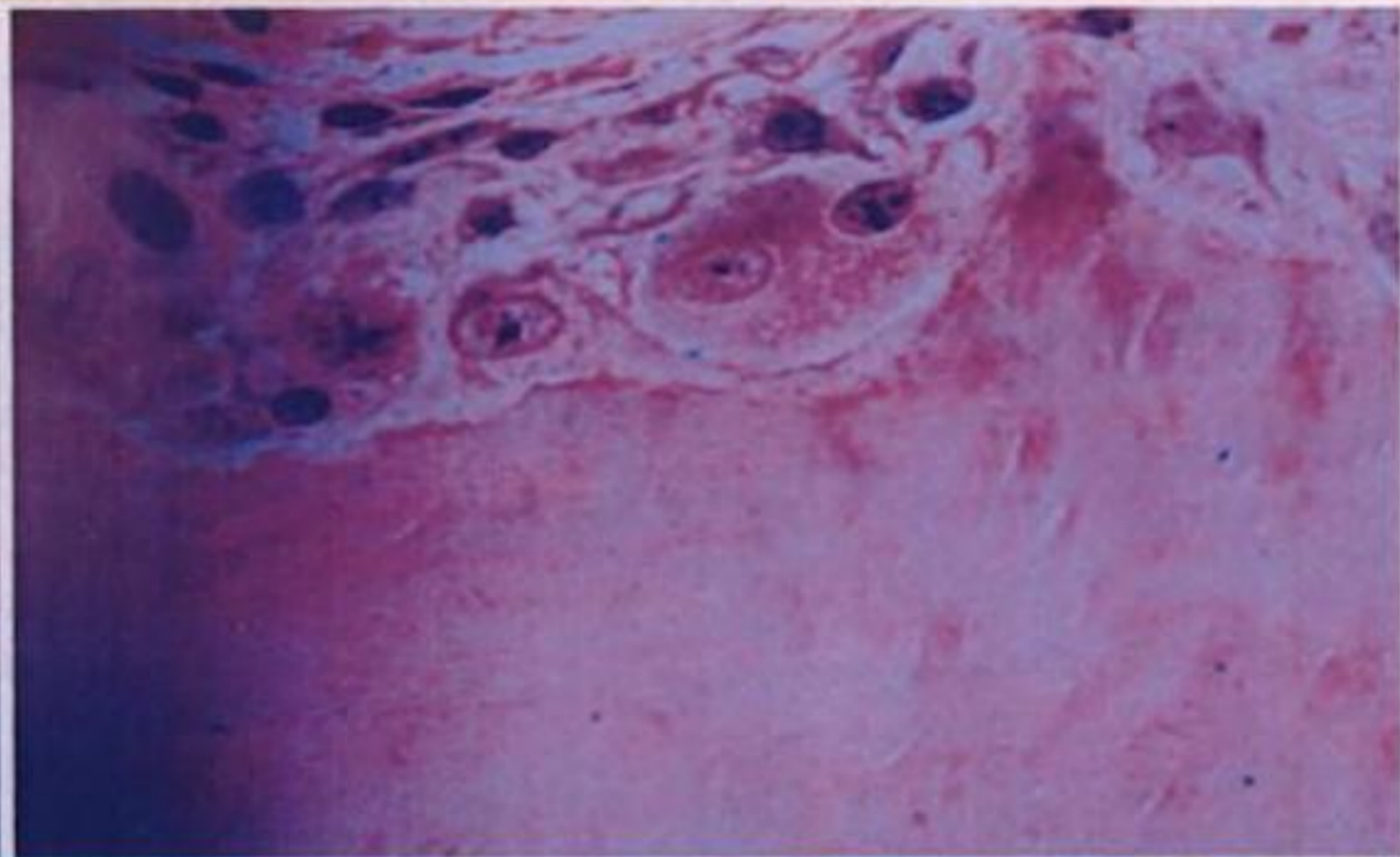


JAMES L. GUTMANN  
THOM C. DUMSHA  
PAUL E. LOVDAHL

[WWW.ODONTOLOGIAUAPLIMA.BLOGSPOT.COM](http://WWW.ODONTOLOGIAUAPLIMA.BLOGSPOT.COM)

# Solución de problemas en endodoncia

PREVENCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO



4<sup>a</sup>

EDICIÓN



ELSEVIER  
MOSBY

Material protegido por derechos de autor

# Solución de problemas en endodoncia

PREVENCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO

**This One**



**2WAA-RK4-GZ0B**

Material protegido por derechos de autor

*A mi mujer, por su cariño e incondicional apoyo ante el «aislamiento forzoso» necesario durante la realización de esta tarea; a mis hijos, Tammy, Jessica y Brian, por aceptar la consabida excusa de que su padre tiene que trabajar en «el libro»; a mis nietos, Blake e Isabella, por comprender a su manera que «el abuelo está ocupado», y a los estudiantes de todo el mundo con quienes he tenido el privilegio de intercambiar impresiones a lo largo de mi carrera. A todos os dedico este esfuerzo, A.M.D.G.*

**J. L. GUTMANN**

*A mi amante y comprensiva esposa, Carol; a mis hijos, Meagan y Tad, quienes espero se sientan inspirados a dar siempre lo mejor de sí mismos, independientemente de lo grande o pequeña que sea la tarea encomendada; y a mi madre y mi padre, por todo lo que me han dado y todo lo que han hecho por mí.*

**T. C. DUMSHA**

*A mis padres, que hicieron posible que estudiara odontología; al Dr. Gerald Harrington, por su excelente labor como profesor de endodoncia; y a mi familia, Kathy, Jenny y Amy, por su paciencia y apoyo.*

**P. E. LOVDAHL**

# Solución de problemas en endodoncia

PREVENCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO

4.<sup>a</sup> edición

**JAMES L. GUTMANN, DDS, PhD (HONORIS CAUSA), CERT ENDO, FACD, FICD, FADI**

*Former Professor of Endodontics and Restorative Sciences*

Baylor College of Dentistry

Texas A&M University System, Health Science Center

Dallas, Texas

*Diplomate, American Board of Endodontics*

**THOM C. DUMSHA, DDS, MS**

*Professor and Chairman*

Department of Endodontics

Baltimore College of Dental Surgery

University of Maryland at Baltimore

Baltimore, Maryland

*Diplomate, American Board of Endodontics*

**PAUL E. LOVDAHL, DDS, MSD**

*Private Practice Limited to Endodontics*

Bellingham, Washington



**ELSEVIER**

Ámsterdam Barcelona Beijing Boston Filadelfia Londres Madrid

México Milán Múnich Orlando París Roma Sídney Tokio Toronto

# Índice de capítulos

Prefacio IX

- 1** Solución de problemas en la evaluación de los resultados del tratamiento, la garantía de calidad y su integración en la planificación del tratamiento de endodoncia 1
  - 2** Solución de problemas en las aplicaciones de tecnologías y materiales contemporáneos 31
  - 3** Solución de problemas en el tratamiento de la pulpa vital, incluyendo el control del ápice radicular formado de manera incompleta 57
  - 4** Solución de problemas en abrir accesos, localización de orificios y conformación inicial 85
  - 5** Solución de problemas en la localización y permeabilización de conductos finos y calcificados 115
  - 6** Solución de problemas en el uso de irrigantes, agentes de quelación y desinfectantes: su papel en la extirpación de tejidos y el control microbiano 143
  - 7** Solución de problemas en la limpieza y conformación de conductos: técnicas tradicionales y contemporáneas 155
  - 8** Solución de problemas en la obturación del conducto radicular: técnicas tradicionales y contemporáneas 197
  - 9** Solución de problemas en la revisión de tratamientos previos de conductos radiculares 239
  - 10** Solución de problemas en el control de urgencias de dolor dental 281
  - 11** Solución de problemas en el diagnóstico, la identificación y el control de la reabsorción dental 311
  - 12** Solución de problemas en la cirugía apical 367
  - 13** Solución de problemas en la cirugía perirradicular 359
  - 14** Solución de problemas en el diagnóstico y el control del traumatismo dental por accidente 403
  - 15** Solución de problemas en el diagnóstico y control del diente fracturado de forma no accidental 433
  - 16** Solución de problemas en los aspectos que determinan la conservación del diente frente a su sustitución 457
  - 17** Solución de problemas clínicos endodóncicos-ortodóncicos 485
  - 18** Solución de problemas en aspectos prácticos y dificultades encontradas en la relación pulpa-periodonto 507
  - 19** Solución de problemas en la restauración del diente tratado endodóncicamente 537
- Índice alfabético 569



# Prefacio

*La creatividad puede resolver casi cualquier problema. El acto creativo, esto es, la derrota del hábito por la originalidad, puede sobreponerse a cualquier cosa.*

George Lois

Han pasado ocho años desde la publicación de la última edición de SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ENDODONCIA, período durante el cual hemos asistido a una verdadera revolución en el ámbito tecnológico y científico de la endodoncia. En consecuencia, aquellos que han adoptado las nuevas tecnologías se habrán dado cuenta de que muchos de los antiguos problemas «técnicos» han desaparecido, mientras que han aparecido aspectos nuevos que pueden resultar desconcertantes para los clínicos. Además, está emergiendo rápidamente el soporte científico de muchas de las elecciones clínicas cotidianas por las que optamos en los tratamientos, de modo que se aclaran y codifican las pautas terapéuticas. Sin embargo, el aspecto actualmente más complejo que debemos considerar dentro del marco de la «solución de problemas» es la elección del mantenimiento del diente basada en una evaluación íntegra que vaya más allá de «la necesidad de un procedimiento del conducto radicular». Por ello, esta obra no sólo aborda la solución de problemas endodóncicos, sino también aquellos temas que deben considerarse en el diagnóstico, anatomía, restauración, periodoncia, ortodoncia, traumatismos y cirugía del mantenimiento del diente, acentuando la necesidad de centrarnos en los resultados y garantizando la información completa del paciente tanto acerca de los problemas como de las soluciones.

En esta cuarta edición hemos optado por mejorar diversos aspectos de los cuidados endodóncicos, ofreciendo información más extensa y detallada sobre la solución de problemas en áreas como las nuevas tecnologías, el tratamiento de la pulpa vital, los irrigantes y desinfectantes, el diente fracturado, la planificación del tratamiento y la cirugía apical y perirradicular. En otros campos se han simplificado las soluciones de los problemas, y la organización diferenciada dentro de cada uno de los capítulos enfatiza este aspecto para que el médico pueda acceder rápidamente al tema que más le interesa. Asimismo, se ha abordado la solución de problemas de las nuevas tecnologías en limpieza, conformación y obturación, aplicando soluciones simples, realistas y demostrables, con énfasis en los materiales empleados. La obra también se ha mejorado significativamente con fotografías en color, muchos casos nuevos y explicaciones breves y concisas; se han eliminado muchos de los antiguos planteamientos para la solución de problemas que han quedado obsoletos. No es necesario recalcar que no se han podido cubrir todas las áreas, pero esto coincide con el enfoque de las ediciones previas de esta obra, que consiste en que la clave de la solución de problemas es la prevención.

Por último, el concepto global de solución de problemas en endodoncia se centra en un elevado estándar de tratamiento. Como se señaló en la segunda edición, la verdadera solución de problemas es la «clave del éxito en el tratamiento porque exige la verificación del proceso que da lugar al producto acabado e identifica las variaciones y las elimina, en vez de evaluar únicamente el producto final. Este último planteamiento no es un proceso de aprendizaje, e invariablemente lleva a un compromiso en el tratamiento realizado o, dicho en clave de humor, "cuando todo te falla, baja los estándares". En definitiva, únicamente se consigue el éxito adoptando un planteamiento fundamentado y activo de solución de problemas durante las diferentes fases del diagnóstico y del tratamiento, con

énfasis en la prevención. Asimismo, ello crea un clima de trabajo en que se valoran la introspección y la autocrítica, de modo los retos se acometen con una apreciación, interpretación y evaluación honestas de las experiencias y decisiones pasadas.»

La solución de problemas acentúa los parámetros que deben considerarse, un concepto que se destacó en la tercera edición de esta obra. Subraya la importancia de aliviar el dolor del paciente sin crear molestias adicionales; enfatiza que cuando se aplica el tratamiento adecuado, no es preciso recurrir a un uso excesivo de fármacos para controlar los problemas de endodoncia; destaca la importancia de la conservación del diente, en lugar de optar irracionalmente por la extracción a gran escala a favor de un implante, y también plantea que podemos proporcionar a cada paciente un estado funcional sin síntomas y que es posible perder algunos dientes. Ello no implica que la solución de problemas lleve a la perfección en el tratamiento. De hecho, la perfección no debe ser nuestro fin: más bien debemos proponernos aportar lo máximo de forma compasiva y ética proporcionando el mayor beneficio posible al paciente.

Nuestro principal compromiso en la profesión odontológica es la calidad de los cuidados de la salud oral del paciente, y recomendamos encarecidamente a todos los profesionales que efectúan tratamientos endodóncicos en sus pacientes que adopten e incorporen el concepto de solución de problemas en su práctica habitual. Al hacerlo, queda garantizada la calidad a todos los efectos prácticos. En el mundo académico odontológico, el aprendizaje para solucionar problemas o basado en problemas es esencial para mejorar la calidad del proceso de formación y llevar al estudiante a niveles de competencia apropiados.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Penny Rudolph, *executive editor*, por su incansable paciencia durante el desarrollo definitivo de esta edición; a Julie Nebel, *associate developmental editor*, por haber afrontado este proyecto con entusiasmo, profesionalidad y prontitud; y a Ellen Kunkelmann, *senior project manager*, por su dirección puntual y profesional. Habéis apoyado nuestra pasión, y os agradecemos vuestra experiencia.

JAMES L. GUTMANN  
THOM C. DUMSHA  
PAUL E. LOVDAHL

# Solución de problemas en la evaluación de los resultados del tratamiento, la garantía de calidad y su integración en la planificación del tratamiento de endodoncia

*Una breve reflexión sobre la causa original de los problemas en el ápice de las raíces nos permite saber lo que debe cumplirse para tener éxito con el tratamiento. Si la causa original es una irritación por descomposición de la pulpa, en la mayor parte de los casos su eliminación será curativa<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

### *Temas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

- ¿Cuáles son las consideraciones históricas y contemporáneas sobre los resultados terapéuticos?
- ¿Qué significa éxito o fracaso? ¿Son términos adecuados a las necesidades del clínico?
- ¿Cuáles son los factores que pueden influir en el resultado del tratamiento bajo circunstancias específicas?
- ¿Cuáles son los factores que influirán definitivamente en el resultado del tratamiento?
- ¿Qué parámetros clínicos y radiográficos se utilizan para determinar los resultados del tratamiento?
- ¿El clínico debe preocuparse por los resultados histopatológicos del tratamiento?
- ¿Cómo pueden determinarse los resultados de los tratamientos en pacientes sin síntomas?
- ¿Durante cuánto tiempo deben evaluarse los casos tratados para asegurar un resultado terapéutico favorable?
- ¿Es posible que los casos tratados pasen de tener resultados aceptables a resultados inaceptables, o a la inversa?
- ¿Cuáles son los signos o síntomas significativos que deben alertar al clínico sobre estos cambios?
- ¿Cómo se realiza la integración de factores en la evaluación de los resultados del tratamiento (toma de decisiones clínicas)? ¿Cómo pueden utilizarse estos factores para establecer un nuevo plan de tratamiento (estudios casuísticos)?

Con frecuencia, relegamos a un segundo plano los conceptos de éxito y fracaso o de resultados del tratamiento. Esta postura es evidente en los libros de texto, en los cuales los capítulos sobre estos temas, si es que existen, se encuentran escondidos en el texto, mientras que los capítulos destinados a la limpieza y preparación de conductos, obturación y cirugía ocupan todo el protagonismo. Muchos aspirantes a profesionales nunca se enfrentan a la necesidad de determinar los resultados de tratamiento en los cursos didácticos y ciertamente no en la formación clínica.

<sup>1</sup> Whitehouse W: *Br J Sci* 27:238, 1884.



En un currículum guiado por los requerimientos, una vez completado el tratamiento, se presupone erróneamente que ha tenido éxito. Este planteamiento socava todo el proceso de planificación del tratamiento, porque el profesional nunca podrá aprender de las elecciones realizadas al efectuar el tratamiento. Cuando se enfrenta a futuras situaciones comprometidas, el profesional es incapaz de aplicar e integrar los conceptos de evaluación de los resultados del tratamiento en una planificación terapéutica de elección. Bajo estas circunstancias, se hace imposible una garantía de calidad. Con frecuencia, este déficit da lugar a la previsión de no tratamiento, mal tratamiento o tratamiento erróneo. En la profesión médica, la frase común de: «Tómame dos aspirinas y llámame mañana» muchas veces es reflejo del tratamiento efectuado (o de la falta del mismo). Otras frases similares caracterizan el dilema del médico: «Yo no puedo ver nada en la radiografía», «Te recetaré un antibiótico y un analgésico, y vamos a ver lo que pasa», «No sé lo que está fallando, pero no necesitas este diente y te puedo colocar un puente», o «Voy a presionar un poco más tu diente para que esté mejor situado».

Parece ser que la moda en la práctica dental contemporánea es considerar automáticamente un implante como un plan de tratamiento mucho más apropiado que mantener el diente natural. Esta práctica ha dado lugar a una eliminación masiva y radical de los dientes, en lugar de invertir un tiempo para determinar las causas relacionadas con los resultados negativos disponibles y desarrollar un plan de tratamiento que sea razonable además de beneficioso para el paciente cuyo objetivo sea eliminar estas causas y mantener la estructura dental sólida siempre que sea posible.

A diario, el profesional dental se enfrenta continuamente a situaciones clínicas que requieren de una integración de hechos, experiencias, interpretaciones, aplicaciones y análisis. La capacidad de enfrentarse a estas situaciones de una forma sistemática y exitosa caracteriza el planteamiento de resolución de problemas en el tratamiento y la evaluación.

El objetivo de este capítulo es destacar la importancia que tiene la determinación de los resultados del tratamiento y fomentar, en esta labor, un planteamiento de resolución de problemas. Una vez entendidos estos conceptos, puede conseguirse una garantía de calidad de rutina. En este capítulo se muestra la integración de estos conceptos en una planificación realista y meditada del tratamiento de los problemas de endodoncia con casos específicos y a lo largo de todo el texto. Esperamos que la información obtenida en este capítulo se integre en los conceptos de solución de problemas planteados en los siguientes capítulos. De forma similar, se recomienda encarecidamente volver a revisar este capítulo al ir estudiando e integrando la información del restante texto para asegurar que el trabajo cotidiano de todos los tratamientos dentales tenga un nivel de cuidados igual o superior al estándar.

## **CONSIDERACIONES HISTÓRICAS Y CONTEMPORÁNEAS SOBRE LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO**

Tradicionalmente, el concepto de éxito o fracaso en el tratamiento de endodoncia se centraba en la esterilización del sistema de conductos radiculares, unido a la necesidad percibida de conseguir un sellado apical hermético. Tanto los estudios de investigación como clínicos se han enfocado hacia estos aspectos considerándolos prioritarios en un tratamiento exitoso. La base de este enfoque es la teoría de la infección focal de Hunter, el concepto de Rosenow de la localización electiva y la teoría del tubo hueco de Rickert y Dixon. Estos postulados describen los principios del éxito y fracaso de la endodoncia en los años cincuenta, cuando la situación estaba dominada por el intento de suplir la falta de un sellado apical completo que era la principal causa de los fracasos endodóncicos. A pesar de los conocimientos contemporáneos, estos conceptos siguen vigentes, incluso en la actualidad. Para situar estas teorías arcaicas y los dudosos conceptos dentro de un contexto actual, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:



**Figura 1-1.** Obturación de los conductos radiculares con conos de plata, 4 años después de la obturación. El paciente presenta síntomas a la presión sobre el diente y al morder. El espacio del conducto no está completamente limpio ni obturado.

1. La *esterilización* del sistema de conductos radiculares en su forma más pura es completamente imposible, ya que pueden quedar bacterias tras la limpieza y preparación de los conductos.
2. La *teoría* de la infección focal es muy especulativa y carece de indicios científicos, al igual que la teoría de la localización electiva.
3. En los años sesenta se rebatió convincentemente la teoría del tubo hueco.
4. Los estudios de microfiltración por tintes sólo constituyen una mera evaluación estadística de un proceso dinámico y simplifican excesivamente el proceso de filtración coronal y apical a largo plazo hacia el sistema de conductos radiculares obturados.
5. La mayor parte de los primeros estudios principales que evaluaron las filtraciones de conductos durante los años cincuenta y sesenta tratan de conductos que, o bien no se limpiaron de forma adecuada y se prepararon tridimensionalmente, o bien se obturaron con técnicas de cono único que no estresaban la obturación tridimensional (fig. 1-1). Esta determinación destacó claramente la falta de sellado apical como causa principal del fracaso.
6. Los estudios contemporáneos bien diseñados que evalúan la filtración posterior al tratamiento del conducto radicular demuestran que las obturaciones de conducto no lo sellan completamente y que cabe esperar filtraciones. En esencia, actualmente no se dispone de materiales o técnicas que puedan dar una garantía de sellado impermeable del sistema de conductos radiculares, ni desde aspectos apicales ni coronales. *La obturación de conductos radiculares presenta ciertas filtraciones a lo largo del tiempo.* Incluso dentro de los parámetros contemporáneos de obturación de conductos que utilizan materiales de sellado con resinas (v. cap. 8) sigue evidenciándose una determinada filtración.
7. Si bien las bacterias están definitivamente implicadas en la patología y degeneración de la pulpa y en sus secuelas perirradiculares<sup>2</sup>, el proceso se acompaña de procesos inflamatorios e inmunológicos significativos.

Para incorporar el planteamiento de solución de problemas en estos aspectos conflictivos, deben elucidarse y clarificarse los factores que verdaderamente influyen en los resultados. La tríada histórica de

Esterilización + Desbridamiento + Sellado apical = Éxito

<sup>2</sup> Los autores prefieren utilizar el término «perirradicular» en lugar de «periapical» debido a que la gran cantidad de patosis o respuestas tisulares observadas en la endodoncia no se limita a la porción más apical de la raíz. «Perirradicular» es el término de elección a lo largo de este texto.

debe ponerse en duda debido a la relativa importancia de sus componentes. Un conocimiento más integral de los procesos patológicos pulpares y perirradiculares nos indica que las claves del éxito en los procedimientos endodóncicos son el desbridamiento y la neutralización de cualquier tejido, bacteria o producto inflamatorio dentro del sistema de conductos radiculares. Para alcanzar este objetivo, ha quedado obsoleto el concepto de una tríada para tener éxito en el tratamiento. Todos los componentes del tratamiento (diagnóstico, anatomía, acceso, limpieza, preparación, desinfección, obturación y restauración) son esenciales y, para controlar el caso, deben ser integrados en un planteamiento orientado en el tratamiento y que permita predecir la reparación.

El diagnóstico adecuado exige una integración completa de la información subjetiva sobre las molestias principales del paciente y los hallazgos objetivos obtenidos mediante los exámenes clínicos y radiográficos, y pruebas pulpares idóneas. Una vez integrados, puede determinarse la categoría más probable de salud o patología tisular y puede establecerse un tratamiento basado en el diagnóstico, diseñado para asegurar una curación razonable de los tejidos perirradiculares.

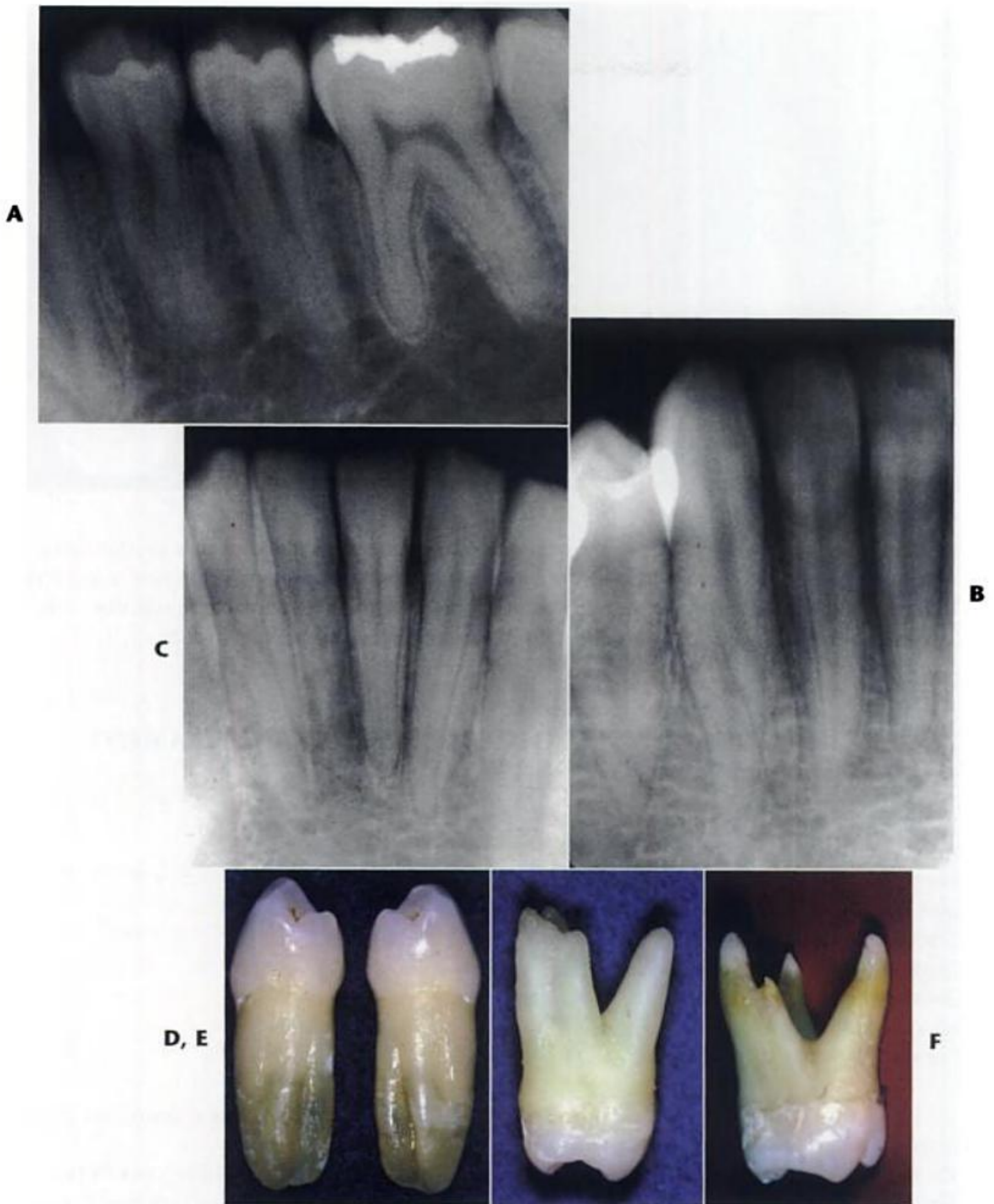
Asimismo, es esencial disponer de un conocimiento práctico amplio sobre la anatomía dental coronal y radicular, junto con una apreciación tridimensional de la anatomía interna del espacio pulpar (fig. 1-2). Finalmente, sólo puede tenerse éxito cuando se crea un acceso adecuado al sistema pulpar (v. cap. 4) y cuando se realiza un completo desbridamiento del tejido pulpar inflamado, infectado, degenerado o necrótico (fig. 1-3). Por ello, el desbridamiento del sistema de conductos mediante una limpieza y una preparación adecuadas se presentaría como un aspecto de suma importancia para el éxito del tratamiento. Sin embargo, a partir del creciente conocimiento de las poblaciones microbianas observadas en el sistema de conductos radiculares, la desinfección se convierte en el protagonista esencial, así como la obturación y la restauración coronal para impedir que se produzcan reinfecciones (fig. 1-4).

## **¿QUÉ SIGNIFICA ÉXITO O FRACASO? ¿SON TÉRMINOS ADECUADOS A LAS NECESIDADES DEL CLÍNICO?**

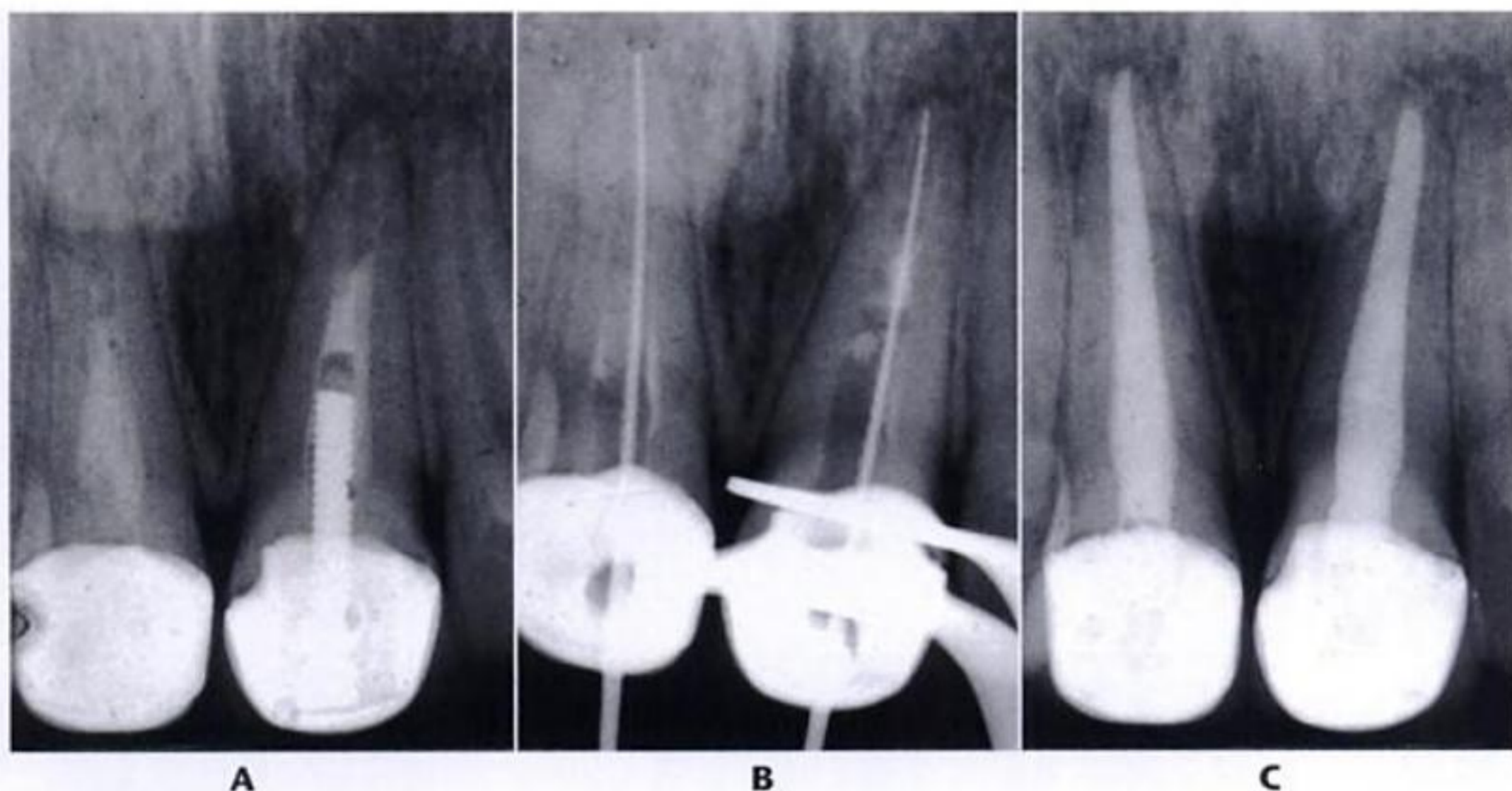
Según las opiniones más recientes sobre este tema, en lugar de *éxito* o *fracaso* es preferible utilizar otra terminología. Algunos han indicado que la supervivencia o retención del diente es mejor que su pérdida, mientras que la tendencia más reciente ha sido considerar el resultado del tratamiento de endodoncia (conducto radicular) como *saneamiento* (reducción de las lesiones perirradiculares), *curación* (eliminación completa de las lesiones perirradiculares) o *desarrollo* (nuevas lesiones perirradiculares). Se da preferencia a estos términos porque describen mejor las observaciones clínicas reales y se elimina la dependencia de la definición de éxito y fracaso.

## **¿CUÁLES SON LOS FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR EN EL RESULTADO DEL TRATAMIENTO BAJO CIRCUNSTANCIAS ESPECÍFICAS?**

- Estado de la pulpa.
- Accidentes de procedimiento (p. ej., perforación, rotura de instrumentos).
- Fracturas de corona o raíz.
- Estado periodontal o proceso patológico.
- Discrepancias y fuerzas de oclusión.
- Tamaño de la rarefacción perirradicular.
- Umbral de dolor del paciente.
- Nivel de la obturación del conducto: exceso y extensión de la obturación.
- Tiempo de evaluación postterapéutica.
- Grado de calcificación del conducto.
- Comunicaciones accesorias.
- Presencia de reabsorción radicular.



**Figura 1-2.** **A**, Visualización de la amplia variación en la anatomía de raíz y conducto radicular en el cuadrante mandibular izquierdo. Ambos premolares presentan múltiples conductos y raíces. La anatomía molar sugiere un diente con cuatro conductos. **B**, Los dientes anteriores también presentan diferencias significativas. En el canino mandibular y el incisivo mandibular se aprecia la bifurcación de la estructura radicular (**C**). **D**, Par de primeros premolares mandibulares que presenta una morfología indicativa de un sistema de dos conductos radiculares. **E** y **F**, Dos primeros molares maxilares que presentan grandes diferencias en el sistema de dos conductos radiculares en la raíz mesiovestibular.



**Figura 1-3.** **A**, El fracaso en la limpieza y preparación del sistema de conductos en la porción apical de la raíz no sólo hace que permanezca la fuente de los problemas, sino que también impide la capacidad de obturar completamente el sistema de conductos. El paciente presenta un tracto sinusal que drena. **B** y **C**, Revisión completa del sistema de conductos radiculares en una curación con éxito.

## ¿CUÁLES SON LOS FACTORES QUE INFLUIRÁN DEFINITIVAMENTE EN EL RESULTADO DEL TRATAMIENTO?

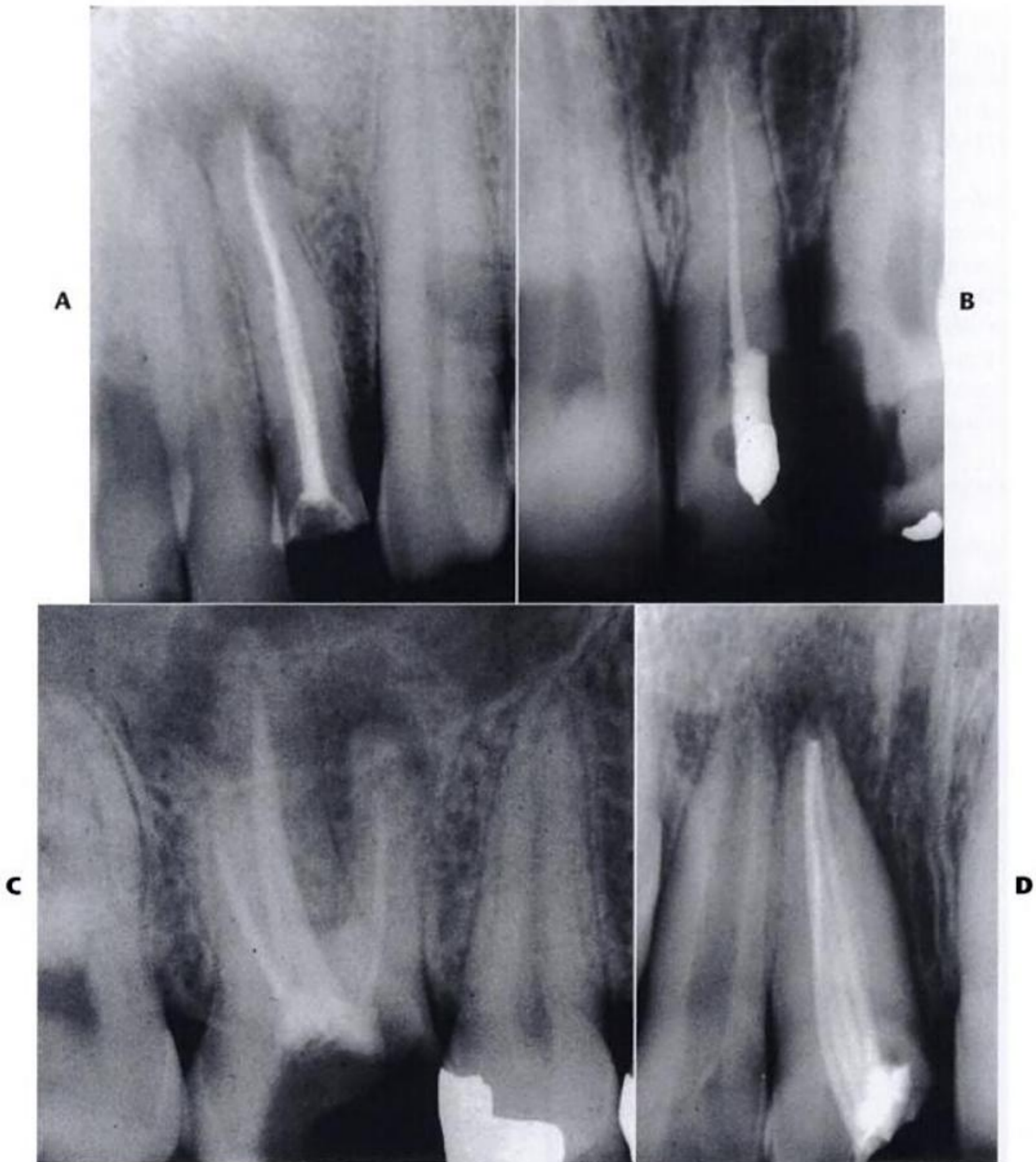
- Interpretación de las radiografías.
- Presencia o ausencia de patología perirradiculares.
- Anatomía del sistema de conductos radiculares y raíz externa.
- Desbridamiento completo y nivel apical de la instrumentación.
- Grado de sellado apical en la unión de cementodentinaria.
- Grado de sellado coronal y calidad de restauración coronal.
- Desinfección y asepsia del régimen de tratamiento.
- Salud y estado sistémico del paciente.
- Capacidad y experiencia clínica.

(V. cap. 16 para una lista detallada de los factores que pueden influir en el resultado del tratamiento en mayor o menor medida.)

Existen pocos factores que tienen escasa influencia en los resultados finales del tratamiento; entre ellos, se encuentran la edad y el sexo del paciente, la causa de la lesión o desaparición de la pulpa y la localización del diente. Estos factores no deben pasarse por alto, porque, en casos especiales, pueden ser importantes.

## ¿QUÉ PARÁMETROS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS SE UTILIZAN PARA DETERMINAR LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO?

Con frecuencia, se entienden, aplican o interpretan erróneamente los criterios de evaluación clínica. Esto puede ocurrir incluso en un mismo diente, cuando el mismo clínico actúa en dos ocasiones diferentes. Por ello, todas las evaluaciones clínicas deben tener directrices objetivas reproducibles en las que basar el proceso de evaluación para tomar una decisión que tenga la mayor probabilidad de exactitud.



**Figura 1-4.** Cuatro ejemplos de tratamiento no óptimo que ha llevado a un fracaso, que podría haberse evitado. **A,** Mala obturación del conducto, especialmente de la mitad apical, que posiblemente se debe a una mala preparación del conducto en un túnel estrecho tridimensional. El conducto radicular se había terminado 8 meses antes y el paciente se ha fracturado la corona. El diente presenta síntomas a la percusión y palpación. **B,** Obturación de cono único con filtración coronal en el incisivo maxilar lateral. El diente presenta síntomas. **C,** Molar maxilar sometido a una limpieza, preparación y obturación no óptimas que ahora se ha abierto a la saliva oral y contaminación bacteriana. **D,** Mala obturación del conducto radicular. En estos momentos el diente presenta síntomas.

Según el *Manual Clínico de Endodoncia (Clinical Guide to Endodontics)* de la Asociación Americana de Endodoncistas (American Association of Endodontists, AAE), los criterios para tener éxito en los resultados clínicos indican que no existen signos o síntomas clínicos adversos. Se pueden utilizar los siguientes criterios subjetivos y objetivos para evaluar definitivamente los resultados del tratamiento a partir de criterios clínicos:

- Dolor a la palpación.
- Movilidad de los dientes.
- Enfermedad periodontal.
- Fístulas.
- Sensibilidad a la percusión.
- Diente funcional.
- Signos de infección o hinchazón.
- Síntomas subjetivos.

Estos criterios pueden utilizarse para clasificar el tratamiento en tres categorías:

#### ACEPTABLE

1. Sin dolor a la percusión o palpación.
2. Movilidad normal.
3. Sin trayectos fistulosos o patología periodontal asociada.
4. Función del diente.
5. Sin signos de infección o hinchazón.
6. Sin indicios de malestar subjetivo.

#### INCIERTO

1. Síntomas vagos esporádicos, a menudo no reproducibles.
2. Sensación de presión o sensación de plenitud.
3. Malestar de grado leve después de percusión, palpación o tras masticar.
4. Malestar cuando se aplica presión con la lengua.
5. Sinusitis en cuya cercanía hay un diente tratado endodóncicamente.
6. Necesidad ocasional de analgésicos para aliviar un malestar mínimo.

#### INACEPTABLE

1. Persistencia de síntomas subjetivos.
2. Fístula e hinchazón recurrente.
3. Malestar previsible a la percusión o palpación.
4. Signos de fracturas dentales irreparables.
5. Exceso de movilidad o rotura periodontal progresiva.
6. Incapacidad de masticar con el diente.

Sin embargo, la percepción de los resultados del tratamiento se ve influenciada por muchas variables, tales como los factores relacionados con el paciente, la selección de casos y el sesgo del evaluador. Si el objetivo del tratamiento de la endodoncia es mantener el diente con una función clínica asintomática, entonces muchos casos pueden clasificarse como clínicamente aceptables utilizando sólo los criterios previamente mencionados. De forma similar, muchos dientes sin síntomas clínicos pueden presentar alteraciones patológicas en los ápices de la raíz junto con cambios radiográficos mínimos o extensos. Además, cuando la radiografía muestra un aspecto en apariencia normal, un diente clínicamente asintomático puede presentar cambios patológicos en los tejidos perirradiculares.

El uso de la frase *función clínica adecuada* puede ser más realista y satisfacer las necesidades de los clínicos si el objetivo final del tratamiento es mantener la función del diente. De forma similar, esta perspectiva clínica probablemente satisface las necesidades de la mayor parte de los pacientes. No obstante, los resultados finales del tratamiento deben identificar un término medio en el que pueda reconocerse y aceptarse la integración de todos los factores y sus efectos definitivos. No obstante, a pesar de la evaluación de todos estos factores, puede no producirse una curación o puede desarrollarse una nueva patosis, por lo que debe mantenerse una perspectiva realista.

Entre los parámetros de aceptable e inaceptable, que implican la presencia de uno o más hallazgos clínicos adversos (p. ej., dolor al masticar, dolor espontáneo), se encuentra la clasificación de incierto. A menudo, los pacientes en esta categoría muestran síntomas vagos, inespecíficos que no siguen un patrón previsible, un dolor ocasional al morder o a la percusión en direcciones específicas o una sensación ocasional de plenitud o presión. Resulta complicado reproducir los síntomas o no pueden identificarse sistemáticamente áreas específicas de malestar. Los hallazgos radiográficos no contribuyen a esclarecer la situación. En algunos casos está indicada una observación continuada, y se debe advertir al paciente de la posible continuación o interrupción de los síntomas y de la necesidad potencial de un tratamiento futuro. En otros casos se hace necesario derivar al paciente para poder tratar la naturaleza compleja de su problema.

Todos los profesionales han de resistir la tentación de prescribir automáticamente antibióticos y narcóticos a pacientes en los que no puede establecerse un diagnóstico exacto, en el intento de controlar o aliviar los síntomas o para mayor comodidad del dentista.

Este dictado es especialmente importante en aquellos casos en los que el paciente con síntomas llama por teléfono y el profesional no puede verlo personalmente al principio para determinar la causa del problema. De forma similar, debe evitarse la costumbre de reducir la oclusión del paciente varias veces para que «el diente se sienta mejor», sino más bien efectuar una evaluación global para identificar la causa del problema y planificar un tratamiento cuidadosamente meditado o derivarlo para tratar el problema en cuestión.

En cualquier caso, ni la presencia ni la ausencia de síntomas clínicos de por sí debe determinar el resultado de un caso sin integrar otros factores.

La evaluación radiográfica de los procedimientos de conductos radiculares y los tejidos perirradiculares depende en gran medida de la evaluación e interpretación subjetiva (figs. 1-5 y 1-6). La AAE ha publicado los objetivos del tratamiento en su *Clinical Guide to Endodontics*, enfocándolos en la evaluación radiográfica. Incluyen los siguientes aspectos:

- Debería poderse apreciar «un aspecto radiográfico de un sistema de conductos radiculares bien obturados, en el que la obturación del conducto se extiende a zonas lo más cercanas posible a la constricción apical de cada conducto. Debe evitarse la sobreextensión grosera, la infraobturación en presencia de conductos abiertos, escalones y perforaciones».
- Si, en el momento de la obturación, un diente tiene un espacio del ligamento periodontal normal y una lámina dura intacta que rodea la raíz (raíces), entonces el posterior aspecto radiográfico postoperatorio debe mantenerse inalterado tras un período de tiempo adecuado para la resolución de cualquier cambio radiográfico transitorio.
- Si el área radiolúcida disminuye de tamaño o no se engrosa y el diente no presenta síntomas, se considera que la curación es incompleta. Está indicado efectuar visitas de seguimiento adicionales con controles radiográficos o de radiografía digital.





**Figura 1-5.** **A**, Primer molar mandibular con una obturación del conducto radicular corta. El paciente no presenta síntomas; sin embargo, el tratamiento realizado dista mucho de ser ideal. Debe considerarse la elección de la revisión para poder obtener resultados favorables. **B**, Los tres dientes con conductos radiculares obturados con cono de plata y gutapercha presentan tanto éxito como fracaso. Las elecciones de tratamiento están abiertas a la interpretación porque el paciente está asintomático y el tratamiento se había efectuado 15 años antes.



**Figura 1-6.** Molar y premolar maxilares asintomáticos. El tratamiento no ha sido óptimo y el paciente no quiere volverse a someter a ninguna intervención a no ser que se desarrollen síntomas. Se aprecia que el espacio del conducto no está limpio y que existe una sobreextensión, mostrando ambos dientes signos de periodontitis perirradicular.

- Si un diente demuestra radiolucidez perirradicular preoperatoria, entonces las imágenes radiológicas o de radiografía digital de seguimiento deben mostrar, en caso ideal, una lámina dura intacta y un ligamento periodontal normal alrededor de la(s) raíz(raíces) en observación.
- La curación de hueso perirradicular puede producirse sin reformación de un espacio del ligamento periodontal normal.

Se desaconseja la determinación de resultados de tratamiento únicamente basada en criterios radiográficos, pues deben incluirse los hallazgos clínicos en el proceso de toma de decisiones.

No obstante, el clínico puede apoyarse en directrices específicas para esclarecer el proceso de evaluación y ofrecer criterios radiográficos para la evaluación postoperatoria de los dientes. Estos criterios pueden clasificarse en las siguientes tres categorías:

### ACEPTABLE

1. Engrosamiento normal a leve (menos de 1 mm) del espacio del ligamento periodontal.
2. Eliminación de radiolucideces previas.
3. Lámina dura normal en relación con el diente adyacente.
4. Sin signos de reabsorción.
5. Obturación densa tridimensional del espacio del conducto visible dentro de los límites del espacio raíz-conducto, extendiéndose a la unión cementodentinaria (aproximadamente 1 mm del ápice anatómico).

### INCIERTO

1. Incremento del espacio del ligamento periodontal (inferior a 2 mm).
2. Radiolucideces de tamaño similar o leves indicios de reparación.
3. Engrosamiento irregular de la lámina dura, en relación con los dientes adyacentes.
4. Indicios de una leve reabsorción progresiva.
5. Vacíos de densidad de la obturación del conducto, en especial del tercio apical del conducto.
6. Extensión del material de obturación más allá del ápice anatómico.

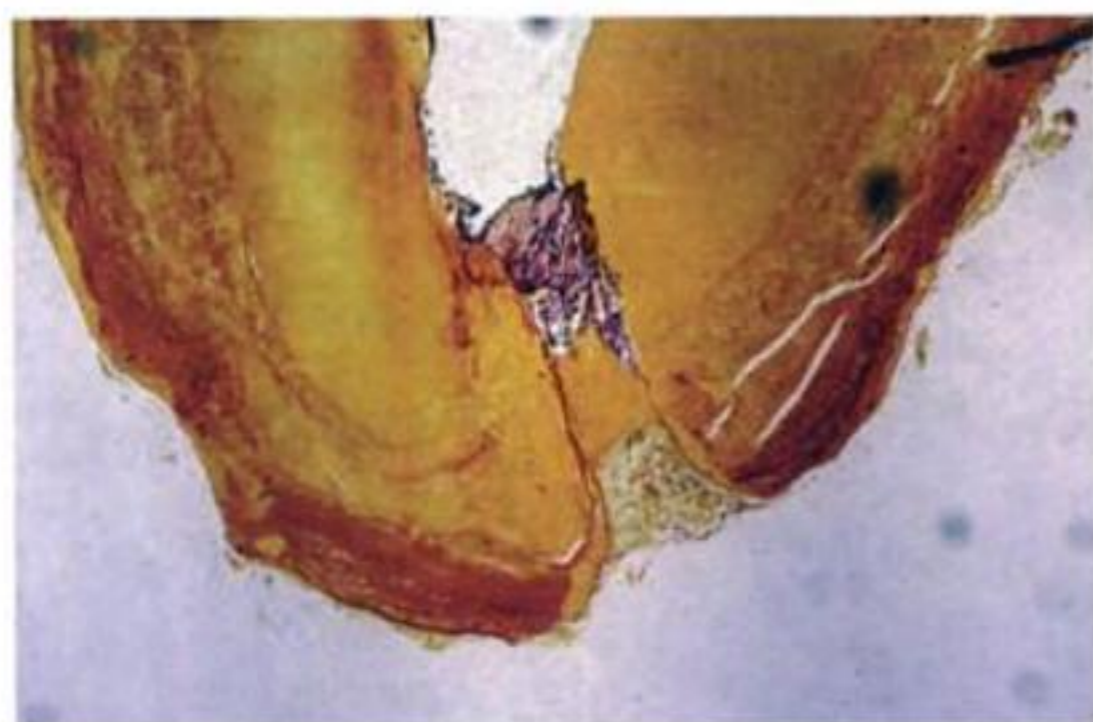
### INACEPTABLE

1. Incremento de la amplitud del espacio del ligamento periodontal (superior a 2 mm).
2. Falta de reparación ósea con una rarefacción perirradicular o aumento de tamaño de las radiolucideces.
3. Falta de formación de lámina dura nueva.
4. Presencia de radiolucideces óseas en las zonas perirradiculares en las que anteriormente no había, que incluyen radiolucideces laterales.
5. Espacio del conducto visible, evidencia de que no está obturado o representa vacíos significativos en la obturación del canal.
6. Excesiva sobreextensión del material de obturación con vacíos evidentes en el tercio apical del conducto.
7. Indicios definitivos de reabsorción progresiva.

Las radiografías o las imágenes por radiografía digital deben tener una buena calidad con una distorsión mínima. Las angulaciones, verticales y horizontales, deben ser constantes y ofrecer una buena representación de la anatomía radicular y configuración del conducto.

## ¿EL CLÍNICO DEBE PREOCUPARSE POR LOS RESULTADOS HISTOPATOLÓGICOS DEL TRATAMIENTO?

En la práctica clínica de la endodoncia, la evaluación histológica de éxito y fracaso es relativamente insignificante. No obstante, si una verdadera curación de los tejidos perirradiculares tras procedimientos en el conducto radicular incluye la ausencia de inflamación y de regeneración completa ósea y del ligamento periodontal (fig. 1-7), entonces descienden significativamente las tasas de éxito del tratamiento. El estudio de Brynolf de 1967 reveló que en un reducido porcentaje de los dientes (7%) se produce una curación completa, mientras que, en el restante 93% se presenta una inflamación. Varios estudios han corroborado este concepto;



**Figura 1-7.** Aspecto histológico de la curación ideal en el extremo de la raíz. Se ha formado cemento para rellenar la raíz. El diente se extrajo debido a una fractura vertical.

aparentemente, los pacientes pueden encontrarse en un estado de inflamación crónica sin síntomas medibles. Este estado puede ser común en pacientes incluidos en categorías clínica o radiográficamente dudosas, ya que se producen síntomas vagos acoplados a un leve incremento del espacio del ligamento periodontal o una falta de reparación ósea completa, como se aprecia en la radiografía. Como ayuda al clínico, se enumeran los criterios histológicos de evaluación para facilitar la comprensión de la naturaleza perirradicular de los tejidos cuando la evaluación del tratamiento es cuestionable o inaceptable.

### ACEPTABLE

1. Ausencia de inflamación.
2. Regeneración de las fibras periodontales adyacentes a o que se insertan en el cemento sano (fibras de Sharpey).
3. Formación de capas o reparación del cemento con un nuevo cemento en y a lo largo del foramen apical (raro).
4. Reparación ósea evidente a lo largo de la raíz con osteoblastos sanos que rodean el hueso de nueva formación.
5. Ausencia de reabsorción dental y áreas previas de reabsorción que demuestran un depósito de cemento.

### INCIERTO

1. Presencia de inflamación leve.
2. Áreas de cemento sometidas a reabsorción y reparación concomitantes.
3. Falta de organización de fibras periodontales.
4. Reparación ósea mínima juntamente con indicios de actividad osteoclástica.

### INACEPTABLE

1. Presencia de inflamación grave.
2. Falta de reparación ósea con reabsorción concomitante del hueso adyacente.
3. Reabsorción activa del cemento sin indicios de reparación.
4. Presencia de bacterias y zonas de tejido necrótico.
5. Presencia de tejido de granulación y posible proliferación epitelial.

## **¿CÓMO PUEDEN DETERMINARSE LOS RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS EN PACIENTES SIN SÍNTOMAS?**

Los resultados del tratamiento sólo pueden realizarse a partir de evaluaciones radiográficas que pueden indicar un resultado aceptable, incierto o inaceptable. Es necesario informar al pa-

ciente sobre los hallazgos cuando un plan de tratamiento demuestra ser erróneo y deben corregirse las deficiencias. El plan de tratamiento puede incluir sólo observación adicional, o bien exigir una revisión completa del tratamiento<sup>3</sup>.

## **¿DURANTE CUÁNTO TIEMPO DEBEN EVALUARSE LOS CASOS TRATADOS PARA ASEGURAR UN RESULTADO TERAPÉUTICO FAVORABLE?**

Las diferencias en el tiempo de observación para la evaluación de los resultados del tratamiento pueden variar enormemente la perspectiva del clínico sobre el papel que desempeñan las radiografías en la evaluación del caso. Lo ideal es repetir anualmente el examen y la evaluación durante un mínimo de 4 años, en especial en casos cuestionables. Sin embargo, en la práctica puede ser imposible cumplir esta frecuencia de seguimiento, debido a la movilidad de la sociedad contemporánea, la falta de disposición de los pacientes a «perder» el tiempo para la evaluación del tratamiento cuando el diente está clínicamente bien o la preocupación del paciente por la exposición a radiación. A este respecto, la formación y la comunicación con el paciente son esenciales para alcanzar un nivel elevado de cumplimiento en la evaluación del tratamiento a largo plazo.

## **¿ES POSIBLE QUE LOS CASOS TRATADOS PASEN DE RESULTADOS ACEPTABLES A RESULTADOS INACEPTABLES, O A LA INVERSA?**

Con el tiempo, incluso dientes que recibieron un tratamiento de endodoncia óptimo pueden presentar resultados inaceptables. Estos resultados pueden deberse a una serie de causas no endodóncicas, que se citan a continuación:

- Fracturas: corona y raíz.
- Caries recurrente; filtración coronal.
- Desarrollo de un avance de la enfermedad periodontal.
- Pérdida de la integridad de la restauración coronal.
- Abrasión o erosión de la raíz.
- Oclusión traumática.

Los signos o síntomas que habitualmente se observan en estos casos son los siguientes:

- Fístula.
- Dolor a la percusión o palpación.
- Hinchazón o drenaje periódico, o ambas cosas.
- Sondaje de conducto estrecho o puntual.
- Sondaje con base amplia.
- Caries recurrente debajo de restauraciones o caries en raíces.
- Malestar al morder, repicar o presionar con la lengua.
- Movilidad dental como resultado de pérdida ósea.
- Facetas de desgaste en las coronas.
- Aumento del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en ausencia de oclusión traumática.
- Presencia de una nueva radiolucidez perirradicular o un aumento en una que ha demostrado tendencia a la curación.
- Reabsorción apical o lateral sin síntomas.

<sup>3</sup> Los autores prefieren utilizar el término de «revisión» en lugar de «retratamiento». Por su significado, el término de «revisión» implica rehacer, corregir y mejorar, mientras que «retratamiento» no abarca este concepto. Esta terminología se utilizará a lo largo de este texto. (V. Helfer A: To revise o retreat: your choice. *J Endod* 28(12):799, 2002.)

## **¿CUÁLES SON LOS SIGNOS O SÍNTOMAS SIGNIFICATIVOS QUE DEBEN ALERTAR AL CLÍNICO SOBRE ESTOS CAMBIOS?**

---

Entre los clínicos no existe necesariamente un consenso en cuanto a lo que constituyen los resultados de tratamiento aceptables, inciertos o inaceptables, en especial cuando los parámetros utilizados frecuentemente se manipulan para cumplir las necesidades del profesional, en oposición a las del paciente. A menudo, la manipulación intelectual de la situación clínica en condiciones específicas racionaliza la evaluación final del caso. Por ello, la capacidad del clínico de evaluar objetivamente el tratamiento realizado (tanto el realizado por él mismo como el realizado por otros médicos) se ve fuertemente influenciada por la experiencia personal, el sesgo, la información del caso y la disonancia cognitiva. Este último concepto se define como *la existencia de opiniones, actitudes o creencias que son inconstantes o incompatibles con otros, pero que, a pesar de ello, son sostenidas simultáneamente por la misma persona.*

Los resultados del tratamiento endodóncico deben determinarse no sólo sobre la base de la última obturación del sistema de conductos radiculares y sus aspectos radiológicos, sino también a través de procedimientos adicionales que muestran el nivel final de los logros. Cada uno de los siguientes capítulos de esta obra está dedicado a este último concepto; sin embargo, intervienen múltiples variables en el proceso de toma de decisiones. Por ello, el mejor planteamiento de la calidad y el éxito definitivos es la prevención de problemas antes de que ocurran; este planteamiento simplifica la evaluación tanto del proceso como del producto.

La prevención de problemas en la endodoncia se inicia con el diagnóstico y la planificación del tratamiento. Sin embargo, además de la identificación y el control de los dientes que presentan signos y síntomas de patosis pulpar y perirradicular, con frecuencia el clínico debe evaluar el resultado de los tratamientos de endodoncia completados previamente e ir valorando su pronóstico en el curso de los exámenes rutinarios y la planificación del tratamiento. Además, los dientes endodóncicamente tratados a menudo presentan zonas en las que el paciente experimenta síntomas. Estas situaciones constituyen un problema diagnóstico significativo para diferenciar entre resultados endodóncicos inaceptables y otras posibilidades. No obstante, cuando el profesional se enfrenta a indicaciones claras de inaceptabilidad, estrictamente sólo dispone de tres alternativas de tratamiento: *a) revisión no quirúrgica del tratamiento; b) revisión quirúrgica del tratamiento, o c) extracción.*

CASO CLÍNICO

**Evaluación de tratamientos de endodoncia previos durante un examen de rutina**

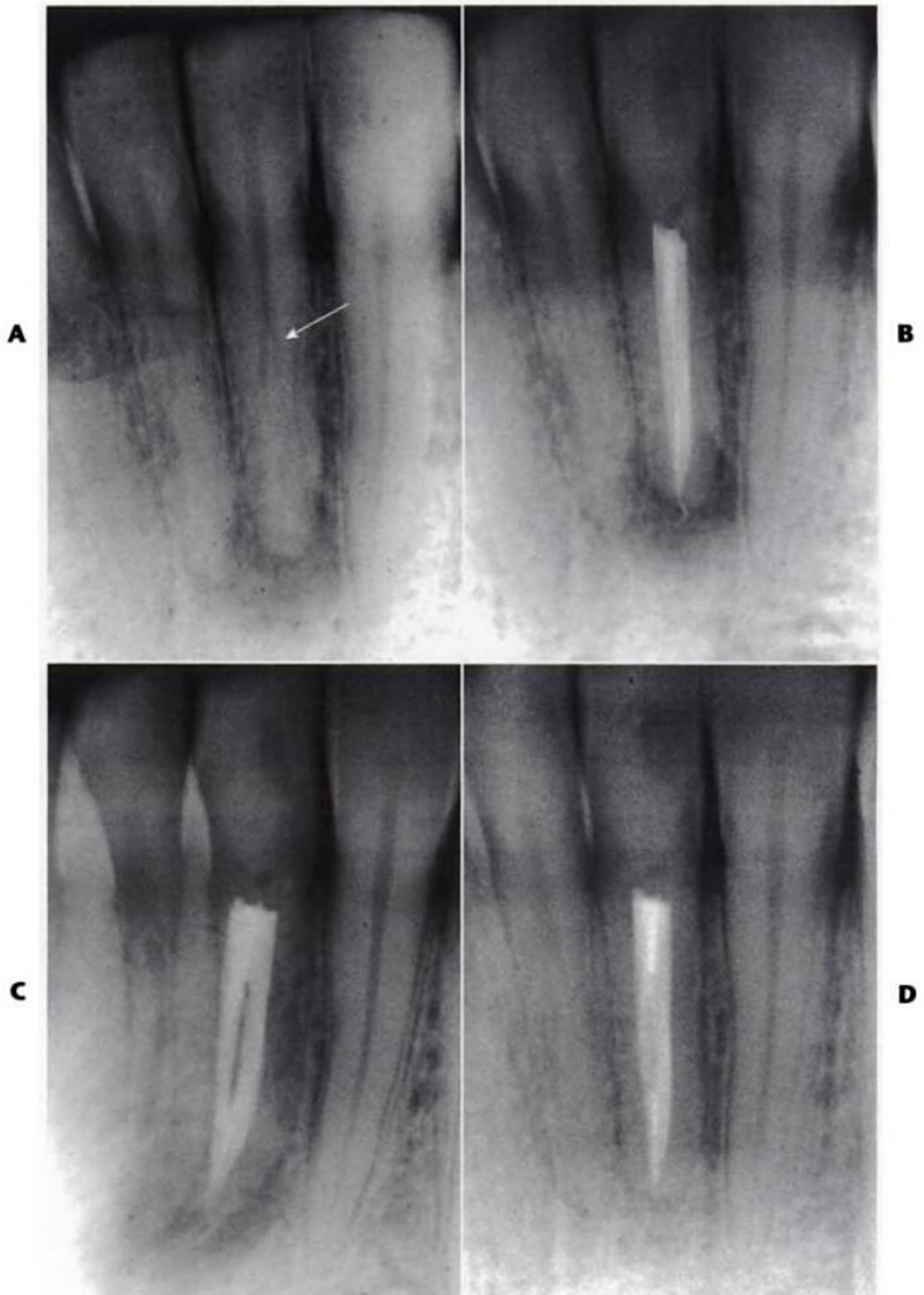
A lo largo de los últimos sesenta años se ha introducido una serie de teorías y técnicas en los tratamientos de endodoncia. La investigación y la experiencia clínica favorable indican que el tratamiento endodóncico muestra los resultados más positivos cuando se limpia completamente el sistema de conductos radiculares hasta la constricción apical y se sella.



**A,** El molar mandibular sintomático fue sometido a un procedimiento de conducto radicular. El paciente no presenta síntomas. **B,** El paciente vuelve con signos y síntomas de periodontitis perirradicular a los 9 meses. **C,** Visualización de la revisión del tratamiento. **D,** La reevaluación al cabo de un año muestra una excelente respuesta tisular.

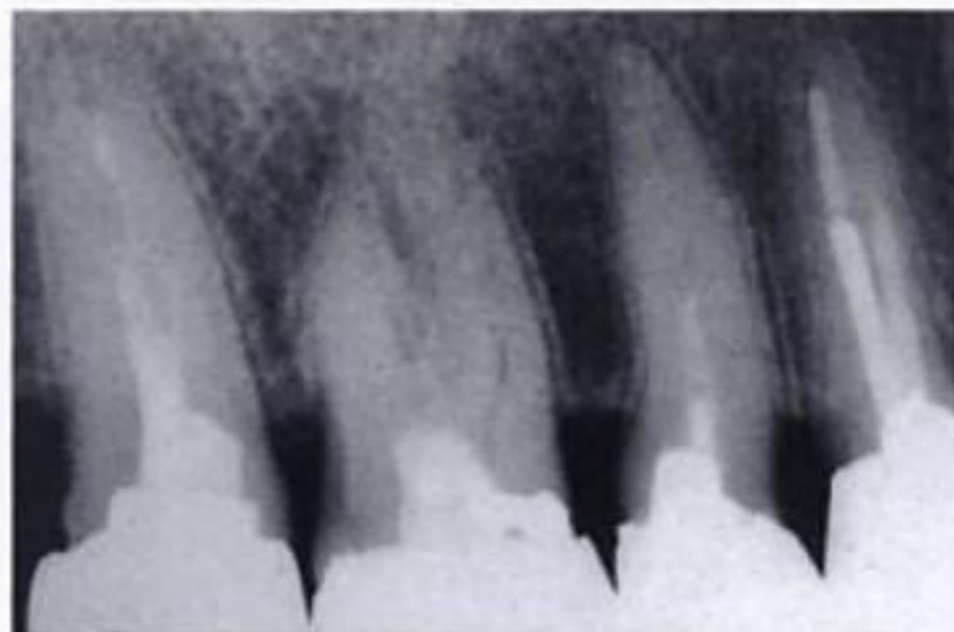
(Continúa)

En el caso de obturación radicular que termina a 2 mm o más del ápice radiográfico, puede evidenciarse una falta de limpieza y de obturación del espacio del conducto, que es una causa potencial del fracaso. La falta de un conducto discernible en la radiografía no es garantía de que el conducto esté calcificado.



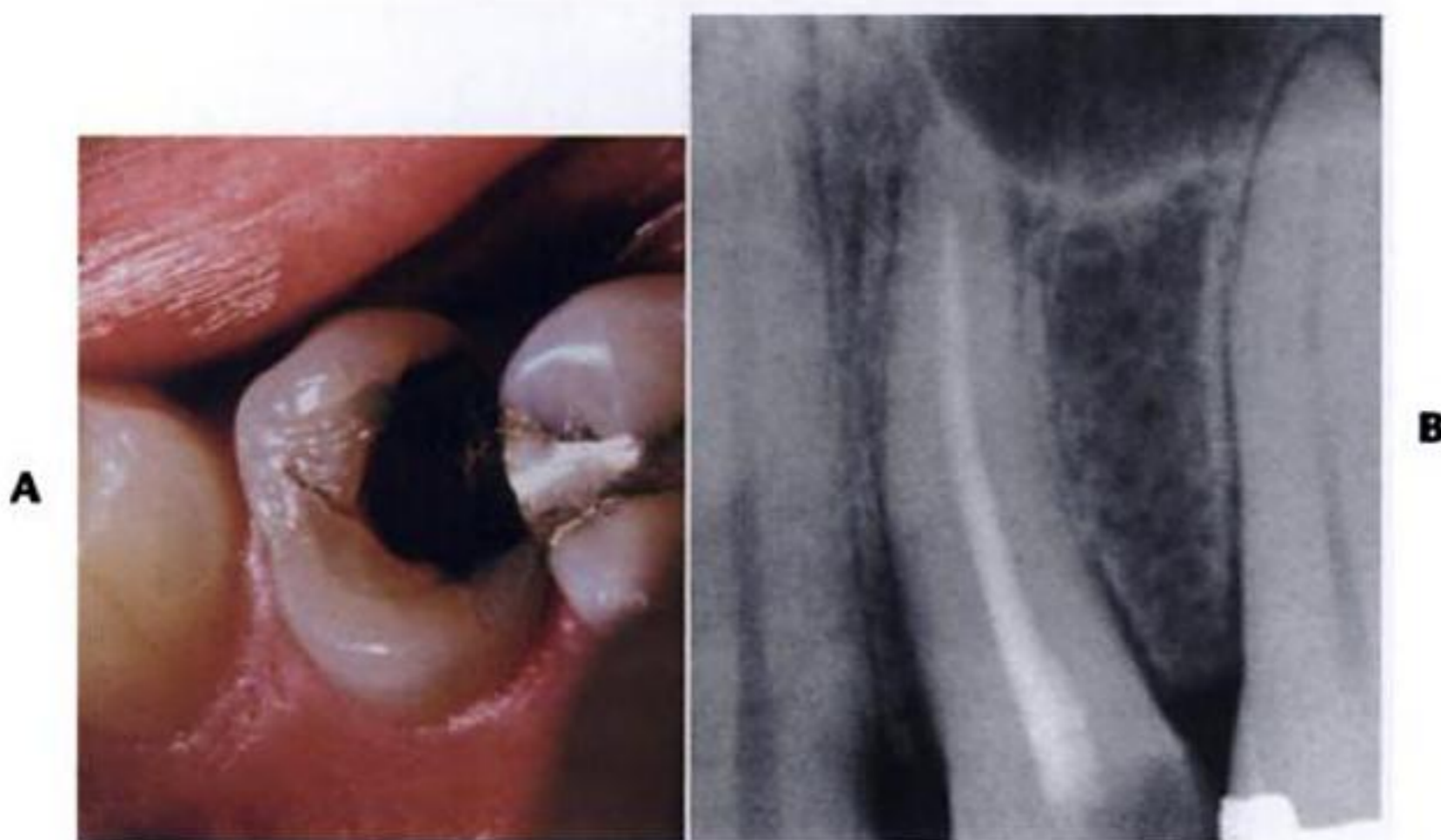
**A,** La radiografía preoperatoria visualiza un incisivo mandibular sin vitalidad y la pérdida de la integridad del conducto a este nivel. Se aprecia una bifurcación del conducto a media distancia de la raíz (flecha). **B,** La radiografía postoperatoria muestra el incisivo mandibular inmediatamente después del tratamiento del conducto radicular. **C,** Una vista angulada de la obturación muestra todo el sistema de conductos radiculares. **D,** Una radiografía de reevaluación a los 21 meses presenta una curación satisfactoria del hueso perirradicular.

Los conductos radiculares obturados con pastas, conos de plata u otros materiales tienen resultados inciertos en comparación con la gutapercha bien compactada (v. cap. 8).



*Visualización del cuadrante maxilar con procedimientos de conducto radicular múltiple y variado. Ningún diente presenta síntomas y el tratamiento se ha realizado al menos 5 años antes.*

Si bien el paciente puede no presentar signos o síntomas, el hecho de que se hubieran utilizado los mencionados materiales constituye un significativo potencial de fracaso, ya que su eliminación durante la revisión del tratamiento casi siempre muestra indicios de una mala adaptación y una filtración de conducto. Los materiales de pasta suelen no ser más que desechos blandos. En la mayor parte de las ocasiones, los conos de plata muestran indicios de corrosión y falta de sellador, incluso en conductos que aparecen radiográficamente correctos. A menudo, un diente muy cariado sin síntomas presenta un tratamiento de conducto aceptable.



**A**, El premolar maxilar muestra una amplia caries coronal. **B**, La radiografía del mismo diente muestra un tratamiento del conducto radicular de calidad aceptable; no obstante, existe una radiolucidez perirradicular.

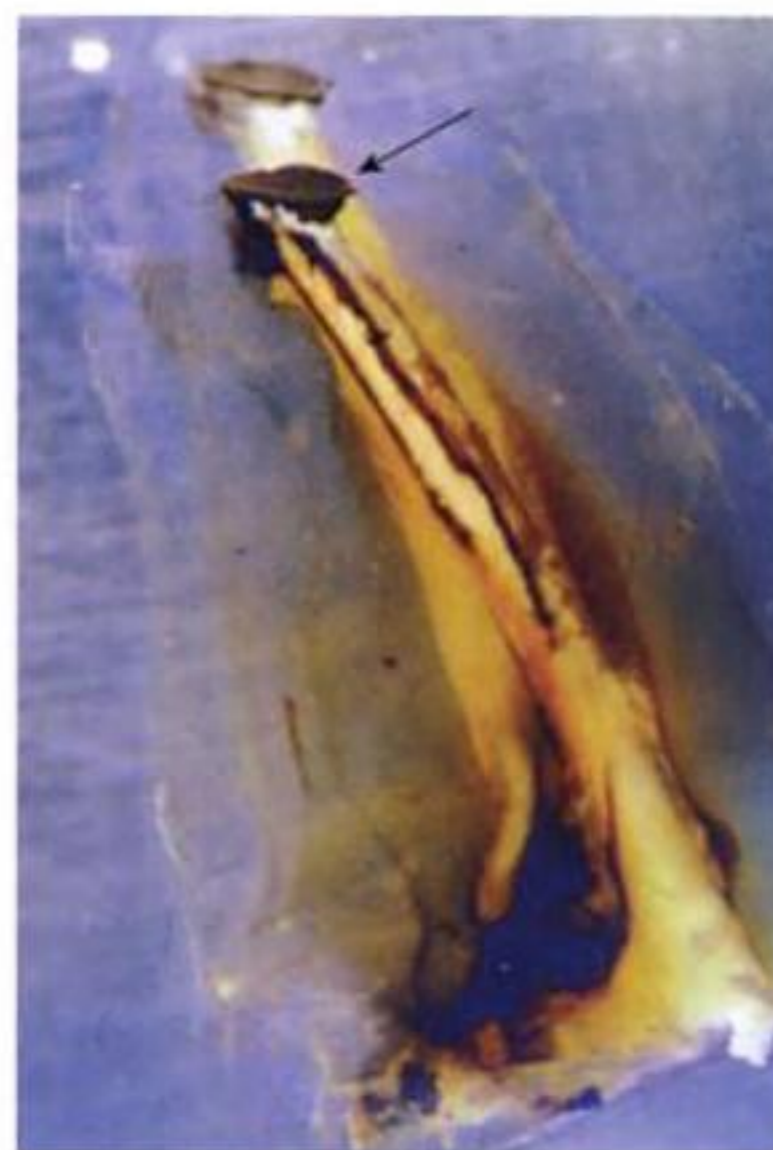


Si bien puede suponerse que el conducto está bien obturado y aislado de filtraciones, numerosos estudios indican que el sellado es tan vulnerable (incluso más) al fracaso por filtración coronal como por filtración apical.

No es recomendable continuar con una restauración de cualquier diente en el que la obturación endodóncica ha estado expuesta a saliva o caries durante un período prolongado.

### Solución

No está indicado tratar un diente sin síntomas ni indicios de patosis, independientemente del potencial de fracaso, si no se efectúa un tratamiento de restauración. En dientes que precisan de una reconstrucción utilizando pilares o dientes de sostén clave, sería apropiado realizar una revisión del tratamiento antes de la restauración. Si se efectúa la revisión sobre un diente sin síntomas y con una obturación corta sin patología perirradicular y resulta imposible llegar a la constricción apical, debe procederse a la restauración de forma normal. La cirugía perirradicular está indicada en casos que se determinan definitivamente como inaceptables, ya que no hay ventajas en intentar volver a entrar en el conducto.



*Muestra dental desmineralizada y diafanizada de un diente extraído que presenta tinción de filtración de la cámara de la pulpa al ápice radicular. También se aprecia la obturación del extremo radicular (flecha) que no ha interrumpido el patrón de filtración.*



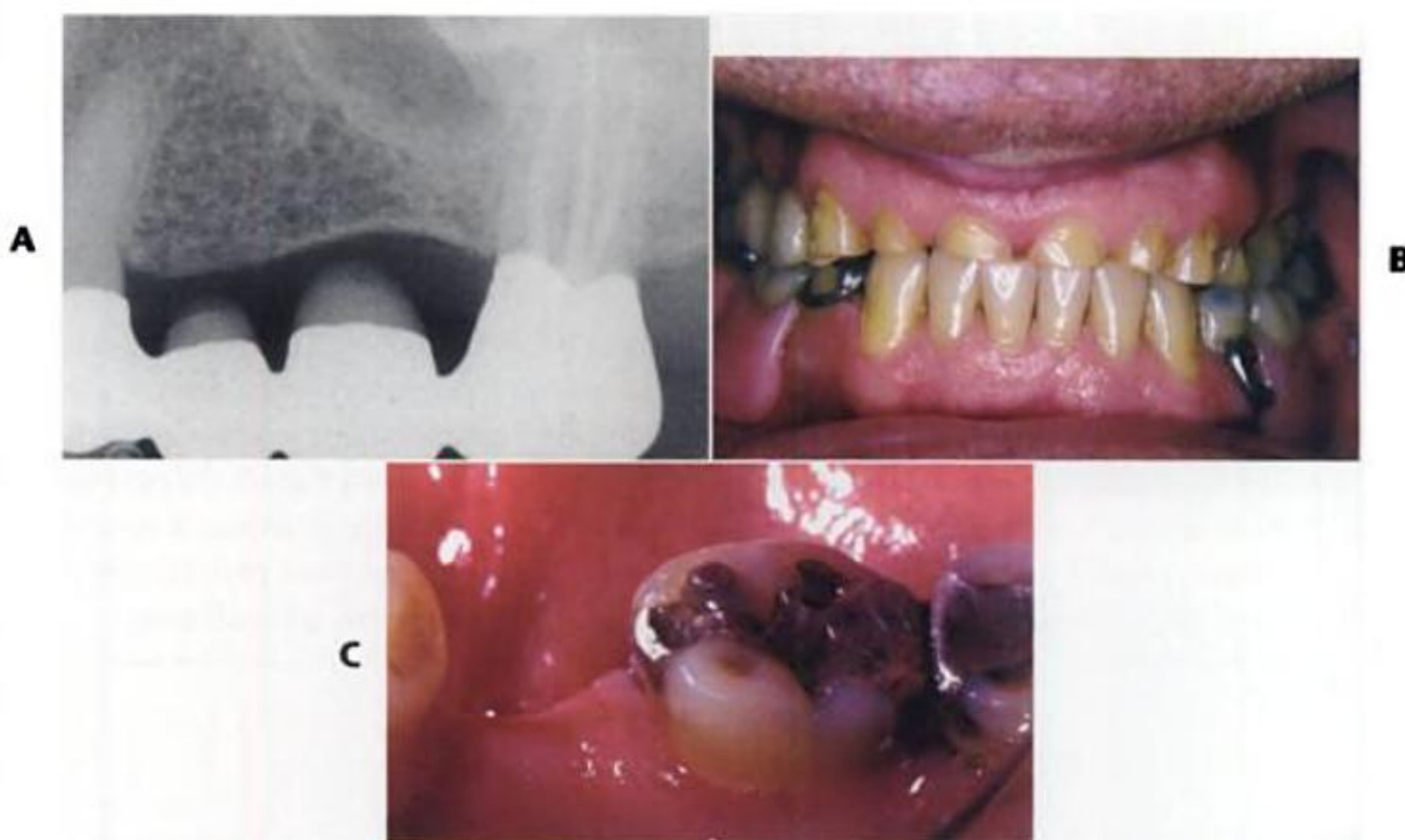
*Visualización de un molar mandibular con tratamiento del conducto radicular. El diente no muestra síntomas. Todos los conductos tienen obturaciones muy insuficientes de la posición apical ideal. El pronóstico a largo plazo es dudoso.*

Todos los casos de tratamiento del conducto radicular previo en los que se han expuesto las obturaciones radiculares a caries habitualmente requieren una revisión del tratamiento. En cualquier diente en el que se han expuesto los conductos a saliva durante un tiempo mayor a unos días, como en el caso de una fractura coronal, debe considerarse una revisión del tratamiento. Es preciso dudar en el caso de dientes con un tratamiento del conducto radicular recientemente completado que muestren una restauración temporal mal sellada.

### Establecimiento de un diagnóstico diferencial cuando se considera inaceptable el tratamiento: dolor a la percusión

No es habitual recibir un paciente derivado con un diagnóstico de resultado inaceptable tras un procedimiento de conducto radicular, sólo para averiguar al final que el tratamiento es satisfactorio. En el diagnóstico y plan terapéutico inicial se han podido pasar por alto otras causas. En estos casos, considerar los resultados de las pruebas y la historia de molestias es útil para asegurar con confianza que: *a)* realmente el tratamiento ha fracasado, y *b)* el fracaso es la causa de los síntomas de los que se queja el paciente. Los signos y síntomas de un resultado inaceptable habitualmente se originan en el tejido perirradicular. Hinchazón, dolor a la palpación o percusión, y es habitual que haya desarrollo o aumento de una lesión perirradicular. En ocasiones, el paciente puede quejarse de sensibilidad térmica que debe explicarse en especial si el diente identificado muestra una lesión perirradicular.

Cuando se considera el caso en el que no se presentan signos radiográficos de patosis en el diente en cuestión o en ninguno de los dientes de sostén adyacentes, se observan varios problemas habitualmente sintomáticos. En primer lugar, el paciente sólo se queja de dolor a la percusión. Sólo hay tres posibles causas del dolor a la percusión: *a)* traumatismo reciente; *b)* traumatismo oclusal, o *c)* falta de un tratamiento correcto del conducto radicular.



**A,** El molar maxilar, pilar de un puente, duele al morder. No hay indicios de fracaso endodóncico, por lo que deben considerarse otras posibles causas del problema, como disfunción oclusal, fractura, enfermedad periodontal o problemas sinusales. **B,** Visualización de facetas de desgaste oclusal en un molar mandibular. **C,** Un desgaste oclusal extremo es usual en el bruxismo.

#### Solución

Resulta sencillo diagnosticar un traumatismo reciente y cabe esperar que cuando sólo hay dolor a la percusión, éste se resuelva gradualmente sin tratamiento específico, siempre que el diente no tenga un contacto de oclusión anormal. En casos que requieran un control oclusal suele ser suficiente una reducción por tallado de los contactos oclusales en oclusión céntrica y lateral. En ocasiones puede ser necesario implantar una fijación para mantener el diente fuera de oclusión, como en el caso de un incisivo maxilar lingualmente desplazado. La unión directa a

los dientes adyacentes suele ser suficiente tras aplicar presión con el dedo para sacar el diente de la oclusión. El dolor a la percusión asociado a traumatismos no es una indicación de fracaso de la endodoncia y no requiere de una intervención endodóncica.

Otra situación que se observa con frecuencia es un diente en oclusión que da muestras de dolor a la percusión y aunque no se haya producido una lesión. Deben considerarse anomalías de oclusión, especialmente cuando hay indicios de bruxismo o desgaste de facetas (v. fig. anterior). En estos casos, la oclusión debe aliviarse en excursiones céntricas y laterales. Si bien es habitual que se produzcan bruxismo y rechinar, es posible que no se aprecien indicios de condiciones tales como desgaste de facetas o síntomas de trastornos de la articulación temporomandibular (ATM). Asimismo, es útil averiguar si el paciente está sometido a un estrés inusual. Descubrir una conexión entre un acontecimiento estresante y el rechinar puede indicar el origen de los síntomas de percusión en una zona sin antecedentes de problemas. A menudo, esta conexión será útil para el tratamiento, porque el paciente entiende que el bruxismo y los síntomas disminuirán conforme ceda el estrés. Estudios recientes apoyan la influencia adversa que una oclusión traumática puede tener en los resultados del tratamiento de endodoncia.

En tercer lugar, un diente con tratamiento radicular que sigue siendo doloroso a la percusión 2 semanas o más después de eliminar los contactos oclusales o cuando su presentación inicial es sin diente antagonista. Suponiendo que el examen con la sonda periodontal excluye una fractura de la raíz y que el tratamiento radicular no sea reciente, el diagnóstico de tratamiento inaceptable probablemente sea el correcto. A menudo pueden darse fracturas radiculares verticales sin mostrar alteraciones radiográficas. Una fractura localizada en la superficie bucal o lingual de un molar mandibular puede no causar suficiente pérdida ósea como para afectar a la imagen radiográfica del hueso en el lado mesial o distal de la imagen de la raíz.

Como no es raro observar dolor a la percusión en un procedimiento de conducto radicular recientemente completado, es prematuro establecer el diagnóstico de «inaceptable». De forma similar, como la inflamación radicular asociada a fracaso se debe a la pérdida o falta de un sellado apical o remanentes de detritos tisulares, los síntomas de fracaso no suelen aparecer hasta meses después de completar el tratamiento. La inflamación que persiste desde el momento del tratamiento es problemática pero probablemente no significa fracaso. Es razonable ir controlando estos casos, suponiendo que se han aliviado los contactos oclusales. Si los síntomas son graves, puede hacerse necesaria una reentrada o cirugía perirradicular, pero esperar y controlar suele ser lo apropiado. Los síntomas de este tipo suelen resolverse gradualmente.

## CASO CLÍNICO

### Establecimiento de un diagnóstico diferencial de fracaso endodóncico: malestar por estímulos térmicos

Sin excepción alguna, el malestar por un estímulo térmico requiere de la presencia de tejido de pulpa dental en el diente que duele. Si se ha eliminado la pulpa, un diente no responde a estimulación térmica, ni siquiera cuando el conducto no está relleno. En una situación clínica en la que el paciente se queja de sensibilidad térmica o molestias por cambios de temperatura que se originan en un diente tratado endodóncicamente, sólo caben dos posibilidades: *a*) un conducto no tratado en el diente al que se ha practicado endodoncia, o *b*) el malestar se origina en otro diente.

#### Solución

La única forma de identificar la fuente de los síntomas es realizando pruebas térmicas. El objetivo de la prueba es reproducir los síntomas descritos por el paciente. Si la molestia es una sensibilidad al frío, deberá utilizarse hielo para la prueba.

Si las molestias son por calor, para la prueba puede utilizarse una barrita temporalmente caliente.

Al empezar, se recuerda los dientes que pueden tener conductos adicionales y sus probables localizaciones. La prueba se inicia en los dientes presumiblemente normales del cuadrante para establecer una base de comparación. A ser posible, se seleccionan dientes sin restauración ni caries. Efectuar la prueba con éxito en cada diente del cuadrante desde la parte anterior hasta la posterior es sencillo y útil si la molestia parece localizarse posteriormente. Es recomendable efectuar la prueba en tres o cuatro dientes a un lado de la localización sospechada y después continuar examinando tres o cuatro dientes del otro lado opuesto, si la molestia parece ser un diente anterior. Como controles, se utilizan los dientes contralaterales, así como los dientes con tratamiento endodóncico previo, en caso de existir. Cuando se examina cada uno de los dientes, las zonas vestibulares clase V serán habitualmente las de mayor respuesta. En dientes presumiblemente normales es suficiente obtener una respuesta normal. En dientes muy restaurados, dientes cariados, dientes sospechosos, es recomendable realizar la prueba en múltiples superficies del mismo diente antes de pasar al siguiente. Por último, se efectúa el examen directo de las grandes restauraciones metálicas intracoronaes. También deberían examinarse las coronas completas en todas las superficies expuestas. Como algunas pruebas térmicas están retardadas, asimismo es aconsejable llevar a cabo la prueba lentamente y darle a cada diente el tiempo de responder. No debe darse una importancia especial al diente tratado por endodoncia. Si fuera un problema el aislamiento, resulta sencillo colocar un dique de goma y pasar de un diente al otro. Cuando un diente tratado por endodoncia responde a una prueba térmica, ésta debe repetirse. Si la respuesta es inmediata y duplica los síntomas del paciente, es que existe un conducto no tratado. Como con frecuencia existen grandes contactos de restauración, las pruebas térmicas en un diente pueden mostrar un retardo de la respuesta en un diente adyacente. Habitualmente, cuando se examina de forma directa el segundo diente, la respuesta anormal será más evidente e inmediata. El conocimiento de la anatomía del conducto da la clave de dónde puede situarse un conducto no tratado. Por ejemplo, en los molares maxilares, la localización suele ser el segundo conducto mesial en la raíz mesiovestibular (mesiopalatino); en los molares mandibulares, la localización suele ser un segundo conducto en la raíz distal. En los incisivos mandibulares y premolares, la localización es un segundo conducto localizado lingualmente con respecto al otro conducto. Estos conductos no suelen ser visualizables por radiografía. La acción de elección es encontrar y tratar este conducto. La segunda posibilidad indicada para una respuesta térmica dolorosa es una raíz en el cuadrante, distinto al del diente tratado por endodoncia.



*Prueba térmica realizada con un palo de hielo aplicado a la zona gingival del molar.*



*Prueba térmica de calor realizada con una barrita temporalmente caliente.*

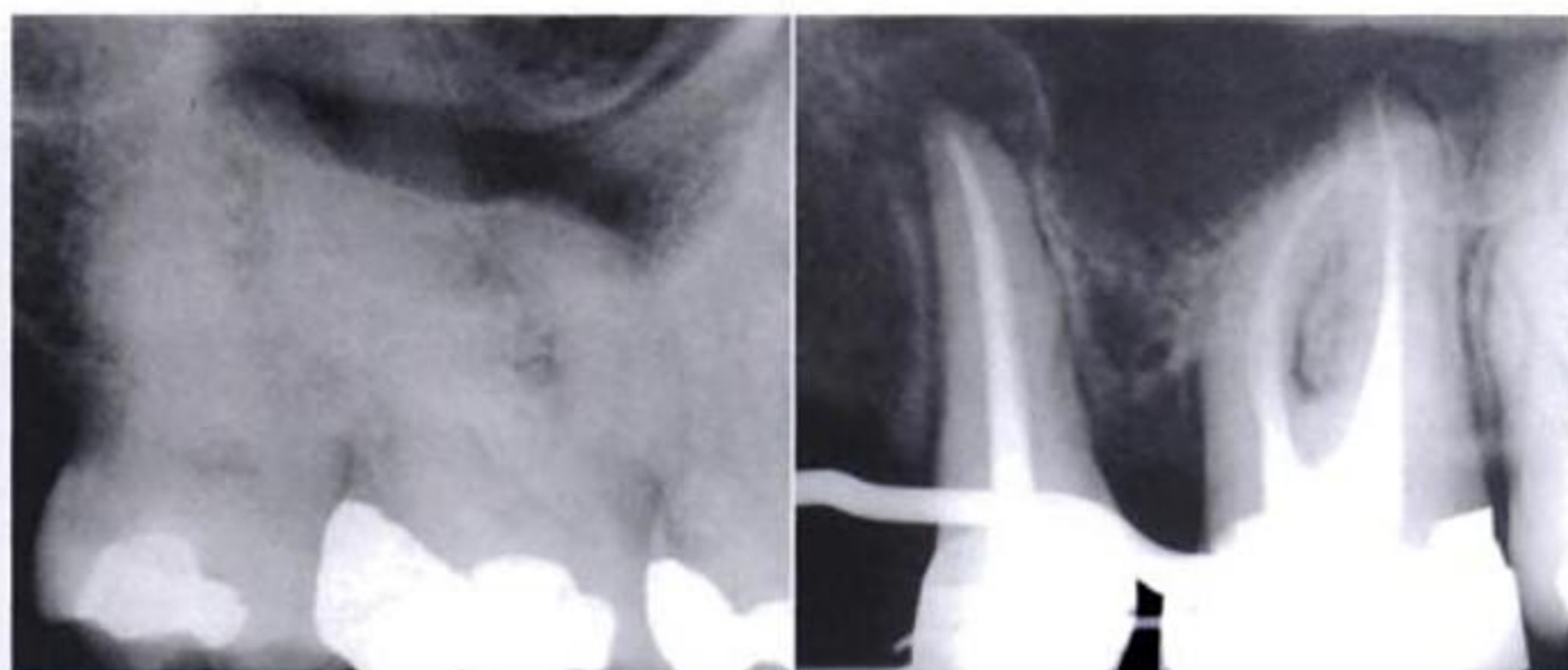
### Establecimiento de un diagnóstico diferencial del fracaso endodóncico: signos radiográficos de inaceptabilidad

El desarrollo de una radiolucidez perirradicular en un diente con tratamiento radicular indica un resultado inaceptable. Lo mismo puede ser aplicable a una lesión perirradicular que no cura y es absolutamente aplicable si aumenta el tamaño de la lesión después de un tratamiento del conducto radicular. En los siguientes casos clínicos no se han presentado síntomas, el tratamiento se efectuó dos años atrás y los sondajes periodontales son normales.

### Interpretación de un ensanchamiento mínimo del espacio del ligamento periodontal apical

#### Solución

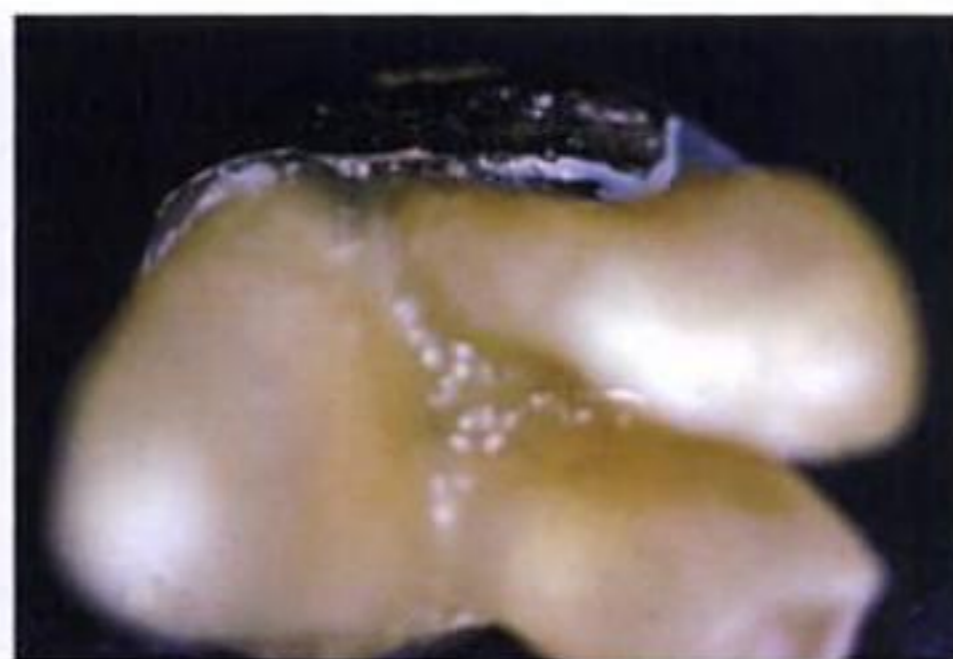
En estas condiciones se dispone de múltiples posibilidades. Un ligamento periodontal sobrepuesto sobre un vacío anatómico en el hueso se malinterpreta como una lesión perirradicular. El ejemplo más común es una punta de raíz sobrepuesta sobre el seno maxilar.



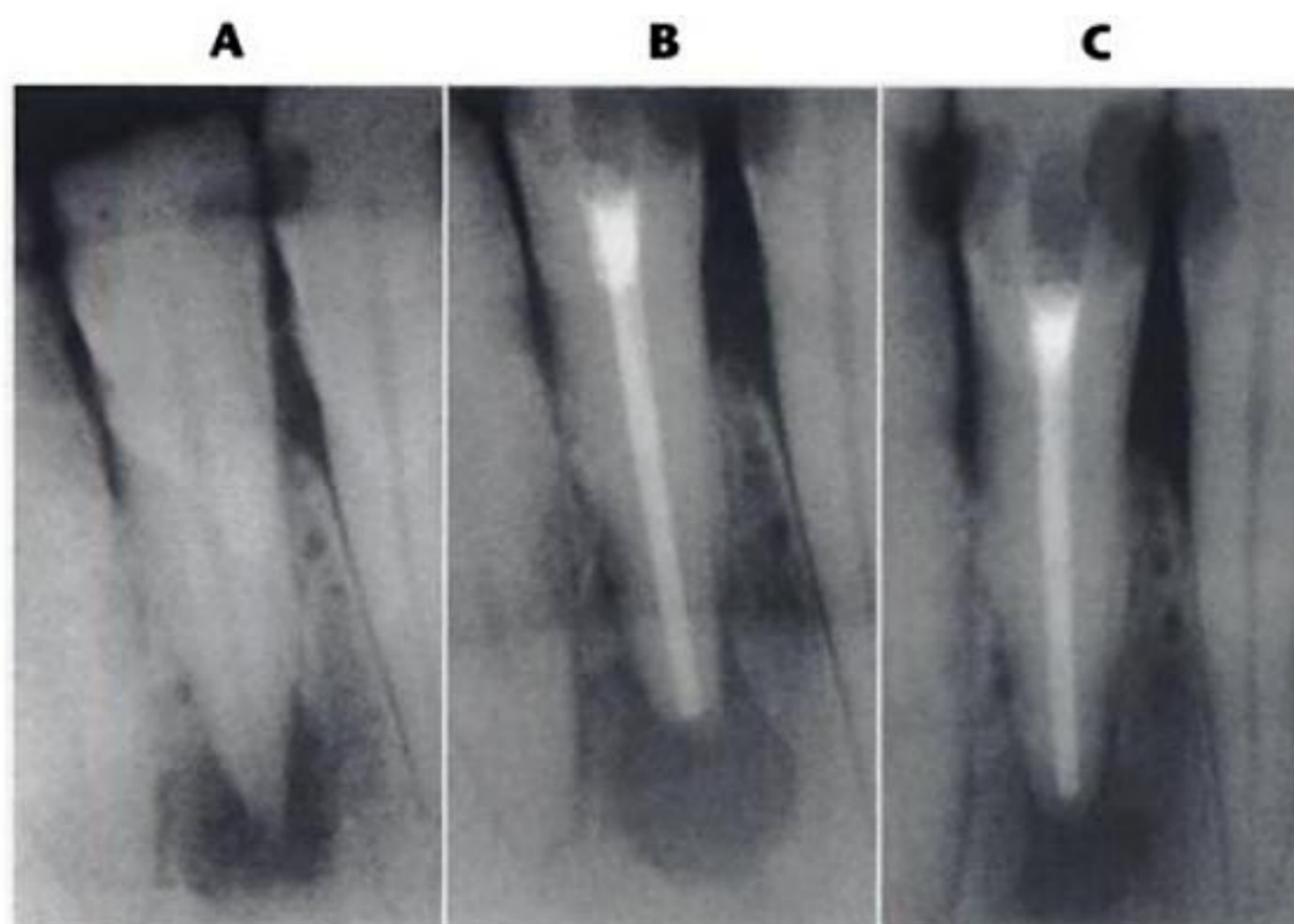
**A**, Las raíces del molar presentes cerca o en el seno pueden dar la falsa impresión de lesiones apicales. **B**, Visualización de dos dientes maxilares posteriores tratados mediante endodoncia con ápices cerca o por encima del suelo del seno. El molar tiene un espacio del ligamento periodontal apical engrosado, que es normal. El premolar presenta una lesión perirradicular.

En primer lugar, otros ejemplos comunes son la sobreposición encima del conducto mandibular; el foramen del conducto incisivo; una depresión ósea, tal como se observa en la parte lingual de la mandíbula adyacente a las raíces de un segundo molar mandibular; o una cavidad quística causada por otro diente.

En segundo lugar, puede desarrollarse una lesión si el procedimiento del conducto radicular no fue óptimo. Sin embargo, incluso si el procedimiento fue el correcto, una filtración marginal de una restauración coronal inferior o una filtración de un diente fracturado o agrietado puede dar lugar al desarrollo de una lesión perirradicular.



Los márgenes abiertos de una restauración coronal dan lugar a una filtración y un fracaso incluso del mejor procedimiento del conducto radicular.



**A**, Se aprecia una lesión perirradicular en el ápice de un incisivo mandibular. **B**, La misma lesión perirradicular, pero inmediatamente tras la obturación del conducto. **C**, Se presenta una radiografía de reevaluación a los 25 meses. El diente ha sido funcional y no ha presentado síntomas desde que se ha completado el tratamiento.

En muchos casos sin historia de síntomas ni signos clínicos de patosis, la mejor postura es esperar y observar la zona. Sería apropiado realizar otra radiografía pasados 6 a 12 meses. Si en cualquier momento reaparecen los síntomas o signos clínicos, está indicada la reevaluación.

**Interpretación de una lesión perirradicular en un diente con un tratamiento del conducto radicular**

*Solución*

Si bien se dispone de las mismas posibilidades que en el problema clínico previo, se observa con menor frecuencia la sobreposición en estructuras normales, porque únicamente un foramen grande posee un aspecto similar al de una lesión apical. Es raro llegar a confundir el canal incisivo y el foramen o foramen mental con una lesión perirradicular. También se excluyen como posibilidad las lesiones en curación si el tratamiento del diente sospechoso se efectuó dos años atrás.



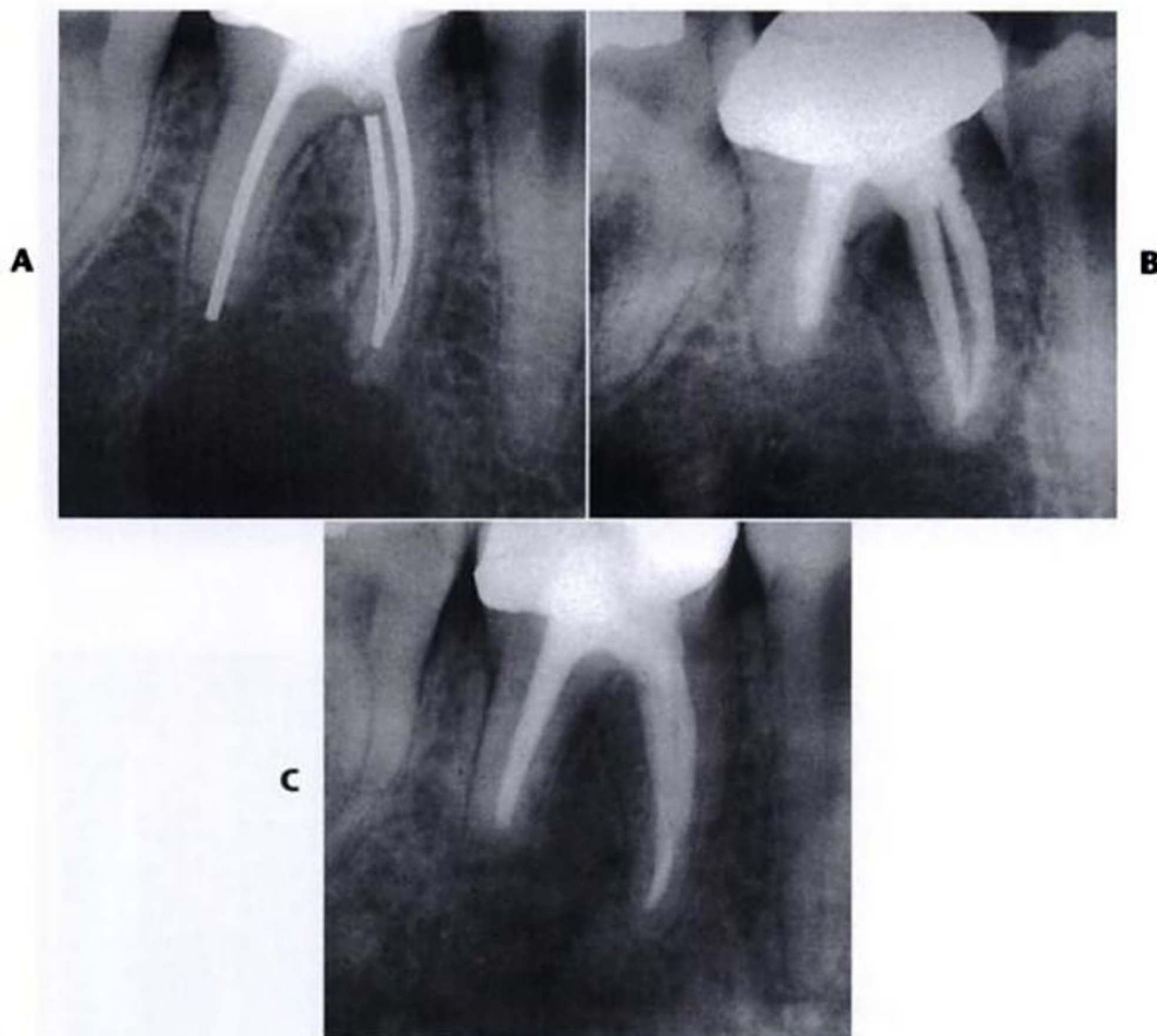
Se muestra una lesión radiolúcida alrededor del incisivo central mandibular. Esta lesión se debe a la descomposición del sellado apical con la posterior reabsorción de la raíz y la desintegración del cono de plata. Sin embargo, lo más probable es que exista otro conducto no tratado en el diente.

La curación de dientes tratados un año antes puede verificarse radiográficamente. En la gran mayoría de los dientes con tratamiento radicular, la presencia de lesiones perirradiculares significa que ha fracasado, en cuyo caso el tratamiento de elección es la revisión no quirúrgica. Sin embargo, en ausencia de síntomas clínicos, en algunos casos puede ser aconsejable adoptar la postura de esperar y controlar.

#### Interpretación de una lesión perirradicular grande asociada al ápice de un diente con tratamiento radicular

##### *Solución*

En ocasiones, un seno normal puede malinterpretarse como una lesión perirradicular grande. Espacios estrechos extremadamente grandes en la mandíbula también pueden dar el aspecto de lesiones de origen pulpar. En la mayoría de los casos se aprecian un espacio del ligamento periodontal y una lámina dura normales, con lo que se excluiría una patología. Cuando se dan un espacio del ligamento periodontal y una lámina dura normales, y no hay indicios de síntomas o drenaje, puede estar indicado hacer una biopsia si la anatomía normal no se corresponde con la presentación radiográfica. Es poco habitual, pero no imposible observar una lesión perirradicular amplia que se desarrolla a partir de un procedimiento fallido en el conducto radicular.



**A,** La gran lesión perirradicular está asociada a un tratamiento fallido del conducto radicular en un molar mandibular. **B,** Visualización de la revisión del tratamiento. **C,** La reevaluación 7 meses después de la revisión no quirúrgica del tratamiento indica una buena curación.

Sin embargo, lo más probable es que no se haya curado la lesión original en la que el tratamiento se efectuó. Este resultado se produce en casos en los que el tratamiento del conducto radicular es evidentemente inadecuado y en los conductos radiculares que estaban bien obturados. Las lesiones que no están relacionadas con el diente o el tratamiento efectuado siempre deben ser sospechosas y habitualmente está indicado tomar una biopsia.

### Interpretación de lesiones radiográficas que implican toda una raíz

#### Solución

En lesiones que implican una pérdida ósea significativa que se limita a una raíz simple y se extienden a la cresta del hueso debe sospecharse un defecto periodontal grave, una fractura radicular vertical o un procedimiento fallido del conducto radicular.



**A**, La radiolucidez perirradicular abarca toda la raíz distal de un segundo molar mandibular. Los sondajes periodontales coinciden con una enfermedad periodontal avanzada. **B**, La radiolucidez perirradicular se extiende alrededor de toda la raíz mesial de un molar mandibular. Los exámenes clínicos y los sondajes confirman la fractura vertical de la raíz distal. Se aprecian una raíz mesial no tratada y una perforación reparada de furca.

La sonda periodontal tiene mucha importancia para llegar a un diagnóstico correcto. Los defectos periodontales graves penetrarán profundamente en una amplia zona circunferencial de la raíz (v. cap. 18). Cuando se observa este tipo de patrón de sondaje con evidente pérdida ósea periodontal que afecta a otros dientes, el diagnóstico es sencillo. Las opciones de tratamiento son o bien la extracción del diente, o bien la resección de la raíz (v. cap. 13).

Es mucho más complicado establecer un diagnóstico de periodontitis avanzada en este tipo de lesiones cuando se presentan aisladamente. La pérdida ósea suele ser el resultado de la extensión de la inflamación o infección del conducto radicular. No obstante, en términos de pronóstico, si el patrón de sondaje confirma la formación profunda de bolsas y una pérdida de la fijación circunferencial a lo largo de una amplia zona de la raíz, entonces el pronóstico es nefasto, independientemente de la causa. Si se sugiere una causa endodóncica real, es adecuado retirar la obturación de la raíz, colocar hidróxido de calcio y observar durante 2-3 meses. Si se produce una reinsertión, puede completarse la revisión del tratamiento. Sin embargo, los pacientes deben ser informados sobre el reducido potencial de curación en este tipo de casos.



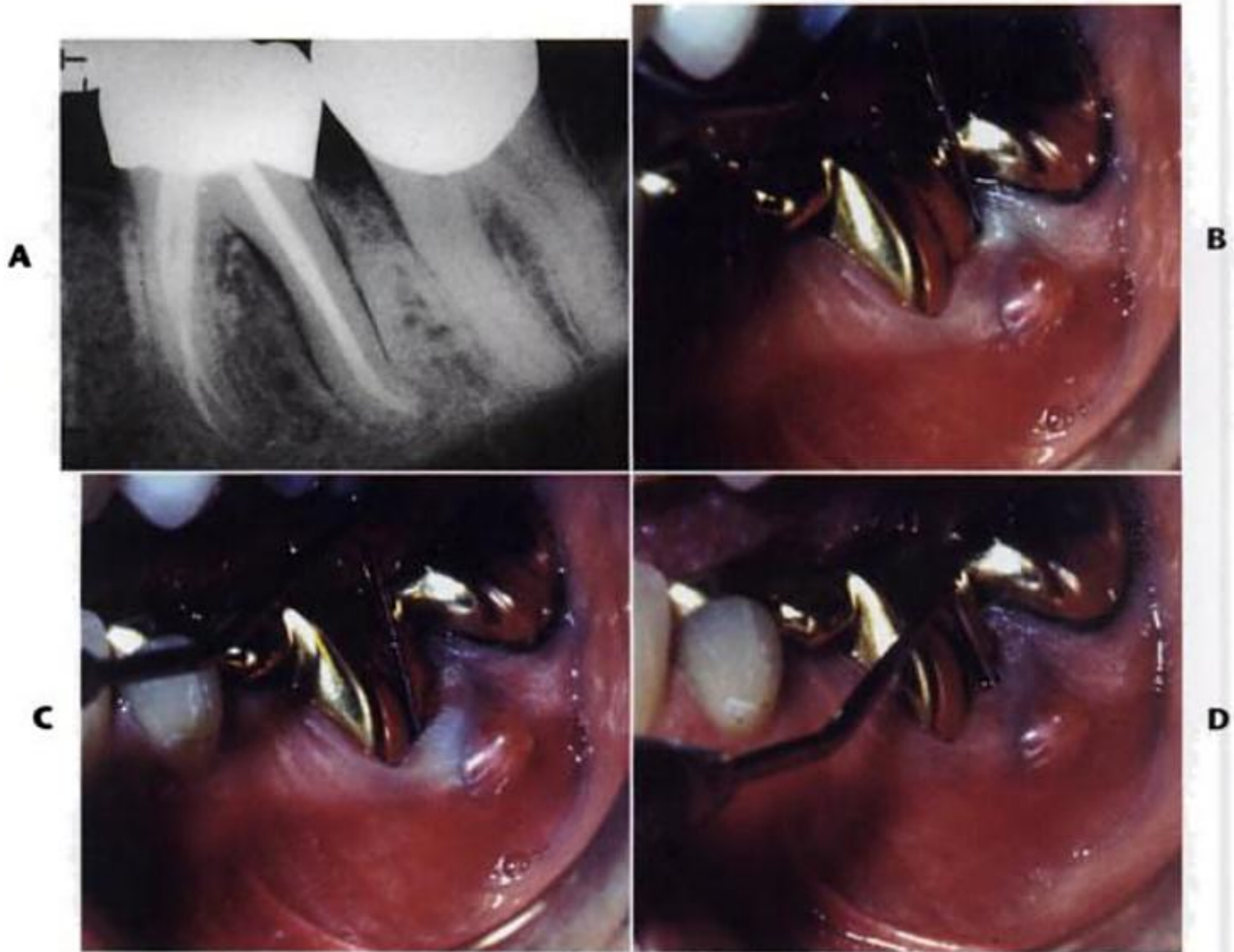
### Establecimiento de un diagnóstico diferencial del fracaso terapéutico: signos clínicos de patología

*Signos clínicos de patología asociados a problemas de tratamiento, generalmente debido a infección*

Cuando un paciente se queja de dolor a la palpación, hinchazón o drenaje en una zona con un diente con tratamiento radicular, el problema no es si hay patología, sino más bien si la causa es un tratamiento inaceptable del conducto radicular. Otras posibles causas son una lesión periodontal, fractura vertical de la raíz o lesión debida a un diente adyacente.

#### *Solución*

En las siguientes figuras se visualizan dos piezas clave de la información ofrecida por la radiografía: *a)* se ha efectuado un tratamiento del conducto radicular, y *b)* no se presenta ninguna lesión perirradicular. En vista de la inflamación gingival asociada a la raíz distal, debe sugerirse una fractura vertical de la raíz. Para confirmar esta sugerencia, se utiliza una fina sonda periodontal para explorar circunferencialmente alrededor del diente en pasos de 0,5 a 1,0 mm. La presencia de un defecto de sondaje profundo estrecho en la cara vestibular distal del diente es diagnóstico de una fractura vertical. En ocasiones también se observa el mismo patrón de sondaje en la cara lingual de la raíz. Este hallazgo indicaría una fractura completa de la raíz.



**A**, No se aprecian lesiones apicales en esta radiografía de un molar mandibular. **B** y **C**, El sondaje de los lados distal y mesial se sitúa dentro de límites normales. **D**, Hay un defecto de sondaje estrecho profundo en el lado vestibular de la raíz distal. Cuando esto ocurre, el clínico debe determinar el origen del drenaje. Se aprecia una apertura del trayecto fistuloso en la mucosa.

La mayor parte de las fracturas se producen en el lado vestibular o lingual de la raíz; en consecuencia, a menudo no se aprecian cambios radiográficos. Cuando la destrucción ósea asociada a una fractura radicular vertical es suficiente para causar cambios radiográficos, con frecuencia el ligamento periodontal se presentará clara y uniformemente ampliado alrededor de toda la raíz hasta la cresta del hueso (v. cap. 15).

Cualquier lesión perirradicular puede establecer un drenaje a lo largo de un trayecto fistuloso en la mucosa o una salida del mismo a través del surco gingival (v. capítulo 18, fig. 18-17). Los resultados de sondaje con un trayecto de drenaje del surco pueden ser similares a los de una fractura vertical. Desde el punto de vista clínico, es muy raro que se produzcan trayectos de drenaje de surco asociados a una insuficiencia de los conductos radiculares, en relación con la incidencia de fracturas verticales. La única forma de distinguir exactamente estas dos posibilidades es mostrar los tejidos mucoperiostales por encima del defecto de sondaje y observar la superficie de la raíz (v. cap. 18). La revisión de un tratamiento fallido del conducto radicular probablemente daría lugar a una curación de cualquier fístula. Por otro lado, la revisión de cualquier tipo en una fractura radicular vertical sería inútil. Un último punto a mencionar es que si el clínico encuentra un trayecto fistuloso mucoso y un patrón de sondaje vertical estrecho en la misma raíz tratada, el diagnóstico siempre será el de fractura radicular vertical.



La pérdida ósea alrededor de un premolar mandibular coincide con una fractura vertical de la raíz que se confirma con los sondajes.

**Paciente con drenaje del trayecto fistuloso mucoso asociado a un diente con tratamiento radicular**

*Solución*

Suponiendo que los sondajes son normales, es posible encontrar dos hallazgos radiográficos: a) la presencia de una lesión radiográfica, o b) la ausencia de una lesión radiográfica. La falta de lesiones radiográficas indica una causa en algún lugar de la superficie de la raíz, adyacente a la apertura del trayecto fistuloso. Únicamente la exploración quirúrgica del tejido mostrará la causa exacta (v. caps. 12 y 13). Estas lesiones suelen producirse frecuentemente en la parte media de la raíz.



**A**, Visualización del trayecto fistuloso encima del incisivo lateral (flecha). **B**, Visualización de la radiografía del mismo diente. Agrandamiento mínimo del espacio del ligamento periodontal apical. **C**, Exposición quirúrgica de la superficie radicular que muestra una lesión lateral y se presenta un conducto que está obturado (flecha).

Otras posibilidades son una perforación posterior al tratamiento, perforación de un pin rosado y fracturas radiculares o líneas de fisura. El tratamiento típico será la reparación directa si la causa es pequeña. Puede estar indicada la extracción si existen defectos periodontales incontrolables. Si se visualizan indicios radiográficos de pérdida ósea, la localización de la radiolucidez nos dará la clave de la causa. Lo más probable es que las lesiones apicales sean el resultado de procedimientos fallidos del conducto radicular. No obstante, es importante tener conocimientos de la anatomía del conducto. Frecuentemente, la causa de patología es la presencia de un segundo conducto en la misma raíz. Si es probable que exista un segundo conducto y no son útiles las radiografías expuestas desde diferentes ángulos, debe revisarse el tratamiento previo. A veces es posible efectuar un tratamiento exclusivo del conducto no tratado sin revisar los canales previamente obturados.



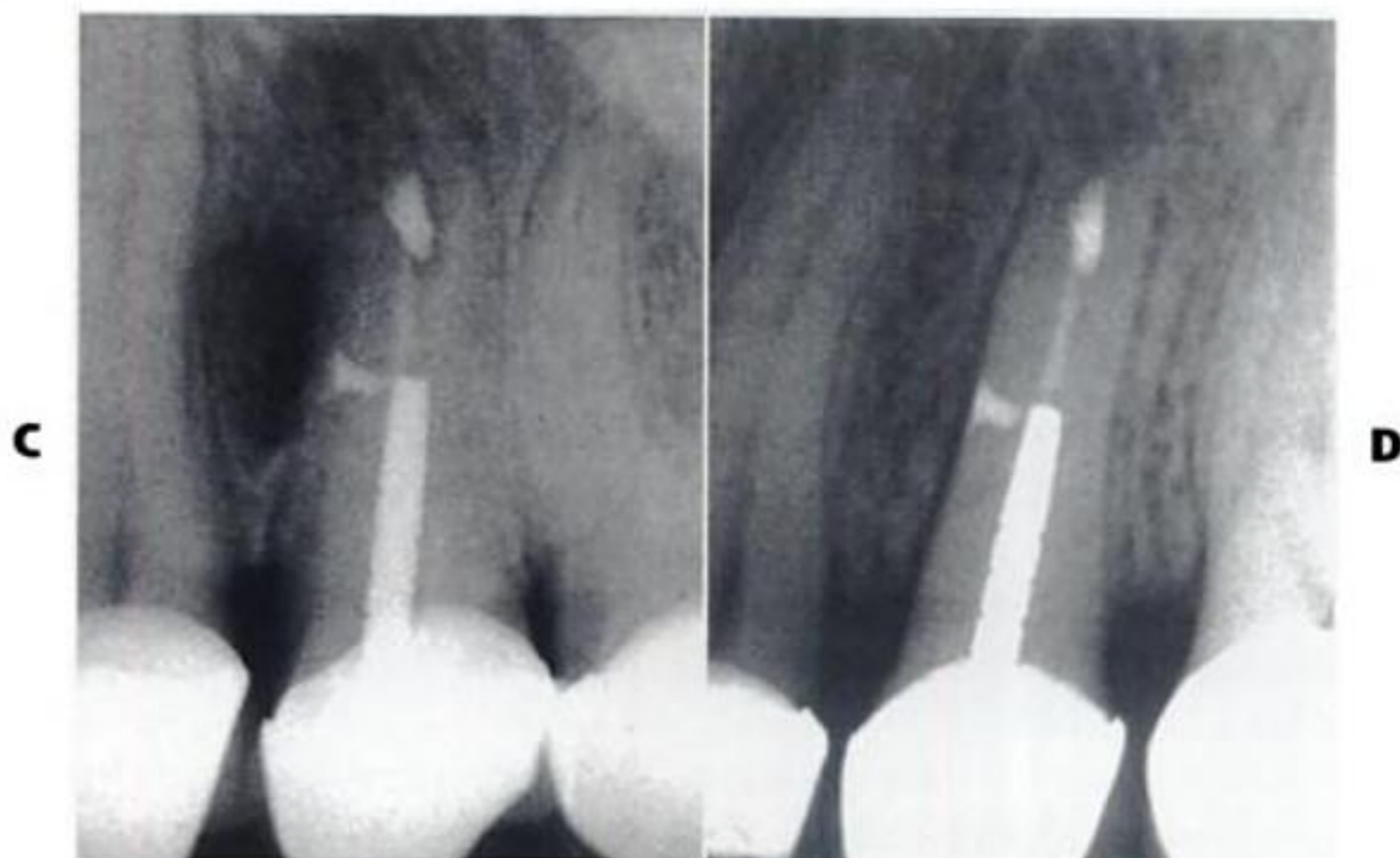
**A**, La anatomía del incisivo maxilar lateral sugiere dos conductos. Se aprecia una lesión apical recurrente. **B**, Visualización de un segundo conducto limpiado, preparado y obturado. No fue posible realizar una revisión del tratamiento en el conducto radicular con cono de plata.

Se dispone de varias posibilidades en una radiolucidez en la parte media de la raíz. Si la raíz es recta y el aspecto del conducto no sugiere perforación, la causa puede estar en un conducto lateral. Puede ser eficaz efectuar una revisión del tratamiento, no quirúrgica o quirúrgica. El éxito evidente de este planteamiento es la resolución del drenaje de la fístula en 2-3 semanas.

Una radiolucidez en el punto de una curvatura a media raíz probablemente significa una perforación del remodelado que se produjo durante la instrumentación (v. cap. 2, fig. 2-11). Si bien es posible que la radiografía no muestre la salida del material de obturación a través de la perforación, a menudo las raíces presentan evaginaciones en sus superficies proximales. Como re-



**A**, En la proximidad del perno del premolar existe una lesión lateral. **B**, La revisión no quirúrgica del tratamiento muestra excelentes resultados.



**C**, Visualización de una revisión quirúrgica del premolar con una lesión lateral, inmediatamente después del procedimiento. **D**, La evaluación a los 9 meses muestra una excelente curación tanto lateral como apicalmente.

sultado, la distancia entre el conducto y el ligamento periodontal es más reducida de lo que se aprecia en la radiografía. A pesar de que no se haya producido una perforación, las presiones de condensación en las finas paredes del conducto provocarán agrietamientos que también pueden dar lugar a lesiones.

Finalmente, una radiolucidez a media raíz en el extremo de un perno a menudo significa una perforación posterior al tratamiento endodóncico (v. cap. 19, fig. 19-15). Si la pared del conducto se hace excesivamente fina, también se producirá una lesión. No se dispone de ningún tratamiento eficaz de una perforación a media raíz. En ocasiones puede repararse la perforación, y a menudo está indicada la resección de la raíz o la extracción del diente.

Puede presentarse un trayecto fistuloso de drenaje en la encía adherida a la furca de un molar o cerca de la cresta gingival de un premolar con dos raíces. Suponiendo que el sondaje es normal, la radiografía puede mostrar una cierta pérdida ósea de la furca en la cresta en el caso de los molares. En el caso de los premolares, puede visualizarse una interrupción del hueso en la parte mesial o distal de la raíz, aunque pocas veces se aprecian ambas. Este patrón suele representar una perforación de furca. Para confirmar la causa, suele ser necesaria la exploración quirúrgica. Si se planifica correctamente la intervención quirúrgica y la furca no es demasiado profunda en relación con la cresta ósea, el problema puede tratarse con un planteamiento de alargamiento de la corona. De otro modo, es necesario extraer la raíz o el diente.

En ausencia de síntomas resulta complicado determinar el fracaso tras un procedimiento de conducto radicular. En la mayoría de los casos en los que no puede establecerse un diagnóstico exacto, es mejor adoptar la postura de esperar e ir controlando. Afortunadamente, la mayoría de los casos de fracaso pueden determinarse exactamente, ya que se dispone de más información diagnóstica. El dolor a la percusión puede acompañar a la lesión radiográfica perirradicular. Cuando la imagen radiográfica es incierta, puede confirmarse la patología por el dolor a la palpación. Habitualmente se presentan otras numerosas combinaciones. Para establecer un diagnóstico correcto, el clínico prudente debe recoger la mayor cantidad posible de información para construir los fundamentos del diagnóstico establecido.

El clínico que efectúa procedimientos en el conducto radicular debe comprender el nivel de diagnóstico, la planificación del tratamiento para tener éxito y alcanzar este nivel sobre una base previsible. El clínico sabio y prudente evaluará tanto el proceso como el tratamiento completado con la integración propia de los factores clínicos y radiográficos en un entorno que minimice los grilletes del sesgo y los dictados de la disonancia cognitiva. Este planteamiento es la esencia de la solución del problema.

**BIBLIOGRAFÍA**

---

A continuación, se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- American Association of Endodontists: *Guide to clinical endodontics*, ed 4, Chicago, 2004, AAE.
- Bergenholtz G, Hørsted-Bindslev P, Reit C: *Textbook of endodontology*, Oxford, 2003, Blackwell Munksgaard.
- Bergenholtz G: Pathogenic mechanisms in pulpal disease, *J Endod* 16:98-101, 1990.
- Brynolf I: A histologic and roentgenological study of the periapical region of human upper incisors, *Odontol Rev* 18:1-176, 1967.
- Friedman S: Treatment outcome and prognosis of endodontic therapy. In Ørstavik D, Pitt Ford TR, editors: *Essential endodontology*, Oxford, 1998, Blackwell.
- Goldman M, Pearson A: A preliminary investigation of the «hollow tube» theory in endodontics: studies with neotetrazolium, *J Oral Ther Pharmacol* 1:616-626, 1965.
- Grossman LI, Shephard LI, Pearson LA: Roentgenologic and clinical evaluation of endodontically treated teeth, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 17:368-374, 1964.
- Halse A, Molven O: A strategy for the diagnosis of periapical pathosis, *J Endod* 12:534-538, 1986.
- Hunter W: The role of sepsis and of antisepsis in medicine, *Lancet* 1:79-86, 1911.
- Reit C: Decision strategies in endodontics: on the design of a recall program, *Endod Dent Traumatol* 3:233-239, 1987.
- Reit C: Factors influencing endodontic treatment. In Bergenholtz G, Hørsted-Bindslev P, Reit C, editors: *Textbook of endodontology*, Oxford, 2003, Blackwell Munksgaard.
- Rickert UG, Dixon CM: *The controlling of root surgery*, 1931, Proceedings of the 8th International Dental Congress, Vienna, Section IIIa, pp 15-22.
- Rosenow EC: Studies on elective localization. Focal infection with special reference to oral sepsis, *J Dent Res* 1:205-268, 1919.
- Saunders WP, Saunders EM: Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review, *Endod Dent Traumatol* 10:105-108, 1994.
- Seltzer S: Root canal failures. In Seltzer S: *Endodontology*, ed 2, Filadelfia, 1988, Lea & Febiger.
- Seltzer S, Bender IB: Cognitive dissonance in endodontics, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 20:505-516, 1965.
- Stabholz A, Friedman S, Tamse A: Endodontic failures and retreatment. In Cohen S, Burns RC, editors: *Pathways of the pulp*, ed 5, St Louis, 1991, Mosby.
- Torabinejad M, Ung B, Kettering JD: In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth, *J Endod* 16:566-569, 1990.
- Torneck CD: Reaction of rat connective tissue to polyethylene tube implants, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* Part 1 21:379-387, 1966; Part 2 24:674-683, 1967.
- Trope E, Chow E, Nissan R: In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth, *Endod Dent Traumatol* 11:90-94, 1991.

# Solución de problemas en las aplicaciones de tecnologías y materiales contemporáneos

*Cuando nos enfrentamos a las nuevas tecnologías, ya sea un teléfono móvil, una televisión de alta definición, o el ciberespacio o Internet, la pregunta más importante es: ¿qué problema se supone que resuelve esta tecnología?*<sup>1</sup>

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Tecnologías y materiales relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Microscopio operativo y magnificación.

Visualización.

Iluminación del campo operatorio.

Radiografía digital.

Instrumentos rotatorios y piezas de mano eléctricas endodóncicas.

Localizadores apicales.

*Tratamiento:* Técnica clínica con localizadores apicales electrónicos.

Avances recientes en los materiales de endodoncia.

Agregado trióxido mineral (MTA).

Mezcla de tetraciclina, ácido y detergente (MTAD).

Epiphany® sistema de obturación endodóncica con resinas blandas

La observación sugiere que no puede realizarse ningún tratamiento dental sin la ayuda de la tecnología. Algunos de los primeros indicios de tratamiento dental constatados en momias egipcias de la Cuarta Dinastía (2625 a 2510 a. de C.) incluyen incrustaciones de hilo de oro para estabilizar dientes con implicación periodontal. La originalidad del pensamiento en el tratamiento dental no es menos sorprendente que el proceso para crear el hilo. En el Smithsonian Institute se expone un juego de prótesis completas de George Washington, fabricado por John Greenwood. Cada prótesis consiste en un marco de oro con dientes de marfil esculpidos a mano fijados en los ribetes. Las prótesis fueron diseñadas para que se mantuvieran en su posición mediante contraposición de resortes, ya que la retención por succión no era posible. Esta técnica es interesante, especialmente si tenemos en cuenta los materiales y métodos de fabricación disponibles. En la actualidad, cabe pensar que el odontólogo contemporáneo prácticamente no podría actuar si no dispusiera del amplio abanico de dispositivos tecnológicos tan sofisticados; sólo hay que pensar en lo que ocurriría en una consulta moderna si se va la corriente.

El avance tecnológico en odontología refleja el avance de la tecnología en la cultura moderna. Este fenómeno tiene consecuencias positivas y negativas. Las calculadoras portátiles

<sup>1</sup> Postman N: *Technology: the surrender of culture to technology*, Nueva York, 1993, Vintage Books.

han sustituido la regla de cálculo. Hay quien opina que esto es bueno; no obstante, si la calculadora sustituye la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, se reconocería un posible grave problema. El Dr. Neil Postman, un conocido autor y catedrático de medios de comunicación en la Universidad de Nueva York, planteó una pregunta útil en una entrevista en la PBS: «Cuando nos enfrentamos a las nuevas tecnologías, ya sea el teléfono móvil, la televisión de alta definición o ya sea el ciberespacio o Internet, la pregunta más importante es: ¿qué problema se supone que resuelve esta tecnología?». Más adelante en la entrevista, concluye con la observación: «... es muy fácil dejarse llevar por el entusiasmo de la tecnología y, evidentemente, mires donde mires, todos los tecnófilos, que son todas las personas que adoran la tecnología, la promueven por doquier».

Dentro de esta interminable corriente, también en el campo de la endodoncia se han producido avances en tecnología, dispositivos y materiales que van llegando al mercado. En este capítulo, el objetivo es evaluar, discutir y comparar, *sin apasionamientos*, los méritos y los defectos de algunos de los nuevos avances. La pregunta es si estos desarrollos presentan soluciones reales a los problemas y cuáles son los problemas que se supone van a resolver.

## **MICROSCOPIO OPERATIVO Y MAGNIFICACIÓN**

---

Actualmente es habitual plantear a los estudiantes de posgrado en programas de endodoncia preguntas como: «¿Por qué ha elegido el posgrado en endodoncia para continuar con su formación?», o «¿Qué es lo que espera aprender en el programa de posgrado en endodoncia?». A menudo, la respuesta es «aprender microscopia». En los programas de formación continuada, los presentadores a veces atribuyen a este dispositivo poderes casi *místicos*, relegando las lupas a lo obsoleto. ¿Cuáles son los problemas que nos puede resolver la microscopia? Una evaluación objetiva del valor de la microscopia apuntaría a dos beneficios diferentes: *a)* mejora de la visualización en comparación con el ojo desnudo, las gafas de aumento y las lupas de alto poder de magnificación, y *b)* mejor iluminación en el campo operativo que con el foco operativo dental o la lámpara frontal. Este segundo beneficio se debe a la transmisión de la luz a través de ópticas, por lo que se propaga paralelamente a la línea ocular.

Un tercer posible valor de la microscopia es la fotografía o videografía. Esta función requiere un acoplamiento adicional apropiado del microscopio, así como del equipo de registro de imágenes, como una cámara fotográfica, vídeo, o un sistema de imágenes digitales. (Este potencial beneficio rebasa el ámbito de este capítulo.)

### **VISUALIZACIÓN**

En odontología, el uso de la magnificación en los procedimientos dentales de rutina no es nada nuevo. Hoy en día, un paseo casual por una clínica en cualquier facultad dental muestra que el uso de las lupas se inicia pronto en la carrera dental y tiene una aceptación casi universal. Muchos profesionales más mayores necesitan magnificación debido a la disminución gradual de la acomodación o la capacidad de enfocar un rango más cercano. En general, la agudeza visual disminuye con la edad. A partir de los 45 a 50 años, casi todos precisamos de una corrección de la vista. Afortunadamente, los estudios demuestran que, con corrección, alrededor del 98% de los individuos entre 52 y 64 años de edad pueden mantener una agudeza visual de 20/25. En odontología, el uso de magnificación adicional no sólo es útil, sino también esencial para que el tratamiento siga siendo de calidad.

Los microscopios disponibles suelen ofrecer una elección de tres o cinco estadios o niveles de magnificación. Algunos fabricantes configuran las selecciones en función de los deseos del comprador, pero la mayoría se presentan en una selección fija, habitualmente de 5x a 13x o 16x en instrumentos de tres niveles y de 3x a 30x en instrumentos de cinco niveles. Las lupas telescópicas sólo se presentan con configuraciones de magnificación fijas de 2,5x a 6,0x.

**TABLA 2-1.** CAMPO VISUAL Y PROFUNDIDAD DE LAS RELACIONES VISUALES CON MICROSCOPIOS

Magnificación	Campo visual (mm)	Profundidad visual (mm)
3,4x	65 mm	55 mm
5,1x	43 mm	20 mm
8,5x	26 mm	10 mm
13,6x	16 mm	4 mm
21,3x	10 mm	2 mm

*De Jeff Kreek, Carl Ziess, Surgical Office Products, Bellevue, Washington.*

Con cualquier método de magnificación, la utilidad de cualquier poder determinado es limitada. Cuanto mayor sea el poder de magnificación, mejor será el campo visual y más estrecha la profundidad del campo. Cualquier persona familiarizada con la fotografía en general conoce bien este principio. En la práctica actual, estas relaciones varían en cierto modo con la combinación variable de lentes y oculares. En la tabla 2-1 se dan las relaciones observadas entre magnificación, campo visual y profundidad de la vista a cinco niveles de magnificación en un microscopio operativo con un objetivo de 250 mm y oculares de 12x.

Un microscopio de 5x ofrecerá exactamente la misma magnificación que una lupa telescópica de 5x. La profundidad del campo y el campo visual también serán aproximadamente iguales. Además, en la práctica, los clínicos suelen utilizar una magnificación de 3,5x a 5,0x en los procedimientos rutinarios como odontología de restauración, procedimientos de endodoncia y cirugía periodontal. Es discutible la necesidad de utilizar poderes de magnificación superiores para poder efectuar cualquier procedimiento dental. No se dispone de estudios que documenten la superioridad de los procedimientos completados con una magnificación elevada, a diferencia de los realizados con una magnificación baja. La elección depende esencialmente de las preferencias del profesional.

Las ventajas de la microscopia son la disponibilidad de selecciones de magnificación superiores a las obtenibles con lupas telescópicas. El nivel de magnificación puede modificarse fácilmente sin tener que reenfocar. Como se comentará en el siguiente apartado, la iluminación se aporta a través de lentes y es paralela a la línea óptica. Los inconvenientes son la relativa incomodidad de uso, en comparación con las lupas. El clínico debe acostumbrarse a trabajar fuera de la línea óptica y, de hecho, debe aplicar una precaución extrema en la cirugía, por ejemplo, para introducir y retirar instrumentos afilados del campo visual sin lesionar al paciente. A menudo, el profesional deberá alejarse del microscopio para introducir los instrumentos con seguridad. En segundo lugar, cuando se utiliza un microscopio, es imperativo que el paciente se mantenga en una posición fija. Si el paciente se mueve, desaparecen las ventajas de un campo operatorio fijo y estable.

Entre las ventajas significativas de las lupas telescópicas se encuentran la capacidad de moverse con el paciente y la capacidad de ver simultáneamente todo el campo de trabajo y el campo operatorio. Si bien disponer sólo de un nivel fijo de magnificación puede llegar a ser un inconveniente, es raro que, en algún procedimiento, se plantee la necesidad de cambiar las magnificaciones.

### ILUMINACIÓN DEL CAMPO OPERATORIO

La previsión de luz adicional en el campo operatorio es útil para cualquier odontólogo, pero especialmente para los profesionales más mayores. En promedio, una persona mayor requiere cuatro veces más luz que una persona más joven. Un individuo de 80 años precisa 10 veces más luz que una persona de 25 años. A pesar de la necesidad de una mayor iluminación, demasiada luz puede llegar a reducir la visión de una persona mayor. La luz directa o refleja (luz



deslumbrante) incrementa la dificultad de distinguir los objetos de su fondo. Este problema se debe a que, de hecho, las personas mayores precisan de un mayor contraste luz-oscuridad.

A la vista de estos cambios fisiológicos, los clínicos más mayores se benefician de la adición de luz al campo operatorio más allá de lo que puede ofrecer un foco operatorio dental. Se dispone de varios medios para aportar iluminación. Los cables o sondas de fibra óptica pueden sostenerse manualmente dentro de la boca o fijarse a diferentes retenes intraorales especiales, como las grapas para diques de goma y los retractores. Las lámparas frontales constituyen una excelente fuente de luz y se presentan con un dispositivo de cinta craneal separado o como acoplamiento a lupas telescópicas. La luz llega a través de un cable de una fuente en la parte superior de la mesa. Si bien el microscopio ofrece un haz de luces coaxial (a través de la lente), en la práctica es casi igual a las lámparas frontales que se acoplan a un puente de lupas telescópicas. La principal ventaja del microscopio es que se obtiene iluminación sin equipos adicionales. Tanto lámpara frontal como microscopio dan una calidad de luz excelente y poseen la capacidad de aportar más luz de la que odontólogos o asistentes pueden tolerar.

## **RADIOGRAFÍA DIGITAL**

---

La radiografía digital ofrece ventajas e inconvenientes, en función de las necesidades personales, la aplicación y los parámetros. En primer lugar, se eliminan productos químicos, errores de procesado y tiempos prolongados de desarrollo. En segundo lugar, en función del equipo y los beneficios añadidos observados con las imágenes computarizadas, el clínico tiene acceso a diferentes visualizaciones, estimaciones de mediciones y la facilidad de almacenar los datos. En tercer lugar, se mejora significativamente la información del paciente y, gracias a las visualizaciones obtenidas, darle explicaciones detalladas sobre la planificación y los fundamentos del tratamiento. Se propicia así un ambiente que fomenta la buena comunicación y la confianza entre paciente y clínico. En cuarto lugar, se reduce la exposición de los pacientes a irradiaciones (del 50 al 90%). Por otro lado, a menudo el tamaño del sensor es demasiado grande e incómodo para algunos pacientes, por lo que se requieren exposiciones repetidas, lo cual exaspera al paciente. Esto significa para el clínico un coste elevado; para el formador, no poder obtener y almacenar imágenes con una resolución suficiente para la publicación o, a veces, proyecciones computarizadas profesionales, lo que supone una limitación frustrante. Además, el fracaso del sistema digital o computarizado obliga a volver a los antiguos sistemas de desarrollo químico rápido o a una larga espera del procesado radiológico. Sin embargo, en global, existen ventajas positivas, y es de esperar que se vayan resolviendo los aspectos negativos de esta tecnología.

## **INSTRUMENTOS ROTATORIOS Y PIEZAS DE MANO ELÉCTRICAS ENDODÓNCICAS**

---

El desarrollo de instrumental rotatorio para la limpieza y preparación de los conductos radiculares ha tenido un gran impacto en la ejecución de estos procedimientos y sus niveles de logros. Sin embargo, cuando se comenta este tema, debe asumirse que los instrumentos rotatorios son de níquel-titanio flexible y tienen características de diseños en punta no cortante y diferentes instrumentos rotatorios. En este caso se vuelve a plantear la pregunta de cuáles fueron los problemas que se supone tenía que resolver este planteamiento o desarrollo tecnológico. Si esta pregunta se planteara a odontólogos generales y a especialistas en endodoncia, entre un amplio abanico de respuestas, aducirían la velocidad, la limpieza rápida, la preparación rápida, mejores preparaciones y reducción de la fatiga, entre otras. Todos los instrumentos rotatorios serían útiles, en cierta medida, en estos campos. Sin embargo, su aplicación también conlleva problemas adicionales que incluyen la rotura del instrumental, el soporte del equipo, el coste, los diseños problemáticos del instrumento en el intento de «construir la mejor ratonera» y el que no alcancen aceptación universal entre odontólogos generales y especialistas.

**TABLA 2-2.** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL Y LAS SOLUCIONES OFRECIDAS POR LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS

<b>Problemas – Instrumentación manual</b>	<b>Soluciones – Instrumentación rotatoria</b>
Acceso al tercio apical del conducto	La mejora de la técnica <i>crowd-down</i> (escalonada de avance progresivo sin presión) permite una vía directa, sin obstáculos al tercio apical del conducto sin que se flexione en el tercio coronal
Conformación desde el tercio apical al tercio medio del conducto	La técnica <i>crowd-down</i> , junto con diferentes instrumentos rotatorios, favorece la conformación del conducto en esta región
Dificultad de visualización de la longitud de trabajo con instrumentos pequeños en las radiografías	La mejor apertura del tercio coronal y medio del conducto permite una penetración inicial mejor con instrumentos de mayor calibre a lo largo de la longitud de trabajo
Desechos que empujan en dirección apical	Los instrumentos favorecen la retirada coronal de los desechos
Desviaciones del eje central del conducto	Mayor capacidad de centrado pero con algunas limitaciones: desviaciones con instrumentos más grandes
Desviaciones apicales como <i>zipping</i> (ensanchamiento de la zona apical del conducto)	Con instrumentos rotatorios pequeños no se producen desviaciones o éstas son mínimas, pero pueden darse con instrumentos más grandes y con un excesivo uso de instrumentos en la longitud del trabajo
Rotura (separación de los instrumentos en conductos pequeños y curvados)	La rotura se producirá si un <i>paso</i> o <i>vía de deslizamiento</i> no se ha creado con instrumentos manuales pequeños También se producirá rotura con una presión excesiva y a velocidades superiores, y si se utilizan instrumentos más grandes rotatorios, que se apoyan significativamente a las paredes de los conductos La rotura también se producirá al pasar los instrumentos a través de curvas agudas, conductos en forma de «S» o a través de conductos que tienen desviaciones o salientes rápidos y bruscos
Conformaciones demasiado estrechas para algunas técnicas de obturación	Se pueden realizar conformaciones constantes con diferentes instrumentos rotatorios
El uso excesivo endereza el instrumento y favorece las perforaciones por desgarrado ( <i>strip perforations</i> ) en los conductos curvos cuando se utilizan instrumentos grandes	La utilización de instrumentos rotatorios más grandes en conductos pequeños estrechos también puede dar lugar a perforaciones laterales o por desgarrado

Además, para algunos, especialmente los acérrimos usuarios de la lima manual, la curva de aprendizaje es ardua y costosa. No obstante, para satisfacción de los últimos odontólogos, se han desarrollado instrumentos manuales de níquel-titanio para su uso en versión rotatoria.

En consecuencia, ¿puede considerarse esta nueva tecnología como una verdadera solución de muchos de los problemas pasados que se planteaban durante la limpieza y preparación del conducto radicular? Gracias a las máquinas electrónicas se ha podido reducir de forma definitiva el nivel de ruidos que inicialmente se experimentaba con los instrumentos rotatorios dirigidos por aire. Además, se consigue una velocidad estable y predecible, junto con un control de torque, inversión automática de giro, fiabilidad y la capacidad de programar aplicaciones instrumentales específicas. La tabla 2-2 ofrece una evaluación comparativa de dos tipos diferentes de instrumentación, basados en las necesidades clínicas. Si bien siempre existen variaciones y excepciones de la regla, estos temas representan las consideraciones y temas principales observados en los desarrollos tecnológicos avanzados.

## LOCALIZADORES APICALES

Los localizadores apicales también han experimentado un *boom* en los procedimientos de conductos radiculares, si bien se han acompañado de una cierta frustración y años de desarrollo continuado. Inicialmente, los localizadores apicales presentaron dificultades técnicas y no eran clínicamente fiables de un paciente a otro. Sin embargo, con los modelos de cuarta y quinta generación se ha podido resolver la mayor parte de los *fallos del sistema*. Si bien pueden ofrecer una mejora de la determinación del punto de elección apical para establecer la longitud de trabajo clínico, los localizadores apicales todavía no pueden establecer la localización exacta de la unión cementodentinaria. Además, es posible que no muestren la relación anatómica y las desviaciones de la forma que pueden hacerlo radiografías de buena calidad. Además, es necesaria una curva de aprendizaje inherente que varía entre los odontólogos. Las técnicas clínicas se describen en el cuadro de tratamiento 2-1, y a continuación se presenta un resumen de los atributos de estos instrumentos:

- Diseñados para su uso en un tipo de formato eléctrico de resistencia, de impedancia o de frecuencia.
- Pueden producirse errores en todos los tipos de unidades debido, entre otros factores, al líquido presente en el conducto, a contactos inadecuados y a la presencia de variaciones de los conductos.
- En los localizadores del tipo de resistencia es esencial que los conductos estén secos.
- Los localizadores del tipo impedancia deben calibrarse y pueden dar problemas en dientes jóvenes e inmaduros.
- Los localizadores del tipo frecuencia pueden trabajar en un conducto lleno de pus y tejidos, sin embargo debe evitarse el llenado de toda la cámara con una solución electroconductiva.
- En cualquiera de los tipos debe evitarse el contacto con restauraciones coronales.
- Lo ideal es que la sonda de medición o la lima se inserte parcialmente en el conducto antes de conectar los conductores de la alimentación del localizador.
- En cualquier caso, sonda o lima deben ajustarse bien al conducto.
- A menudo sigue siendo necesario determinar la longitud del trabajo mediante una radiografía.

Al poder disponer de excavadores y fresas endodóncicas rotatorias de níquel-titanio para limpiar y conformar la porción coronal del conducto (técnica *crown-down*), ahora resulta más sencillo determinar la longitud del trabajo en cualquiera de las técnicas. Las interferencias coronales se eliminan con la técnica de preparación *crown-down*. Por ello, se recomienda el planteamiento *crown-down* para la limpieza y conformación de los dos tercios coronales del conducto radicular antes de determinar la longitud del trabajo con cualquier técnica. (En el cap. 7 se comenta la filosofía en la que se basa la determinación real de la longitud del trabajo.)

## TRATAMIENTO 2-1. Técnica clínica con localizadores apicales electrónicos

1. A ser posible, estimar la longitud del trabajo con una radiografía preoperatoria
2. Introducir la sonda de medición o la lima, en parte, dentro del conducto y acoplar el conductor electrónico
3. Oscilar hacia delante y atrás la lima, avanzando lentamente con la misma hacia el ápice
4. Conforme la lima se va acercando al ápice, cambia la impedancia o resistencia eléctrica y la posición de aquella se visualiza en la pantalla de la unidad que indica que la lima se encuentra dentro del conducto o más allá
5. Repetir esta acción varias veces para verificar la posición y longitud deseadas
6. Si es verificable, registrar la longitud de trabajo

## AVANCES RECIENTES EN LOS MATERIALES DE ENDODONCIA

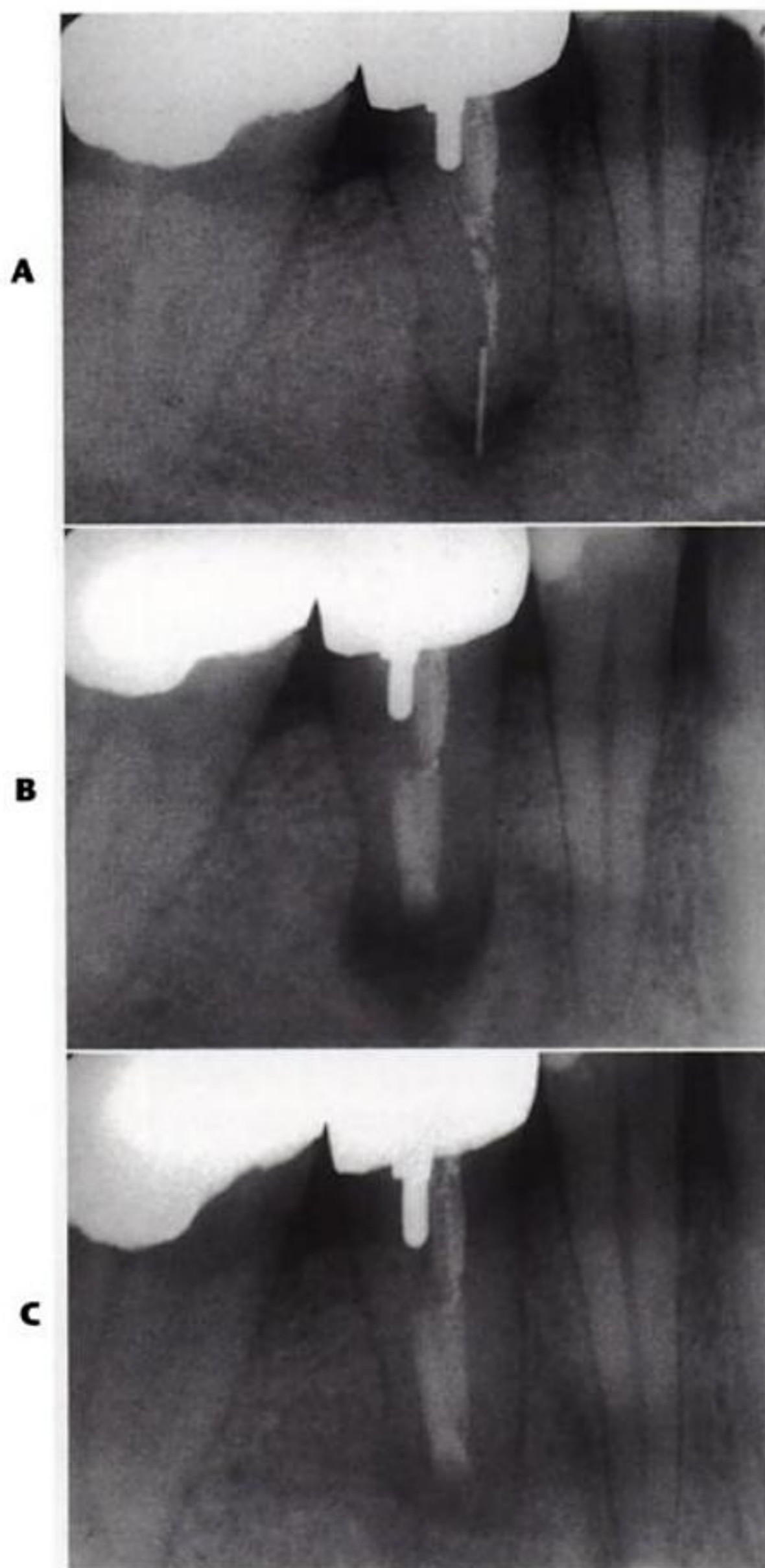
### AGREGADO TRIÓXIDO MINERAL

Si bien el hidróxido de calcio ya se introdujo en el uso dental en los años veinte, el avance importante en su aplicación se produjo después de que el Dr. Al Frank introdujera las técnicas de apicoformación en 1964 (v. cap. 3). En los posteriores años, la investigación y el uso clínico del hidróxido de calcio se centraron en el recubrimiento pulpar directo, recubrimiento pulpar indirecto, pulpotomía, apicoformación, control antibacteriano, reparación de la perforación, obturación temporal intraconducto y control de la resorción. En muchas aplicaciones temporales como la medicación intraconducto (v. cap. 6) y el control de la resorción (v. cap. 11), el hidróxido de calcio sigue siendo un material extremadamente útil. En cuanto a las filtraciones coronales (v. cap. 19), el hidróxido de calcio puede ser tanto un agente antibacteriano como una barrera física a la penetración de bacterias. Asimismo, puede utilizarse como matriz soluble sobre defectos de resorción o perforación durante el tratamiento endodóncico.

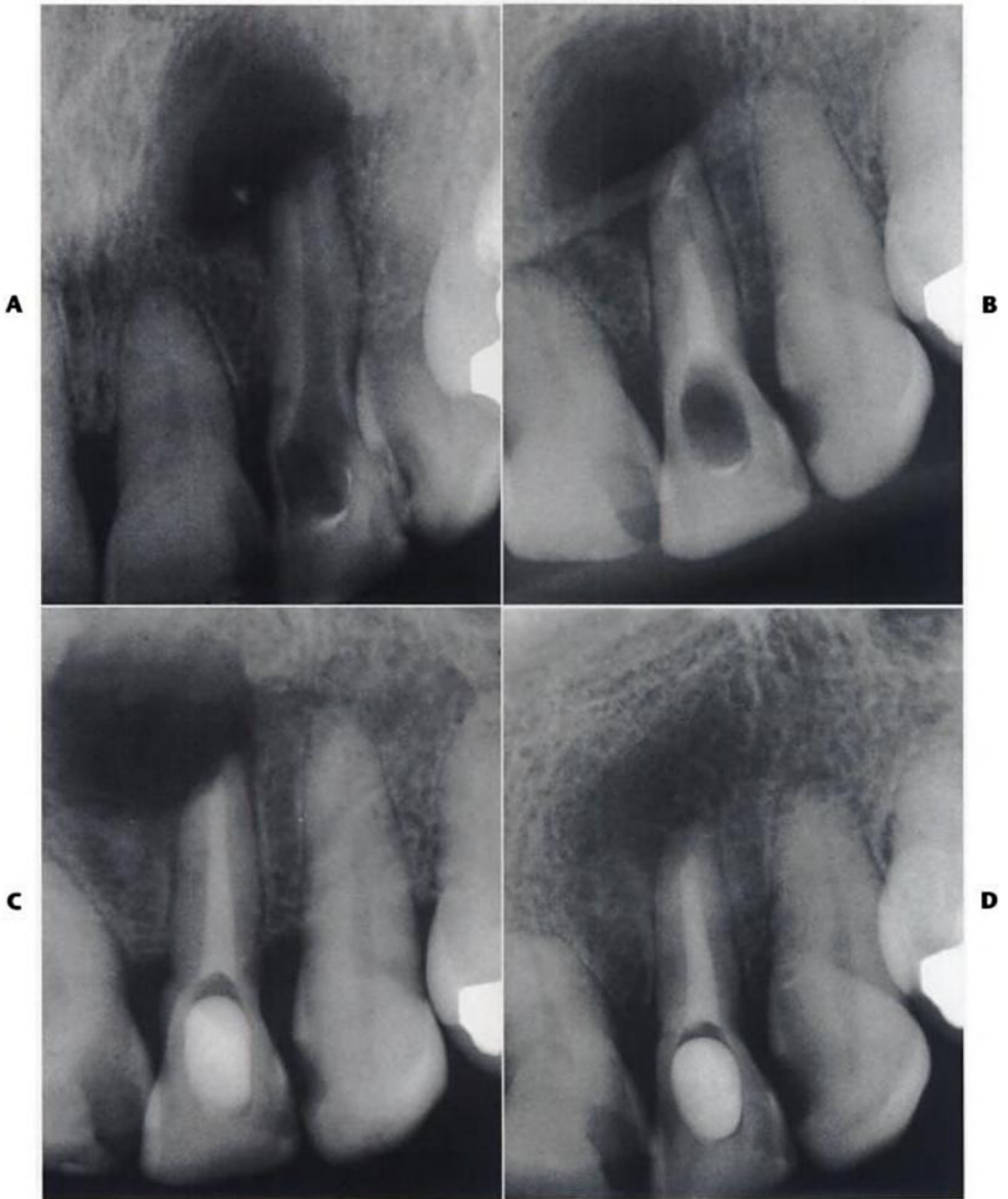
Tanto la experiencia clínica como la investigación han demostrado que el hidróxido de calcio no es el material ideal en todos los usos tradicionales. Por ejemplo, en la pulpotomía o el recubrimiento pulpar directo, una secuela demasiado habitual es la calcificación distrófica, lo cual da lugar a que un posible procedimiento de conducto radicular sea complicado o imposible de realizar. En la actualidad, ya no se considera el hidróxido de calcio como obturación permanente del espacio del conducto radicular.

En 1993 se introdujo agregado trióxido mineral (*mineral trioxide aggregate*, MTA) que ha demostrado ser uno de los materiales dentales más originales, versátiles y biológicamente compatibles de esta época. La abundante investigación ha probado la interesante biocompatibilidad del material en multitud de situaciones clínicas problemáticas. Sin embargo, también en este caso, el MTA no es la panacea o la «poción mágica» para todos los problemas de la endodoncia. Las indicaciones pueden incluir, entre otros, los siguientes procedimientos:

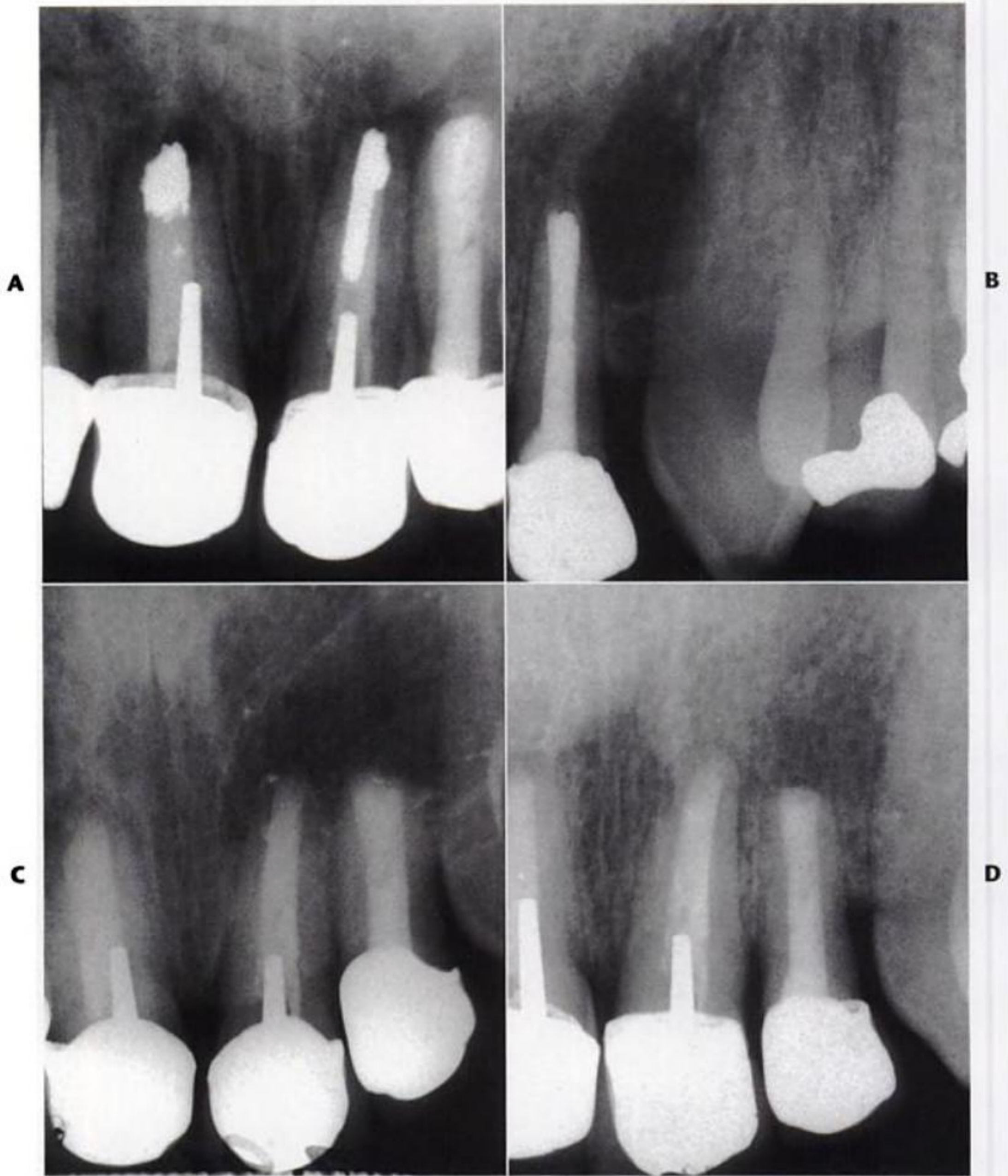
- Cirugía apical (figs. 2-1 y 2-2).
- Reintervención quirúrgica de una cirugía fracasada (figs. 2-3 y 2-4).
- Reparación de una resorción interna perforante (fig. 2-5).
- Reparación de defectos de resorción apicales (fig. 2-6).
- Reparación de fractura radiculares verticales aisladas e incompletas (figs. 2-7 a 2-9).
- Obturaciones no quirúrgicas del conducto radicular (fig. 2-10).
- Reparación de perforaciones por desgarró (fig. 2-11).
- Reparaciones de perforaciones de furca (fig. 2-12).
- Procedimientos de apicoformación en una visita o antes de la formación de una barrera apical (v. fig. 2-10; v. también «Casos clínicos», cap. 3).



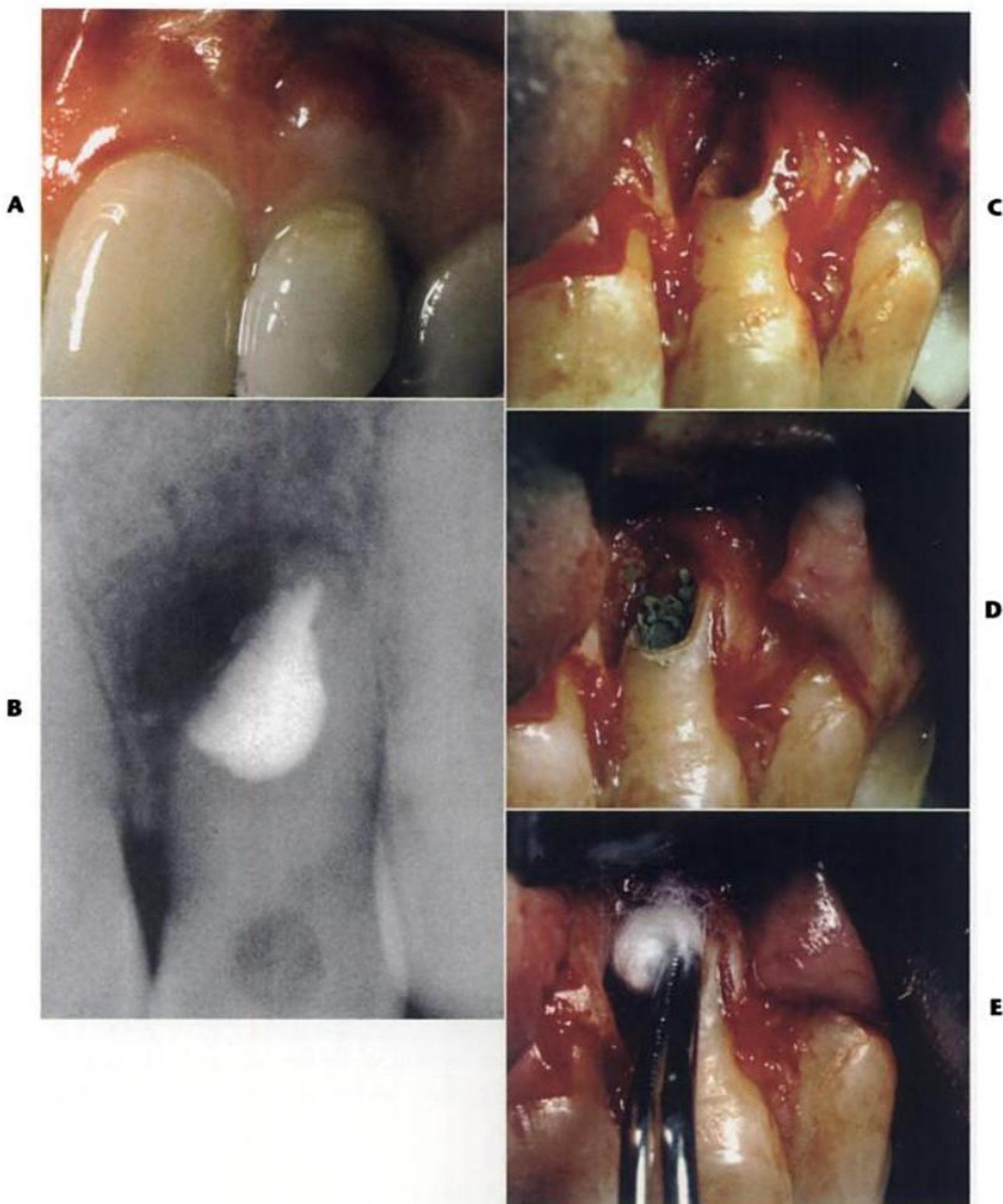
**Figura 2-1.** **A,** Visualización de un premolar mandibular con una radiolucidez apical. El tratamiento del conducto radicular es deficiente y, a través del ápice radicular, sale un instrumento roto. **B,** La cirugía apical utiliza el MTA como material de obturación del extremo radicular. **C,** La evaluación de seguimiento a los 9 meses muestra una curación inicial excelente. El paciente está asintomático y el diente es funcional.



**Figura 2-2.** **A,** Existe una apertura de un incisivo maxilar lateral para el drenaje que ha permanecido abierta durante un largo período. Se ha desarrollado una gran lesión apical y el paciente tiene síntomas. **B,** Limpieza del conducto y su conformación para colocar hidróxido de calcio. El paciente sigue teniendo síntomas. **C,** Visualización de cirugía apical con una obturación del extremo radicular con MTA. **D,** La evaluación de seguimiento a los 9 meses muestra una muy buena respuesta ósea que no está completamente curada.



**Figura 2-3.** **A y B,** Visualización de incisivos maxilares con una historia de traumatismos, tratamiento quirúrgico y no quirúrgico del conducto radicular, y se muestran postes y coronas. Hay obturaciones de amalgama en el extremo radicular. Existen lesiones y el paciente tiene dolor en esta región. **C,** Realización de cirugía apical y sustitución de todas las amalgamas de los extremos radiculares por MTA. **D,** La evaluación de seguimiento a los 9 meses muestra una curación casi completa. El paciente está asintomático y los dientes son funcionales.

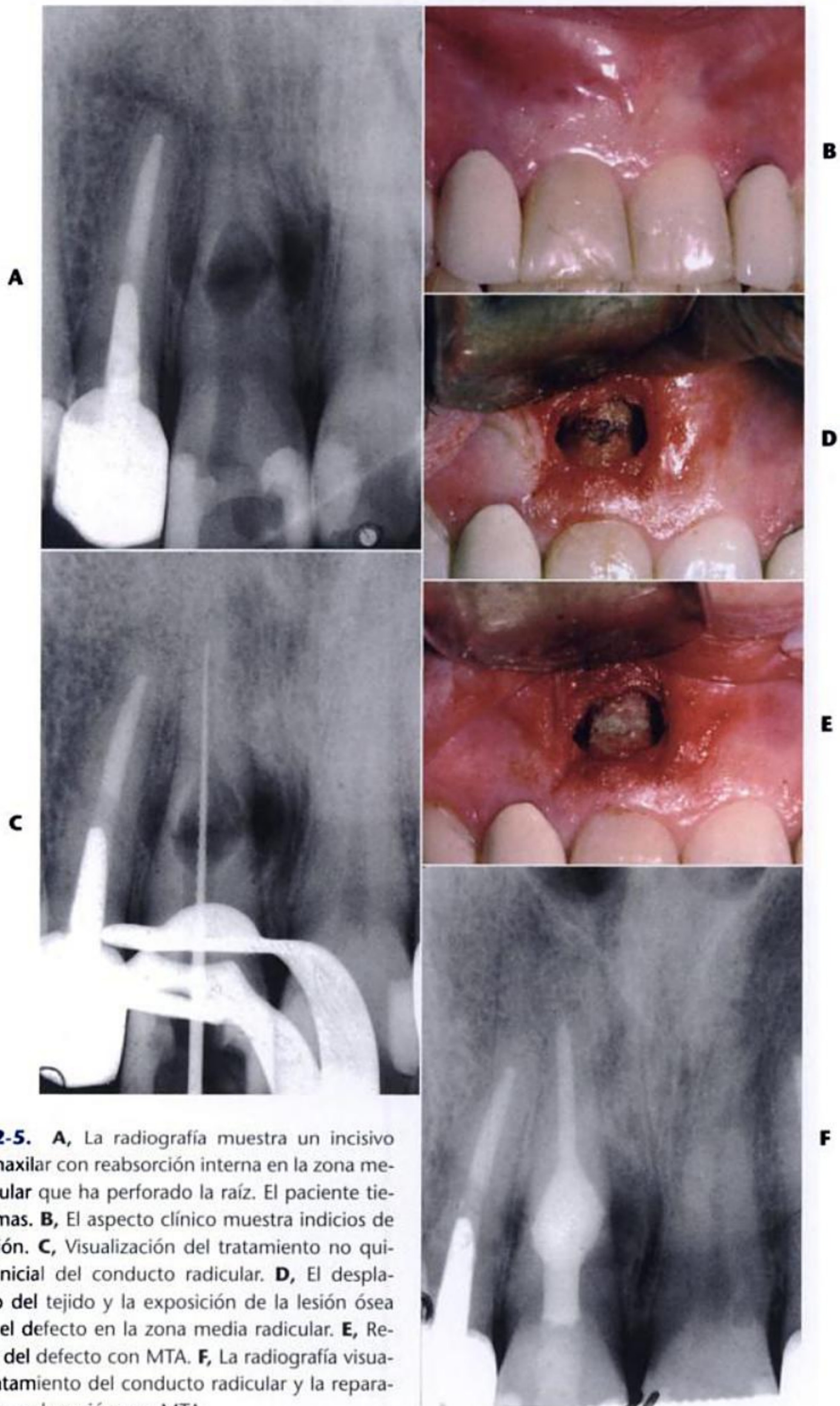


**Figura 2-4.** **A,** Se aprecia tejido inflamado sobre la raíz del incisivo maxilar lateral izquierdo. El paciente tiene síntomas y antecedentes de cirugía apical en este diente debido a un desarrollo apical inmaduro. **B,** Visualización de la radiografía del incisivo maxilar lateral izquierdo. **C,** El tejido se ha desplazado, con lo que se aprecia un defecto óseo significativo junto con un gran foramen apical. **D,** Visualización de la colocación inicial del MTA. **E,** El MTA adicional se coloca y se compacta suavemente con una bolita de algodón ligeramente humedecida. (Continúa)

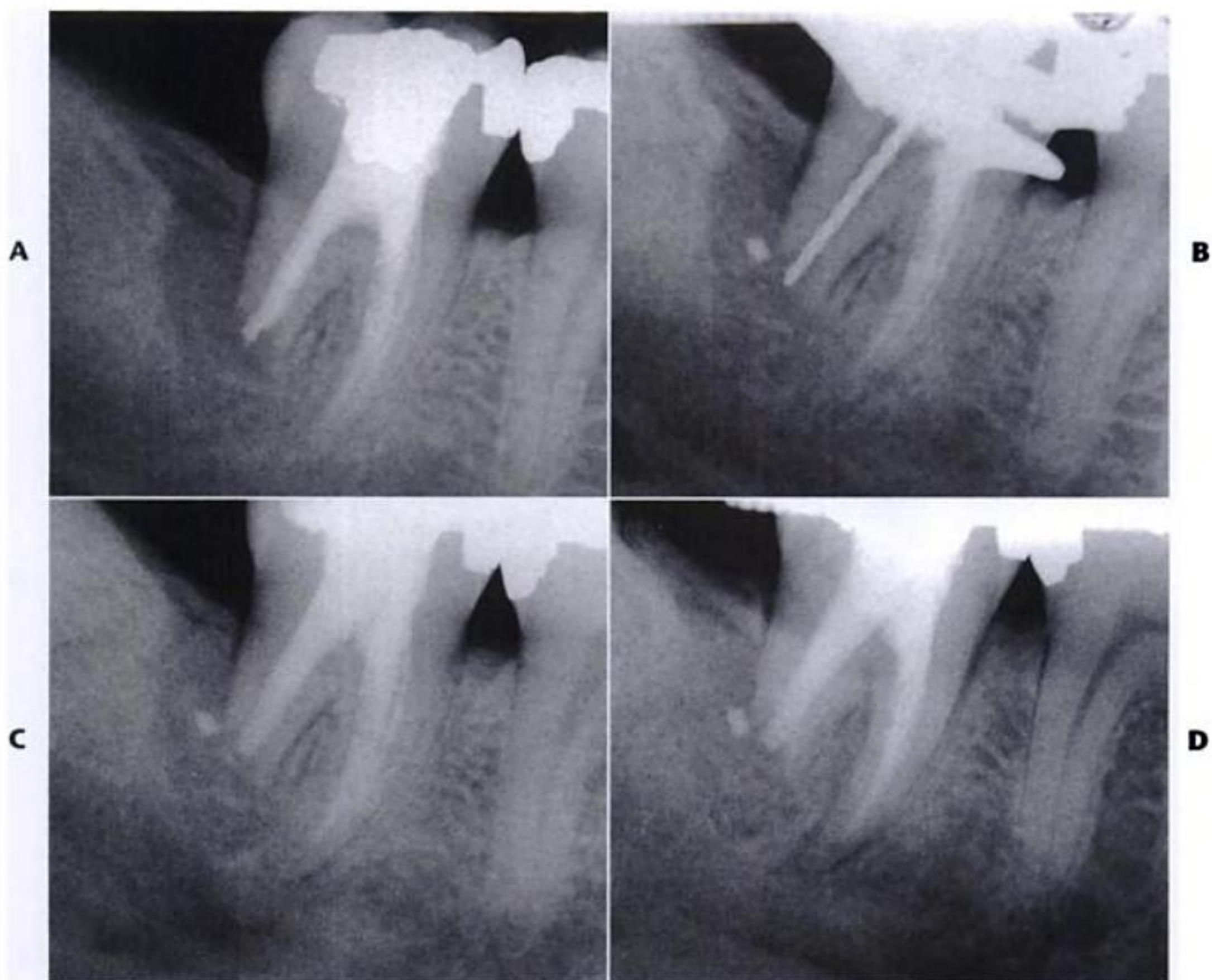




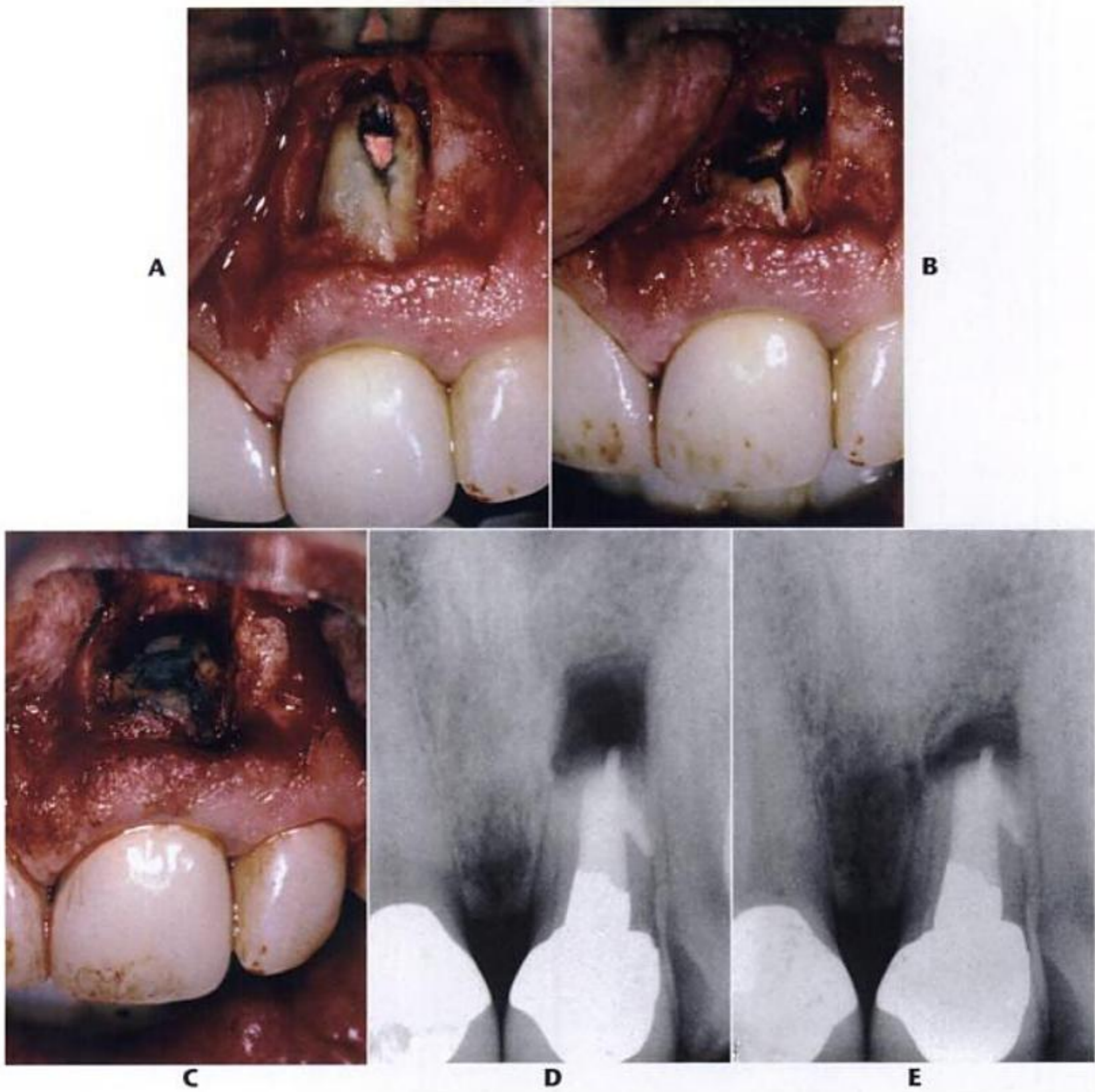
**Figura 2-4. (Cont.).** **F**, Finalización del compactado del MTA. **G**, Visualización de la sutura. **H**, Visualización de la radiografía. **I**, Visualización del aspecto clínico a los 17 meses. No se aprecian síntomas o sondaje periodontal, y el diente es funcional.



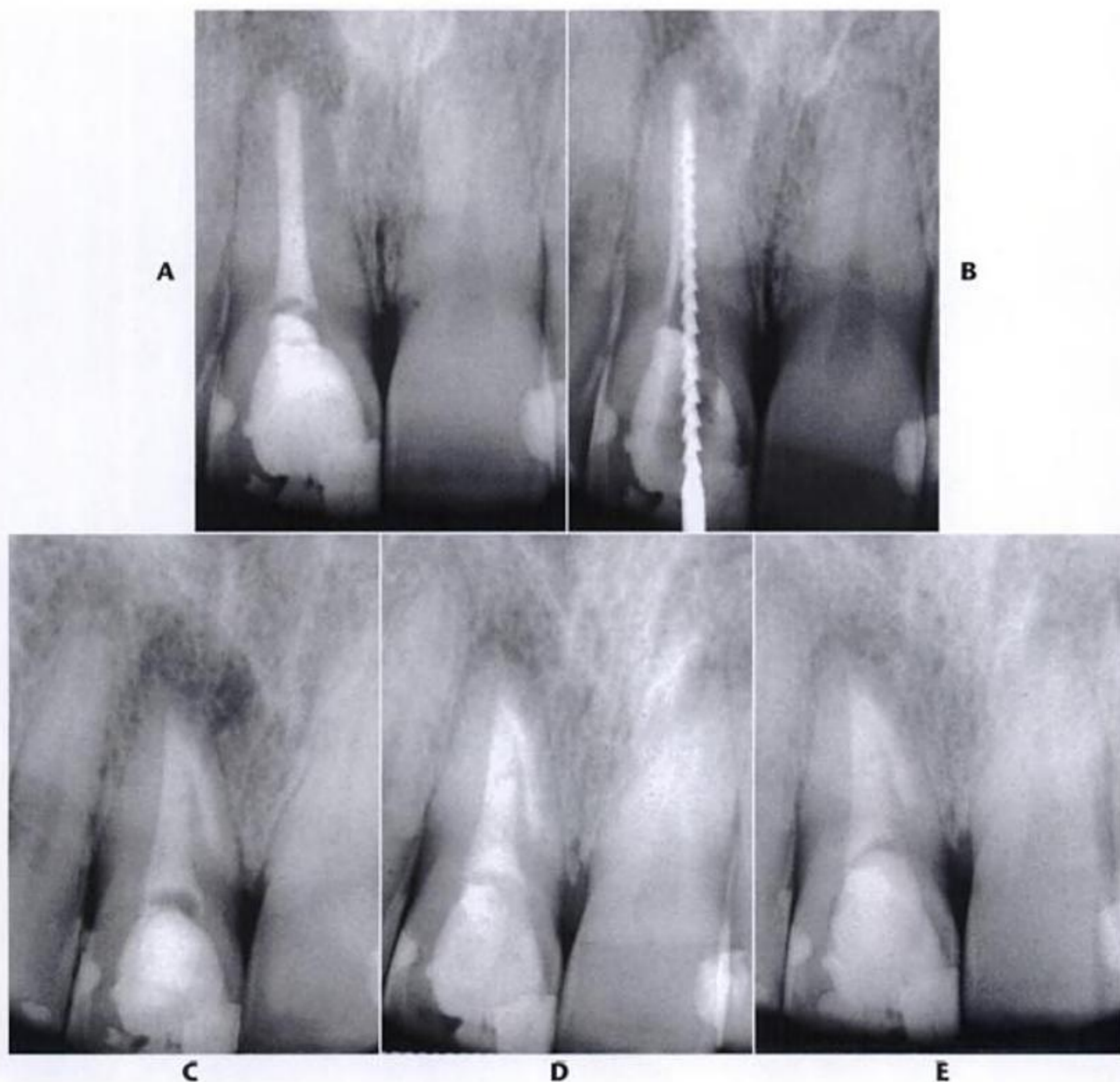
**Figura 2-5.** **A,** La radiografía muestra un incisivo central maxilar con reabsorción interna en la zona media radicular que ha perforado la raíz. El paciente tiene síntomas. **B,** El aspecto clínico muestra indicios de inflamación. **C,** Visualización del tratamiento no quirúrgico inicial del conducto radicular. **D,** El desplazamiento del tejido y la exposición de la lesión ósea muestra el defecto en la zona media radicular. **E,** Reparación del defecto con MTA. **F,** La radiografía visualiza el tratamiento del conducto radicular y la reparación de la reabsorción con MTA.



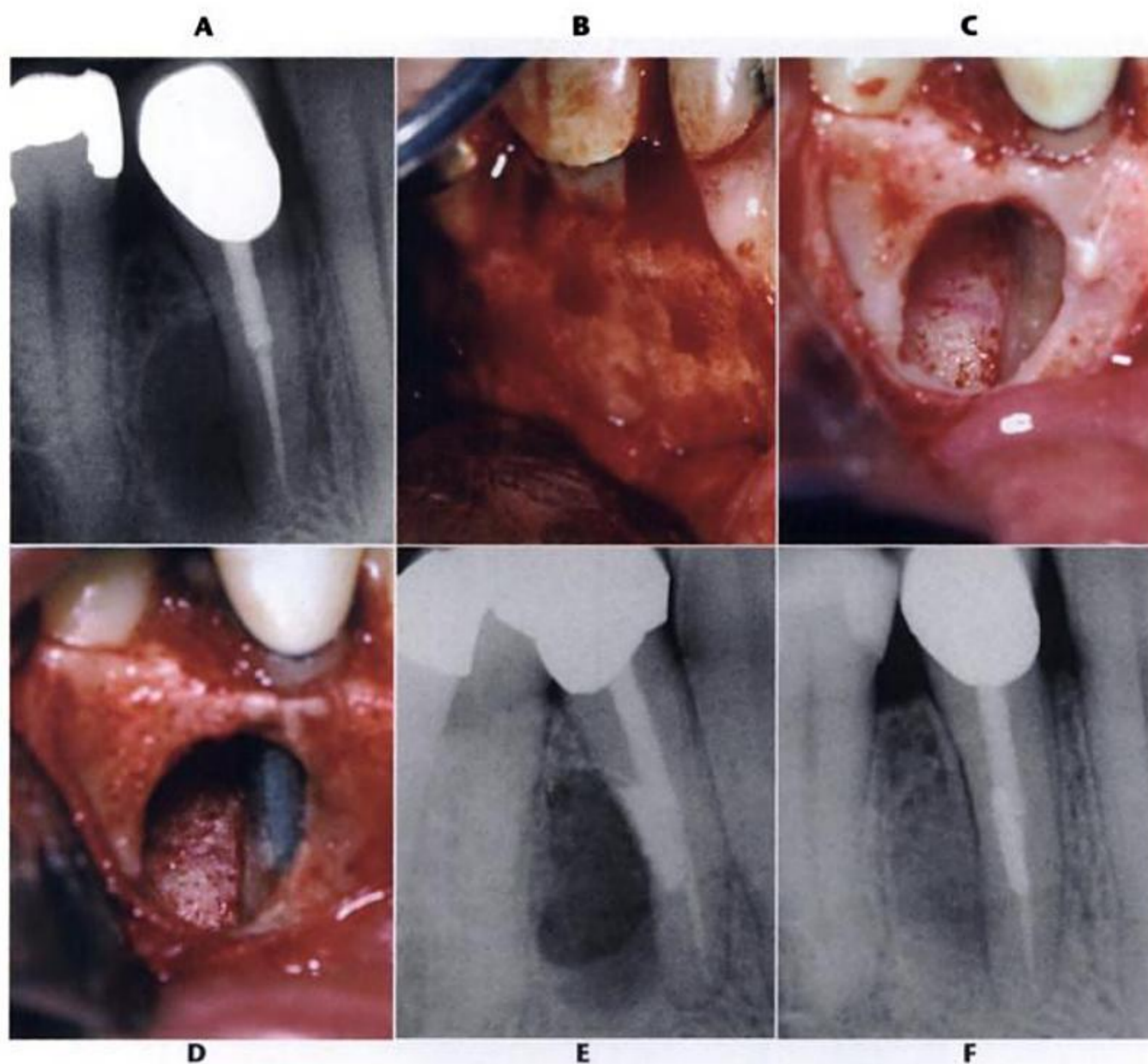
**Figura 2-6.** **A**, Visualización de un tratamiento previo del conducto radicular del segundo molar mandibular. El paciente tiene síntomas cuando mastica y una ligera hinchazón en el lado distal. Existen un defecto óseo distal y una reabsorción radicular apical en la raíz distal. **B**, Limpieza, conformación y desinfección de los conductos. **C**, Visualización de la colocación de MTA a través del conducto. **D**, Evaluación de seguimiento a los 9 meses, que muestra indicios de buena curación y disminución de la profundidad del defecto distal.



**Figura 2-7.** **A**, El aspecto clínico de un diente que requiere una intervención quirúrgica debido a la persistencia de signos y síntomas de inflamación perirradicular. Después del desplazamiento del tejido se evidencian un foramen radicular no sellado y una pequeña fractura vertical limitada. **B**, Tras la resección del extremo radicular, se visualiza la magnitud de la fractura. **C**, La preparación apical y la línea de fractura se rellenan con MTA. **D**, La radiografía muestra la intervención quirúrgica. **E**, Visualización de la evaluación de seguimiento a los 8 meses. El paciente está asintomático y el diente es funcional. Se evidencia un proceso de curación inicial.



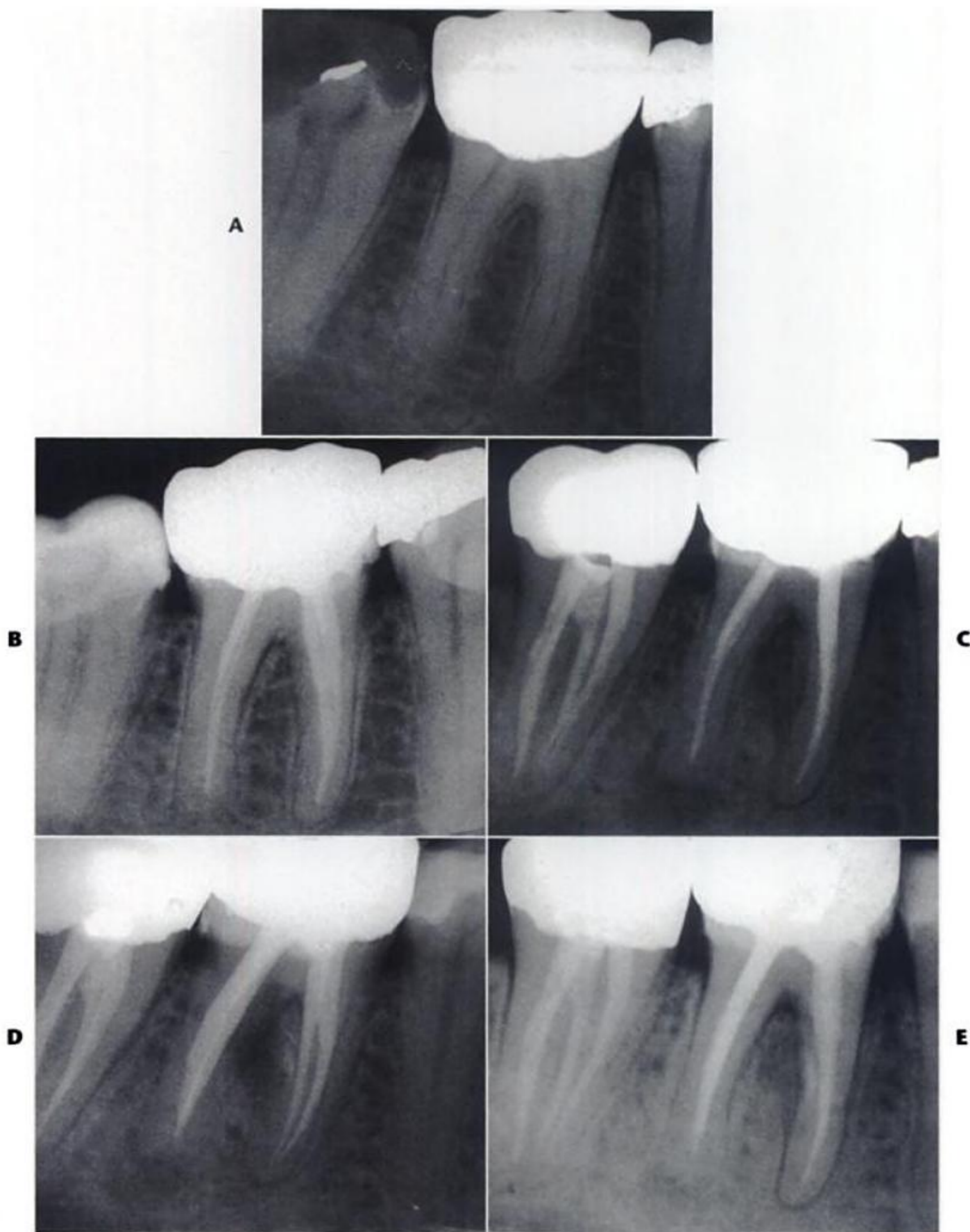
**Figura 2-8.** **A**, Visualización de un incisivo central maxilar con antecedentes de tratamiento del conducto radicular. El paciente tiene síntomas con dolor al morder y al contacto. La palpación muestra una respuesta adversa sobre el ápice radicular. **B**, Visualización de los intentos iniciales de revisar el procedimiento del conducto radicular. Se aprecian hemorragias en el canal. Se plantea que es adecuado efectuar un procedimiento quirúrgico. **C**, La intervención quirúrgica revela una fractura radicular aislada que se restaura con MTA, al igual que la cavidad del extremo radicular. **D**, Evaluación de seguimiento a los 6 meses. El paciente no tiene síntomas y se evidencia una curación. **E**, Evaluación de seguimiento al año. El diente es estable y funcional. El paciente permanece asintomático.



**Figura 2-9.** **A**, Visualización de un premolar mandibular con una lesión lateral inusual. Existe una corona post-muñón, por lo que se elige intervenir quirúrgicamente. **B**, La superficie ósea no muestra defectos. **C**, Después de la entrada quirúrgica se visualiza la extensión de la lesión. Se aprecia una excelente homeostasia. Se identifica una fractura radicular lateral aislada. **D**, Colocación del MTA en una cavidad que se ha preparado para eliminar la fractura. **E**, La radiografía muestra el premolar mandibular inmediatamente después de la intervención. **F**, La evaluación de seguimiento al año muestra una excelente curación.



**Figura 2-10.** **A**, Visualización de un incisivo lateral maxilar rotado con un ápice abierto y una gran lesión perirradicular. La pulpa se ha necrosado y el paciente tiene síntomas. **B**, Acceso al conducto radicular para su limpieza, conformación y desinfección. Colocación de hidróxido de calcio. **C**, Tras 3 semanas, relleno del conducto con MTA. **D**, La evaluación de seguimiento a los 6 meses muestra un diente fijado para efectuar un tratamiento ortodóncico y la reducción del tamaño de la lesión. **E**, La evaluación de seguimiento a los 9 meses ofrece diferentes vistas radiográficas. Si bien la lesión está estable, resulta complicado hacer una evaluación durante el movimiento dental. El paciente no tiene síntomas.



**Figura 2-11.** **A**, Molar mandibular que precisa de un tratamiento del conducto radicular. **B**, La imagen muestra el molar tras el tratamiento. **C**, En la evaluación a los 4 meses, el paciente presenta signos y síntomas de malestar al contacto y a la presión. Se aprecia una lesión en el extremo radicular de la raíz distal y en la furca. **D**, Durante la revisión del tratamiento se aprecia una perforación por desgarramiento en las raíces mesiales que se rellena con MTA. **E**, La evaluación de seguimiento a los 9 meses muestra una excelente respuesta radicular. El paciente no tiene síntomas.

© ELSEVIER. Fotocopiar sin autorización es un delito.





**Figura 2-12.** **A,** La paciente experimenta malestar al morder después de un tratamiento de conductos radiculares en el primer molar mandibular. Se le dice que ha sufrido una perforación en el fondo del diente, que está reparada. Sin embargo, han aumentado los síntomas. Se identifica la perforación y se repara con MTA. **B,** Visualización de la evaluación de seguimiento del primer molar mandibular después de un mes. La paciente no tiene síntomas. **C,** La evaluación de seguimiento a los 6 meses confirma que se ha producido una curación con hueso denso. La paciente continúa asintomática y puede morder con el diente.

## MEZCLA DE TETRACICLINA, ÁCIDO Y DETERGENTE

También en este caso se plantea la pregunta de cuáles eran los problemas que se supone va a resolver este desarrollo tecnológico. Estudios recientes de endodoncia han destacado la necesidad de mejorar el proceso de desinfección dentro del conducto radicular. Este proceso se debe a la necesidad de identificar no sólo las cepas de bacterias resistentes y después reconocer el papel que desempeñan en la persistencia de periodontitis perirradiculares, sino también de resolver el problema de eliminar o minimizar el impacto de la filtración coronal. Esta necesidad se ha centrado en parte en la eliminación de la capa residual (*smear layer*) que puede albergar bacterias, productos bacterianos secundarios, productos de degradación tisular, detrito celular y productos inflamatorios. Al eliminar la capa residual (v. cap. 6), puede conseguirse un impacto mayor en la especie bacteriana dentro de los túbulos de la dentina. Además, la exposición de los túbulos dentinarios y los materiales de obturación, como los selladores bacteriostáticos o las resinas de adherencia a la dentina, puede penetrar los túbulos, favoreciendo así los problemas bacterianos y de filtraciones dentro del conducto radicular.

En respuesta a esta directriz contemporánea, se ha desarrollado un nuevo producto, BioPure® MTAD, un limpiador bacteriano del conducto radicular, para eliminar la capa residual desde el orificio hasta el ápice, despejando así la vía para una actividad antibacteriana superior en el conducto radicular.

El producto tiene, entre otros, los siguientes efectos:

- Extermina la cepa resistente de *Enterococcus faecalis*.
- Elimina rápidamente la capa residual.
- Favorece la biocompatibilidad.
- Posee una influencia favorable en la superficie de la dentina.
- Abre los orificios tubulares de la dentina permitiendo la penetración de medicamentos, selladores del conducto radicular y materiales de obturación.

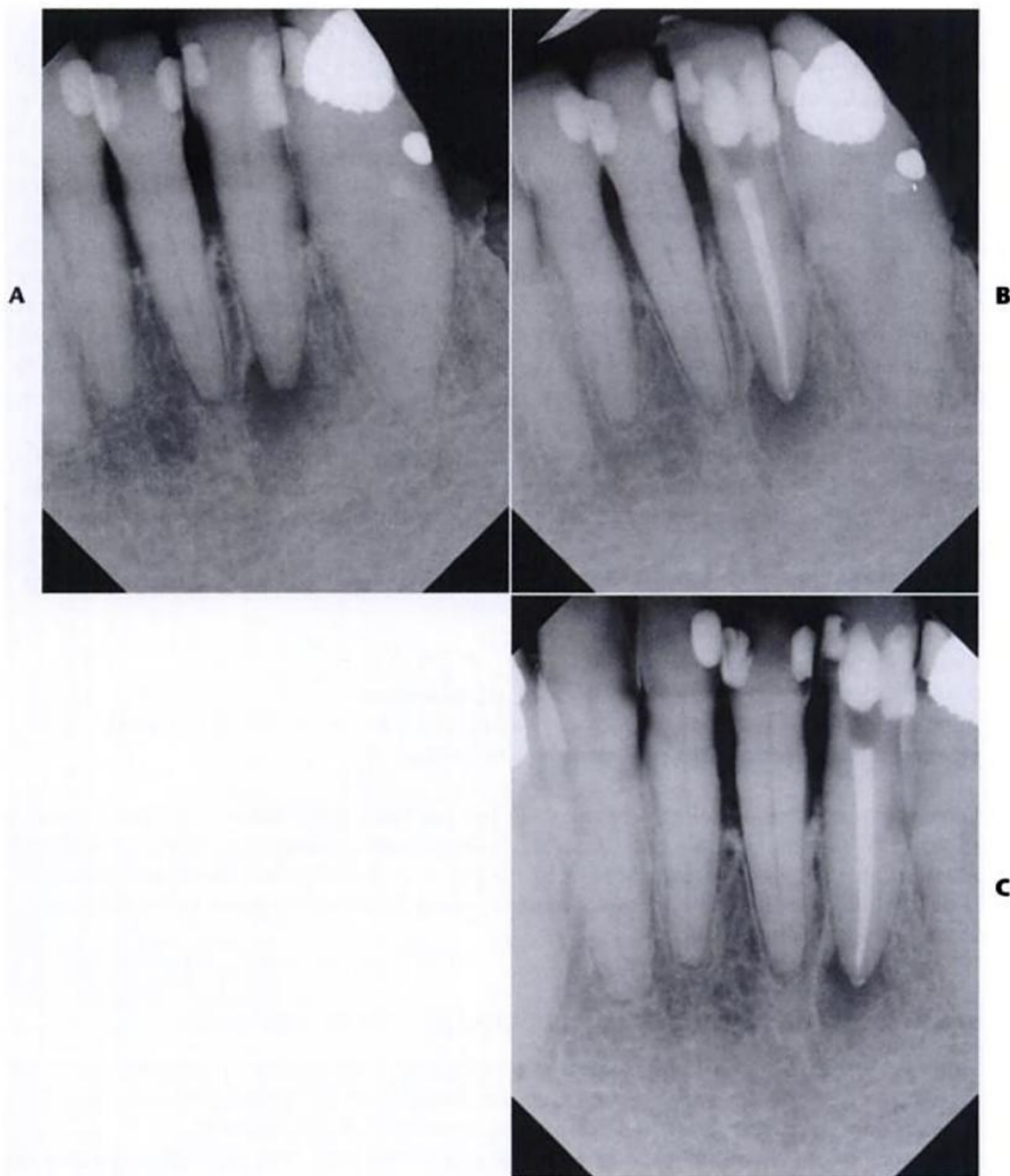
Los ensayos clínicos iniciales, anteriores a la aprobación del producto, han dado resultados positivos. Sin embargo, todavía han de realizarse evaluaciones a largo plazo. La naturaleza del producto ofrece al clínico la capacidad de conseguir una desinfección mejorada y más duradera del conducto radicular, y debe servir como punto de referencia para el desarrollo de futuras metodologías de desinfección.

## EPIPHANY®: SISTEMA DE OBTURACIÓN ENDODÓNCICA CON RESINAS BLANDAS

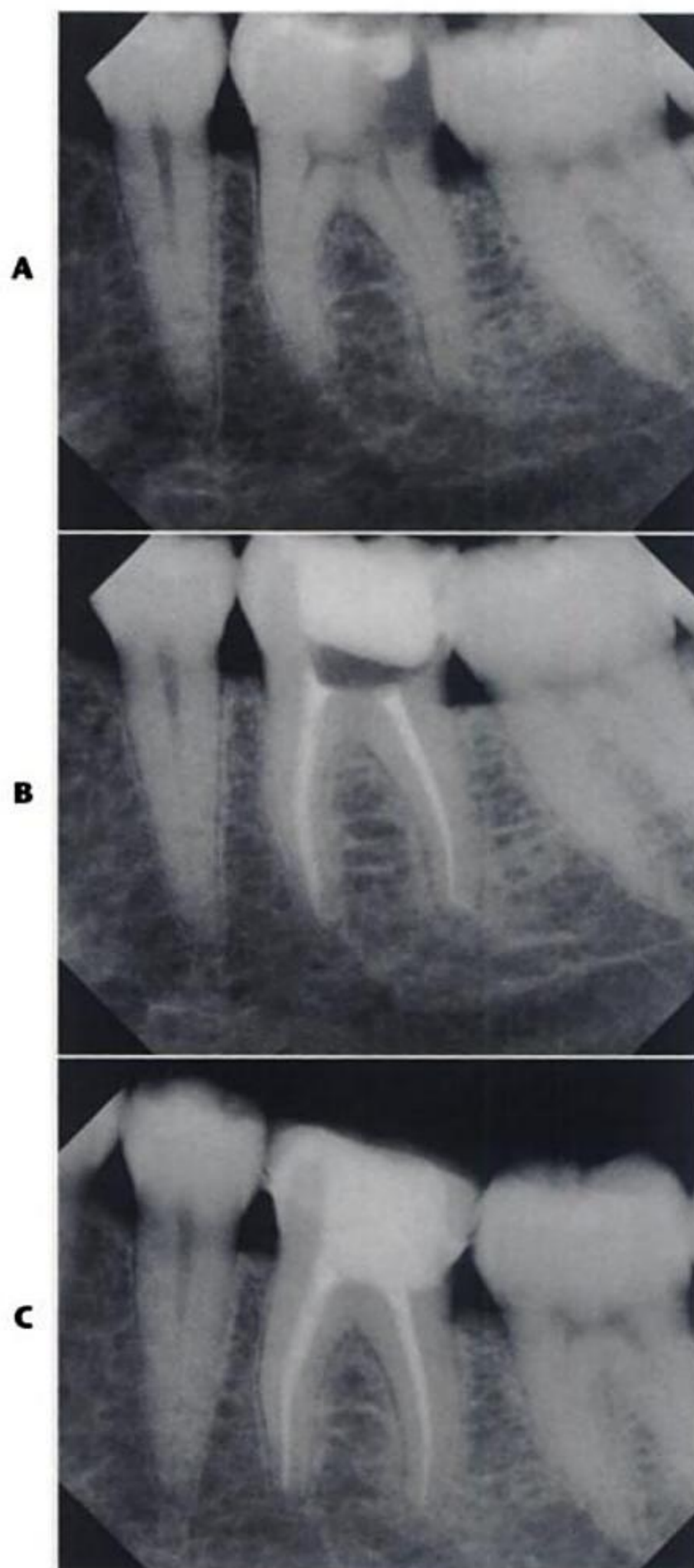
En este caso, ya no es necesario plantearse la pregunta de cuáles eran los problemas que se supone va a resolver este desarrollo tecnológico, porque el material de obturación de conductos radiculares contemporáneo, la gutapercha, se ha estado utilizando desde 1847.

La gutapercha no es un mal producto, ya que este material de obturación de conductos radiculares ha estado conservando muchos dientes en función y sin síntomas durante más de 150 años. Pero lo cierto es que el desarrollo de materiales de obturación de resina adherente constituye la evolución natural de la necesidad de sellar más eficazmente el conducto radicular a nivel apical y coronal, y el éxito alcanzado con los materiales de resina adherente en la porción coronal del diente. A este respecto, lo importante fue: *a)* la necesidad de disponer de un material que fuera completamente biocompatible; *b)* que no se deteriorase con el tiempo; *c)* que sellase todas las comunicaciones frente a los microorganismos que habitualmente se encuentran en el conducto radicular y la cavidad oral, y *d)* que pueda colocarse fácilmente en el conducto y crear una unión con los componentes orgánicos e inorgánicos de la dentina. Hasta la fecha, un material ofrece estas propiedades, *aunque no sin cuestiones problemáticas significativas en cuanto a su eficacia y efectividad a largo plazo.*

El sistema de obturación endodóncica de resina blanda Epiphany® es un sistema dual de resina adherente de curación que lleva cuatro componentes:



**Figura 2-13.** **A, B y C,** En estas imágenes se utilizan instrumentos rotatorios de níquel-titanio, así como hipoclorito sódico al 5,25%, EDTA al 15% y clorhexidina al 2%, como irrigantes y desinfectantes, para la limpieza, la conformación y la desinfección de un incisivo lateral mandibular y el material del sistema Epiphany® para la obturación, todo ello en una visita. **C,** La evaluación de seguimiento a los 3 meses presenta un diente funcional. El paciente no tiene síntomas y se le indica someterse a una restauración coronal permanente.



**Figura 2-14.** **A, B y C,** En estas imágenes se utilizan instrumentos rotatorios de níquel-titanio, así como hipoclorito sódico al 5,25%, EDTA al 15% y clorhexidina al 2%, como irrigantes y desinfectantes, para la limpieza, la conformación y la desinfección de un molar mandibular y el material del sistema Epiphany® para la obturación, todo ello en una sola visita. **C,** La evaluación de seguimiento a los 3 meses presenta un diente adecuadamente restaurado. El paciente no tiene síntomas y el diente es funcional.



**Figura 2-15.** **A y B,** Visualización de la revisión de un tratamiento previo del conducto radicular. Limpieza, conformación y desinfección de un molar mandibular, utilizando instrumentos rotatorios de níquel-titanio, así como hipoclorito sódico al 5,25%, EDTA al 15% y clorhexidina al 2%, como irrigantes y desinfectantes, e hidróxido de calcio como un medicamento temporal intraconducto. En la segunda visita, el régimen de desinfección se repite y los conductos se obturan con el material del sistema Epi-phany®. **C,** La evaluación de seguimiento a los 3 meses muestra un paciente sin síntomas y un diente funcional. El diente se restaura con composite adhesivo en la apertura del acceso oclusal.

1. *Primer* (imprimador).
2. Sellador: resina Epiphany®.
3. Resina para incrementar la fluidez.
4. Material de obturación Resilon®: material de núcleo consistente formado con la misma forma que los puntos y barritas de gutapercha.

El sistema Epiphany® requiere el uso de agentes de eliminación de la capa residual, como el ácido etilendiaminatetraacético (EDTA) al 15-17% para permitir el movimiento del *primer* y del sellador en los túbulos de dentina. El material es muy radioopaco y se compacta bien en el conducto radicular preparado, utilizando técnicas de compactación lateral en frío o vertical caliente. Posteriormente, se puede fotopolimerizar para mejorar el sellado y la unión (figs. 2-13 a 2-15).

Químicamente, el componente principal de Epiphany-Resilon® es un poliéster (policaprolactona) que contiene cristales bioactivos e hidróxido de calcio. El planteamiento es que si la policaprolactona presenta degradación, el componente de vidrio bioactivo inicia una respuesta inductiva para la formación de hueso o cemento. *Sin embargo, este planteamiento no ha sido demostrado ni verificado.*

Hasta la fecha, los estudios de referencia han corroborado, en parte, la capacidad de Epiphany-Resilon de sellado y de reforzar el conducto radicular como resultado del desarrollo de un monobloque en el que el *primer* y el sellador se unen a las paredes de la dentina y al material núcleo Resilon®. Además, el sistema Epiphany-Resilon® puede influir específicamente en las especies bacterianas mejor que la gutapercha; no obstante, esto puede deberse a su componente de hidróxido de calcio. Desde el punto de vista clínico, no se dispone de estudios aleatorios, controlados, prospectivos, a largo plazo, aunque la impresión clínica es favorable. No obstante, hay que cuidar mucho el desarrollo y la evaluación de estos tipos de materiales antes de aplicarlos ampliamente en los pacientes.

#### INFORMACIÓN DE PRODUCTO

---

Muchas compañías ofrecen microscopios operatorios, lupas de magnificación, radiografías digitales, instrumentos rotatorios de níquel-titanio e instrumentos manuales.

#### *Piezas de mano endodóncicas electrónicas*

[www.dentsply.com](http://www.dentsply.com) o [www.tulsadental.com](http://www.tulsadental.com)  
[www.brasselerusa.com](http://www.brasselerusa.com)  
[www.nskamerica.com](http://www.nskamerica.com)

#### *MTA (agregado trióxido mineral: ProRoot MTA), BioPure® MTAD: Limpiador del conducto radicular*

[www.dentsply.com](http://www.dentsply.com) o [www.tulsadental.com](http://www.tulsadental.com)

#### *Sistema de obturación endodóncica de resina blanda: Epiphany®*

[www.pentron.com](http://www.pentron.com)  
 Licencia como Real Seal: [www.sybronendo.com](http://www.sybronendo.com)

#### *Otros sistemas de resinas de endodoncia*

[www.ultradent.com](http://www.ultradent.com)  
[www.kulzer.com](http://www.kulzer.com)

## BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- Arens D: Introduction to magnification in endodontics, *J Esthet Restor Dent* 15:426-439, 2003.
- Castellucci A: Magnification in endodontics: the use of the operating microscope, *Pract Proced Aesthet Dent* 13:377-384, 2003.
- Castellucci A: The use of mineral trioxide aggregate in clinical and surgical endodontics, *Dent Today* 22(3):74-81, 2003.
- Christensen GJ: Magnification in dentistry. Useful tool or gimmick? *J Am Dent Assoc* 134:1647-1650, 2003.
- Gordon MP, Chandler NP: Electronic apex locators, *Int Endod J* 37:425-437, 2004.
- Hoer D, Attin T: The accuracy of electronic working length determination, *Int Endod J* 37:125-131, 2004.
- Khayat BG: The use of magnification in endodontic therapy: the operating microscope, *Pract Period Aesthet Dent* 10:137-144, 1998.
- Khocht A: Advancements in dentistry: digital radiography and its application, *Pract Proced Aesthet Dent* 16:289-290, 2004.
- Khocht A: Sensor-based intraoral digital radiography, *Pract Proced Aesthet Dent* 16:349-350, 2004.
- Koch K: The microscope. Its effect on your practice, *Dent Clin North Am* 41:619-626, 1997.
- Marmor MF: Normal age-related vision changes and their effects on vision. Available from <http://www.visionconnection.org/Content/ForProfessionals/PatientManagement>
- McDonald NJ: The electronic determination of working length, *Dent Clin North Am* 36:293-307, 1992.
- Miles DA: The deal on digital: the status of radiographic imaging, *Compend Cont Educ Dent* 22:1057-1064, 2001.
- Podgor MJ, Cassel GH, Kannel WB: Lens changes and survival in a population-based study, *N Engl J Med* 313:1438-1444.
- Rubenstein R: The anatomy of the surgical operating microscope and operation positions, *Dent Clin North Am* 41:391-413, 1997.
- Saunders WP, Saunders EM: Conventional endodontics and the operating microscope, *Dent Clin North Am* 41:415-428, 1997.
- Shabahang S, Pouresmail M, Toraginejad M: In vitro antimicrobial efficacy of MTAD and sodium hypochlorite, *J Endod* 29:450-452, 2003.
- Steffel CL: Enhanced visualization with microscopy and digital radiography, *J Indiana Dent Assoc* 78(4):13-15, 1999.
- Torabinejad M, Chivian N: Clinical applications of mineral trioxide aggregate, *J Endod* 25:197-205, 1999.
- Torabinejad M et al: A new solution of the removal of the smear layer, *J Endod* 29:170-175, 2003.
- Torabinejad M et al: Physical and chemical properties of a new root-end filling material, *J Endod* 21:349-353, 1995.
- Torabinejad M et al: The antimicrobial effect of MTAD: an in vitro investigation, *J Endod* 29:400-403, 2003.
- Wenzel A, Kirkevang LL: Students' attitudes to digital radiography and measurement accuracy of two digital systems in connection with root canal treatment, *Eur J Dent Educ* 8:167-171, 2004.

# Solución de problemas en el tratamiento de la pulpa vital, incluyendo el control del ápice radicular formado de manera incompleta

*Sólo hay un ápice de verdad en la afirmación puntual de que «cualquier pulpa expuesta es un órgano perdido». Lo correcto sería afirmar que «cualquier pulpa infectada es un órgano perdido». La presencia de una dentina cariada sobre una pulpa no significa obligatoriamente que la pulpa esté infectada... Esto parece sugerir... que la pulpa expuesta no es necesariamente una pulpa infectada, sobre todo si la operación se ha ejecutado con dique de goma y aplicando una técnica aséptica<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Temas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

¿Los tratamientos de recubrimiento directo e indirecto de la pulpa son opciones terapéuticas viables en la odontología contemporánea?

¿El recubrimiento directo de la pulpa expuesta en la dentición adulta es un tratamiento aceptable?

¿El fracaso en un tratamiento de recubrimiento directo de la pulpa implica que, en el futuro, el paciente sufra patologías dolorosas, como abscesos pulpares o perirradiculares?

¿Es más previsible el tratamiento del conducto radicular que un tratamiento de recubrimiento directo de la pulpa?

¿Cuál es el papel que desempeña la pulpotomía en el tratamiento de la pulpa vital?

¿Qué tratamientos son viables para un diente en el que la pulpa ha sido expuesta y la raíz no está completamente formada a nivel apical o lateral?

*Tratamiento:* Exposición del cuerno pulpar; pulpa viable.

*Tratamiento:* Exposición de la pulpa coronal; pulpa viable.

*Tratamiento:* Exposición de la pulpa coronal; pulpa necrótica.

Apicogénesis.

Apicoformación.

¿El tratamiento de apicoformación puede ser eficaz tanto en dientes anteriores como posteriores?

¿El tratamiento de apicoformación puede ser eficaz en dientes adultos que tienen pulpas necróticas durante un largo período, con o sin fístulas?

Durante décadas, uno de los retos de los odontólogos ha sido el mantenimiento previsible de la pulpa dental. Al poderse producir exposiciones de la pulpa como resultado de caries, traumatismos y cambios relacionados con la edad, la naturaleza de la pulpa y su localización han mostrado un problema complejo tanto bajo condiciones patológicas como en condiciones supues-

<sup>1</sup> Grossman LJ: *Root canal therapy*, ed. 4, Filadelfia, 1955, Lea & Febiger.



tamente normales. Además, a pesar de las circunstancias que rodean cada uno de los problemas con la pulpa (p. ej., exposición, exposición potencial), es impensable que una modalidad de tratamiento específica pueda resolver todos los problemas, ofreciendo resultados previsibles. El clínico debe considerar los signos y síntomas del paciente y la cantidad de dentina residual que existe sobre la pulpa dental cuando se plantea la modalidad de tratamiento apropiada.

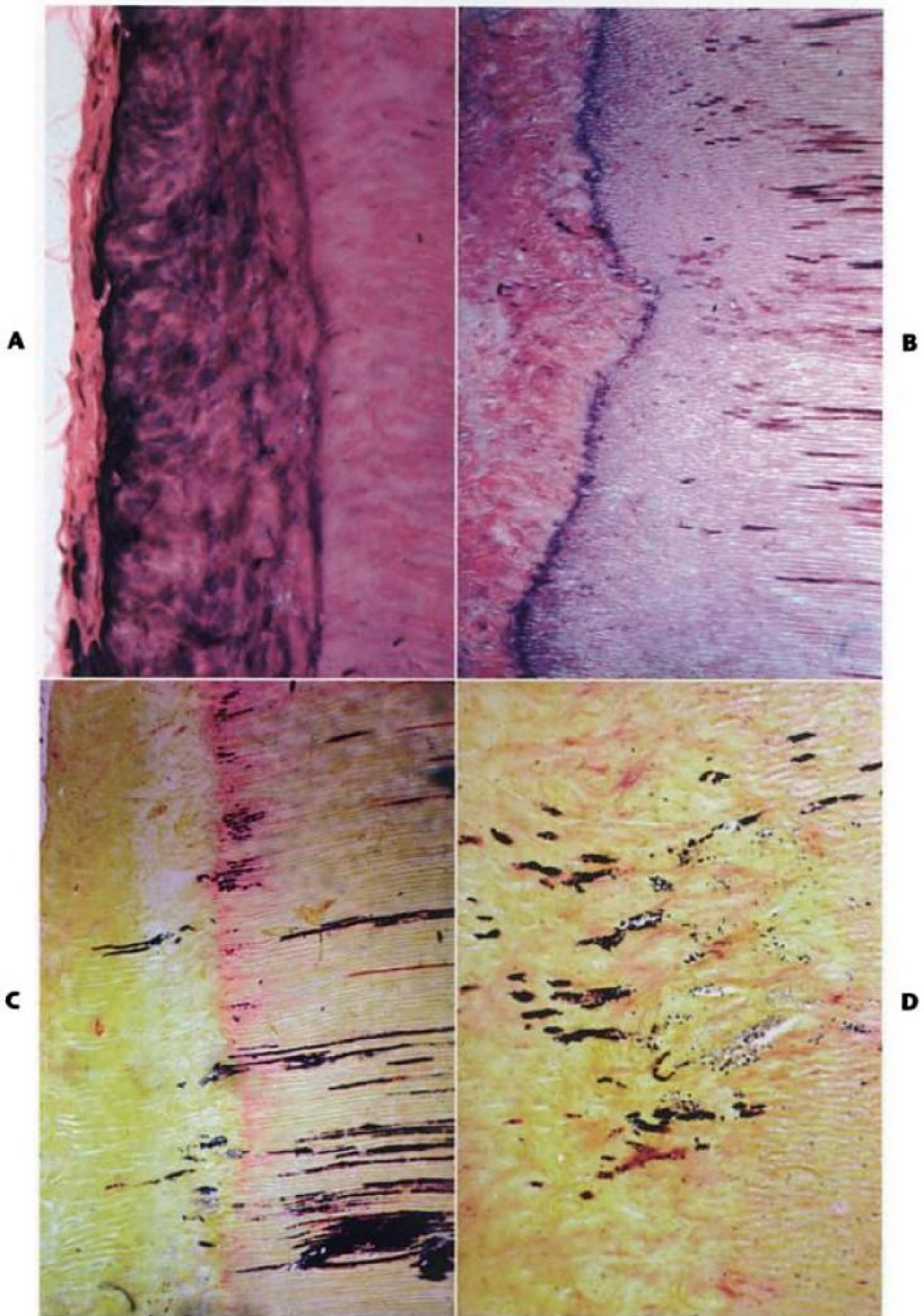
### **¿LOS TRATAMIENTOS DE RECUBRIMIENTO DIRECTO E INDIRECTO DE LA PULPA SON OPCIONES TERAPÉUTICAS VIABLES EN LA ODONTOLOGÍA CONTEMPORÁNEA?**

Sí. Ambas modalidades pueden desempeñar un papel importante en el mantenimiento de pulpa y diente. Estudios recientes han evidenciado las respuestas de la pulpa a irritantes y una intervención cuidadosa y precoz da lugar a un mayor porcentaje de resultados positivos. Estas intervenciones se apoyan en la capacidad inherente de la pulpa dental a curarse. Sin embargo, existe una serie de limitaciones de estas respuestas positivas, y la valoración clínica debe prevalecer cuando las circunstancias lo justifican.

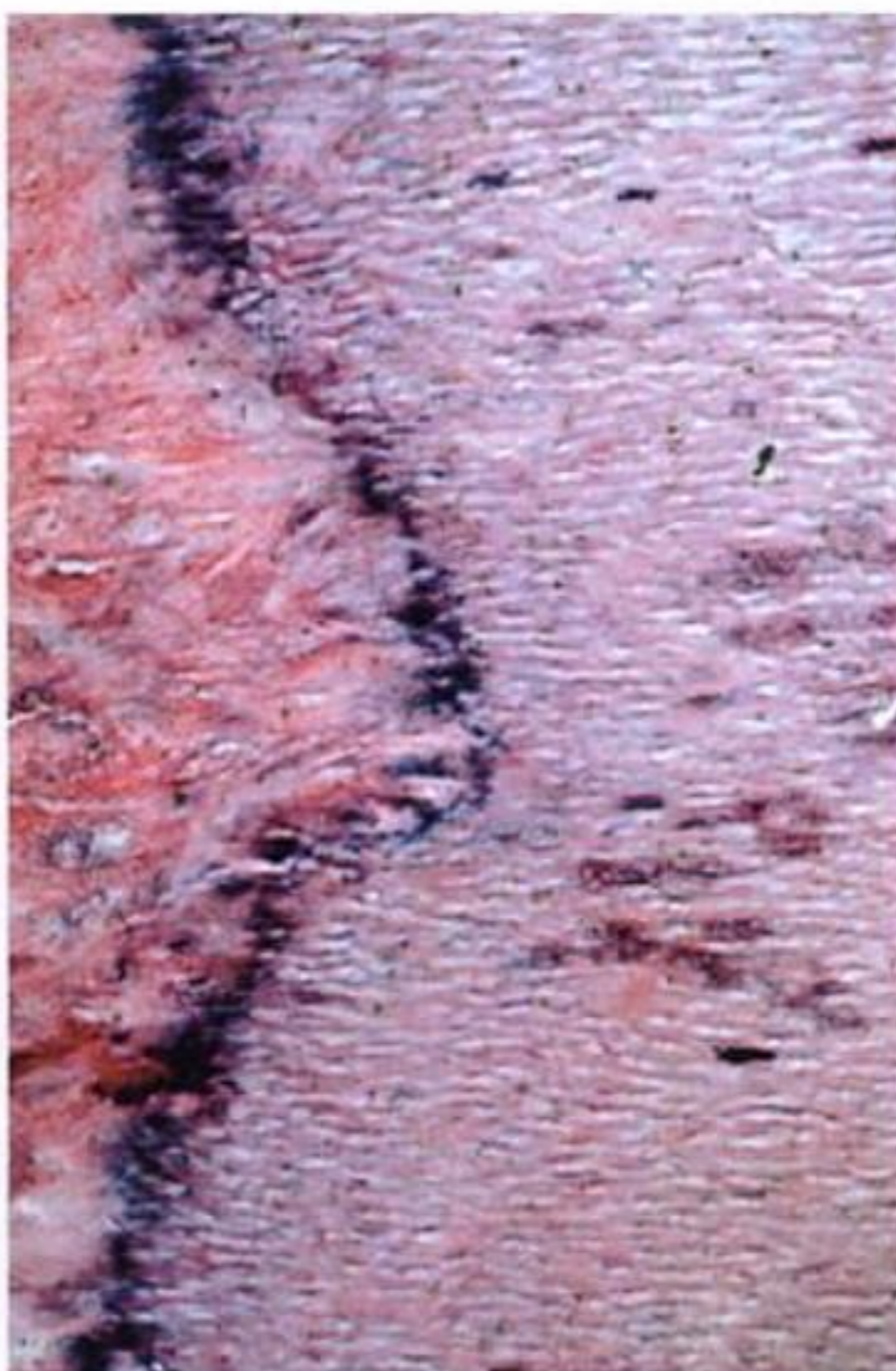
La pulpa sometida a irritantes posee una increíble capacidad de formar un tejido de reparación duro, a veces en forma de su tejido original (dentina tubular) (fig. 3-1) y, en ocasiones, en forma de una dentina nudosa, irregular o de irritación (fig. 3-2). La naturaleza y la intensidad del ataque, junto con la respuesta del huésped, suelen determinar la naturaleza del tejido de reparación. Además, la pulpa intenta *conservar su posición*, por decirlo así, formando una línea calciotraumática para bloquear el ingreso de toxinas bacterianas y de las propias bacterias (v. fig. 3-2). Si la pulpa dental responde de este modo a ataques, cabe esperar el mantenimiento de la vitalidad de la pulpa. No obstante, ni siquiera estas respuestas de defensa carecen de defectos.



**Figura 3-1.** La dentina tubular normal muestra dentina mineralizada, así como dentina no mineralizada o parcialmente mineralizada.



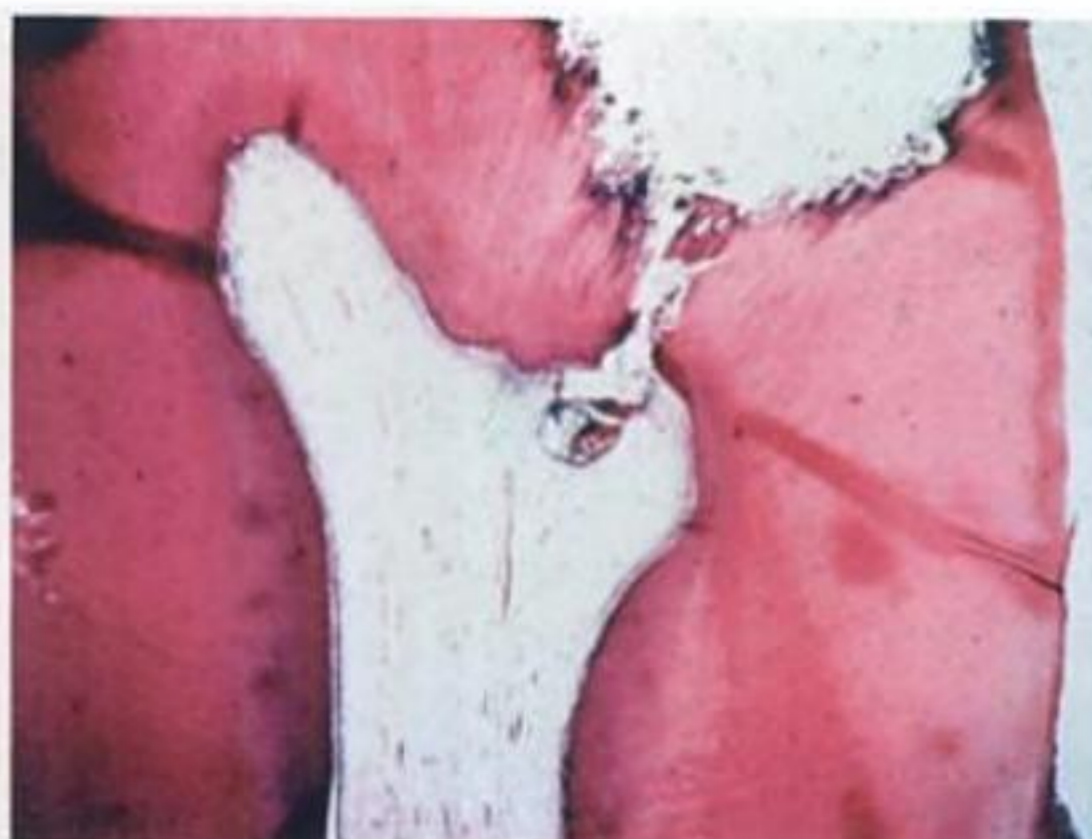
**Figura 3-2.** **A**, Dentina nudosa en aposición de la dentina normal. **B**, La dentina nudosa, irregular y de irritación a la izquierda muestra indicios de la línea calciotraumática. A la derecha, se presenta la dentina normal y las bacterias han penetrado en los túbulos. **C**, A la izquierda, se muestra dentina irregular, de irritación. La presencia de la línea calciotraumática y bacterias es evidente en los túbulos. Algunas bacterias han traspasado la línea calciotraumática a los túbulos que se formaron con la dentina de irritación. **D**, Mayor magnificación de las bacterias que han penetrado en la dentina de irritación.



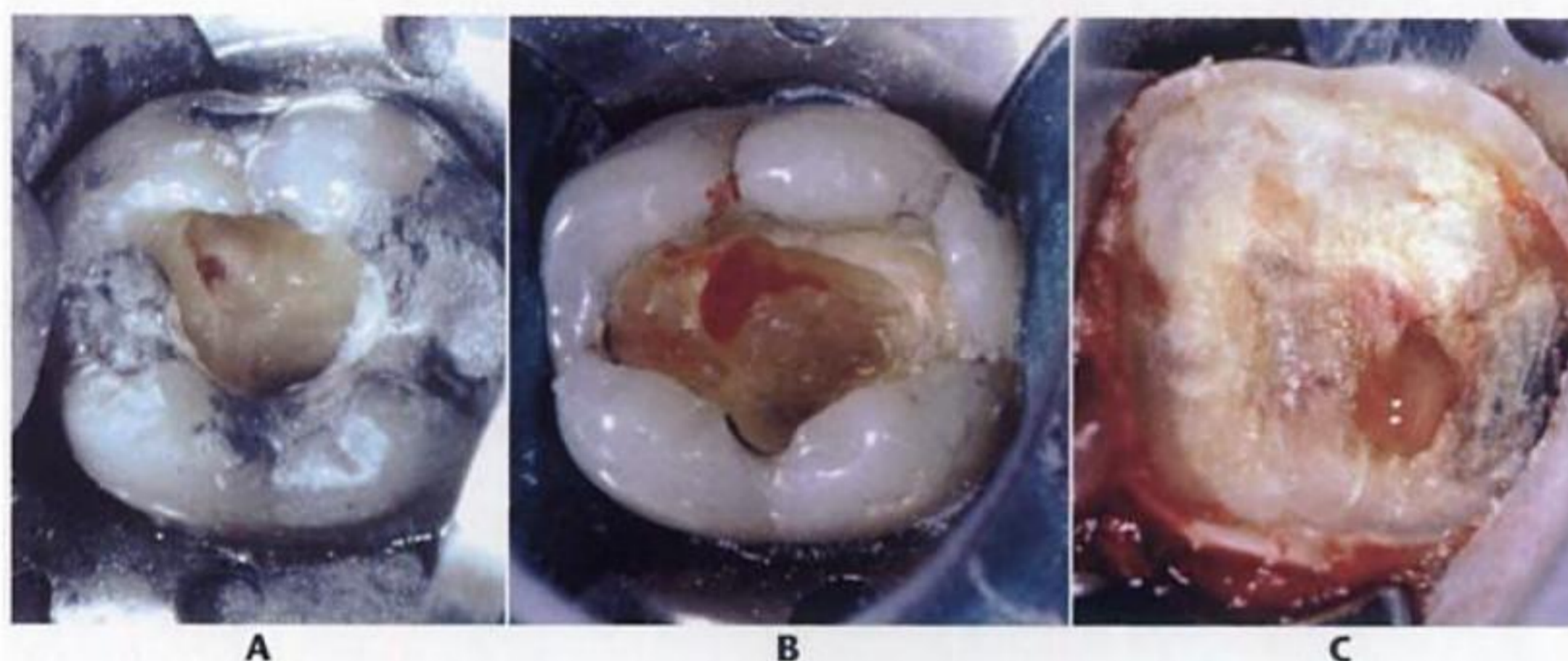
**Figura 3-3.** A la izquierda, se aprecia la intensidad de la línea calciotraumática y la diferencia extrema en la morfología de la dentina de irritación. A la derecha, se presenta la dentina normal.

Lo ideal es que el clínico procure prevenir una exposición, sobre todo en condiciones óptimas cuando no se observan signos o síntomas de afección pulpar. Se recomienda un planteamiento gradual de la excavación de la caries, lo que puede prevenir una exposición y permitir la remineralización de la dentina afectada o estimular la formación de esclerosis dentinal y dentina de irritación (fig. 3-3). Según este planteamiento, es apropiado entrar en otro momento en condiciones óptimas, es decir, cuando no hay signos ni síntomas para retirar la caries restante o la dentina afectada. Lo problemático en este planteamiento es el hecho de que la propia dentina posee potenciales de reacción específicos y su presencia puede ser crítica para la curación definitiva.

En caso de exposición de la pulpa, el mejor pronóstico se obtiene con una exposición iatrogénica (odontoiatrogénica) a través de la dentina normal no afectada, a diferencia de una exposición a través de la dentina cariada (fig. 3-4). Cuando signos o síntomas no constituyen un problema y se produce una exposición, debe evaluarse el aspecto visual (fig. 3-5, A), la cantidad y persistencia de la hemorragia (fig. 3-5, B) y los exudados de la herida (fig. 3-5, C). Si el lugar real de la exposición tiene un color amarillo pálido y no se observan hemorragias ni exudados de ningún tipo, entonces probablemente la pulpa ya no pueda repararse y sea necesario efectuar algún tipo de intervención endodóncica. Si la hemorragia y los exudados son profusos, el pronóstico del recubrimiento pulpar es malo, en el mejor de los casos. Han de evaluarse la extensión de la lesión y la posible invasión bacteriana. Si fuera obvio que la caries ha pasado directamente a la pulpa, entonces estaría indicado efectuar un tratamiento de conducto radicular, si la raíz está completamente formada, tanto a nivel apical como lateral, es decir, paredes gruesas de la dentina y comparables con los dientes adyacentes. En caso contrario, debe considerarse una pulpotomía parcial, una pulpotomía o una pulpectomía parcial (v. comentarios sobre «apicogénesis» y «apicoformación» más adelante en este capítulo).



**Figura 3-4.** La exposición de la pulpa dental no muestra indicios de respuesta inflamatoria.



**Figura 3-5.** **A,** Exposición mecánica de una pulpa presumiblemente normal que no muestra hemorragias ni exudados. **B,** Exposición de una pulpa que presenta exudados hemorrágicos. **C,** Exposición de una pulpa que muestra exudados purulentos.

### **¿EL RECUBRIMIENTO DIRECTO DE LA PULPA EXPUESTA EN LA DENTICIÓN ADULTA ES UN TRATAMIENTO ACEPTABLE?**

La opinión generalizada es que el uso del recubrimiento de la pulpa posee una mayor capacidad de predicción en el paciente joven. Sin embargo, el uso viable de un recubrimiento directo de la pulpa en la dentición adulta depende de una multitud de factores. Estos factores deben

**CUADRO**

3-1

**CONSIDERACIONES DEL RECUBRIMIENTO DE LA PULPA EN LA DENTICIÓN ADULTA**

- Antecedentes de signos y síntomas
- Antecedentes de tratamientos de restauración
- Presencia o ausencia de patologías periodontales; margen de tiempo y extensión
- Grado de invasión de la dentina por la caries
- Grado de exposición (ya sea por la caries o un traumatismo)
- Aspecto radiológico del espacio pulpar (presencia de calcificaciones lineales, difusas o aisladas)
- Tratamientos programados de restauración o periodontales
- Capacidad de predicción al elegir entre un tratamiento de conducto radicular y un recubrimiento

considerarse individual y colectivamente cuando se toma una decisión clínica en cuanto al tratamiento (cuadro 3-1).

Además, debe considerarse la naturaleza del material utilizado para el tratamiento de recubrimiento de la pulpa. En la mayor parte de las situaciones, en las que se ha expuesto la pulpa adulta, se dan antecedentes de signos o síntomas e intervenciones odontológicas de restauración previas o patologías periodontales (o una combinación de estos factores). Se desaconseja el recubrimiento con materiales que no se hayan evaluado bajo estas circunstancias (p. ej., composites de resina adhesiva). Si bien estos materiales han demostrado buenos resultados en las pulpas no inflamadas, en principio, impidiendo la filtración bacteriana, no se ha demostrado su utilidad en pulpas inflamadas y asintomáticas. Además, incluso cuando se utiliza en dientes de primates y humanos, una serie de estudios han revelado resultados desfavorables, incluyendo la presencia de inflamaciones crónicas no resueltas y la ausencia de la formación de un puente de dentina. Desde un punto de vista etiológico, los componentes de los materiales de resina adhesiva pueden causar toxicidad química, impidiendo así la curación en este tejido. Este resultado se acentuaría, sobre todo, en presencia de un estado inflamatorio ya crónico de la pulpa.

Bajo las circunstancias más óptimas de viabilidad pulpar, el uso de agregado trióxido mineral (MTA) (v. cap. 2) o de hidróxido de calcio puede considerarse como el material de elección en el tratamiento del recubrimiento directo de una pulpa adulta (fig. 3-6).

## **¿EL FRACASO EN UN TRATAMIENTO DE RECUBRIMIENTO DIRECTO DE LA PULPA IMPLICA QUE, EN EL FUTURO, EL PACIENTE SUFRA PATOLOGÍAS DOLOROSAS, COMO ABSCESOS PULPARES O PERIRRADICULARES?**

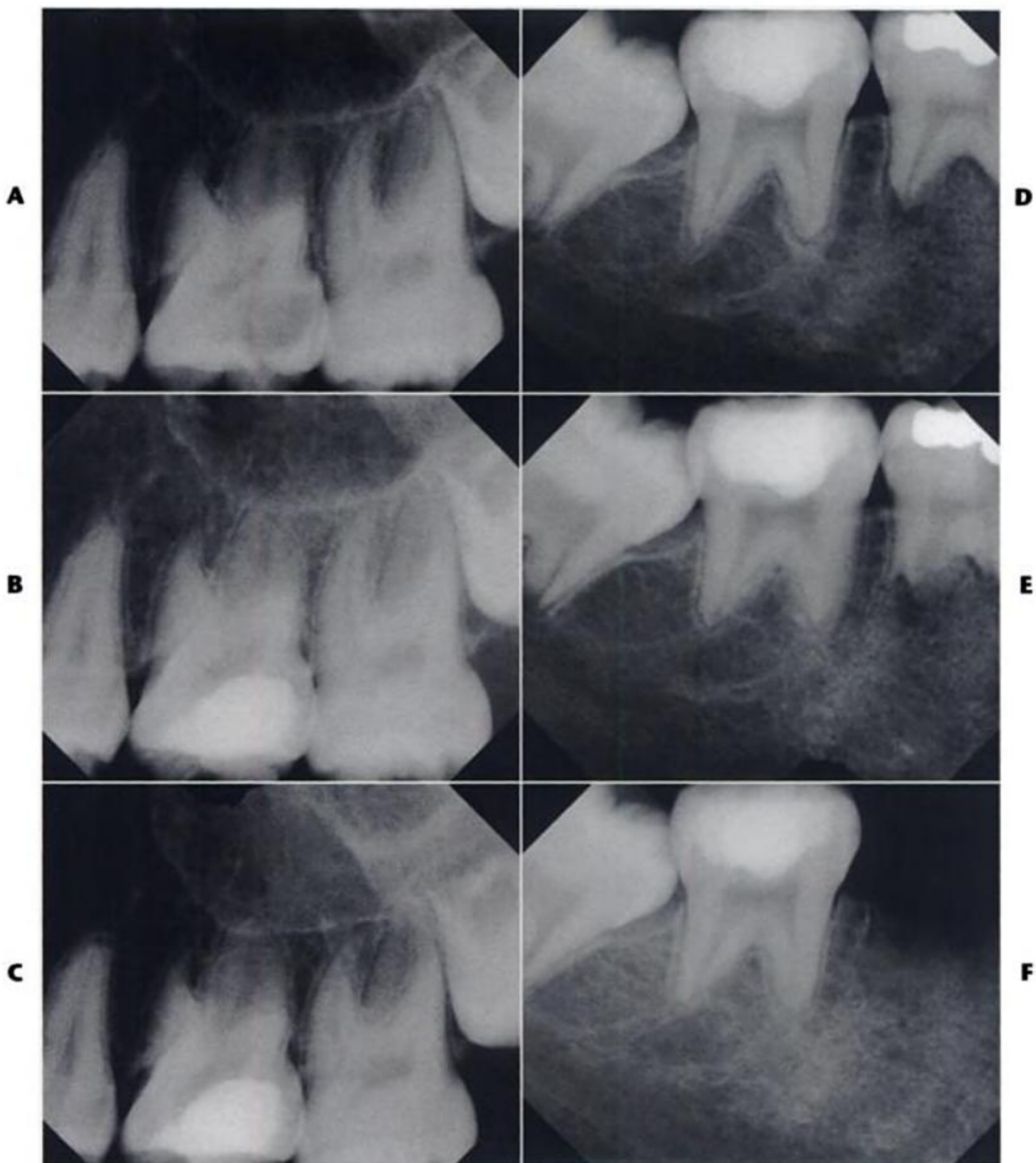
No, pues la respuesta varía en función de la situación. La pulpa puede haber sufrido una degeneración a lo largo del tiempo o rápidamente, o bien puede presentar una mineralización parcial o completa (fig. 3-7). Ciertamente, puede producirse un absceso pulpar o perirradicular, junto con los síntomas típicos de cada uno; sin embargo, esto no es predecible. Cualquier intento de recubrimiento de la pulpa debe controlarse cuidadosamente y es preciso tomar nota de los cambios adversos para poder efectuar la intervención endodóncica, si es necesario, de forma programada.

## **¿ES MÁS PREVISIBLE EL TRATAMIENTO DEL CONDUCTO RADICULAR QUE UN TRATAMIENTO DE RECUBRIMIENTO DIRECTO DE LA PULPA?**

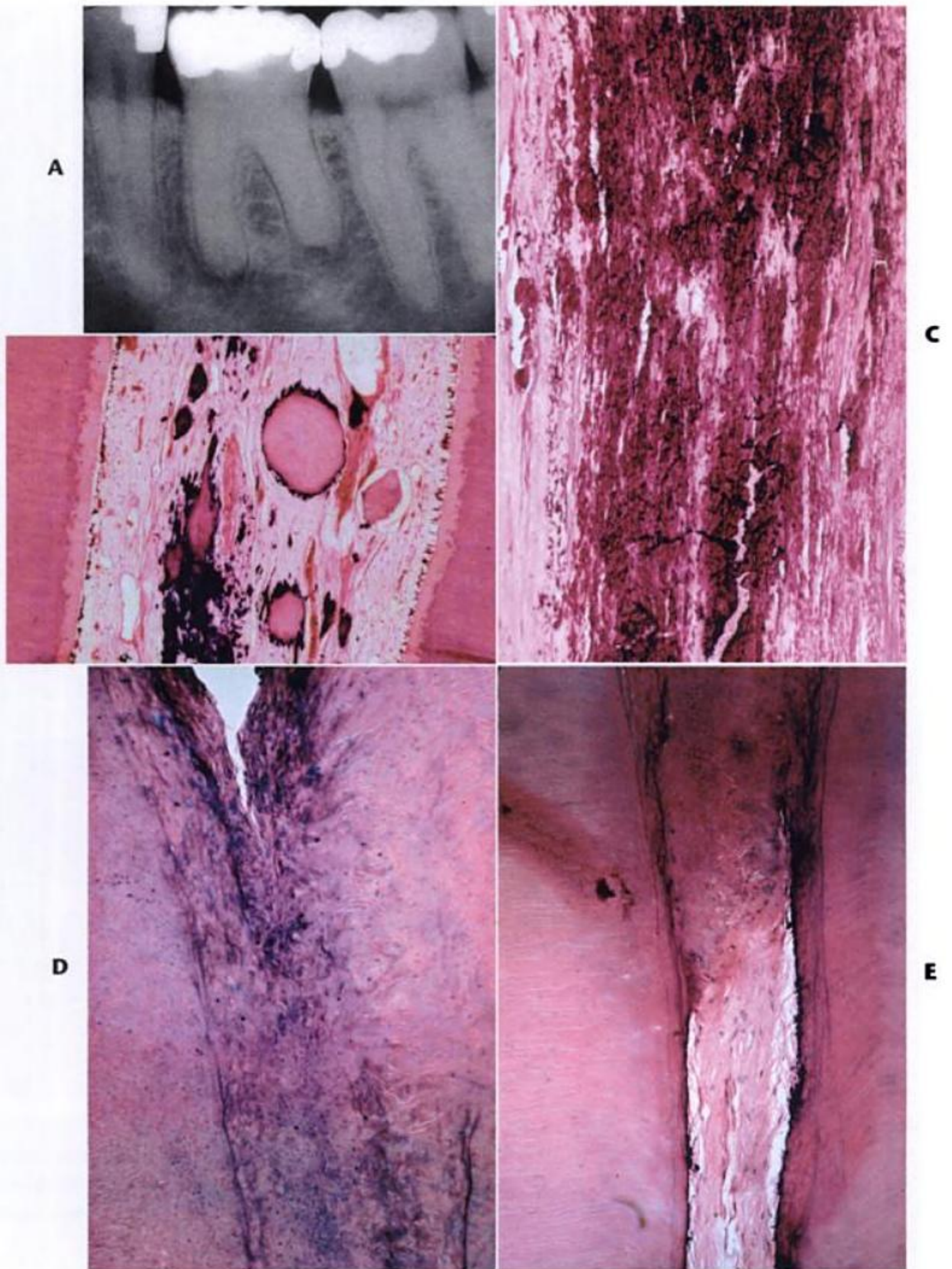
Si se hace una cuidadosa selección de los casos, el recubrimiento de la pulpa puede dar excelentes resultados. No obstante, la capacidad de predicción de los actuales tratamientos no quirúrgicos del conducto radicular es bastante elevada (aproximadamente del 85 al 95% de resultados favorables). Si puede conseguirse la formación del puente de dentina (fig. 3-8) en el diente con recubrimiento pulpar y el diente permanece asintomático, los resultados que se obtendrán serán positivos. Estos resultados no deben impedir al clínico experto elegir sabiamente un tratamiento de recubrimiento pulpar, en especial teniendo en cuenta las preferencias del paciente y la confirmación de la elección basada en la evidencia.

## **¿CUÁL ES EL PAPEL QUE DESEMPEÑA LA PULPOTOMÍA EN EL TRATAMIENTO DE LA PULPA VITAL?**

La retirada de la porción coronal de la pulpa está indicada cuando se requiere de un posterior desarrollo de la raíz. El crecimiento de la raíz incluye tanto el desarrollo apical como la formación de dentina lateral para reforzar las paredes radiculares. Este tratamiento está indicado



**Figura 3-6.** **A,** Evaluación de un paciente de 15 años de edad con una caries profunda en el primer molar maxilar. **B,** Excavación de la caries y pequeña exposición pulpar. Colocación de un recubrimiento de MTA y cubierto con un ionómero de vidrio y un composite adhesivo. **C,** En la evaluación de seguimiento a los 4 meses, el paciente no tiene síntomas y el diente es funcional. **D, E y F,** En el mismo paciente se ha realizado concomitantemente el tratamiento y el seguimiento del segundo molar mandibular.



**Figura 3-7.** Visualización de los diferentes tipos de respuesta pulpar a la irritación de una caries y recubrimiento de la pulpa. **A**, Radiológicamente, la cámara pulpar está calcificada, al igual que el sistema de conductos radiculares. **B**, Visualización de una calcificación aislada; cálculos pulpares. **C**, Calcificación difusa. **D**, Calcificación completa del conducto. **E**, El proceso de calcificación suele progresar desde la porción coronal de la pulpa hacia la porción apical en respuesta a la irritación.



**Figura 3-8.** Respuesta favorable de la pulpa al recubrimiento con MTA. Se ha formado una gruesa barrera rojiza de tejido duro (flecha) sin inflamación o con signos inflamatorios mínimos.

primariamente tras exposiciones reducidas a moderadas a caries y lesiones traumáticas en la dentición inmadura. También puede utilizarse una pulpotomía como procedimiento de urgencia en la dentición completamente formada, aunque suele estar indicado un posterior tratamiento del conducto radicular. Después de la extirpación de la pulpa coronal, se coloca MTA (agregado trióxido mineral, v. cap. 2) para inducir una barrera de tejido duro.

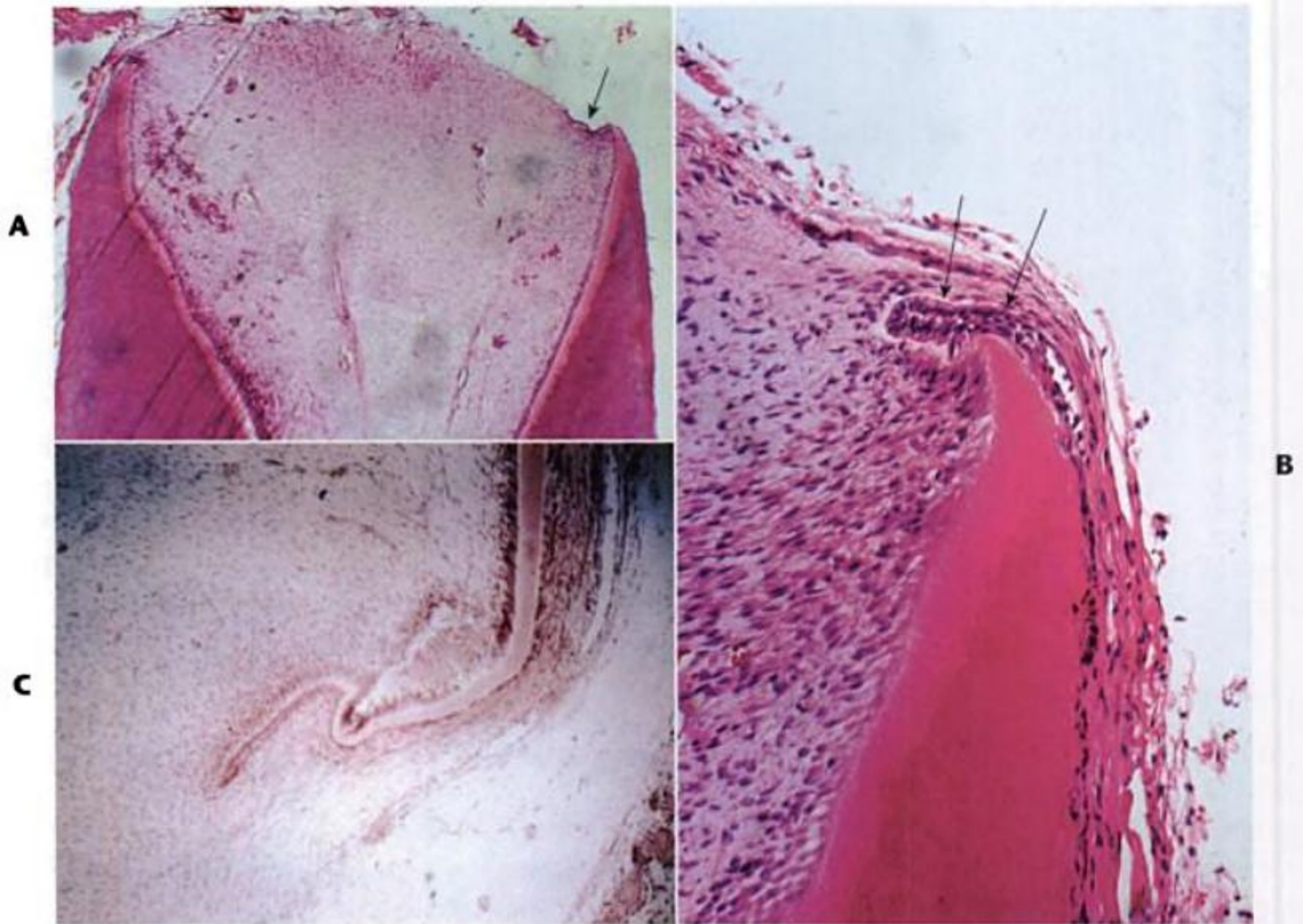
## **¿QUÉ TRATAMIENTOS SON VIABLES PARA UN DIENTE EN EL QUE LA PULPA HA SIDO EXPUESTA Y LA RAÍZ NO ESTÁ COMPLETAMENTE FORMADA A NIVEL APICAL O LATERAL?**

Afortunadamente, muchos dientes con ápices inmaduros que han sufrido exposición a caries o lesiones traumáticas pueden conservarse aplicando cuidadosamente tratamientos clínicos documentados y predecibles (cuadros de tratamiento 3-1 a 3-3).

### **APICOGÉNESIS**

Más que un tratamiento, la apicogénesis significa la creación de un entorno para que la pulpa dental pueda continuar con su formación apical y lateral de la raíz. Por ello, es esencial la preservación de la pulpa dental radicular en presencia de una exposición coronal a caries o traumática. Los procedimientos descritos previamente ofrecen el entorno necesario para la formación apical y lateral continuada. El mantenimiento de la viabilidad de la vaina radicular epitelial de Hertwig (fig. 3-9) es esencial para la formación de la dentina y del cemento, así como la formación apical continuada de la raíz. La dentina viable dentro de la raíz asegurará la formación lateral de ésta. Es importante que haya una dentina viable, ya que el diente con paredes dentales estrechas y grandes espacios de conducto tiende a fracturarse, incluso si se puede formar una barrera apical con la intervención (v. comentario siguiente sobre «apicoformación»).

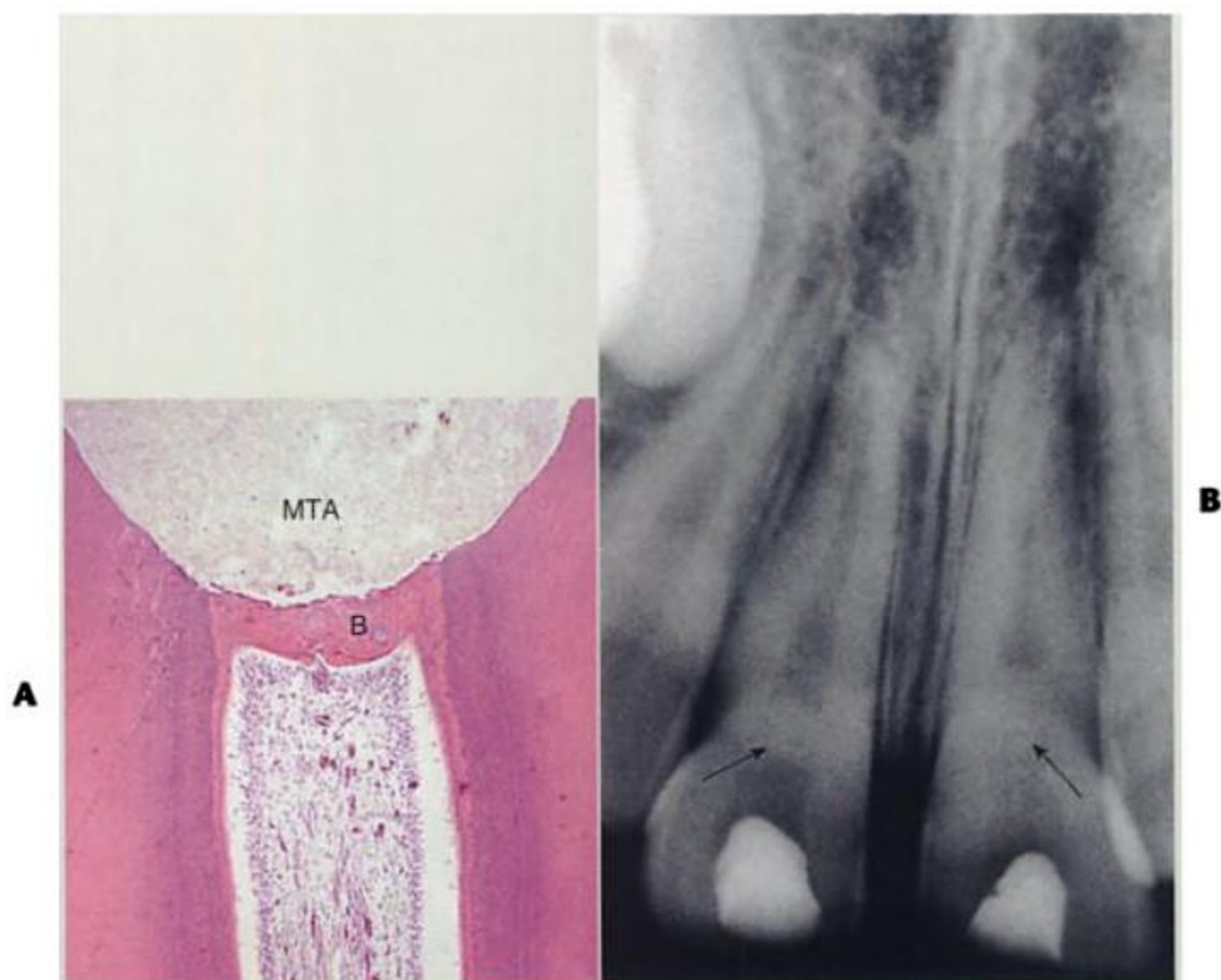




**Figura 3-9.** **A,** La vista global de una raíz que se está formando muestra una papila dental grande y una vaina radicular que avanza, izquierda y derecha. En el lado derecho se aprecian restos de la vaina radicular epitelial de Hertwig (*flecha*). **B,** Aproximación de la vaina que muestra epitelio adamantino interno y externo (*flechas*). **C,** Vista de la vaina que muestra cómo se invagina en el saco dental circundante para formar la raíz del diente. En la apicogénesis es crucial que la vaina se mantenga viable.

**TRATAMIENTO 3-1. Exposición del cuerno pulpar; pulpa viable (caries o traumatismo)**

1. Aislar el diente con un dique dental
2. Retirar toda la caries, si es necesario
3. Desinfectar la zona con clorhexidina. La clorhexidina no tiene influencia en el potencial de adhesión del material de restauración
4. Colocar directamente un recubrimiento pulpar sobre el tejido expuesto, si se desea
5. Considerar una pulpotomía parcial en caso de que sangre excesivamente
6. Es posible utilizar una pulpotomía parcial cuando puede retirarse una mayor cantidad de pulpa, pero no toda la pulpa coronal, creando una superficie más grande de herida. La hemorragia se controla con presión y se coloca un material de recubrimiento pulpar
7. Considerar una pulpotomía
8. El material de elección para el recubrimiento de la pulpa es el MTA; la segunda elección es el hidróxido de calcio
9. En cualquier caso, hay que asegurar que el lugar de recubrimiento esté sellado para prevenir la filtración bacteriana
10. Restaurar el diente, si procede, preferentemente con un composite adhesivo
11. Observar el diente en cuanto a signos o síntomas adversos y a la formación apical y lateral de dentina



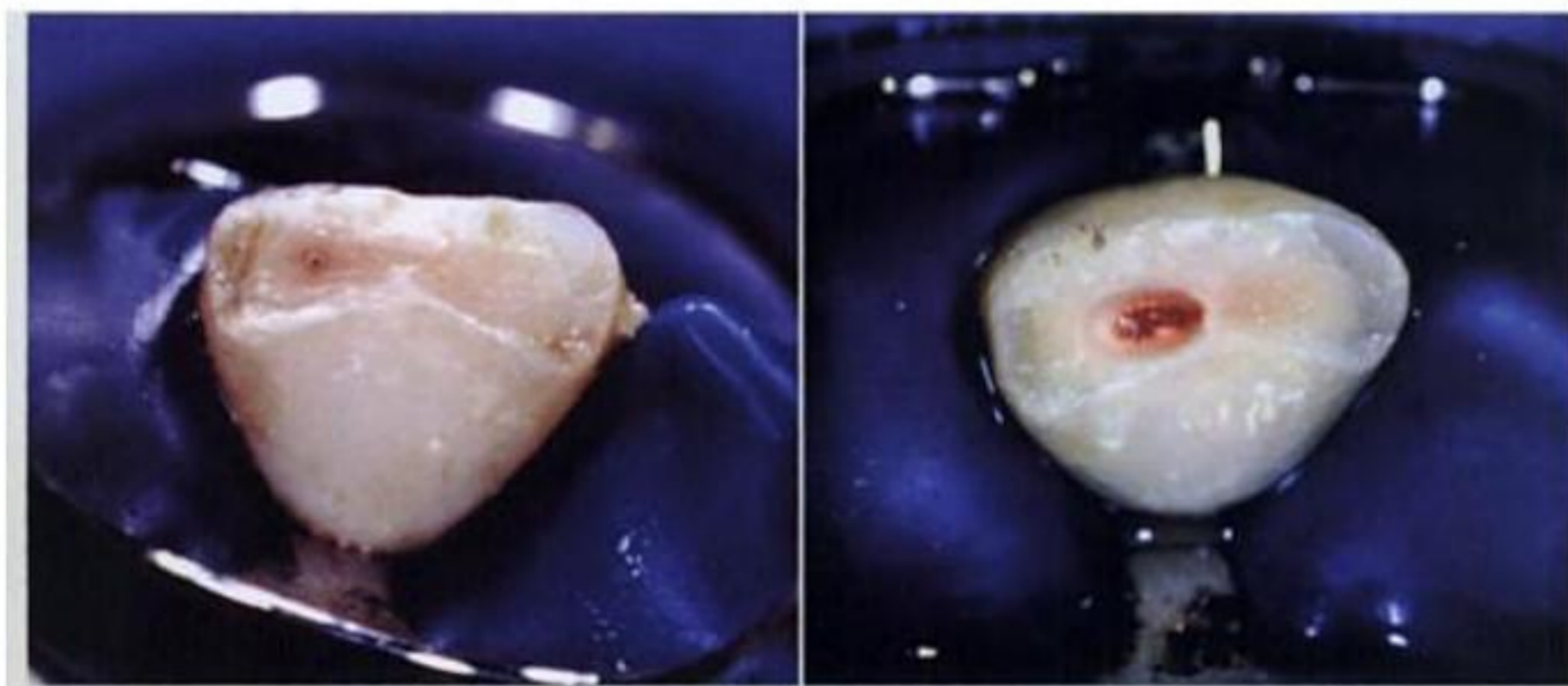
**A,** Pequeña exposición de la pulpa en un incisivo maxilar central. **B,** Debido a la localización y estrechez de la exposición, se toma la decisión de efectuar una pulpotomía parcial para incrementar la superficie de la herida pulpar para obtener una curación más previsible.

### TRATAMIENTO 3-2. Exposición de la pulpa coronal; pulpa viable (caries o traumatismo)

1. Aislar el diente con un dique dental
2. Retirar toda la caries, si es necesario
3. Desinfectar la zona con clorhexidina. La clorhexidina no tiene influencia en el potencial de adhesión del material de restauración
4. Es posible utilizar una pulpotomía parcial cuando puede retirarse una mayor cantidad de pulpa, pero no toda la pulpa coronal, creando una superficie más grande de herida. La hemorragia se controla con presión y se coloca un material de recubrimiento pulpar
5. Considerar una pulpotomía completa, si sangra excesivamente
6. El material de elección para el recubrimiento de la pulpa es el MTA; la segunda elección es el hidróxido de calcio
7. En cualquier caso, hay que asegurar que el lugar de recubrimiento esté sellado para prevenir la filtración bacteriana
8. Restaurar el diente, si procede, preferentemente con un composite adhesivo
9. Observar el diente en cuanto a signos o síntomas adversos y a la formación apical y lateral de dentina. En estos casos también puede formarse un puente de dentina coronal (v. cuadro de tratamiento 3-1)



Una gran exposición de la pulpa puede hacer necesario considerar una pulpotomía parcial o completa.



*Izquierda*, Pequeña exposición pulpar en un incisivo maxilar central. *Derecha*, Debido a la localización y estrechez de la exposición, se toma la decisión de efectuar una pulpotomía parcial para incrementar la superficie de la herida pulpar y así obtener una curación más previsible.

**TRATAMIENTO 3-3. Exposición de la pulpa coronal; pulpa necrótica**

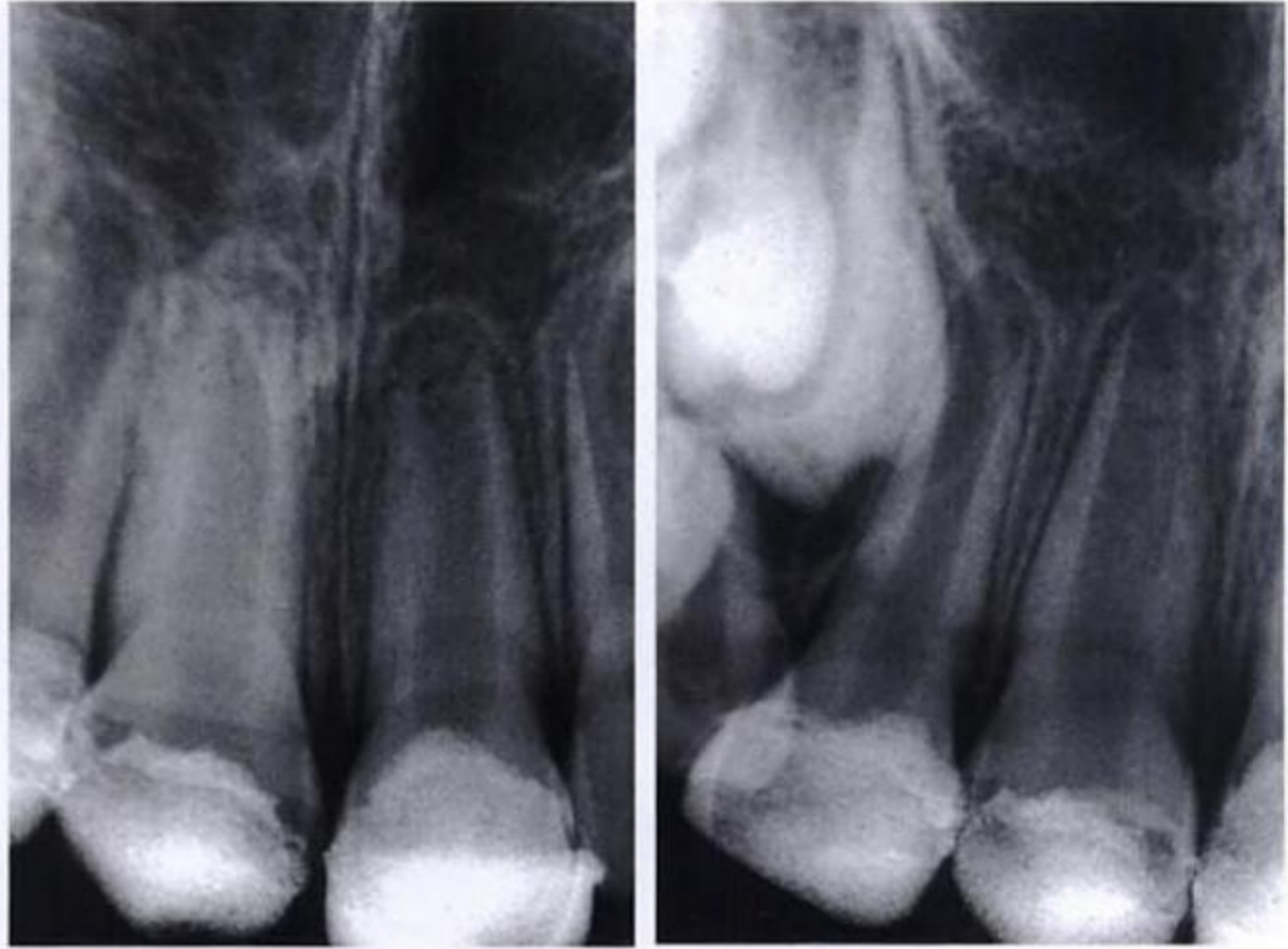
1. Aislar el diente con un dique dental
2. Retirar toda la caries, si es necesario
3. Limpiar, conformar y desinfectar el sistema de conductos radiculares hasta un punto en el que la porción apical de la raíz empiece a divergir
4. Desinfectar la zona con clorhexidina
5. Colocar hidróxido de calcio si la pulpa se ha necrosado durante un período de tiempo prolongado y existe una gran lesión
6. Retirar el hidróxido de calcio en 7-10 días y colocar MTA
7. Si la pulpa no se ha necrosado durante largo tiempo, se puede considerar un procedimiento de apicoformación en una sesión utilizando MTA (v. comentario de «apicogénesis» y «apicoformación» más adelante en este capítulo)
8. Restaurar el diente, si procede, preferentemente con un composite adhesivo
9. Observar el diente en cuanto a signos o síntomas adversos y a la formación de un puente apical de tipo osteoide u osteocemento, y a la curación de cualquier lesión perirradicular



La exposición de la pulpa se produjo hace 3 semanas. En ninguna de las pruebas el diente presenta vitalidad. Se aprecia una tinción oscura en el lado de la exposición y lo que es un exudado amarillo (*flecha*).

**Problema**

Se presenta para tratamiento una paciente de 8 años de edad con fracturas traumáticas del incisivo maxilar lateral y central derecho y del incisivo maxilar central izquierdo. Las fracturas coronales son profundas, pero no hay exposición. Las raíces no están completamente formadas en los tres dientes. Los dientes son sensibles al aire, pero no existen otros síntomas.

**Solución**

Todas las exposiciones de dentina se recubren con hidróxido de calcio y se colocan coronas transitorias, sellándolas con un ionómero de vidrio.



La evaluación de seguimiento a los 28 meses muestra una formación apical y un avance del cierre radicular sin indicios de síntomas.



La evaluación de seguimiento a los 45 meses muestra una formación radicular apical completa. Las pulpas responden naturalmente a las pruebas de sensibilidad y las paredes de la raíz se han engrosado.



El tratamiento de este caso permite que se produzca una apicogénesis (desarrollo radicular apical y lateral normal)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup>Caso clínico por cortesía de la Dra. Sonia Ferreyra.

## APICIFORMACIÓN

---

Cuando la pulpa dental se destruye antes de la formación completa de la raíz, la indicación es un tratamiento de apicoformación. Con este procedimiento debe efectuarse una limpieza, conformación, retirada de la capa residual y desinfección del conducto (v. caps. 5 y 6) antes de la colocación apical de un material para favorecer la formación del osteocemento (puente apical). Tradicionalmente, la colocación de este material se realizaba utilizando hidróxido de calcio (técnica de apicoformación del Dr. Al Frank). El hidróxido de calcio extermina las bacterias y crea un ambiente que propicia la formación de tejido duro. El material se deja *in situ* o se cambia cada 3-6 meses en un intento de aumentar la respuesta tisular. Sin embargo, el tejido duro que finalmente se forma no es dentina, debido a que los odontoblastos rara vez, o nunca, sobreviven a la necrosis pulpar. Los estudios han demostrado que el material es un tipo de material de osteocemento nudoso. A menudo es poroso, y su formación, grosor y localización frecuentemente son de naturaleza irregular (figs. 3-10 y 3-11).

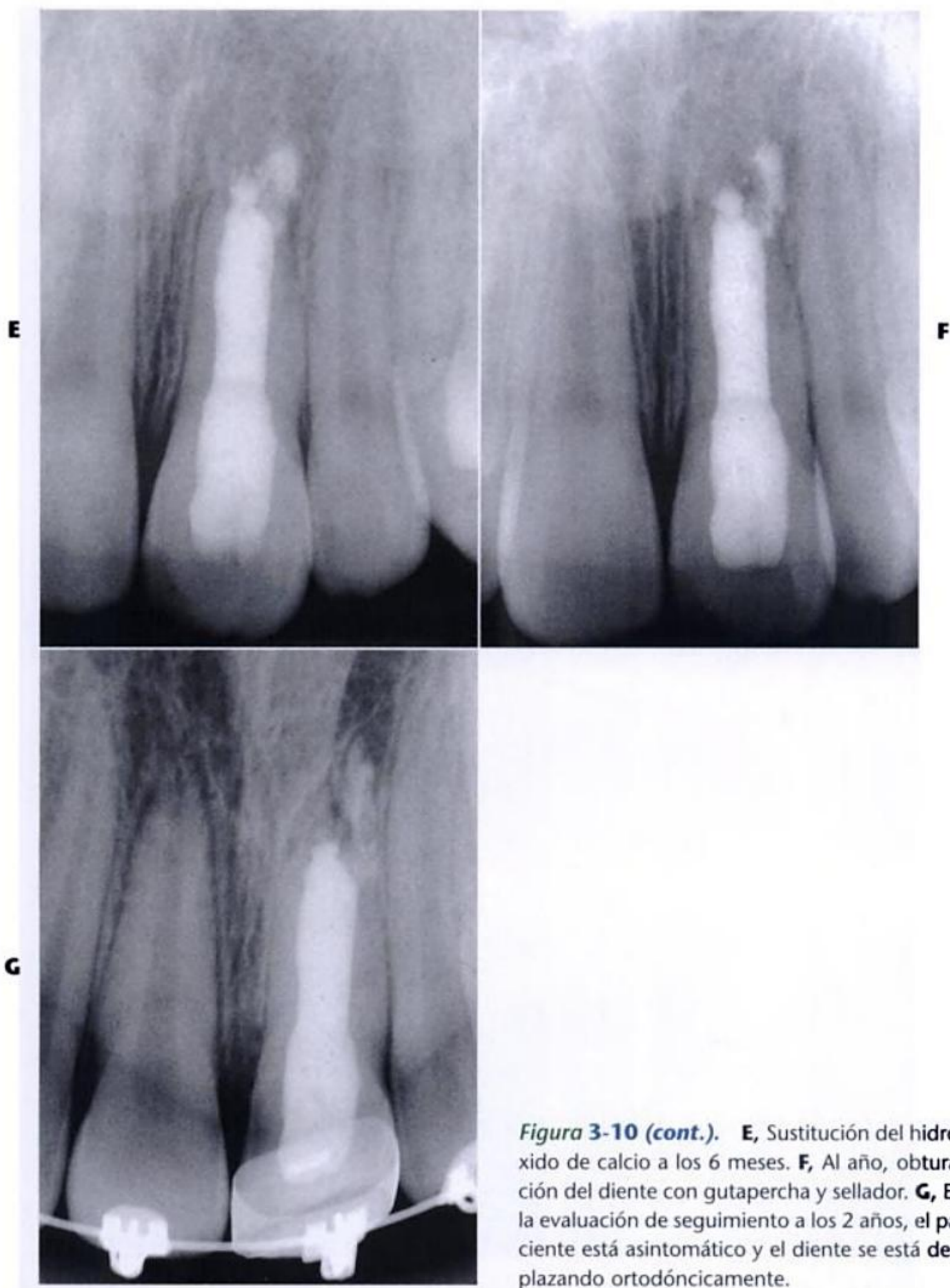
Desde el punto de vista actual, sigue utilizándose hidróxido de calcio para el control bacteriano; no obstante, su presencia durante un período prolongado puede debilitar la dentina. Por ello, se recomienda su uso a corto plazo, seguido de la colocación de una placa o barrera de MTA, que ha demostrado ser inductor de la formación de tejido duro. El MTA puede colocarse utilizando diferentes técnicas. Las porciones de material se mezclan cuidadosamente para obtener una consistencia maleable, y después se mide su longitud para determinar la cantidad que hay que colocar en el conducto. A continuación, se coloca el MTA y se compacta con condensadores medidos. Este procedimiento parece ser el mejor. Tras la colocación, el clínico dispone de dos opciones: *a)* colocación de un ionómero de vidrio en el extremo superior del MTA, seguido de composite adhesivo o poste adhesivo, y *b)* colocación de materiales adhesivos directamente sobre el MTA tras haber dejado que fraguara durante un mínimo de 2 a 4 h. En estos casos, la adhesión a las paredes del conducto es la elección correcta para prevenir fracturas. El uso de pernos metálicos está contraindicado. El uso de los materiales de obturación de resina adhesiva más recientes (v. cap. 2) puede ser una elección, ya que estos materiales aumentan la fuerza de la raíz. No se dispone, sin embargo, de buenos resultados clínicos a este respecto.



**Figura 3-10.** **A,** El incisivo maxilar central ha sufrido una lesión traumática y tiene una pulpa sin vitalidad y el ápice parcialmente abierto. **B,** Medición del diente y limpieza y conformación del conducto. **C,** Colocación de hidróxido de calcio y su extrusión en la lesión perirradicular. **D,** La evaluación de seguimiento a los 6 meses muestra curación. El paciente no tiene síntomas y el diente es funcional.

(Continúa)





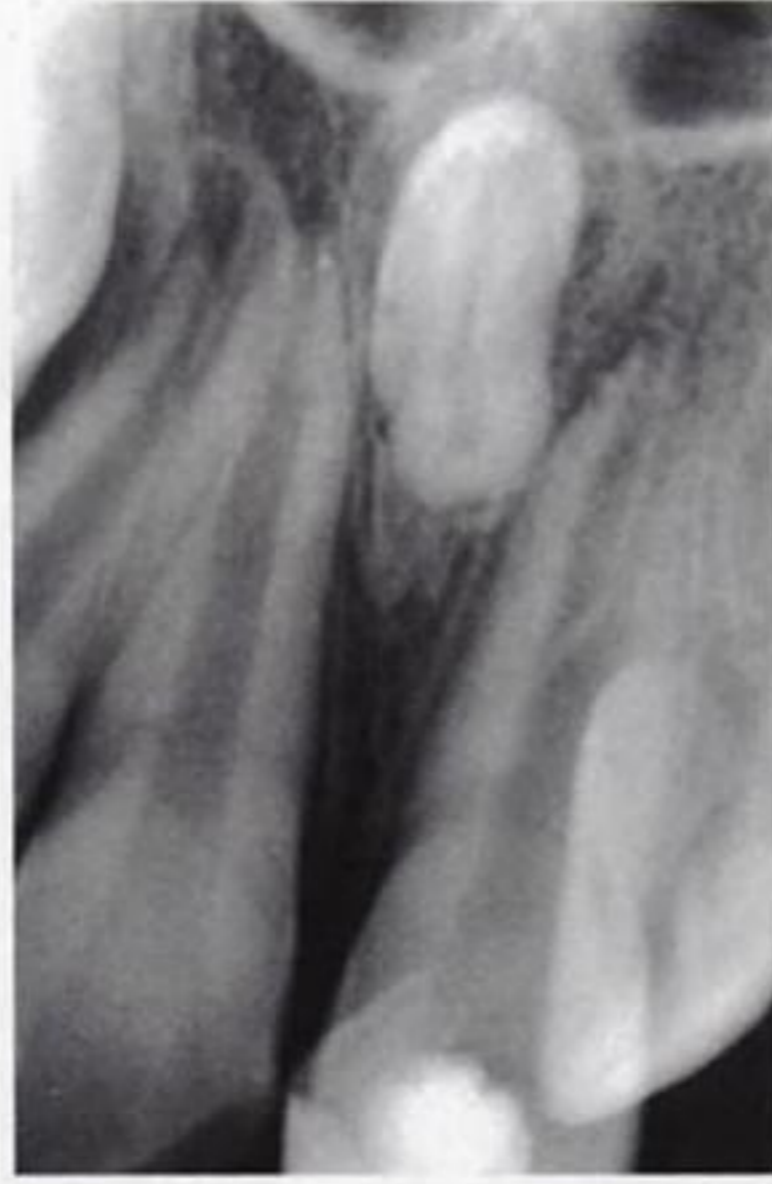
**Figura 3-10 (cont.).** **E**, Sustitución del hidróxido de calcio a los 6 meses. **F**, Al año, obturación del diente con gutapercha y sellador. **G**, En la evaluación de seguimiento a los 2 años, el paciente está asintomático y el diente se está desplazando ortodóncicamente.



**Figura 3-11.** **A**, Dos incisivos maxilares centrales con formación radicular inmadura y pulpas necróticas. **B**, Colocación de hidróxido de calcio. **C**, En la evaluación de seguimiento a los 6 meses, el paciente no tiene síntomas y los dientes son funcionales. **D**, Retirada del hidróxido de calcio al año y verificación de la formación del puente apical. **E**, Obturación de ambos conductos con gutapercha y sellador. Se aprecia la porosidad del puente apical.

**Problema**

Un niño de 10 años de edad con antecedentes de un traumatismo del incisivo maxilar central izquierdo que se había producido aproximadamente 2 meses atrás. El diente presenta síntomas al morder y al contacto. El ápice radicular no está completamente formado y las pruebas de vitalidad pulpar no son claras.

**Solución**

Se accede al conducto radicular para limpiarlo y conformarlo, y se coloca hidróxido de calcio. Dos semanas más tarde se reevalúa el conducto y se limpia, conforma y desinfecta; a continuación, se coloca MTA. Se aplica composite adhesivo con poste de fibra de vidrio. La evaluación de seguimiento a los 15 meses muestra una buena curación y el paciente no tiene síntomas<sup>3</sup>.



<sup>3</sup>Caso clínico por cortesía de la Dra. Sonia Ferreyra.

**¿EL TRATAMIENTO DE APICOFORMACIÓN PUEDE SER EFICAZ TANTO EN DIENTES ANTERIORES COMO POSTERIORES?**

Sí. Los siguientes «Casos clínicos» presentan tratamientos correctos tanto de dientes anteriores como posteriores.

**CASO CLÍNICO**

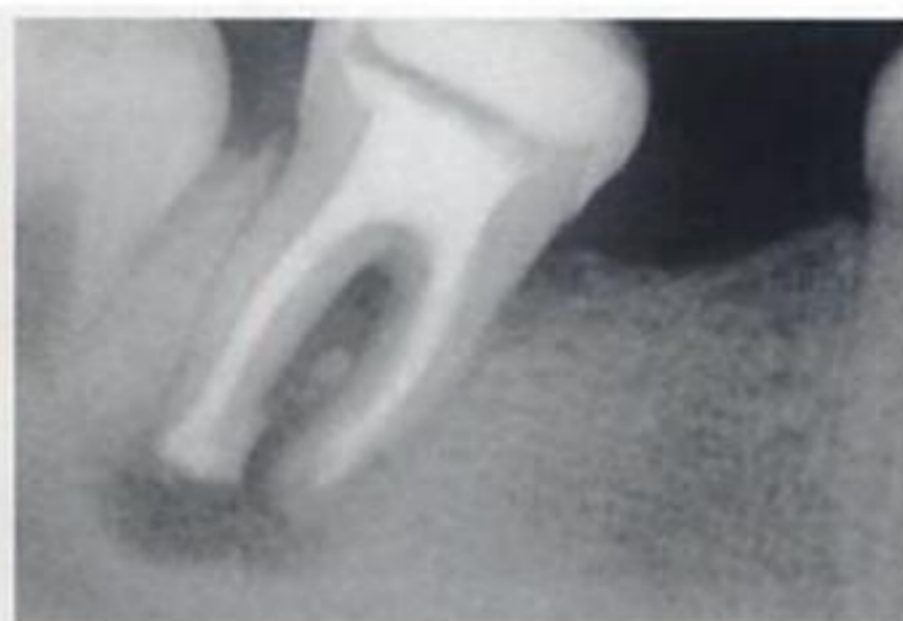
**Problema**

Un niño de 10 años de edad presenta una degeneración significativa y un retardo en el desarrollo radicular en el primer molar mandibular. Se aprecia una pérdida ósea apical y furcal y se programa la extracción del diente.

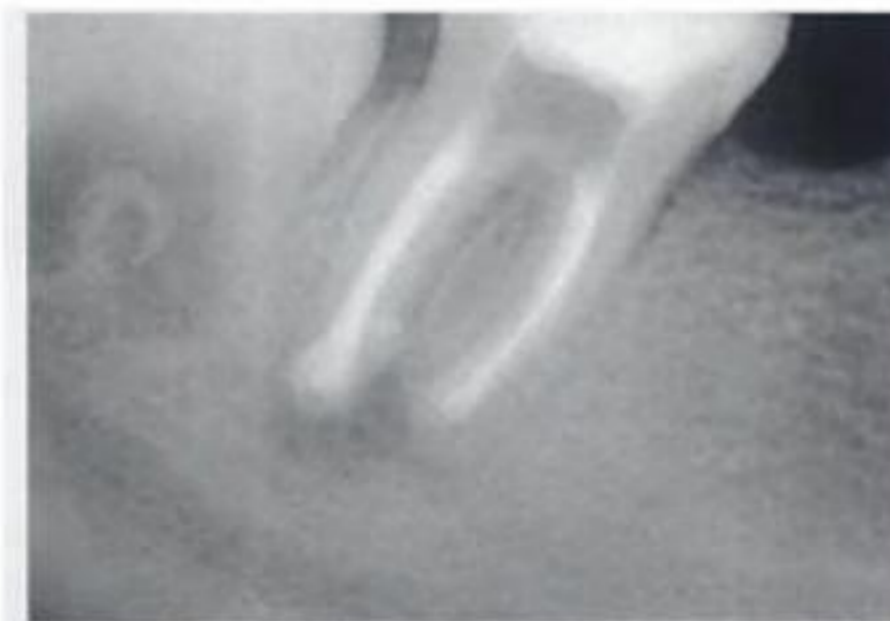


**Solución**

Se efectúa una limpieza y conformación de la cámara pulpar y de los conductos, colocando hidróxido de calcio.



Se aprecia una apertura de los ápices y una ligera extrusión del material. Una evaluación de seguimiento a los 6 meses muestra una gran curación y el inicio de la formación de un puente apical.



El diente se obtura con gutapercha y sellador.

Se aprecia una leve porosidad del puente apical, pero la respuesta de curación es excelente. Se coloca un mantenedor de espacio en el diente.



**Problema**

Evaluación de un niño de 11 años de edad para el tratamiento de un diente cariado y un posible tratamiento de conducto radicular en el primer molar mandibular. Se ha desarrollado una gran lesión en la raíz mesial y los ápices no están completamente formados:

**Solución**

Se elimina la caries y se limpian y conforman los conductos.



Posteriormente, se coloca hidróxido de calcio y una corona de acero inoxidable temporal.



El hidróxido de calcio sólo se coloca en el orificio de la raíz distal. En la evaluación de seguimiento a los 6 meses, el hidróxido de calcio muestra una filtración desde los conductos mesiales, sin embargo ha disminuido el tamaño de la lesión.



Se efectúa una nueva limpieza de los conductos, sustituyendo el hidróxido de calcio.



Tres meses más tarde, el paciente experimenta síntomas al morder; en consecuencia, se retira el hidróxido de calcio, se limpian nuevamente los conductos y se sustituye el hidróxido de calcio.



Tres meses después vuelve el paciente, que ya no tiene síntomas. Se efectúa una nueva limpieza de los conductos, se introduce gutapercha en los conductos y se obturan.



La evaluación de seguimiento a los 6 meses muestra una buena curación y estabilidad del diente funcional.



**¿EL TRATAMIENTO DE APICOFORMACIÓN PUEDE SER EFICAZ EN DIENTES ADULTOS QUE TIENEN PULPAS NECRÓTICAS DURANTE UN LARGO PERÍODO, CON O SIN FÍSTULAS?**

Sí, pero es esencial conseguir una erradicación sustancial de las bacterias para que el tejido pueda responder favorablemente. Cabe destacar que las bacterias pueden asentarse en los túbulos de la dentina y sus toxinas incrustarse tanto en la dentina como en el cemento. Puede resultar complicado retirar estas entidades, por lo que puede estar indicada una aplicación más prolongada de hidróxido de calcio mezclado con clorhexidina, junto con el uso de una mezcla de tetraciclina, ácido y detergente (MTAD) (v. cap. 2). Además, si hay una fístula, pueden haberse establecido bacterias específicas, como *Actinomyces* o *Enterococcus*, en el tejido perirradicular. Finalmente, puede hacerse necesaria una corrección quirúrgica, incluso tras el llenado de la porción apical del conducto con MTA (v. caps. 2 y 12).

**CASO CLÍNICO**

**Problema**

Evaluación de un hombre de 35 años de edad con antecedentes de un traumatismo de la región anterior de la boca cuando era joven. En aquel tiempo no se efectuó ningún tratamiento. En la actualidad presenta hinchazón en el incisivo central izquierdo que tiene un color oscuro y se mueve. La radiografía muestra la presencia de un ápice abierto, una raíz acortada y radiolucidez perirradicular. El paciente desea conservar el diente.

**Solución**

Se accede al diente para limpiarlo, conformarlo y colocar hidróxido de calcio.





Seis meses más tarde vuelve con molestias al morder y al contacto, y se observa una fístula encima del diente.



Este tipo de situaciones pueden producirse incluso en presencia de hidróxido de calcio si, durante un largo período, había presencia de bacterias en el diente o si se produjo una filtración después de la colocación del hidróxido de calcio. Se efectúa una nueva limpieza del diente y se empaqueta con MTA. Al día siguiente se interviene quirúrgicamente.



Las evaluaciones de seguimiento al mes y a los 19 meses muestran una excelente respuesta tisular.



## BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

Aeinehchi M et al: Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report, *Int Endod J* 3:225-231, 2003.

Al-Zayer MA et al: Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study, *Pediatr Dent* 25:29-36, 2003.

Andelin WE et al: Identification of hard tissue after experimental pulp capping using dentin sialoprotein (DSP) as a marker, *J Endod* 29:646-650, 2003.

Dominguez MS et al: Histological and scanning electron microscopy assessment of various vital pulp-therapy materials, *J Endod* 29:324-333, 2003.

Duprez JP, Bouvier D, Bittar E: Infected immature teeth treated with surgical endodontic treatment and root-reinforcing technique with glass ionomer cement, *Dent Traumatol* 20:233-240, 2004.

Falster CA et al: Indirect pulp treatment: in vivo outcomes of an adhesive resin system vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex, *Pediatr Dent* 24:241-248, 2002.

Ford TR et al: Using mineral trioxide aggregate as a pulp capping material, *J Am Dent Assoc* 127:1491-1494, 1996.

Fuks AB: Current concepts in vital primary pulp therapy, *Eur J Paediatr Dent* 3(3):115-120, 2002.

Guiliani V et al: The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices, *Dent Traumatol* 18:217-221, 2002.

Horsted-Bindslev P, Vilkinis V, Sidlauskas A: Direct capping of human pulps with a dentin bonding system or with calcium hydroxide cement, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 96:591-600, 2003.

- Ishizaki NT et al: Histopathological study of dental pulp tissue capped with enamel matrix derivative, *J Endod* 29:176-179, 2003.
- Katebzadeh N, Dalton BC, Trope M: Strengthening immature teeth during and after apexification, *J Endod* 24:256-259, 1998.
- Kratchman SI: Perforation repair and on-step apexification procedures, *Dent Clin North Am* 48:291-307, 2004.
- Mjör IA: *Pulp-dentin biology in restorative dentistry*, Chicago, 2002, Quintessence Publishing.
- Murray PE et al: Bacterial microleakage and pulp inflammation associated with various restorative materials, *Dent Mater* 18:470-478, 2002.
- Murray PE et al: Comparison of pulp responses following restoration of exposed and non-exposed cavities, *J Dent* 30:213-222, 2002.
- Murray PE et al: Comparison of pulp responses to composite resins, *Oper Dent* 28:242-250, 2003.
- Murray PE et al: Identification of hierarchical factors to guide clinical decision making for successful long-term pulp capping, *Quintessence Int* 34:61-70, 2003.
- Murray PE et al: Remaining dentine thickness and human pulp responses, *Int Endod J* 36:33-43, 2003.
- Shabahang S, Torabinejad M: Treatment of teeth with open apices using mineral trioxide aggregate, *Pract Proced Aesthet Dent* 12:315-320, 322, 2000.
- Steinig TH, Regan JD, Gutmann JL: The use and predictable placement of mineral trioxide aggregate in on-visit apexification cases, *Aust Endod J* 29:34-42, 2003.
- Trope M et al: Capping the inflamed pulp under different clinical conditions, *J Esthet Restor Dent* 14:349-357, 2002.
- Tsanova ST: Early clinical results from the use of 5% potassium nitrate in polycarboxylate cement for biological treatment of reversible pulpitis, *Folia Med (Plovdiv)* 45(4):36-41, 2003.
- Tziafas D: The future role of a molecular approach to pulp-dentinal regeneration, *Caries Res* 38:314-320, 2004.
- Tziafas D et al: The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short-term capping experiments, *Int Endod J* 35:245-254, 2002.
- Ward J: Vital pulp therapy in cariously exposed permanent teeth and its limitations *Aust Endod J* 28:29-37, 2002.
- Witherspoon DE, Ham K: One-visit apexification: technique for inducing root-end barrier formation in apical closures, *Pract Proced Aesthet Dent* 13:455-460, 462, 2001.

# Solución de problemas en abrir accesos, localización de orificios y conformación inicial

*El primer paso en el tratamiento de un diente... es el ajuste del dique de goma sobre el diente enfermo para excluir la posibilidad de que entren gérmenes de las secreciones orales en la cámara pulpar. Esto es una regla invariable<sup>1</sup>.*

*Lo absolutamente esencial para llegar a un conducto radicular es conseguir el acceso directo y no intentar trabajar en los lados, independientemente de la estructura dental que haya que sacrificar<sup>2</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

### *Temas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

¿Cuáles son los factores importantes en el aislamiento dental en los estándares de los cuidados?

¿Cuáles son los principales problemas o errores al abrir accesos endodóncicos?

Fracaso en identificar y excavar toda la caries y extirpar las estructuras dentales débiles no soportadas o deficiencias en las restauraciones.

Fracaso en establecer un acceso adecuado al espacio de la cámara pulpar y al sistema de conductos radiculares.

Técnica para una preparación segura y exacta de la cavidad de acceso.

Problema específico: calcificación grave.

Problema específico: magnificación elevada.

Problema específico: perforación.

*Tratamiento:* Control de las perforaciones en y sobre el nivel óseo.

*Tratamiento:* Control de las perforaciones en la furca o debajo del nivel óseo.

Errores en la identificación del ángulo de la corona a la raíz y del ángulo del diente en el arco dental.

*Consejos clínicos:* Prevención de la perforación de la corona.

Errores en reconocer los posibles problemas al abrir accesos a través del diente con corona o del diente con restauraciones excesivamente grandes.

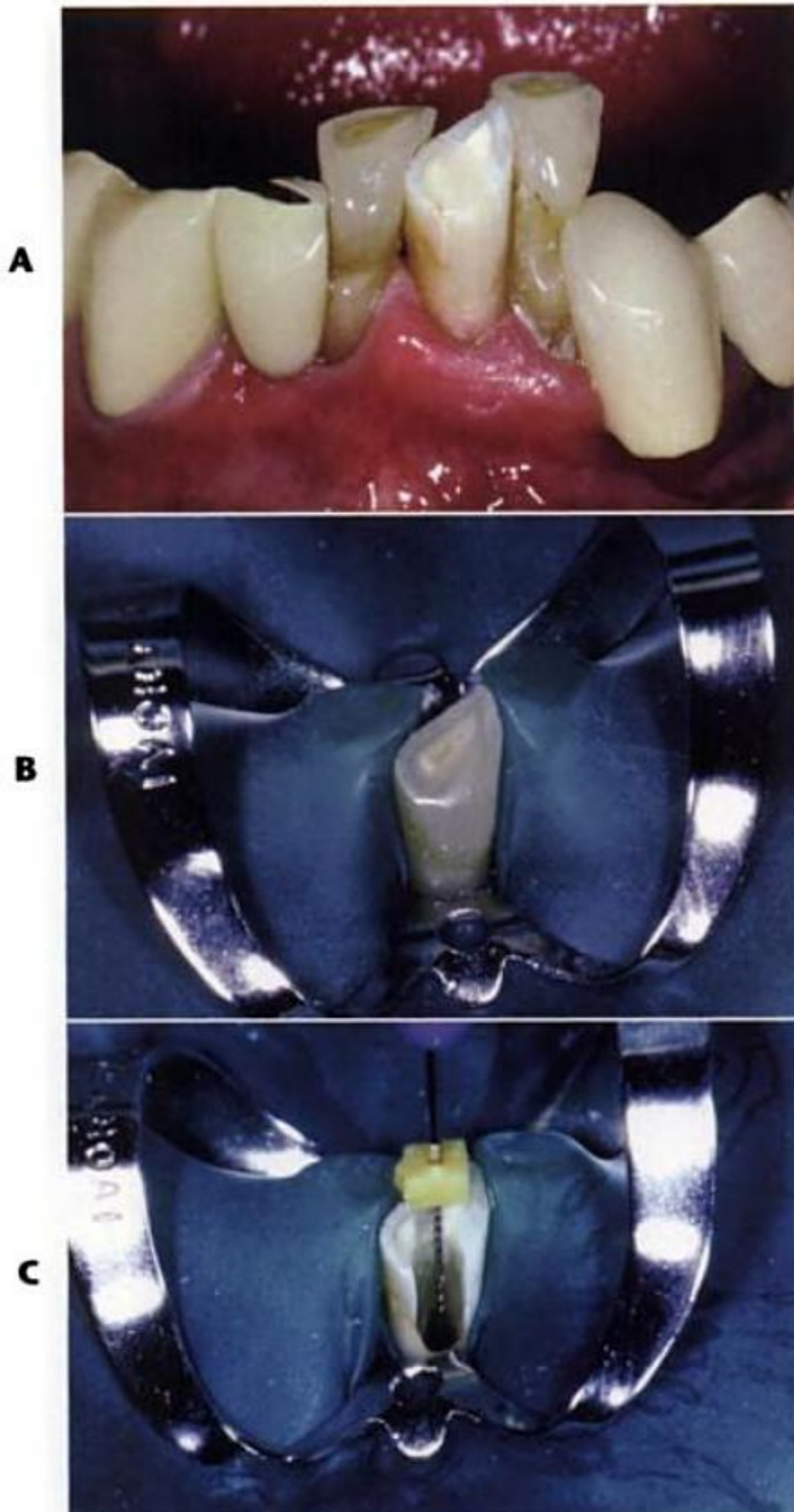
*Consejos clínicos:* Preparación de los accesos a coronas artificiales.

*Consejos clínicos:* Aislamiento del diente y preparación para abrir el acceso.

El objetivo principal de abrir un acceso endodóncico lingual u oclusal es crear un paso libre al espacio pulpar y foramen apical del diente. Esta entrada sin obstáculos debe diseñarse específicamente para cada diente para facilitar una limpieza, conformación y obturación adecuadas del conducto. En algunos casos, el planteamiento para la resolución de problemas puede obligar a la necesidad de iniciar la entrada del acceso en una superficie distinta a la lingual u oclu-

<sup>1</sup>Eidt: *Dominion Dent* 12:231-233, 1900.

<sup>2</sup>Hofheinz RH: *Dent Cosmos* 34:182-186, 1892.



**Figura 4-1.** **A**, Incisivo mandibular inclinado hacia vestibular y con apiñamiento dentario. **B**, Aislamiento del diente afectado. Los dientes adyacentes se han desplazado por detrás de este diente, bloqueando la entrada para abrir un acceso lingual. **C**, Entrada del acceso vestibular del incisivo.

sal (figs. 4-1 a 4-4). Aunque sea en raras ocasiones, estos planteamientos creativos sólo deben utilizarse cuando es imposible acceder al sistema de conductos por vía estándar o lo permita la pérdida de la estructura dental.

La preparación endodóncica adecuada de una entrada de acceso puede eliminar muchas dificultades técnicas que se plantean en el tratamiento de los conductos radiculares. De hecho, muchos de los problemas comentados en este libro en cuanto a la localización y negociación de conductos finos y calcificados, a la limpieza y conformación, a la obturación y a la revisión del tratamiento, pueden evitarse o eliminarse con una entrada endodóncica adecuada del acceso.

La principal consideración al abrir cualquier acceso es que no debe mantenerse la estructura coronal del diente si su conservación impide la creación de una entrada accesoria con vías directas a los orificios de los conductos.

Esta advertencia no implica que la eliminación radicular de la estructura coronal dental sea necesaria simplemente para obtener un acceso libre al espacio pulpar; también hay que tener la precaución de no crear cavidades de acceso excesivamente grandes para una visualización

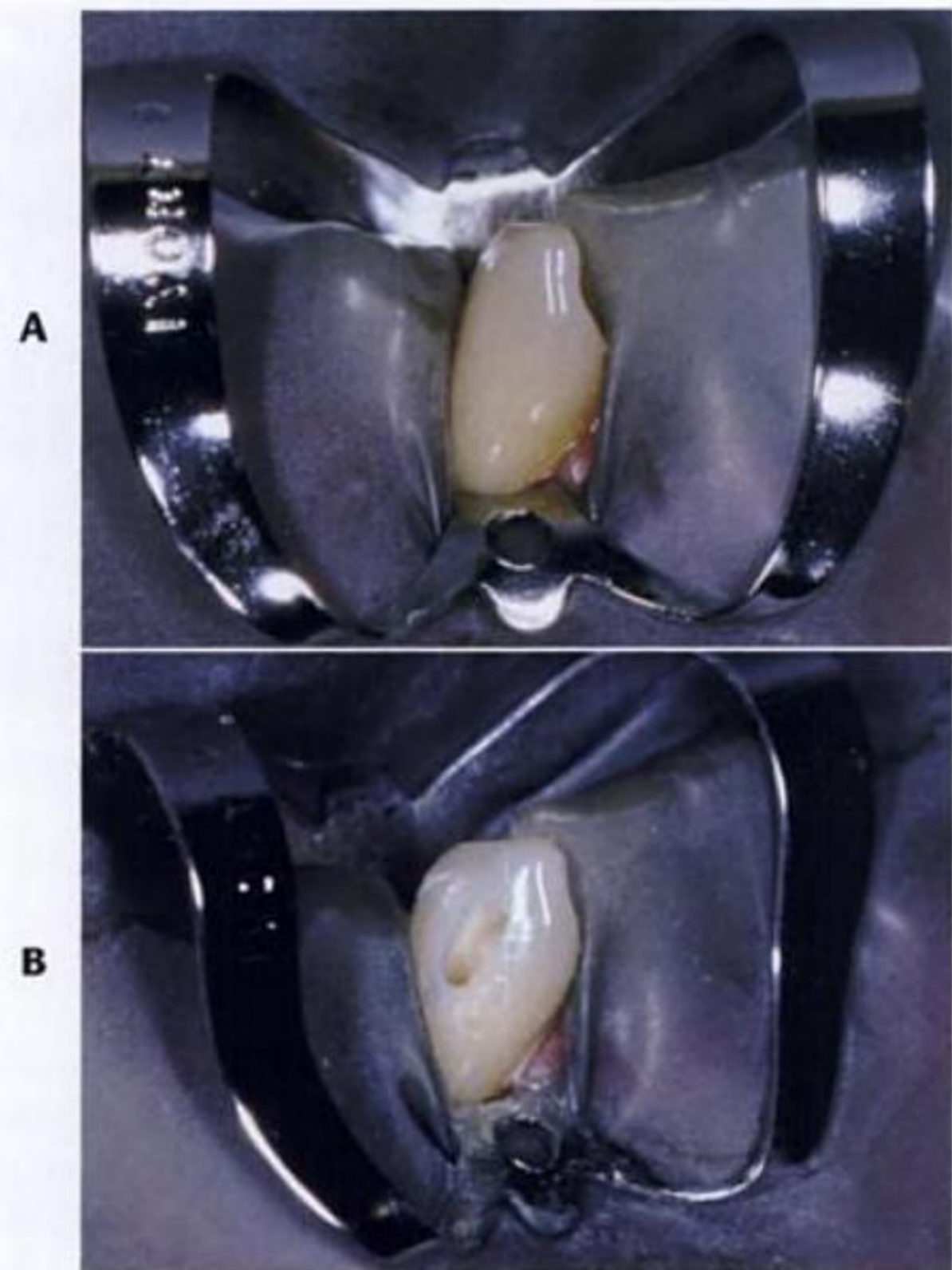
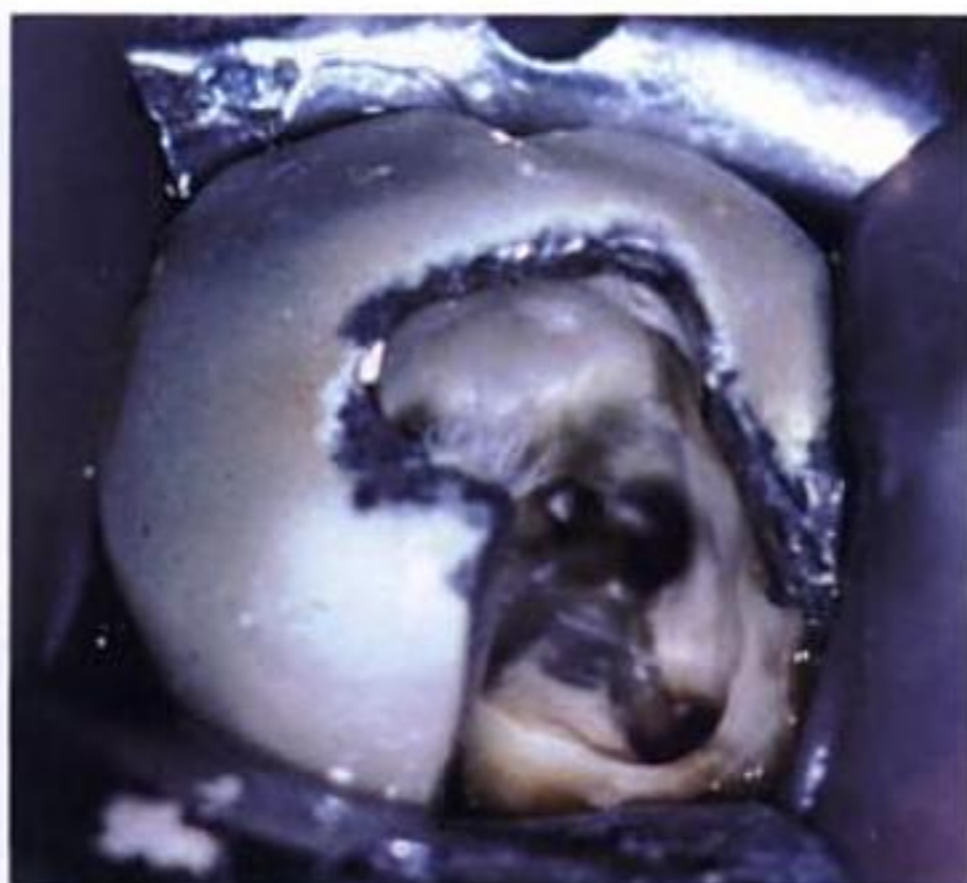


Figura 4-2. **A**, Canino mandibular rotado. **B**, Acceso a través de la superficie vestibular.



Figura 4-3. **A**, Molar maxilar con una amplia erosión y abrasión cervical vestibular. **B**, El acceso inicial se efectúa en dirección vestibulo-palatina sin dique dental. **C**, Vista de cerca de un acceso tras abrir los orificios del conducto.

microscópica operatoria cómoda. Esta advertencia más bien implica que el clínico debe conocer en profundidad la anatomía de la pulpa y la anatomía de la raíz externa, y ser capaz de realizar una evaluación radiológica adecuada de la relación tridimensional del espacio pulpar dentro de los límites del diente. Cuando se consideran todos estos factores, puede prepararse un acceso adecuadamente colocado y conformado. El fracaso en este paso técnico inicial del tratamiento del conducto radicular no sólo conlleva dificultades durante la preparación de la entrada del acceso, sino que también da lugar a un conjunto de problemas en todas las fases del tratamiento. A consecuencia de ello, puede verse comprometido el tratamiento y perderse innecesariamente el diente.



**Figura 4-4.** El acceso a un molar mandibular con extirpación de la porción vestibular mesial de la corona facilita la entrada a los conductos.

CASO CLÍNICO

**Problema**

Una mujer de 37 años de edad sufre una periodontitis apical aguda en el primer molar mandibular izquierdo. Se inicia un tratamiento del conducto radicular y la radiografía final muestra deficiencias en los conductos compactados con un espacio del conducto significativo a nivel apical de la obturación de gutapercha en todos los conductos (v. la siguiente figura). Se preparan los conductos mesiales a un tamaño del número 30 y el conducto distal a un tamaño de lima K del número 35. Se establece la longitud de trabajo a 1 mm del ápice radiológico y los tamaños de lima finales para la longitud completa en la raíz.



**Solución**

Una evaluación del diente indica que no se ha eliminado el techo de la cámara de la pulpa (*flecha*). El fracaso en eliminar esta obstrucción anatómica obliga al clínico a preparar y obturar los conductos a través de los cuernos de la pulpa. Una limitación importante de esta naturaleza, debida a que el acceso no se abrió de forma adecuada, influye significativamente en la calidad de la limpieza y conformación del conducto, así como en su obturación. Evidentemente, no se ha eliminado todo el tejido de la pulpa, si bien el problema del clínico se centra en los errores en la obturación.

## ¿CUÁLES SON LOS FACTORES IMPORTANTES EN EL AISLAMIENTO DENTAL EN LOS ESTÁNDARES DE LOS CUIDADOS?

En todas las fases del tratamiento del conducto radicular es esencial aislar de forma adecuada el diente, sobre todo para la protección del paciente y la asepsia. A menudo es necesario aislar el diente con un dique dental utilizando planteamientos creativos para asegurar estos aspectos (fig. 4-5). Se plantea con frecuencia la cuestión de si siempre es necesario utilizar un dique dental, que resulta tan complicado de colocar.

Deben considerarse las siguientes directrices:

- En la mayor parte de los casos es imprescindible preparar la entrada de los accesos con la colocación de un dique dental bien ajustado y desinfectado.
- La desinfección del dique dental con hipoclorito sódico al 2,5% o alcohol antes de crear el acceso aumenta la asepsia.
- El dique dental protege los tejidos del paciente.
- El dique dental sella la boca frente a los irrigantes y desinfectantes del conducto radicular.
- El dique dental protege al paciente frente a la deglución de irrigantes y la aspiración de instrumentos o materiales durante el tratamiento del conducto radicular.
- El dique dental facilita el tratamiento al crear un campo limpio y seco.
- El dique dental aumenta el control de la infección local.

En algunos casos, el perfil de la entrada inicial del acceso puede prepararse inmediatamente antes de posicionar el dique dental, siempre que el diente no se contamine más antes de colocar el dique (v. fig. 4-3).

## ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS O ERRORES AL ABRIR ACCESOS ENDODÓNICOS?

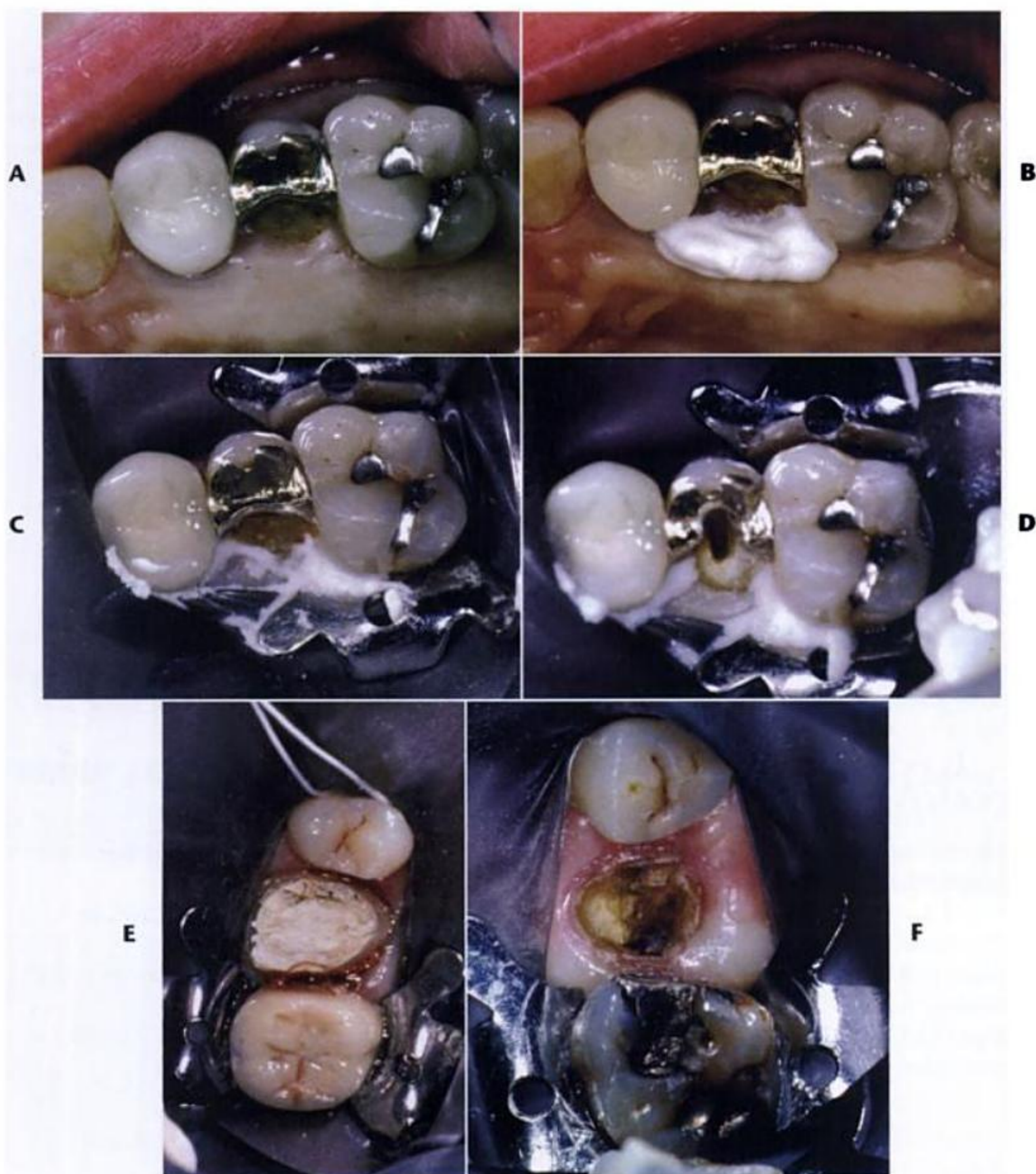
1. Fracaso en identificar y excavar toda la caries y extirpar las estructuras dentales débiles no soportadas o deficiencias en las restauraciones.
2. Fracaso en establecer un acceso adecuado al espacio de la cámara pulpar y al sistema de conductos radiculares.
3. Errores en la identificación del ángulo de la corona a la raíz y del ángulo del diente en el arco dental.
4. Errores en reconocer los posibles problemas al abrir accesos a través del diente con corona o del diente con restauraciones excesivamente grandes.

### FRACASO EN IDENTIFICAR Y EXCAVAR TODA LA CARIES Y EXTIRPAR LAS ESTRUCTURAS DENTALES DÉBILES NO SOPORTADAS O DEFICIENCIAS EN LAS RESTAURACIONES

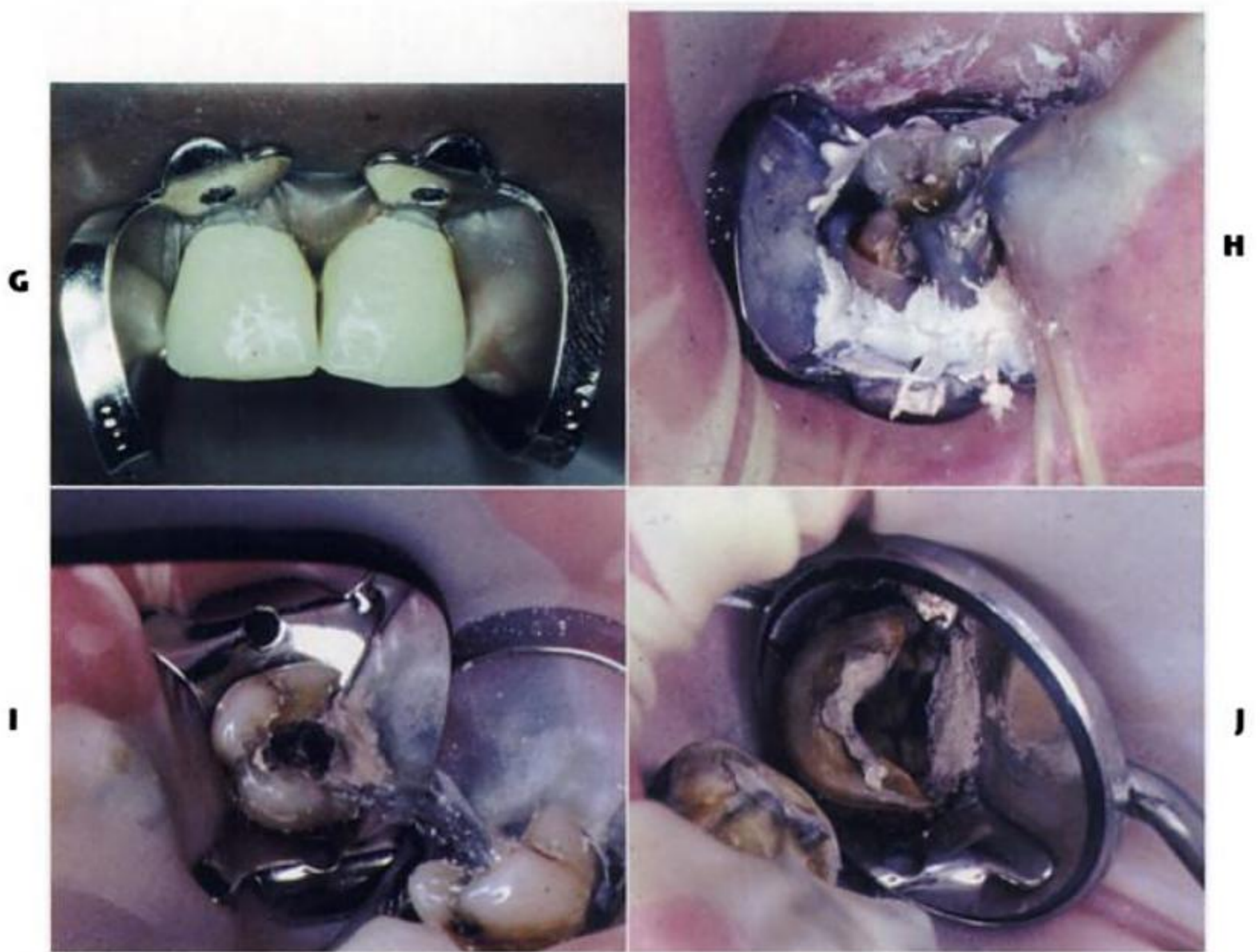
Es necesario eliminar todas las estructuras dentales comprometidas para que la restauración odontológica sea sólida. La eliminación de las estructuras dentales comprometidas antes de crear el acceso pulpar real no sólo asegura que se mantenga una estructura dental restaurable sólida y que pueda establecerse un entorno descontaminado para efectuar tratamientos de conducto radicular asépticos, sino que también impide que, durante la preparación del acceso y las posteriores fases de tratamiento, se desarrollen diferentes problemas, como los siguientes:

- Contaminación salival y bacteriana del sistema de conductos y tejido perirradicular durante y entre los tratamientos (si está justificado un programa de tratamiento de varias sesiones).
- Evaluación inadecuada de las necesidades de restauración del diente.
- Pérdida y empaquetado de partículas de aleación o de composite en los conductos.
- Fractura de la estructura dental entre los tratamientos con pérdida de los puntos de medición de referencia o pérdida del diente.





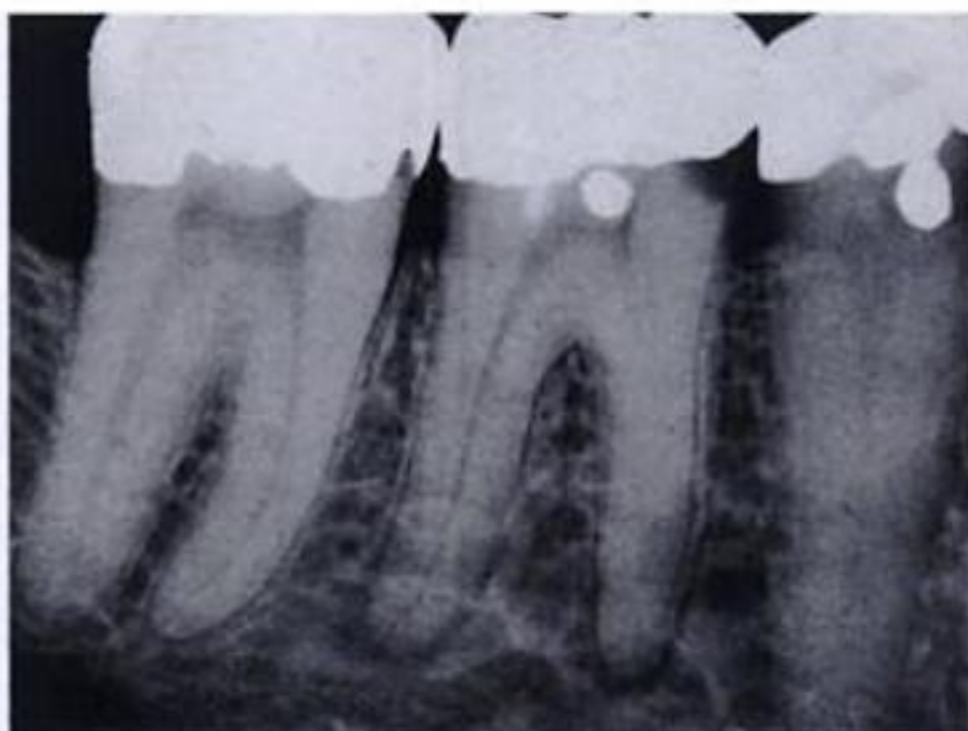
**Figura 4-5.** **A**, Premolar maxilar con cúspide palatina fracturada a nivel subgingival. **B**, Colocación de un material de sellado oral a lo largo del margen palatino. **C**, Colocación y sellado con un dique de goma. **D**, Acceso y preparación del conducto en un campo aislado. **E**, La colocación de la grapa en el diente adyacente facilita el aislamiento de un diente preparado para una corona. **F**, Aislamiento de un diente fracturado debajo de la corona como resultado de una caries. (Continúa)



**Figura 4-5 (cont.).** **G**, Aislamiento de dos incisivos centrales utilizando dos grapas. **H**, El diente se ha aislado con cantidades excesivas de material temporal. Este planteamiento puede impedir la excavación necesaria y la determinación de la capacidad de restauración antes de iniciar el procedimiento del conducto radicular. **I**, El diente se aísla con materiales temporales en la cara distal. Todavía es posible que se produzcan filtraciones de irrigantes durante el tratamiento. **J**, Utilización de material temporal adyacente a dos conductos mesiales para aislar el diente. Raspar el material con limas y transportarlo al conducto genera grandes posibilidades de bloquear el conducto.

### Problema

Un hombre de 54 años de edad experimenta un dolor episódico en el cuadrante mandibular izquierdo. Todos los dientes en este cuadrante están extensamente restaurados. Cree que el dolor proviene del primer molar, pero no está seguro. El dolor es evidente en respuesta a la percusión sobre el primer molar, mientras que todos los restantes dientes responden con normalidad. El frío provoca un dolor prolongado en el primer molar con respuestas normales en los dientes adyacentes y contralaterales. El sondaje periodontal y la palpación son normales. Puede colocarse un explorador debajo del margen mesiovestibular de la corona en el primer molar. Una radiografía muestra una lesión invasiva por caries en la parte mesial del primer molar junto con periodontitis perirradicular (v. cap. 10). El dilema en este caso se centra en abrir el acceso. La preparación de un acceso a través de la corona crea una situación en la que pueden concurrir todos los problemas mencionados previamente.



### Solución

Todos los posibles problemas al crear el acceso al espacio pulpar pueden prevenirse eliminando la corona. El diente está aislado y, en este caso, la corona se corta utilizando una fresa para cortar un surco desde el nivel vestibular hasta el lingual.



Es inútil intentar mantener la corona para un futuro uso porque los márgenes están seriamente comprometidos. Las siguientes figuras muestran la extensión de la destrucción debajo de la corona y del muñón.



La retirada definitiva del muñón y las partes careadas crea márgenes dentales excavados, una estructura dental sólida, la capacidad de evaluar las necesidades de restauración (v. cap. 19) y un acceso directo libre a la cámara pulpar.

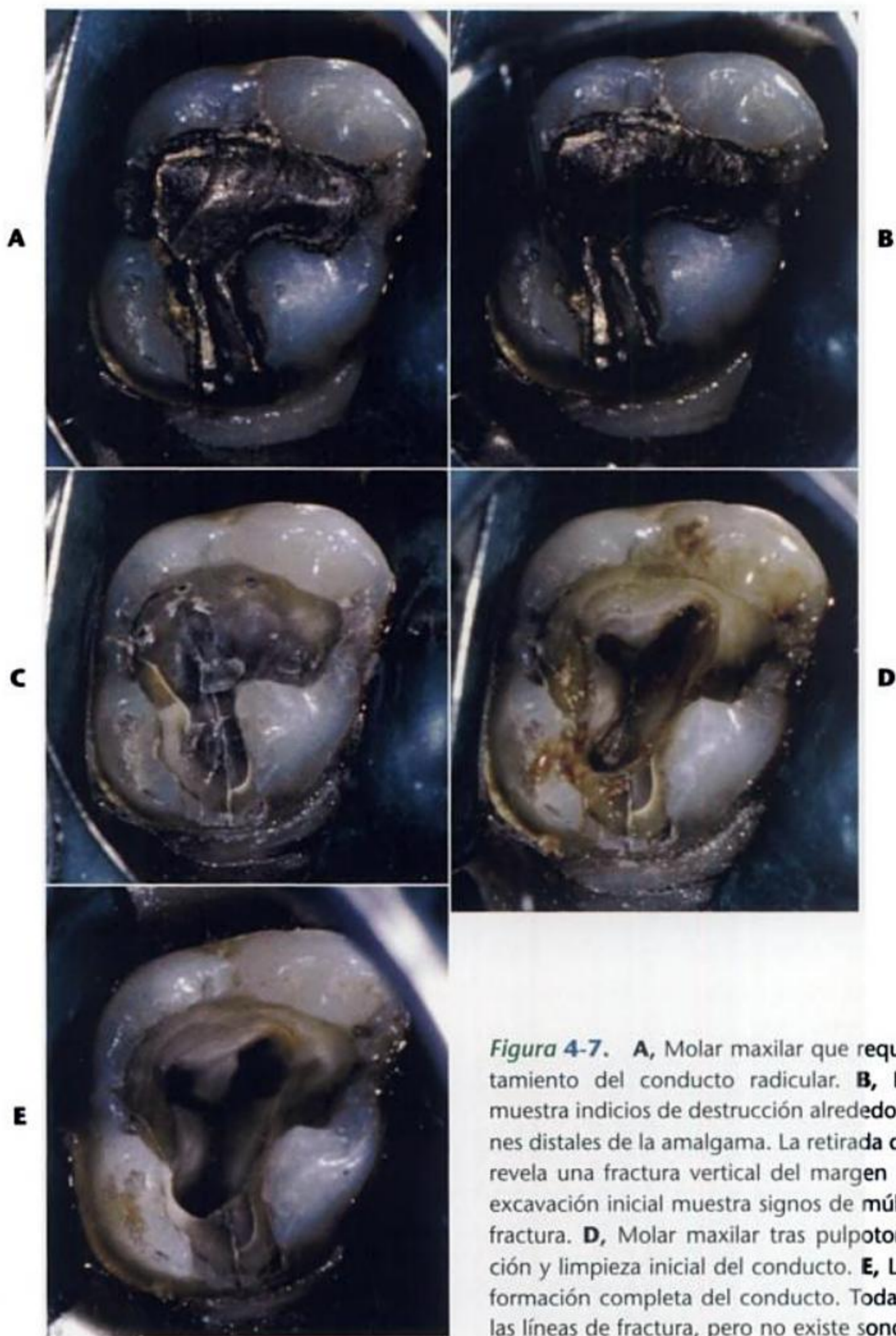




**Figura 4-6.** **A**, Es necesario excavar la caries alrededor de los márgenes y debajo de la cúspide antes de abrir un acceso endodóncico. **B**, La hemorragia excesiva del tejido pulpar inflamado puede alterar la visualización de la cámara de la pulpa.

Durante la excavación, primero se elimina la estructura dental cariada periférica y posteriormente la caries hacia dentro, hacia la cámara pulpar (fig. 4-6, A). La penetración en una cámara pulpar en la que la pulpa se encuentra hiperémica o purulenta crea dificultades para trabajar en un espacio limitado en un estanque de sangre o pus (fig. 4-6, B). El intento de dejar la cámara sin techo o de agrandar el acceso en este punto puede dar lugar a la perforación de la corona o la furca. Este problema generalmente se evita con la excavación cuidadosa alrededor de la cámara pulpar antes de la penetración.

La eliminación de la estructura dental no soportada y de restauraciones debilitadas o deficientes, junto con la excavación de la caries, favorece el acceso al sistema de conductos y la visibilidad de las fracturas dentales (v. «Caso clínico» anterior; v. también cap. 15) y ayuda a prevenir que, durante el tratamiento, se fracturen las paredes de esmalte frágiles y posiblemente todo el diente (fig. 4-7). La posterior excavación también eliminará las restauraciones de los bordes del acceso, impidiendo así la pérdida de partículas de la aleación o del composite que puedan entrar o bloquear el sistema de conductos radiculares, un problema frecuente cuando existen grandes restauraciones retenidas con *pins* o coronas. Si la restauración está intacta y ofrece un sellado adecuado, no es necesaria la eliminación total. En estos casos, el clínico debe: *a*) utilizar agua durante la preparación del acceso para eliminar el detrito, y *b*) tallar la inclinación de las paredes oclusales de forma acentuada para mejorar un acceso en línea recta (fig. 4-8). Este planteamiento también previene el raspado de los márgenes metálicos con los instrumentos de preparación del conducto, y el paso de partículas metálicas dentro del conducto. No obstante, es posible la eliminación de detrito extraño que accidentalmente ha entrado en el conducto con instrumentación ultrasónica suave del conducto. En casos en los que existe un material de restauración temporal como óxido de cinc-eugenol, se recomienda la eliminación de toda la restauración, a excepción de aquellas áreas en las que pueden prevenirse vías de filtración. Sin embargo, la alternativa preferencial puede ser el alargamiento de la corona para dejar *in situ* restauraciones temporales profundas (v. cap. 13). (Las indicaciones de eliminación de restauraciones se encuentran en los cuadros 4-1 y 4-2.)



**Figura 4-7.** **A**, Molar maxilar que requiere de un tratamiento del conducto radicular. **B**, La exploración muestra indicios de destrucción alrededor de los márgenes distales de la amalgama. La retirada de la amalgama revela una fractura vertical del margen palatino. **C**, La excavación inicial muestra signos de múltiples líneas de fractura. **D**, Molar maxilar tras pulpotomía y penetración y limpieza inicial del conducto. **E**, Limpieza y conformación completa del conducto. Todavía se aprecian las líneas de fractura, pero no existe sondaje.



**Figura 4-8.** Diente con corona y acceso endodóncico. Se visualizan todos los conductos cuando se observa desde la perspectiva oclusal.

#### CUADRO

4-1

#### MOTIVOS CONVINCENTES PARA ELIMINAR RESTAURACIONES

- Indicios de filtración continuada de contaminantes salivales en el conducto durante el tratamiento
- Invasión inesperada de caries debajo de la restauración, sobre todo en coronas completas
- Fracturas no descubiertas durante la preparación del acceso
- Restauraciones sueltas, defectuosas o minadas
- Sustitución de la restauración programada en el tratamiento

#### CUADRO

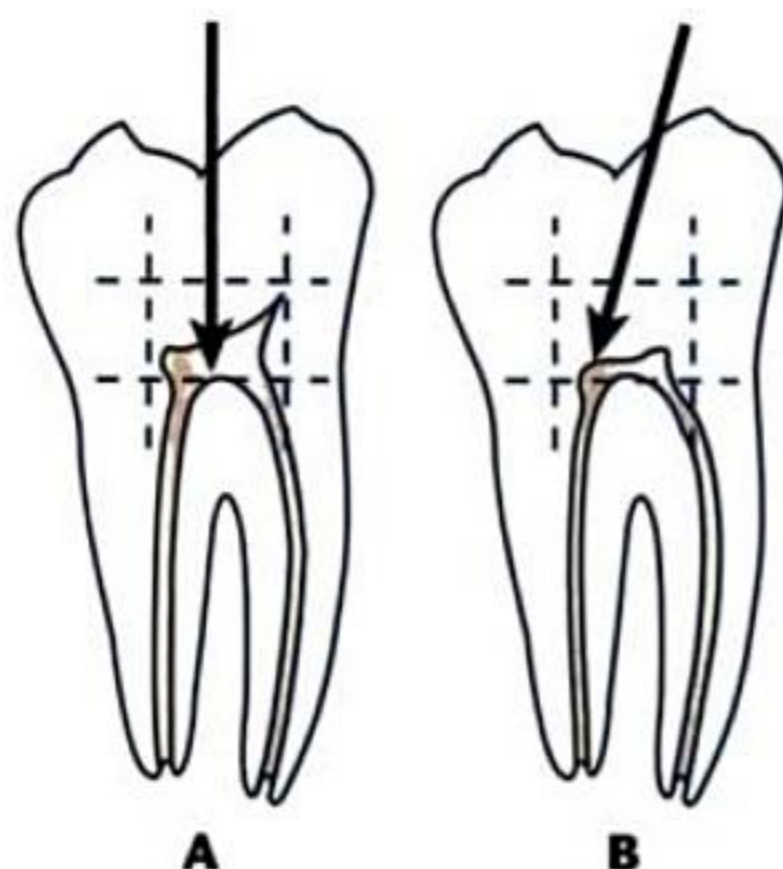
4-2

#### MOTIVOS PRÁCTICOS PARA ELIMINAR RESTAURACIONES

- Malposiciones dentarias o restauraciones que impiden el acceso directo a los conductos
- **Necesidad** de buscar orificios calcificados
- Necesidad de establecer la capacidad de restauración del diente, en especial con **posibles** perforaciones de la cámara
- Necesidad de mejorar la orientación clínica

### FRACASO EN ESTABLECER UN ACCESO ADECUADO AL ESPACIO DE LA CÁMARA PULPAR Y AL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES

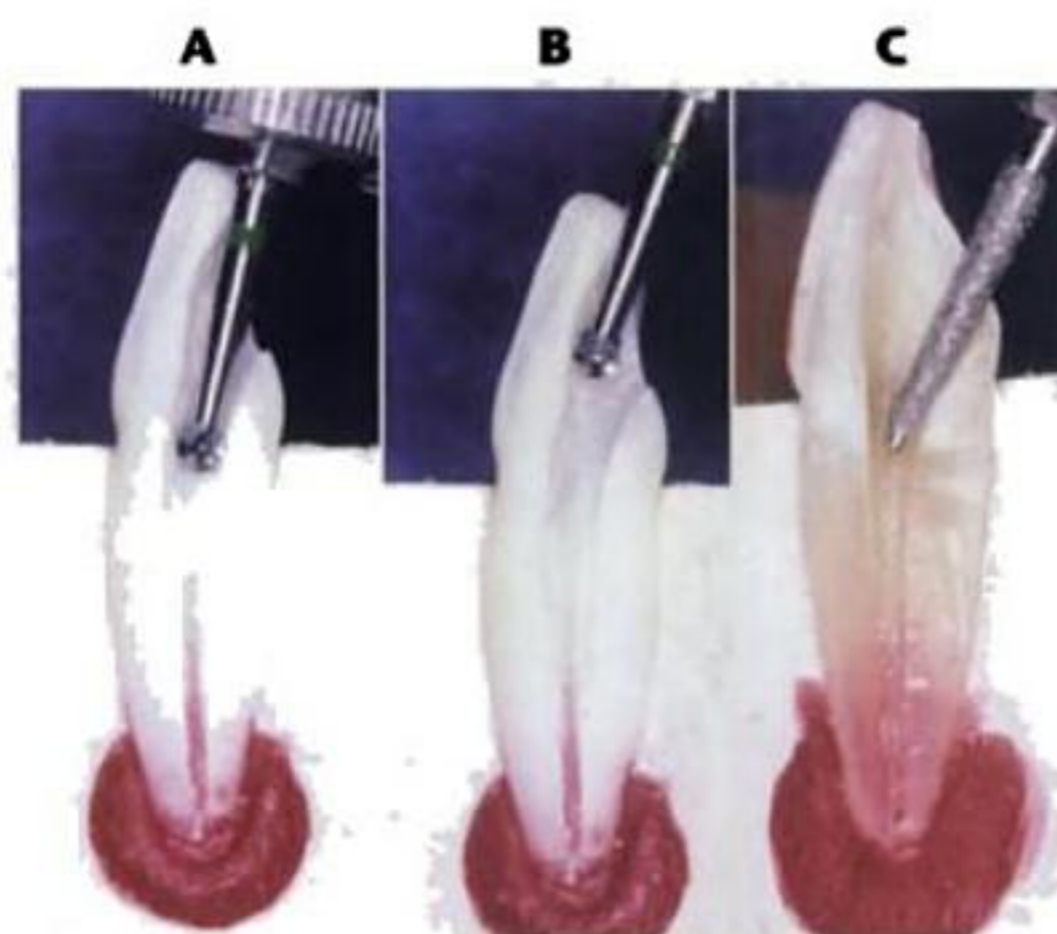
En general, los espacios de la cámara pulpar se localizan en el centro de la corona. Muchos dientes, sometidos a múltiples procedimientos de restauración a lo largo del tiempo, presentan una respuesta pulpar a estas irritaciones. El resultado suele ser una reducción de las dimensiones del espacio del conducto radicular visible con una radiografía de buena calidad y en dos dimensiones. En muchos casos, sobre todo cuando existen grandes restauraciones, es necesario efectuar radiografías con aleta de mordida para una visualización adecuada del espacio de la cámara. A menudo también deberán realizarse radiografías anguladas desde las caras mesiales y distales cuando los dientes estén rotados o tengan configuraciones radiculares anormales.



**Figura 4-9.** **A**, El diagrama del molar mandibular muestra los parámetros previstos de la cámara pulpar. El acceso debe avanzar hacia el centro de estos parámetros (*flecha*). **B**, La entrada del acceso puede dirigirse hacia el conducto más grande (*flecha*) en casos de una mala alineación dental, calcificaciones o ausencia de una cámara pulpar visible.

### TRATAMIENTO 4-1. Consideraciones de acceso sistemáticas: dientes anteriores<sup>3</sup>

1. Penetrar la superficie lingual en ángulos rectos a la superficie de la corona
2. Tras la penetración, reorientar, lo máximo posible, el ángulo de la fresa a lo largo del eje de la raíz. A este nivel, otra de las máximas es «mantente lingual». Localizar los cuernos de la pulpa abordando más desde lingual que desde incisal
3. Tras haber accedido a la cámara pulpar, eliminar la cresta lingual (también conocido como hombro lingual) y el extremo incisal. Este paso es esencial para obtener un acceso en línea recta al sistema de conductos. Lo ideal es eliminar estas obstrucciones anatómicas cortando suavemente, de modo intermitente, para evitar rasgados o perforaciones



Los diagramas de corte transversal muestran la retirada de la cresta lingual (**A**) y del extremo incisal (**B**). Todos los cortes se efectúan de modo intermitente. También puede utilizarse una fresa de diamante (**C**) para aplanar las paredes de la entrada del acceso.

(Continúa)

<sup>3</sup> Fresas recomendadas para la penetración: n.º 2 y n.º 4. Fresas recomendadas para afinamiento: n.º 4 redonda con cono de diamante ahusado; n.º 557R o n.º 701R; fresas Gates-Glidden.



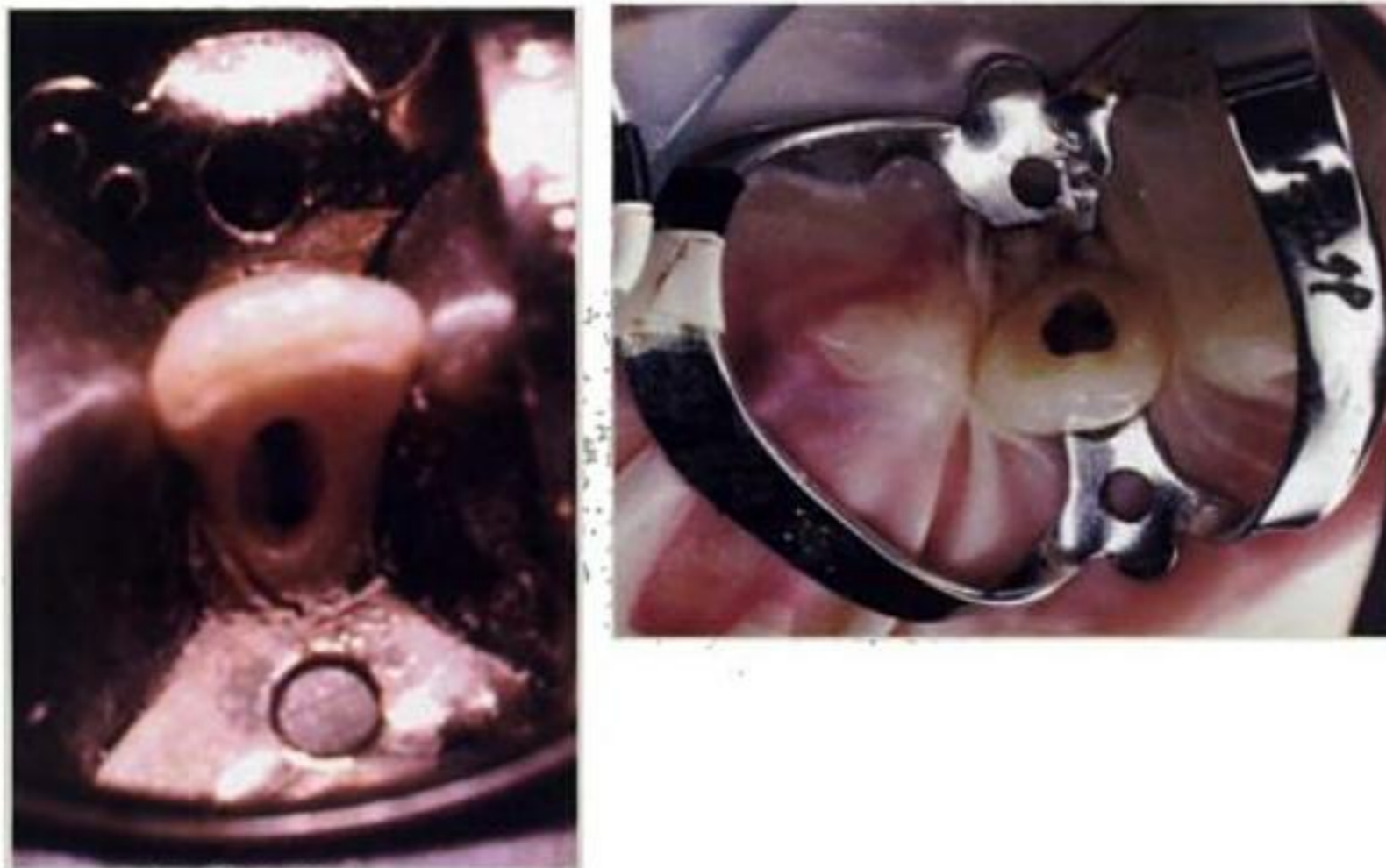
### TRATAMIENTO 4-1. Consideraciones de acceso sistemáticas: dientes anteriores (cont.)

4. Una vez eliminadas estas obstrucciones, se ha conseguido el acceso completo al espacio del conducto, y dicho acceso permite la penetración a la constricción apical y favorece la limpieza y conformación completa del conducto



La entrada del acceso en el incisivo maxilar central muestra un acceso en línea recta al espacio pulpar.

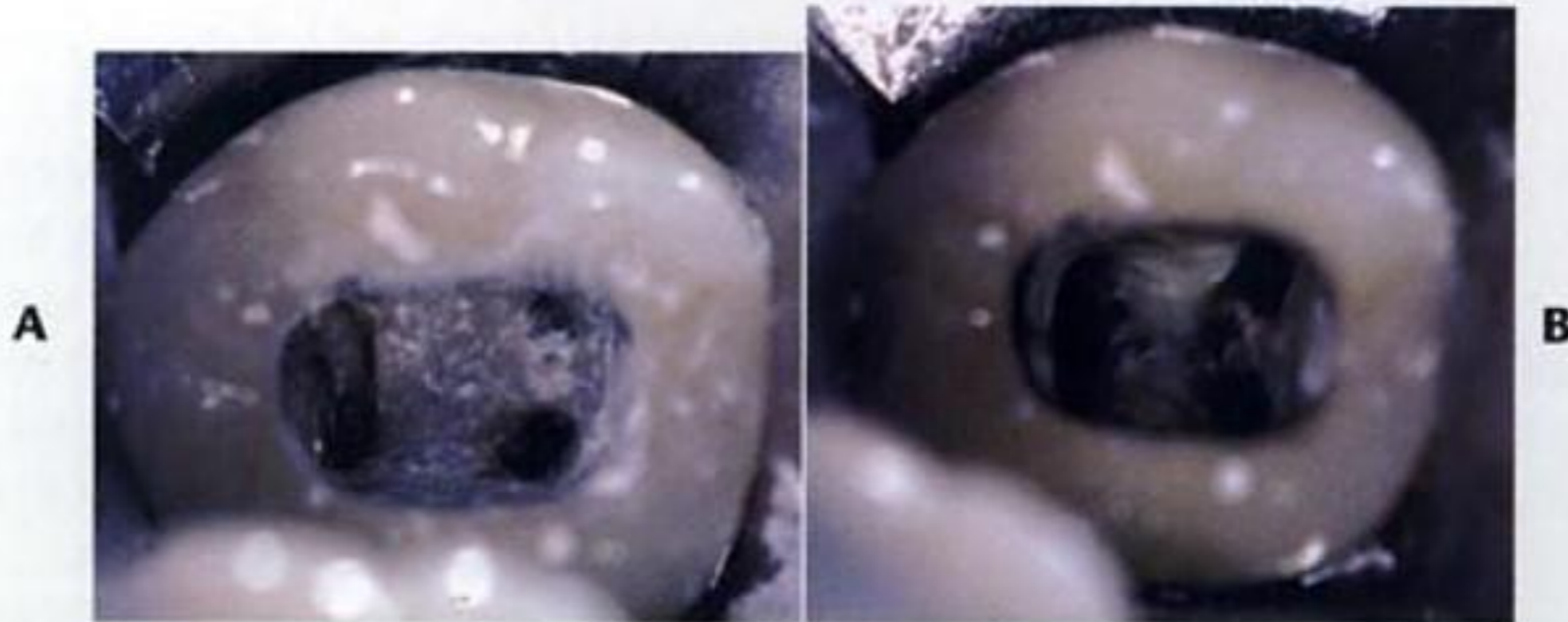
5. La eliminación completa de la cresta lingual a menudo descubrirá conductos adicionales en los incisivos mandibulares, los caninos y los premolares. El hecho de no localizar estos conductos, a menudo, da lugar a graves dolores postoperatorios o al fracaso definitivo del tratamiento (v. cap. 1). La culpa de fallos de esta naturaleza frecuentemente se atribuye al paciente o al diente, cuando, en realidad, el clínico debería conocer y controlar a la perfección estas situaciones



La entrada del acceso en el incisivo mandibular (*izquierda*) se extiende lingualmente. Se aprecia el segundo conducto localizado debajo del cíngulo. *Derecha*, Dos conductos en el incisivo maxilar lateral.

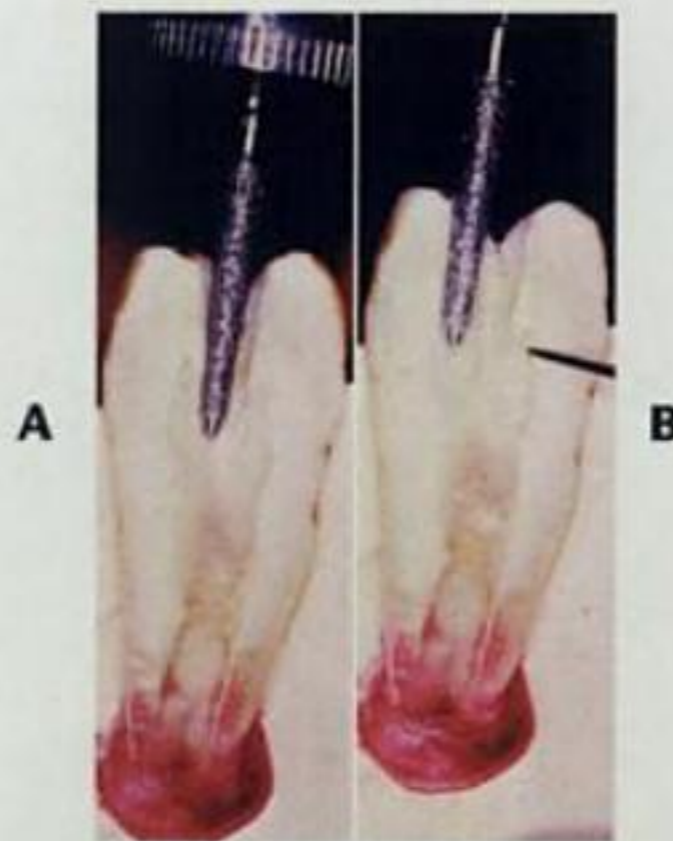
**TRATAMIENTO 4-2. Consideraciones de acceso sistemáticas: dientes posteriores<sup>4</sup>**

1. Medir el tamaño y la profundidad del espacio de la cámara de la pulpa en la radiografía sosteniendo la fresa montada en la pieza manual cerca de la imagen de la corona en la radiografía
2. Después de haber identificado los cuernos de la pulpa, eliminar la dentina entre los cuernos



**A,** Molar mandibular con la entrada del acceso. El paciente se remite a tratamiento debido a dolores constantes durante el intento de llegar a los orificios del conducto. Únicamente están expuestos los cuernos de la pulpa, y la cámara de la pulpa está intacta. **B,** Acceso ideal con retirada del techo.

3. Colocar una fresa inactiva en la punta cerca del techo sobresaliente y cortar lateralmente para destapar la dentina suprayacente y tallar las paredes del acceso oclusalmente



**A,** Colocación de la fresa de diamante inactiva en la punta adyacente a las crestas del techo de la cámara pulpar. **B,** Con el corte lateral se eliminará con seguridad el techo de la cámara de la pulpa y se talla oclusalmente la preparación del acceso.

4. Utilizar un explorador n.º 17 o n.º 23 para evaluar la retirada del techo o las crestas de dentina
5. Inspeccionar la cámara para asegurar una entrada libre a los sistemas de conductos

<sup>4</sup> Fresas recomendadas para la penetración: n.º 4 y n.º 6 redondas o 701. Fresas recomendadas para afinamiento: fresas de diamante ahusado con tope de seguridad.

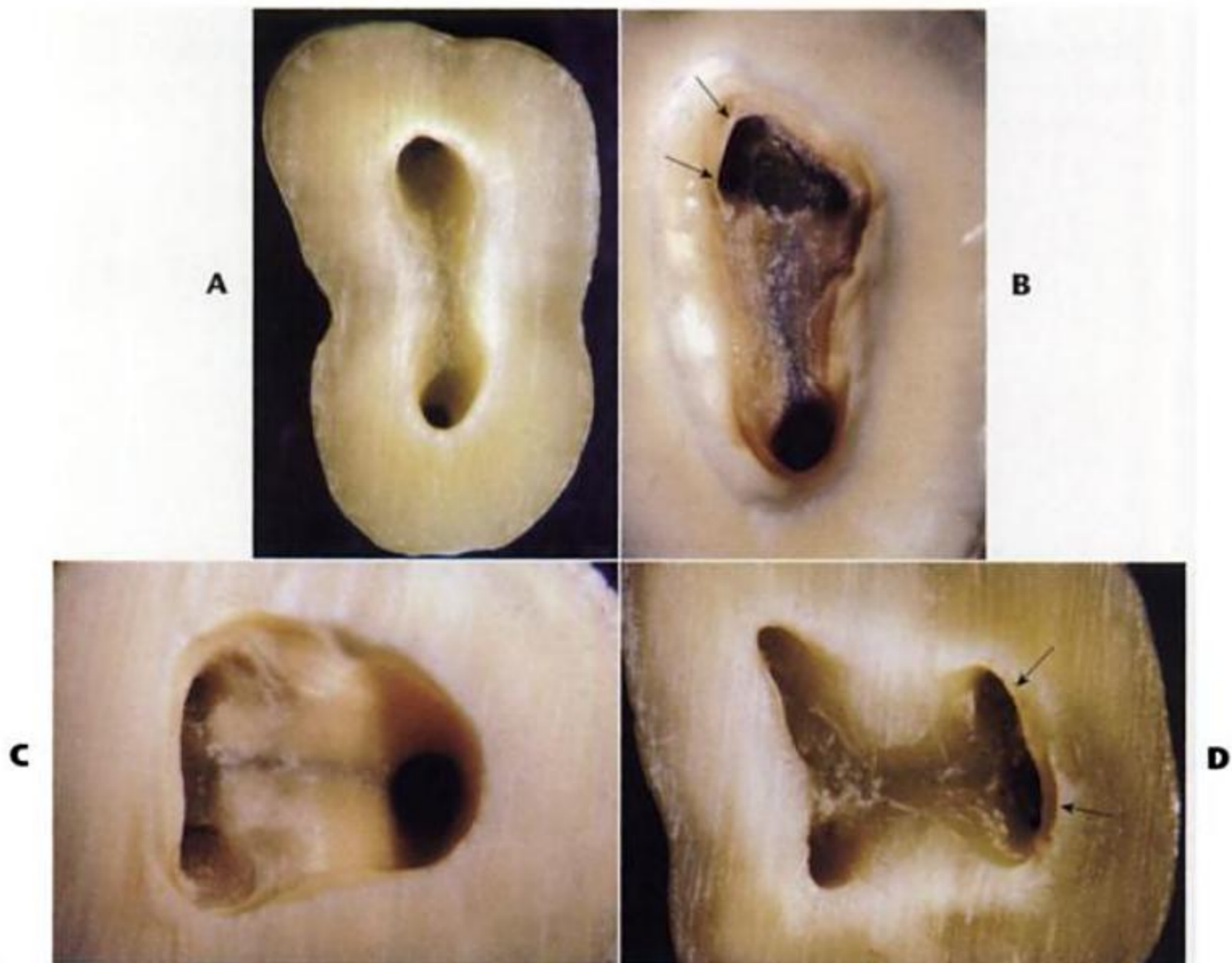
### Técnica para una preparación segura y exacta de la cavidad de acceso

La preparación del acceso es un proceso dinámico y tridimensional. El antiguo lema respecto a la preparación de accesos, «atacar los cuernos de la pulpa», tiene su razón de ser. La zona de los cuernos de la pulpa son dianas en el proceso de la excavación precoz (fig. 4-9, pág. 97). En casos más rutinarios en los que la cámara pulpar se visualiza en la película preoperatoria, la localización de los cuernos de la pulpa es una confirmación precoz de la orientación espacial (cuadro de tratamiento 4-1).

Uno de los problemas que impide la localización de los sistemas de conductos en dientes es el fracaso en eliminar todo el techo de la cámara de la pulpa (cuadro de tratamiento 4-2).

Una vez se abre la cámara de la pulpa para una buena visualización, es esencial conocer las relaciones anatómicas normalmente observadas en el suelo de la cámara para determinar la localización de los orificios y prevenir perforaciones. La figura 4-10 muestra los suelos de cámara que normalmente se observan en un premolar maxilar birradicular, el primer molar maxilar y los molares mandibulares primero y segundo. El conocimiento de estos aspectos anatómicos y la integración de esta información en los hallazgos radiográficos evitará problemas durante la preparación de los accesos y la localización de los orificios de los conductos.

En el refinamiento de las entradas de los accesos posteriores es importante eliminar las crestas cervicales, pues a menudo impiden la entrada rectilínea en el canal o cubren conductos adicionales. La eliminación de las crestas debe efectuarse cuidadosamente utilizando cortes laterales, achaflanando las paredes internas y evitando cualquier penetración apical.

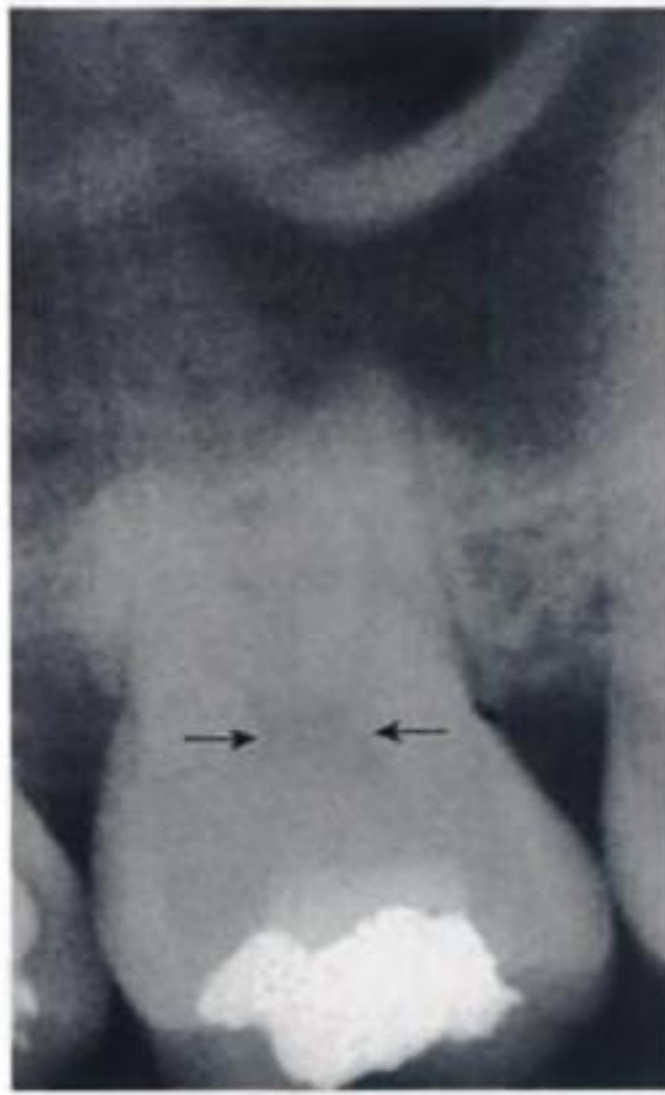


**Figura 4-10.** Anatomía que habitualmente se observa en los suelos de las cámaras pulpares de los dientes posteriores. **A**, Premolar maxilar. **B**, Primer molar maxilar con dos conductos en la raíz mesio-vestibular (*flechas*). **C**, Primer molar mandibular con un conducto distal. **D**, Segundo molar mandibular con dos conductos distales (*flechas*).

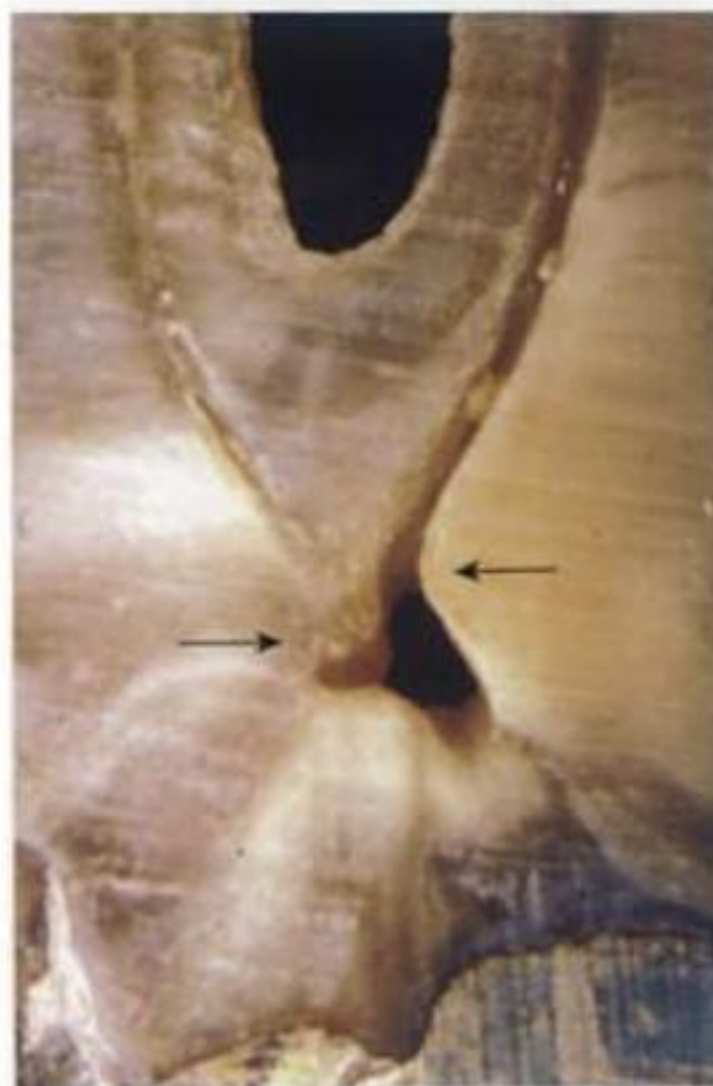
CASO CLÍNICO

**Problema**

Tanto los molares mandibulares como maxilares muestran crestas o abombamientos cervicales que cubren los orificios del conducto principales y secundarios. En la siguiente figura se aprecia un molar maxilar. Las flechas indican la localización de las crestas. Estas crestas también provocan una grave constricción de la abertura de la cámara.



La siguiente figura es un corte transversal de un molar que presenta las relaciones anatómicas de estas crestas en los cuernos de la pulpa y la cámara. Las flechas indican la localización de las crestas.

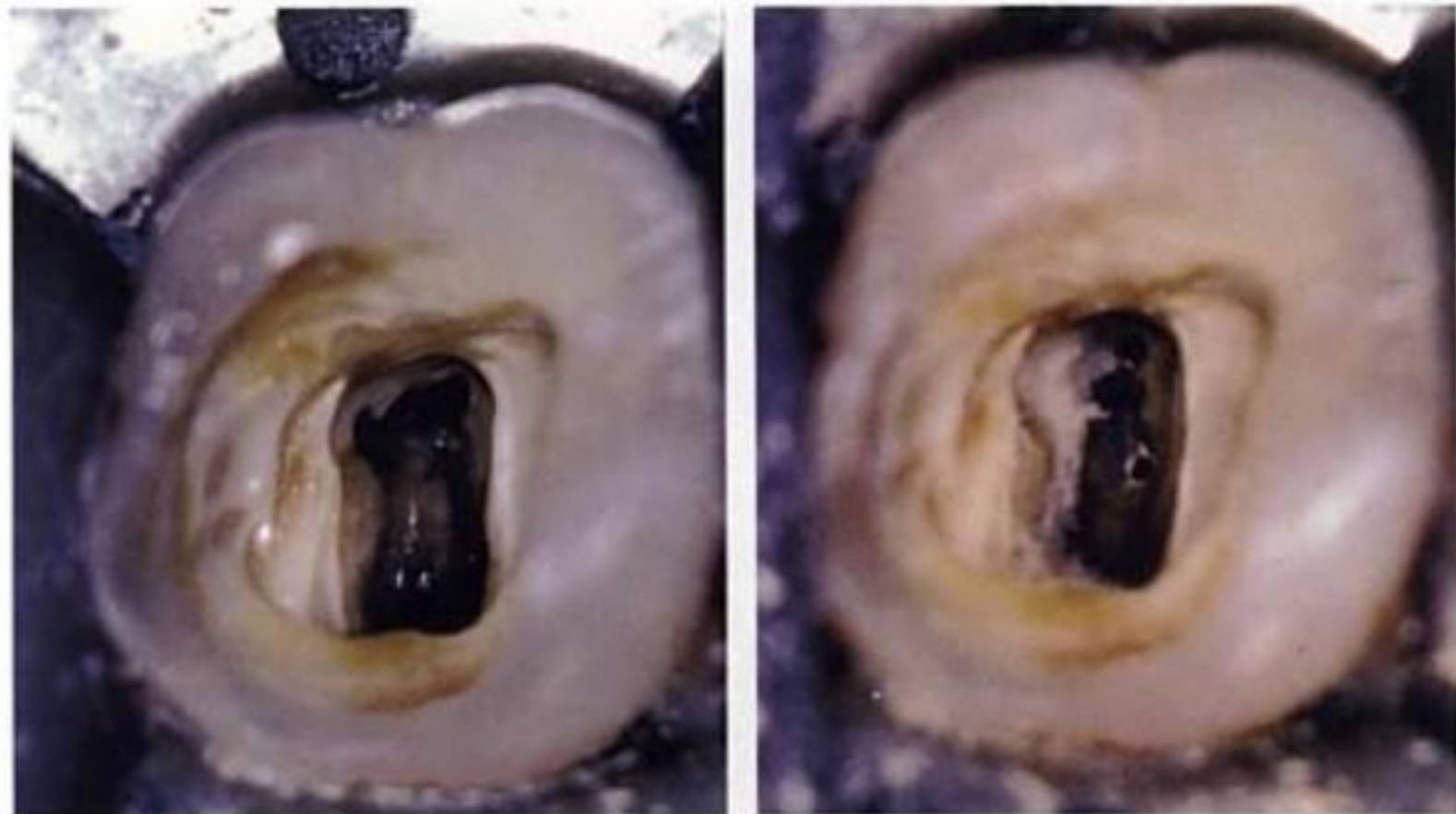


Al acceder a la cámara de la pulpa del molar de la figura previa, lo siguiente que se aprecia es el suelo de la cámara con crestas.

El problema es destapar estas crestas e identificar los orificios de los conductos sin rasgados o perforaciones de la estructura dental. También en este caso, todos los cortes deben efectuarse dentro de los límites de la cámara pulpar.

### Solución

Utilizando una fresa redonda del n.º 2 o n.º 4 en una cámara seca, se coloca la fresa en la posición del orificio mesiovestibular. Se lleva cuidadosamente hacia el orificio palatino, mientras que va cortando la cresta cervical en una dirección palatina vestibular. La percepción de profundidad es muy crucial para evitar el rasgado excesivo del suelo de la cámara. La cresta no suele ser más gruesa ni profunda que el tamaño de la cabeza de una fresa redonda del n.º 4. Una vez eliminada la cresta, no sólo se accede claramente al conducto mesiovestibular principal, sino que también se destapa el conducto mesiopalatino o cuarto conducto.



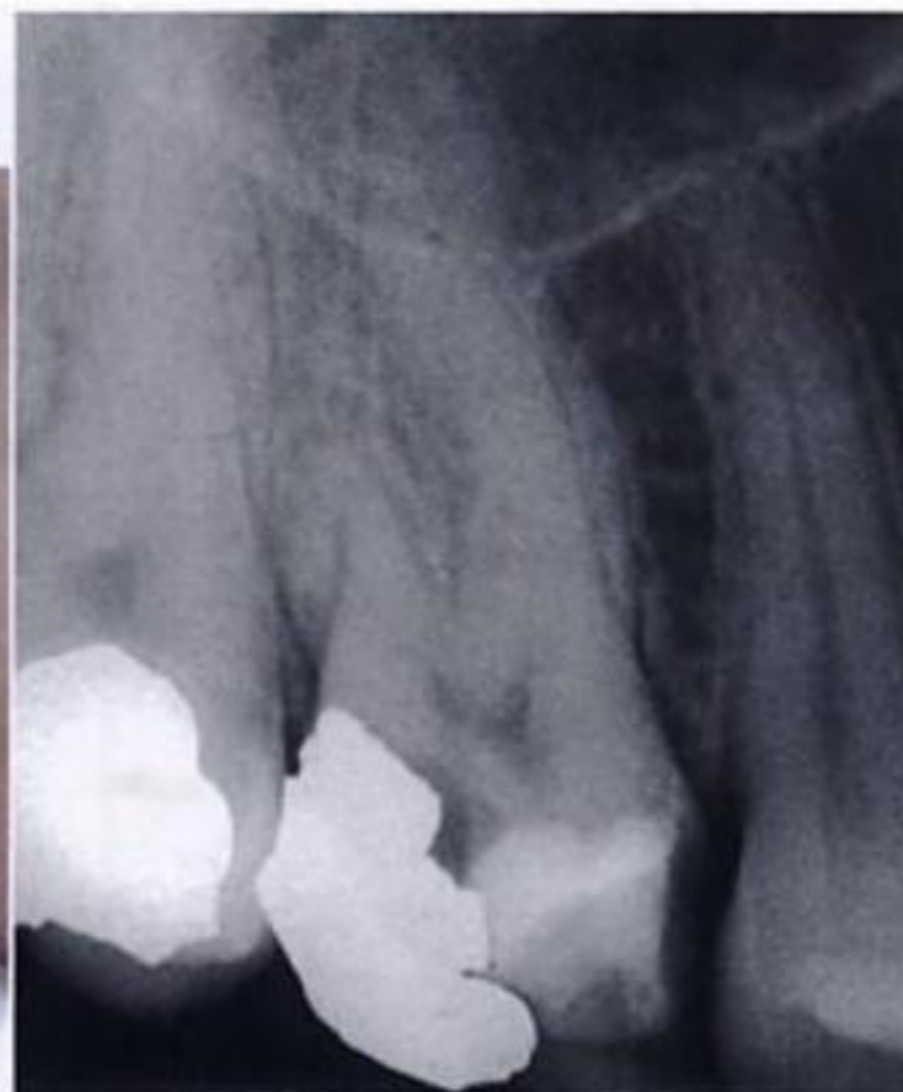
La siguiente figura muestra la limpieza y la conformación de todos los conductos mesiovestibular, mesiopalatino y distales inmediatamente antes de la obturación.



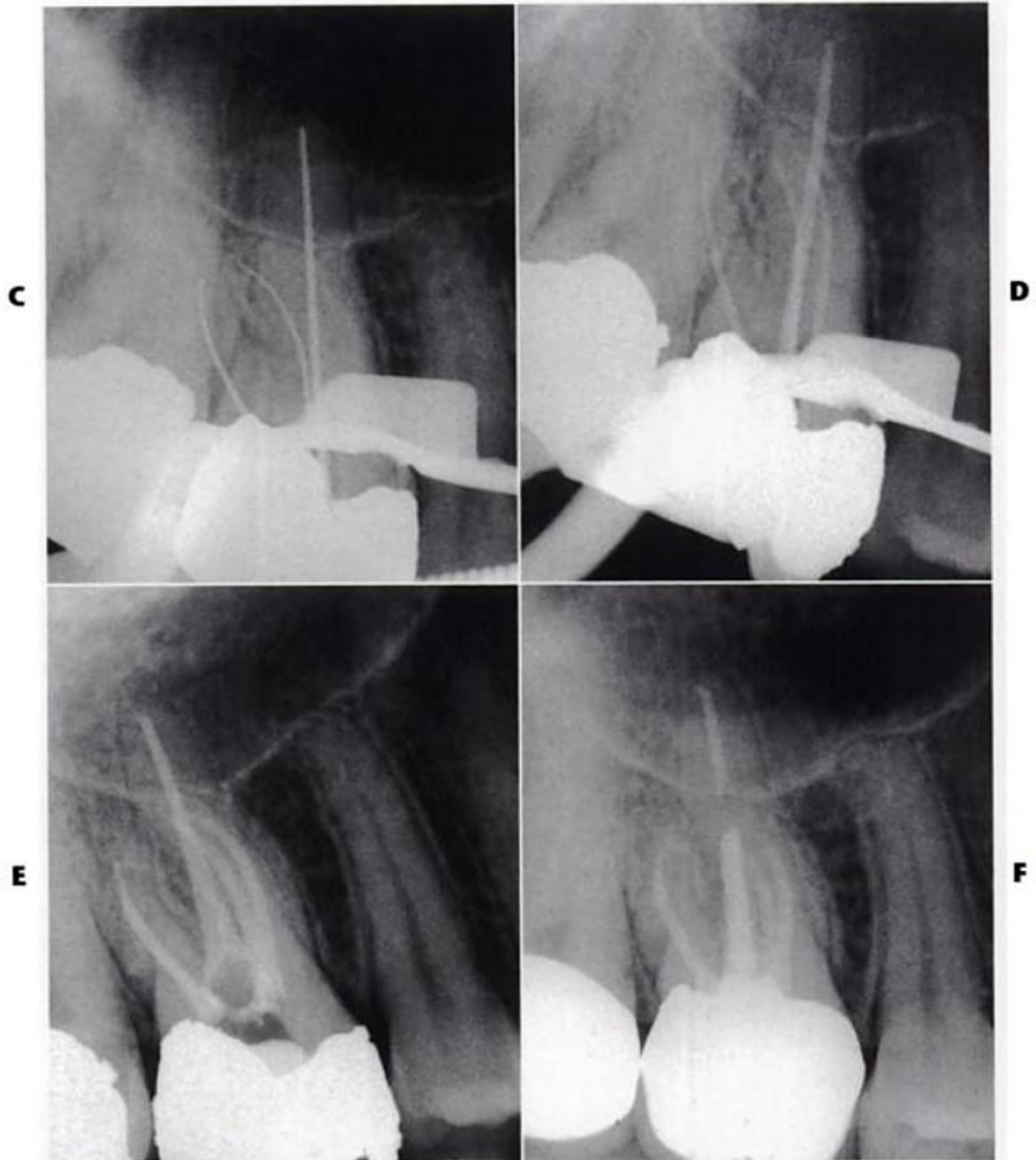
Esta figura presenta otro primer molar maxilar con crestas después de haber preparado dos conductos en la raíz mesiovestibular. Se aprecia la proximidad de los conductos.



Además de identificar los orificios adicionales de los conductos, como se ha mostrado en las figuras anteriores, la eliminación de las crestas cervicales es especialmente importante para facilitar la entrada inicial en conductos de extrema curvatura. Es habitual encontrar crestas en los molares maxilares, en los que la raíz mesiovestibular curvada a menudo contiene dos conductos. El hecho de no poder localizar y limpiar este conducto es una causa común de problemas postratamiento como dolor, inflamación, sensibilidad al frío o al calor en un diente tratado por endodoncia, dolores a la percusión localizados en la raíz mesiovestibular o desarrollo de un trayecto fistuloso en la mucosa vestibular adyacente a esta raíz. Además, el no poder eliminar la cresta cervical suprayacente a los orificios de conductos extremadamente curvados limita la entrada en los primeros milímetros (1-2 mm) del espacio del conducto, y las crestas son frecuentes en los conductos. (En el cap. 7 se comentan los parámetros terapéuticos adicionales para conectar o eliminar este problema.)



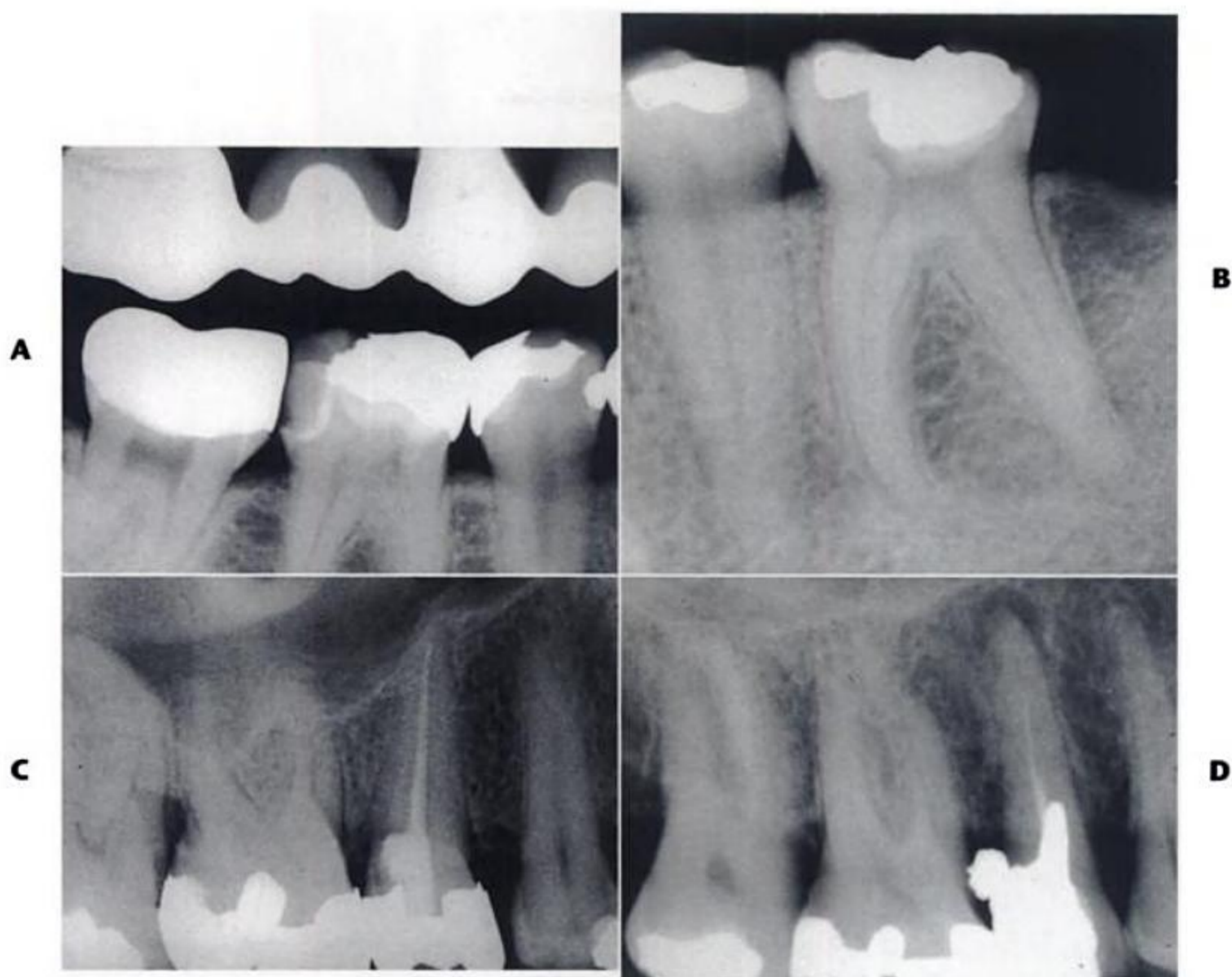
**A**, El molar maxilar con acceso abierto presenta cuatro conductos separados después de haber eliminado las crestas (puntas de flecha). **B**, Primer molar maxilar que precisa un tratamiento de conducto radicular.



**C**, Mediciones de la longitud de trabajo inicial. Se aprecia la posición descentrada de la lima en la raíz mesiovestibular. La posición suele indicar la presencia de un cuarto conducto mesio-palatino. **D**, Medición de la longitud de trabajo con cuatro limas. **E**, Obturación. **F**, Reevaluación a los 32 meses; el paciente está asintomático.

### Problema específico: calcificación grave

Cuando los espacios de la cámara pulpar están disminuidos o gravemente calcificados (figs. 4-11 y 4-12), es posible que ya no existan cuernos pulpares. La excavación a través de la estructura dental sólida no puede efectuarse sin orientarse en la anatomía externa del diente. Una vez alcanzadas las zonas *diana*, debe inspeccionarse la excavación (preferiblemente con una magnificación y con buena luz) en cuanto a decoloraciones calcificadas, que indican la localización previa de la cámara de la pulpa. También es necesario efectuar un sondaje con un explorador endodóncico. Si bien el orificio del conducto puede no ser obvio, a menudo son *blandos* al sondaje con el explorador. Es indispensable utilizar un instrumento de ultrasonido para la excavación y para la eliminación de inclusiones de la cámara pulpar calcificada y la entrada de



**Figura 4-11.** **A**, Variación de la morfología de la cámara de la pulpa y posición de los orificios en dos molares mandibulares. Se aprecia la diferencia del tamaño de la cámara pulpar entre el primer y segundo molar y el ángulo de salida del conducto desde la cámara. **B**, Cámara pulpar de tamaño reducido y ángulos agudos del conducto con salidas desde la cámara. **C** y **D**, Dos molares maxilares muestran reducciones en los tamaños de cámara y ángulos agudos del conducto desde la cámara hacia las raíces. Todas las preparaciones de cámara deben realizarse dentro de los parámetros de la cámara de la pulpa para identificar todos los conductos y prevenir rasgados y posibles perforaciones.

orificios. Si se utiliza sin irrigación, el proceso de excavación puede observarse fácilmente a través del microscopio operatorio o lupas. Si se utiliza irrigación con los instrumentos de ultrasonido, puede bloquearse la visibilidad, pero también enjuaga los materiales, en especial, las calcificaciones del campo operatorio. Deben utilizarse ambos planteamientos.

**Problema específico: magnificación elevada**

Hay que tener especial cuidado en cuanto al uso de magnificación en la localización de conductos calcificados o difíciles de encontrar. Con un poder de magnificación muy elevado (x30), la profundidad del campo es muy escasa y el campo de visión muy limitado (v. cap. 2). En esta situación es fácil estar completamente desorientado en cuanto a la anatomía externa del diente y la verdadera localización de la excavación en curso. Para agravar el problema, en un diente calcificado y utilizando una elevada magnificación (x30), cualquier decoloración, por pequeña que sea, puede asemejarse al orificio de un conducto. Esto puede dar lugar a graves errores de procedimiento. Durante este tipo de excavaciones es esencial reorientarse constantemente utilizando una magnificación de bajo poder. Es necesario diferenciar entre los cuernos de la pulpa y los orificios de los conductos. En algunos casos será necesario orientar

© ELSEVIER. Fotocopiar sin autorización es un delito.





**Figura 4-12.** Una calcificación significativa de la cámara pulpar en el primer molar mandibular convierte la preparación del acceso en un problema.

la fresa hacia el espacio más grande o el único visible de cámara y conducto, como el conducto distal de los molares mandibulares o el conducto palatino de los molares maxilares (v. fig. 4-9). Por ello, debe «perdersse» un poco de tiempo en revisar la radiografía en cuanto a:

- Evaluación exacta de la morfología de la cámara pulpar.
- Tomar nota de las dimensiones coronoapicales y mesiales distales del espacio.
- Identificar las posiciones de los orificios cuando abandonan la cámara pulpar (v. fig. 4-11).

En ocasiones, puede hacerse necesaria una radiografía para verificar la posición de la cavidad excavada. Una segunda técnica de vital importancia para el éxito en la localización de todos los conductos en un diente con varios conductos es agrandar individualmente cada orificio *ya localizado antes de realizar la excavación para localizar los otros*. Esta técnica ofrecerá una orientación espacial y visual adecuada de la anatomía de la cámara pulpar. O bien se confirmará la localización de todos los conductos, o bien la orientación actuará como guía para la localización de otros conductos no identificados. Además, de este modo se evitará la posibilidad de excavar en zonas en donde no vaya a haber conductos o, peor incluso, perforar la pared o el suelo de la cámara pulpar.

#### **Problema específico: perforación**

Si bien pueden producirse muchos errores durante la preparación de los accesos, el más grave es la perforación del espacio de la cámara pulpar en la cavidad oral o los tejidos periodontales. Con frecuencia podrá evitarse este problema verificando la posición radiográfica del espacio de la cámara pulpar antes de iniciar la preparación de la entrada del acceso. Asimismo, manteniendo una orientación hacia la anatomía externa, y conociendo la anatomía del suelo de la cámara pulpar y de la localización de los orificios del conducto, se contribuirá a evitar las perforaciones. No obstante, si se produce una perforación, ésta debe reconocerse lo antes posible. El reconocimiento precoz evitará la irritación innecesaria y la posterior agresión de los tejidos periodontales. Si se produce una perforación por encima de la cresta ósea en el surco gingival o por encima del margen gingival libre, es esencial aplicar un control cuidadoso (cuadro de tratamiento 4-3, fig. 4-13).

Si la perforación se produce en o debajo de la cresta ósea (fig. 4-14, A) o en la región de la furca (fig. 4-14, B y C), deben realizarse los pasos indicados en el cuadro de tratamiento 4-4; no obstante, el pronóstico de estos casos es malo. Las perforaciones presentadas en la figura 4-14 D suelen obligar a la extracción del diente. En general, cuanto menor sea la perforación y menos traumáticamente pueda repararse, mejor será el pronóstico.



**Figura 4-13.** **A,** Perforación de la superficie vestibular de un primer premolar mandibular a la altura del surco gingival durante la preparación del acceso. **B,** Sellado temporal de la perforación antes de la limpieza y conformación del conducto radicular.

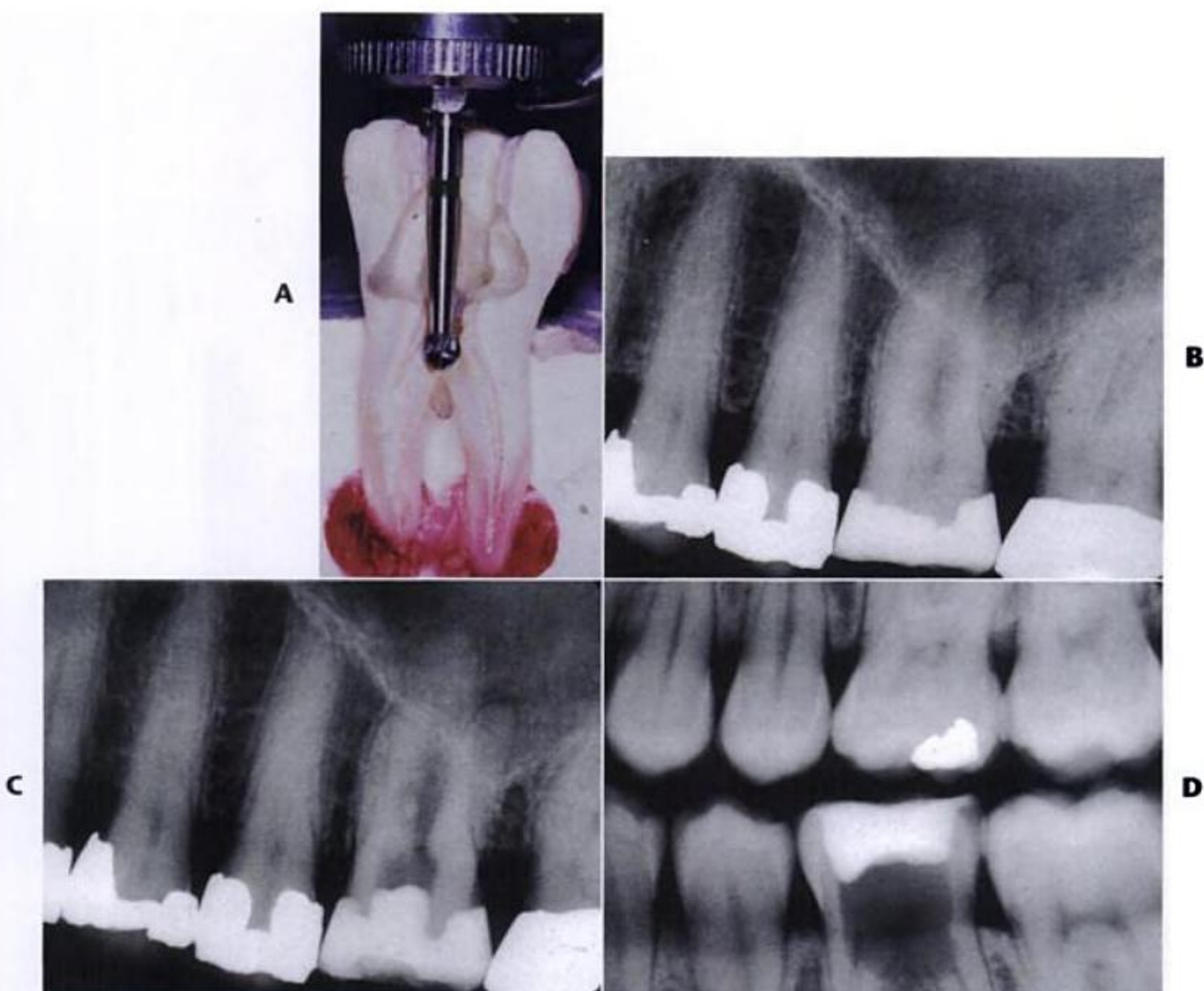
#### TRATAMIENTO 4-3. Control de las perforaciones en y sobre el nivel óseo

1. Controlar la hemorragia con una torunda de algodón seca o un extremo grande de una punta de papel, o con una posible aplicación de adrenalina 1:50.000 en la torunda u otro agente hemostático, como Cut-Trol, que contiene sulfato férrico. No utilizar medicamentos intraconducto como el formocresol
2. Sellar con un cemento temporal como Cavit (mezcla de óxido de cinc-eugenol)
3. Cubrir la perforación con un ionómero de vidrio de secado rápido, si procede
4. Continuar con el tratamiento del conducto radicular
5. Restaurar la zona perforada por separado o incorporar dicha restauración dentro de la restauración de todo el diente. Puede hacerse necesario un tratamiento periodontal coadyuvante (v. cap. 13)

#### ERRORES EN LA IDENTIFICACIÓN DEL ÁNGULO DE LA CORONA A LA RAÍZ Y DEL ÁNGULO DEL DIENTE EN EL ARCO DENTAL

Además de una completa inspección clínica preoperatoria de la anatomía del diente, para determinar las relaciones anatómicas de la corona con la raíz y el ángulo de la raíz en el arco, es esencial tomar radiografías perirradiculares de buena calidad, aunque sólo sean bidimensionales. A menudo ocurre que, durante la preparación del acceso, se perforan las coronas de muchos dientes debido a una mala alineación de la fresa con el eje longitudinal de la raíz cuando no se han previsto variaciones anatómicas.

- Los dientes que normalmente presentan angulaciones corona-raíz significativas son incisivos maxilares laterales y primeros premolares mandibulares.
- Los errores en la identificación de los conductos (p. ej., confundir el conducto mesiolingual con el conducto mesiovestibular) constituyen un problema frecuente.
- La incapacidad de localizar un conducto específico a menudo da lugar a zonas de rasgado y perforación muy alejadas del orificio del conducto.



**Figura 4-14.** **A**, El modelo dental muestra cómo la penetración excesiva de la fresa provoca rasgados de la pared proximal y perforaciones de la furca. **B**, La radiografía muestra un espacio reducido de la cámara pulpar en el molar maxilar. **C**, Perforación de la furca ocurrida durante la preparación del acceso. Además, se aprecia un rasgado excesivo en los parámetros distales y mesiales, basado en la morfología de la cámara presentada en B. **D**, La radiografía muestra una grave destrucción dental durante la preparación del acceso, porque el clínico no consideró los parámetros anatómicos de la cámara de la pulpa.

- Los conductos extra son comunes y los errores en la identificación de su presencia da lugar a muchos otros problemas.
- Es inevitable que se socaven o debiliten las estructuras dentales coronales o radiculares cuando no se identifican las relaciones anatómicas, incluso aunque no se produzcan perforaciones.

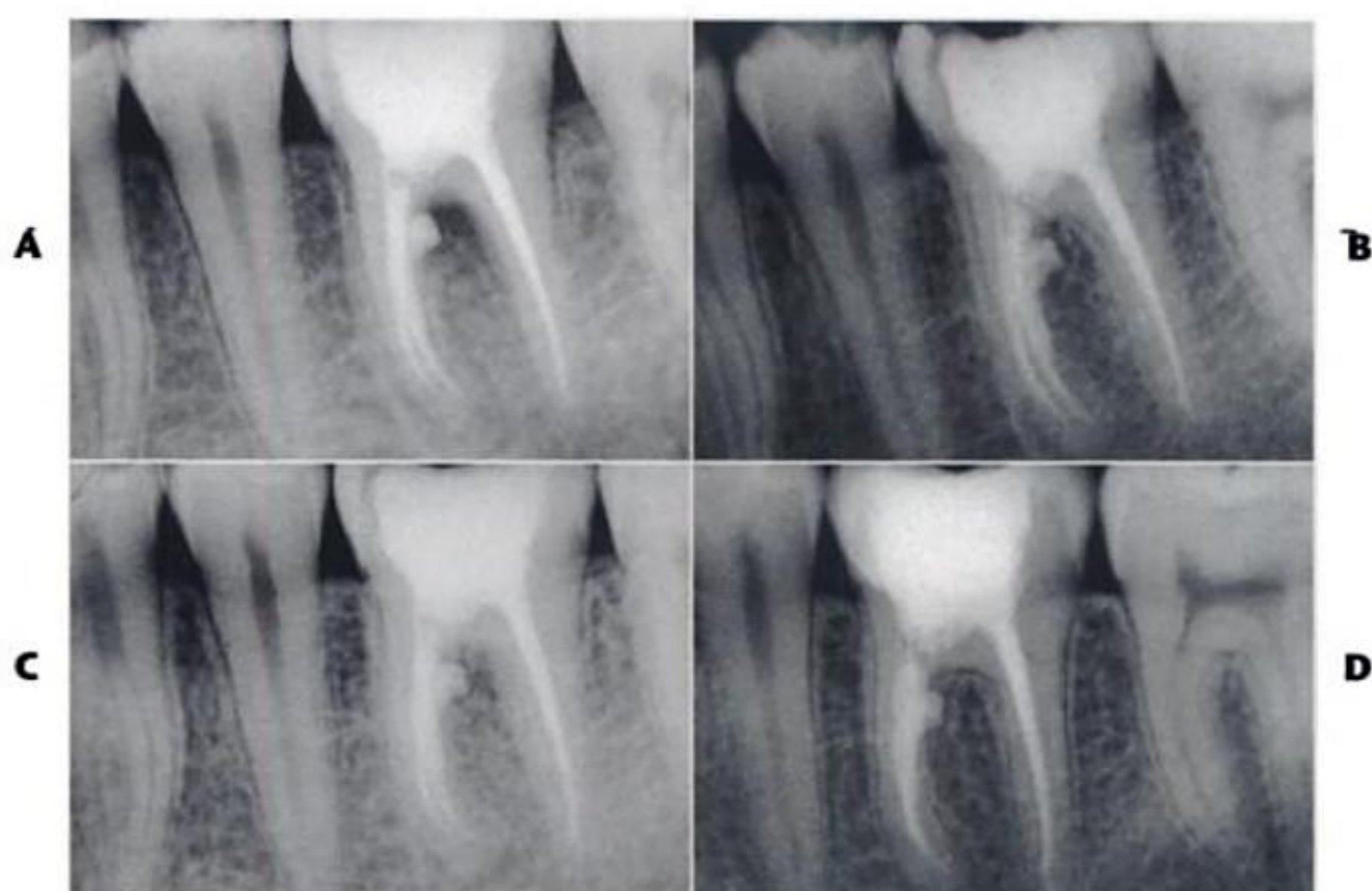
La mejor manera de controlar estos problemas es prevenirlos. Como se ha mencionado previamente, es esencial efectuar un reconocimiento de las desviaciones y una revisión radiográfica completa.

#### **ERRORES EN RECONOCER LOS POSIBLES PROBLEMAS AL ABRIR ACCESOS A TRAVÉS DEL DIENTE CON CORONA O DEL DIENTE CON RESTAURACIONES EXCESIVAMENTE GRANDES**

Una parte importante de todos los procedimientos de conductos radiculares se efectúa con coronas existentes. La presencia de estas restauraciones metálicas o de metal y cerámica puede ser fuente de problemas que se añaden a los ya descritos anteriormente.

## TRATAMIENTO 4-4. Control de las perforaciones en la furca o debajo del nivel óseo

### 1. Sellar inmediatamente la perforación



**A**, Sellado de la perforación de la furca con agregado trióxido mineral. **B**, Reevaluación a los 15 meses: el paciente permanece estable y con ciertos indicios de curación. **C**, Reevaluación a los 22 meses: el paciente no tiene síntomas y el diente es funcional. **D**, Reevaluación a los 29 meses: indicios radiográficos de curación. (Caso por cortesía de la Dra. Sonia Ferreyra.)

2. Si la perforación se encuentra cerca del orificio del conducto, localizar el orificio y ensancharlo con un movimiento de limado en una dirección lo más alejada posible de la perforación
3. En estos casos, hay que evitar agentes hemostáticos fuertes, a no ser que la perforación sea muy amplia
4. El material con más éxito y más biocompatible para reparar las perforaciones es el agregado trióxido mineral (MTA) (v. cap. 2). Colocar el material lo antes posible, incluso si la hemorragia no se controla completamente. Como el MTA tarda de 2 a 4 h en secarse, la colocación de un ionómero de vidrio puede estar indicada para proteger la zona, si se han programado otros procedimientos durante ese tiempo
5. Evitar empujar el material de sellado hacia los tejidos perirradiculares; sin embargo, esto no siempre es controlable. Resulta innecesario aplicar una fuerza de compactación excesiva. La colocación con una presión leve y el secado sucesivo del material con bolitas de algodón seco da lugar a una reparación bien compactada sin extruir grandes cantidades de material
6. La reparación quirúrgica de las perforaciones de la furca es, como mucho, inútil. A menudo debe extraerse el diente o se plantea la posibilidad de una resección de raíz o diente (hemisección) (v. cap. 13)
7. Las perforaciones en el tercio coronal de la raíz son de pronóstico muy reservado. Sin embargo, con un tratamiento periodontal u ortodóncico coadyuvantes, se puede controlar con una simple reparación quirúrgica o con extrusión de la raíz (v. caps. 13 y 17)



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Prevención de la perforación de la corona*

1. En ocasiones puede realizarse la forma de perfil inicial y la penetración de la fresa durante la preparación del acceso sin dique de goma. Esto facilita la alineación correcta de la fresa con el eje longitudinal del diente
2. Mediante radiografías puede confirmarse la alineación de la penetración de la fresa tanto en profundidad como en angulación
3. Si el diente está muy mal alineado con el arco, puede estar justificada la eliminación de porciones específicas de la corona, para facilitar el acceso satisfactorio, aunque poco convencional, al espacio pulpar (v. fig. 4-1)
4. Sobre todo en los accesos a los incisivos laterales maxilares y los primeros premolares mandibulares, debe cumplirse la máxima de «mantente lingual»



## CONSEJOS CLÍNICOS

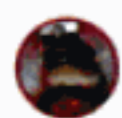
### *Preparación de los accesos a coronas artificiales*

1. Deben determinarse y eliminarse todas las posibles vías de filtración de caries debajo de los márgenes de la corona (v. fig. en la pág. 93)
2. Si es preciso que se rehaga una corona o si el estado periodontal obliga a mejorar las relaciones marginales de la corona con los tejidos blandos y la cresta ósea, está indicada la retirada de la corona para facilitar el tratamiento de todo el diente
3. En algunos casos, las radiografías de aleta de mordida pueden ayudar a la localización de la cámara pulpar; sin embargo, la mayor parte de las coronas ocultan el espacio de la cámara pulpar en las radiografías periapicales
4. La estructura radicular o la estructura de la corona natural debajo de restauraciones de prótesis completa pueden haberse rotado o estar mal alineadas con la posición normal del diente y la configuración del arco
5. La mayoría de las coronas tienen configuraciones amplias de aleaciones y composites que, a menudo, impiden el acceso directo, así como la localización de cámara u orificios
6. La visibilidad dentro de los accesos oscuros en las coronas es limitada
7. Las coronas de metal-porcelana corren riesgo de fracturas o líneas de rotura durante la preparación del acceso. Esto es especialmente aplicable a las viejas coronas de porcelana **sin metal**
8. Las coronas de aleaciones de metales **no preciosos son muy duras e impiden la preparación del acceso**. A menudo, las fresas **se despuntarán o romperán durante el acceso**
9. Si no se utiliza agua durante la preparación de los accesos en las coronas, pueden quedar depósitos metálicos grandes en la cámara pulpar o en los orificios de los conductos
10. La anatomía oclusal o lingual artificial de una restauración de corona no sirve como guía para crear la entrada al acceso

La mayor parte de estos problemas pueden solucionarse (o prevenirse) durante la preparación de la entrada del acceso a través de una corona artificial. También se dispone de opciones en la retirada de la corona en las que, a menudo, la corona puede quedar intacta o se puede reparar fácilmente cuando hay lesiones mínimas en la superficie oclusal (v. «Información del producto» más adelante).

Al igual que en las angulaciones corona-raíz naturales, es necesario efectuar exámenes radiológicos completos para identificar las raíces anguladas. En consecuencia, es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

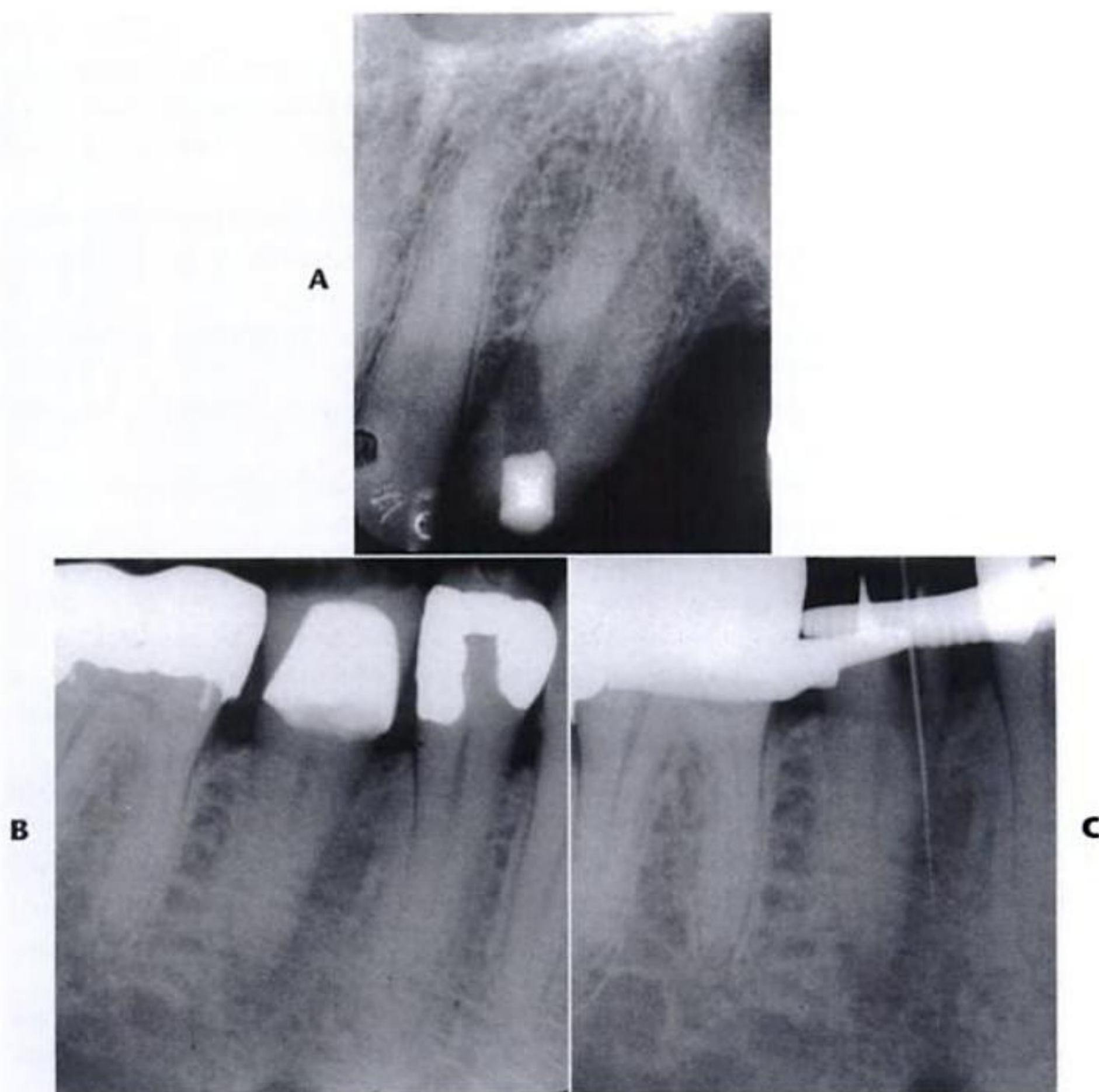
1. Utilizar la magnificación y una fuente lumínica de gran potencia integradas en el microscopio operatorio o en la lámpara frontal en combinación con lupas.
2. Evaluar el aspecto de la corona para confirmar la orientación de la corona con respecto a la raíz y la anatomía de ésta.
3. Medir la fresa frente a la radiografía para estimar la profundidad de penetración en relación con la posición de la furca antes de cortar la entrada del acceso.
4. Considerar la preparación del acceso inicial a través de la corona sin dique dental.
5. Utilizar un nebulizador con agua y proceder lentamente con fresas de diamante redondas nuevas de alta velocidad para pasar a través de la porcelana. Cortar la porcelana de forma leve y rasurada, en lugar de utilizar presiones pesadas y momentos de cortes largos. Una vez atravesada la porcelana, pasar a una lima rotatoria de carburo para completar la preparación del acceso. Advertir previamente al paciente de la posibilidad de fractura.
6. Limitar todos los cortes a movimientos laterales o intermitentes tras entrar en la cámara pulpar; irrigar frecuentemente.
7. Achaflanar las paredes de la entrada del acceso a la cara oclusal en dientes posteriores o a la cara lingual en dientes anteriores para prevenir el contacto con los instrumentos de preparación del conducto.
8. Sondaje de posibles vías de filtración de caries o fracturas.
9. Delimitar el diseño de la cavidad de acceso más allá del acceso de tamaño estándar para facilitar la localización y exploración del conducto, si es necesario. La integridad de la corona



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Aislamiento del diente y preparación para abrir el acceso*

1. Pensar en la posibilidad de colocar la grapa en los dientes adyacentes si no puede colocarse la grapa del dique dental en el diente que debe tratarse (v. fig. 4-5). El posterior control de la humedad puede conseguirse con adhesivos dentales y médicos, una base de goma o hilo
2. Antes de cualquier tratamiento del conducto radicular, debe considerarse un alargamiento de la corona, si sólo puede conseguirse un aislamiento con la grapa pinzando el tejido (v. cap. 13)
3. Siempre que sea posible, deben retirarse las coronas temporales antes del aislamiento y del acceso. La retirada evita el desplazamiento durante la preparación del conducto, la posible contaminación durante o después del tratamiento, puntos de referencia inestables y filtración de irritantes a la boca
4. Debe marcarse una línea en la corona para indicar el ángulo de la raíz cuando se crea el acceso debajo del dique de goma. A menudo, la consecuencia de no determinar la angulación radicular excesiva es la perforación (fig. 4-15)
5. Debe tenerse cuidado en la penetración de la corona cuando se utilizan fresas de tallo largo o de longitud quirúrgica



**Figura 4-15.** Los errores en el ángulo de la pieza de mano y la fresa dan lugar a graves perforaciones subóseas en caninos (**A**) y premolares (**B** y **C**).

reside en los márgenes gingivales, no en la superficie oclusal. Como se ha mencionado previamente, la conservación de la anatomía del diente (corona) no excluye la utilización de las vías de acceso necesarias (v. fig. 4-4), sobre todo si han de rehacerse las restauraciones.

10. Irrigar ampliamente el acceso coronal preparado antes de entrar en cualquiera de los conductos. La irrigación ayudará a prevenir que fragmentos metálicos o de composite se introduzcan en el conducto.
11. Abrir cada orificio de conducto conforme se encuentran para ayudar a la localización de los restantes conductos.

El cumplimiento de estos planteamientos preventivos de solución de problemas ayudará al clínico a evitar tener dificultades en la identificación de conductos, crear conductos artificiales, pasar por alto conductos aberrantes, debilitar la estructura del diente, así como provocar malestar postoperatorio y perforaciones dentales, otros dos problemas muy habituales.

Las preparaciones de los accesos no estarán completas hasta que no se hayan expuesto todos los orificios y se haya establecido un acceso práctico y libre a estos orificios.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

---

*Agentes barrera*

www.ultradent.com  
www.convactec.com

*Dispositivos para la retirada de las coronas*

www.Maillefer.com  
www.metalift.com

*Agentes hemostáticos*

www.cut-trol.com

BIBLIOGRAFÍA

---

A continuación, se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

Barkmeier WW, Cooley RL, Abrams H: Prevention of swallowing or aspiration of foreign objects, *J Am Dent Assoc* 97:473-476, 1978.

Bramwell JD, Hicks ML: Solving isolation problems with rubber base adhesive, *J Endod* 12:363-367, 1986.

Cochran MA, Miller CH, Sheldrake MA: The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment, *J Am Dent Assoc* 119:141-144, 1989.

ElDeeb ME et al: An evaluation of the use of amalgam, Cavit, and calcium hydroxide in the repair of furcation perforations, *J Endod* 8:459-466, 1982.

Gutmann JL: Prevention and management of endodontic procedural errors, *N Z Soc Endod Newsl* 23:15-36, 1983.

Gutmann JL, Harrison JW: *Surgical endodontics*, St Louis, 1994, IEA Publishers.

Heling B, Heling I: Endodontic procedures must never be performed without the rubber dam, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 43:464-466, 1977.

Hermsen KP, Ludlow MO: Disinfection of rubber dam and tooth surfaces before endodontic therapy, *Gen Dent* 35:355-356, 1987.

Leeb IJ: Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation, *J Endod* 9:463-470, 1983.

Liebenberg WH: Access and isolation problem solving in endodontics: anterior teeth, *Can Dent J Assoc* 59:663-671, 1993.

Liebenberg WH: Access and isolation problem solving in endodontics: posterior teeth, *Can Dent J Assoc* 59:817-822, 1993.

Lovdahl PE, Gutmann JL: Periodontal and restorative considerations prior to endodontic therapy, *J Acad Gen Dent* 23:38-45, 1980.

Martin LR, Gilbert B, Dickerson AW: Management of endodontic perforations, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 54:668-677, 1982.

Moreinis SA: Avoiding perforation during endodontic access, *J Am Dent Assoc* 98:707-712, 1979.

Robinson D, Goerig AC, Neaverth EJ: Endodontic access: an update, part I, *Compend Contin Educ Dent* 10:290-292, 294-296, 298, 1989.

Robinson D, Goerig AC, Neaverth EJ: Endodontic access: an update, part II, *Compend Contin Educ Dent* 10:328-330, 332-333, 1989.



- Seidberg BH et al: Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent molars, *J Am Dent Assoc* 87:852-856, 1973.
- Shankle RJ: Extension for convenience in root canal therapy, *J Acad Gen Dent* 29:62-64, 1981.
- Sinai IH: Endodontic perforations: their prognosis and treatment, *J Am Dent Assoc* 95:90-95, 1977.
- Tidmarsh BG: Accidental perforation of the roots of teeth, *J Oral Rehabil* 6:235-240, 1979.
- Weine FS et al: Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 28:419-425, 1969.
- Wolcox LR, Walton RE: The shape and location of mandibular premolar access openings, *Int Endod J* 20:223-227, 1987.
- Wilcox LR, Walton RE, Case WB: Molar access: shape and outline according to orifice locations, *J Endod* 15:315-318, 1989.

# Solución de problemas en la localización y permeabilización de conductos finos y calcificados

*Rara vez encontramos conductos en raíces de molares superiores o en raíces de molares inferiores, en los que podemos utilizar un torno... Existen conductos que, justo a la altura de la cámara, presentan tal constricción que, a veces, resulta complicado encontrarlo ... Existen conductos en raíces curvadas y conductos obstruidos por crecimiento óseo que si no se abren adecuadamente, casi seguro causarán problemas. Y es a esta clase de conductos radiculares complicados a los que ahora me quiero enfrentar<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Temas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Calcificación de la pulpa dental y del espacio del conducto pulpar.

Localización de conductos finos o calcificados en dientes específicos.

Incisivos centrales y laterales y caninos maxilares.

Premolares maxilares.

Molares maxilares.

Incisivos, caninos y premolares mandibulares.

Molares mandibulares.

Reconocimiento de la localización de los orificios.

*Consejos clínicos:* Localización y penetración del orificio.

Control de problemas planteados en la localización de los orificios.

Permeabilización de conductos finos o calcificados.

Penetración y permeabilización.

Control de la perforación durante la permeabilización del conducto.

Consideraciones clínicas ante una calcificación completa.

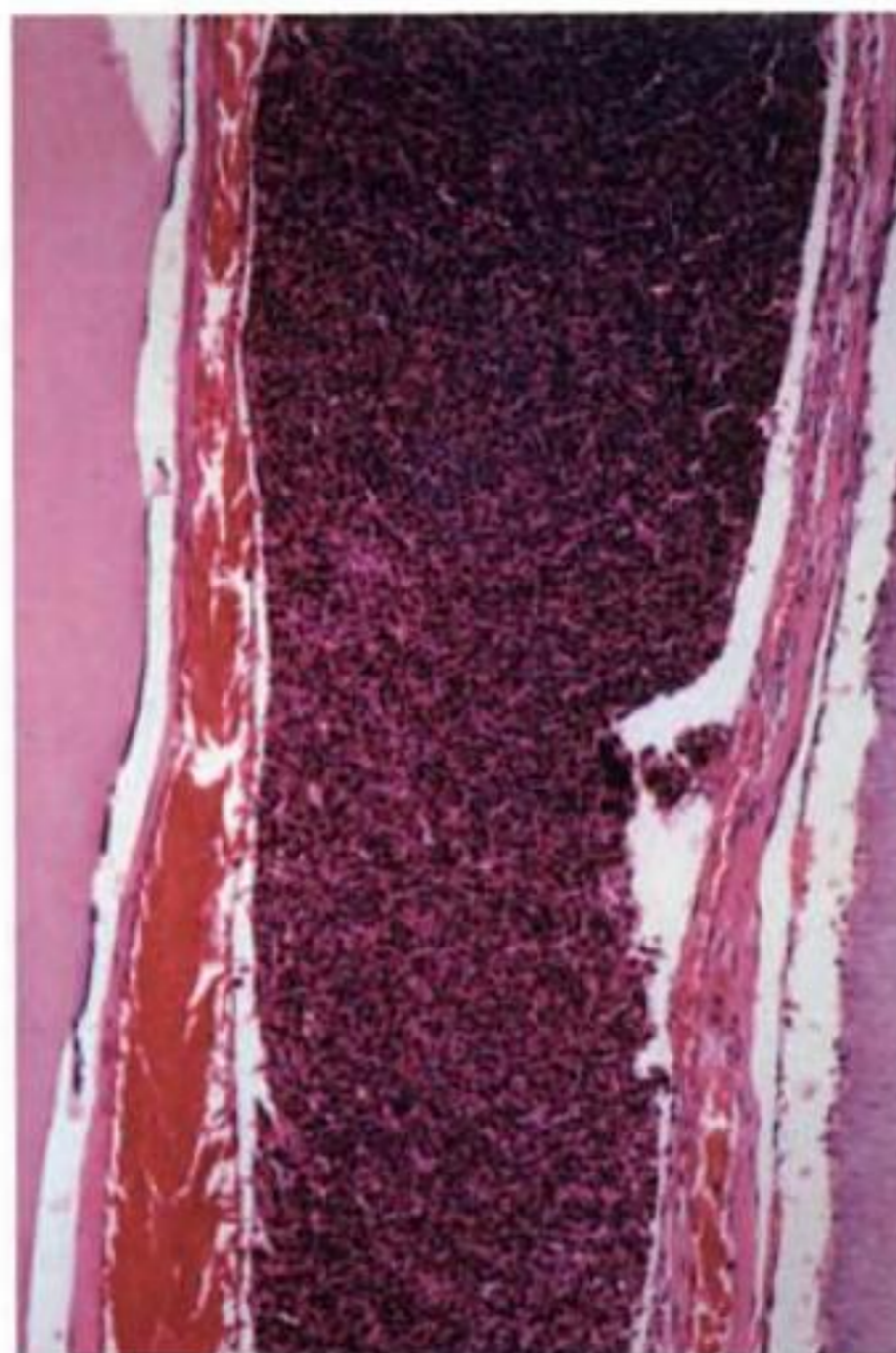
*Consejos clínicos:* Permeabilización de conductos con calcificaciones extensas.

En el tratamiento de los conductos radiculares, frecuentemente nos encontramos con el problema de calcificaciones lineales distróficas y excesivas en el sistema de conductos radiculares. Los clínicos deben entender que las calcificaciones pulpares son signos de patología, y no la causa de la misma. La naturaleza de la calcificación a menudo no es predecible y puede crear problemas clínicos significativos.

## CALCIFICACIÓN DE LA PULPA DENTAL Y DEL ESPACIO DEL CONDUCTO PULPAR

A lo largo de la vida de cada diente siempre se producen depósitos de dentina secundaria, ya sean normales o de naturaleza irritativa. Cuando la pulpa sufre una invasión bacteriana rápi-

<sup>1</sup> Callahan JR: Dent Cosmos 36:329-331, 1894.



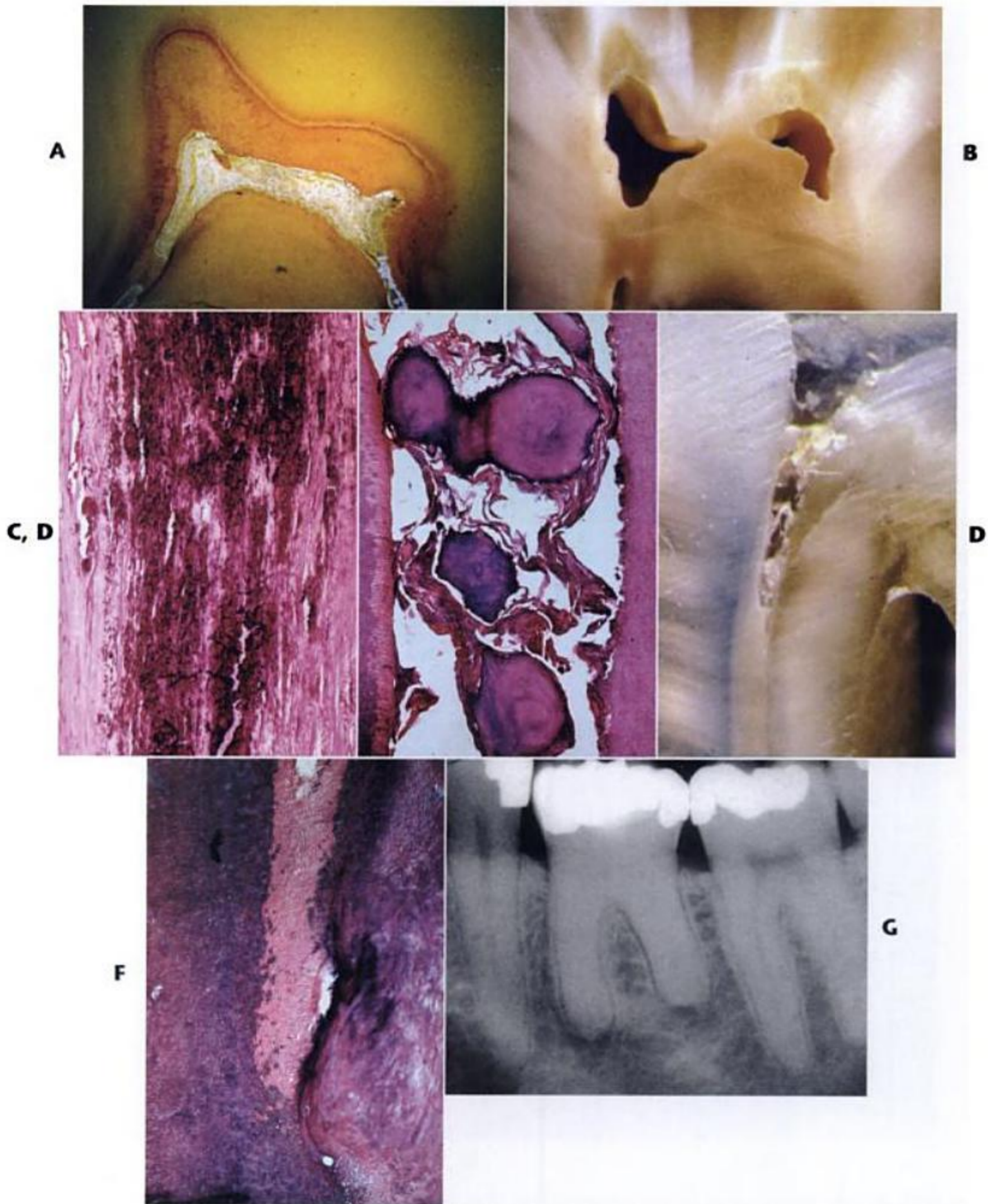
**Figura 5-1.** Absceso dentro de la pulpa dental. No se ha formado dentina reparadora en las paredes; la permeabilidad queda asegurada (tinción H&E, x100).

da y aplastante o un accidente traumático, tiene poco tiempo para la formación normal de dentina de reparación. En estas situaciones, la pulpa dental puede necrosarse rápidamente, dejando un espacio del conducto permeable, pero lleno de tejido necrótico y, a menudo, infectado (fig. 5-1). Desde el punto de vista clínico, y radiográfico, la cámara pulpar y el sistema de conductos siguen permeables y fácilmente accesibles. No obstante, si durante un período prolongado impactan irritantes en el diente, tanto la cámara de la pulpa como el sistema de conductos pulpares presentan cambios de calcificación que impiden el acceso durante los procedimientos del conducto radicular (fig. 5-2).

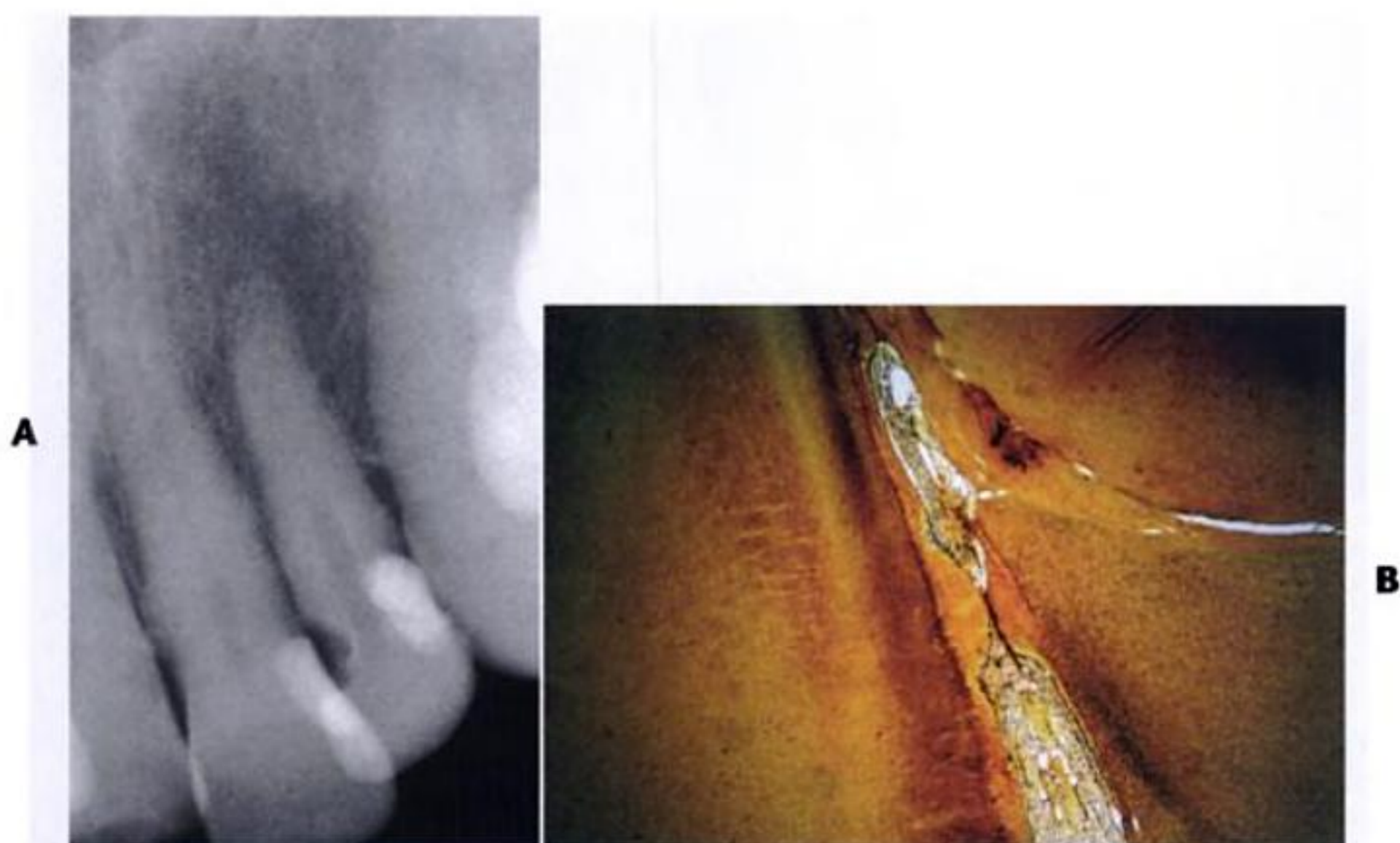
El aspecto histológico de la calcificación de pulpa, cámara pulpar y espacio del conducto radicular generalmente refleja la respuesta a largo plazo a una irritación continuada de bajo grado (fig. 5-3). Desde el punto de vista radiológico, la calcificación será completa con confirmación histológica de un cierre completo del conducto (fig. 5-4), a excepción de zonas muy pequeñas que contienen remanentes mínimos de tejidos. Resulta extremadamente complicado conseguir una permeabilización satisfactoria de este tipo de conductos hasta su extremo apical.

Afortunadamente, sólo un pequeño porcentaje de casos que, en las radiografías, muestran conductos finos y no identificables, o bloqueos calcificados, demuestran ser intratables con técnicas no quirúrgicas de conductos radiculares (fig. 5-5). En este contexto, entre las numerosas técnicas disponibles para localizar y permeabilizar estos conductos, sólo consideraremos aquellas que han demostrado ser las más eficaces en la práctica clínica.

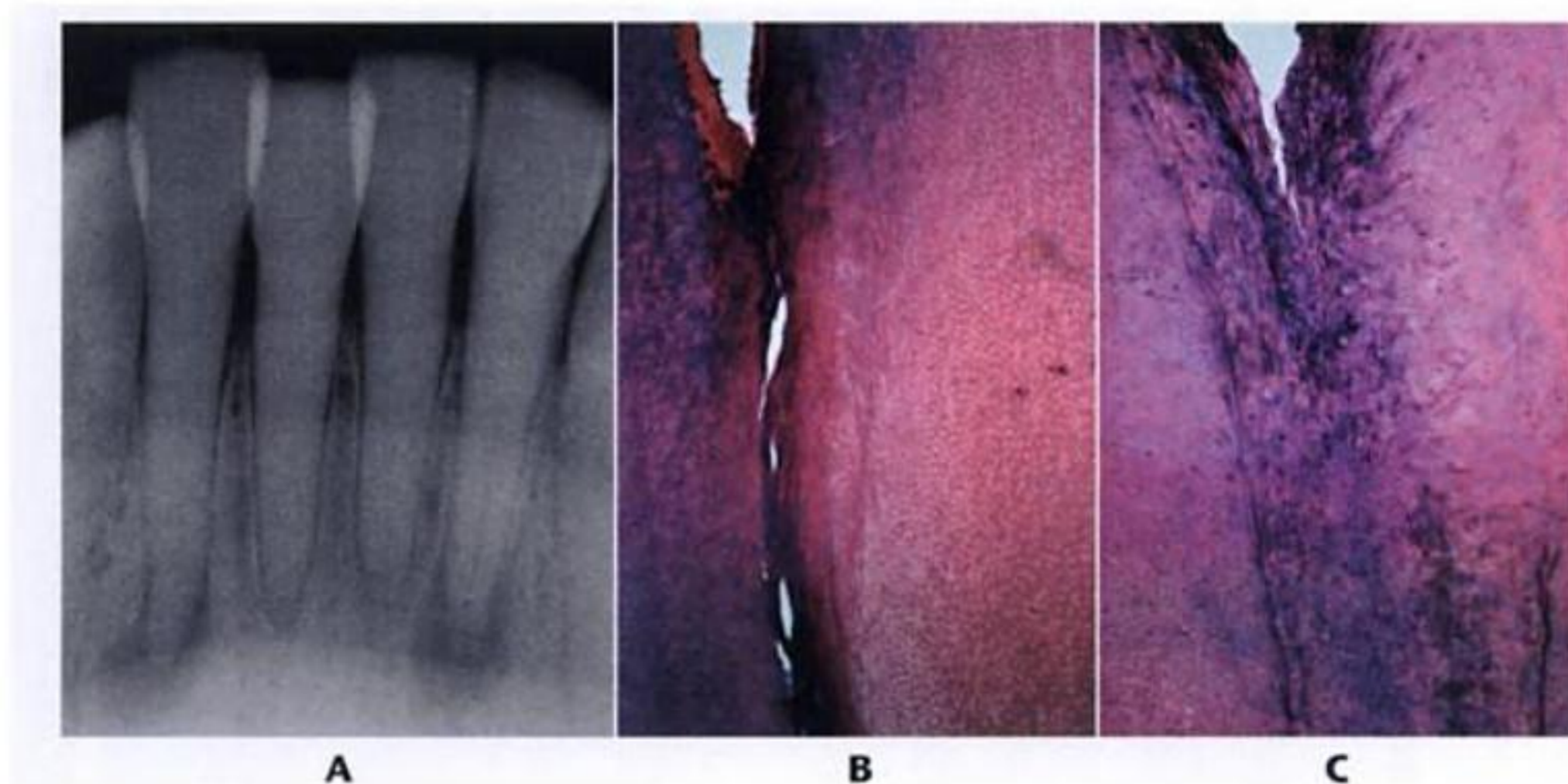
El éxito en la permeabilización de conductos pequeños o calcificados depende de crear una entrada de acceso adecuada y de la identificación del orificio o los orificios del conducto. Para localizar un orificio calcificado, en primer lugar, el clínico debe visualizar y proyectar mentalmente la relación normal espacial del espacio de la pulpa en una radiografía del diente calcificado. A continuación, debe establecer una correlación entre la imagen radiográfica bidimensional y la morfología tridimensional del diente. Posteriormente, se inicia la preparación del



**Figura 5-2.** **A**, Formación de dentina reparadora en la porción coronal de un molar mandibular con indicios de calcificación distrófica y cierre de conductos (tinción B&B, x10). **B**, Corte de un diente que muestra la naturaleza del proceso de calcificación coronal. **C**, Calcificación difusa en la pulpa dental que, en la radiografía, se aprecia como calcificación completa (tinción H&E, x40). **D**, Los cálculos pulpares bloquean la vía del conducto (tinción H&E, x100). **E**, Corte del diente que presenta un espacio de conducto desde la cámara muy permeable, pero, conforme se entra en el conducto, se aprecia la calcificación. **F**, Porción coronal de un conducto con mineralización parcial de la pulpa. Mientras un explorador puede entrar en este material, puede resultar complicado entrar con una lima (tinción H&E, x100). **G**, Radiografía de un molar mandibular que da la impresión de calcificación completa.



**Figura 5-3.** **A**, Incisivo maxilar lateral con indicios de caries previas en la cara distal. La cámara de la pulpa y el tercio coronal del conducto son permeables; sin embargo, la mitad apical está significativamente reducida. **B**, Aspecto histológico de lo que puede estar ocurriendo en **A**. Se aprecia un estrechamiento y un bloqueo del conducto (tinción B&B, x10).



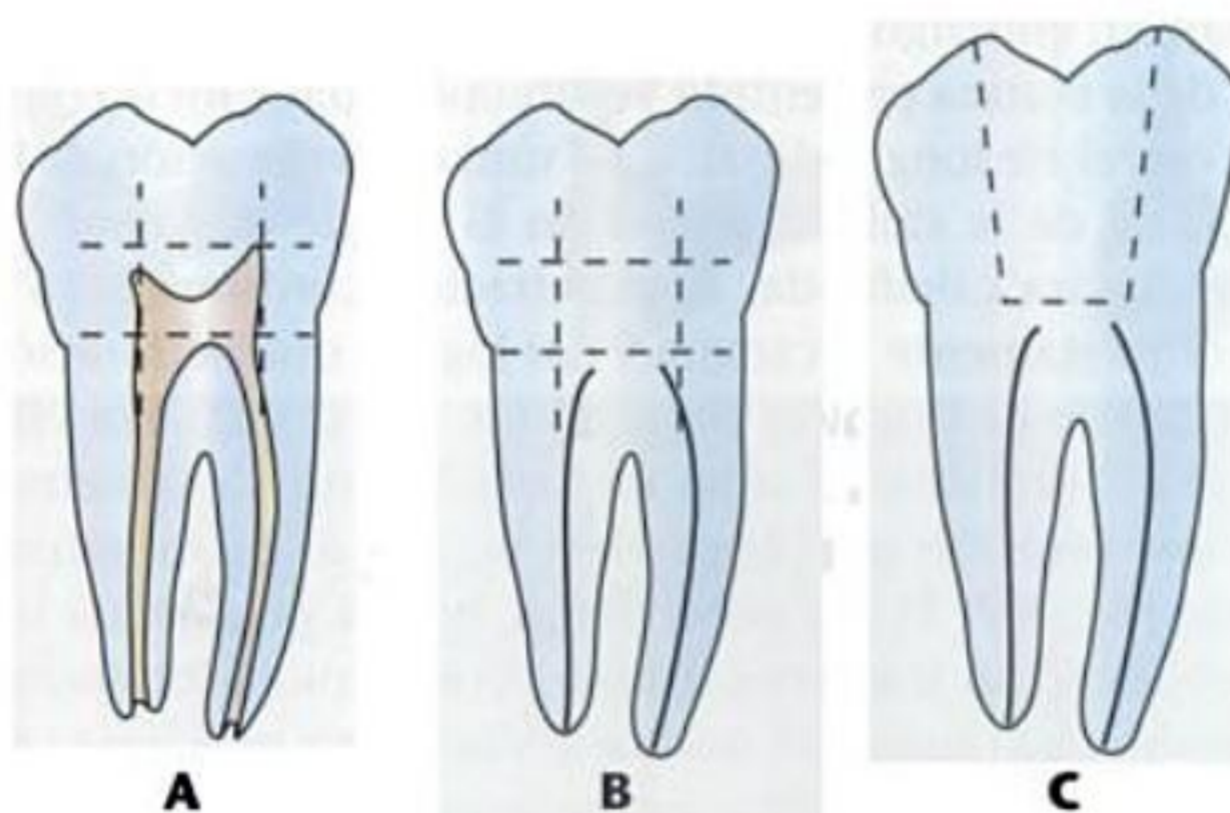
**Figura 5-4.** **A**, Diente mandibular anterior con una calcificación significativa. **B** y **C**, En este tipo de conductos calcificados pueden apreciarse variaciones histológicas (tinción H&E, x40).

acceso con el instrumento rotatorio dirigido hacia la localización supuesta del espacio pulpar. La mejor forma de refinar esta preparación y localización del orificio es utilizando un instrumento de ultrasonido.

Antaño, en los libros de texto sobre la morfología de los conductos radiculares, a menudo se pasaba por alto un hecho anatómico importante: el espacio del conducto siempre se localiza en el centro de corte de la raíz. De forma similar, la cámara de la pulpa está (o estaba, antes de la calcificación) situada en el centro de corte de la corona.



**Figura 5-5.** Dos molares con pulpotomías previas presentan una calcificación del conducto. Estos dientes pueden precisar de un control quirúrgico si se desarrollan síntomas.



**Figura 5-6.** **A,** Molar mandibular normal sin indicios de calcificación distrófica. Las líneas discontinuas describen la localización central de la cámara pulpar. **B,** Mismo diente que en **A** pero con calcificación. Se aprecia la obliteración completa de la cámara de la pulpa y la recesión de los orificios de los conductos. Las líneas discontinuas describen la posición anatómica de la anterior cámara de la pulpa. **C,** Preparación del acceso a la profundidad precisa y con la extensión lateral de una cámara pulpar normal. Se aprecia el tallado coronal de las paredes de la cavidad, divergentes hacia oclusal.

Este planteamiento exige conocimientos sobre la localización normal de la cámara de la pulpa, la anatomía del conducto radicular y del eje longitudinal de las raíces, especialmente en los dientes posteriores. Es esencial efectuar radiografías exactas para la visualización preoperatoria y la evaluación periódica de la penetración y orientación de la fresa. Finalmente, hay que saber reconocer el orificio calcificado una vez se ha encontrado.

En un diente con una cámara pulpar calcificada, la distancia de la superficie oclusal al suelo proyectado de la cámara pulpar se mide a partir de una imagen perirradicular preoperatoria o, preferiblemente, de una imagen de aleta de mordida que maximiza la exactitud. En la corona se crea una cavidad de acceso de tamaño y forma normales a una profundidad igual a la del suelo de la cámara de la pulpa en una cámara no calcificada (fig. 5-6).

Un segundo aspecto importante de la anatomía normal del conducto radicular es el patrón geométrico de los orificios de los conductos observado en las cámaras pulpares de dientes con múltiples conductos. Estos patrones geométricos y sus posibles variaciones deben proyectarse mentalmente en el suelo de la cámara de la pulpa calcificada, teniendo en cuenta la dirección de los conductos conforme abandonan la cámara pulpar. Esto requiere establecer la correlación justa entre la imagen radiográfica bidimensional y la anatomía tridimensional del diente, en conexión con un movimiento seguro y diestro del instrumento rotatorio o de la punta ultrasónica en el suelo pulpar. Para facilitar la localización y el manejo de conductos finos o calcificados, a continuación comentaremos la preparación de accesos de cámaras pulpares calcificadas en cada uno de los tipos de dientes con variaciones de los conductos.

## **LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS FINOS O CALCIFICADOS EN DIENTES ESPECÍFICOS**

---

### **INCISIVOS CENTRALES Y LATERALES Y CANINOS MAXILARES**

En la figura 5-7, A, se muestra un incisivo maxilar con calcificación distrófica. El conducto radicular se localiza en el centro de corte de la raíz. Si no consideramos la estética y la integridad estructural, la localización ideal para la preparación del acceso de este diente sería a través del extremo incisal; sin embargo, la preparación estándar del acceso es el centro exacto de la superficie palatina de la corona en sentido vestibulolingual e incisogingival (fig. 5-7, A). En un ángulo de casi 45° con el eje longitudinal, a 3-4 mm de penetración de la fresa generalmente se situará en la superficie de la cámara pulpar en el diente de tamaño medio (fig. 5-7, B). Sin embargo, en una cámara calcificada, la penetración continua a 45° con el eje longitudinal puede rebasar completamente la cámara y dar lugar a una perforación de la superficie radicular vestibular por debajo de la unión gingival (fig. 5-7, C y D). Por ello, cuando la cámara está calcificada y no se ha localizado el conducto tras 3-4 mm de penetración, debe rotarse la fresa para que tenga una posición lo más paralela posible al eje longitudinal del diente para prevenir la perforación (fig. 5-7, E). La penetración avanza por la cara lingual de la preparación del acceso con exploración frecuente utilizando el explorador endodóncico DG-16 para el orificio. En excavaciones profundas es necesario cambiar a una fresa redonda de tallo largo n.º 2. Deben realizarse frecuentes reevaluaciones visuales y radiográficas de la dirección. La figura 5-7, F-H muestra la aplicación clínica de estos procedimientos.

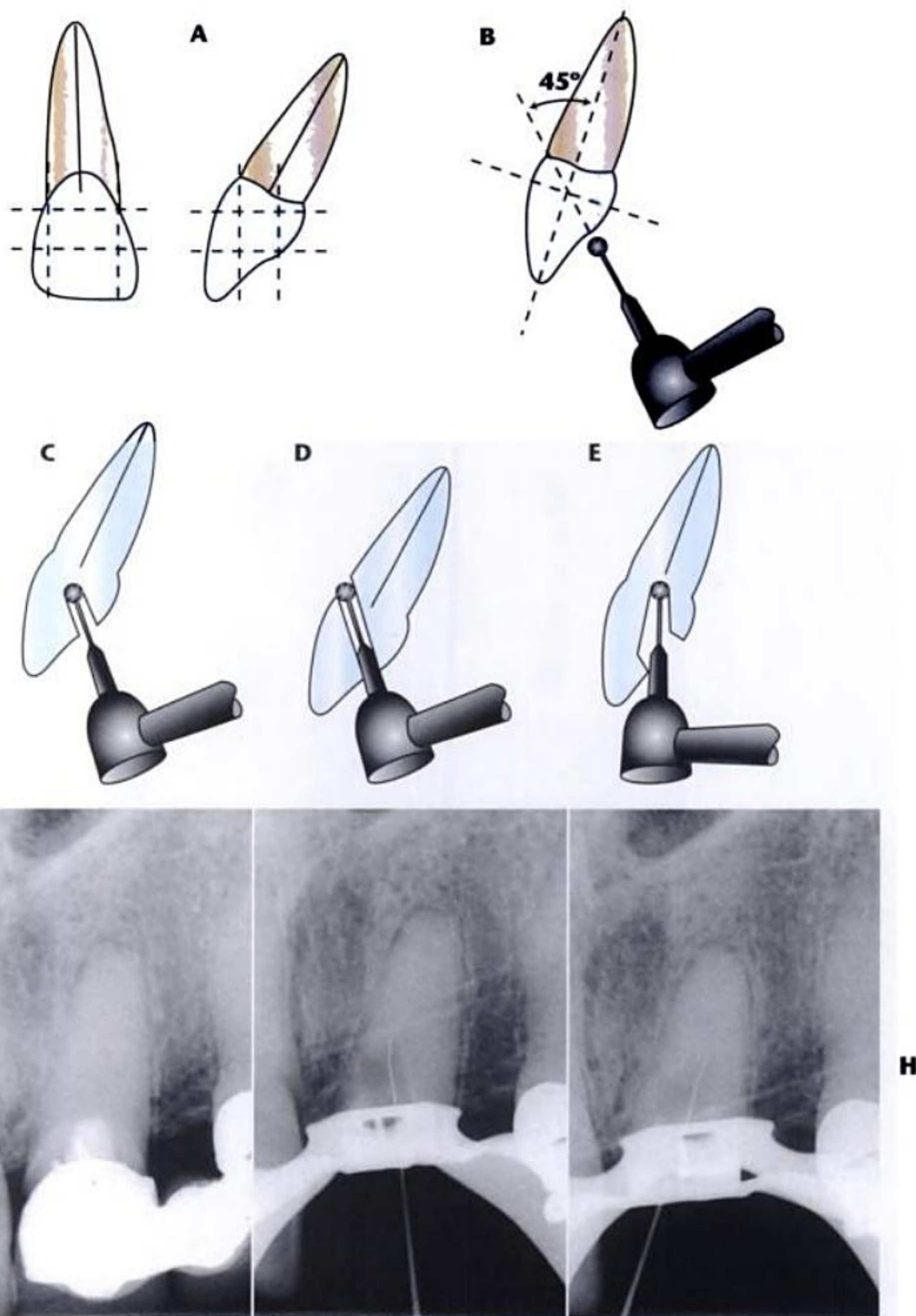
### **PREMOLARES MAXILARES**

El punto de penetración coronal para el acceso empieza en el centro de la superficie oclusal y sigue el eje longitudinal del diente. Como la cámara de la pulpa es amplia en sentido vestibulolingual tanto en los premolares de uno como de dos conductos, debe cortarse la cámara ampliamente a nivel vestibulolingual, pero debe seguir siendo estrecha a nivel mesiodistal (fig. 5-8).

### **MOLARES MAXILARES**

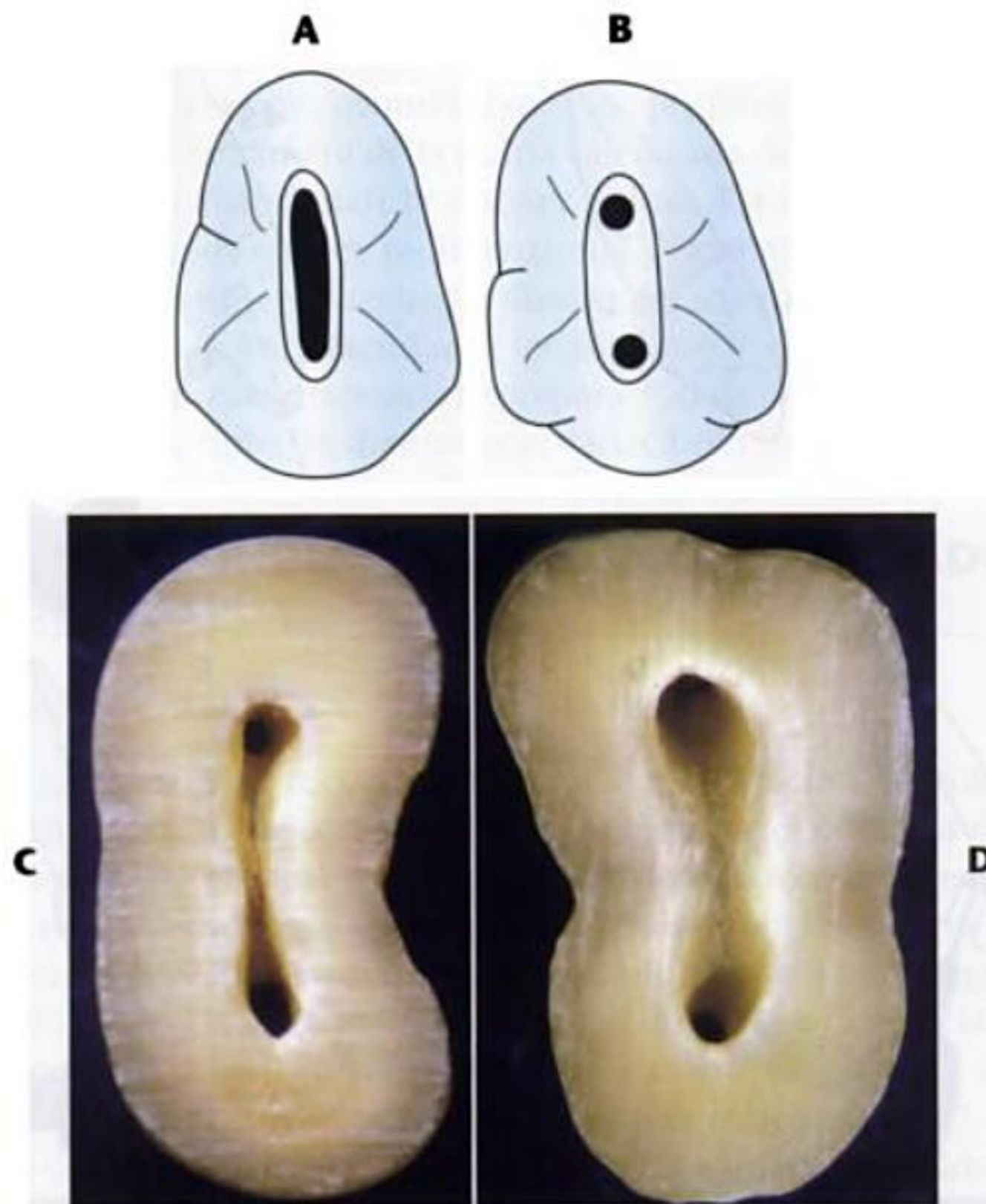
El diseño más común de la preparación del acceso es un triángulo formado por los orificios de los dos conductos vestibulares y el conducto palatino. En muchos molares con cámaras o conductos calcificados es habitual encontrar desde un principio, y con facilidad, uno o dos orificios. Sin embargo puede resultar complicado encontrar los restantes orificios. En estas situaciones, lo más útil es hacerse una imagen mental del patrón geométrico de los conductos (fig. 5-9, A).

En el caso de los molares maxilares, es sumamente probable que existan cuatro orificios y posiblemente cuatro conductos separados (fig. 5-9, B). En el caso del segundo conducto en la raíz mesiovestibular, suele excavarse una ranura o zanja en línea recta hacia el orificio palatino desde el orificio del conducto mesiovestibular primario. En general, si existe un segundo

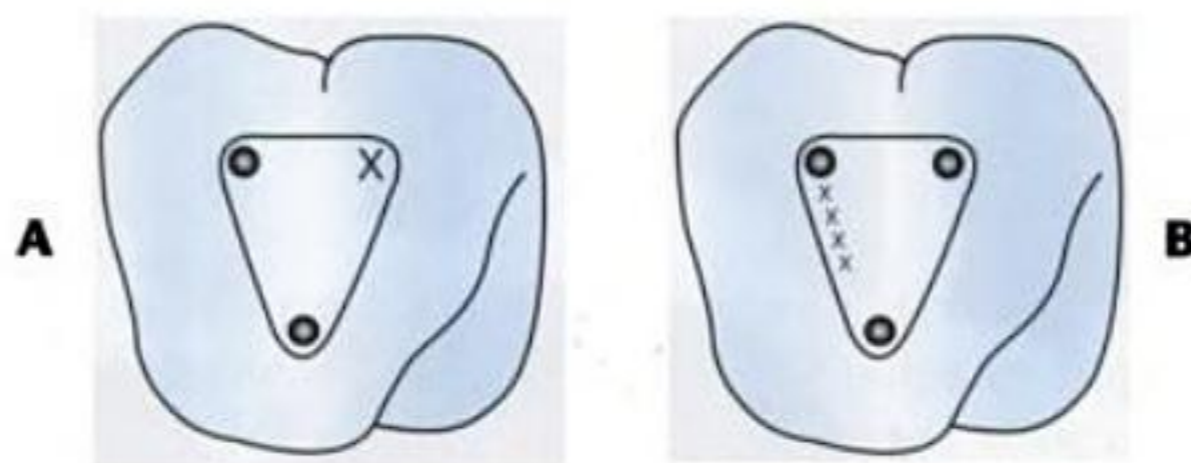


**Figura 5-7.** **A**, Incisivo maxilar con calcificación distrófica. Las líneas discontinuas describen la localización de la anterior cámara pulpar. **B**, El ángulo de penetración del acceso es de alrededor de 45° con el eje longitudinal de la raíz. La entrada del acceso debe extenderse incisogingivalmente para incluir el tercio medio completo de la corona. **C**, En el conducto calcificado no se encuentra ninguna cámara pulpar. Continuar con la penetración de la fresa podría dar lugar a una perforación vestibular. **D**, Puede darse una perforación mesiovestibular debido a una penetración excesiva con la fresa sin un control radiográfico adecuado del ángulo de la fresa y la profundidad del conducto pulpar. **E**, Cambio del ángulo de la fresa de 45° a un ángulo lo más paralelamente posible con el eje longitudinal de la raíz para evitar la perforación. **F**, Molar maxilar con un conducto calcificado bajo poste y corona. **G**, Retirada de poste y corona e intento de penetración. Se aprecia un ángulo de entrada erróneo. **H**, Reorientación de la lima con el eje longitudinal, pero sigue sin poder penetrar en el conducto.





**Figura 5-8.** Forma del acceso y morfología del conducto típicas de un premolar de un conducto **(A)** y un premolar de dos conductos **(B)**. El acceso es amplio a nivel vestibulolingual y estrecho a nivel mesiodistal. **C** y **D**, Corte del diente con la posición de los dos conductos en los premolares maxilares en relación con su anatomía coronal.



**Figura 5-9.** **A**, Vista oclusal de un molar maxilar con una preparación de acceso estándar. Con la localización y el tallado de los orificios de los dos conductos se determina de forma constante y precisa la localización del tercer conducto (X). **B**, Tras la localización de los tres conductos primarios, puede localizarse el segundo conducto mesiovestibular dirigiéndose de 0,5 a 5,0 mm hacia el orificio del conducto palatino. La mayor parte de los segundos conductos se encontrarán a 1-3 mm del orificio del conducto mesiovestibular primario (X).



**Figura 5-10.** Corte del diente a través de la cámara pulpar de un molar maxilar con una gran cercanía entre los dos conductos mesiales (MB y MP).

conducto mesiovestibular, éste se encontrará en cualquier lugar de 0,5 a 5,0 mm hacia el orificio palatino y, a menudo, se localizará debajo de la cresta cervical. En ocasiones, el orificio del cuarto conducto se encontrará a 1-2 mm dentro del orificio mesiovestibular, o incluso en el orificio palatino (fig. 5-10).

### INCISIVOS, CANINOS Y PREMOLARES MANDIBULARES

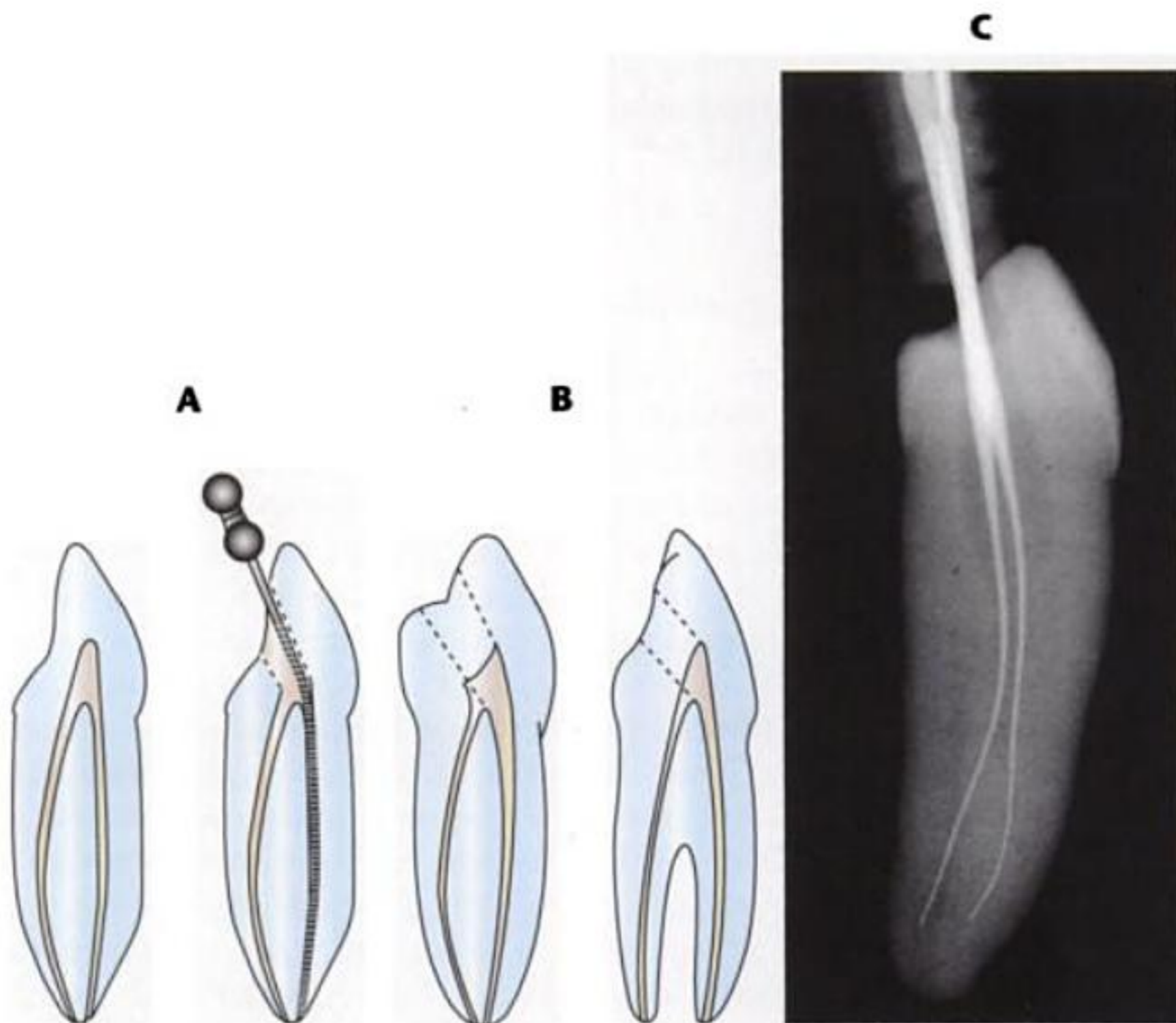
La morfología más común de cada uno de estos dientes es que tenga un único conducto; sin embargo, en caso de que exista un segundo conducto, éste se situará casi invariablemente a nivel lingual del primer conducto (fig. 5-11). En los incisivos y caninos, resulta especialmente complicado localizar los segundos conductos (incluso aun siendo mínima la calcificación), debido a la angulación de la corona anatómica o la localización de la cavidad de acceso estándar en la cara lingual (fig. 5-12). Tras haber localizado y desbridado el conducto principal, es importante ensanchar el orificio lingualmente y sondear el segundo orificio utilizando una lima K n.º 10 o n.º 15 con una curva abrupta colocada a 1 o 2 mm de la punta de la lima. Si no se localiza el conducto con esta técnica, para descubrir el orificio de un conducto lingual, puede ser útil hacer uso de trépanos Gates-Glidden del n.º 2, 3 o 4, o conformadores de orificios en la superficie lingual. El trépano se utiliza de la misma forma que una fresa redonda, y en la cara lingual se moverá a modo de barrido. Durante este movimiento pueden romperse estos instrumentos; sin embargo, la fractura se produce en la parte superior del tallo y dicha posición permite extraer fácilmente el segmento. Si se encuentra el conducto con una de estas técnicas, entonces incluso un segundo conducto de tamaño normal es tan fino como cualquier conducto calcificado, por lo que hay que penetrar de la forma descrita en el último apartado de este capítulo.

### MOLARES MANDIBULARES

La morfología más común de la preparación del acceso en molares mandibulares es un trapecioide formado por los dos conductos en la raíz mesial y el conducto oval en la raíz distal

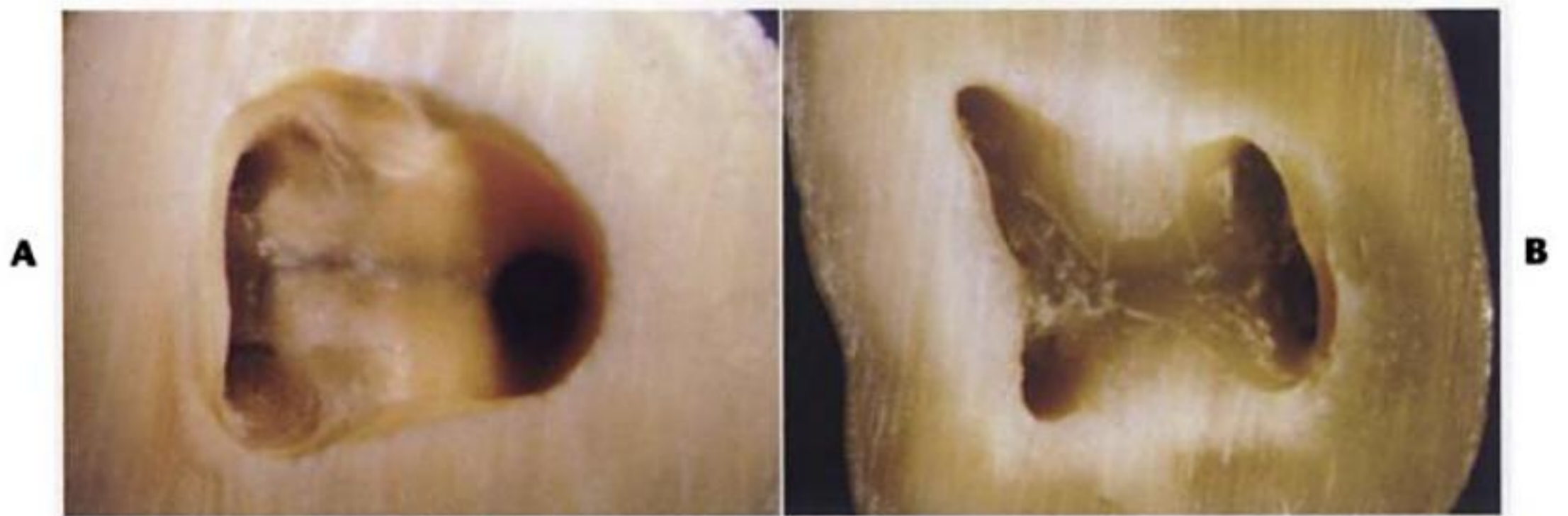


**Figura 5-11.** **A y B,** Incisivo y canino mandibulares con múltiples conductos.

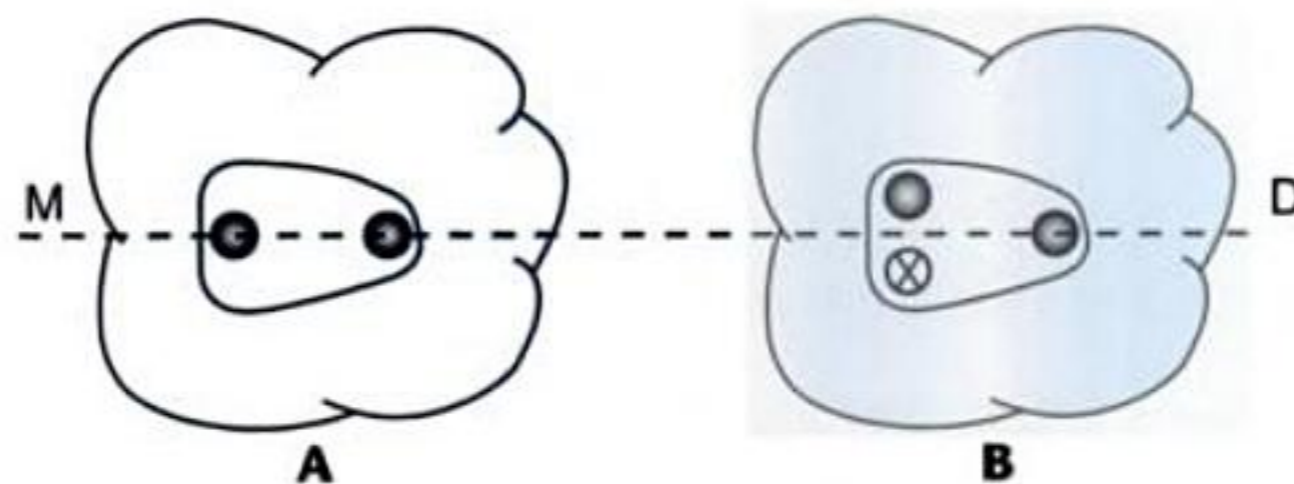


**Figura 5-12.** **A,** En un incisivo mandibular de dos conductos, la preparación del acceso estándar colocará obligatoriamente el instrumento inicial en el conducto vestibular, pasando por encima del orificio del segundo conducto. **B,** Los segundos conductos en los caninos y premolares mandibulares casi siempre se encuentran en la cara lingual. La mayoría presentan divergencias en ángulos significativos de los conductos vestibulares y exigen una permeabilización con instrumentos muy finos. **C,** Radiografía de un primer premolar extraído que presenta dos diferentes conductos desde la vista proximal.

(fig. 5-13). Habitualmente se observa que el conducto distal es amplio a nivel bucolingual con una morfología que requiere una preparación separada de las caras vestibulares y linguales del conducto. En casi el 30 y el 50% de los casos, los conductos distales estarán separados, de modo que será necesario excavar ampliamente a nivel vestibulolingual en la raíz distal de conductos calcificados. Un pequeño porcentaje de segundos molares sólo tendrá un conducto en cada raíz. Si se localiza un conducto en la raíz mesial, entonces está indicado ensanchar este orificio como se ha descrito previamente, u evaluar la simetría de la geometría del orificio. En una morfología de dos conductos, ambos se encontrarán en la línea media mesiodistal (fig. 5-14, A). Si tras ensanchar el orificio, el conducto mesial se localiza asimétricamente a la superficie vestibular o lingual en relación con el conducto distal, entonces la raíz mesial probablemente tiene dos conductos. Puede considerarse que el segundo conducto completa el trapecoide inicialmente descrito (fig. 5-14, B). También en este caso se recomienda excavar un hueco para encontrar el orificio calcificado porque se situará o bien cerca del conducto localizado, o bien estará, como máximo, a una distancia de 3-4 mm. Al igual que el cuarto conducto en el molar maxilar, el orificio del conducto mesiovestibular o del conducto mesiolingual está localizado 1-2 mm dentro del orificio mesial individualmente localizado.



**Figura 5-13.** A, Corte de un molar mandibular con la anatomía normal de tres conductos. B, Corte de un molar mandibular con anatomía de cuatro conductos.



**Figura 5-14.** A, Un molar mandibular con una morfología de dos conductos tendrá los dos orificios en la línea central mesiodistal. B, Si los dos conductos se localizan en un molar mandibular y el orificio mesial se sitúa claramente vestibular o lingual a la línea central mesiodistal, entonces es probable que haya un segundo conducto en la raíz mesial (X).

## RECONOCIMIENTO DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS ORIFICIOS



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### Localización y penetración en el orificio

1. Se puede utilizar un explorador DG-16 para identificar la localización del orificio. El explorador no penetrará ni se clavará en la dentina sólida; en cambio, si existe un orificio, entonces una presión firme empujará ligeramente el instrumento dentro del orificio y se resistirá al desplazamiento o enclavamiento.
2. Es necesario confirmar radiográficamente la localización del canal, dejando el explorador en el lugar.

Se coloca una lima K n.º 10 o n.º 15 en el orificio y se intentará permeabilizar el conducto. Las limas K del n.º 6 y n.º 8 no siempre son efectivas en la penetración inicial del conducto en presencia de detrito o calcificaciones.

A este propósito, se dispone de instrumentos rígidos, penetrantes, como la lima C+ o abridores manuales de orificio en los dientes posteriores.

Es extremadamente útil aplicar una magnificación en forma de lupas telescópicas o un microscopio operatorio. Sin embargo, a menudo es más útil excavar el área en la que probablemente se encuentre un orificio bajo magnificación menor para seguir teniendo conciencia de la anatomía global del diente.

Con frecuencia puede determinarse la localización del orificio por el color de la dentina, lo que a veces se denomina mapeo dentinal (*dentinal mapping*). El orificio se presenta como una mancha blanca en un campo general de dentina amarillenta. Si esta localización coincide con la posición anatómica esperada del orificio, entonces el área debe sondearse firmemente con el explorador DG-16.

3. Las calcificaciones encima de un orificio pueden eliminarse utilizando la punta de un instrumento ultrasónico. El instrumento ultrasónico puede utilizarse en húmedo o en seco para excavar la calcificación (p. ej., puntas ProUltra). Conforme avanza la excavación, se utiliza frecuentemente el explorador DG-16 para sondear el orificio. Si no puede localizarse el conducto, se efectuará una radiografía de la excavación para verificar la posición del punto más profundo de la penetración. Colocando un instrumento endodóncico o un explorador en la excavación antes de la exposición radiográfica ayudará, a menudo, a evaluar la dirección y la posición.

### CONTROL DE PROBLEMAS PLANTEADOS EN LA LOCALIZACIÓN DE LOS ORIFICIOS

Si bien la mayoría de los intentos de localizar los orificios de los conductos en presencia de graves calcificaciones son satisfactorios, siempre existe la posibilidad de *perforación*. El sondaje con el explorador mostrará la *muesca* característica cuando, de hecho, la excavación se ha acercado demasiado a la superficie de la raíz y el explorador está en realidad penetrando en un área fina de dentina remanente. Este tipo de accidente de procedimiento debe detectarse lo antes posible para asegurar que la lesión del hueso subyacente sea mínima.

El signo más común de una perforación accidental es la hemorragia, aunque también puede producirse una hemorragia si hay pulpa vital en el conducto calcificado.

Lamentablemente, tampoco es raro descubrir una perforación accidental sin hemorragia. Si se plantea la duda en cuanto a si realmente se ha localizado el orificio, debe colocarse el instrumento más pequeño posible en la entrada y efectuar una radiografía. Si se ha encontrado el conducto, no sería adecuado utilizar una lima K del n.º 6 o n.º 8 para la determinación de la longitud; en cambio, si se ha producido una perforación, es mucho menos traumática. El pronóstico de reparación de una perforación es bueno si el tamaño de la misma es reducido y el hueso adyacente sigue sano. Por ello, no debe colocarse el instrumento en la longitud de trabajo estimada del conducto. El instrumento sólo se utiliza como marcador para identificar la posición de una posible desviación del sistema de conductos. La perforación es un problema en sí, aunque la falta de localización de un conducto también constituye un problema. La posición de la perforación en la radiografía tiene un alto valor en la localización del conducto. Por ejemplo, si se ha perforado la cara furcal de la raíz mesial en un molar mandibular, los orificios tendrán una situación más hacia mesial. La distancia puede estimarse a partir de la lima colocada en la perforación.

Estudios han demostrado que, tras una perforación, puede conseguirse una curación sellando inmediatamente el lugar con agregado trióxido mineral (MTA) (v. cap. 2). No obstante, a veces es imposible realizar el sellado del lugar, cuando todavía no se ha localizado el orificio del conducto. En caso de dejar expuesto el lugar de la perforación, sólo debe utilizarse agua o solución salina fisiológica como irrigantes en los posteriores procedimientos. Si el diente se cierra en esta sesión, lo mejor es el hidróxido de calcio como medicación intraconducto temporal. El hidróxido de calcio no fraguará como un material de cemento y puede retirarse fácilmente de la cámara pulpar.

Una vez localizado y tratado el conducto, debe aplicarse un sellado permanente de MTA en la perforación (v. cap. 2). El clínico debe colocar el MTA y cubrirlo con un ionómero de vidrio que protegerá el MTA durante su secado (hasta 4 h). El procedimiento intraconducto normal puede reiniciarse inmediatamente con el ionómero de vidrio seco colocado. En general, el pronóstico es mejor si la perforación es reducida. El MTA presenta una buena tolerabilidad y puede ser un tratamiento exitoso en la reparación de perforaciones más grandes. El hidróxido de calcio también puede resultar satisfactorio en este tipo de reparación, especialmente en perforaciones de diámetro muy reducido. En cambio, un posible problema a largo plazo es la solubilidad del material.

## PERMEABILIZACIÓN DE CONDUCTOS FINOS O CALCIFICADOS

### PENETRACIÓN Y PERMEABILIZACIÓN



#### CONSEJOS CLÍNICOS

##### *Técnica racional y método n.º 1: posibilidad de penetrar completamente en el conducto*

1. Una lima K del n.º 8 de 21 mm es el instrumento inicial de elección para permeabilizar el conducto calcificado. Esta lima es lo suficientemente flexible para pasar alrededor de las curvaturas de las calcificaciones. Si el conducto es más largo de 21 mm, resulta sencillo pasar a un instrumento de 25 mm una vez se han conseguido 21 mm de penetración

Una lima K del n.º 10 suele ser demasiado grande y una lima K del n.º 6 demasiado débil para poder aplicar cualquier presión apical, en particular si se curva previamente. El uso de limas de níquel-titanio está contraindicado en esta situación debido a la falta de fuerza de torsión.

2. Se coloca un tope de goma en el vástago del instrumento con un punto para indicar la dirección. Antes de insertar la lima, se efectuará una pequeña curvatura en el milímetro apical. Posteriormente, se alinea el punto en el tope de goma con la curva

El instrumento precurvado debe dirigirse a lo largo del probable recorrido del conducto. En consecuencia, es de vital importancia conocer la dirección hacia la que se dirige la curva en el instrumento. Si se observa el tope de goma en el vástago del instrumento, esta determinación resulta sencilla



### CONSEJOS CLÍNICOS

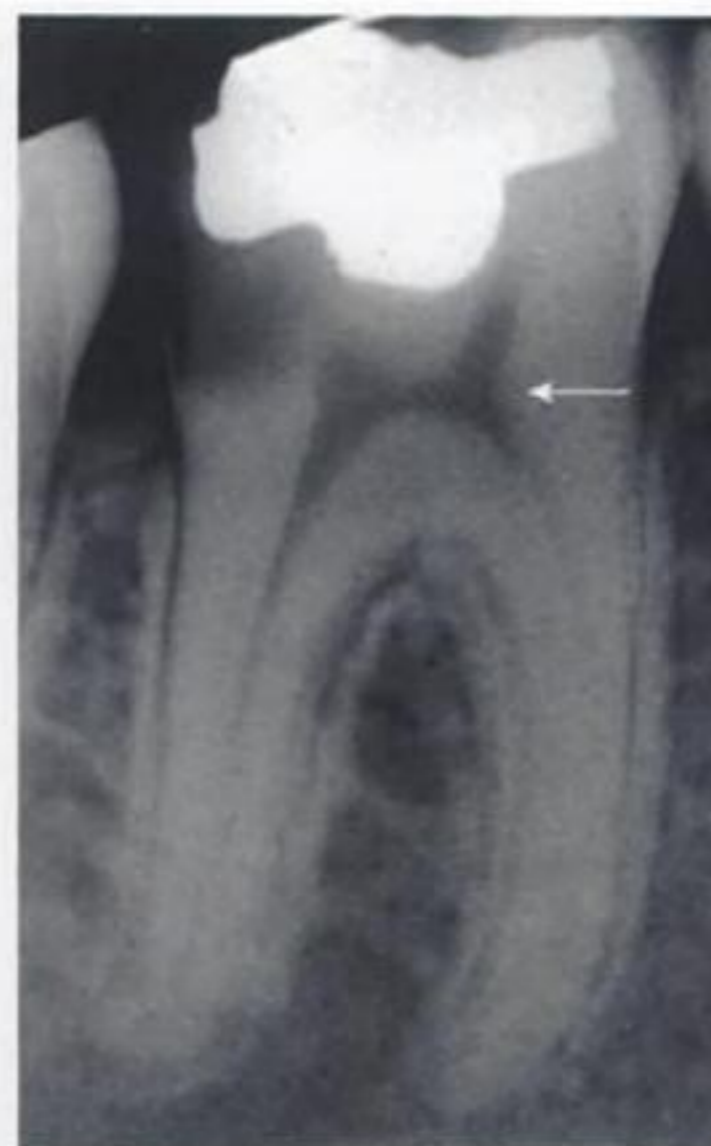
#### *Técnica racional y método n.º 2: penetración desde coronal hasta zona media radicular*

1. Es esencial la localización visual de los orificios y conductos identificados
2. Se recomienda la permeabilización con una pequeña lima (habitualmente una lima K del n.º 10, 2-3 mm dentro del orificio) y la cámara llena de hipoclorito de sodio (NaClO) (v. cap. 6). Con ello se determinará la extensión inicial de la permeabilidad del conducto. Si la lima puede penetrar más, esto debe efectuarse con cuidado, aunque no debe intentarse obtener la longitud completa del conducto en el primer paso
3. La lima debe utilizarse de forma circunferencial, abriendo el orificio. Hay que retirar la lima, irrigar el orificio y recolocar la lima a la misma profundidad. Es preciso ajustarla bien. En caso contrario, debe repetirse el primer paso con una lima K del n.º 10 o, posiblemente, del n.º 15. Conforme entra este irrigante en la pequeña abertura, las limas desprenderán el detrito y empezarán a crear una vía coronal en la porción media del conducto
4. En este punto puede utilizarse una lima K del n.º 10 o n.º 8 para penetrar más profundamente en el tercio medio. Si es satisfactorio, debe irrigarse el orificio y utilizar la lima para desprender el detrito. Debe evitarse una presión apical excesiva. Es posible que deban repetirse los últimos dos pasos varias veces para crear el acceso al conducto
5. Una vez alcanzada la porción media del conducto, puede utilizarse un instrumento rotatorio manual (*hand applied rotary instrument*, HARI) o instrumentos rotatorios accionados por motor (*power-assisted rotary instrument*, PARI) (v. cap. 7), diseñados para abrir el tercio coronal del conducto, para achaflanar la entrada coronal que establecerá una vía más permeable y favorecerá el primer acercamiento *crown-down* del manejo y preparación del conducto. Si sólo se utilizan instrumentos de limado manual (HAFI), puede aplicarse una pequeña lima Hedström en lugar de los instrumentos rotatorios mecánicos
6. Se recomienda la irrigación copiosa con NaClO y ácido etilenoaminotetraacético (EDTA), junto con el uso de pastas quelantes (v. cap. 6)
7. Una vez abierta la porción media del conducto, puede permeabilizarse la porción apical de forma similar a lo descrito. La filosofía de este planteamiento se basa en dos conceptos: *a)* el uso de la técnica *crown-down*, y *b)* la limitación de la aplicación a segmentos pequeños del conducto, en lugar de intentar llegar inmediatamente a una penetración completa
8. Esta técnica debe utilizarse para abrir todos los orificios y conductos antes de determinar la longitud de trabajo (v. cap. 7)

**Problema**

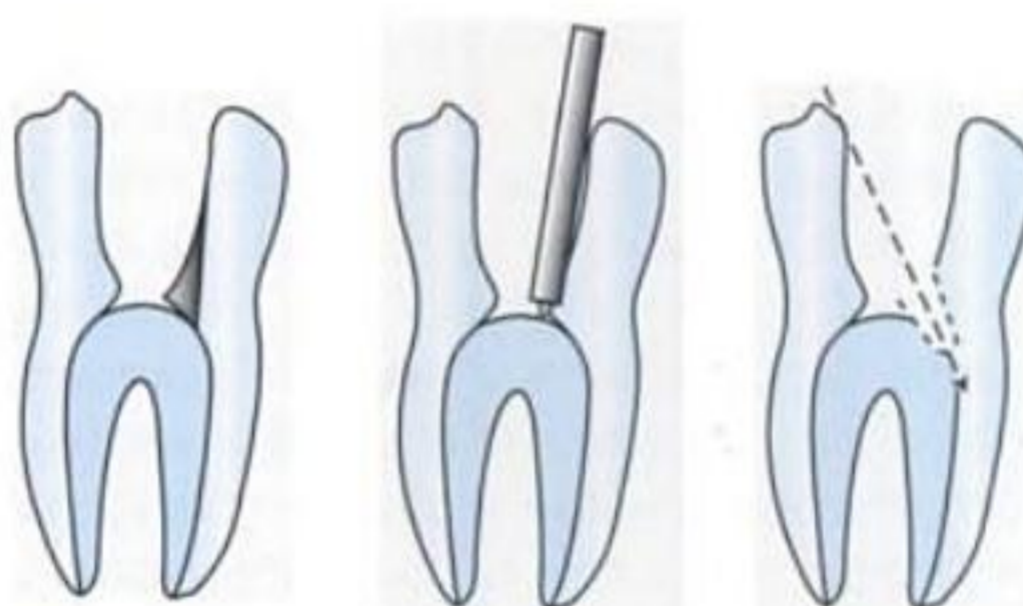
Primer molar mandibular derecho que requiere de un tratamiento del conducto radicular.

Se aprecia la presencia de una protuberancia cervical (*flecha*) y la considerable curvatura de la raíz. Los conductos en esta raíz también se curvan tridimensionalmente. En este caso, el problema es penetrar fácilmente en la longitud completa del conducto, limpiar y conformarlo sin desviarse de sus límites anatómicos.

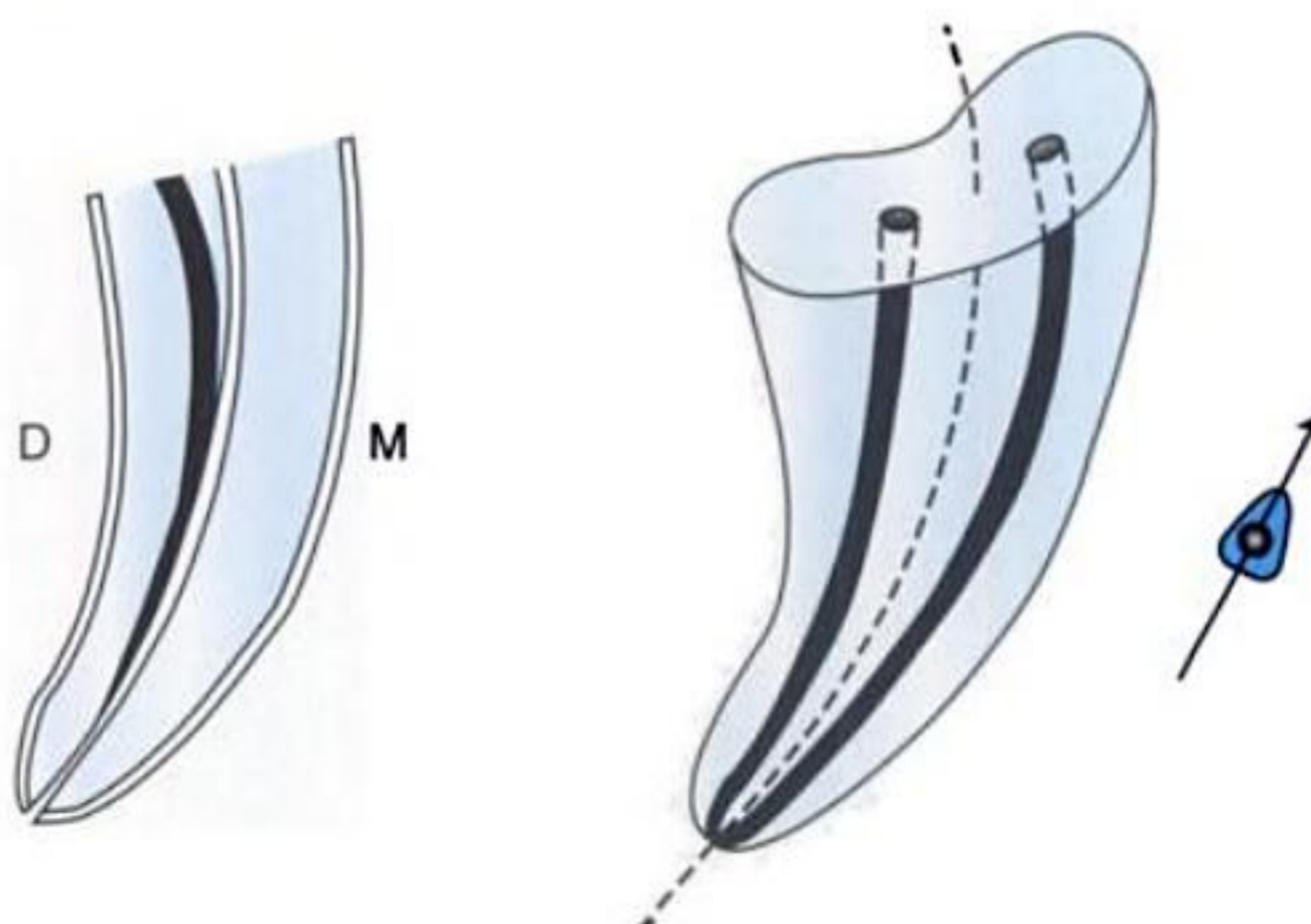


**Solución**

La eliminación de la cresta es una prioridad y se efectúa por corte lateral con una fresa de diamante inactiva en la punta, que también talla la entrada al acceso.

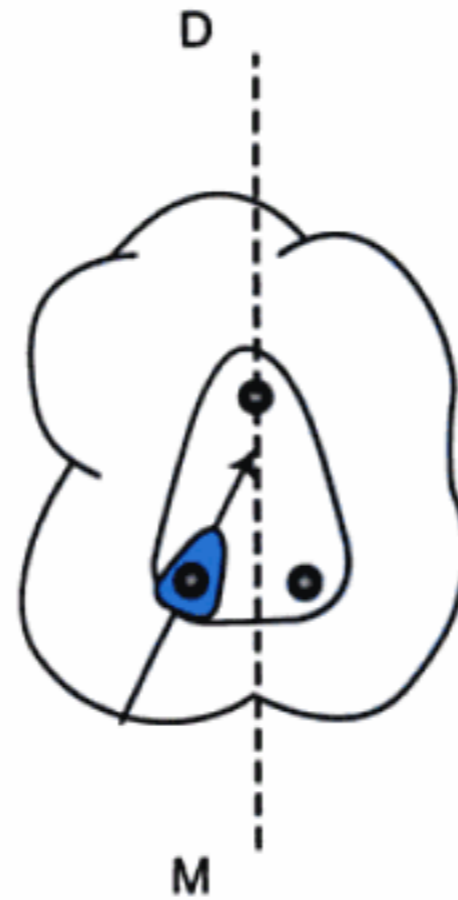


Esta cresta o protuberancia puede eliminarse de forma segura con algunos instrumentos específicamente diseñados de sistemas rotatorios de níquel-titanio (p. ej., ProTaper® Sx). Al preparar la permeabilización del conducto mesiovestibular de este molar mandibular, una revisión de la morfología radicular indica que el conducto se curvará distalmente y, o bien tendrá un recorrido paralelo a la línea central mesiodistal del diente, o bien ligeramente hacia la línea central, en el sentido de converger apicalmente con el conducto mesiolingual.





En consecuencia, cuando se ha conseguido la penetración correcta, el tope de goma debe apuntar directamente hacia distal o ligeramente distolingual.



No tiene sentido efectuar un sondaje de la cara mesial o vestibular. Sin un tope de goma que permita el control visual, resulta imposible mantener una orientación específica de la dirección. Con la utilización de limas de níquel-titanio también se puede conseguir entrar en el conducto y permeabilizar, en este caso, porque existe una curvatura considerable.

En la mayor parte de los casos no es necesario utilizar agentes quelantes, si bien es importante ir irrigando en abundancia con NaClO y EDTA (v. cap. 6) conforme vaya avanzando el instrumento. La lima tenderá a fijarse en la porción recién penetrada del conducto. Si bien la irrigación potente no desprenderá el detrito ni las partículas calcificadas, irá siguiendo el pequeño instrumento en su camino por el conducto, ayudando a mantener el detrito en solución y sirviendo de lubricante para el fino instrumento metálico.

Conforme avance más el instrumento y la porción coronal del conducto se haga más permeable, aumentará la posibilidad de penetración apical del NaClO. La permeabilidad de la porción coronal puede incrementarse con el uso de instrumentos de níquel-titanio rotatorios o manuales (v. cap. 7, técnicas HARI y PARI) y constituye la esencia de la creación de la *vía* de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio. Durante el avance no debe rotarse la lima (v. cap. 7, HAFI). Esto es especialmente aplicable si se usan limas de níquel-titanio; la combinación de flexión y rotación da lugar a una fractura rápida e imprevisible del instrumento.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Técnica racional y método n.º 3: penetración de zona media radicular a apical*

1. La lima de acero inoxidable (n.º 10 o n.º 15) con una leve curvatura apical debe utilizarse para penetrar más allá del tercio medio del conducto
2. Es necesario emplear un sondaje y un movimiento muy ligero oscilatorio, como el de dar cuerda a un reloj (*stem-winding*), conforme avance el instrumento otros 1-2 mm dentro del conducto. La porción media y la unión de la porción media a apical del conducto puede presentar diversos problemas anatómicos, como un estrechamiento rápido, desviaciones del conducto y uniones de conductos
3. El espacio nuevamente penetrado se llena hasta que el instrumento penetra libremente en el nivel apical alcanzado en el paso 2. Esta técnica continúa alternando irrigación y avance en pasos de 1 a 2 mm. En conductos extremadamente estrechos o delgados, debe pasarse inmediatamente de una lima K del n.º 8 a una lima K del n.º 6
4. Forzar una lima K del n.º 8 demasiado vigorosamente puede dar lugar a la formación de un escalón o un bloqueo. Se efectúa una inspección frecuente de la curvatura apical de las limas para identificar cualquier defecto. Debe reemplazarse toda lima que muestre indicios de fatiga o irregularidades de la helicoidal que forma el borde cortante o arista del instrumento (v. fig. 5-18)
5. Una vez alcanzada la longitud de trabajo estimada del diente, debe utilizarse la lima K del n.º 8 en un movimiento de limado lineal sin oscilaciones hasta que pueda pasar libremente la lima K del n.º 10 a lo largo de 1 mm de longitud
6. Una vez alcanzada esta longitud, es preciso mantener la lima en este punto en el conducto y debe tomarse una radiografía para verificar la longitud de trabajo del diente

## CASO CLÍNICO

### Problema

Un hombre de 38 años de edad con historia de traumatismo dental en su diente mandibular anterior. Su queja principal es un dolor periódico a la presión en el incisivo lateral izquierdo. El diente no responde a las pruebas de sensibilidad, con una leve respuesta anormal a la palpación y percusión. La radiografía muestra una significativa calcificación en la cámara pulpar y en la zona coronal del conducto.



El diagnóstico es el de pulpa necrótica con una periodontitis perirradicular subaguda; se indica el tratamiento del conducto radicular. En esta situación, el clínico a menudo se enfrenta a la cuestión de si debe intentarse un tratamiento no quirúrgico o proceder directamente a la intervención quirúrgica debido a la disminución del espacio visible del conducto.

### Solución

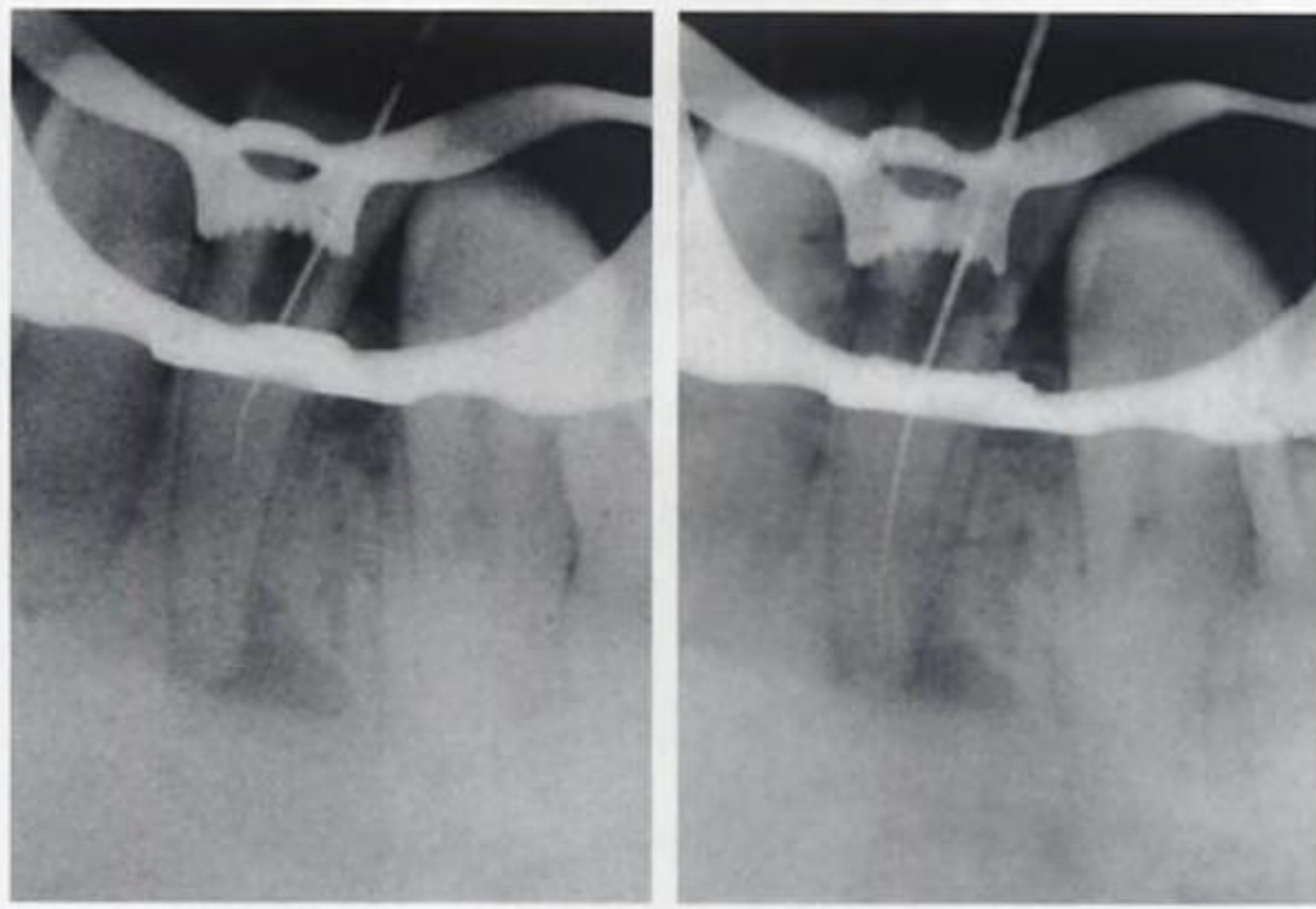
Debido a que existe un espacio de conducto visible en la mitad apical de la raíz y una lesión perirradicular, el tratamiento de elección es un intento de intervención no quirúrgica. La penetración inicial en el espacio pulpar muestra una desviación mesial de la lima en la raíz, así como la manera en que la grapa del dique dental puede bloquear la visión directa de la penetración de la lima.



Tras no poder entrar en el conducto en la primera visita del paciente, se retira el dique dental y se efectúa una radiografía sin dique dental para determinar el ángulo de acceso en relación con la posición del conducto residual.



En la siguiente visita, y después de una reorientación y penetración con una lima pequeña curvada a nivel apical, se localiza el conducto y se logra penetrar en el ápice.



La siguiente figura muestra la obturación final del conducto.



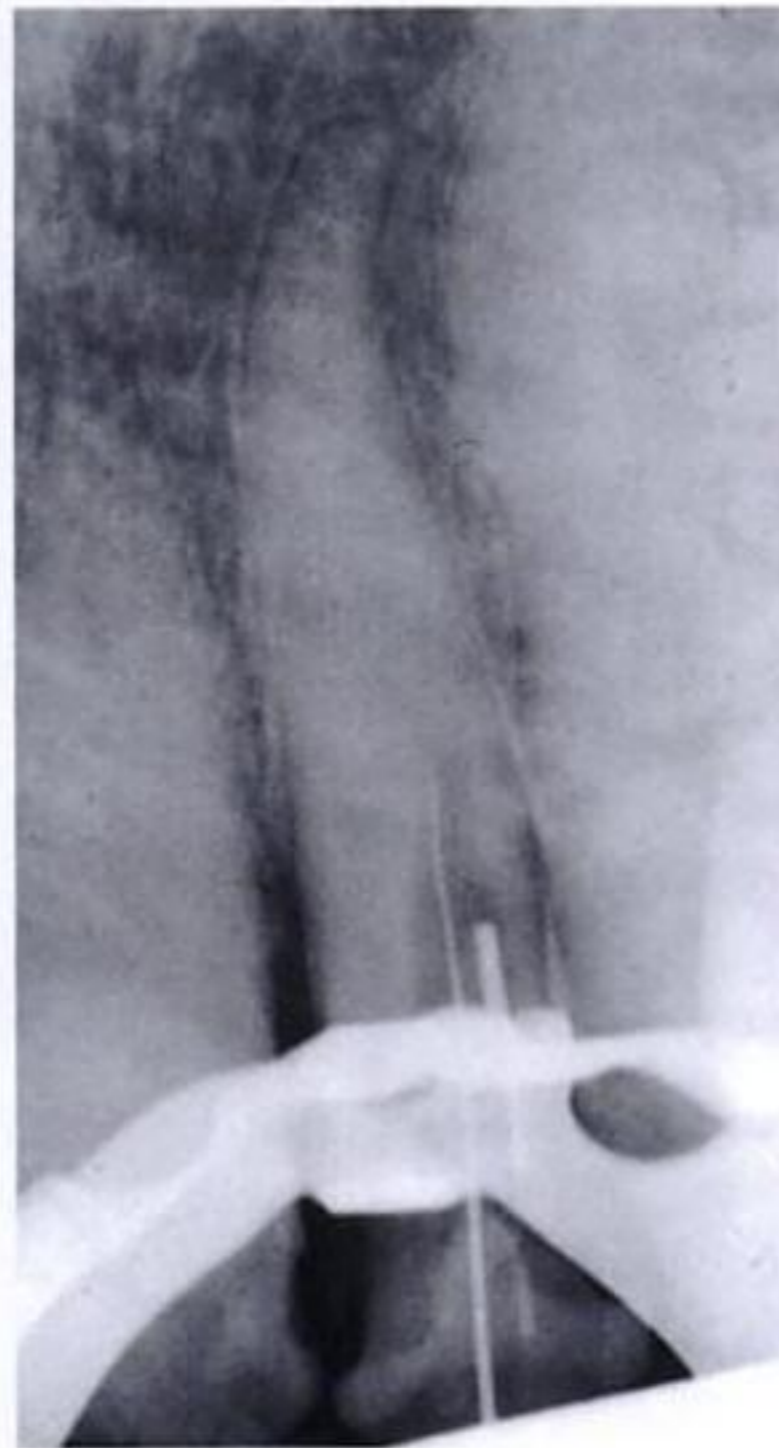
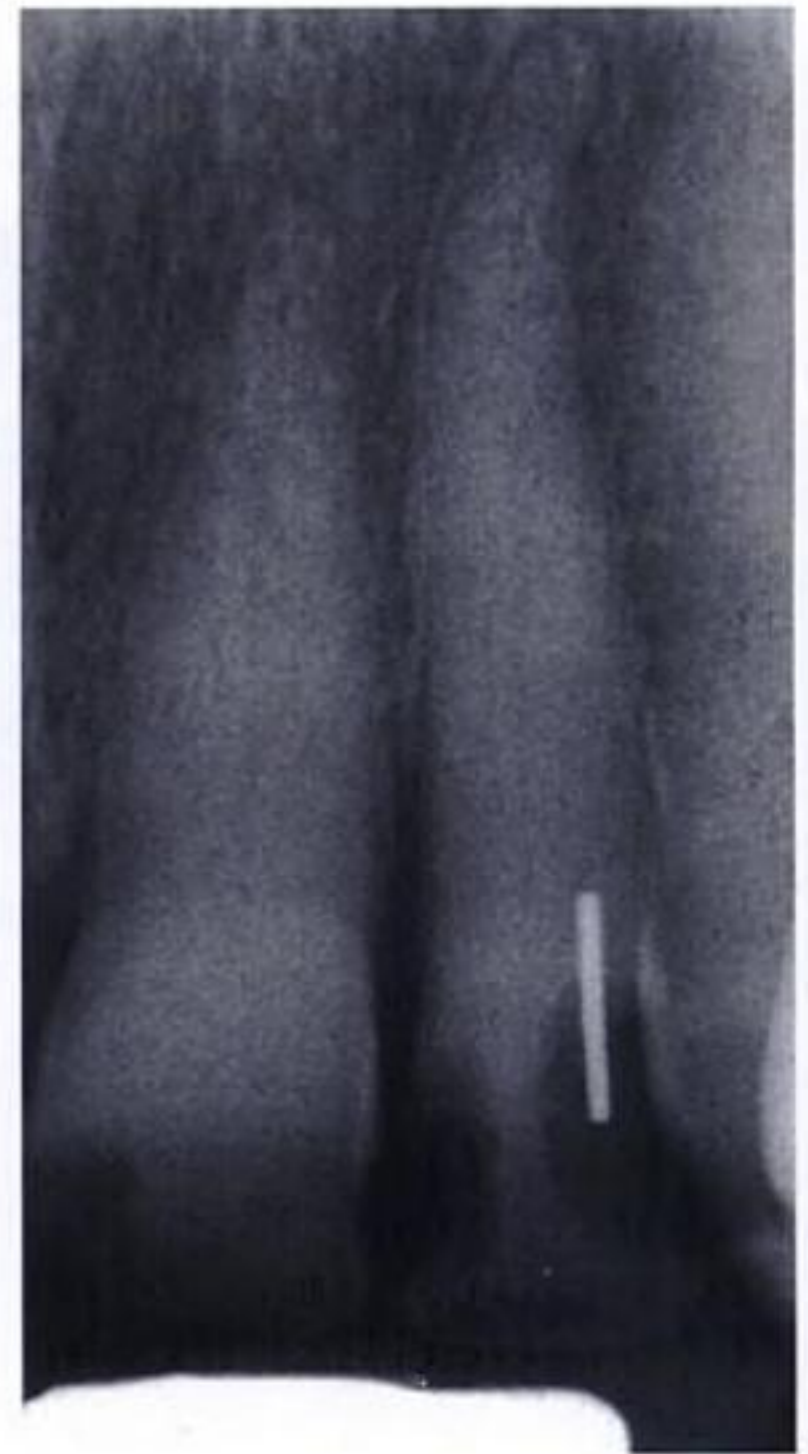
Como se ha mencionado previamente, también puede estar indicado utilizar un instrumento explorador en el intento de manejar los conductos estrechos. Como el sondaje y la penetración pueden conseguirse sin cortar las paredes dentinarias, es preferible este instrumento en conductos muy calcificados y tortuosos.

**Problema**

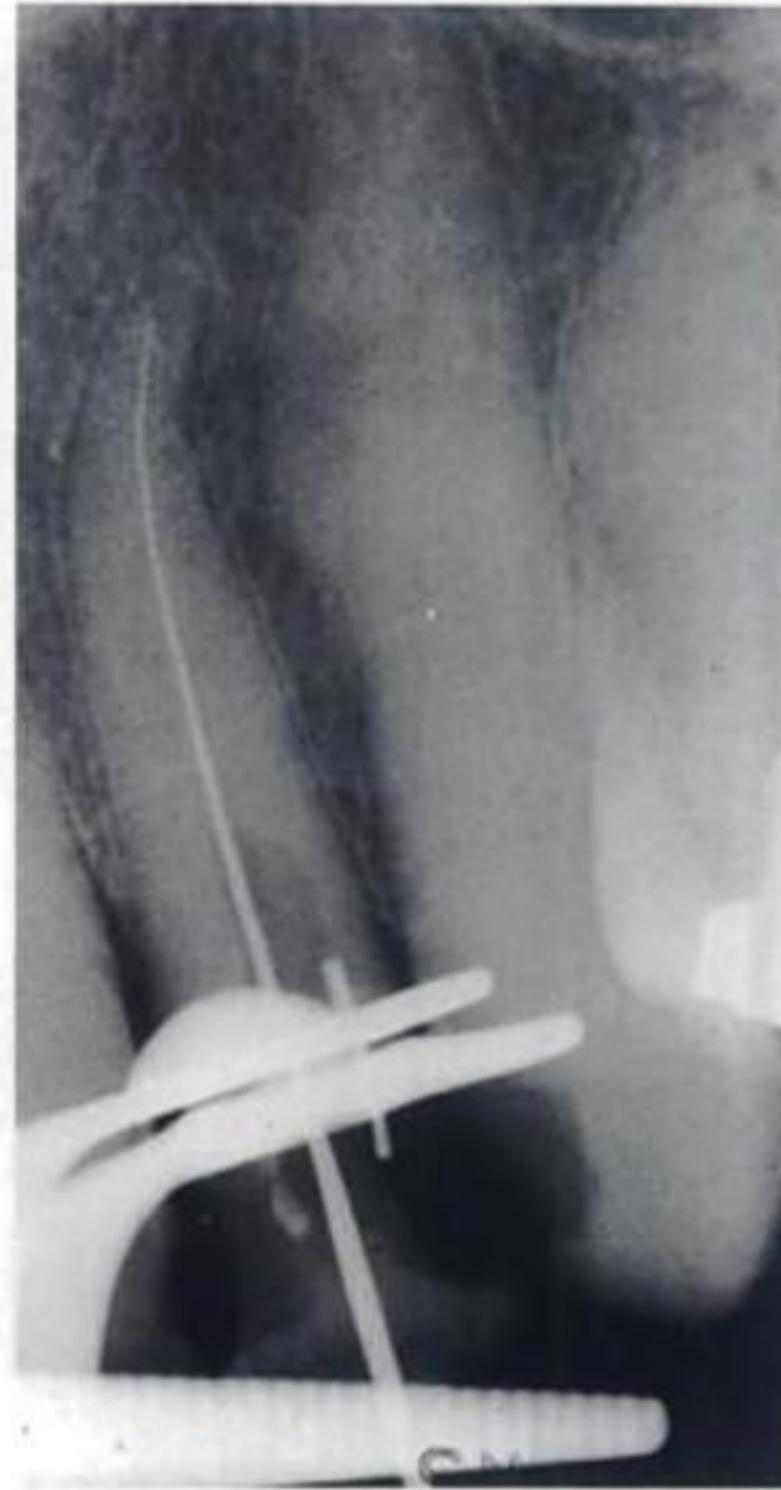
Un hombre de 66 años de edad tiene dolores periódicos en el incisivo maxilar lateral derecho. El diente tiene una larga historia de degradación y restauraciones. El diente es muy sensible a la percusión y a la palpación. Las pruebas de sensibilidad térmica no son concluyentes y casi lindan con la falta de respuesta. El diagnóstico es pulpitis irreversible con periodontitis perirradicular aguda, y está indicado el tratamiento del conducto radicular. Sin embargo, el espacio del conducto radicular está bastante calcificado y la raíz está curvada en el tercio apical. El paciente prefiere un tratamiento no quirúrgico.

**Solución**

El intento inicial de localizar el conducto fracasa. Como se muestra en la siguiente figura, se consigue la penetración profunda sin localizar el conducto. De hecho, existe una considerable desviación en dirección vestibular distal (y clínica).



La reorientación de la penetración de la fresa y el uso de un instrumento explorador permite la penetración inicial en el espacio del verdadero conducto.



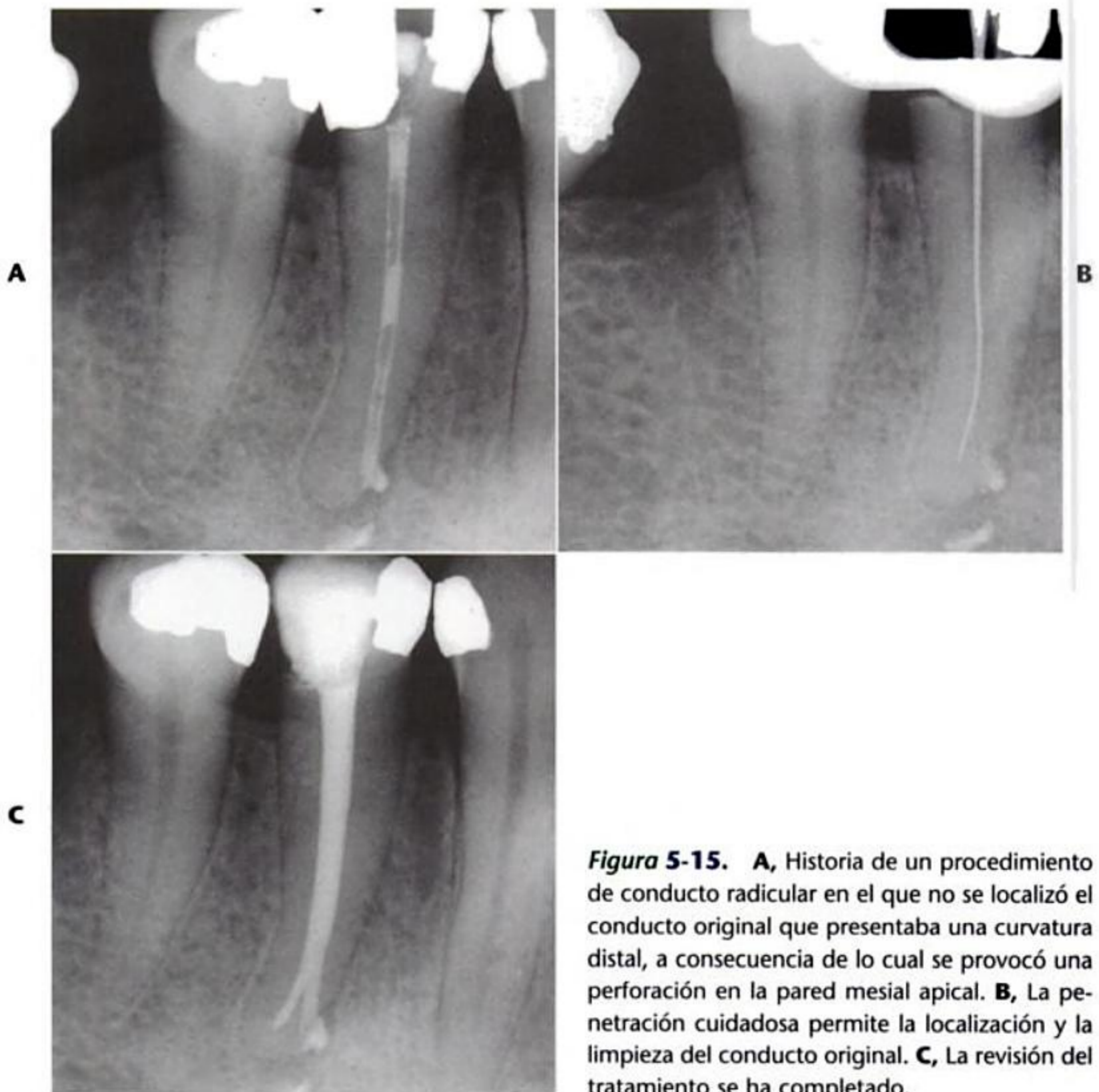
El uso abundante de irrigantes y EDTA líquido es esencial para penetrar lenta y cuidadosamente en el espacio parcialmente calcificado en su extensión apical. En la siguiente imagen se visualiza la obturación del conducto.

Se ha abogado por el uso de instrumentos ultrasónicos para penetrar pasivamente en conductos calcificados o bloqueados. Los sistemas ultrasónicos, en combinación con la acción de disolución del NaClO, puede favorecer el flujo de un irrigante en toda la longitud de la lima conforme penetra apicalmente. Con la acción física de las calcificaciones que se desprenden ultrasónicamente y la penetración de NaClO en el colágeno que se disuelve, el sistema de conductos se hace más asequible a la penetración de la lima. Sin embargo, hay que tener cuidado de no forzar la lima ultrasónica apicalmente, ya que se formarían escalones o nuevos conductos. Además, para que estos sistemas sean eficaces en pequeños conductos calcificados o bloqueados, debe conseguirse la penetración al ápice con instrumentos manuales. Del mismo modo, el instrumento ultrasónico nunca ha demostrado ser una herramienta eficaz en la permeabilización de ningún conducto.

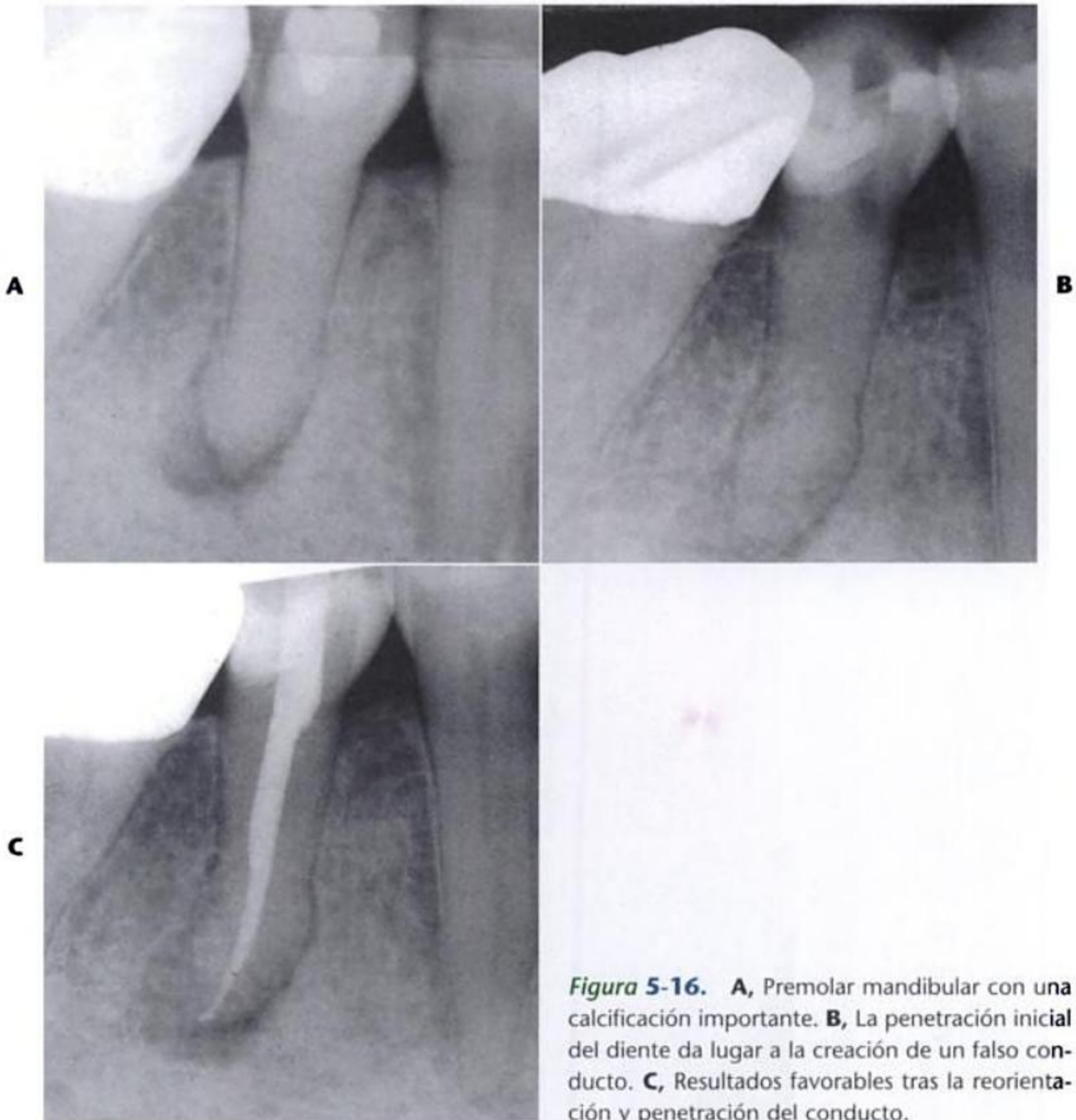


### CONTROL DE LA PERFORACIÓN DURANTE LA PERMEABILIZACIÓN DEL CONDUCTO

Si bien cabe esperar un espacio de conducto permeable en el lado apical de un bloqueo calcificado profundo, es muy limitado el éxito en la penetración a través de calcificaciones y en la zona apical del conducto. El frecuente resultado de un sondaje fuerte con instrumentos finos y agentes quelantes es la creación de falsos conductos (fig. 5-15). En un conducto calcificado en el que la penetración es muy lenta, es necesario confirmar la posición del instrumento mediante una radiografía. Sin una supervisión radiográfica estrecha, una instrumentación continuada en un falso conducto acabaría por generar una perforación. Si se produce dicha perforación, afortunadamente tendrá un diámetro muy reducido (si se reconoce con prontitud) y deberá tratarse como un conducto verdadero mediante instrumentación y sellado de su orificio con gutapercha o colocación de una placa de MTA apicalmente tanto para sellar la perforación como para facilitar la curación. La nueva permeabilización del conducto en el intento de localizar su verdadera continuación tiene poca importancia. No obstante, si el falso conducto se identifica antes de la perforación, pueden aplicarse varios procedimientos para intentar volver a localizar el verdadero conducto y permeabilizarlo (v. cap. 7) (fig. 5-16). Si se de-



**Figura 5-15.** **A**, Historia de un procedimiento de conducto radicular en el que no se localizó el conducto original que presentaba una curvatura distal, a consecuencia de lo cual se provocó una perforación en la pared mesial apical. **B**, La penetración cuidadosa permite la localización y la limpieza del conducto original. **C**, La revisión del tratamiento se ha completado.



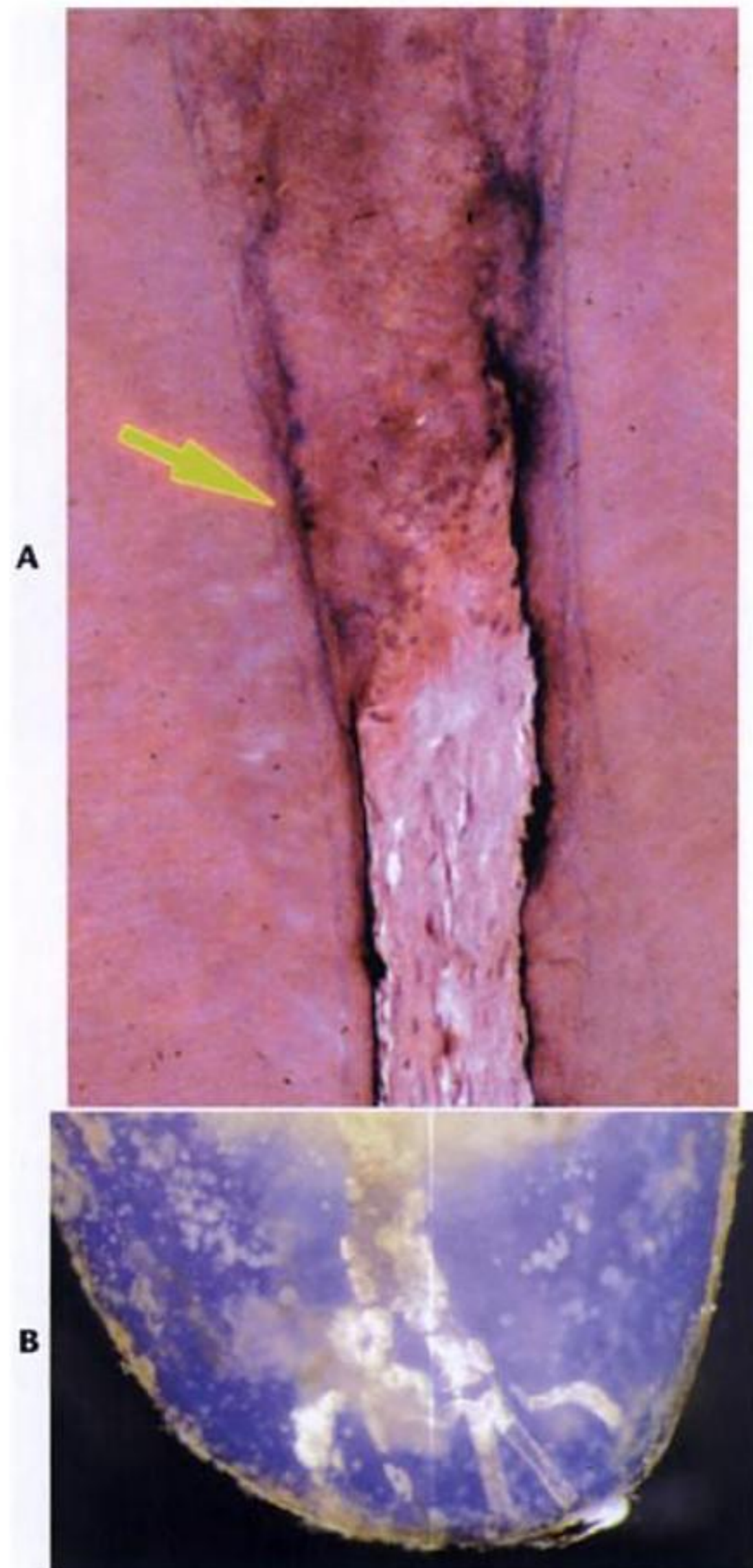
**Figura 5-16.** **A**, Premolar mandibular con una calcificación importante. **B**, La penetración inicial del diente da lugar a la creación de un falso conducto. **C**, Resultados favorables tras la reorientación y penetración del conducto.

sarrolla una patología o síntomas perirradiculares, probablemente será necesario intervenir quirúrgicamente (v. cap. 12, fig. 12-3).

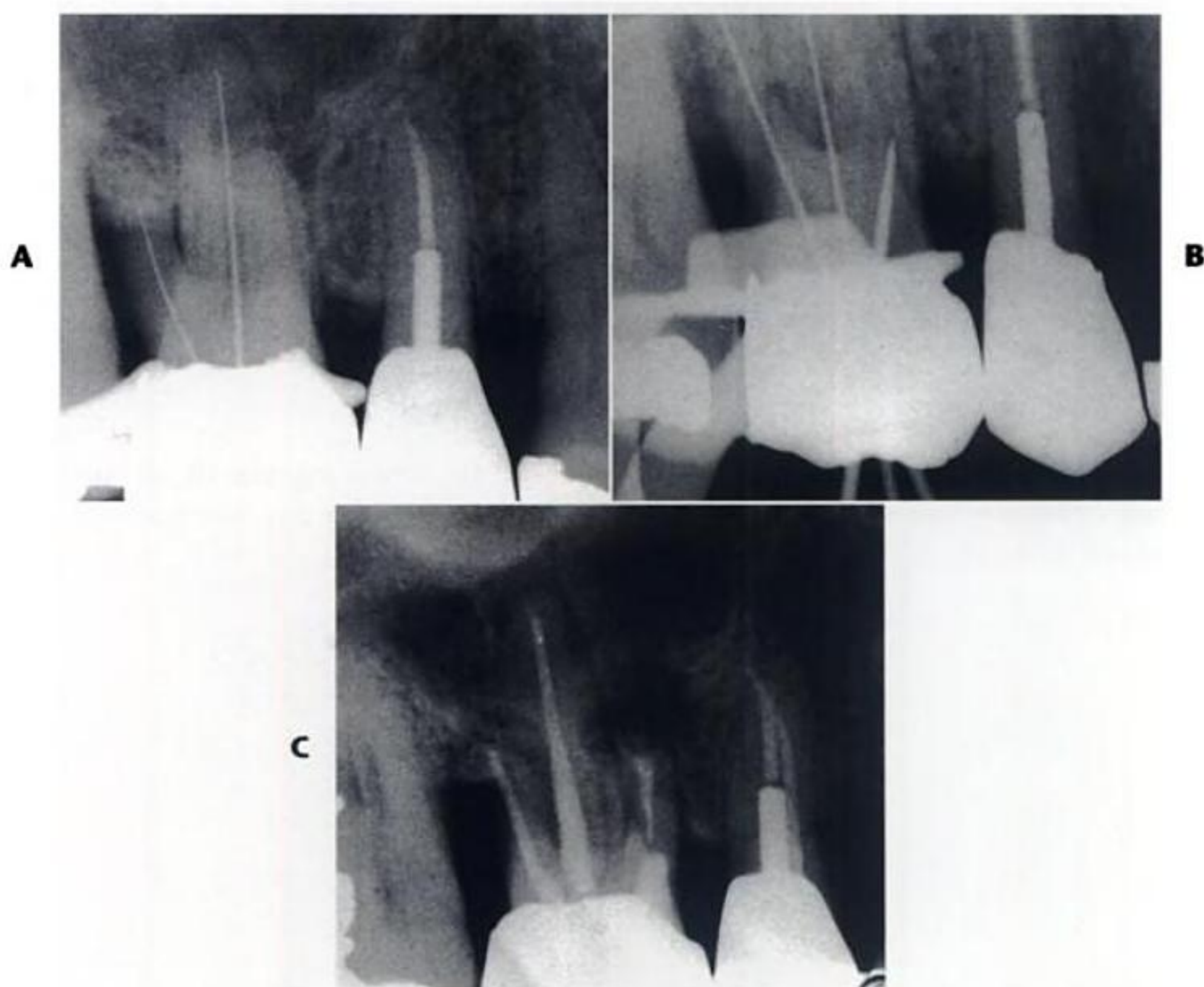
## CONSIDERACIONES CLÍNICAS ANTE UNA CALCIFICACIÓN COMPLETA

En el intento de controlar los canales calcificados, es frecuente encontrar una oclusión total del espacio del conducto a cualquier nivel. Los estudios histológicos revelan que estas calcificaciones rara vez son completas hasta el ápice (fig. 5-17). En consecuencia, el pronóstico del tratamiento del conducto radicular depende de que se mantenga la salud de la pulpa o de los tejidos perirradiculares en el lado apical del bloqueo. En ausencia de síntomas o indicios de patología apical, es clínicamente razonable y aceptable instrumentar y obturar el conducto a nivel permeabilizado y evaluar periódicamente el diente (fig. 5-18).





**Figura 5-17.** **A,** Espacio pulpar calcificado en la porción coronal con degeneración de la pulpa apical junto al frente de calcificación (tinción H&E, x100). **B,** Calcificaciones en diversas partes del sistema de conductos anatómicos que se encuentran apicalmente en un premolar (diente aclarado).



**Figura 5-18.** **A**, Molar maxilar con dos de los tres conductos permeabilizados. No puede encontrarse el orificio del conducto mesiovestibular. **B**, El uso de un explorador DG-16 identifica dónde debería situarse el conducto, aunque tampoco así puede permeabilizarse. El paciente sigue teniendo síntomas y la raíz mesiovestibular se trata quirúrgicamente (**C**).

**Problema**

Una paciente de 47 años de edad tiene un primer premolar maxilar izquierdo fracturado en el margen gingival. El diente no presenta síntomas, ni existen radiográficamente indicios de patología. Sin embargo, no se aprecia ningún espacio de conducto. La planificación terapéutica incluye el tratamiento del conducto radicular para la posterior colocación de un perno antes de la construcción del muñón. Tras la excavación profunda de ambas raíces no se puede permeabilizar el conducto (*flechas*).



Se decide restaurar la excavación del conducto con pernos seguidos de un nuevo muñón y corona. Tres años después, la paciente se queja de dolor a la percusión y la radiografía evidencia patología apical.

**Solución**

En estas raíces existe obviamente un espacio de conducto no tratado. Incluso pudiendo retirar los pernos, posteriores intentos de permeabilizar los conductos no estarían garantizados. El clínico dispone de dos posibilidades: *a)* cirugía perirradicular, o *b)* extracción del diente.

Indicios de patología apical y síntomas en el momento del tratamiento o durante el curso de la observación son indicaciones para plantear la posibilidad de una cirugía apical (v. cap. 12).



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Permeabilización de conductos con calcificaciones extensas*

1. En todo momento debe irrigarse copiosamente; NaClO al 2,5-5,25% favorece la disolución de detrito orgánico, lubrica el conducto y mantiene las virutas de dentina y las piezas de material calcificado en solución
2. Se recomienda avanzar lentamente con los instrumentos en conductos finos y calcificados
3. Al retirar el instrumento, debe ser limpiado e inspeccionado antes de reinsertarlo en el conducto
4. Cuando un instrumento fino ha llegado a la longitud aproximada del conducto, no debe retirarse; más bien, hay que efectuar una radiografía para asegurar la posición de la lima
5. Para ayudar a la penetración de los conductos deben utilizarse ácidos (ácido clorhídrico) o bases (hidróxido de sodio)
6. Para ayudar a la penetración de los conductos, deben utilizarse pastas o soluciones quelantes
7. Es preciso emplear instrumentos ultrasónicos en la cámara pulpar para desprender el detrito en los orificios de los conductos
8. Debe achaflanarse el orificio del conducto y ensancharse cualquier conducto permeabilizado para mejorar la percepción táctil en la penetración continuada del conducto
9. Hay que usar los instrumentos de penetración de orificios rotatorios de níquel-titanio más recientes aplicando una presión suave hasta alcanzar una resistencia

## BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- Beavers RA, Bergenholtz G, Cox CF: Periodontal wound healing following intentional root perforations in permanent teeth of *Macaca mulatta*, *Int Endod J* 19:36-44, 1986.
- Cunningham WT, Balekjian AY: Effect of temperature on collagen dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 49:175-177, 1980.
- Dodds RN, Holcomb JB, McVicker DW: Endodontic management of teeth with calcific metamorphosis, *Compend Cont Educ Dent* 6:515-520, 1985.
- Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH: Instrumentation of root canals in molars using the step-down technique, *J Endod* 8:550-554, 1982.
- Gutmann JL, Harrison JW: *Surgical endodontics*, Boston, 1991, Blackwell Scientific Publications.
- Johnson WT: Instrumentation of the fine curved canals found in the mesial roots of maxillary and mandibular molars, *Quintessence Int* 17:309-312, 1986.
- Leeb IJ: Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation, *J Endod* 9:463-470, 1983.
- Morgan LE, Montgomery S: An evaluation of the crown-down pressureless technique, *J Endod* 10:491-498, 1984.
- Moss-Salaentijn L, Hendricks-Klyvert M: Calcified structures in human dental pulps, *J Endod* 14:184-189, 1988.
- Nicholls E: Treatment of traumatic perforations of the pulp cavity, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 15:603-612, 1962.

- Oswald RJ: Procedural accidents and their repair, *Dent Clin North Am* 23:593-616, 1979.
- Schindler WG, Gullickson DC: Rationale for the management of calcific metamorphosis secondary to traumatic injuries, *J Endod* 14:408-412, 1988.
- Selden HS: Radiographic pulpal calcifications: normal or abnormal—a paradox, *J Endod* 17:34-37, 1991.
- Serene TP: Technique for the location and length determination of calcified canals, *J Calif Dent Assoc* 4:62-65, 1976.
- Sinai IH: Endodontic perforations: their prognosis and treatment, *J Am Dent Assoc* 95:90-95, 1977.
- Wilcox LR: *Pulpal anatomy and access preparations*. In Walton R, Torabinejad M, editors: Principles and practices of endodontics, ed 2, Filadelfia, 1995, WB Saunders.
- Wilcox LR, Walton RE: The shape and location of mandibular premolar access openings, *Int Endod J* 20:223-227, 1987.
- Wilcox LR, Walton RE, Case WB: Molar access: shape and outline according to orifice locations, *J Endod* 15:315-318, 1989.

# Solución de problemas en el uso de irrigantes, agentes de quelación y desinfectantes: su papel en la extirpación de tejidos y el control microbiano

*Una de las fases más descuidadas del tratamiento endodóncico es la eliminación de los minúsculos fragmentos de detrito orgánico y virutas de dentina del conducto radicular. Un principio axiomático de la cirugía es que, antes de que una herida esté lista para la quimioterapia, debe haberse eliminado cualquier material necrótico. Muchos odontólogos no le han dado importancia a esta regla básica de cirugía y se han fiado más del tratamiento farmacológico que de una limpieza e irrigación profunda del conducto radicular<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

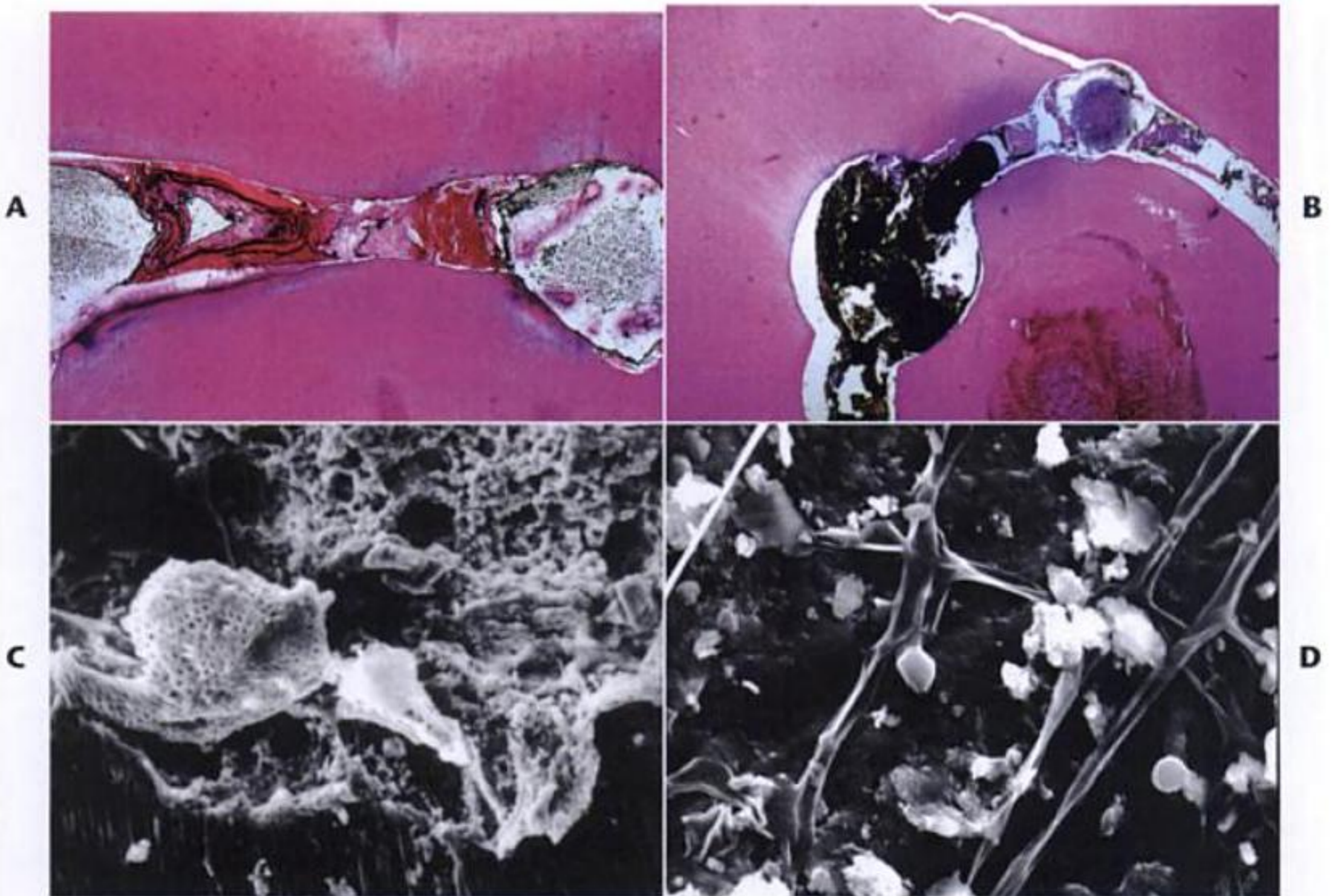
*Temas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

- ¿Cuál es el papel clave de los irrigantes intraconducto y por qué deben usarse?
- ¿Cuáles son los mejores irrigantes? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son los inconvenientes de cualquiera de los irrigantes utilizados en la actualidad?
- ¿Cómo deben utilizarse los irrigantes para que sean más eficaces?
- ¿Cuál es el objetivo y el motivo del uso de agentes quelantes en el tratamiento del conducto radicular?
- ¿De qué tipo de agentes quelantes se dispone para el uso durante tratamientos del conducto radicular?
  - Líquidos.
  - Pastas.
- ¿Cómo deben utilizarse los agentes quelantes para que sean más eficaces?
- ¿Cuál es el papel de los desinfectantes en los tratamientos del conducto radicular?
- ¿Cuáles son los mejores desinfectantes?
- ¿Cuándo y cómo deben utilizarse los desinfectantes?
- ¿Cuáles son los inconvenientes de los desinfectantes utilizados actualmente?

## ¿CUÁL ES EL PAPEL CLAVE DE LOS IRRIGANTES INTRACONDUCTO Y POR QUÉ DEBEN USARSE?

El papel clave de los irrigantes del conducto radicular es la limpieza del conducto durante el proceso de ensanchado y conformación del conducto. En especial, los objetivos del proceso de limpieza y conformación son eliminar el tejido vital o necrótico de la pulpa dental y neutralizar o eliminar bacterias y los productos secundarios metabólicos asociados. Si bien la con-

<sup>1</sup> Grossman LI: *Root canal therapy*, 4 ed, Filadelfia, 1955, Lea & Febiger.



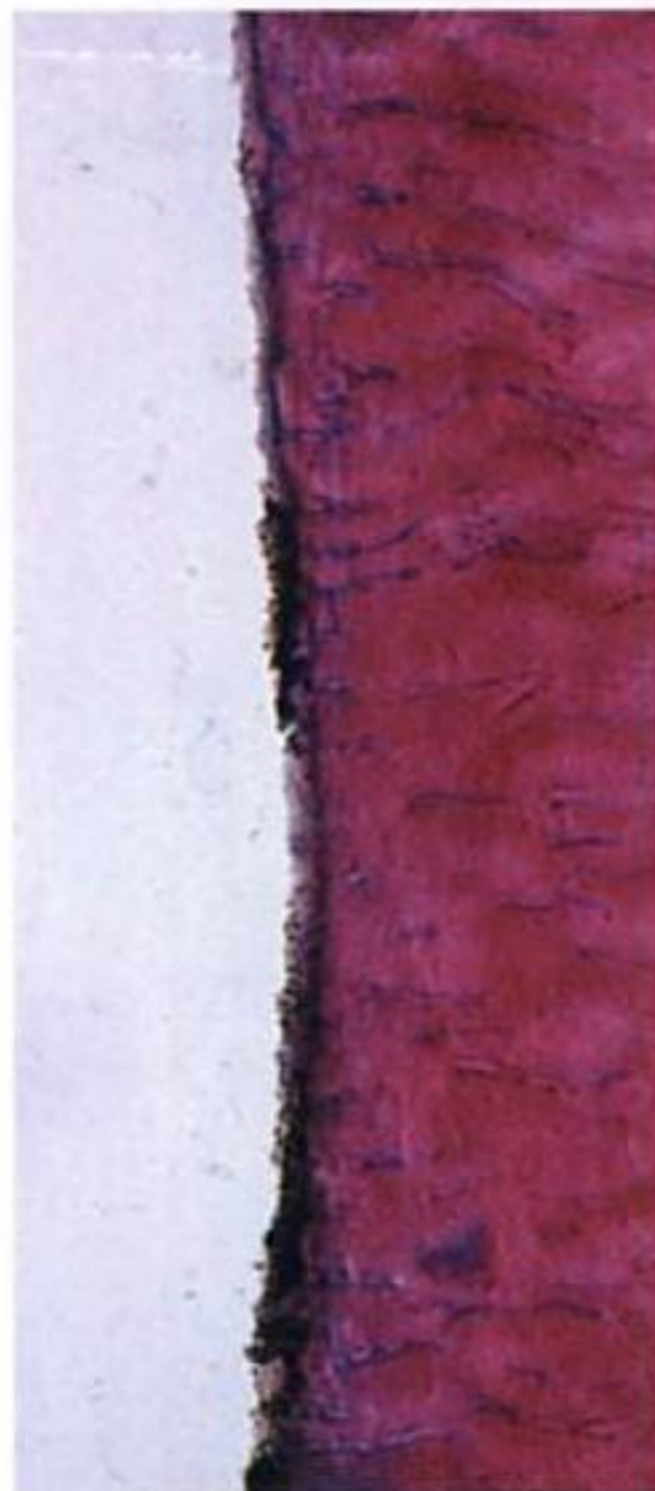
**Figura 6-1.** **A**, Detrito tisular que ha quedado emparedado en la anastomosis entre los conductos mesiovestibular y mesiolingual del molar mandibular tras la limpieza y la obturación. **B**, Detrito tisular que queda en el sistema de conductos en forma de «C» tras la limpieza y conformación (tinción H&E, x10). **C**, La microscopía electrónica de barrido (MEB) permite observar la capa residual que está presente durante la conformación del conducto radicular y que muestra un conducto relleno de detrito tisular, virutas de dentina y bacterias (x750). **D**, La MEB revela el detrito del tejido superficial en irregularidades anatómicas tras la limpieza y la conformación del conducto radicular con irrigantes (x2.000).

formación del conducto radicular se ha visto favorecida por los avances tecnológicos, para obtener estos objetivos, la actual limpieza de los conductos sigue basándose fundamentalmente en el uso adyuvante de productos químicos de lavado e irrigación, debido a la complejidad e irregularidad anatómica del diente (fig. 6-1). A este respecto, el uso de irrigantes que poseen múltiples características, como atributos de disolución tisular y capacidades bacteriostáticas o bactericidas, siempre está justificado. Otras propiedades ventajosas incluyen eliminación del detrito creado durante los procesos de limpieza y conformación, lubricación de los instrumentos, así como desmineralización y retirada de la capa residual.

Hasta la fecha, ninguna de las soluciones posee todas las propiedades de un irrigante ideal, pero es importante hacer hincapié en que el uso de soluciones neutrales, como agua, solución salina fisiológica o soluciones anestésicas para el proceso de irrigación, no tiene ningún objetivo útil para el sistema de conductos radiculares.

## ¿CUÁLES SON LOS MEJORES IRRIGANTES? ¿POR QUÉ?

El mejor irrigante es la solución de hipoclorito de sodio (NaClO) a diferentes concentraciones. El NaClO es una solución de irrigación muy eficaz que posee tanto efectos antimicrobianos como la capacidad de disolución tisular. Sin embargo, no disolverá ni eliminará la



**Figura 6-2.** Tras limpiar y conformar con NaClO, la capa residual sigue pudiéndose apreciar en esta reducida magnificación de la pared del conducto radicular (tinción H&E, x10).

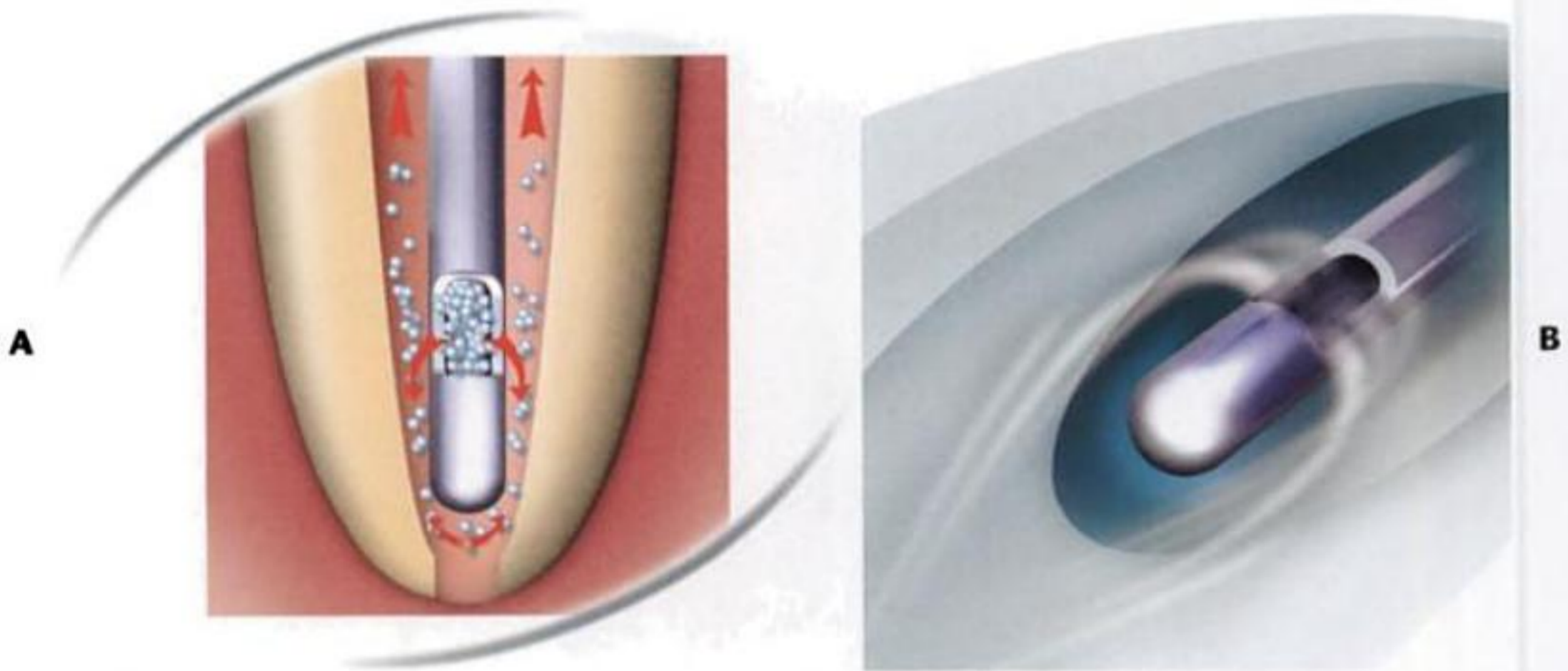
capa residual que se ha creado durante el agrandamiento y la conformación del conducto (fig. 6-2).

Los clínicos utilizan diferentes concentraciones de NaClO. Algunas poblaciones bacterianas son sensibles a porcentajes tan bajos como del 0,5%. Sin embargo, el uso clínico para el control bacteriano y para la disolución tisular da preferencia a porcentajes del 2,5 al 6,0%. Las manipulaciones que favorecen su eficacia incluyen el calentamiento de la solución a 37 °C. También puede favorecerse la eficacia utilizando la solución durante períodos de 5 a 30 min en el conducto radicular. No obstante, en períodos más prolongados se recomienda renovar la solución irrigadora para aumentar su eficacia. De forma similar, cuando se ha utilizado NaClO durante períodos prolongados, se ha evidenciado *in vitro* un potencial de desmineralización de la dentina, aunque esto no se ha demostrado *in vivo*. Las propiedades antibacterianas se ven favorecidas cuando se utiliza en combinación con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), un líquido o agente quelante.

## **¿CUÁLES SON LOS INCONVENIENTES DE CUALQUIERA DE LOS IRRIGANTES UTILIZADOS EN LA ACTUALIDAD?**

El NaClO siempre debe aplicarse pasivamente en el canal para prevenir la extrusión forzada más allá del foramen apical. La mejor manera de efectuar esta aplicación es evitando introducir a presión la aguja de aplicación en el conducto, expulsando la solución lentamente y utilizando agujas de aplicación de punta cerrada con orificio lateral para favorecer la limpieza de las paredes de dentina, minimizando así los riesgos potenciales durante su uso (fig. 6-3). El paso de pequeñas cantidades más allá del foramen apical de forma pasiva no debe crear problemas para el paciente. Sin embargo, será nocivo un paso forzado de volúmenes mayores de NaClO.





**Figura 6-3.** A y B, La aguja de aplicación cerrada en la punta y con un orificio lateral dispensa las soluciones de irrigación a las paredes del conducto radicular para favorecer la limpieza del conducto. (Fotos por cortesía de Maillefer, Baillagues, Suiza.)

El NaClO no debe utilizarse como agente de enjuague final cuando se utilizan materiales de obturación a base de resina adherente para la obturación. Puede provocarse una alteración de la unión (adherencia) del sellador a la dentina. Las alternativas son terminar con EDTA, clorhexidina o BioPure® MTAD.

## ¿CÓMO DEBEN UTILIZARSE LOS IRRIGANTES PARA QUE SEAN MÁS EFICACES?

- A porcentajes del 2,5 al 6,0%.
- Calentados a 37 °C para activar la actividad biológica.
- En cantidades abundantes, irrigando frecuentemente el conducto.
- Después de cada instrumento, cuando se están utilizando instrumentos rotatorios accionados por motor (PARI, *power-assisted rotary instruments*) (v. cap. 7).
- Aplicación lenta utilizando agujas con orificio de salida lateral para minimizar los riesgos.

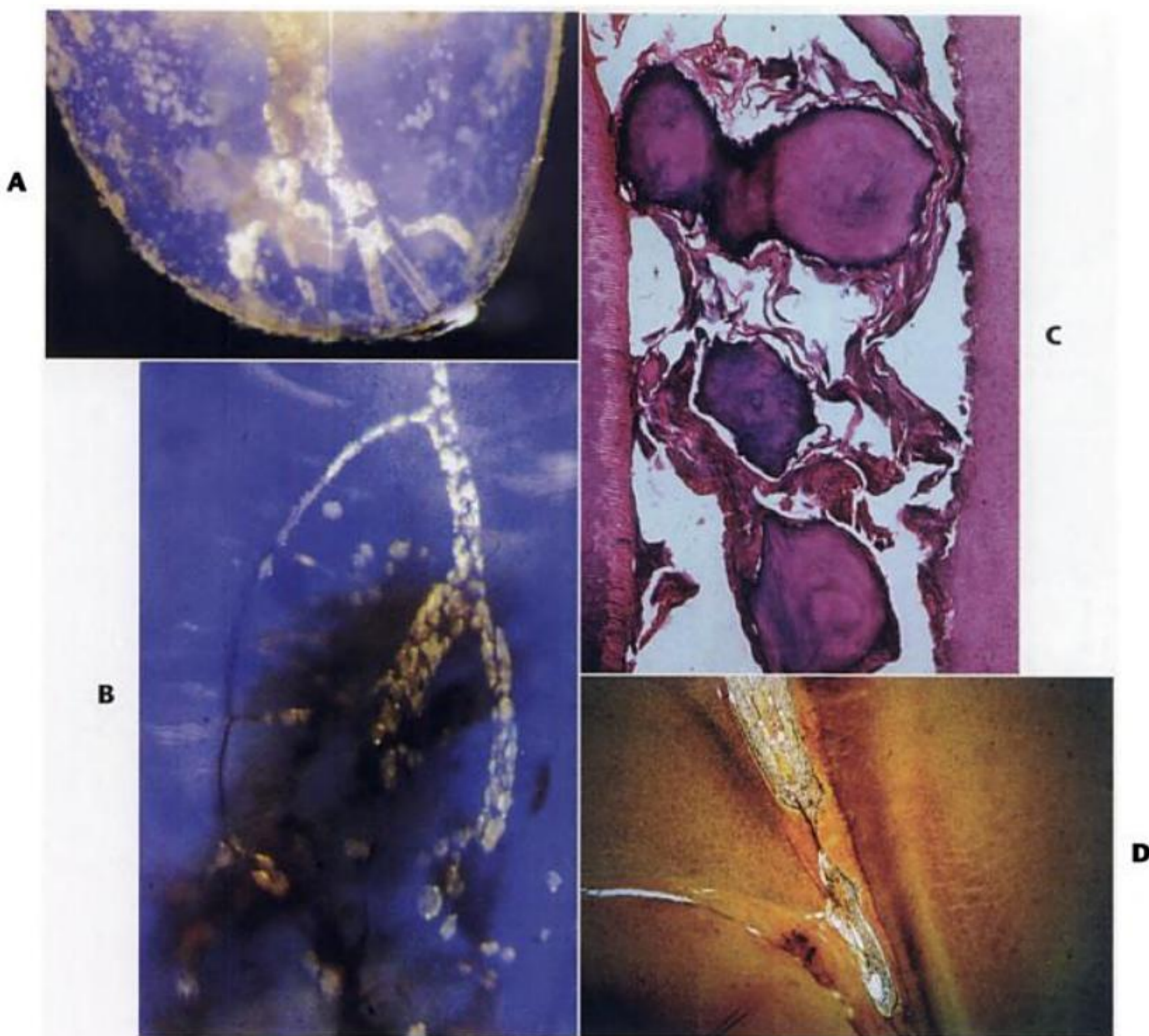
## ¿CUÁL ES EL OBJETIVO Y EL MOTIVO DEL USO DE AGENTES QUELANTES EN EL TRATAMIENTO DEL CONDUCTO RADICULAR?

Los quelantes son complejos estables de iones de metales con sustancias orgánicas como resultado de enlaces en forma de anillo. La estabilidad es el resultado de la unión entre el quelante que posee más de un par de electrones y el ion metálico central. Los quelantes unen e inactivan iones metálicos, en especial durante su efecto de desmineralización en los tejidos dentales calcificados cuando se usa en forma de EDTA. Se han añadido detergentes a las soluciones de EDTA para reducir la tensión superficial del quelante, facilitando así la humidificación.

### CUADRO 6-1 FUNCIÓN DE LOS AGENTES QUELANTES

6-1

1. Ayudar a la penetración en conductos calcificados o bloqueados (fig. 6-4)
2. Eliminar la capa residual que se crea durante la conformación del conducto (v. figs. 6-1, 6-2 y 6-5)
3. Lubrificar el conducto, sobre todo, durante el uso de instrumentos rotatorios manuales (HARI) y PARI (v. cap. 7)



**Figura 6-4.** **A**, Las calcificaciones apicales en un ápice radicular diafanizado requieren de la utilización de agentes quelantes para ayudar a la eliminación y a la penetración en el conducto. **B**, La presencia de calcificaciones en la porción mediorradicular en zonas de conductos estrechos irregulares dificulta la limpieza. **C**, Bloqueo de canales con cálculos pulpaes (tinción H&E, x100). **D**, Las múltiples oclusiones y los estrechamientos de los conductos se deben a un aumento de la formación de dentina de irritación (tinción B&B, x100).

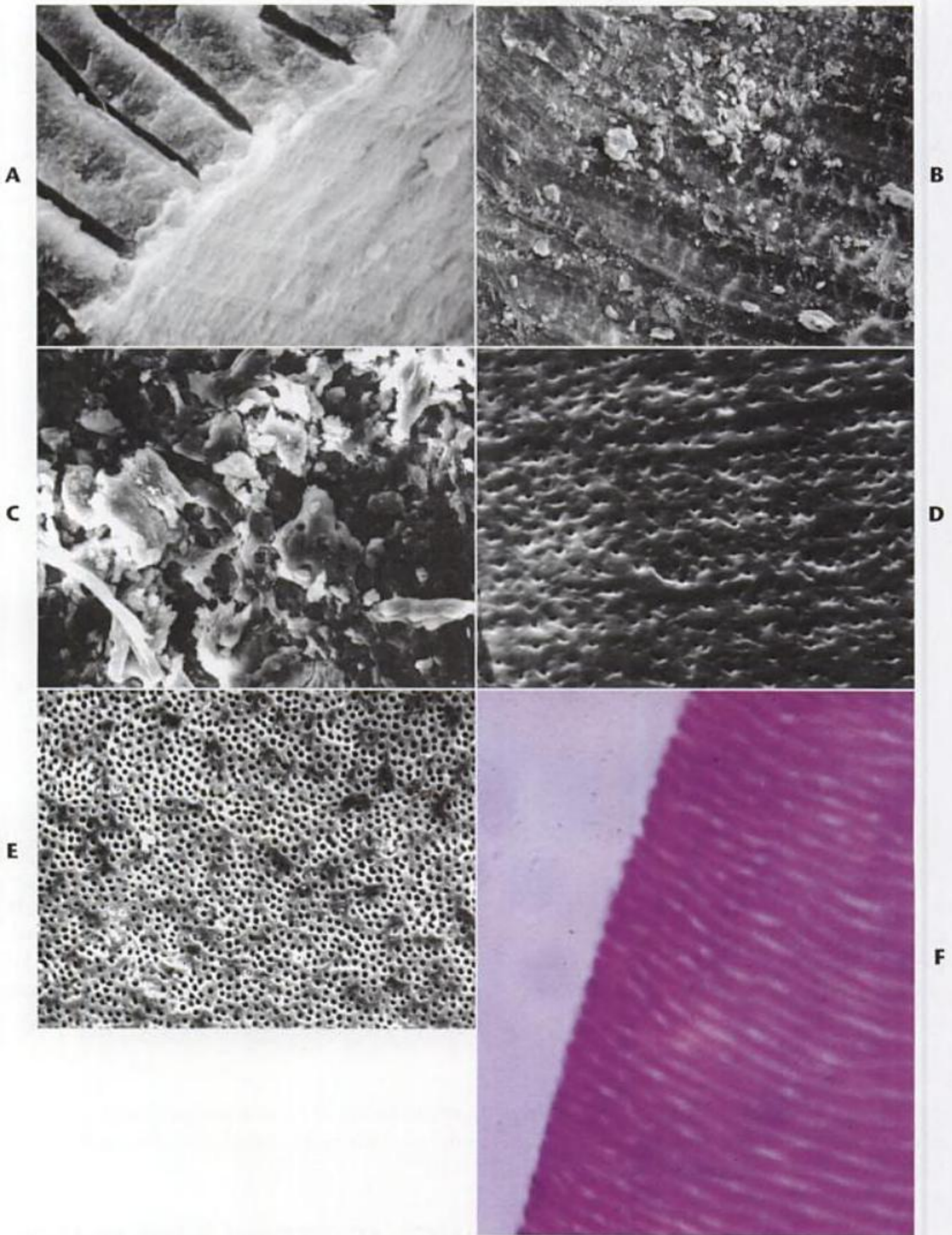
ción de las paredes del conducto radicular e incrementando la capacidad del quelante de penetrar en la dentina. En los tratamientos de conductos radiculares se dispone de agentes quelantes en forma de líquidos o de pasta (cuadro 6-1).

## ¿DE QUÉ TIPO DE AGENTES QUELANTES SE DISPONE PARA EL USO DURANTE TRATAMIENTOS DEL CONDUCTO RADICULAR?

### LÍQUIDOS

**REDTA:** preparación comercial que consiste en solución de EDTA reducida (17% de disodio) con hidróxido de sodio y 0,84 g de bromuro de cetil-trimetilamonio para reducir la tensión superficial.

**Calcinasa:** edentato de sodio al 17% e hidróxido de sodio.



*(Véase pie de figura en página opuesta)*

◀ **Figura 6-5.** **A**, MEB (x2.000): corte de dentina en la que se ha formado una gruesa capa residual cuando no se utilizan irrigantes ni agentes quelantes durante la limpieza y la conformación. El grado de formación de la capa residual aumenta con el uso de PARI (v. cap. 7). **B**, MEB longitudinal (x1.000): capa residual que cubre los túbulos dentinarios y alberga irritantes adversos. **C**, El uso de irrigantes y agentes quelantes adecuados durante la limpieza y la conformación puede reducir la capa residual para desprender partículas, a diferencia de la capa desordenada e irregular (como se aprecia en B), que puede eliminarse del conducto con irrigaciones y lavados abundantes con agentes quelantes (x1.500). **D**, MEB (x1.000): eliminación completa de la capa residual en la porción apical del conducto. Se aprecian menos túbulos y una mayor cantidad de dentina peritubular e intertubular en la porción apical cuando se compara con la dentina coronal presentada en E. **E**, MEB (x1.200): eliminación completa de la capa residual en la porción coronal del conducto con túbulos de dentina permeables. **F**, Magnificación baja del conducto radicular y pared de dentina tras haber eliminado la capa residual (tinción H&E, x10).

Largal Ultra: solución de EDTA al 15% como sal de disodio, hidróxido disodio y bromuro de cetil-trimetilamonio al 0,75%.

Salvizol: acetato de aminoquinaldino al 5% en propilenglicol.

Tubulicid Plus: 1,5 g de Amphoteric-2 (38%), 0,5 g de cloruro de benzalconio, 3 g de dehidrato de EDTA disódico, fosfato tamponado y ácido cítrico al 50%.

SmearClear®: EDTA al 17%, cetrimida y un surfactante especial.

## PASTAS

RC-Prep: peróxido de urea al 10%, EDTA al 15% y glicol en una base de ungüento acuoso.

Glyde file: EDTA al 15% y peróxido de urea al 10% en solución acuosa.

File-EZE: EDTA al 19% en una solución acuosa hidrosoluble.

## ¿CÓMO DEBEN UTILIZARSE LOS AGENTES QUELANTES PARA QUE SEAN MÁS EFICACES?

- En combinación con NaClO para mejorar las propiedades de limpieza y antimicrobianas.
- De forma separada o alternativa con NaClO (no está definitivamente establecido).
- Introducción con una lima o mediante inyección (pasta) o de forma pasiva como líquido.
- Con activación ultrasónica para mejorar las posibles propiedades de los quelantes.
- En contacto con la dentina cubierta con una capa residual para ser eficaz.
- Como irrigación y lavado final durante al menos 60-120 s antes de la obturación para eliminar la capa residual (no existe ningún indicio objetivo para este espacio de tiempo, sobre todo si se utilizan quelantes a lo largo del procedimiento de limpieza y conformación del conducto).
- Esencial como irrigantes finales con materiales de obturación a base de resinas.
- Evitar la utilización como sustitutos de las propiedades antibacterianas y de disolución de tejidos del NaClO.
- Evitar la acción de bombeo en un canal inundado con quelantes.

## ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LOS DESINFECTANTES EN LOS TRATAMIENTOS DEL CONDUCTO RADICULAR?

Los desinfectantes deben utilizarse para minimizar o eliminar las poblaciones bacterianas en el sistema de conductos radiculares conformados. La capacidad de los desinfectantes para conseguir su objetivo durante los tratamientos del conducto radicular se basa en:

- Limpieza del sistema de conductos radiculares de los detritos groseros.
- Disolución del tejido por el uso de NaClO.

- Conformación y tamaño del conducto y capacidad de penetrar en pequeñas zonas irregulares y eliminación de la capa residual.
- Tiempo de contacto con la dentina y los túbulos dentinarios que no se interrumpa por la contaminación de líquidos orales.

## ¿CUÁLES SON LOS MEJORES DESINFECTANTES?

Tradicionalmente, los tratamientos de conductos radiculares se han basado de forma fundamental en un amplio rango de preparaciones fenólicas y de formaldehído para desinfectar el conducto. Por desgracia, se invertía poco esfuerzo en la eliminación de los tejidos de los conductos y se confiaba en los agentes desinfectantes para *esterilizar el conducto*. Sin embargo, en más de una ocasión, estos agentes generaban problemas significativos en el paciente, por lo que el clínico tenía una percepción errónea de que había logrado su objetivo terapéutico si el paciente no presentaba síntomas.

En los principios modernos del tratamiento de conductos radiculares, la eliminación tisular sigue siendo el primer paso en la desinfección del conducto radicular. Cuando se efectúa en combinación con NaClO como irrigante, se consigue una desinfección importante; únicamente están indicados los desinfectantes en casos en los que está justificado utilizar un agente adicional.

Los agentes comunes indicados para el uso incluyen, entre otros, éstos:

- Hidróxido de calcio. Puede mezclarse con agua para crear un compuesto acuoso que se introduce en el conducto radicular.
- Yoduros. Cuando se utilizan en forma de yodo en yoduro de potasio (IKI al 2%) es muy eficiente y eficaz, aunque se presenta en forma comercial.
- Pasta Ledermix®. Un compuesto de dimetilclortetraciclina al 3,21% y acetónido de triamcinolona al 1% en crema hidrosoluble; no está aprobado su uso en Estados Unidos.
- Clorhexidina. Se utiliza habitualmente en solución al 2% de gluconato de clorhexidina; asimismo, se dispone de clorhexidina al 5% embebida en puntas para la aplicación en conductos radiculares.

## ¿CUÁNDO Y CÓMO DEBEN UTILIZARSE LOS DESINFECTANTES?

Clínicamente, el uso de desinfectantes empieza con NaClO para la disolución tisular y destrucción bacteriana. Cuando se eliminan pulpas dentales inflamadas y no hay indicios de infección activa, poca utilidad tiene un desinfectante más allá del NaClO. En cambio, si el tratamiento del conducto radicular se efectúa en varias sesiones, se recomienda un planteamiento profiláctico (cuadro de tratamiento 6-1).

### TRATAMIENTO 6-1. Uso de desinfectantes durante los tratamientos de conductos radiculares en diferentes sesiones con pulpas dentales inflamadas

1. Limpiar y conformar con NaClO y EDTA
2. Eliminar la capa residual con EDTA líquido
3. Colocar Ca(OH)<sub>2</sub> en el conducto
4. Sellar bien la entrada del acceso coronal con una obturación temporal o permanente
5. Al volver a entrar, lavar y eliminar el Ca(OH)<sub>2</sub> desde el conducto con NaClO y proceder a la obturación
6. Si se utiliza un sellador de resina, terminar irrigando el conducto con EDTA líquido

Ca(OH)<sub>2</sub>, hidróxido de calcio; EDTA, ácido etilendiaminotetraacético; NaClO, hipoclorito de sodio.

## TRATAMIENTO 6-2. Uso de desinfectantes durante los tratamientos de conductos radiculares en diferentes sesiones con pulpas dentales necróticas

1. Limpiar y conformar con NaClO y EDTA
2. Irrigar el conducto durante 5-10 min con NaClO
3. Eliminar la capa residual con EDTA líquido
4. Irrigar el conducto con clorhexidina al 2% durante 30 s a 1 min
5. Colocar Ca(OH)<sub>2</sub> en el conducto
6. Sellar bien la entrada del acceso coronal con una obturación temporal o permanente
7. Al volver a entrar, irrigar y eliminar el Ca(OH)<sub>2</sub> del interior del conducto con NaClO
8. Limpiar nuevamente las paredes del conducto y volver a eliminar la capa residual con EDTA líquido
9. Irrigar el conducto con clorhexidina al 2% durante 30 s a 1 min antes de obturar
10. Proceder directamente a la obturación o a irrigar una vez más con EDTA

Ca(OH)<sub>2</sub>, hidróxido de calcio; EDTA, ácido etilendiaminotetraacético; NaClO, hipoclorito de sodio.

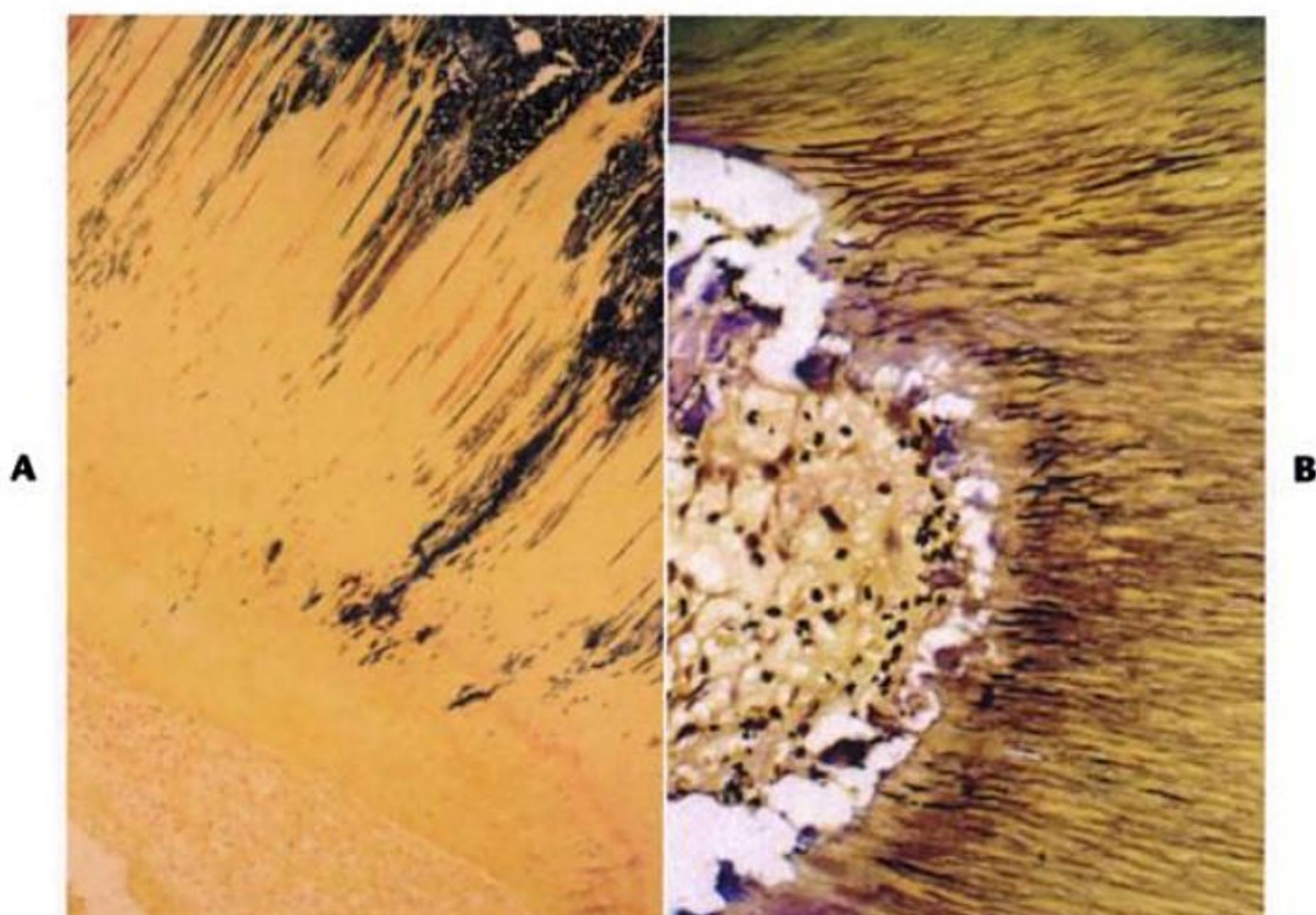
En caso de pulpas dentales necróticas, con o sin lesión perirradicular radiográfica, y cuando están indicadas varias sesiones, se recomienda ejecutar lo referido en el cuadro de tratamiento 6-2.

Si está justificado o se decide efectuar todo el tratamiento en una sesión, el esfuerzo debe dirigirse a mejorar la desinfección del conducto dentro del marco temporal asignado antes de la obturación. Por su naturaleza, esta desinfección limitada en el tiempo exigirá una completa limpieza y conformación, el uso amplio de NaClO, la eliminación de la capa residual e irrigaciones con clorhexidina. El clínico determina las aplicaciones en cada diente, teniendo en cuenta la extensión de la necrosis pulpar y la presencia de signos o síntomas. Sin embargo, puede aplicarse la misma secuencia enumerada en el cuadro de tratamiento 6-2 sin colocación de Ca(OH)<sub>2</sub> y utilizando sólo una irrigación con clorhexidina. La utilización de BioPure® MTAD (v. cap. 2) también estaría indicada en los tratamientos del conducto radicular de una o dos sesiones.

No hay contraindicación de tratamientos de conducto radicular en una sola visita en dientes con pulpas necróticas.

## ¿CUÁLES SON LOS INCONVENIENTES DE LOS DESINFECTANTES UTILIZADOS ACTUALMENTE?

Básicamente, nos encontramos con tres inconvenientes en todos los desinfectantes utilizados hoy en día. En primer lugar, si no se elimina la capa residual, el agente no tiene acceso a los túbulos de la dentina ni a las bacterias que puedan encontrarse dentro (fig. 6-6). En segundo lugar, el movimiento de los desinfectantes más allá del foramen apical hacia tejidos perirradiculares puede provocar secuelas adversas. Y en tercer lugar, si bien los desinfectantes no están destinados al uso como irrigantes de conductos durante los procedimientos de limpieza y conformación, algunos clínicos utilizan una solución de clorhexidina al 0,12% como irrigante de elección. Todavía no se ha demostrado la eficacia y seguridad de esta elección. Sin embargo, debido a que en la actualidad se utiliza un mejor procedimiento de limpieza y conformación del conducto radicular, y a que el hidróxido de calcio y la clorhexidina al 2% son eficaces en el control de las poblaciones bacterianas intraconducto, *no está indicado el uso de agentes fenólicos y de productos de formaldehído en el sistema de conductos radiculares, y debería abandonarse.*



**Figura 6-6.** **A**, Movimiento macroscópico de las bacterias dentro de los túbulos de la dentina (tinción B&B, x40). **B**, Pulpa necrótica y espacio infectado del conducto radicular con movimiento de las bacterias dentro de los túbulos (tinción B&B, x100).

Las futuras proyecciones de la irrigación y la desinfección de conductos deben incluir el uso de una solución limpiadora ácida de los conductos radiculares, un material que es una mezcla de tetraciclina y detergente junto con un ácido (MTAD) (v. cap. 2). Este material consiste en doxiciclina, ácido cítrico y Tween 80. Para maximizar los beneficios y minimizar la desmineralización adversa en las paredes de dentina, se utiliza esta mezcla en combinación con una solución de NaClO al 1,3% como lavado e irrigación final en el conducto. Esta combinación de soluciones ofrece al médico un rango completo de actividades de limpieza y desinfección intraconducto.

#### INFORMACIÓN DE PRODUCTO

##### *Hidróxido de calcio*

[www.hypocal.com](http://www.hypocal.com)  
[www.pulpdent.com](http://www.pulpdent.com)  
[www.jsdental.com](http://www.jsdental.com)  
[www.ultradent.com](http://www.ultradent.com)

##### *Líquidos quelantes*

[www.rothendo.com](http://www.rothendo.com)  
[www.septodont.com](http://www.septodont.com)  
[www.legeartis.ge](http://www.legeartis.ge)  
[www.apotheke.de](http://www.apotheke.de)  
[www.medizin.de](http://www.medizin.de)  
[www.sybronendo.com](http://www.sybronendo.com)

*Pastas quelantes*

www.premusa.com  
 www.dentsply.com  
 www.ultradent.com

*Clorhexidina*

www.ultradent.com  
 Agujas de irrigación  
 www.dentsply.com o www.tulsadental.com

*Agregado trióxido mineral*

www.dentsply.com o www.tulsadental.com

*MTAD-Limpiador de conductos radiculares*

www.dentsply.com o www.tulsadental.com

**BIBLIOGRAFÍA**

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- Almyroudi A et al: The effectiveness of various disinfectants used as endodontic intracanal medications: an in vitro study, *J Endod* 28:163-167, 2002.
- Basrani B, Ghanem A, Tjäderhane L: Physical and chemical properties of chlorhexidine and calcium hydroxide-containing medications, *J Endod* 30:413-417, 2004.
- Chong BS, Pitt Ford TR: The role of intracanal medication in root canal treatment, *Int J Endod* 25:97-106, 1992.
- Cobankara FK, Adanr N, Belli S: Evaluation of the influence of smear layer on the apical and coronal sealing ability of two sealers, *J Endod* 30:406-409, 2004.
- Fava LR, Saunders WP: Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indication, *Int Endod J* 32:257-282, 1999.
- Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon Á: Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use, *Int Endod J* 36:810-830, 2003.
- Kurvilla JR, Kamath MP: Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants, *J Endod* 24:472-476, 1998.
- Law A, Messer H: An evidence-based analysis of the antibacterial effectiveness of intracanal medicaments, *J Endod* 30:689-694, 2004.
- Ørstavik D, Haapasalo M: Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules, *Endod Dent Traumatol* 6:142-149, 1990.
- Pashley DH: Smear layer: overview of structure and function, *Proc Finn Dent Soc* 88(Suppl 1): 215-224, 1992.
- Peters LB et al: Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periradicular bone lesions, *Int Endod J* 35:13-21, 2002.
- Shabahang S, Pouresmail M, Torabinejad M: In vitro antimicrobial efficacy of MTAD and sodium hypochlorite, *J Endod* 29:450-452, 2003.
- Siqueira Jr JF et al: Antibacterial effects of endodontic irrigants on black-pigmented gram-negative anaerobes and facultative bacteria, *J Endod* 24:414-416, 1998.
- Siqueira Jr JF, de Uzeda M: Disinfection by calcium hydroxide pastes of dentinal tubules infected with two obligate and one facultative anaerobic bacteria, *J Endod* 22:674-676, 1996.



- Sundqvist G et al: Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85:86-93, 1998.
- Torabinejad M et al: A new solution for the removal of the smear layer, *J Endod* 29:170-175, 2003.
- Torabinejad M et al: The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer, *J Endod* 29:233-239, 2003.
- White RR, Hays GL, Janer LR: Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine, *J Endod* 23:229-231, 1997.

# Solución de problemas en la limpieza y conformación de conductos: técnicas tradicionales y contemporáneas

*En el intento de atribuir el éxito o fracaso en un diente enfermo a su causa real, a menudo se omiten factores de máxima importancia, y como resultado se puede atribuir a agentes que pueden ser completamente indiferentes. Uno de dichos factores que constituye la base más sólida para el éxito en un tratamiento radicular es la forma en la que se efectúa la limpieza mecánica del conducto<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

### Temas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo

Esclarecimiento y diseño de la determinación de la longitud de trabajo.

Errores en el procedimiento de limpieza y conformación del conducto: técnicas tradicionales.

Pérdida de la longitud de trabajo.

Bloqueos del sistema de conductos.

Formación de escalones.

Rotura de instrumentos en el conducto.

Desviaciones de la anatomía normal del conducto.

Deformación apical (*zipping*) del conducto con o sin perforación apical o laceración lateral.

Desgarro (*stripping*) o perforaciones laterales de la pared.

Preparación inadecuada del conducto.

Conformación del conducto más allá de su extremo.

Eliminación excesiva de la dentina radicular.

Fracaso en limpiar y conformar adecuadamente el sistema de conductos.

Directrices y técnicas de los métodos actuales de limpieza y conformación de conductos curvados.

Instrumentos de níquel-titanio: conceptos y aplicaciones.

Instrumentos de níquel-titanio para el limado manual: consideraciones y solución de problemas.

Principios de la técnica *crown-down*: PARI.

Beneficios clínicos de la técnica *crown-down*.

Beneficios biológicos de la técnica *crown-down*.

Inconvenientes o limitaciones de la técnica *crown-down*.

Nuevos avances tecnológicos en la instrumentación rotatoria de níquel-titanio: facilitación de la técnica *crown-down* en conductos permeables.

Nuevos avances tecnológicos en la instrumentación rotatoria de níquel-titanio: facilitación de la técnica *crown-down* en conductos calcificados.

Problemas anatómicos especiales en la limpieza y conformación de conductos.

Raíces y conductos en forma de «C».

Prevención y control de problemas con raíces y conductos en forma de «C»: HAFI.

Raíces y conductos en forma de «S».

Resumen de las directrices de limpieza y conformación adecuadas en el conducto radicular para prevenir problemas.

<sup>1</sup> Hofheinz RH: *Dent Cosmos* 34:182-186, 1892.

## CUADRO

7-1

## DEFINICIONES DE LOS INSTRUMENTOS BASADOS EN APLICACIONES EN EL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES DURANTE LA LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN

**HAFI:** Instrumento manual que se coloca pasivamente en el conducto hasta que se encuentre resistencia; se utiliza con un movimiento hacia dentro y hacia fuera contra la pared del conducto en un limado lineal o con un movimiento de raspado para retirar el detrito y para ensanchar el conducto. Como ejemplo, se incluyen limas K de acero inoxidable, limas H y limas K de níquel-titanio (de distintos fabricantes)

**HARI:** Instrumentos manuales que se aplican activamente de forma rotatoria en el conducto con el objetivo de ampliar el interior de las paredes del conducto; se utilizan apicalmente para eliminar dentina y detrito o se utilizan para perforar a través de obstáculos en el espacio del conducto radicular. Los ejemplos incluyen ensanchadores tipo K de acero inoxidable (muchos fabricantes), instrumentos de NiTi de conicidad progresiva (ProTapers<sup>®</sup> manual, Hand GT<sup>™</sup>, SafeSiders<sup>™</sup>)

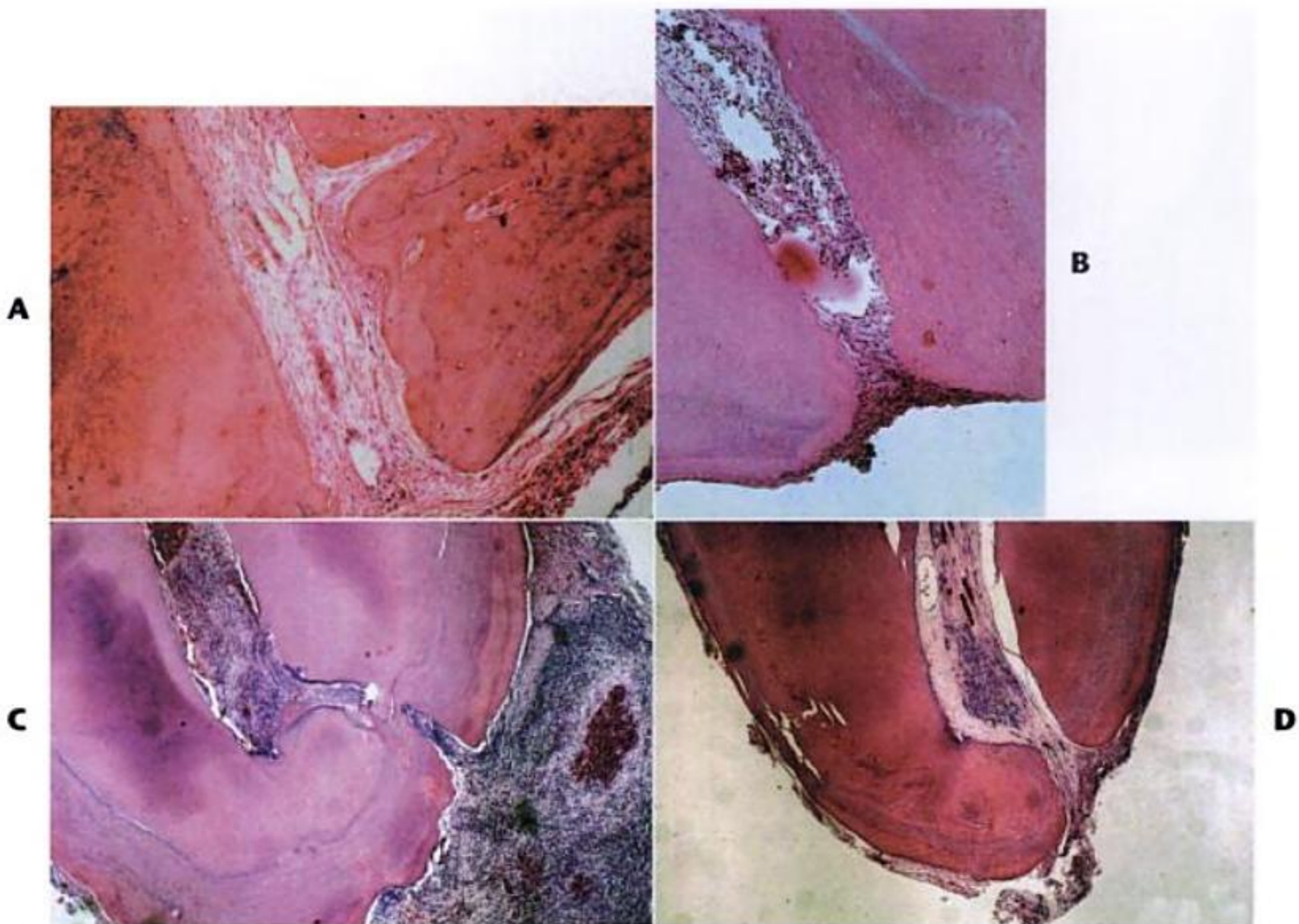
**PARI:** Instrumentos accionados con turbina de aire o un motor eléctrico que principalmente rotan de forma coronoapical (*crown-down*) dentro del conducto radicular. Los ejemplos incluyen Profiles<sup>™</sup>, ProTapers<sup>®</sup>, limas GT<sup>™</sup>, K-3, Hero<sup>™</sup>, Precision Endodontic System<sup>™</sup>, Liberator<sup>™</sup>

HAFI, instrumentos de limado manual (*hand-applied filing instruments*); HARI, instrumentos rotatorios manuales (*hand-applied rotatory instruments*); PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor (*power-assisted rotatory instruments*).

Existen varios instrumentos que son esenciales para limpiar y conformar el sistema de conductos radiculares. El cuadro 7-1 presenta las definiciones de estos instrumentos, a partir de sus aplicaciones dentro del sistema de conductos radiculares durante la limpieza y la conformación; asimismo, recomendamos la lectura de éste y de otros capítulos de la presente obra.

## ESCLARECIMIENTO Y DISEÑO DE LA DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO

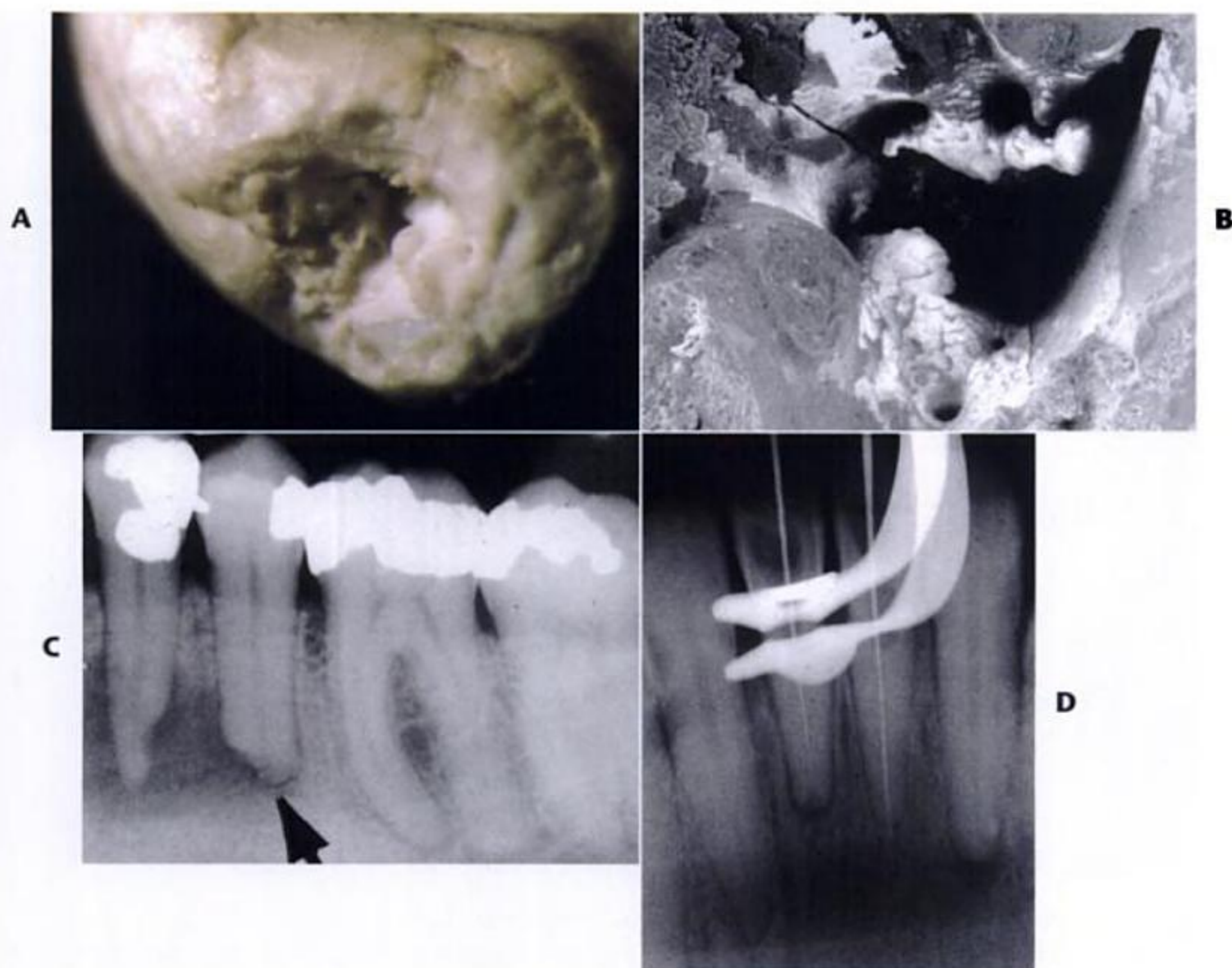
Existen importantes controversias en cuanto a lo que constituye el extremo apical de la limpieza y conformación del conducto radicular. Las directrices en la determinación de la longitud del trabajo a menudo mencionan la unión cementodentinaria o la constricción apical como posición ideal para finalizar los procedimientos de limpieza y conformación de los conductos y la posición en la que el material de obturación debe colocarse. En primer lugar, la unión cementodentinaria es histológica y no una posición clínica en el sistema de conductos radiculares (fig. 7-1). En segundo lugar, la unión cementodentinaria no siempre es una porción constreñida del conducto en la porción apical de la raíz. En tercer lugar, la distancia del foramen apical a la constricción depende de una multitud de factores, como aumento del depósito de cemento o resorción radicular (fig. 7-2). Ambos factores se ven fuertemente influenciados por la edad, traumatismos, movimiento ortodóncico, patología perirradicular o enfermedad periodontal. En especial, en patologías periodontales, la localización de la unión cementodentinaria no tiene un aspecto anatómico ni una localización predecibles, debido a los procesos de resorción o depósito de cemento que se pueden extender hacia la profundidad del conducto radicular. Por ello, la posición del foramen y de la unión cementodentinaria en la raíz pueden variar enormemente y puede darse a cualquier nivel desde el ápice radiográfico directo a 3 mm en sentido coronal desde el ápice radiológico, dependiendo de la morfología particular de la raíz (fig. 7-3). Estas posibles variaciones anatómicas pueden tener una importante influencia en la zona precisa o la localización para determinar la longitud de trabajo, la



**Figura 7-1.** A-D, Cortes histológicos de diferentes localizaciones de la constricción apical, unión cementodentinaria. Estas variaciones constituyen un problema para el clínico a la hora de determinar una longitud de trabajo exacta tanto para finalizar la instrumentación del conducto como para terminar apicalmente con el material de obturación (tinción H&E, de x4 a x10).

finalización de la limpieza, la conformación y la obturación. Estos problemas clínicos, junto con la integridad del tejido perirradicular, conforman la base del éxito en los estudios retrospectivos y pronósticos que han identificado que el resultado óptimo es finalizar la instrumentación y obturación dentro del ápice radiográfico (cerca de la unión cementodentinaria). Cuando limpieza, conformación y obturación no alcanzan esta zona, caen las tasas de éxito. Cuando superan esta posición, especialmente con materiales de obturación más allá del ápice radiográfico, se obtiene un resultado incluso peor. Sin embargo, desde un punto de vista realista, a menudo es imposible conocer las localizaciones exactas del foramen apical y la constricción apical hasta después de haber obturado el conducto.

Si uno de los objetivos principales del tratamiento del conducto radicular es crear un ambiente que favorezca la regeneración de cemento sobre el foramen apical (fig. 7-4), entonces el periodonto que está en contacto con el foramen apical en dientes con pulpas vitales, aunque comprometidas, no debe irritarse con la colocación de instrumentos más allá del extremo del conducto. Este concepto ha sido científicamente válido durante casi un siglo, y queda corroborado en numerosos estudios retrospectivos. En casos con radiolucideces perirradiculares, inicialmente puede ser deseable la limpieza y la conformación hasta el extremo de la raíz, con una longitud ligeramente más corta para la posición definitiva de la preparación. Las prácticas endodóncicas contemporáneas y los estudios de evaluación a largo plazo favorecen y apoyan, en cualquier caso, la limpieza y la conformación con pulpas vitales dentro de los límites del sistema de conductos radiculares para prevenir posteriores problemas con el tejido perirradicular.



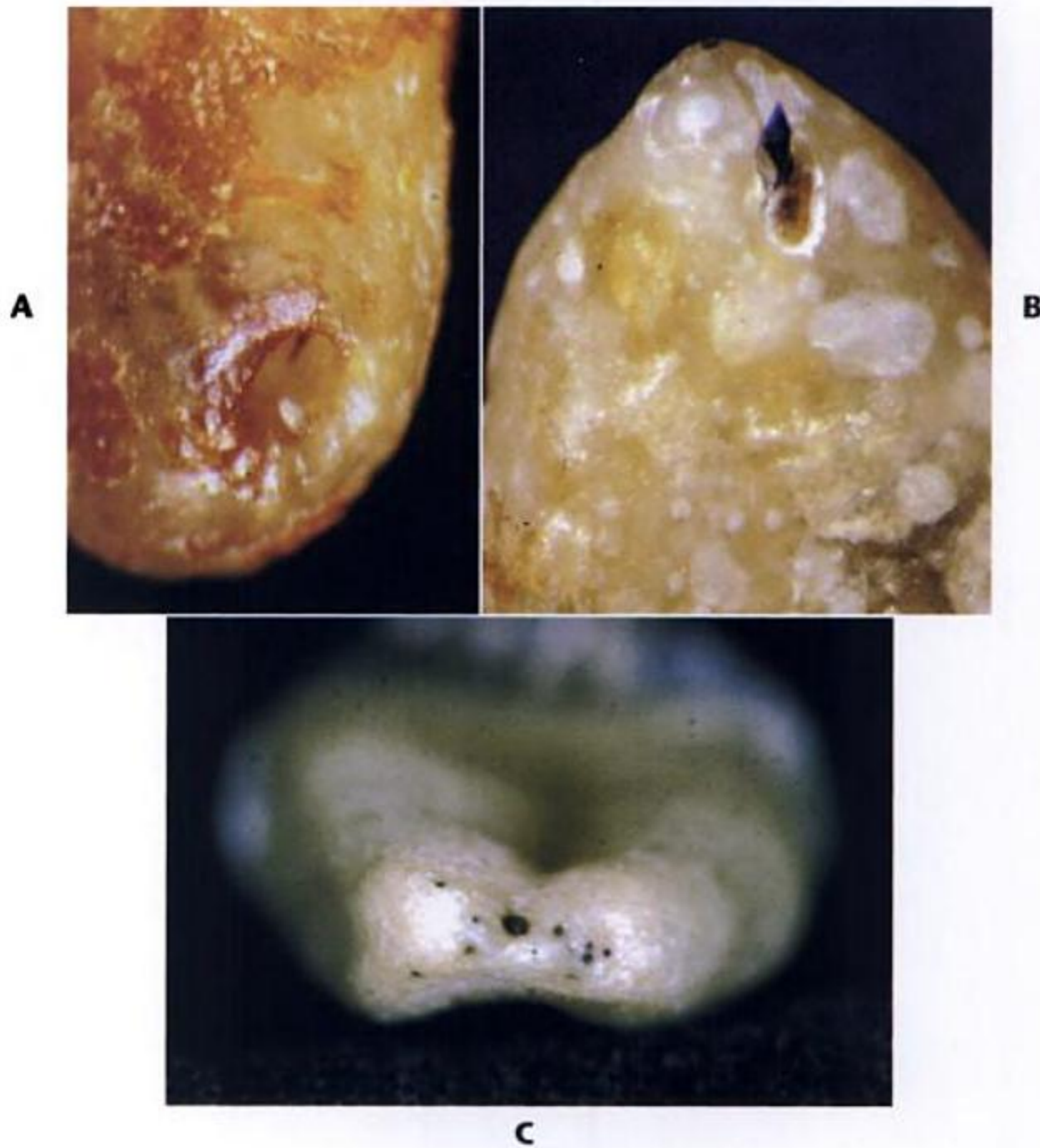
**Figura 7-2.** **A**, Ápice radicular con resorción. **B**, Microscopia electrónica de barrido (MEB) del mismo ápice con irregularidades (x2.000). **C**, Radiografía en la que se observa una resorción radicular final y los problemas que supone en los tratamientos del conducto radicular. **D**, En el incisivo central de la derecha se ha producido resorción radicular apical que requiere de una longitud de trabajo por encima de la resorción. El incisivo central de la derecha presenta un conducto que termina directamente al final de la raíz y la longitud de trabajo deberá ajustarse correspondientemente.

## **ERRORES EN EL PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DEL CONDUCTO: TÉCNICAS TRADICIONALES**

Independientemente de la técnica utilizada en la determinación de la longitud de trabajo, los objetivos de la limpieza y la conformación son eliminar el tejido pulpar, el detrito y las bacterias, así como conformar el conducto para la obturación. Sin embargo, es habitual aplicar erróneamente los principios de la limpieza y la conformación. Estos errores y sus secuelas pueden influir de manera adversa en el pronóstico del tratamiento. Este capítulo describe los principales errores y los medios para prevenirlos, identificarlos y controlarlos. Estos errores comunes pueden producirse con técnicas de instrumentos manuales o rotatorios e incluyen:

- Pérdida de la longitud de trabajo.
- Desviaciones de la anatomía normal del conducto.
- Limpieza y conformación del conducto inadecuadas.

En este capítulo se comentan diferentes métodos de limpieza y conformación de conductos curvados, instrumentación de níquel-titanio (NiTi, niti) y problemas especiales que se encuentran en la limpieza y conformación de los conductos con variaciones anatómicas.

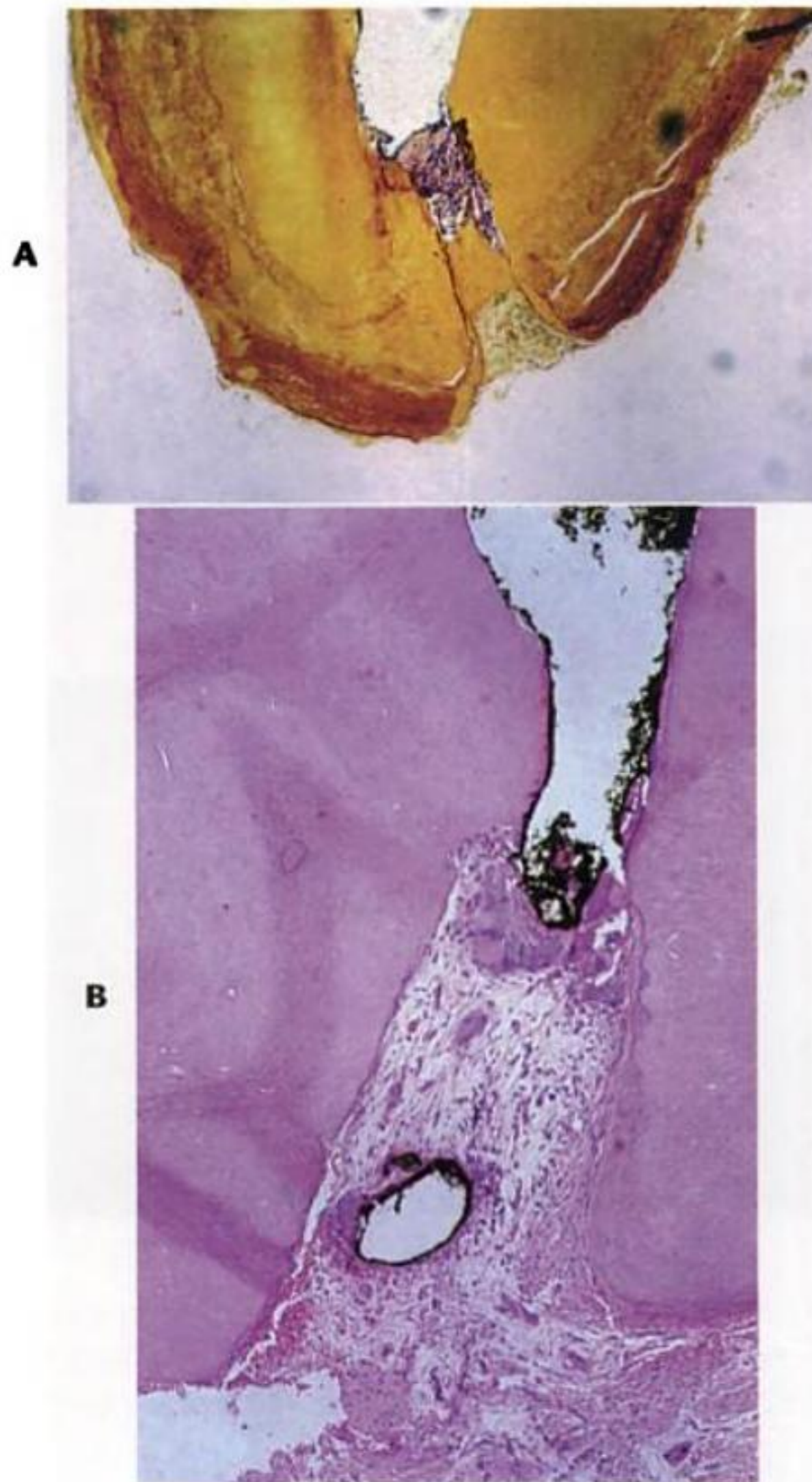


**Figura 7-3.** **A**, La posición del foramen apical es coronal respecto al ápice radicular. **B**, En el foramen existe un instrumento de preparación del conducto radicular, que es significativamente corto desde el extremo apical de la raíz. **C**, Desde el punto de vista clínico, la existencia de múltiples foramina apicales constituye un problema.

### PÉRDIDA DE LA LONGITUD DE TRABAJO

La pérdida de la longitud de trabajo durante la limpieza y la conformación es un error de procedimiento común y frustrante. El problema no sólo puede apreciarse en las radiografías de conductometría con la lima en el interior del conducto o cuando la lima en la zona apical es corta para la longitud de trabajo intencionada o inicial. Suponiendo que existe un conducto limpio y seco con una conformación y tallado adecuados, el reestablecimiento de la longitud del conducto resulta agotador, tedioso y, a menudo, desesperanzador.

En realidad, la pérdida de la longitud de trabajo es secundaria a otros errores del tratamiento endodóncico porque los bloqueos, los escalones y los instrumentos fracturados pueden dar lugar a una pérdida de la longitud de trabajo. Sin embargo, estos problemas suelen reconocerse durante los procedimientos de limpieza y conformación.



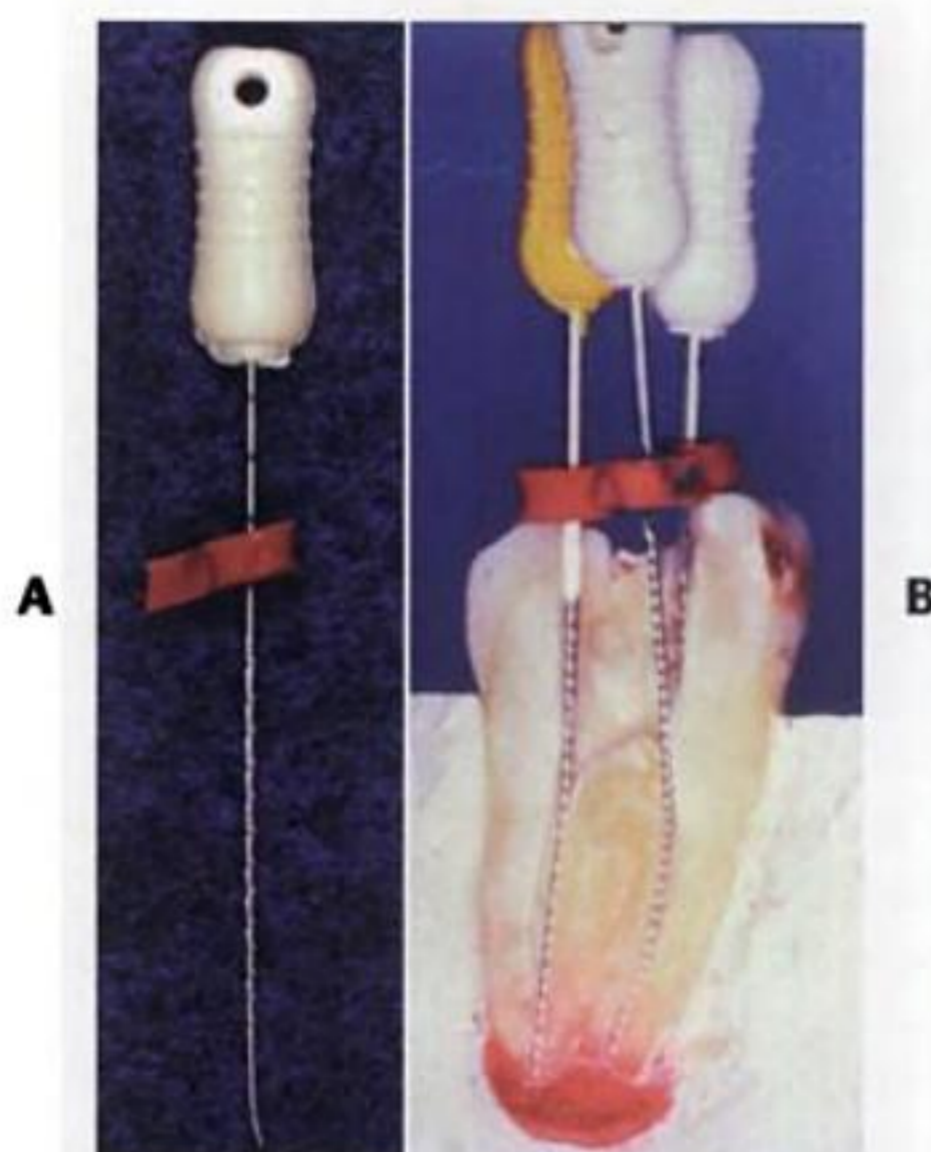
**Figura 7-4.** **A** y **B**, Dos ápices radiculares reparados con aposición de tejido calcificado por encima del conducto radicular y del material de obturación del conducto radicular (tinción B&B, x4; tinción H&E, x10).

En la mayoría de las ocasiones, la pérdida de la longitud de trabajo puede atribuirse a un rápido incremento del calibre de la lima y a la acumulación de detrito dentinario en el tercio apical del conducto. Las medidas preventivas incluyen irrigación frecuente con hipoclorito de sodio (NaClO), recapitulación y verificación radiográfica periódica de la longitud de trabajo. En otras ocasiones pueden contribuir a este problema la falta de atención en los detalles, como una mala posición de los topes de los instrumentos (fig. 7-5), variaciones en los puntos de referencia, errores en la técnica radiográfica y uso incorrecto de los instrumentos.

Para mantener una longitud de trabajo adecuada durante la limpieza y conformación del conducto, se recomienda cumplir las siguientes directrices:

### **Bloqueos del sistema de conductos**

Un bloqueo es una obstrucción en un sistema de conductos previamente permeable, que impide el acceso a la constricción apical o tope apical. Las causas comunes de los bloqueos son inclusiones de virutas de dentina, detrito tisular, materiales de restauración, bolitas de algo-



**Figura 7-5.** **A,** Los errores en el posicionamiento de los topes en una lima pueden modificar significativamente la exactitud de la longitud de trabajo. **B,** Corte de un diente extraído con limas y topes en su lugar. Los topes se posicionan en el ángulo adecuado con respecto al vástago de la lima y el punto de referencia en la superficie del diente.

dón, puntas de papel o un instrumento fracturado (figs. 7-6 a 7-8, v. pág. 164). Deben cumplirse las siguientes directrices para prevenir bloqueos de conductos:



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Mantenimiento de una longitud de trabajo adecuada durante la limpieza y la conformación del conducto*

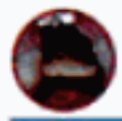
1. Deben utilizarse puntos de referencia conocidos y reproducibles
2. Hay que colocar topes de goma firmes y seguros en ángulos rectos con el vástago de los instrumentos
3. Deben curvarse todos los instrumentos con una gasa de 5 × 5 cm, al curvarlos en el tercio apical se compensará aquella pérdida de longitud que ocasiona la curvatura una vez se encuentran en el conducto
4. Se requiere una observación continuada de los topes de los instrumentos conforme se acercan a los puntos de referencia
5. Deben utilizarse topes direccionales de instrumentos. La dirección del tope debe observarse constantemente para mantener las limas en su adecuada relación con la anatomía del conducto
6. Es preciso emplear ángulos radiográficos constantes cuando se verifica radiográficamente la posición del instrumento
7. Debe mantenerse la forma preoperatoria original del conducto; la limpieza y la conformación tienen que llevarse a cabo dentro de estos límites
8. Se aplicará una irrigación y recapitulación copiosa a lo largo de los procedimientos de limpieza y conformación
9. Deben utilizarse calibres de lima secuenciales y evitar calibres excesivos que puedan causar escalones



**CONSEJOS CLÍNICOS*****Bloqueo de conductos: Prevención***

1. **Antes de abrir el acceso a la cámara, eliminar** todas las caries y las estructuras dentales no soportadas
2. **Antes de completar** la preparación del acceso, eliminar cualquier restauración suelta, debilitada o no soportada
3. Tallar con una cierta inclinación oclusal o incisalmente las paredes del acceso. Esta recomendación es especialmente importante cuando existen coronas metálicas o de porcelana
4. Modificar los accesos para eliminar cualquier estructura que pueda impedir los procedimientos de entrada directa e instrumentación de los conductos
5. Utilizar un nebulizador de agua para eliminar la acumulación de partículas metálicas o de composite en la cámara de la pulpa cuando existen restauraciones o coronas grandes
6. Eliminar todas las restauraciones temporales alrededor del contorno del acceso
7. Utilizar una irrigación copiosa durante el desbridamiento de cámara y conductos, penetración en el conducto y limpieza y conformación del conducto. La irrigación elimina el detrito y reduce la cantidad de material extraño presente en el sistema de conductos. También pueden utilizarse instrumentos ultrasónicos para ayudar a esta eliminación
8. Antes de insertar los instrumentos en el interior del conducto en el sistema de conductos, hay que limpiarlos
9. Utilizar secuencialmente las limas K para evitar el atoramiento en los conductos. Esta recomendación también es aplicable a los instrumentos rotatorios y las limas Hedström
10. Durante todo el proceso de instrumentación se utiliza la recapitulación, la cual se ha definido como la reintroducción y reaplicación de instrumentos previamente utilizados. La reintroducción y la reaplicación de instrumentos puede producirse a lo largo del proceso de limpieza y conformación para crear una preparación de conducto radicular bien diseñada, suave, abierta, de conicidad uniforme y sin escalones
11. Debe evitarse la excesiva presión y la rotación (especialmente en sentido contrario a las agujas del reloj) de los instrumentos intraconducto (HAFI)
12. Utilizar los instrumentos únicamente en conductos húmedos
13. Colocar una obturación temporal reconocida

HAFI, instrumento de limado manual (*hand-applied filing instrument*).



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Bloqueo de conductos: tratamiento*

1. Utilizar un instrumento pequeño, pero rígido (p. ej., lima K n.º 15 o un ensanchador) para perforar a través de una obstrucción causada por material de restauración temporal o detrito dentinario
2. Para desprender obturaciones metálicas (en especial, si hay partículas grandes implicadas), utilizar un instrumento más pequeño que el último instrumento colocado en el sistema de conductos, preferiblemente un n.º 10. Se realiza una curvatura de 45° en los 3-4 mm apicales del instrumento (v. fig. 7-7). La lima se inserta en el conducto y se rota circunferencialmente para detectar un espacio entre partículas y pared. Una vez se percibe la existencia de un espacio, rotar cuidadosamente la lima girando como si se diera cuerda a un reloj, junto con un ligero movimiento hacia dentro y hacia fuera hasta que la punta de la lima rebase la obstrucción y atraviese el conducto en su longitud. La colocación de una lima relativamente recta en un ambiente de obturaciones metálicas o detrito de dentina puede empujar las partículas en dirección apical desde dentro del conducto a los tejidos perirradiculares, con lo que ya no se volverán a encontrar. Una vez la lima llega a la longitud de trabajo estimada, se efectúa una radiografía para verificar la posición de la lima. No debe retirarse la lima. Ésta se utiliza circunferencialmente y con movimientos de reducida amplitud para desprender el detrito incrustado
3. Una vez se ha creado suficiente espacio a través y a lo largo de la longitud del bloqueo, puede colocarse a lo largo una lima Hedström de menor calibre
4. El movimiento de esta lima en tracciones hacia fuera eliminará el detrito
5. Para perforar a través de un bloqueo denso con virutas dentinarias, pueden utilizarse agentes quelantes como RC-Prep, REDTAC o EDTA líquido para reblandecer la placa y facilitar la penetración
6. Cuando no se logra penetrar o rebasar el bloqueo, se recomienda una limpieza y conformación completa de una nueva longitud de trabajo coronal al bloqueo (v. fig. 7-8). Para mejorar la penetración de la gutapercha o del sellador alrededor o a través del bloqueo, pueden utilizarse variaciones en las técnicas de obturación como difusión, gutapercha termoplastificada o procedimientos de compactación vertical
7. Tras la obturación, es obligatorio efectuar reevaluaciones periódicas
8. Si se considera oportuno un posterior tratamiento, es posible que, para corregir el problema, sea necesario intervenir quirúrgicamente

EDTA, ácido etilendiaminotetraacético; REDTAC, bromuro de disodio cetilamonio más hidróxido de sodio.



**Figura 7-6.** Partículas de amalgama incrustadas en la zona apical del conducto.



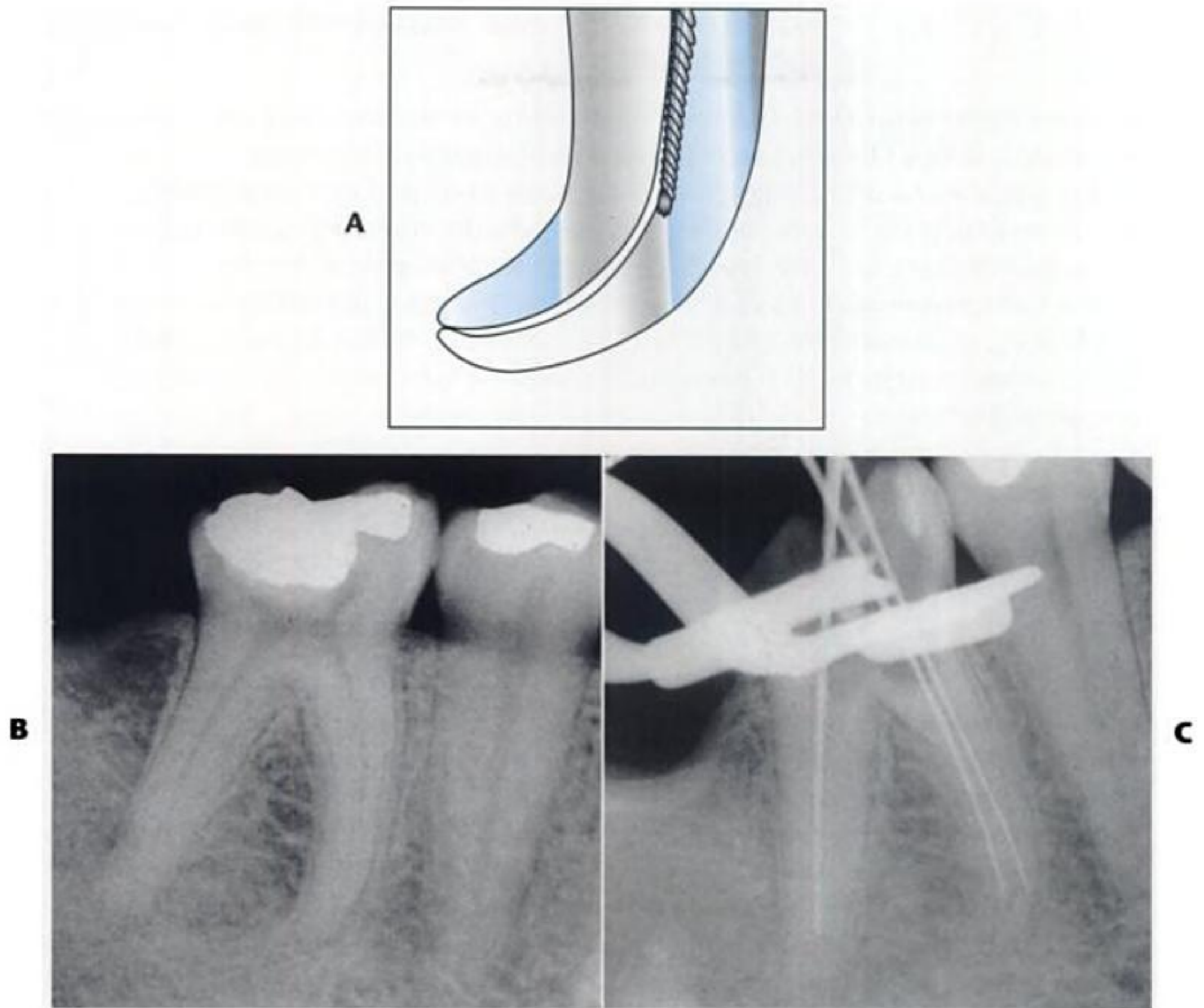
**Figura 7-7.** En los últimos 3 mm de una lima se efectúa una curvatura de 45° para intentar rebasar un bloqueo en el conducto curvado.



**Figura 7-8.** Formación de escalones en los conductos mesiales y la obturación ha terminado en los mismos.

### Formación de escalones

Un escalón es una irregularidad en la superficie de la pared del conducto radicular que impide la colocación del instrumento en el ápice de un conducto que, por lo demás, es permeable (fig. 7-9). El escalón se debe a la inserción de instrumentos no curvados (HAFI) cortos respecto a la longitud de trabajo aplicando una presión excesiva apical. La pared del conducto se ve violentamente agujereada o se crea un falso conducto que da lugar a la formación del escalón. También puede deberse a repetidas colocaciones con presión de PARI en conductos que apicalmente presentan curvas bruscas (cuadro de tratamiento 7-1 a 7-3).



**Figura 7-9.** **A,** Gráfico de un escalón en el conducto. **B,** Radiografía preoperatoria que muestra una curvatura significativa de los conductos mesiales que deben advertir al clínico que si no efectúa una instrumentación cuidadosa, es probable que se produzca un escalón. **C,** Radiografía de una lima apical guía que muestra que los conductos están más instrumentados de lo que es apropiado para el calibre y la curvatura de las raíces mesiales. Se aprecia la pérdida de la longitud del conducto y la formación de un escalón.

**TRATAMIENTO 7-1. Prevención de escalones en conductos permeables: determinación de la longitud de trabajo inicial**

1. Determinar exactamente la longitud de trabajo inicial con una lima K del n.º 15
2. Precurvar o curvar previamente los 3-4 mm apicales de la lima con la misma curvatura que presenta el conducto en la radiografía
3. No forzar apicalmente la lima; más bien, deslizarla a la posición más apical
4. Utilizar irrigación copiosa con NaClO; utilizar una cantidad mínima de agentes quelantes en conductos curvados (líquidos o pastas). Si se utilizan dichos agentes, eliminarlos de los conductos con NaClO o clorhexidina al 2%
5. Utilizar cada instrumento secuencialmente en un movimiento de limado (impulsos breves de 1 a 3 mm de amplitud hacia fuera y hacia dentro)
6. Evitar una presión excesiva en la lima hasta que se encuentre suelta en el conducto
7. Evitar la rotación de la lima (HAFI) en la longitud de trabajo; esto causaría una desviación de la vía natural del conducto

(Continúa)

### TRATAMIENTO 7-1. Prevención de escalones en conductos permeables: determinación de la longitud de trabajo inicial (Cont.)

8. Evitar aumentar demasiado rápidamente los calibres de las limas sin omitir ninguno en el incremento, lo que también puede provocar la formación de escalones
9. Si se produce atoramiento, volver inmediatamente a una lima de menor calibre
10. Aplicar un limado circunferencial para eliminar cualquier irregularidad dentinaria o escalones formados. Las limas Hedström pueden ser útiles para este pulido
11. Utilizar cuidadosamente la técnica *crown-down* de limpieza y conformación de los conductos con instrumentos de NiTi flexibles manuales o rotatorios (HARI y PARI [v. más adelante en este cap.]) para ayudar a prevenir la formación de escalones en conductos permeables

HAFI, instrumentos de limado manual; HARI, instrumentos rotatorios manuales; NaClO, hipoclorito de sodio; PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.

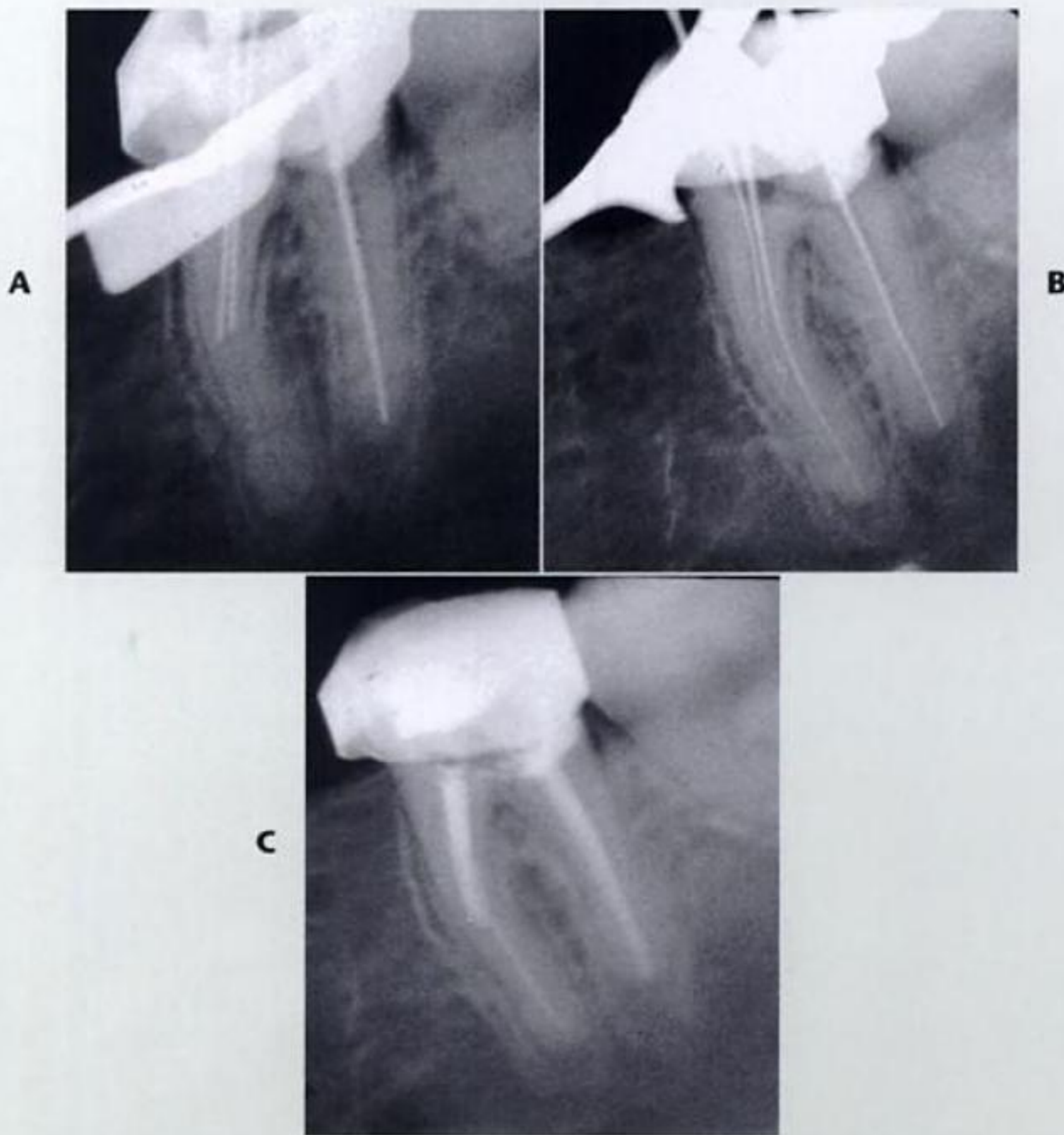
### TRATAMIENTO 7-2. Prevención de escalones en conductos estrechos finos: longitud de trabajo inicial no determinada

1. Utilizar una radiografía perirradicular exacta para estimar la longitud del diente. Restar 1 mm de dicha longitud para determinar la longitud de trabajo estimada
2. Llenar la cámara pulpar con NaClO
3. Deslizar cuidadosamente una lima K de los n.º 6, 8 o 10 (HAFI) a la longitud de trabajo estimada. No forzar apicalmente la lima; más bien, deslizar el instrumento a la posición más apical con un movimiento como el de dar cuerda a un reloj
4. Cuando se alcanza la longitud de trabajo estimada, instrumentar circunferencialmente el conducto hasta que la lima se encuentre suelta y ya no se quede estancada en ninguna de las paredes del conducto. No retirar la lima del conducto hasta notar esta soltura
5. Retirar la lima, irrigar el conducto y proceder con una lima de calibre inmediatamente superior de forma similar. En conductos estrechamente curvados, en los que resulta muy complicado pasar de una lima del n.º 10 a una lima del n.º 15, hay que utilizar limas hechas a medida para ayudar en la instrumentación. Por ejemplo, cortar 1 mm de la punta de una lima K del n.º 10 la convierte en una lima K del n.º 12
6. Proceder al menos hasta que una lima K del n.º 15 alcance la longitud de trabajo estimada
7. Efectuar una radiografía y ajustar la longitud de trabajo a la necesaria
8. Si el conducto está extremadamente calcificado y exige una manipulación inicial con una lima K del n.º 6 o n.º 8, consultar las instrucciones en el capítulo 5
9. La prevención de la formación de escalones también depende de la evaluación inicial del calibre del conducto y del tipo antes de la preparación del mismo. En conductos pequeños con curvaturas de 20° o más, a veces puede determinarse la longitud de trabajo con una lima K del n.º 8 o n.º 10. A continuación, utilizar ampliamente limas K más pequeñas seguidas de limas Hedström de calibre similar, para ayudar a la preparación del conducto para un calibre apical guía final equivalente a una lima n.º 25 o n.º 30 sin recurrir a limas más grandes y rígidas
10. Utilizar cuidadosamente la técnica *crown-down* de limpieza y conformación de los conductos con instrumentos de NiTi flexibles (HARI y PARI [v. más adelante en este cap.]) para ayudar a prevenir la formación de escalones en conductos permeables

HAFI, instrumentos de limado manual; HARI, instrumentos rotatorios manuales; NaClO, hipoclorito de sodio; NiTi, níquel-titanio; PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.

**TRATAMIENTO 7-3. Escalones: tratamiento**

1. Resulta muy ventajoso reconocer precozmente la formación de escalones
2. Los escalones creados por una lima de los n.º 25 o 30 son más complicados de rebasar que uno creado por una lima más pequeña, porque es más probable que el saliente creado por un instrumento más grande impida la penetración más allá del escalón. Cuanto menor sea el calibre del escalón, menos probabilidades hay de que se le impida al instrumento llegar a la longitud completa del conducto
3. Utilizar las técnicas descritas para penetrar en bloqueos causados por partículas grandes o detrito dentinario
4. Si no pueden rebasarse los escalones, es necesario establecer inmediatamente una nueva longitud de trabajo coronal hasta el escalón
5. Obturar el sistema de conductos radiculares utilizando gutapercha reblandecida y una fina mezcla de sellador de conductos radiculares

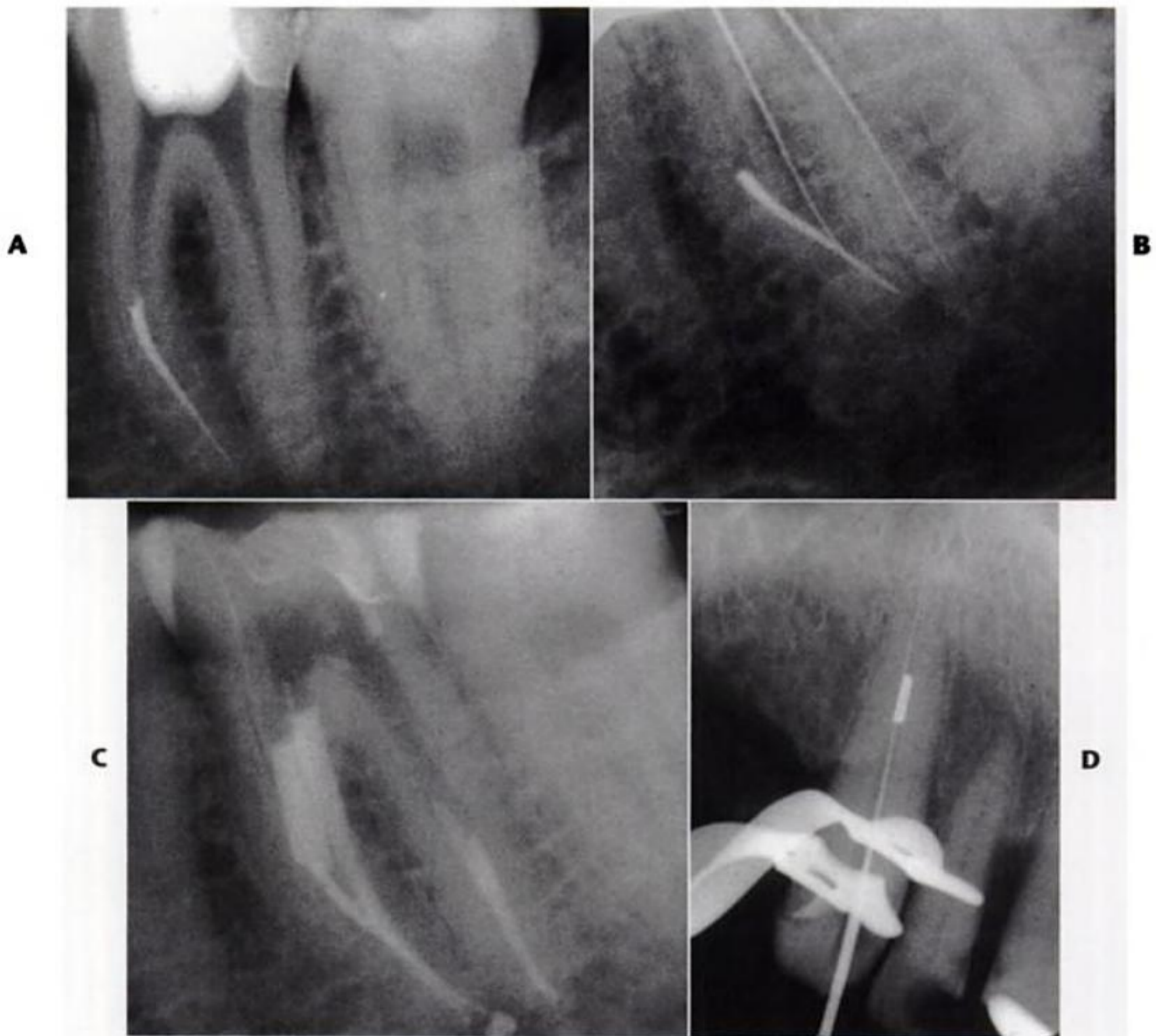


**A,** La radiografía de la longitud de trabajo muestra un importante escalón en los conductos mesiales. **B,** Tras doblar en 45° todas las limas que se han de utilizar, se alcanza la longitud adecuada en un conducto. **C,** Obturación de los conductos con una técnica de gutapercha caliente.

6. Programar revisiones periódicas tras la obturación para una evaluación clínica y radiográfica del diente
7. Indicios de fracaso pueden indicar la necesidad de una intervención quirúrgica

### Rotura de instrumentos en el conducto

Los instrumentos rotos dentro del sistema de conductos radiculares constituyen un peligro potencial durante el tratamiento del conducto. La posibilidad de rotura de instrumentos incrementa considerablemente cuando se utilizan de forma incorrecta. Durante los tratamientos de conductos radiculares a menudo se utilizan mal los instrumentos manuales, incluyendo las limas K de NiTi, de acero inoxidable y las limas Hedström, y los instrumentos rotatorios, como trépanos Peeso, limas de NiTi, fresas Gates-Glidden, lentulos y compactadores (fig. 7-10). En la mayoría de las situaciones clínicas, las roturas de instrumentos que se producen en el tercio apical del conducto casi nunca se pueden eliminar o rebasar, especialmente en casos de conductos pequeños y estrechos. No obstante, se ha referido un cierto éxito en la eliminación utilizando instrumentación ultrasónica.



**Figura 7-10.** **A**, Fragmento de un instrumento NiTi roto en la mitad apical del conducto mesiolingual. **B**, Intento de rebasar el segmento del instrumento. **C**, Sobrepasado el fragmento, se aprecia la obturación de los conductos. **D**, Pequeño condensador (*plugger*) endodóncico mal utilizado para el sondaje del conducto, roto cuando se alojaba en éste. Gracias a las amplias dimensiones vestibulolinguales del sistema de conductos del canino se pudo rebasar el fragmento roto.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Rotura de instrumentos: prevención*

1. Es esencial conocer las características físicas de los instrumentos, así como las directrices para su uso adecuado en el sistema de conductos
2. Con una utilización inapropiada, cualquier instrumento se romperá dentro del conducto
3. Una vez colocada la lima en la longitud de trabajo, sólo utilizar una acción de limado
4. Se recomienda aplicar movimientos cortos, de 1 a 3 mm, circunferenciales, hacia dentro y hacia fuera
5. Está contraindicada la rotación de la lima (HAFI) una vez alcanzada la longitud de trabajo. La rotación puede causar que se enclave la espiral de la lima, especialmente si la lima se rota en dirección contraria a las agujas del reloj, con la posible separación inmediata por encima del punto de atoramiento
6. Preparar la zona apical del conducto con una lima K
7. Las limas Hedström pueden utilizarse para facilitar la eliminación eficaz de la dentina para obtener una preparación en embudo de conicidad continuada. Las limas Hedström están torneadas, sin torsión, por lo que tienen una mayor probabilidad de romperse
8. Las limas Hedström deben insertarse holgadas en el conducto y sólo utilizarse en movimientos hacia fuera, de estirado para eliminar la dentina. Por ejemplo, antes de utilizar una lima Hedström del n.º 25, debe instrumentarse suficientemente el conducto con una lima K del n.º 25. Como las limas K son algo más grandes, se reduce la tendencia de la lima Hedström del n.º 25 a enclavarse en la longitud de trabajo
9. Evitar avanzar rápidamente con los calibres de las limas o saltarse alguno de los calibres, lo que también puede provocar la formación de escalones
10. Si se fuerza un instrumento dentro del conducto por rotación o perforando con una gran presión apical, se puede debilitar la punta de la lima y provocar su fractura

HAFI, instrumentos de limado manual.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Instrucciones para cuando hay que descartar instrumentos de preparación del conducto*

1. Detección de defectos como áreas brillantes y estiramientos, o excesiva torsión de la espira de la lima (v. cap. 9, figs. 9-16 y 9-17)
2. El uso excesivo de los instrumentos puede curvarlos o doblarlos (habitual en instrumentos de menor calibre). Un problema importante con los instrumentos de NiTi es que tienden a fracturarse sin previo aviso; en consecuencia, es importante que durante su uso se controlen constantemente
3. Puede hacerse necesario curvarlos o precurvarlos en exceso
4. Con el uso de la lima se producen flexiones fortuitas de las mismas
5. En lugar de curvarse, la lima se retuerce
6. Se aprecia corrosión en el instrumento
7. Los instrumentos de compactado presentan defectos en las puntas o se han calentado excesivamente

NiTi, níquel-titanio.



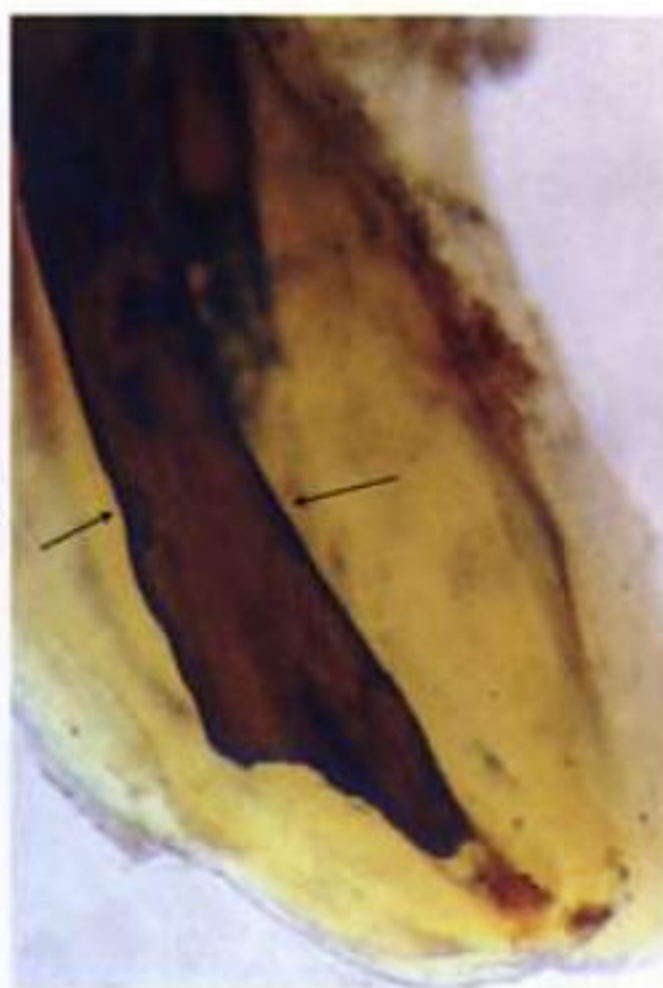
## DESVIACIONES DE LA ANATOMÍA NORMAL DEL CONDUCTO

### Deformación apical (*zipping*) del conducto con o sin perforación apical o laceración lateral

La deformación apical (*zipping*) se refiere a la deformación o a la transposición de la porción apical del conducto. Un conducto normalmente curvado que se ha enderezado, especialmente a la altura del tercio apical (fig. 7-11), se caracteriza por este fenómeno.

Los principales motivos para la deformación apical utilizando HAFI son: *a)* fallos al precurvar las limas, *b)* rotación de los instrumentos en conductos curvados, y *c)* uso de instrumentos de calibre elevado y rígidos que pueden provocar un escalón o perforar un conducto curvado.

En estas situaciones, el foramen apical tenderá a presentar un aspecto de lágrima o elíptico y transportarse desde la curva original del conducto. A nivel apical, las limas colocadas en los conductos curvados cortarán más en la porción externa de la pared del conducto, con lo que el tallado del conducto se produce hacia la parte externa de la curva y alejándose de su trayectoria original (fig. 7-12). En cambio, el borde cortante de la arista de la lima eliminará más tejido en la zona más coronal del conducto cortando más la cara interna de la curva del conducto, lo que causará una reducción irregular de la dentina en el tercio más coronal. La eliminación excesiva e irregular de la dentina en la parte coronal del conducto y en el tercio api-



**Figura 7-11.** **A,** Deformación apical. El estrechamiento del conducto, coronalmente justo antes de llegar a la zona deformada apical del mismo (*zip*), se denomina *codo* (*elbow*). **B,** Muestra de un diente extraído y diafanizado con una deformación apical bien definida (*zip*). Se aprecia el *codo* (*elbow*) (*flechas*).

cal puede dar lugar a perforaciones reales de las raíces con invaginaciones externas exageradas o graves curvaturas apicales.

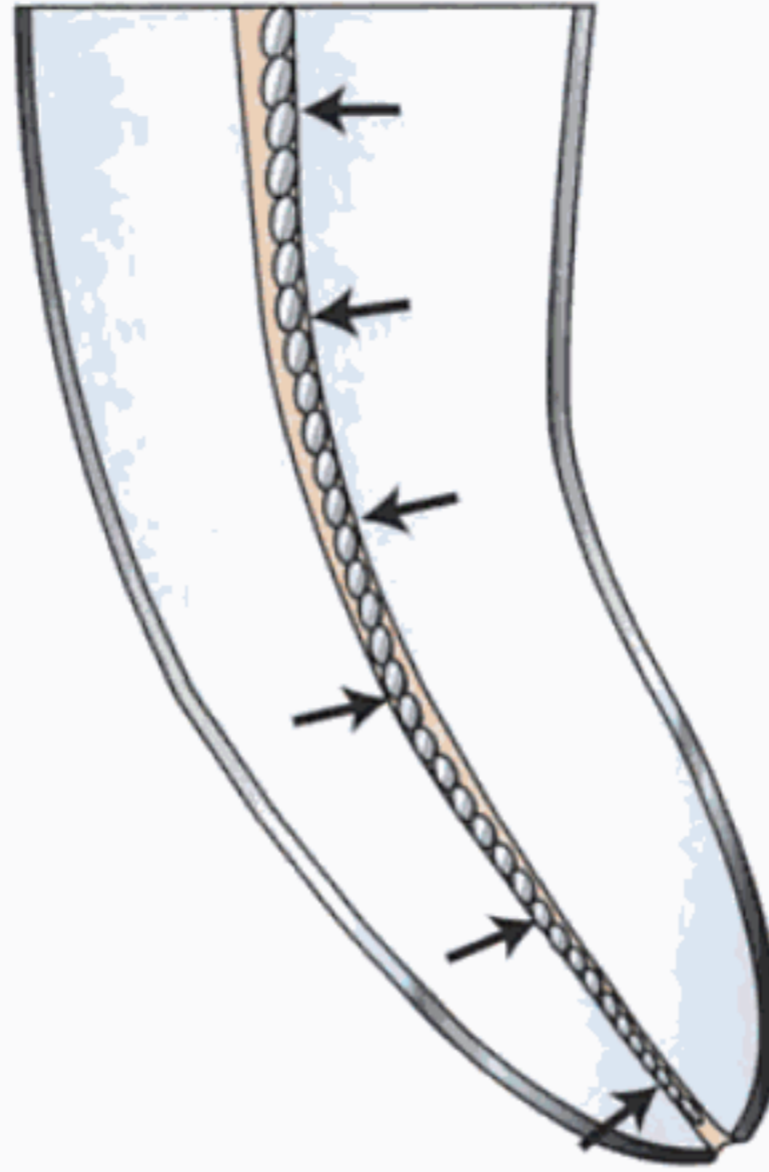
Cuando se hace rotar una lima, precurvada o no, en un conducto curvado, se producirá un defecto biomecánico denominado *codo* a nivel coronal de la zona apical del conducto deformada de modo elíptico (v. fig. 7-11). Este codo es la porción más estrecha del conducto. En muchos casos, los materiales de obturación se quedan a la altura del codo, dejando un conducto ampliado y vacío en la zona apical del codo. El quedarse corto con la obturación ocurre habitualmente con gutapercha lateralmente compactada. Es ideal utilizar la compactación vertical o la obturación con gutapercha termoplastificada en casos en los que se requiere la compactación de un material sólido en la preparación apical sin utilizar cantidades excesivas de sellador. No obstante, el sellado apical probablemente no llegará a ser ideal porque en el conducto deformado el tipo de preparación del embudo no presenta una conicidad continuada.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Deformación apical: prevención*

1. Las limas (HAFI) se curvan en los 3-4 mm apicales antes de introducirlas en el conducto, en especial en curvaturas de raíz superiores a 20°
2. Se trabaja con la lima en la dirección de la curvatura, utilizando movimientos cortos hacia dentro y hacia fuera
3. Evitar la rotación de la lima o el cambio de su orientación
4. Limpiar y preparar la zona de ajuste apical de conductos estrechos curvados con las limas de menor calibre. El uso continuado de limas flexibles pequeñas para ensanchar la zona de ajuste apical impide la deformación que se produce con instrumentos más grandes y rígidos
5. Las técnicas radiográficas habituales permiten apreciar la presencia de curvaturas radiculares y las posiciones de los *foramina* apicales
6. Las espiras y los filos o bordes cortantes de las limas pueden eliminarse en determinadas zonas estratégicas con un disco de diamante, una lima de uñas o una piedra de afilar en conductos con curvaturas radiculares de 10° a 20°. La porción de la lima que entra en contacto con la pared dentinaria externa en el ápice (es decir, en la zona externa de la curva) y la porción que entra en contacto con la pared dentinaria interna, principalmente en la zona media radicular (es decir, hacia la zona interna de la curva), son los sitios donde es conveniente pulir los bordes cortantes de la lima. La reducción de las espiras de la lima con cada aumento de calibre de las limas reduce la tendencia a la deformación y permite mantener mejor la forma original del conducto. Se elimina menos estructura dental de la curva a nivel apical del conducto y se elimina menos en la zona media radicular, en donde es habitual que haya invaginaciones radiculares externas (grosor escaso de la pared radicular)
7. La colocación de una lima precurvada en un sistema de conductos no complicado tiende a reducir la curvatura de aquélla, especialmente conforme se incrementa su calibre. La curvatura debe representar generalmente la forma del conducto con un mayor grado de curvatura en los 3 mm apicales de la lima
8. En conductos curvados y en raíces con invaginaciones proximales profundas puede utilizarse un limado anticurvatura o inverso. Esta variante de limado impide una eliminación excesiva del diente en zonas potencialmente peligrosas de estructura radicular fina. Las presiones de limado mayores se desplazan a estructuras dentales alejadas de la zona interna de la curvatura radicular y alejadas de la pared menos gruesa; también previene el adelgazamiento de la raíz y la posible fenestración o perforación de la estructura radicular



**Figura 7-12.** Instrumentación de un conducto curvado. El instrumento metálico contacta únicamente determinadas paredes (*flechas*), cortando hacia la zona externa de la curvatura, principalmente debido a la fuerza de resiliencia de las limas que provoca un enderezamiento de la lima durante el corte.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Deformación apical: tratamiento*

1. Una vez producida la deformación apical, no puede modificarse; en consecuencia, el tratamiento reside principalmente en la obturación del conducto que se ha deformado
2. Cuando se ha producido una deformación de la zona apical del conducto y no hay indicios de que exista una perforación radicular apical o lateral, puede utilizarse cualquier técnica de obturación. Sin embargo, es preferible utilizar técnicas que reblandecen la gutapercha al obturar el conducto
3. Cabe la posibilidad de que una perforación no se evidencie en la deformación clínicamente. Por ello, puede estar justificada la utilización de uno de los numerosos selladores de conductos radiculares basados en  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  disponibles. Estos selladores ayudan a la curación favoreciendo la formación de tejido calcificado. Si a nivel apical o mediorradicular existe una perforación microscópica, el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  irritará menos el tejido inflamado que utilizar un sellador de óxido de cinc-eugenol y ayudará a formar la barrera de tejido duro cuando está en contacto con el periodonto.
4. Si un codo creado impide la compactación óptima en la porción apical del conducto, entonces el codo se convierte esencialmente en un asiento apical. Se compactan tridimensionalmente gutapercha y sellador contra el codo. El paciente ha de asistir a evaluaciones periódicas de seguimiento
5. Cuando se aprecian signos y síntomas de fracaso, puede hacerse necesaria una intervención quirúrgica

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ , hidróxido de calcio.

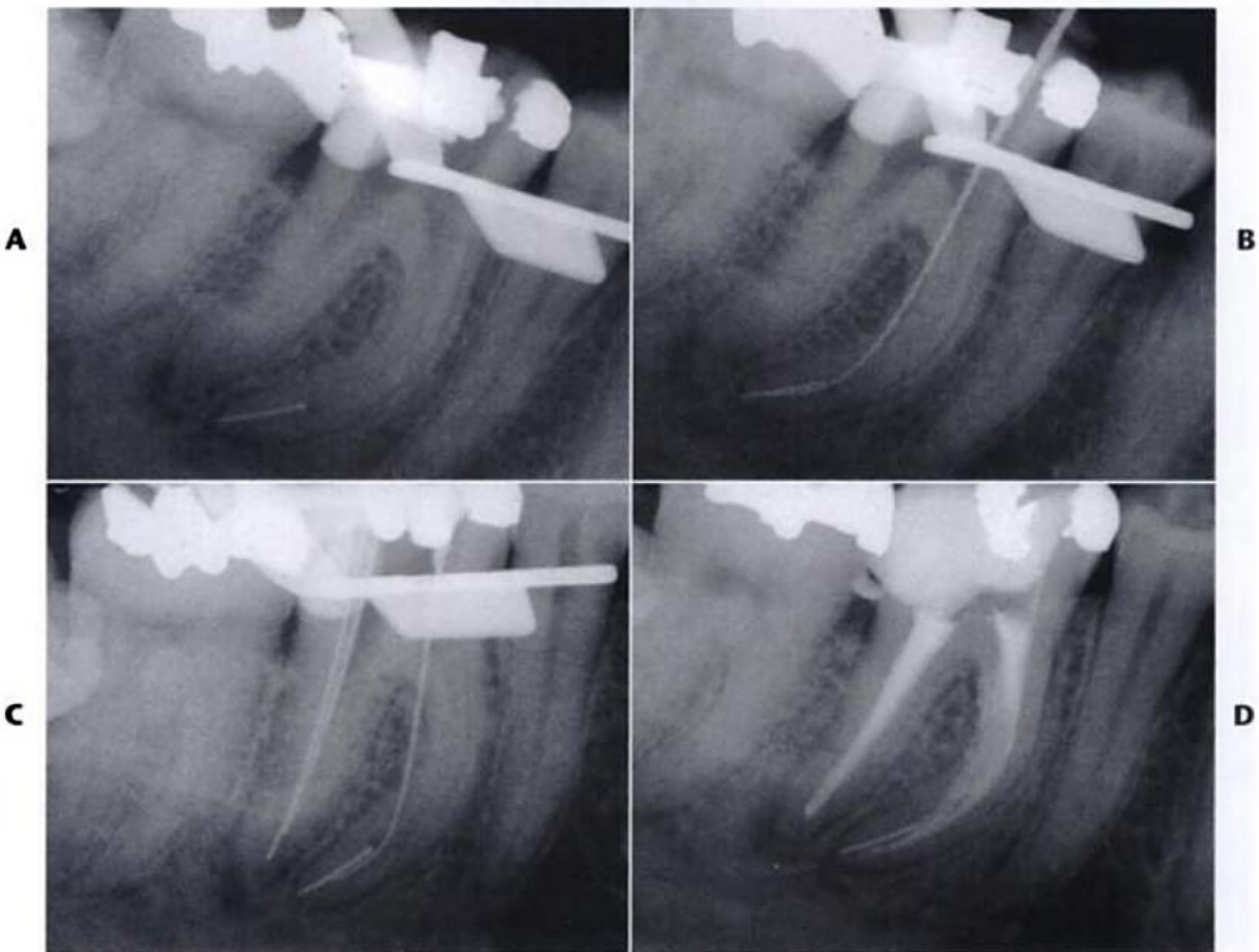
### Desgarro (*stripping*) o perforaciones laterales de la pared

El desgarro se refiere a un adelgazamiento de la pared radicular lateral con una eventual perforación.

El desgarro se debe principalmente a una instrumentación exagerada de las zonas mediorradiculares de determinados dientes, habitualmente molares, que presentan raíces y conductos curvados.

Los cortes transversales de estas zonas mediorradiculares evidencian que la porción más voluminosa de la estructura radicular se sitúa en el lado opuesto de la parte interna de la curvatura, sin estar centrada en la dirección de la curvatura radicular (fig. 7-13). El limado hacia esta región más voluminosa con una menor presión hacia la zona interna de la curvatura o en dirección a la zona externa de la curvatura (limado anticurvatura) impedirá una eliminación excesiva de estructura dental.

Una vez reparada una perforación por desgarro, hay que tener cuidado en que no se desarrollen defectos periodontales en la región de la furca, en especial en dientes periodontalmente comprometidos y en aquellos casos en los que se producen desgarros en el tercio coronal de la superficie radicular. La reparación de una perforación tiene el mejor pronóstico cuando se aloja en el hueso. En consecuencia, cuanto más cerca se encuentre la perforación del entorno oral, mayores probabilidades existirán de que se desarrolle una comunicación entre el lugar de la perforación y la cavidad oral. Esta comunicación dará lugar a la destrucción periodontal y a un posible fracaso. El sellado de la perforación o del desgarro es extremada-



**Figura 7-13.** **A**, Fragmento roto de un instrumento NiTi en el tercio apical de la raíz mesiovestibular. **B**, Intento de rebasar el fragmento. **C**, Ulteriores intentos de rebasar el fragmento provocan una perforación por desgarro. **D**, Obturación que presenta la naturaleza irregular de la perforación por desgarro.



**Figura 7-14.** A y B, Perforación por desgarro a lo largo de la pared distal de las raíces mesiales en dos molares mandibulares.



**Figura 7-15.** Punta de papel con hemorragia localizada por encima del foramen apical. A la altura de la hemorragia se da una perforación lateral.

mente importante porque la mayoría de los desgarros se producen en zonas de la furca que están sometidas a una posible contaminación salival. Por ello, es obligatorio efectuar un cuidadoso sondaje periodontal en cada examen de seguimiento para evaluar la integridad de la adhesión periodontal en la zona de la perforación. Una vez obturado el sistema de conductos, es obligatorio realizar una restauración oclusal *sin filtración*, como con un composite adhesivo.

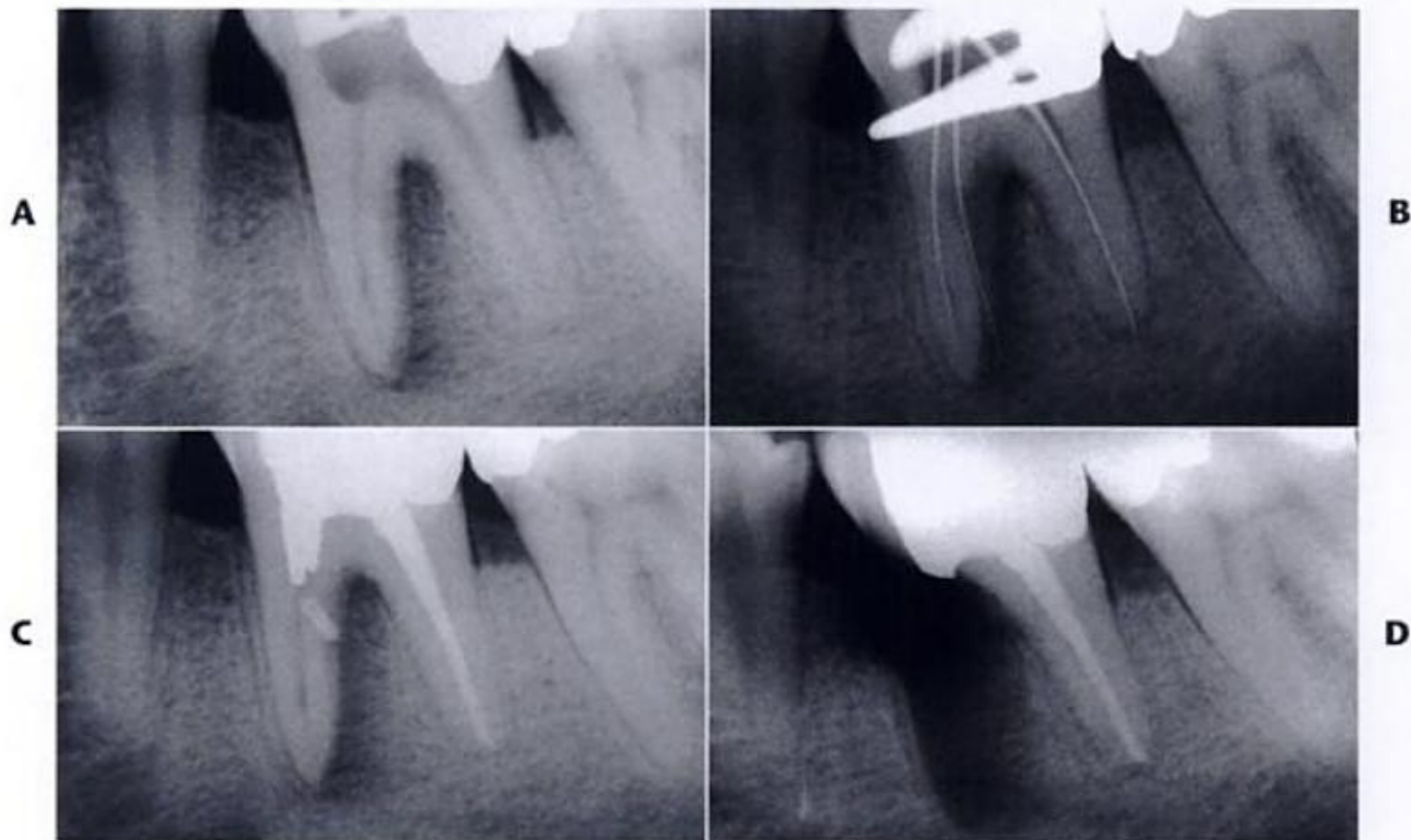
Si los síntomas persisten o si se presenta una destrucción periodontal en la zona de la furca, el último recurso para resolver el problema será una reparación quirúrgica de la perforación o resección radicular de la raíz implicada. Sin embargo, la reparación quirúrgica de las perforaciones de la furca tiene un éxito limitado. El acceso al defecto, la situación periodontal y la posición estratégica del diente son factores importantes a tener en cuenta antes de recurrir a un planteamiento quirúrgico para rectificar el problema. En algunas situaciones puede estar indicado efectuar una radicectomía o una hemisección radicular o extraer el diente (v. cap. 13) (fig. 7-16).



## CONSEJOS CLÍNICOS

### Desgarros: prevención

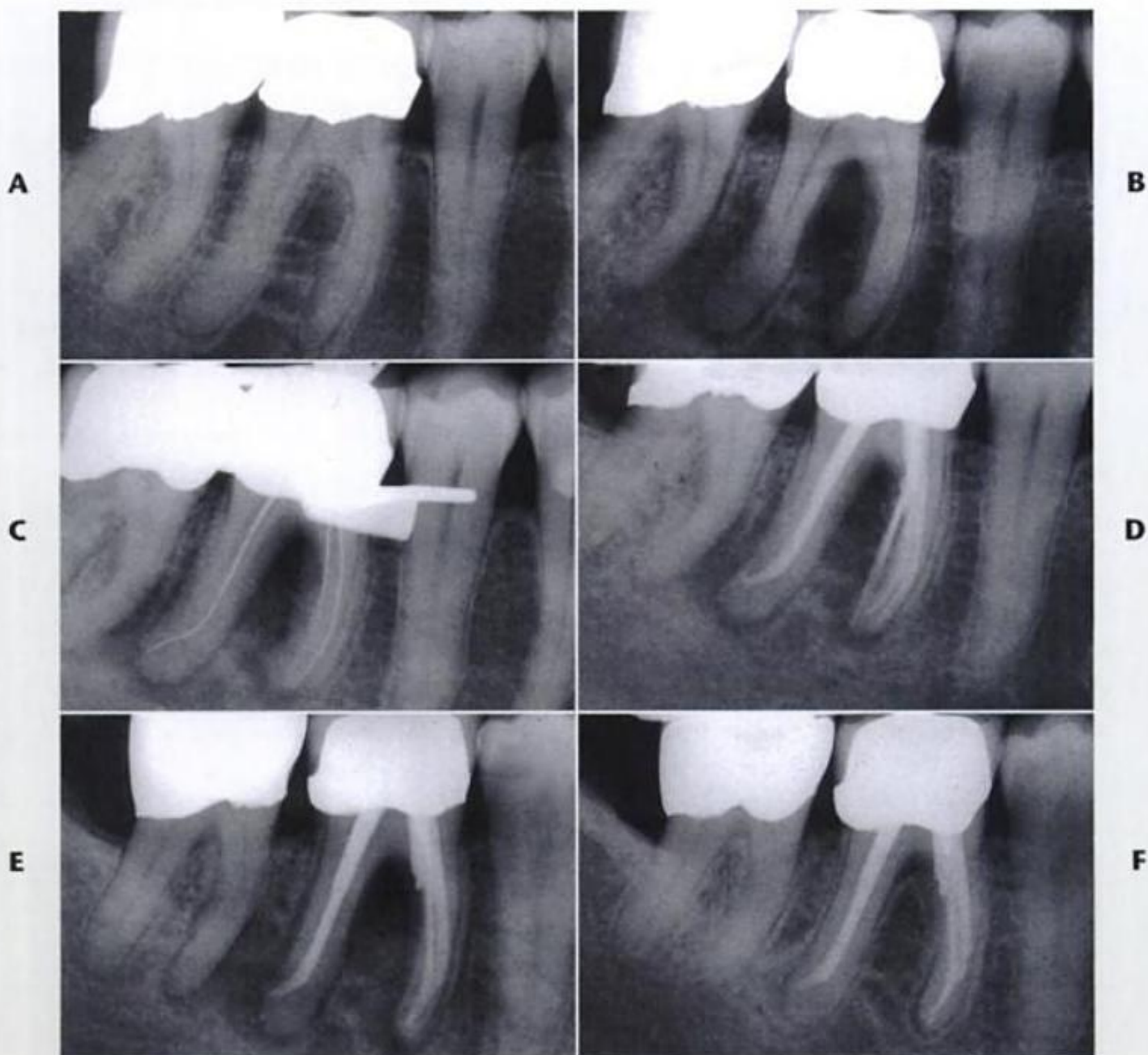
1. El desgarro de la pared radicular con la consiguiente perforación suele ocurrir en las raíces mesiovestibulares de los molares maxilares y las raíces mesiales de los molares mandibulares (v. fig. 7-14)
2. Utilizar ampliamente limas pequeñas de forma secuencial para limpiar y conformar los conductos en estos dientes
3. Evitar la utilización de instrumentos de gran diámetro y rotatorios (p. ej., taladros Peeso, fresas Gates-Glidden) en la mitad coronal del conducto, especialmente durante la fase de *step-back* al dar conicidad a la conformación
4. Las pequeñas limas Hedström (de calibre 20 a 25) pueden utilizarse para tallar adecuadamente la mitad coronal del conducto sin aplicar una presión excesiva en la pared del conducto adyacente a la concavidad. Sin embargo, estas limas cortan rápida y eficazmente; por ello, incluso con las técnicas de limado anticurvatura, hay que tener cuidado. En las raíces que son especialmente finas en dirección mesiodistal, la conicidad al conformar el conducto puede verse comprometida para evitar el desgarro de dichas raíces
5. Si se identifica un desgarro antes de limpiar y conformar el conducto, debe evitarse la posterior lesión del defecto. Cuando se evidencia una hemorragia en el conducto, es preciso determinar si la causa es por una perforación por desgarro o por una perforación apical. El conducto debe secarse con puntas de papel. Si la hemorragia se localiza a lo largo del lado del punto, es probable que se haya producido una perforación radicular lateral (v. fig. 7-15). Si la hemorragia se localiza principalmente en la punta del punto, se ha producido una instrumentación excesiva con perforación del ápice.



**Figura 7-16.** **A**, Gran lesión coronoapical a lo largo de la raíz mesial de un molar mandibular. **B**, Determinación de la longitud de trabajo. Se aprecia el defecto evidente a lo largo de la pared distal de la raíz mesial. **C**, Obturación de la raíz distal y se prepara la raíz mesial para la amputación. **D**, Amputación de la raíz.

### TRATAMIENTO 7-4. Desgarro: tratamiento

1. El tratamiento es idéntico al de cualquier tipo de reparación de perforación. Eliminar la contaminación en la perforación y sellar inmediatamente
2. Reparar la perforación por desgarro con MTA (v. cap. 2)



**A**, Molar mandibular que no requiere de un tratamiento del conducto radicular. Se aprecia la concavidad radicular en la superficie distal de la raíz mesial. **B**, Dos años más tarde, el diente muestra una significativa pérdida ósea a nivel apical y en la furca. **C**, Determinación de la longitud de trabajo. **D**, Se observa la obturación con la perforación por desgarro. **E**, Recuperación no quirúrgica del cono de gutapercha que sobresale ligeramente, y sellado con MTA. **F**, Nueva evaluación a los 9 meses con buena curación.

3. Mezclar el polvo de MTA con agua esterilizada hasta obtener una masa espesa y colocar esta mezcla en el conducto con un pequeño transportador o una lima que se hace rotar en sentido contrario a las agujas de un reloj para empujar el material. Compactar el MTA lateralmente contra el desgarro con un espaciador o un cono de gutapercha, previamente ajustados. Los factores clave de la reparación son el sellado inmediato de la perforación que protege frente a la saliva y otros contaminantes previniendo la extensión del material de sellado en el periodonto

(Continúa)

**TRATAMIENTO 7-4. Desgarro: tratamiento (Cont.)**

4. Asimismo, de forma similar, se empaqueta pasta de  $\text{Ca(OH)}_2$  contra el desgarro; la pasta debe permanecer en el sistema de conductos al menos durante 4 a 6 semanas o hasta que se presenten síntomas. Retirar cuidadosamente la pasta con irrigación abundante del conducto y utilizar un limado anticurvatura para minimizar la presión contra el lugar de la perforación. Evitar penetrar en el defecto cuando se retira la pasta. Asegurar que no hayan indicios de hemorragia o exudado en el conducto. Irrigar con suero fisiológico normal o peróxido de hidrógeno al 3%
5. Una vez limpio el sistema de conductos, el caso está preparado para la obturación. Utilizar cualquier técnica de obturación. A menudo, en el momento de la reparación de la perforación por desgarro, se elige la obturación de todo el conducto con MTA

$\text{Ca(OH)}_2$ , hidróxido de calcio; MTA, agregado trióxido mineral.

**PREPARACIÓN INADECUADA DEL CONDUCTO****Conformación del conducto más allá de su extremo**

El movimiento excesivo de los instrumentos (sobreinstrumentación) más allá de la constricción apical lesiona el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Este error puede dar lugar a muchos problemas. La pérdida de la constricción apical crea un ápice abierto con una mayor probabilidad de sobreobturación, falta de un sellado apical adecuado y dolor y malestar para el paciente. La instrumentación excesiva más allá de la constricción puede reconocerse cuando se evidencia una hemorragia en la porción apical del conducto con o sin malestar del paciente. Por ello, es imperativo efectuar toda la instrumentación dentro de los límites del sistema de conductos.

**Eliminación excesiva de la dentina radicular**

La eliminación excesiva de estructura dental (sobrepresión) en una dirección mesiodistal y vestibulolingual puede dar lugar a un debilitamiento de la raíz, una laceración de la pared radicular o una perforación. Durante la limpieza y conformación, el tamaño de la preparación apical debe corresponderse con el tamaño, la forma y la curvatura del diente en cuestión. Por

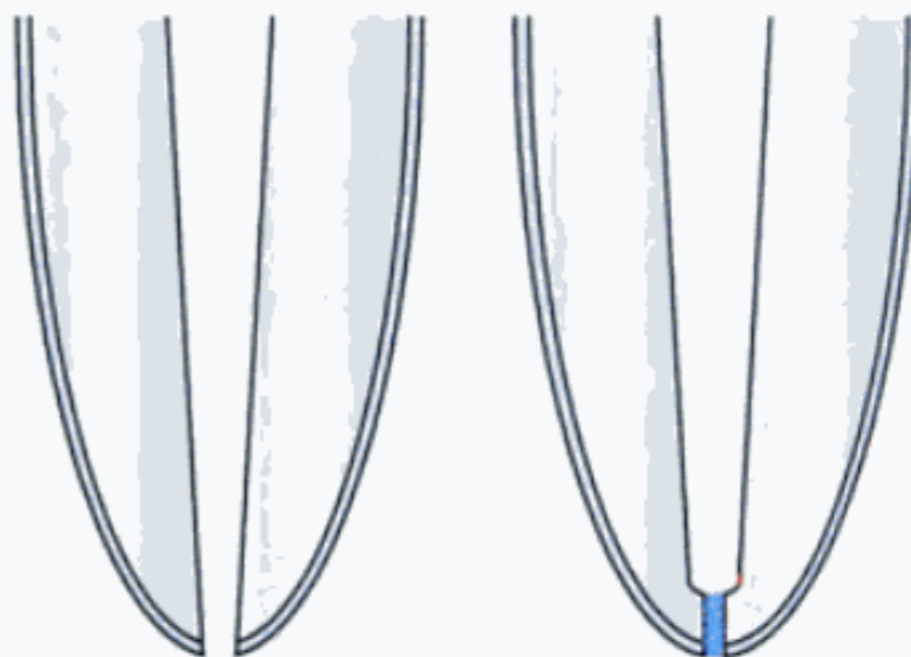
**CONSEJOS CLÍNICOS***Conformación más allá o a través de la constricción apical: prevención*

1. Debe aplicarse una buena técnica radiográfica para determinar exactamente la constricción apical del conducto radicular
2. Deben utilizarse puntos de referencia conocidos
3. Colocar topes estables perpendicularmente al mango del instrumento
4. Mantener todos los instrumentos dentro de los límites del sistema de conductos
5. Reducir o refinar la oclusión antes de determinar la longitud de trabajo y limpiar y conformar
6. Verificar periódicamente la longitud de trabajo si fuera necesario
7. Cuidar los detalles durante todos los procedimientos de limpieza y conformación
8. Evaluar la integridad del tope apical con puntas de papel rígidas o limas



### TRATAMIENTOS 7-5. Conformación más allá o a través de la constricción apical: tratamiento

1. Establecer un nuevo tope apical dentro de los confines del conducto radicular. Esta posición se encontrará aproximadamente a 1-2 mm del ápice radiográfico; el tope es equivalente a dos-tres calibres superiores a la primera lima utilizada para alcanzar esta posición



Pérdida de la constricción apical debido a la sobreinstrumentación (*izquierda*). Se coloca un tapón de virutas de dentina, polvo de  $\text{Ca(OH)}_2$  o MTA antes de establecer un nuevo tope apical (*derecha*).

2. Colocar apicalmente un tapón de viruta de dentina o  $\text{Ca(OH)}_2$  de pureza máxima para controlar el movimiento de la gutapercha y el sellador durante los procedimientos de compactación (v. fig. anterior). Utilizar una lima Hedström inferior a la longitud de trabajo en un conducto seco para obtener virutas de dentina durante la conformación y el tallado del tercio medio y coronal del conducto. Compactar las virutas en la longitud de trabajo con punta de papel o un pequeño condensador
3. Si las virutas de dentina están contaminadas, colocar un tapón de MTA apicalmente. Preparar como se indica en la perforación por desgarró. Utilizar un atacador medurado que se adapta al conducto antes de la obturación para llevar el material apicalmente a la profundidad deseada, seguida de una compactación apical suave

$\text{Ca(OH)}_2$ , hidróxido de calcio; MTA, agregado trióxido mineral.

ejemplo, es probable que los intentos de crear una zona de ajuste apical equivalente a una lima K del n.º 40 en un conducto mesiovestibular moderadamente curvado (10 a 20º) de un primer molar mandibular, den lugar no sólo a desgarró del ápice radicular, sino también a una perforación de la constricción apical. Es obligatorio cumplir las directrices del rango recomendado para la terminación del tamaño de cada tipo de raíz introduciendo las modificaciones que sean necesarias (cuadro 7-2).

La sobrepreparación es un problema especial en la porción apical del sistema de conductos, pero es fácil que también se produzca en las porciones centrales y coronales del conducto. El tallado excesivo de éste incrementa las probabilidades de desgarró y perforación. Cuando se talla un conducto, se recomienda un procedimiento *step-back* o *step-down* para crear una preparación de embudo uniformemente cónico para la obturación con gutapercha. Si es necesario, puede considerarse el uso cuidadoso y conservador de instrumentos rotatorios, como limas de NiTi con diferente conicidad, para ayudar a refinar la forma del conducto. Sin embargo, la retirada excesiva de estructura dental no es necesaria porque los conductos pre-

**CUADRO 7-2 CALIBRES RECOMENDADOS PARA LA PREPARACIÓN APICAL\***

<b>Maxilar</b>	
Incisivos centrales:	35-60
Incisivos laterales:	25-40
Caninos:	35-50
Premolares:	25-40
<b>Molares</b>	
MV/DV:	25-40
Palatinos:	25-50
<b>Mandibular</b>	
Incisivos:	25-40
Caninos:	30-50
Premolares:	30-50
<b>Molares</b>	
MV/ML:	25-40
Distal:	25-50

DV, distovestibular; ML, mesiolingual; MV, mesiovestibular; NiTi, níquel-titanio.

\*En caso de raíces rectilíneas, puede utilizarse cualquiera de los rangos. En raíces curvadas (10 a 20°) se recomienda alejarse del rango superior. Los calibres varían entre instrumentos de acero inoxidable y aquellos con NiTi.

parados en exceso (sobretallados) son potencialmente más débiles y están sujetos a fracturas durante los procedimientos de compactación y restauración.

### **Fracaso en limpiar y conformar adecuadamente el sistema de conductos**

No conseguir retirar el tejido pulpar, el detrito dentinario y los microorganismos del sistema de conductos radiculares (infrapreparación o preparación inadecuada) es un error habitual en los procedimientos de conducto radicular. Además, el sistema de conductos queda inadecuadamente conformado y, por tanto, este tipo de conformación impide la obturación tridimensional.

A continuación se describe(n) la(s) manera(s) en que puede producirse una preparación inadecuada del sistema de conductos:

1. Preparación insuficiente de la zona de ajuste apical para controlar los materiales de obturación en el conducto.
2. Uso insuficiente de irrigantes de disolución tisular y bactericidas (NaClO).
3. Conformación inadecuada del conducto que impide la penetración en profundidad del espaciador o condensador durante la compactación.
4. Establecimiento de la longitud de trabajo que no llega a la constricción apical, en especial en casos de necrosis pulpar.
5. Creación accidental de escalones y bloqueos que impiden la limpieza y conformación completa del conducto.

En general, la preparación inadecuada del conducto puede prevenirse cumpliendo los principios de resolución de problemas comentados previamente en este capítulo. La existencia de este problema se determina de la siguiente forma:

1. Incapacidad de colocar los instrumentos de compactación en la longitud de trabajo sin un cono maestro de gutapercha guía *in situ*; el instrumento no debe quedar atorado en las paredes del conducto.
2. Incapacidad de acercar los instrumentos de compactación a la longitud de trabajo con un cono maestro *in situ*.

3. Atoramiento de la lima maestra apical en la longitud de trabajo o incapacidad de llegar con la lima a la longitud de trabajo completa.
4. Imposibilidad de la lima maestra apical de llegar al extremo inferior de los rangos sugeridos para la preparación apical final (v. cuadro 7-2).
5. Penetración de la lima maestra apical más allá de la longitud de trabajo con la consiguiente perforación apical (falta de tope apical y constricción).

La mejor forma de poder manejar los conductos infrapreparados es cumpliendo los sólidos principios de determinación adecuada de la longitud, limpieza y conformación del conducto y recapitulación. La irrigación abundante y el cuidado en los detalles durante la instrumentación garantizan un conducto adecuadamente limpio. Antes de la obturación, deben adaptarse espaciadores y condensadores para determinar su profundidad de colocación y asegurar una conformación apropiada del conducto. La evaluación crucial de la preparación se puede realizar a menudo sólo valorando la obturación final.

## **DIRECTRICES Y TÉCNICAS DE LOS MÉTODOS ACTUALES DE LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CONDUCTOS CURVADOS**

Debido a la compleja anatomía radicular, como curvaturas de conducto superiores a 20°, a las limitaciones inherentes al limado lineal con instrumentos manuales y a la variabilidad del clínico, cualquier *técnica de instrumentación* tiene sus propias características técnicas, cada una con sus especiales problemas. Las directrices en los cuadros de tratamiento 7-6 a 7-11 constituyen los principios básicos a considerar en las diferentes técnicas HAFI en conductos con curvaturas superiores a 20°.

A diferencia de la técnica tradicional *step-back*, cada una de las técnicas previamente mencionadas da lugar a una vía coronal para la eliminación precoz del detrito, permite una penetración más profunda de las soluciones de irrigación, reduce los accidentes durante el proceso como escalones o deformaciones, posibilita el acceso directo al tercio apical y provoca una menor extrusión del detrito en dirección apical. Sin embargo, durante cualquier preparación coronal, es esencial irrigar frecuentemente y evitar una penetración forzada de los instrumentos que podría provocar un bloqueo del conducto, la fragmentación del instrumento o desviaciones en la anatomía.

### **TRATAMIENTO 7-6. Técnica *step-back* (telescópica) (preparación apicocoronal)**

1. Determinar la longitud de trabajo y desarrollar en serie un tope apical a un calibre 25. Precurvar las limas de acero inoxidable en los 2-3 mm apicales e insertar en la misma orientación que la curvatura del conducto. Considerar la utilización de una lima K antes de utilizar la lima Hedström del mismo calibre para facilitar la preparación seriada (p. ej., utilizar tipo K 15, después tipo H 15, después K 20, H 20, y así sucesivamente)
2. Recapitular con limas más pequeñas e irrigar frecuentemente el conducto durante la preparación seriada
3. Aplicar la técnica *step-back* acortando las limas n.º 30, 35, 40 o superiores en 1, 2 y 3 mm o más (o 0,5, 1 y 1,5 mm o más si se desea una mayor conicidad apical) para obtener la conicidad deseada
4. Recapitular y limar circunferencialmente con una lima K 25
5. Utilizar un trépano Gates-Glidden n.º 2 y n.º 3 para tallar y conformar la preparación coronal
6. Recapitular, alisar y pulir con la lima K maestra

### TRATAMIENTO 7-7. Técnica *step-down* (en primer lugar, establecimiento del acceso coronal y radicular para facilitar la obtención de un acceso directo al tercio apical)

1. Utilizar limas Hedström n.º 15, 20 y 25 con una presión leve apical en los dos tercios coronales del conducto. No deben forzarse las limas; colocarlas hasta un punto previo al atoramiento. Si el conducto está extremadamente curvado o calcificado, primero hay que establecer la permeabilidad con una lima K n.º 8 o n.º 10. Antes de utilizar trépanos Gates-Glidden, raspar el conducto con limas Hedström para eliminar las interferencias dentinarias y el tejido pulpar grosero y ensanchar suficientemente el conducto
2. Después de irrigar, utilizar trépanos Gates-Glidden n.º 2 y n.º 3 con una leve presión apical, dirigiéndolas lateralmente alejadas de la furca para evitar el desgarro o la perforación
3. Establecer la longitud de trabajo y desarrollar una zona de ajuste apical con limado estándar en serie
4. Desarrollar la preparación *step-back* para combinar la conformación coronal con la preparación apical
5. Recapitular y limar circunferencialmente con la lima K maestra para pulir toda la preparación

HAFI, instrumentos de limado manual.

### TRATAMIENTO 7-8. Técnica *crowndown* sin presión (concepto similar a la técnica *step-down*)

HARI (acero inoxidable)

1. Rotar limas rectas dos veces en la dirección de las agujas del reloj desde una secuencia mayor a una secuencia menor, sin presión apical, hasta alcanzar la profundidad de 16 mm
2. Utilizar pasivamente trépanos Gates-Glidden n.º 2 y n.º 3
3. Establecer una longitud de trabajo provisional, 3 mm antes del ápice radiográfico mediante la rotación de limas sucesivamente más pequeñas. Tomar una radiografía para establecer la longitud de trabajo
4. Rotar las limas rectas dos veces en la dirección de las agujas del reloj de mayor a menor, sin presión apical hasta alcanzar la longitud de trabajo
5. Completar la preparación *crowndown* con una lima dos veces más grande que la primera lima que alcanza la longitud de trabajo

Instrumentos NiTi-HARI

1. Utilizar limas K pequeñas para crear una vía libre en el conducto
2. Empezar con un instrumento de conformación más grande, como un GT 0,10 o ProTaper S1
3. Rotar con presión apical hasta un punto en el que el instrumento recibe resistencia. En este punto, retirar, eliminar y limpiar el instrumento o simplemente retirar y reaplicar el instrumento en el conducto sin retirarlo, dependiendo de la cantidad de estructura dental desprendida y del tamaño del conducto. En conductos más pequeños, cortar, retirar, limpiar el detrito y reaplicar el instrumento. En conductos más anchos, retroceder el instrumento sin retirarlo
4. Limpiar frecuentemente la vía con una lima K pequeña
5. Una vez alcanzada la profundidad deseada, elegir el instrumento de tamaño inmediatamente superior en la serie específica (p. ej., GT 0,08, ProTaper S2) para avanzar en el conducto
6. Una vez alcanzada la longitud de trabajo estimada, medir el conducto y concluir la porción apical utilizando los calibres deseados (p. ej., GT 0,06, 0,04; ProTaper F1, F2, F3)

GT, instrumento de mayor conicidad; HAFI, instrumentos de limado manual; HARI, instrumentos rotatorios manuales.

### TRATAMIENTO 7-9. Técnica de fuerzas equilibradas: HAFI utilizados de forma rotatoria

1. Utilizar una lima Flex-R, lima Flexofile o cualquier otra lima triangular flexible con una punta modificada roma
2. Antes de preparar el tercio apical del conducto, establecer el acceso radicular, aplicando técnicas *step-down* o *crown-down*
3. Rotar la lima no curvada en el sentido de las agujas del reloj de 90 a 180° grados con una leve presión apical para enganchar la dentina. Si la fuerza apical es excesiva, puede bloquearse la lima, predisponiendo así su fractura con la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj
4. Rotar la lima en sentido contrario a las agujas del reloj al menos 120° con fuerza apical, flexionando para adaptarla a la curvatura del conducto para cortar la dentina enclavada. A menudo, por contacto, este corte se siente como un chasquido. Presionar apicalmente para impedir un movimiento hacia fuera de la lima y para obtener el corte
5. Aplicar una combinación de giros en el sentido de las agujas del reloj y giros en contra con una presión apical hasta obtener un ensanchamiento adecuado a la altura de la longitud de trabajo
6. Utilizar limas precurvadas en los conductos con graves curvaturas y no agrandar más allá de un tamaño de 35 en conductos curvados
7. Inspeccionar frecuentemente las limas y descartar aquellas limas que muestren defectos o signos de desgaste. La punta modificada de la lima Flex-R permite seguir la anatomía del conducto sin cortar dentina. La técnica de fuerzas equilibradas ha demostrado reducir el transporte y la formación de escalones en el conducto, pero requiere de un amplio aprendizaje previo para poderla controlar

HAFI, instrumentos de limado manual.

### TRATAMIENTO 7-10. Técnica de doble conicidad

1. Utilizar limas rectas en una secuencia de mayor a menor calibre, progresiva y pasivamente, moviéndolas hacia dentro del conducto hasta alcanzar el tercio apical. No debe producirse ningún atoramiento
2. Irrigar frecuentemente para eliminar el contenido y ayudar a la limpieza del tercio apical
3. Establecer la longitud de trabajo con una lima K pequeña
4. Utilizar limas de mayor a menor hasta alcanzar toda la longitud de trabajo
5. Preparar un tope apical y utilizar la preparación apical *step-back* para combinar con la conicidad coronal conseguida mediante *step-down*
6. Limar circunferencialmente el conducto con la lima K maestra

## INSTRUMENTOS DE NÍQUEL-TITANIO: CONCEPTOS Y APLICACIONES

Con la introducción de la aleación de NiTi en la endodoncia parecía que se *habían resuelto* una gran parte de las características negativas que se habían asociado a los instrumentos de acero inoxidable. Las limas endodóncicas de esta aleación *superelástica* son significativamente más flexibles y mucho más resistentes a la fractura y corrosión. Las ventajas de las limas de NiTi en la limpieza y conformación de conductos parecen ser la mejor preparación de los conductos, en especial en conductos curvados, la reducción del transporte y escalonado de los conductos, la menor probabilidad de rotura, la instrumentación más rápida y eficaz, así como la falta de necesidad de precurvado. Si bien muchas de las características de los instrumentos NiTi indi-

### TRATAMIENTO 7-11. Técnica de *step-back* pasivo

1. Establecer la longitud de trabajo con una lima K pequeña
2. Instrumentar pasivamente con limas K cada vez mayores. Este paso establece un conducto con una conicidad mínimamente preparada antes de insertar los taladros Gates-Glidden
3. Utilizar taladros Gates-Glidden n.º 2, 3 y posiblemente n.º 4 para tallar el tercio coronal
4. Confirmar la longitud de trabajo, pues la conicidad y eliminación de curvaturas lo reducen
5. Repasar cuidadosamente con los trépanos Gates-Glidden o los trépanos Peeso para obtener un acceso más rectilíneo
6. Preparar un tope apical y utilizar la preparación apical en *step-back* para combinar con la conicidad coronal preparada en *step-back*

can que las habilidades de limpieza y conformación son más exigentes, por el contrario, el clínico debe saber que el NiTi no carece de problemas, que el aprendizaje de la instrumentación con NiTi es arduo y que sigue habiendo muchas incógnitas. Por ejemplo, en caso de forzarlo, el metal sufre una transformación de su fase cristalina (microscópica) y puede pasar a ser estructuralmente más débil. Sin embargo, normalmente no puede apreciarse ningún indicio visible o macroscópico de que el metal se ha desgastado. En consecuencia, una lima de NiTi puede romperse sin aviso previo (desenroscado), especialmente si se utiliza de manera inadecuada.

### INSTRUMENTOS DE NÍQUEL-TITANIO PARA EL LIMADO MANUAL: CONSIDERACIONES Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Se dispone de limas K, limas Hedström, limas S, limas Flex-R, ensanchadores y compactadores en aleaciones de NiTi. Sin embargo, debido a su extrema flexibilidad, estos instrumentos de NiTi no están diseñados para crear vías de paso en los conductos, preparar conductos estrechos, calcificados o rebasar escalones. Inicialmente, para permeabilizar un conducto, deben utilizarse instrumentos de acero inoxidable debido a su mayor rigidez. La reciente introducción de la lima C+ exclusivamente destinada a este objeto cumple esta necesidad.

Una vez se ha creado el conducto o se ha rebasado y eliminado el escalón, pueden utilizarse los instrumentos de NiTi. Debido a que puede darse una reducida sensación táctil al utilizar instrumentos manuales de NiTi, al clínico le puede parecer que la lima no está cortando. Por el contrario, las limas de NiTi pueden ser tan agresivas como las limas de acero inoxidable y puede producirse un exceso de eliminación de dentina radicular si no se controlan cuidadosamente las presiones de limado y los tiempos de instrumentación. Si se utilizan limas manuales de NiTi con un movimiento convencional de impulsión-tracción o de limado lineal, especialmente con limas K y limas S, pueden producirse desviaciones de la anatomía con una tendencia de la pared externa de la preparación de ensancharse en exceso por debajo de la altura de la curvatura. Esta tendencia probablemente es atribuible a la predisposición de la lima de enderezarse hacia su forma original recta. Investigaciones recientes sugieren que las limas de NiTi pueden funcionar mejor y causar menos transporte y desviaciones de la anatomía cuando se utilizan con un movimiento de ensanchado o rotatorio, como sucede con las limas manuales de mayor conicidad (GT) o los instrumentos manuales ProTaper. Por otro lado, la evolución de la instrumentación mecanizada o rotatoria, que utiliza limas de NiTi especialmente diseñadas en piezas manuales con reductor de velocidad o de alto par accionado eléctricamente, ha revolucionado los tratamientos de conductos radiculares debido a su velocidad

y eficacia en la conformación de conductos y el mantenimiento de la curvatura del conducto. Si bien estas limas NiTi de diferentes formas son bastante flexibles, el metal de NiTi, al igual que otros metales, puede romperse cuando gira en un conducto curvado. Debe mantenerse un estricto control del uso del instrumento, de forma que se desechen periódicamente las limas de NiTi antes de que se rompan. Además, hay que tener cuidado en utilizar estos sistemas según las instrucciones del fabricante (p. ej., un planteamiento *crown-down* con una leve presión es esencial cuando se utiliza la mayoría de los instrumentos rotatorios NiTi). Estos sistemas requieren de un aprendizaje importante para conseguir dominarlos perfectamente. Los instrumentos rotatorios de NiTi se utilizan con una *técnica coronoapical* o *técnicas crown-down*, evitando muchos de los problemas previamente comentados con HAFI.

### PRINCIPIOS DE LA TÉCNICA CROWN-DOWN: PARI

El planteamiento *crown-down* para la limpieza y conformación del conducto radicular incluye los siguientes puntos esenciales:

- Preparar un acceso directo desde la superficie dental oclusal o lingual en la cámara pulpar.
- Eliminar todos los escalones sobresalientes del techo de la cámara pulpar.
- Eliminar los escalones linguales o protuberancias cervicales que se desarrollan a lo largo del tiempo como resultado del depósito de dentina en la porción cervical del diente.
- Se desarrollarán paredes divergentes en la cámara pulpar del margen cavosuperficial al suelo de la cámara.
- Preparar paso a paso una preparación en forma de embudo con la porción más pequeña localizada en el diente apicalmente en la porción coronal, mediana y apical del conducto radicular, respectivamente.

### BENEFICIOS CLÍNICOS DE LA TÉCNICA CROWN-DOWN

Hay un gran número de beneficios clínicos con la utilización de la técnica *crown-down* que además influyen enormemente en obtener un éxito previsible con el tratamiento no quirúrgico del conducto radicular. El cuadro 7-3 resume los beneficios de esta técnica que se realiza con instrumentos manuales de acero inoxidable, instrumentos manuales de NiTi e instrumentos rotatorios NiTi. De este modo, se facilitan las técnicas de limpieza y conformación tanto puras como integradas con un amplio rango de instrumentos, del mismo modo que se favorece la capacidad del clínico para aplicar estas técnicas en una amplia variedad de situaciones anatómicas.

### BENEFICIOS BIOLÓGICOS DE LA TÉCNICA CROWN-DOWN

A nivel biológico, muchos de los beneficios obtenidos con la técnica *crown-down* reflejan o complementan los beneficios clínicos y finalmente contribuyen significativamente al éxito global del caso (cuadro 7-4).

### INCONVENIENTES O LIMITACIONES DE LA TÉCNICA CROWN-DOWN

Existen muy pocas limitaciones en la aplicación de la técnica *crown-down*. No obstante, su aplicación puede limitarse al uso de instrumentos manuales en situaciones específicas. Al igual que en cualquier técnica, es necesario un aprendizaje completo para su implementación y la ejecución de esta técnica de limpieza y conformación de conductos radiculares puede verse afectada por las siguientes consideraciones:

- Deseo del clínico de aprender y el nivel de habilidades desarrollado en su aplicación.
- Uso de instrumentos rotatorios con extremo cortante en conductos pequeños o parcialmente calcificados, posiblemente predisponiendo a una perforación del conducto conforme avanza el instrumento en dirección apical.

**CUADRO 7-3** BENEFICIOS CLÍNICOS DE LA TÉCNICA *CROWN-DOWN*

7-3

- Eliminación fácil de obstáculos que impiden el acceso al ápice radicular (p. ej., cálculos pulpares)
- Mayor *feedback* táctil con todos los instrumentos al haber eliminado las interferencias coronales
- Mayor movimiento de los instrumentos dentro del conducto a nivel apical
- Mejor determinación de la longitud de trabajo como resultado de un contacto dental mínimo en el tercio coronal
- Aumento del espacio para la penetración de irrigantes y el desbridamiento
- Eliminación rápida de la masa del tejido pulpar dental localizado en el tercio coronal
- Acceso rectilíneo a las curvas radiculares y unificación de uniones de conductos
- Mejor movimiento del detrito dentinario y de tejido blando a nivel coronal
- Menor desviación de los instrumentos en las curvaturas del conducto por reducción del contacto con la pared radicular
- Disminución de los bloqueos de conducto
- Minimización de la rotura de instrumentos reduciendo el contacto con las paredes del conducto radicular
- Conformación más ideal del conducto que facilita y favorece la obturación del conducto
- Niveles previsibles de limpieza y conformación del conducto
- Mayor facilidad de efectuar tratamientos en una sola sesión dentro de un período razonable

**CUADRO 7-4** BENEFICIOS BIOLÓGICOS DE LA TÉCNICA *CROWN-DOWN*

7-4

- Eliminación rápida del tejido contaminado, infectado del sistema de conductos radiculares
- Eliminación del detrito tisular a nivel coronal, minimizando así que pueda desplazarse en dirección apical
- Reducción del dolor postoperatorio que puede producirse por la extrusión apical del detrito
- Mejor disolución del tejido contaminado con un aumento de la penetración de irrigantes
- Fácil eliminación de la capa residual gracias a un mejor contacto de los agentes quelantes con las paredes del conducto
- Mejor desinfección de las irregularidades del conducto como resultado de la penetración de irrigantes en los conductos permeables y orificios tubulares permeables tras la eliminación de la capa residual
- Control más exacto de la longitud de trabajo, de la limpieza y conformación del conducto y control de los materiales de obturación con respecto a la biología de los tejidos radiculares apicales y tejidos perirradiculares circundantes

En conductos muy curvados, desde que se originan en la cámara pulpar, los instrumentos rotatorios no pueden precurvarse para ubicarlos y facilitar su penetración para ensanchar el tercio coronal del conducto. En estos casos sigue pudiéndose implantar la técnica *crown-down* utilizando intensivamente los instrumentos manuales antes de los instrumentos rotatorios.

Si se utilizan instrumentos rotatorios grandes y menos flexibles de forma demasiado rápida y profunda en el conducto radicular, puede formarse un escalón.

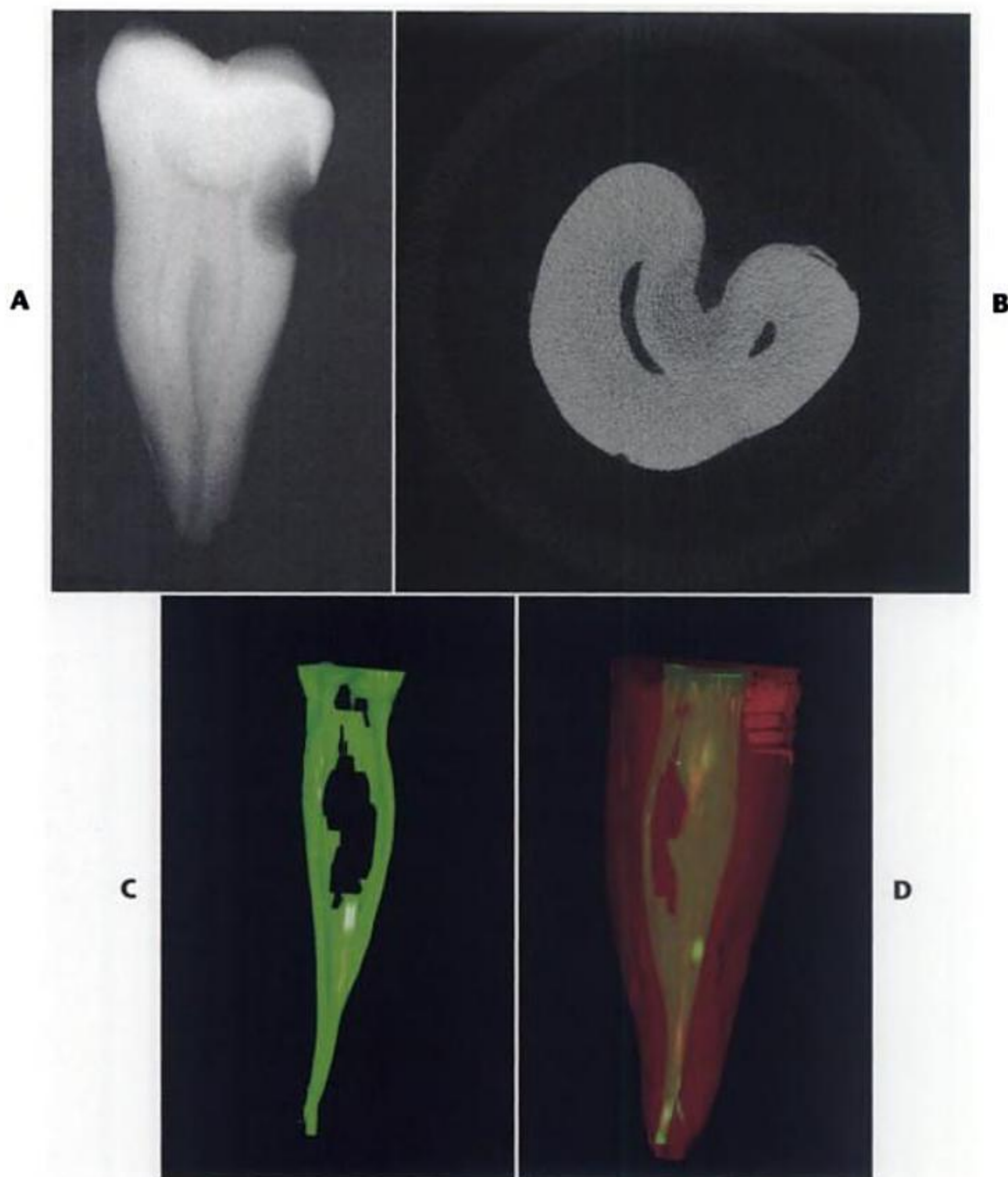


### NUEVOS AVANCES TECNOLÓGICOS EN LA INSTRUMENTACIÓN ROTATORIA DE NÍQUEL-TITANIO: FACILITACIÓN DE LA TÉCNICA *CROWN-DOWN* EN CONDUCTOS PERMEABLES

Una vez completado el acceso coronal e identificados los orificios de los conductos, se irriga abundantemente la cámara pulpar con NaClO. Como alternativa, algunos clínicos prefieren utilizar instrumentos ultrasónicos para desbridar la cámara, mientras que otros optan por dejar la cámara en remojo con NaClO durante unos minutos antes de penetrar en el conducto. Asimismo, puede utilizarse un agente quelante como el EDTA (etilenodiaminotetraacético) o bien para lavar o bien como solución irrigadora. Inicialmente, cada orificio del conducto se penetra con una pequeña lima K precurvada que se introduce cuidadosamente a la longitud aproximada de trabajo o ligeramente menos, si es posible, creando una vía permeable. Esta penetración inicial puede muy bien ser la clave de toda la técnica *crown-down* para la limpieza y conformación del conducto radicular. Una vez creada la vía de paso y verificado su tamaño aproximado con la lima K (n.º 10, n.º 15, n.º 20 o superiores, en algunos casos), para *empezar con la técnica crown-down* puede iniciarse la cuidadosa elección de los instrumentos que se basará en el tamaño y la curvatura de la vía, el conocimiento de la anatomía del conducto radicular de cada diente en particular y el aspecto de la radiografía bidimensional de la anatomía de la raíz y del espacio del conducto radicular. En función de las capacidades, la experiencia y el conocimiento del clínico, estos instrumentos pueden incluir un ensanchador de orificios, una lima de NiTi rotatoria de conicidad variable 0,04 o 0,06, una lima de NiTi (manual o rotatoria) de mayor conicidad (0,10; 0,08; 0,06), un instrumento de NiTi rotatorio de conicidad progresiva, una lima de NiTi manual de conicidad progresiva o, en algunos casos, un pequeño taladro Gates-Glidden. Conforme el instrumento elegido empieza a entrar en el tercio coronal del conducto, la vía permeable previamente determinada se ensancha, conforma y limpia, permitiendo la penetración rápida de irrigantes y facilitando el posterior movimiento de pequeños instrumentos más profundamente en el conducto radicular. Todo este proceso se continúa hasta poder determinar fácilmente la longitud de trabajo y haber completado la limpieza y conformación del conducto radicular.

### NUEVOS AVANCES TECNOLÓGICOS EN LA INSTRUMENTACIÓN ROTATORIA DE NÍQUEL-TITANIO: FACILITACIÓN DE LA TÉCNICA *CROWN-DOWN* EN CONDUCTOS CALCIFICADOS

Al igual que en los conductos permeables, una vez se ha completado la entrada de acceso al conducto calcificado, se irriga el conducto con NaClO. Si se ha identificado una calcificación de los orificios, puede utilizarse un instrumento ultrasónico para desprender el detrito en el orificio. La punta del instrumento ultrasónico puede utilizarse para activar la solución en la cámara o bien para colocarla en la zona del orificio calcificado en el intento de conseguir una cierta permeabilidad inicial. Se recomienda el uso de lavado con NaClO o EDTA durante 10 min, junto con un instrumento ultrasónico en estos casos para intentar liberar una cierta parte del tejido mineralizado o parcialmente mineralizados en las zonas de los orificios. Durante esta irrigación se utiliza frecuentemente un explorador endodóncico afilado DG-16 para sondear el orificio y permitir la penetración de la solución. Posteriormente, puede utilizarse una lima K pequeña, rígida o una lima diseñada para la penetración del conducto (p. ej., lima C+ o instrumento ProFinder) para empezar con la penetración del conducto. Incluso si inicialmente sólo pueden introducirse 1 o 2 ml, debe considerarse que es un éxito. A este nivel, puede utilizarse un excavador de orificios pequeño (n.º 1) para conseguir una penetración cónica del orificio que facilite la posterior entrada de irrigantes y permita el uso continuado de limas K pequeñas o, en algunos casos, el uso de un instrumento de conicidad variable n.º 15 0,04 para penetrar unos cuantos milímetros más dentro del conducto. En cualquier momento, el clínico puede continuar utilizando una pequeña punta ultrasónica para penetrar más en el conducto y facilitar el reblandecimiento y la eliminación de detrito mineralizado en el conducto calcificado. En este proceso no es recomendable utilizar trépanos Gates-Glidden ni tampoco



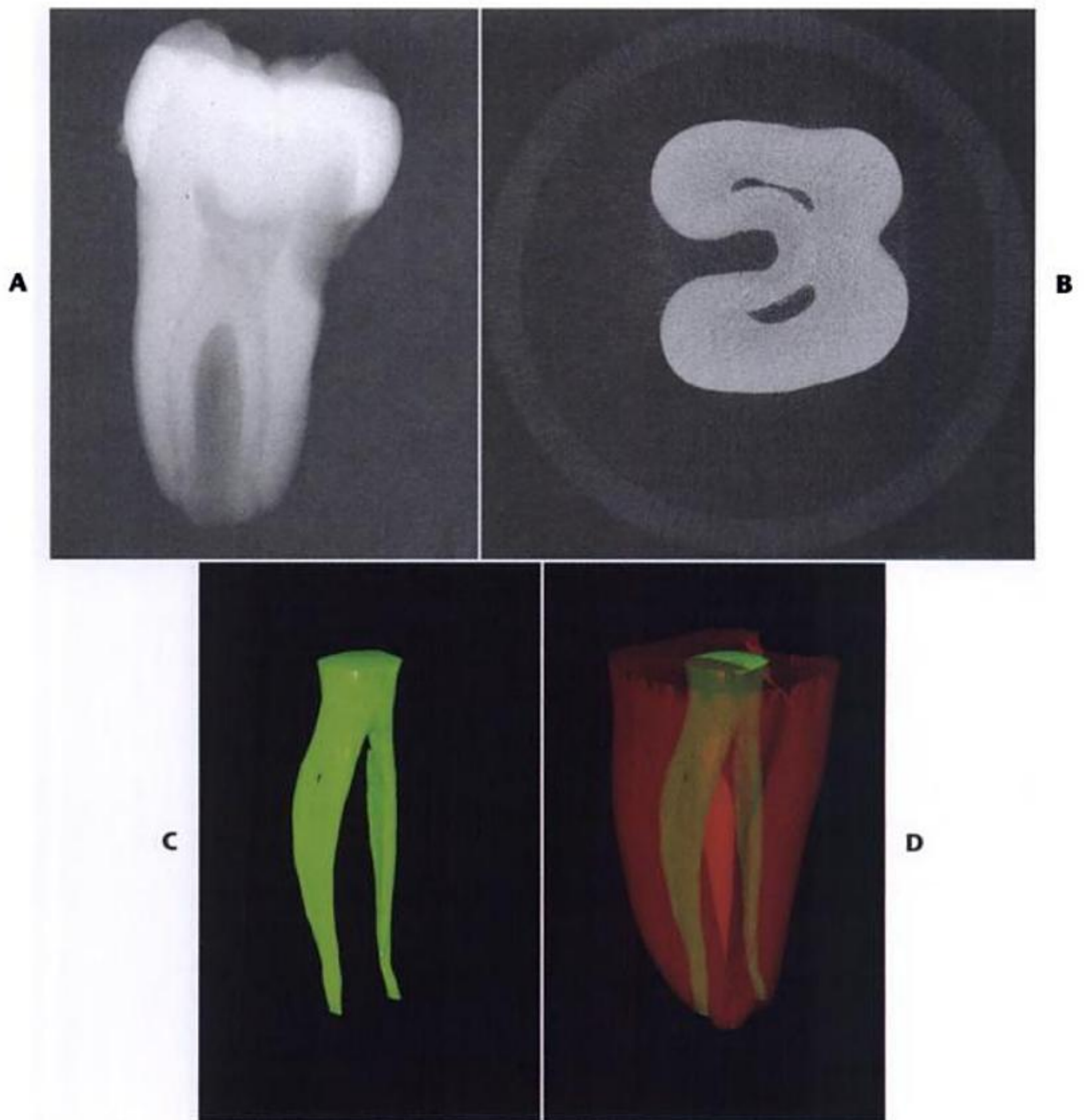
**Figura 7-17.** A, Radiografía de un molar mandibular con un conducto en forma de «C». B-D, Tomografía computarizada (μC) del corte transversal (B) y cortes longitudinales (C y D) del molar. (Cortes y fotos por cortesía del Dr. Fan Bing.)

instrumentos de conicidad progresiva. Este procedimiento requiere de tiempo y paciencia y, en cualquier caso, el clínico debe resistirse a la tentación de intentar *taladrar* un conducto en la raíz. Esta forma de proceder lleva inevitablemente a la perforación de la raíz.

## PROBLEMAS ANATÓMICOS ESPECIALES EN LA LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CONDUCTOS

### RAÍCES Y CONDUCTOS EN FORMA DE «C»

Si bien la prevalencia de los conductos en forma de «C» es baja en muchas partes del mundo, otros países poseen una incidencia elevada de estos problemas de diagnóstico y tratamiento. Resulta complicado interpretar algunos conductos en forma de «C» en las radiografías, y con

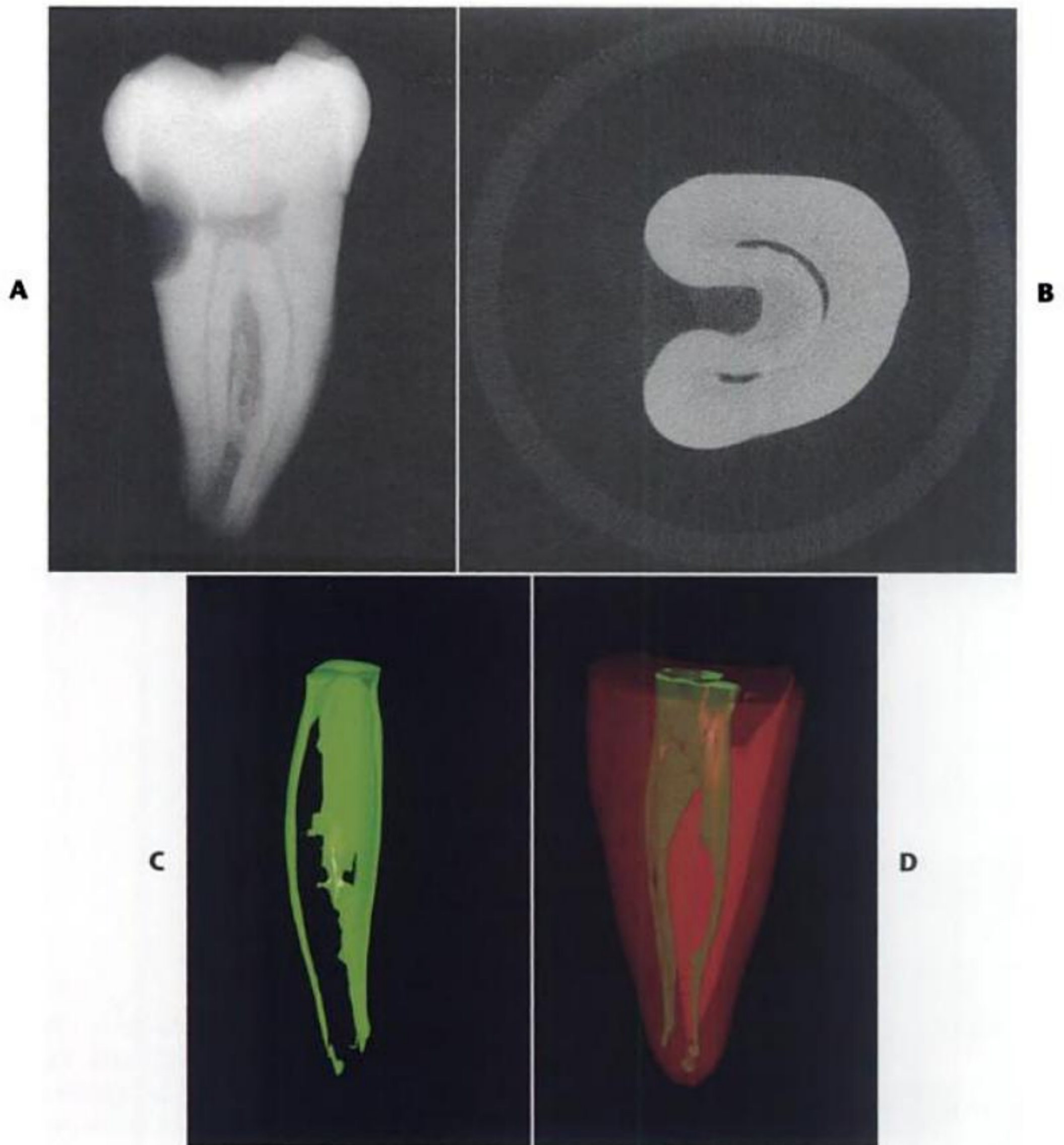


**Figura 7-18.** **A**, Radiografía de un molar mandibular con un conducto en forma de «C». **B-D**, Escaneado ( $\mu$ TC) del corte transversal (**B**) y cortes longitudinales (**C** y **D**) del molar. (Cortes y fotos por cortesía del Dr. Fan Bing.)

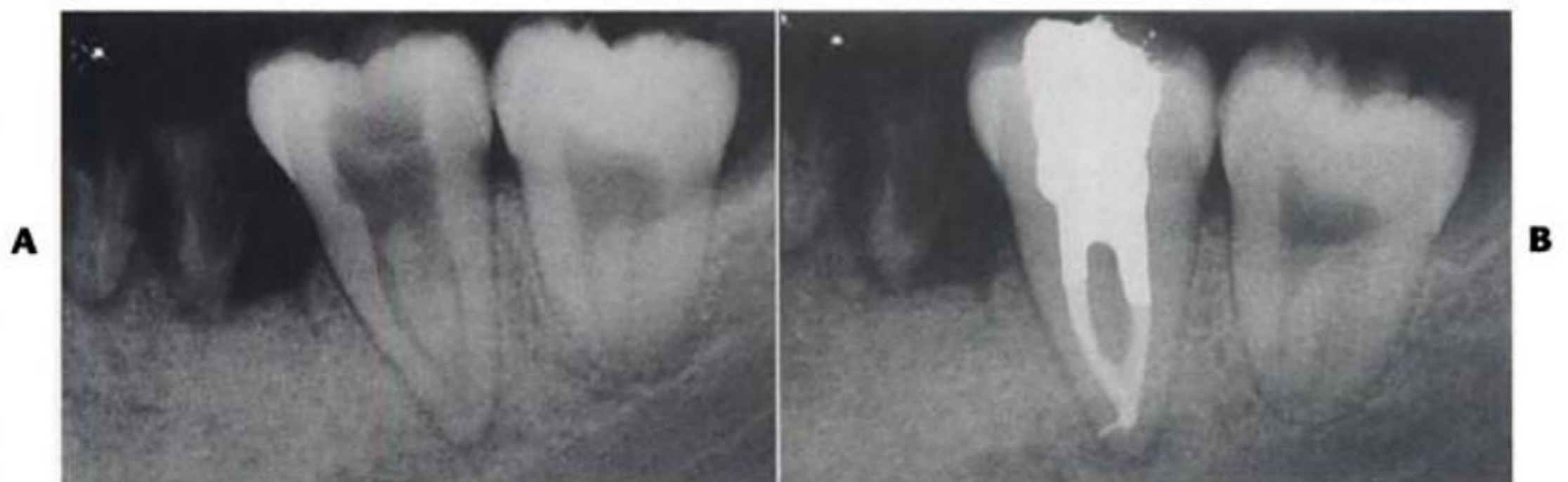
frecuencia no se identifican hasta después de crear el acceso endodóncico. Estas variaciones anatómicas se presentan principalmente en los segundos molares mandibulares y en los primeros molares maxilares. Cuando las raíces en estos dientes están unidas o fusionadas, cabe esperar una anatomía de conducto en forma de «C» (figs. 7-17 a 7-19).

#### Prevención y control de problemas con raíces y conductos en forma de «C»: HAFI

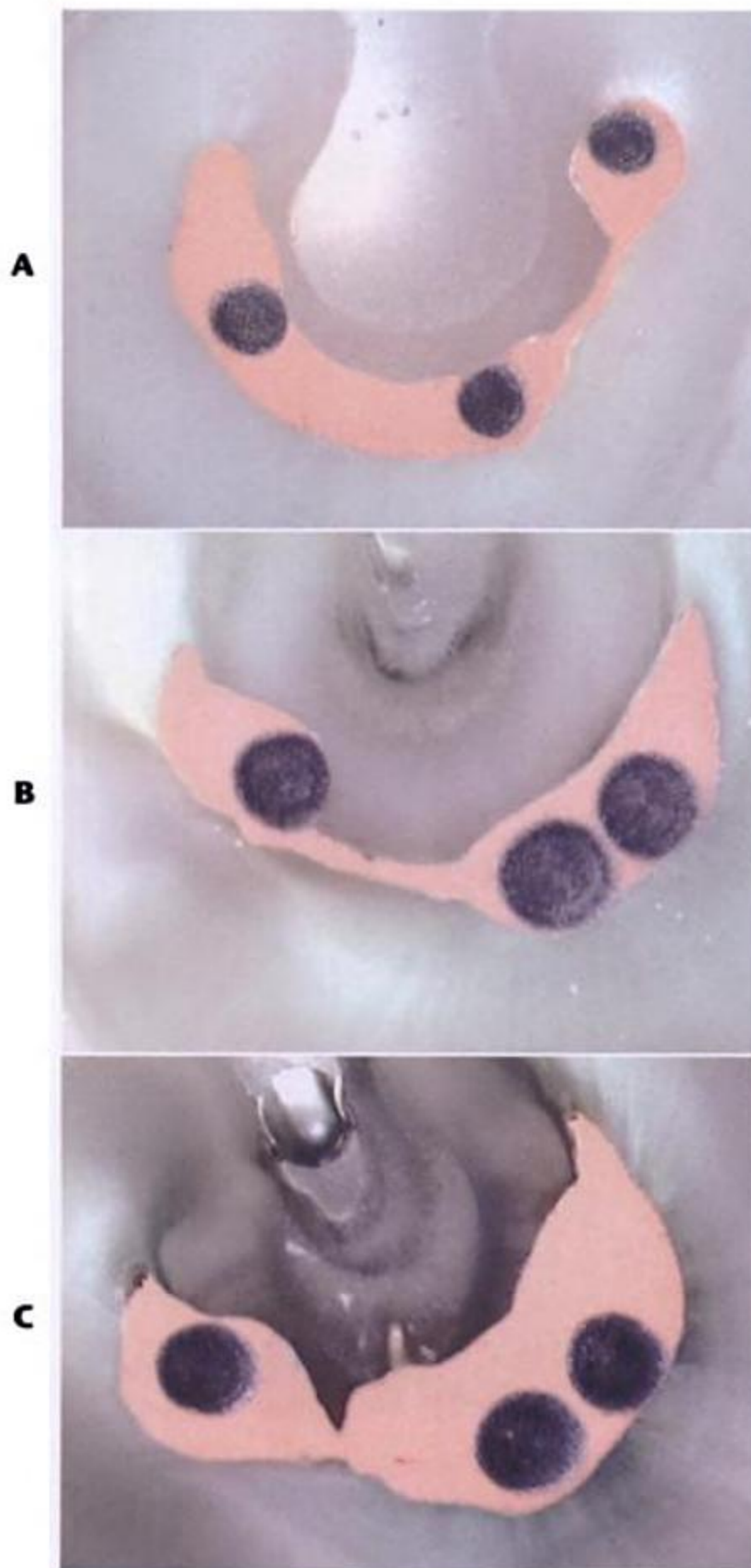
Los problemas clave a los que nos enfrentamos a la hora de limpiar y conformar conductos en forma de «C» incluyen la dificultad de eliminar el tejido pulpar y el detrito necrótico, la hemorragia excesiva y la persistente incomodidad durante la instrumentación. Debido a la enorme capacidad volumétrica del sistema de conductos en forma de «C», a menudo es necesario irrigar anastomosis e irregularidades transversas, así como el limado circunferencial continuado a lo largo de la periferia de la «C» con abundantes cantidades de NaClO al 5,25% para



**Figura 7-19.** A, Radiografía del molar mandibular con un conducto en forma de «C». B-D, Escaneado ( $\mu$ TC) del corte transversal (B) y cortes longitudinales (C y D) del molar. (Cortes y fotos por cortesía del Dr. Fan Bing.)



**Figura 7-20.** A, Radiografía de un molar mandibular con una configuración de conducto en forma de «C». B, Obturación de los conductos. (Caso por cortesía de Dr. Fan Bing.)



**Figura 7-21.** A-C, Obturaciones de conductos en forma de «C» con vástagos núcleo termoplásticos. Se observa una completa adaptación del material de obturación, a pesar de las variaciones apreciables en este tipo de anatomía de conducto (Cortes y fotos por cortesía de la Dra. Mary Soo.)

asegurar una eliminación máxima de tejidos e interrumpir el sangrado. Los HAFI (limas Hedström) son especialmente eficaces para una eliminación eficiente del tejido. Si persiste la hemorragia, entre las visitas puede utilizarse una eliminación ultrasónica del tejido o dejar hidróxido de sodio  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  para favorecer la eliminación de tejido y el control de la hemorragia. Debe considerarse una posterior instrumentación ultrasónica para retirar tejidos y detrito de zonas inaccesibles. En los conductos en forma de «C» es particularmente importante evitar la sobrepreparación porque sólo se encuentran cantidades mínimas de dentina entre la superficie externa de la raíz y el sistema de conductos en estos dientes. En algunos casos, incluso con anestesia local, el dolor persiste durante la limpieza del conducto. Puede hacerse necesaria una administración frecuente de anestesia intrapulpar para que el paciente siga cómodo hasta haber retirado todos los remanentes de tejido pulpar. El  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  puede utilizarse como un medicamento intraconducto para neutralizar los restos bacterianos y disolver el



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Prevención y tratamiento de problemas con raíces y conductos en forma de «C»: PARI*

1. Visualizar la naturaleza tridimensional del conducto en forma de «C», tal como se ha comentado previamente
2. Anticipar las múltiples concavidades a lo largo de las superficies externas de la raíz para impedir el desgarro
3. Crear un acceso no restringido al complejo sistema del conducto e irrigar inicialmente los conductos con NaClO
4. Utilizar instrumentación rotatoria mecanizada con técnica *crown-down*, lo que favorece la penetración de irrigantes para la limpieza del conducto
5. Aplicar instrumentación rotatoria mecanizada en los surcos y las zonas excéntricas del conducto. Muchas veces, la mejor forma de efectuarlo es utilizando instrumentos más pequeños que los utilizados en la penetración inicial del conducto
6. Utilizar a menudo una solución de irrigación fresca para la limpieza
7. Se aplica  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  como medicación intraconducto si es necesario controlar una hemorragia o para disolver los remanentes tisulares que pueden quedar en casos complejos

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ , hidróxido de calcio; NaClO, hipoclorito de sodio; PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.

restante tejido. Antes de manipular un conducto en forma de «C» se recomienda dar los siguientes pasos:

1. Debe visualizarse la naturaleza tridimensional del conducto en «C» (v. figs. 7-17 a 7-19).
  - Suele tener forma de cinta.
  - A menudo incluye los conductos mesiovestibular y distales.
  - También pueden incluir el conducto mesiolingual.
  - Los orificios de los conductos pueden encontrarse en la zona coronal de la «C» o la forma de «C» puede ser continuada a lo largo de todo el conducto.
  - El conducto en forma de «C» puede comprender los conductos mesiovestibulares y palatinos o los conductos distovestibulares y palatinos en los molares maxilares.



**Figura 7-22.** Segundo premolar maxilar con una configuración radicular en forma de «S».

## TRATAMIENTO 7-12. Prevención de problemas en raíces y conducto en forma de «S»: HAFI

1. Visualizar la naturaleza tridimensional del conducto en forma de «S»
2. Anticipar las múltiples concavidades a lo largo de las superficies externas de la raíz para impedir el desgarro
3. Crear un acceso no restringido a la primera curva modificando la preparación del acceso si es necesario



Deformación en cremallera
  Escalón
  Desgarro

El diagrama muestra las zonas de problema clave en los sistemas de conductos en forma de «S». Puede producirse un desgarro en las zonas en las que existen concavidades externas de la raíz.

4. Conformar pasivamente; primero, preparar la curva coronal para facilitar la limpieza y conformación de la curva apical
5. Recapitular frecuentemente con limas pequeñas e irrigar
6. Precurvar los 3 mm apicales de la lima de acero inoxidable para mantener la curvatura en la porción apical del conducto
7. Limitar el calibre de la lima apical maestra a 20 o 25
8. Utilizar limas de pequeño calibre con movimientos de poca amplitud para controlar eficazmente estos conductos e impedir desgarro y escalonado de la curva apical
9. Utilizar un limado anticurvatura en la curva coronal aplicando la presión primaria lejos de la curvatura coronal para impedir el desgarro

HAFI, instrumentos de limado manual.

2. Para prevenir el desgarro, cabe esperar múltiples concavidades a lo largo de las superficies externas de la raíz.
3. Debe crearse un acceso no limitado al sistema de conducto complejo y los conductos han de irrigarse inicialmente con NaClO.

Una vez que se han limpiado y conformado adecuadamente los conductos, debe utilizarse una técnica de obturación de gutapercha fría o caliente o gutapercha termoplastificada para controlar la compleja naturaleza tridimensional del sistema en forma de «C» (fig. 7-20, pág. 189). En la obturación de los sistemas de conducto en forma de «C» es especialmente eficaz la obturación con un vástago núcleo como ThermaFil™ (fig. 7-21, pág. 190).

### RAÍCES Y CONDUCTOS EN FORMA DE «S»

Los conductos en forma de «S» o «en bayoneta» pueden suponer grandes problemas porque implican al menos dos curvas, siendo la curva apical la más vulnerable a desviaciones de la anatomía y pérdida de la longitud de trabajo. Estos conductos de doble curva suelen identificarse radiográficamente cuando tienen una dirección mesiodistal. Si su dirección es vestibulolingual, pueden identificarse en radiografías de ángulo múltiple o cuando la lima apical inicial se retira del conducto y simula múltiples curvas. Los conductos en forma de «S» se encuentran en incisivos maxilares laterales, caninos maxilares, premolares maxilares y molares

**TRATAMIENTO 7-13. Prevención de problemas en raíces y conducto en forma de «S»: HARI y PARI**

1. Visualizar la naturaleza tridimensional del conducto en forma de «S»
2. Anticipar las múltiples concavidades a lo largo de las superficies externas de la raíz para impedir el desgarro
3. Crear un acceso no restringido a la primera curva modificando la preparación del acceso si es necesario
4. Irrigar ampliamente el sistema de conducto con NaClO para empezar con la disolución tisular
5. Crear una *vía de deslizamiento (glidepath)* utilizando pequeñas limas K (n.º 8, 10 y 15, como mínimo) en el conducto para deshacer el detrito y crear una conformación accesible en múltiples curvas. Irrigar a menudo y utilizar instrumentos circunferencialmente, pero no penetrar sistemáticamente en el segmento apical durante esta limpieza y conformación inicial
6. Aplicar todos los instrumentos rotatorios, ya sean manuales o mecánicos, con una presión mínima, permitiendo que los instrumentos se muevan a través de la vía que se ha creado y dar primero una forma cónica a la porción coronal del conducto
7. Desarrollar la forma de la porción apical del conducto después de haber abierto, dado forma cónica y permeabilizado la porción coronal
8. Utilizar frecuentemente irrigantes y recapitular según sea necesario
9. Mantener estrecha la preparación apical (aproximadamente 20 a 25) con instrumentos de conicidad progresiva. Conformar cónicamente el conducto del 4 al 8% en la porción apical, creando así un conducto limpio y lo suficientemente cónico para una buena obturación con cualquier técnica

HARI, instrumentos rotatorios manuales; PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.

mandibulares. Se presentan con mayor frecuencia en los segundos premolares maxilares (fig. 7-22, pág. 191).

Una vez se hayan identificado la pérdida de la longitud de trabajo o las desviaciones de la anatomía, se aplican los mismos principios de corrección de errores que los utilizados en un sistema de conductos rectilíneos. Sin embargo, centrarse en un problema que se ha producido en la curvatura apical puede llevar fácilmente a un problema adicional en la curvatura coronal. En consecuencia, el clínico inteligente debe aplicar su mejor criterio clínico cuando debe enfrentarse a problemas en la curva apical. Después de haber completado la limpieza y la conformación, se utilizan compactadores digitales con una técnica de gutapercha fría o caliente para obturar estos delicados sistemas de conductos.

El uso de instrumentos rotatorios favorece la capacidad de tratar los conductos en forma de «S». Los atributos de estos tipos de instrumentos NiTi permiten al clínico mantener la anatomía del conducto durante la limpieza y conformación con un mínimo de errores.

### **RESUMEN DE LAS DIRECTRICES DE LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN ADECUADAS EN EL CONDUCTO RADICULAR PARA PREVENIR PROBLEMAS**

Las siguientes directrices paso a paso resumen los puntos clave comentados en este capítulo y evidencian la conciencia cognitiva que necesita el clínico cuando limpia y conforma el sistema de conductos radiculares, independientemente del instrumento que utiliza:

1. Es esencial conocer la anatomía de la raíz y del conducto radicular.
2. Utilizar buenas técnicas radiográficas. Visualizar las zonas perirradiculares, así como toda la estructura radicular.



3. Utilizar siempre instrumentos limpios sin defectos. Controlar el uso clínico de todos los instrumentos, sobre todo los rotatorios mecánicos.
4. Utilizar limas que correspondan a las longitudes de trabajo. Por ejemplo, hay que evitar aplicar limas de 25 mm en conductos que miden 21 mm o menos. El extremo de trabajo de la lima estará más cerca de los dedos o de la pieza de mano, facilitando el *feedback* durante su movimiento en el conducto. Además, las limas que son demasiado largas, sobre todo en los dientes posteriores, dificultan la manipulación y el paciente puede cerrar la mandíbula y empujar la lima apicalmente.
5. Precurvar limas manuales para simular la curvatura del conducto; la precurvatura debe abarcar los 3-4 mm apicales.
6. Obtener con técnicas radiográficas tradicionales las películas de la longitud de trabajo con un mínimo de una lima K del n.º 15 dentro del conducto.
7. Si existe cualquier duda en cuanto a la verdadera longitud de trabajo, verificar con una nueva radiografía.
8. Utilizar todos los instrumentos de forma secuencial.
9. Utilizar ampliamente instrumentos manuales de pequeño calibre, en especial los calibres 8 a 20.
10. Irrigar de forma abundante y preferiblemente con NaClO al 2,5 o 5,25%.
11. Recapitular o permeabilizar los conductos a lo largo de todas las fases de limpieza y conformación.
12. Nunca rotar limas manuales en la longitud de trabajo a no ser que: *a*) lo dicte la instrumentación particular de la técnica (p. ej., fuerzas equilibradas); *b*) el conducto sea rectilíneo, o *c*) no se atore el instrumento.
13. Utilizar una lima K antes de aplicar una lima Hedström del mismo calibre.
14. Aplicar movimientos de amplitud reducida (1 a 3 mm) circunferenciales hacia dentro y hacia fuera para limpiar y conformar el conducto con limas manuales.
15. Acoplar topes de silicona estables y adecuadamente posicionados en las limas para asegurar la orientación y el mantenimiento de la longitud durante la preparación.
16. Utilizar en todos los instrumentos puntos de referencia sólidos y reproducibles.
17. El extremo de trabajo de los instrumentos intraconducto sólo debe contactar con la pared del conducto y no con las paredes de la preparación de acceso.
18. Los calibres del instrumento nunca deben aumentar demasiado rápido. Antes de pasar al instrumento de calibre superior, cada una de las limas previas debe ajustarse holgadamente al conducto a la longitud adecuada.
19. Cuando está indicado, aplicar el limado anticurvatura con limas manuales.
20. Evitar el uso de limas manuales de calibre grande en conductos curvados estrechos y en raíces con invaginaciones externas.
21. Crear siempre una vía de deslizamiento para instrumentos rotatorios mecánicos.
22. Utilizar instrumentos rotatorios mecánicos a velocidades de 200-400 rpm; sin embargo, algunos sistemas requieren de una velocidad superior.
23. Cuidar siempre los detalles durante los procedimientos de limpieza y conformación.

La mayor parte de las directrices no son nuevas, aunque su incumplimiento da lugar a un significativo número de errores de tratamiento. Al igual que en muchas otras circunstancias de la vida, las lecciones de la historia pasan desapercibidas, lecciones por las cuales las directrices nos han acompañado durante muchos años.

Tras haber eliminado la pulpa, deben ensancharse los conductos para retirar los restos de tejido adherido a las paredes irregulares. Debe ponerse mucha atención a este paso, ya que el conducto radicular promedio presenta muchas irregularidades y resulta muy fácil que se rompa un instrumento delicado dentro del diente. Este tipo de accidente significa casi irremediablemente el fracaso, ya que la parte rota se puede anclar en puntos inaccesibles. Deben utili-

zarse instrumentos nuevos y comprobados. Cuando un ensanchador o una lima se atora, debe intentarse extraerlos suavemente y no seguir enroscando. No deben utilizarse ensanchadores de mayor tamaño hasta que no se haya explorado completamente el conducto con ensanchadores de menor calibre. Esto impedirá la formación de escalones, que se crean fácilmente con instrumentos más grandes y menos flexibles y que a menudo resultan complicados de rebasar<sup>2</sup>.

#### INFORMACIÓN DE PRODUCTO

---

##### *Piezas manuales endodóncicas electrónicas*

www.dentsply.com o www.tulsadental.com  
 www.brasselerusa.com  
 www.nskamerica.com

##### *Limas endodóncicas manuales*

Se dispone de numerosas compañías.

##### *Limas endodóncicas manuales rotatorias*

www.dentsply.com  
 www.Maillefer.com  
 www.edsdental.com

##### *Limas endodóncicas rotatorias mecánicas*

www.brasselerusa.com  
 www.tulsadental.com  
 www.Maillefer.com  
 www.miltex.com  
 www.sybronendo.com

##### *Vástagos de núcleo termoplásticos*

www.tulsadental.com  
 www.cmsdental.com

#### BIBLIOGRAFÍA

---

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

Abou-Rass M, Frank A, Glick D: The anticurvature filing method to prepare the curved root canal, *J Am Dent Assoc* 101:792-794, 1980.

Ahlquist M et al: The effectiveness of manual and rotary techniques in the cleaning of root canals: a scanning electron microscopy study, *Int Endod J* 34:533-537, 2001.

Allison DA, Weber CR, Walton RE: The influence of the methods of canal preparation and the quality of apical and coronal seal, *J Endod* 5:298-304, 1979.

Coleman CL et al: Stainless steel vs. nickel-titanium K-files: analysis of instrumentation in curved canals, *J Endod* 21:221, 1995.

Cooke HG, Cox FL: C-shaped canal configurations in mandibular molars, *J Am Dent Assoc* 99:836-839, 1979.

<sup>2</sup>Jasper EA: *Dent Cosmos* 75:823-829, 1933.

- Diandreth M, Ellis RA, Fagundes D: The effectiveness of hand and rotary files to maintain canal curvature: a comparison, *J Endod* 21:236, 1995.
- Dummer PM, McGinn JH, Rees DG: The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen, *Int Endod J* 17:192-198, 1984.
- Glosson CR et al: A comparison of root canal preparations using ni-ti hand, ni-ti engine-driven, and K-flex endodontic instruments, *J Endod* 21:146-151, 1995.
- Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH: Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique, *J Endod* 8:550-555, 1982.
- Grossman LI: Guidelines for the prevention of fracture of root canal instruments, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 28:746-752, 1969.
- Melton DC, Krell KV, Fuller MW: Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars, *J Endod* 17:384-388, 1991.
- Morgan LF, Montgomery S: An evaluation of the crown-down pressureless technique, *J Endod* 10:492-498, 1984.
- Mullaney TP: Instrumentation of finely curved canals, *Dent Clin North Am* 23:575-592, 1979.
- Oswald RJ, Friedman CE: Periapical response to dentin fillings: a pilot study, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 49:344-355, 1980.
- Roane JB, Sabala CL: The balanced force concept for instrumentation of curved canals, *J Endod* 11:203-211, 1985.
- Schilder H: Cleaning and shaping the root canal, *Dent Clin North Am* 18:269-296, 1974.
- Serene TP, Adams JD, Saxena A: *Nickel titanium instruments: applications in endodontics*, St Louis, 1994, Ishiyaku EuroAmerica.
- Tidmarsh BG: Preparation of the root canal, *Int Endod J* 15:53-61, 1982.
- Torabinejad M: Passive step-back technique, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 77:398-401, 1994.
- Weine FS, Kelly RF, Lio PJ: The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape, *J Endod* 1:255-262, 1975.
- Weine FS et al: Precurved files and incremental instrumentation for root canal enlargement, *J Can Dent Assoc* 4:155-157, 1970.
- Wu M-K, Wesselink PR, Walton RE: Apical terminus location of root canal treatment procedures. *Oral Surg, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 89:99-103, 2000.

# Solución de problemas en la obturación del conducto radicular: técnicas tradicionales y contemporáneas

... gutapercha... es imprescindible por ser práctica, útil y permitir la necesaria inocuidad<sup>1</sup>.

En odontología o cirugía, posiblemente no haya ninguna otra medida técnica que dependa tanto del cumplimiento activo de los más altos ideales como la obturación pulpar<sup>2</sup>...

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Conceptos y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Técnicas de obturación con gutapercha.

- Compactación lateral.
- Compactación vertical.
- Técnicas de inyección de gutapercha termoplastificada.
- Técnicas de vástago núcleo con gutapercha termoplastificable.
- Técnicas de obturación con resinas adhesivas.

Problemas en el momento de preparar el conducto.

- Fracaso en sellar el cono maestro de gutapercha a la longitud completa de trabajo.
- Fracaso en conseguir resistencia apical y un ajuste perfecto.
- Tratamiento 8-1: Disolventes químicos para la adaptación del cono.
- Tratamiento 8-2: Reblandecimiento por calor para la adaptación del cono.
- Rotura del cono maestro durante la colocación de prueba.

Problemas durante la obturación del conducto.

- Fracaso en colocar el instrumento de compactación en el asiento apical preparado.
- Salida del material de obturación del conducto al retirar el instrumento compactador.
- Estallido o agrietamiento durante la obturación.

Problemas identificados tras la obturación.

- Sobreobturación de los conductos o sobreextensión del material de obturación.
- Fracaso en conseguir una densidad apical adecuada (infraobturación).
- Vacíos radiográficos en la obturación final del conducto radicular.

Directrices para la obturación del conducto radicular con cualquier técnica.

- Compactación lateral.
- Compactación vertical.
- Inyección termoplastificada.
- Obturador transportador de núcleo termoplastificado.

<sup>1</sup> Hill A: *Dent News Lett* Sept 26, 1848.

<sup>2</sup> Hatton EH: *Dent Cosmos* 66:1183-1189, 1924.

En este capítulo se comenta la prevención, identificación y tratamiento de los problemas comunes que se plantean durante la obturación del espacio del conducto radicular preparado. A lo largo de la historia se ha abogado por muchas técnicas de obturación del espacio del conducto radicular. Según una revisión de los estudios dentales que han evaluado los materiales de obturación del conducto radicular disponibles, únicamente la gutapercha y posiblemente los materiales de obturación de resinas adhesivas cumplen los requisitos ideales como materiales de obturación de los conductos radiculares.

En la actualidad, el uso de tipos de resinas adhesivas como en los materiales y en las técnicas de obturación del conducto radicular está empezando a encontrar la aceptación por parte de muchos clínicos. Por ello, este capítulo se centra en la solución de problemas que se plantean durante la obturación de conductos radiculares con gutapercha y técnicas de resinas adhesivas.

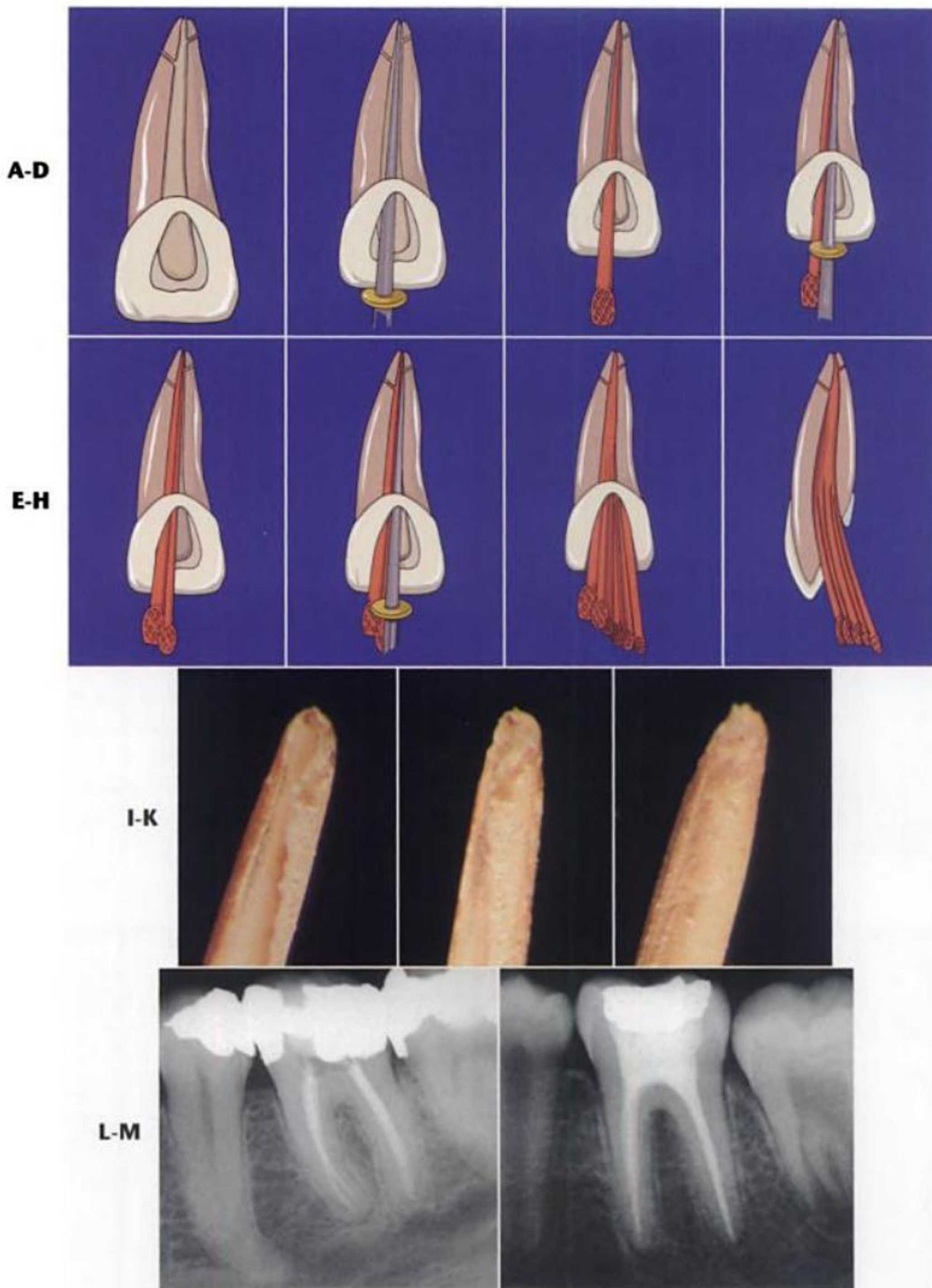
## **TÉCNICAS DE OBTURACIÓN CON GUTAPERCHA**

---

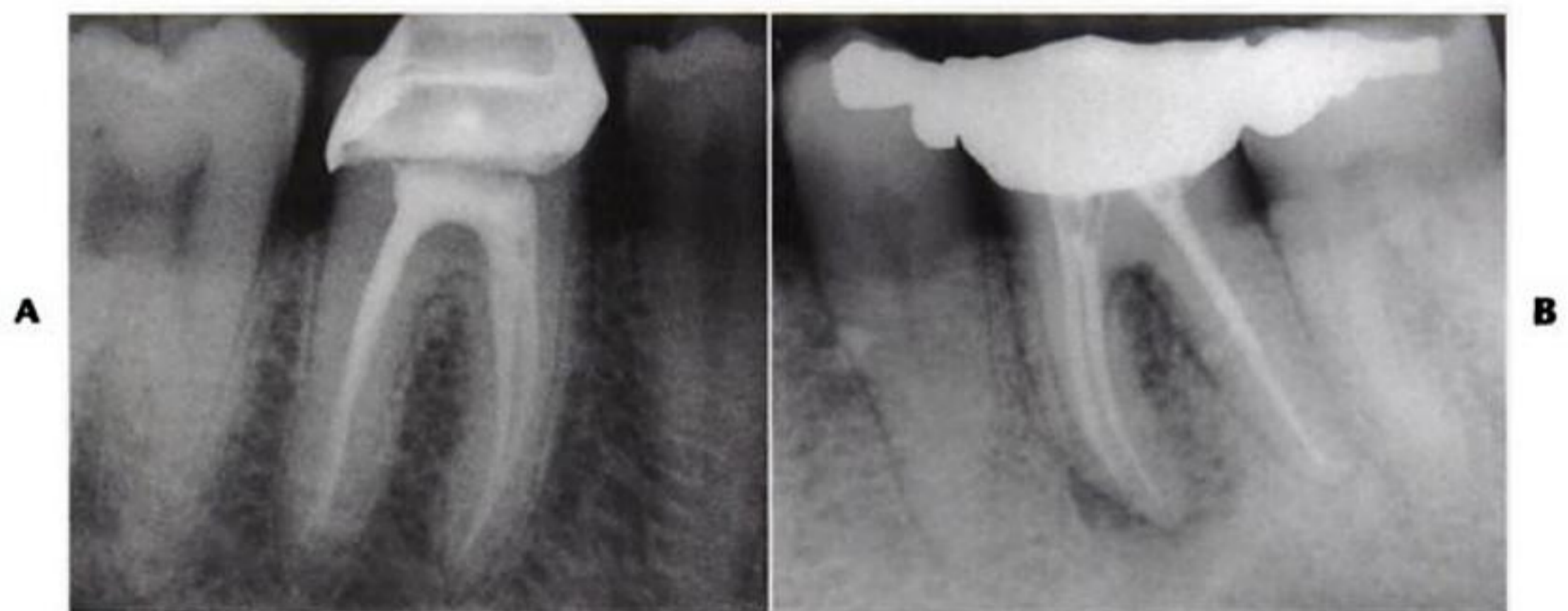
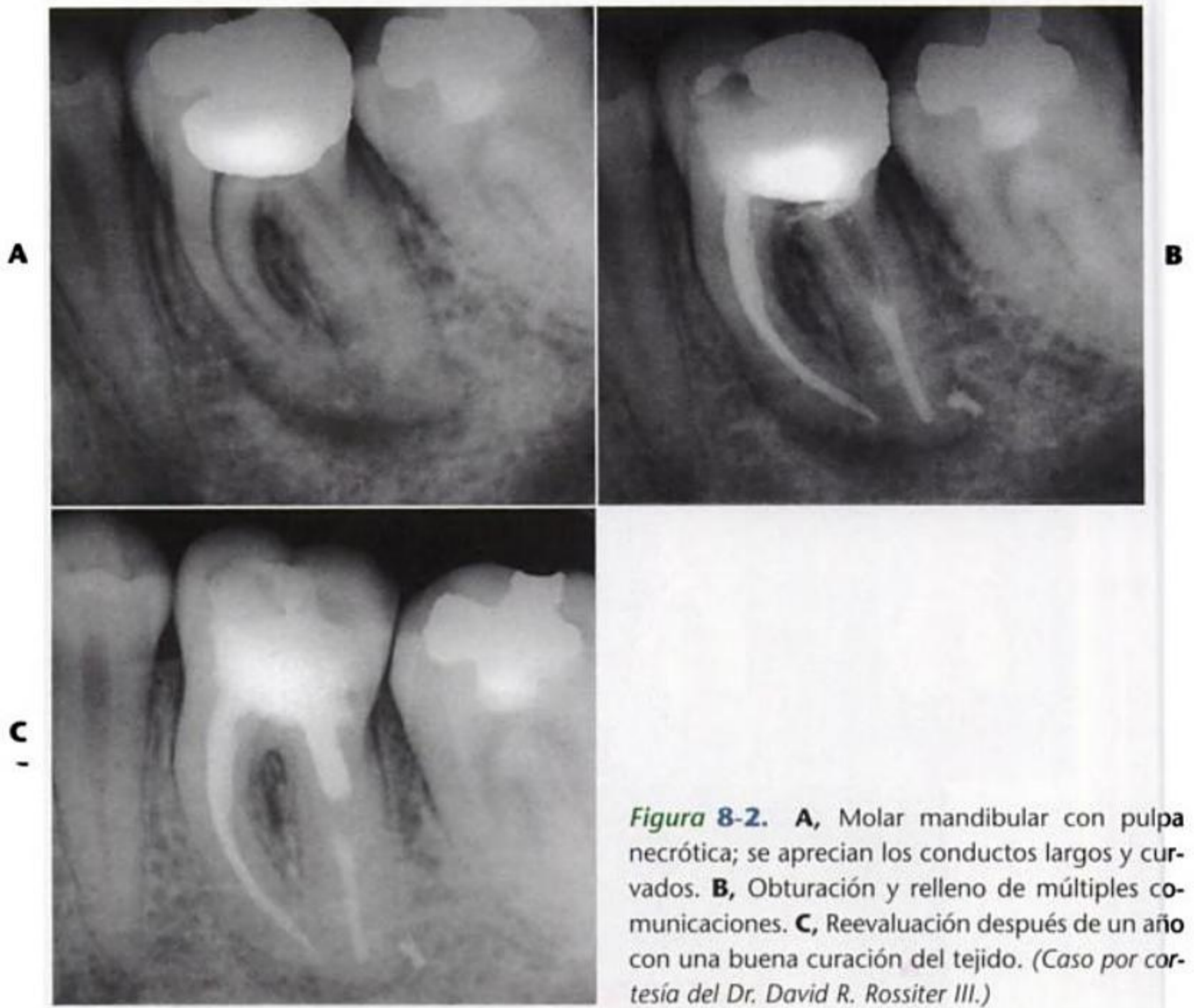
Los métodos más aplicados para la obturación de conductos son la compactación lateral, la compactación vertical, las técnicas de inyección de gutapercha termoplastificadas y las técnicas de obturador de vástago núcleo termoplastificadas. En la actualidad, si bien existen variaciones de estas técnicas, como la compactación lateral ejecutada con calor y la compactación termomecánica, y se presentan problemas específicos, todavía no han encontrado una aceptación generalizada uniforme. De forma similar, las técnicas estándar deben ayudar a resolver problemas y a poder ejecutar estas técnicas alternativas de compactación con gutapercha. A continuación se presenta una breve sinopsis de cada técnica; sin embargo, el lector debe buscar las descripciones completas de cada técnica en la bibliografía referenciada y en otros libros de texto de endodoncia.

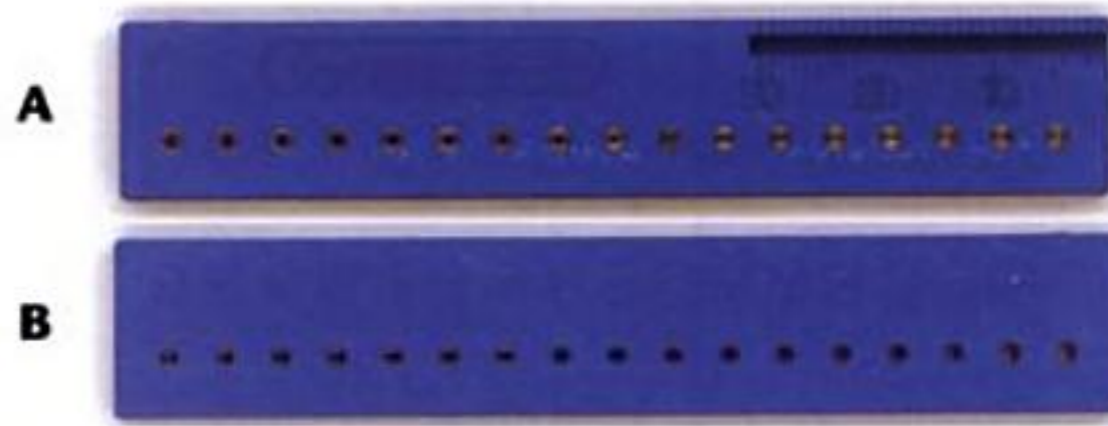
### **COMPACTACIÓN LATERAL**

Se elige un espaciador que alcance la longitud de trabajo o se sitúe a 0,5 mm, y se adapte al conducto (fig. 8-1, A y B). Para que corresponda con el calibre final de la última lima K del ápice (lima apical maestra: conductometría), se selecciona un cono de gutapercha de calibre estándar o variable (cono maestro: - 0,02; 0,04; 0,06; 0,08) (cuadro 8-1; fig. 8-1, C). El cono se adapta a la longitud de trabajo con el ajuste fino en los 1 a 3 mm apicales (ajuste de adaptación o resistencia apical) (v. fig. 8-1, B). Se obtiene una radiografía para verificar la posición del cono maestro. A continuación se cubre el cono maestro con un sellador de conducto radicular en la mitad apical y se asienta en la longitud de trabajo del conducto (v. fig. 8-1, C). Un espaciador metálico de conducto radicular se coloca al lado del cono maestro, compactando el cono apical y lateralmente y, al mismo tiempo, creando un espacio adyacente al cono maestro (fig. 8-1, D). Un cono accesorio más pequeño no estandarizado se coloca en el vacío creado con el espaciador (fig. 8-1, E). Este procedimiento se repite hasta que el espaciador ya no pueda penetrar en los dos tercios apicales del conducto (fig. 8-1, F-H). El exceso de gutapercha coronal se cauteriza en el orificio y la gutapercha reblandecida coronalmente se compacta a nivel apical con un condensador más grande. La adaptación del cono maestro apicalmente debe notarse cuando el espaciador puede colocarse en la longitud de trabajo (fig. 8-1, I-K). La compactación realizada de este modo da lugar a conductos radiculares bien rellenos (fig. 8-1, L y M), incluso en conductos largos, estrechos o curvados, y a la obturación de comunicaciones accesorias (figs. 8-2 y 8-3). Las variaciones de esta técnica incluyen reblandecimiento del cono maestro con disolventes para conseguir una mejor adaptación a las irregularidades de la porción apical del conducto.

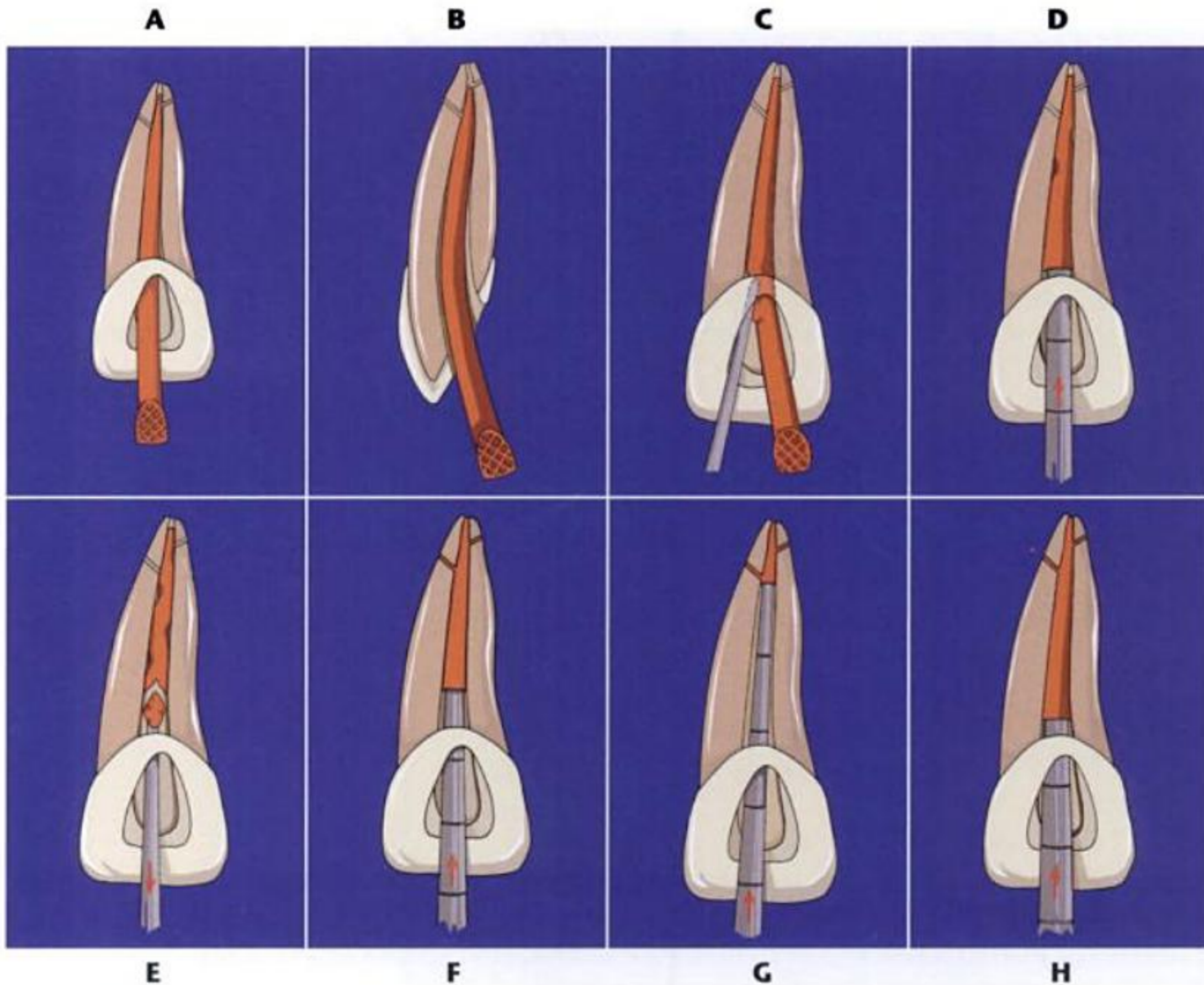


**Figura 8-1.** **A**, Conducto radicular preparado. **B**, Ajuste del espaciador a la longitud de trabajo. **C**, Ajuste del cono maestro a la longitud de trabajo. **D**, El espaciador se coloca a lo largo de la longitud del cono maestro para compactar la porción apical del cono y sellar el conducto. **E** y **F**, A continuación se introducen conos accesorios para la compactación apical y lateral. **G** y **H**, Compactación terminada. **I-K**, Adaptación del cono maestro a las paredes del conducto radicular y preparación apical cuando se coloca el espaciador a la longitud de trabajo durante la compactación lateral. El fracaso da lugar a un único cono maestro no compactado en un mar de cemento («el principio de todos los males»). **L** y **M**, Dos molares mandibulares con obturaciones de gutapercha bien adaptados y lateralmente compactados.





**Figura 8-4.** A y B, Calibrador apical y regla de medición longitudinal. (Cortesía de Maillefer, [www.maillefer.com](http://www.maillefer.com))



**Figura 8-5.** A y B, El cono maestro se adapta para la compactación vertical. C, El instrumento calentado se utiliza para cortar la porción coronal del cono y proporcionar calor al cono. D, Compactación inicial. E, Retirada de los fragmentos de gutapercha junto con el instrumento caliente, seguida de la compactación (F). Una vez se ha alcanzado la extensión apical de la compactación, se colocan los instrumentos calentados en el conducto (G) y se compactan (H).

### COMPACTACIÓN VERTICAL

Para asegurar que tiene una conicidad ligeramente inferior a la del espacio del conducto radicular preparado, se elige un cono maestro de gutapercha no estandarizado (conicidades del cono maestro: 0,02; 0,04; 0,06; 0,08) (fig. 8-5, A y B). El cono se ajusta finamente 1-2 mm de la constricción apical preparada. Asimismo, se preadaptan los condensadores del conducto ra-



## CUADRO

8-1

## ELECCIÓN DEL CONO MAESTRO CON LA COMPACTACIÓN LATERAL

Con una preparación del conducto mediante HAFI (v. cap. 7), el cono suele corresponderse estrechamente con un cono de conicidad 0,02 o levemente superior. A menudo, la limpieza y la conformación se efectúan utilizando la técnica *step-back* o una variación de la misma. Para la obturación se elige un cono maestro de 0,02 que ofrece suficiente conicidad lateral al cono maestro para el sellador y la colocación del espaciador en 1 mm o menos de la longitud de trabajo. Se desaconseja utilizar un cono de conicidad 0,04 si el objetivo es conseguir una verdadera compactación lateral a la longitud apropiada

Con una preparación del conducto utilizando HARI (v. cap. 7), la conicidad es variable. La técnica de limpieza y conformación suele ser una técnica *crown-down*. El cono maestro elegido corresponde al último instrumento colocado en la longitud de trabajo. El calibre puede situarse a cualquier nivel de conicidad entre 0,04 y 0,08 o 0,10, o puede tratarse de un cono no estandarizado (p. ej., fino-medio, medio) que se corta para adaptar la conicidad y la longitud del conducto preparado

Con la preparación del conducto utilizando PARI (v. cap. 7), la conicidad también será variable y se aplicarán las directrices mencionadas arriba, cuando se elige un cono maestro para la compactación lateral

Los conos no estandarizados pueden cortarse para adaptarlos al espacio preparado apicalmente con más exactitud utilizando un calibrador estandarizado metálico (fig. 8-4)

Los siguientes aspectos son importantes en cualquier técnica de preparación del conducto y la elección de la compactación lateral para la obturación:

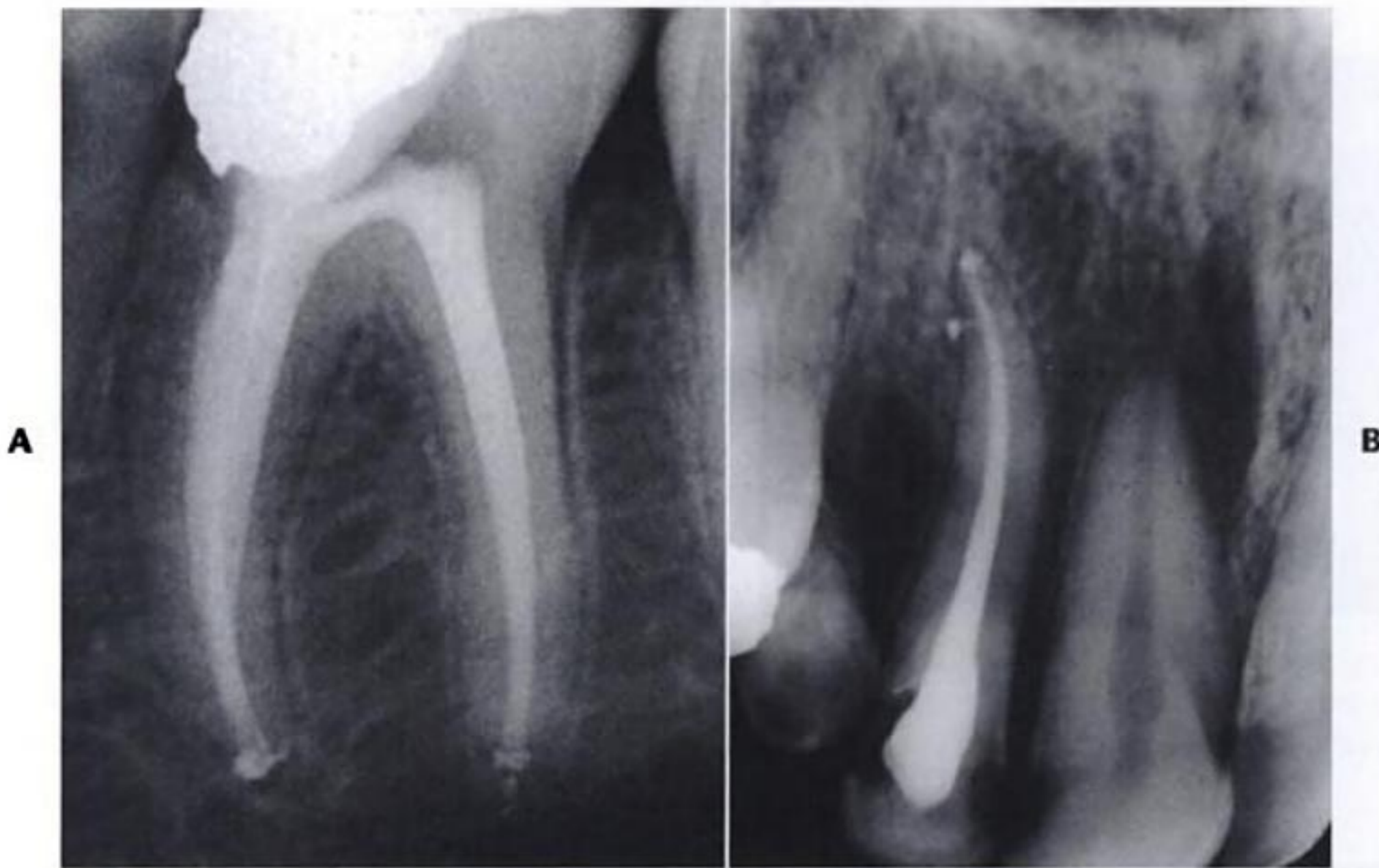
- El cono debe adaptarse a la longitud preparada de forma ajustada o con resistencia apical (*tugback*)
- Existencia de un espacio lateral al cono para la adaptación del espaciador durante la compactación
- El sellador y el material núcleo, con el espaciador, se adaptan al tercio apical del conducto

HAFI, instrumentos de limado manual; HARI, instrumentos rotatorios manuales; PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.

dicular para asegurar la profundidad de penetración en el tercio apical del conducto sin atorrarse en las paredes del mismo. Se aplica un leve recubrimiento de sellador del conducto radicular en la mitad apical del cono maestro que entonces se asienta en el conducto por encima de la constricción apical. Se utiliza un instrumento calentado para cauterizar y eliminar los segmentos coronales de la gutapercha y transferir calor a la porción restante del cono maestro (fig. 8-5, C). Se utiliza un condensador vertical frío para condensar la porción reblandecida del cono apical y lateralmente (fig. 8-5, D). Este proceso de calentamiento, eliminación y compactación se continúa hasta que se rellena con gutapercha reblandecida los 1-2 mm apicales del ápice preparado (fig. 8-5, E-G). Posteriormente, se añaden pequeños trozos de gutapercha, se reblandecen y se condensan para obturar el conducto de la zona apical al orificio del conducto en la cámara pulpar (figs. 8-5, H, y 8-6). En el cuadro 8-2 se presentan las técnicas para resolver problemas de la selección del cono maestro.

### TÉCNICAS DE INYECCIÓN DE GUTAPERCHA TERMOPLASTIFICADA

La gutapercha puede reblandecerse y aplicarse en el conducto preparado, utilizando una serie de técnicas de inyección (cuadro 8-3). Se introduce una aguja o aplicador diseñados para dispensar



**Figura 8-6.** A, Obturación de un molar mandibular con la técnica de compactación vertical. B, Obturación del incisivo lateral maxilar utilizando la técnica de compactación vertical. Se aprecia la comunicación accesoria apical.

#### CUADRO 8-2 ELECCIÓN DEL CONO MAESTRO CON LA COMPACTACIÓN VERTICAL

8-2

Los conos de conductos deben ser de 0,04 o levemente superior. En estos casos, sistemáticamente se selecciona el correspondiente cono maestro con la misma conicidad y calibre apical

Si se selecciona un cono no estandarizado (p. ej., fino-medio, medio), debe cortarse la punta al calibre apical apropiado y deben tener una conicidad que permita penetrar de 0,5 a 1,0 mm de la longitud del conducto preparado

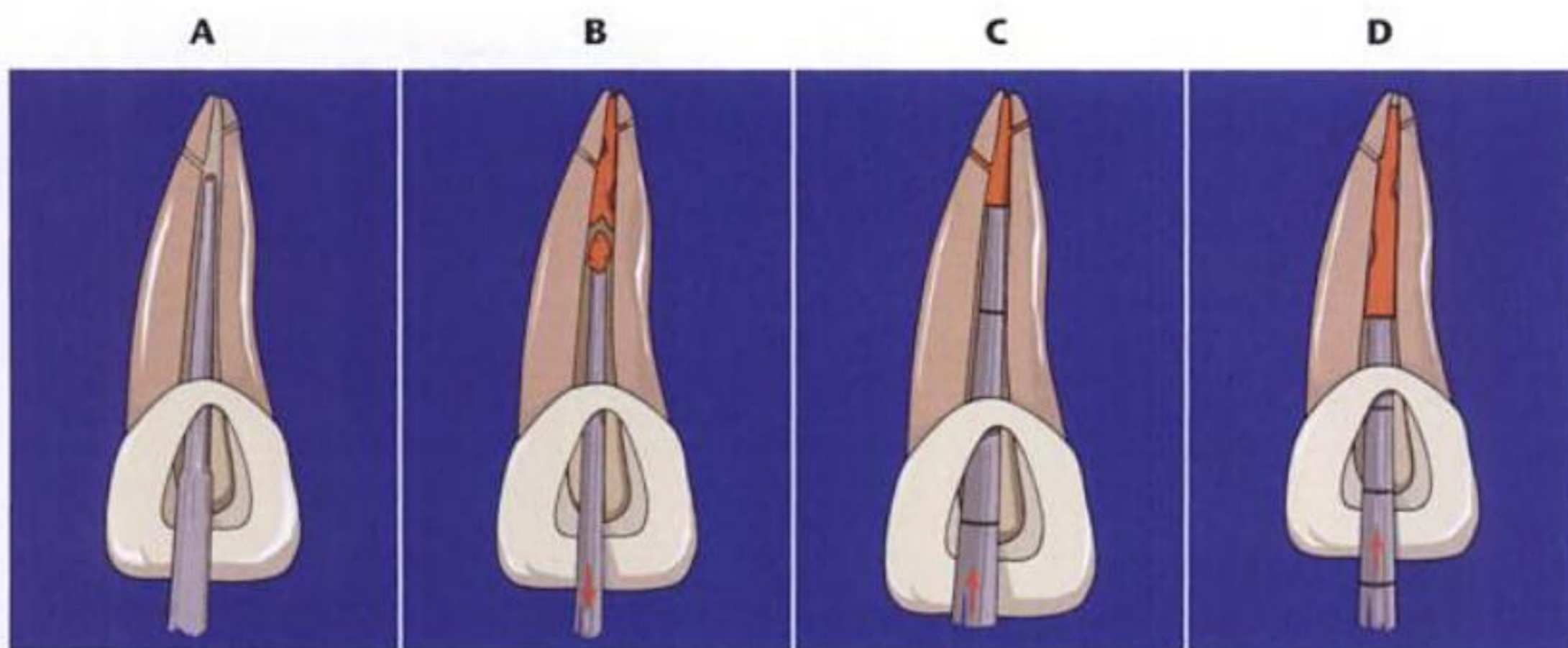
Para una preparación en la que se utiliza PARI (v. cap. 7), la conicidad también será variable e incluso superior al calibre del instrumento. En estos casos puede estar indicada la selección de un cono no estandarizado

Los conos no estandarizados pueden cortarse para adaptarlos al espacio preparado apicalmente con más exactitud utilizando un calibrador estandarizado metálico (v. fig. 8-4)

Los siguientes aspectos son cruciales en cualquier técnica de preparación de conducto y la elección de la compactación vertical para la obturación:

- El cono debe adaptarse a la longitud adecuada de forma ajustada o con resistencia apical (*tugback*)
- Existencia de un espacio suficiente para que el condensador se mueva apicalmente a la profundidad deseada sin quedarse atorado entre las paredes de la dentina durante la compactación

PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.



**Figura 8-7.** **A**, La aguja de inyección se adapta para poder inyectar la gutapercha termoplastificada. **B**, El proceso de inyección de la gutapercha puede frenarse con un tapón apical, seguido de compactación **(C)**, o se puede llenar todo el conducto seguido de compactación **(D)**.

#### CUADRO

8-3

#### APLICACIÓN DE LA GUTAPERCHA CON SISTEMAS INYECTABLES

La conicidad debe ser de 0,04 o levemente superior. Se recomienda aplicar una preparación de los canales utilizando HARI o PARI (v. cap. 7) porque el cono formado es esencial para el flujo del material reblandecido

Las agujas o puntas de dispensado deben llegar a 3-5 mm de la zona final apical del conducto preparado, en función de la conformación y del calibre del conducto. Se dispone de agujas de calibres 20, 23 y 25

Las agujas o puntas de dispensado no deben quedar fijas en el conducto. La punta se coloca en el punto de atoramiento y se extrae 1,0 mm. De esta forma se crea un espacio para el flujo del material en dirección apical, permitiendo a la vez que el aire atrapado escape en dirección coronal

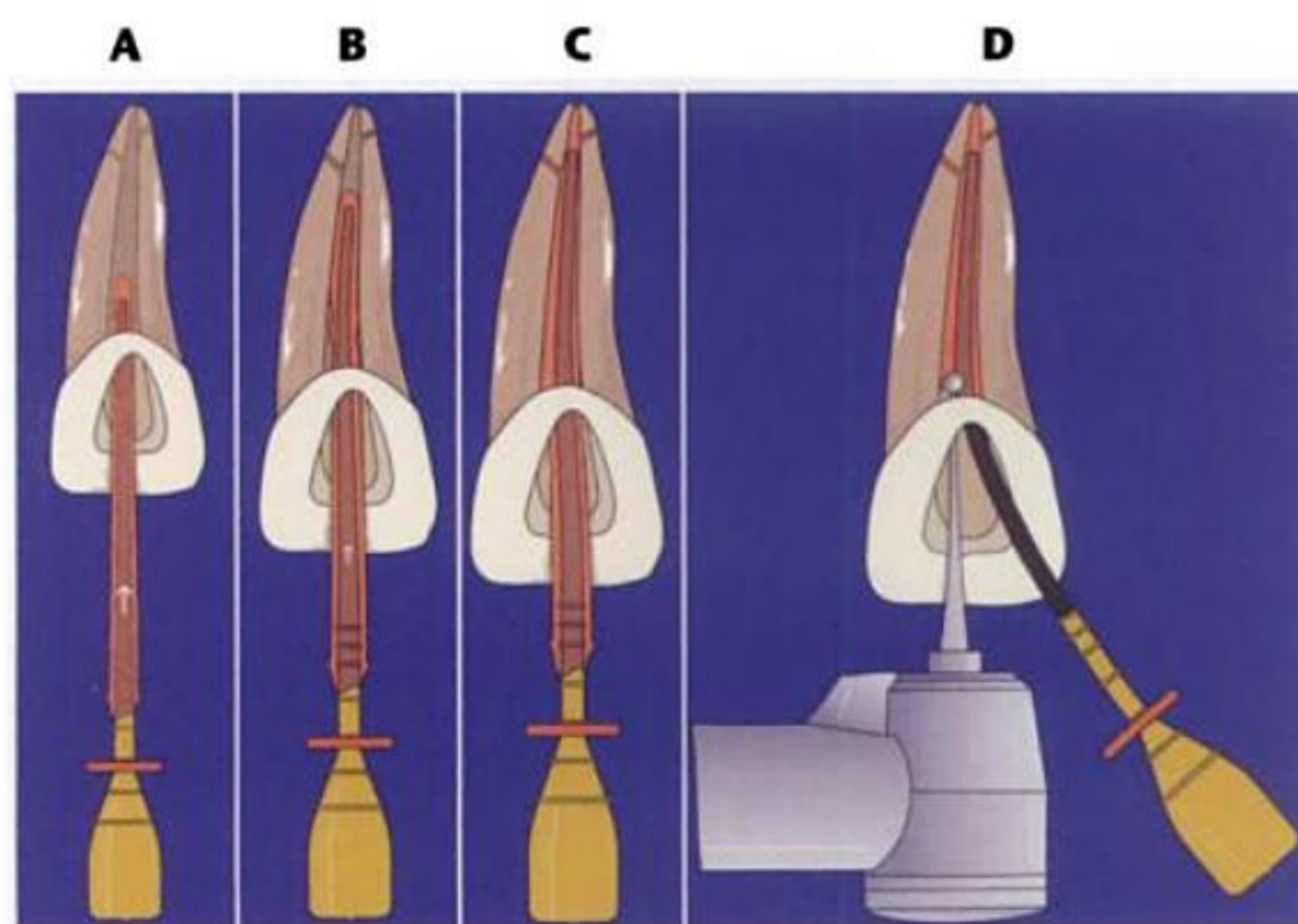
El material se inyecta sin presión en la aguja o en el aparato al que está acoplada la aguja. Cuando se percibe que el material ejerce un empuje coronal sobre la aguja, se deja que ésta suba pasivamente desde el conducto en dirección coronal por el movimiento del material de obturación reblandecido. Un método alternativo es interrumpir la inyección en cualquier punto, efectuar después una compactación seguida de la inyección de segmentos adicionales de material de obturación

HARI, instrumentos rotatorios manuales; PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.

la gutapercha reblandecida en el conducto hasta la unión de los tercios medio y apical, teniendo cuidado en asegurar que la aguja no se atora contra las paredes del conducto (fig. 8-7, A). La gutapercha se inyecta pasivamente en el sistema de conductos radiculares, evitando la presión apical en la aguja (fig. 8-7, B). En 5-10 s, el material reblandecido llenará el segmento apical y empezará a levantar la aguja fuera del diente. Durante esta elevación por la masa blanda y en flujo, las porciones medias y coronales del conducto se van llenando continuamente hasta que la aguja alcanza el orificio del conducto en la cámara. A continuación se efectúa la compactación del material para adaptar la gutapercha a las paredes del conducto preparadas (fig. 8-7, C). En algunas técnicas, la compactación es opcional, dependiendo del tipo de gutapercha utilizado, porque el material reblandecido fluye en la preparación del conducto. Si es necesario, pue-



**Figura 8-8.** **A y B,** Limpieza y conformación de un molar maxilar con conductos curvados con instrumentos rotatorios de NiTi y obturación exclusiva con la técnica de inyección. **C,** Obturación de un premolar maxilar exclusivamente con el método de inyección. En ambos casos, la conformación del conducto es esencial para conseguirlo. **D,** Obturación de un molar mandibular con la técnica de inyección.



**Figura 8-9.** **A,** Introducción del vástago núcleo calentado en el conducto limpio y conformado y se introduce lentamente (**B y C**) evitando cualquier movimiento coronal o de rotación del vástago o transportador. **D,** Estabilización del vástago y corte con una fresa o instrumento diseñado a este propósito.

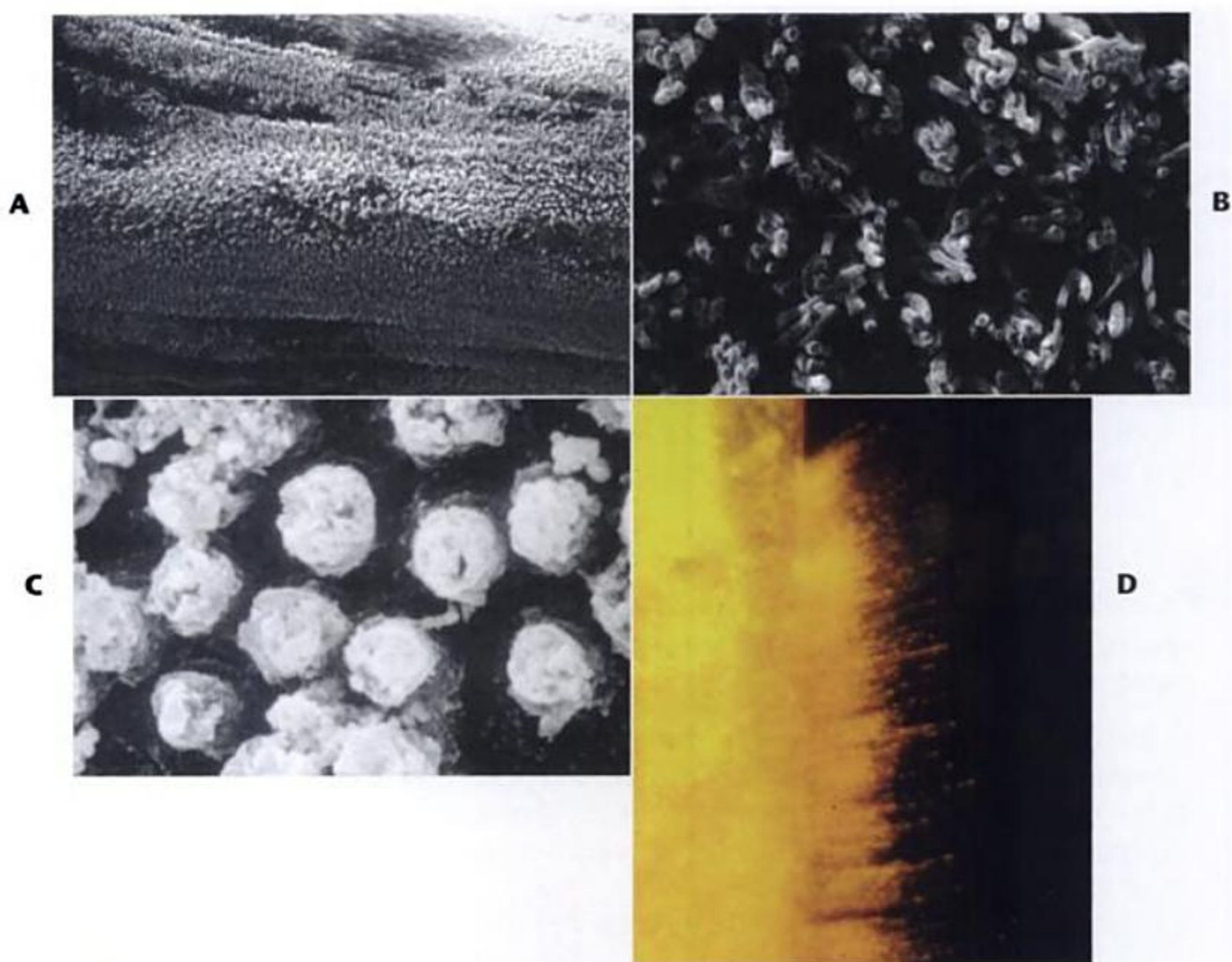


**Figura 8-10.** **A-E,** Cinco ejemplos de raíces mesiales de molares mandibulares girados para visualizarlos desde proximal. Los conductos se obturan utilizando compactación lateral con gutapercha o la técnica de vástago núcleo termoplastificado. Los dientes se han sumergido en tinta china, posteriormente desmineralizados y diafanizados para ver la anatomía del conducto y la adaptación del material de obturación con ambas técnicas. Cada muestra lleva un indicador para la compactación lateral (*lateral compaction*, LC) o para el vástago núcleo o transportador (*core carrier*, CC). La técnica con vástago núcleo ofrece una mejor adaptación de gutapercha y sellador en las irregularidades del conducto que la técnica de compactación lateral. **C,** Sin embargo, resulta complicado diferenciar en qué conducto se ha obturado con una u otra técnica, poniendo de relieve la importancia de la limpieza y conformación del conducto. **F,** Caso clínico obturado con la técnica de vástago núcleo.

den inyectarse fácilmente cantidades adicionales de gutapercha en el conducto para obtener una obturación completa. Otra opción es depositar una pequeña cantidad apicalmente, seguida de una compactación para asegurar un sellado apical (fig. 8-7, D). Posteriormente se introduce material adicional en el conducto con el dispositivo de dispensación (fig. 8-8).

#### TÉCNICAS DE VÁSTAGO NÚCLEO CON GUTAPERCHA TERMOPLASTIFICABLE

La gutapercha que se ha aplicado previamente sobre un vástago núcleo metálico o plástico (portador) correspondiente al calibre de los instrumentos estandarizados, se calienta en un sistema preestablecido u horno. Cuando se reblandece adecuadamente, el vástago núcleo de gu-



**Figura 8-11.** **A**, Zonas de tapones de gutapercha que penetran en los túbulos dentinarios tras la retirada de la capa residual (v. cap. 6) (microscopia electrónica de barrido [MEB],  $\times 66$ ). **B**, Penetración de tapones de gutapercha en los túbulos con sellador, dándoles un aspecto alfombrado y enmarañado (MEB,  $\times 720$ ). **C**, Puntas de los tapones de gutapercha que muestran partículas de sellador (MEB,  $\times 2.000$ ). **D**, Muestra de un diente diafanizado que presenta la penetración de sellador y tapones de gutapercha en los túbulos.

tapercha se coloca en la longitud de trabajo, utilizando el núcleo más duro a modo de émbolo para llevar el material reblandecido apical y lateralmente (fig. 8-9, A-C). El sellador del conducto radicular es una parte íntima y esencial de este sistema. Se recomienda una compactación vertical en el interior del conducto del material reblandecido alrededor del núcleo. Una vez completado, el núcleo se corta con una fresa en el orificio (fig. 8-9, D). Las evaluaciones de laboratorio de estas técnicas demuestran conductos bien obturados con una adaptación tridimensional de gutapercha a las irregularidades del conducto (fig. 8-10).

Las modificaciones y combinaciones de estas técnicas ofrecen numerosas vías posibles de obturación del espacio de conducto radicular preparado. Por ejemplo, los recientes intentos de mejorar la adaptación de la gutapercha introducida en estado termoplastificado en las irregularidades de las paredes del conducto han demostrado una adaptación íntima y penetración en los túbulos dentinarios cuando se elimina la capa residual (fig. 8-11). Si bien gutapercha y sellador son los materiales primarios de elección para la obturación del conducto, los materiales y las técnicas de resinas adhesivas más recientes están adquiriendo cada vez más aceptación y pueden constituir el método de elección, basado en los datos clínicos a largo plazo disponibles. (El lector debe consultar las directrices de cada uno de los fabricantes para resolver los problemas con la correspondiente técnica de vástago núcleo termoplastificado.)

## TÉCNICAS DE OBTURACIÓN CON RESINAS ADHESIVAS

Si bien estas técnicas son muy interesantes y ofrecen una serie de ventajas significativas frente a la gutapercha, carecen de los datos clínicos a largo plazo que corroboren su uso. Las técnicas disponibles para este proceso difieren en el hecho de que algunas ofrecen un cono de gutapercha recubierto de resina, mientras que otras ofrecen un núcleo de material y sellador completo basado en resinas. Sin embargo, en el momento de la publicación de esta cuarta edición, todavía faltan suficientes datos sobre directrices de uso y resultados de estos materiales. Cualquiera de las técnicas de solución de problemas con la compactación tipo lateral, vertical y por inyección son aplicables a estos materiales, porque se presentan en conos y fragmentos similares a la gutapercha (para más detalles, v. cap. 2).

Para tener éxito, deben comprenderse los principios básicos independientemente de las técnicas y las modificaciones introducidas en la obturación del conducto radicular.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Principios generales durante la obturación que evitan tener que resolver problemas*

1. El éxito de cualquier técnica de obturación del conducto radicular depende en gran medida del cuidado ejercido en la preparación del conducto
2. Los conductos deben prepararse con una conformación apical definida (asiento, tope o constricción en la dentina sólida) para retener el material de obturación dentro del espacio del conducto
3. Con independencia del tipo de obturación de gutapercha, químicamente o la naturaleza del material de resinas que se elija, está indicado un cierto grado de compactación
4. Debe disponerse del instrumental apropiado y completo para poder realizar la técnica elegida
5. Puede plantearse la necesidad de modificar las técnicas de obturación para adaptarse a las necesidades de un caso en particular. A menudo se requieren múltiples técnicas para obturar de forma adecuada un único conducto, ya que las condiciones anatómicas obligan a ir resolviendo problemas durante esta fase del tratamiento

Los comentarios para la solución de problemas durante la obturación del conducto se centran en tres ámbitos generales: a) problemas encontrados en la preparación para la obturación del conducto; b) problemas encontrados durante los procedimientos activos de obturación, y c) problemas identificados en la evaluación postobturación. Cuando proceda, se comentará una técnica de obturación específica.

## PROBLEMAS EN EL MOMENTO DE PREPARAR EL CONDUCTO

### FRACASO EN SELLAR EL CONO MAESTRO DE GUTAPERCHA A LA LONGITUD COMPLETA DE TRABAJO

La incapacidad de asentar el cono maestro en la longitud de trabajo completa es un problema común en la obturación del conducto radicular durante la compactación lateral y, en general, puede atribuirse a causas demostradas en los siguientes casos clínicos.

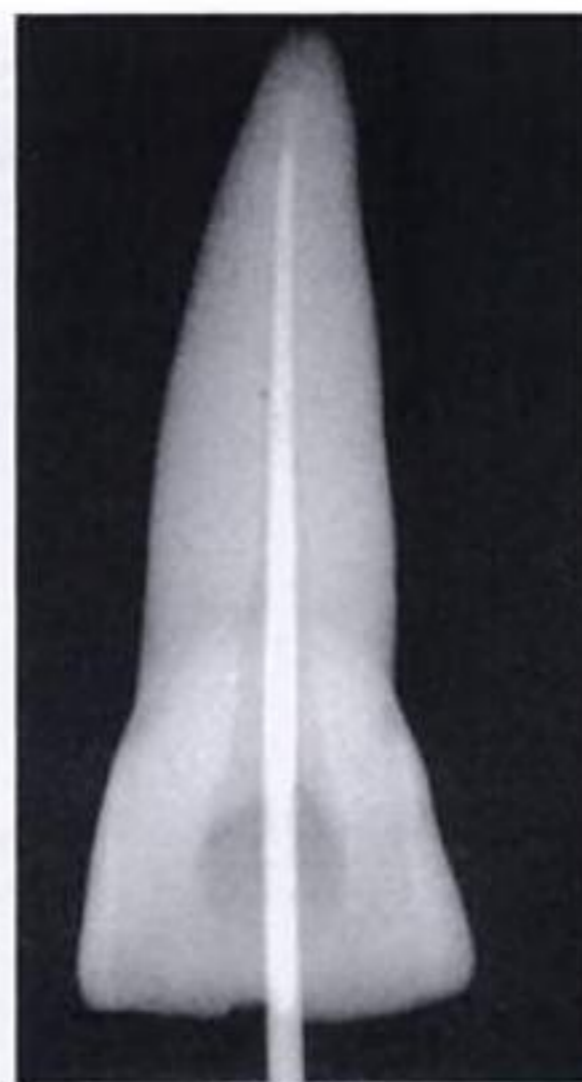
**Problema**

Virutas de dentina se encuentran englobadas en el tercio apical del conducto, impidiendo la penetración completa del cono maestro en la longitud de trabajo preparada. De forma similar, las virutas de dentina englobadas también pueden impedir el movimiento de la gutapercha con otras técnicas que se basan en el movimiento en dirección apical de la gutapercha reblandecida para rellenar el espacio apical preparado.

**Solución**

Las virutas de dentina empaquetadas, que constituyen potencialmente un problema en todas las técnicas de gutapercha, se deben a la falta de abundante irrigación con hipoclorito de sodio (NaClO) y a no recapitular durante la limpieza y conformación del conducto (v. cap. 7). A lo largo de los procedimientos de limpieza y conformación debe asegurarse la permeabilidad del conducto.

Desde el punto de vista radiográfico, el empaquetamiento de virutas puede apreciarse como la presencia de un espacio del conducto apical a la punta del cono maestro. Para rectificar esta situación, se recomienda la retirada de las virutas empaquetadas con pequeñas limas K (n.º 10 a 20) con puntas curvadas en los conductos pequeños y curvados con ensanchadores rígidos (n.º 20 a 30) en conductos más amplios, junto con una irrigación vigorosa del conducto con NaClO. El instrumento se coloca en el área de bloqueo y se le aplican pequeños giros de un cuarto o medio en el sentido de las agujas del reloj, además de una ligera presión apical sobre el instrumento. Es preciso evitar la rotación completa del instrumento para impedir que penetre más profundamente de lo deseado, empujando el detrito más allá de la constricción apical y que se produzca un desenroscado de la espira o una rotura del instrumento.



*Muestra de un cono maestro que se queda corto en la longitud de trabajo, debido a un bloqueo del conducto por virutas de dentina.*



*Tras la recapitulación, la eliminación de la viruta y la confirmación de la longitud de trabajo, el cono maestro se ajusta a la longitud correcta.*



**Problema**

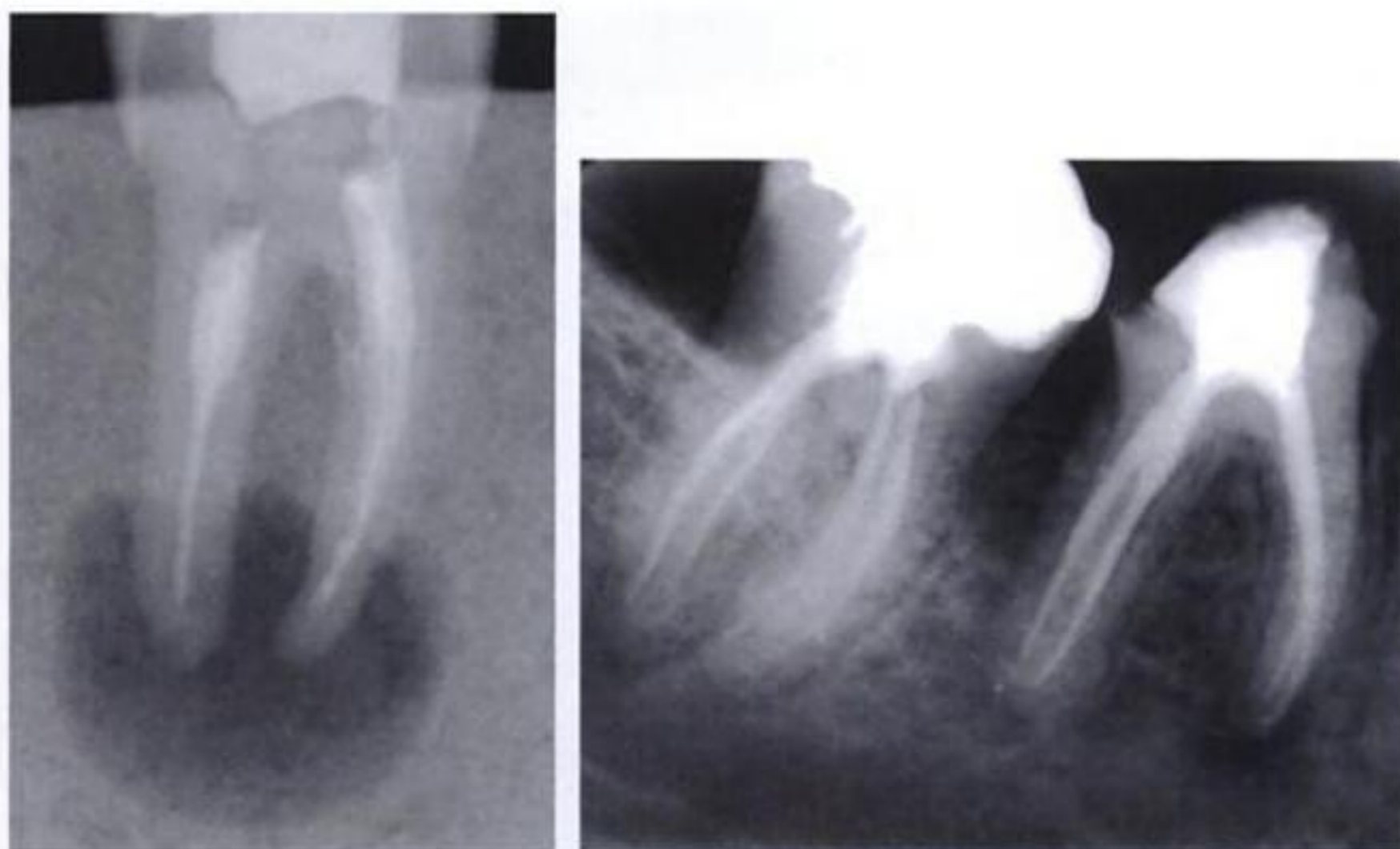
El conducto presenta un escalón coronal a la longitud de trabajo, por lo que impide el asiento del cono maestro. Un escalón también puede producirse cuando las virutas de dentina quedan empaquetadas apicalmente, así como por la creación de un conducto falso o el enderezamiento de un conducto curvado (estos errores y su solución se comentan en el cap. 7). Desde que se dispone de instrumentos de NiTi (níquel-titanio) de diferentes conicidades y se utiliza la técnica *crow-down*, se ha reducido significativamente la frecuencia y la extensión de los escalones.

**Solución**

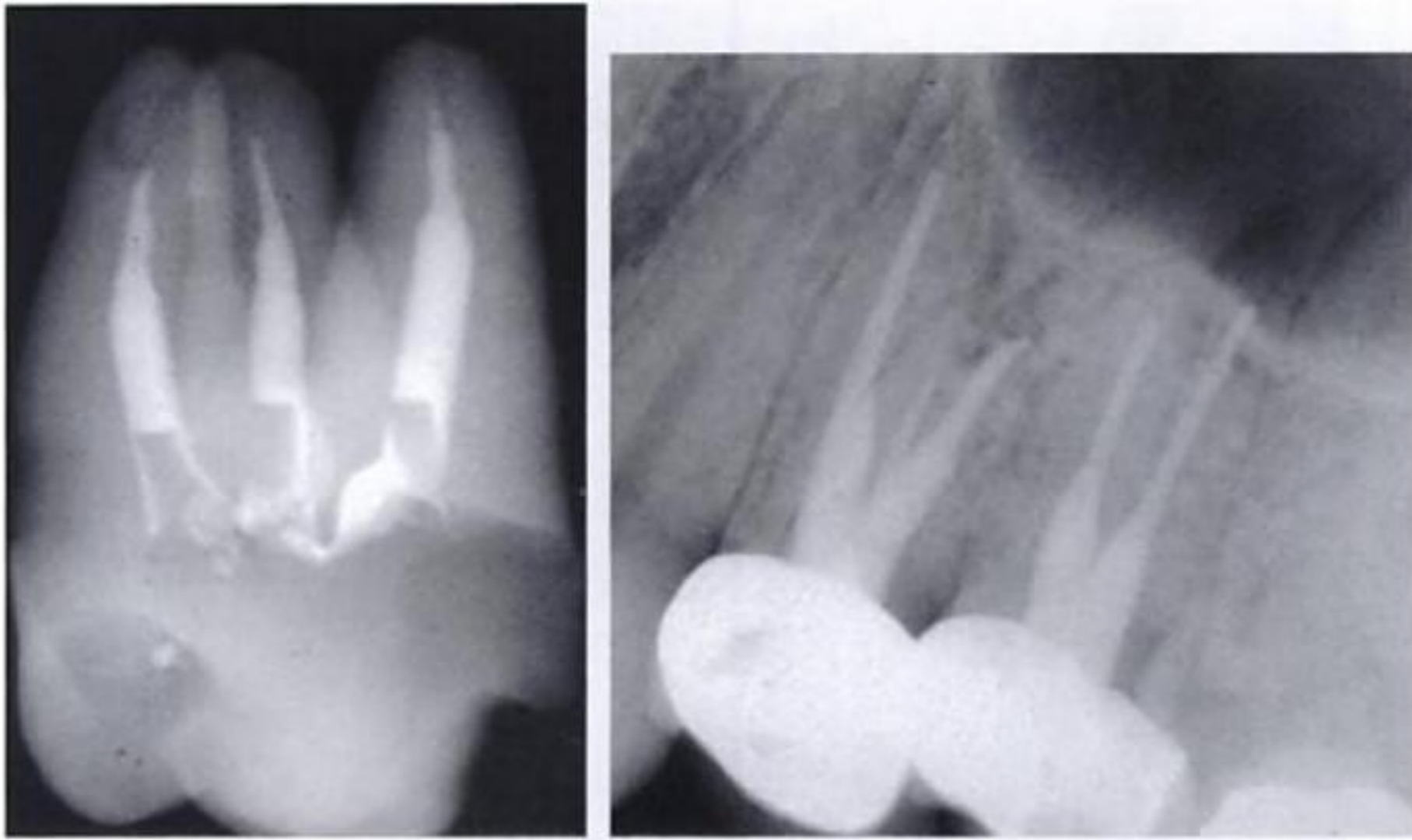
Formar una pequeña curva o incluso un ángulo en los 1-3 mm apicales de la lima e intentar rebasar el escalón. Utilizar irrigación copiosa y evitar la rotación de la lima más allá de 90°. Si no puede alcanzarse la longitud original, debe obturarse hasta el escalón y observar la evolución.

**Problema**

El conducto carece de la conicidad y del pulido adecuados en la transición del tercio medio al tercio apical del conducto (v. cap. 7). Este importante problema afecta a la introducción de la gutapercha en todas las técnicas de obturación y se produce, sobre todo, con el uso excesivo de trépanos Gates-Glidden en la porción coronal con escasa limpieza y conformación a nivel apical. Sin embargo, al utilizar instrumentos de diferentes conicidades, este problema no debería producirse si el cono maestro elegido coincide con la conicidad creada en el conducto.



*Estos ejemplos de limpieza y conformación del conducto distan mucho de ser ideales y carecen del tipo de conformación y flujo necesarios para una buena obturación. Izquierda, La mitad apical de estos conductos está insuficientemente preparada para permitir la compactación completa del material de obturación. Se aprecia el uso excesivo de trépanos Gates-Glidden. Derecha, Comparación de la obturación del primer molar con la del segundo molar. Se aprecian vacíos y falta de densidad, así como la adaptación de la gutapercha en el segundo molar y los contornos insuficientes de las conformaciones de los conductos en el primer molar.*



Izquierda, El uso excesivo de trépanos Gates-Glidden crea conformaciones que no favorecen ninguna técnica de obturación del conducto (derecha). Estos conductos están obliterados con obturaciones de cono único en la mitad apical del conducto, mientras que la mitad coronal está debilitada debido a la eliminación excesiva de dentina con los trépanos.

#### Solución

En todos los conductos se introduce gutapercha mediante una técnica que requiere de una preparación en embudo de conicidad uniforme. Si no pueden prepararse los conductos de esta forma, se producirá un atoramiento de los conos maestros de gutapercha coronalmente a la longitud de trabajo, además de impedir la colocación apical de los espaciadores o condensadores. El problema es complicado porque el contacto con la pared del conducto con los instrumentos de compactación en zonas estrechas cercanas a la constricción del conducto puede dar lugar a fracturas en la raíz (v. cap. 15).

### CASO CLÍNICO

#### Problema

Se ha enderezado un conducto curvado que ha dado lugar a una pérdida de la longitud de trabajo original (v. cap. 7).



Se forma un escalón en las raíces curvadas de este molar mandibular.

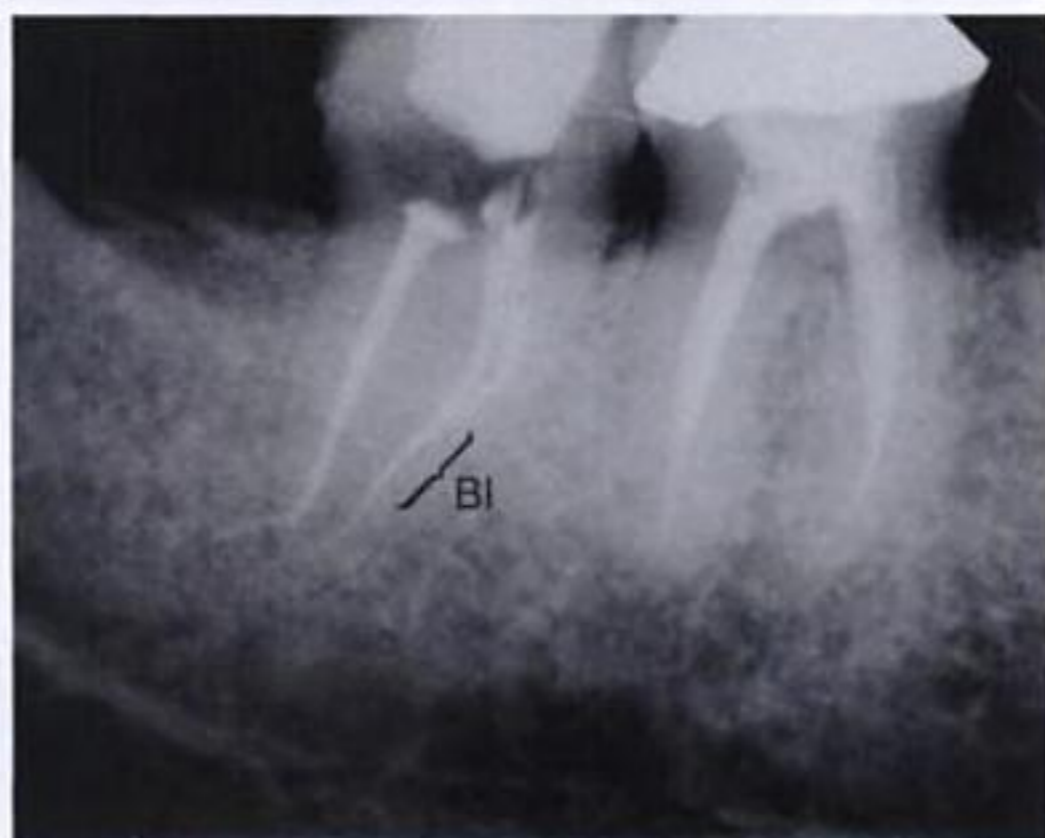


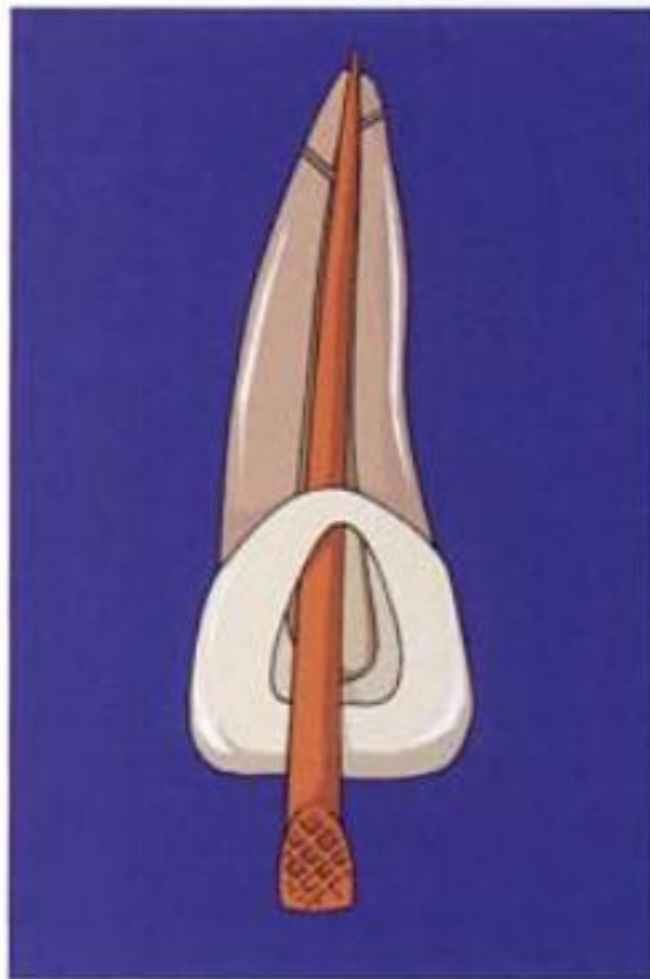
Figura superior, La adaptación del cono de gutapercha resulta complicada más allá del escalón y se utiliza una técnica de compactación caliente empleando gutapercha o un material de resina adhesiva. Figura central, Raíz mesial severamente curvada de un segundo molar mandibular (en forma de «S», v. cap. 7 para recomendaciones de limpieza y conformación). Figura inferior, Rotura de un instrumento rotatorio de NiTi (broken instrument, BI) en el conducto mesiovestibular. Este segmento puede haber constituido un escalón o bloqueo impenetrable. Sin embargo, se rebasa el escalón y se utiliza una técnica de compactación vertical de resina adhesiva para obturar el conducto a nivel coronal y apical al segmento roto.

### Solución

Utilizando instrumentos de NiTi se evita este problema, especialmente cuando se utiliza con la técnica *crow-down*. Para prevenir este problema, es bastante beneficioso utilizar instrumentos rotatorios manuales (HARI) y accionados por motor (PARI) (v. cap. 7), sobre todo en conductos curvados. Ambos grupos de instrumentos deben utilizarse en toda la longitud de trabajo una vez o quizá dos veces, y no más allá de la profundidad deseada. El clínico no debe ceder a la tentación de utilizar estos instrumentos repetidas veces, tal como se contempla para los instrumentos de limado manual (HAFI).

**Problema**

Se ha seleccionado un cono maestro demasiado grande o demasiado pequeño para la preparación del conducto, o el cono no es estándar y su conicidad es irregular.



Izquierda, El cono maestro que supera la preparación apical es inapropiado para la longitud de este conducto. Derecha, Este cono maestro es demasiado corto para la conformación de esta preparación de conducto.

**Solución**

Es preciso determinar la causa del problema y la intervención debe programarse en función de las directrices establecidas en los cuadros 8-1 y 8-3. Entre otras, existen las posibilidades de:

- Elegir un cono maestro de diferente calibre.
- Verificar la longitud de trabajo.
- Limpiar las virutas del tercio apical del conducto.
- Crear una conicidad más grande del tercio apical y medio del conducto.

**Problema**

Al crear un conducto falso, se excluye la posibilidad de colocar un cono maestro a lo largo de toda la longitud.

**Solución**

Si se ha creado un conducto falso y la raíz no está perforada, se puede intentar negociar el conducto original con una lima manual curvada (HAFI) (lima K de acero inoxidable). Si fracasa el intento, hay que obturar la porción del conducto principal que es permeable y el falso conducto con una obturación de gutapercha caliente o resina adhesiva. En el caso de que se produzca una perforación, hay que volver a intentar negociar el conducto original. Con éxito o sin éxito, se recomienda obturar después tanto el conducto original como el falso con la técnica de compactación de gutapercha o con una obturación de resina adhesiva.

Puede producirse cualquier combinación de los problemas previamente comentados y el clínico debe realizar los pasos necesarios para identificar la naturaleza del problema o los problemas antes de proceder.

El motivo más frecuente de fracaso en asentar completamente un cono maestro es una conformación inadecuada del conducto en la transición del tercio medio al tercio apical del conducto, especialmente en raíces curvadas.

Cuando un cono maestro no llega a la longitud de trabajo en el conducto, deben considerarse tres posibilidades:

1. Conformación inadecuada del conducto para el cono elegido.
2. Elección de un cono erróneo.
3. Detrito empaquetado en el conducto.

Por ello, se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Verificar el calibre y la conformación del cono y compararlos con la lima apical maestra (conductometría).
2. Recapitular con la última lima K (en HAFI) hasta el ápice (lima apical maestra). Todas las limas deben curvarse en función de la conformación del conducto. Es preferible no utilizar PARI hasta después de utilizar HAFI para eliminar el detrito de la porción apical del conducto.
3. Efectuar radiografías para verificar que la longitud de trabajo es correcta y que no se hayan creado escalones, bloqueos o falsos conductos.
4. Deben utilizarse limas Hedström del mismo calibre que la lima maestra apical y las paredes del conducto deben instrumentarse cuidadosamente de forma *step-back* circunferencial. Este paso permite la conformación selectiva en zonas de conducto específicas.
5. Debe utilizarse irrigación abundante para mejorar la instrumentación y la retirada de las virutas de dentina.
6. Tras reestablecer la longitud con la lima y secar el conducto con puntas de papel, recapitular para eliminar una vez más cualquier viruta empaquetada seca en la zona de la dentina apical. Si se utilizan instrumentos ensanchadores manuales (HARI) o PARI, puede cogerse el instrumento para la longitud de trabajo durante la recapitulación.

Los HARI y los PARI son instrumentos especialmente eficaces en la eliminación de detrito coronal, además de ofrecer una conformación adecuada del conducto. Esto impide el problema de no llegar a asentar un cono maestro de calibre y conformación adecuados a la longitud deseada.

Las técnicas de compactación vertical no necesariamente exigen la colocación del cono maestro a la longitud de trabajo completa a no ser que se utilicen modificaciones de las técnicas. Si se elige la colocación del cono maestro a la longitud completa con compactación vertical, son aplicables los mismos problemas y las mismas soluciones que se mencionaron en la compactación lateral. Siempre que no queden virutas empaquetadas y que el conducto presente un escalón, de por sí este problema no se produce con la compactación vertical.

Con las técnicas de inyección termoplástica, el conducto estrecho y constrictivo impide el flujo adecuado de la gutapercha reblandecida que impide que el material de obturación llegue a la zona apical del conducto. Con las técnicas de vástago núcleo termoplástico, el núcleo más duro penetra a través de la gutapercha más blanda, desgarrando el material de su matriz nuclear a la altura de la constricción del conducto. En estos casos, los materiales nucleares se evidencian apicalmente con un poco de gutapercha o sin ninguna alrededor (fig. 8-12) (v. cap. 9, fig. 9-6).



**Figura 8-12.** Conductos obturados con la técnica de vástago o transportador núcleo. No obstante, si bien la obturación parece ser correcta, la conformación irregular del conducto ha dado lugar a un desgarro de la gutapercha desde el núcleo (flechas).

### FRACASO EN CONSEGUIR RESISTENCIA APICAL Y UN AJUSTE PERFECTO

La resistencia apical (*tugback*) se ha definido como la resistencia que se percibe cuando se retira un cono maestro de gutapercha del conducto. Sin embargo, este concepto se malinterpreta a menudo porque la resistencia no es más que la percepción táctil de la cantidad de contacto superficial entre el cono de gutapercha y la superficie de la pared de dentina. Con los calibres apicales 25 a 40 es difícil conseguir una resistencia apical. Por ello, se recomienda un cono maestro de mayor calibre que se ajusta a la completa longitud de trabajo y da la sensación de *ajuste fino*. Aunque sería deseable, no es absolutamente necesario que haya una resistencia perceptible frente a la tracción.

Muchos clínicos consideran la resistencia apical como algo innecesario. Obviamente, esta determinación debe revisarse en una serie de casos (v. cap. 9), debido a la presencia de conos pequeños en la porción apical del conducto o conos más grandes que nunca han alcanzado la longitud preparada o deseada en el conducto. El tema de la resistencia apical o de su falta es más evidente en conductos preparados sólo para una conicidad 0,02, porque conductos con conicidades de 0,04, 0,06 o superiores permiten la fácil colocación de los conos maestros que muestran un ajuste aceptable en la porción apical de la longitud del conducto. Además, el clínico dispone de los conos maestros con la conicidad requerida para un ajuste adecuado.

La falta de un ajuste adecuado del cono maestro de gutapercha pueden deberse, entre otras, a las causas siguientes: *a)* uniformidad inadecuada de la conicidad del cono de gutapercha; *b)* conducto preparado que no dispone de conicidad desde el ápice hasta el orificio de la cámara o un conducto con un tallado excesivo en estas zonas, así como tejido o detrito rema-

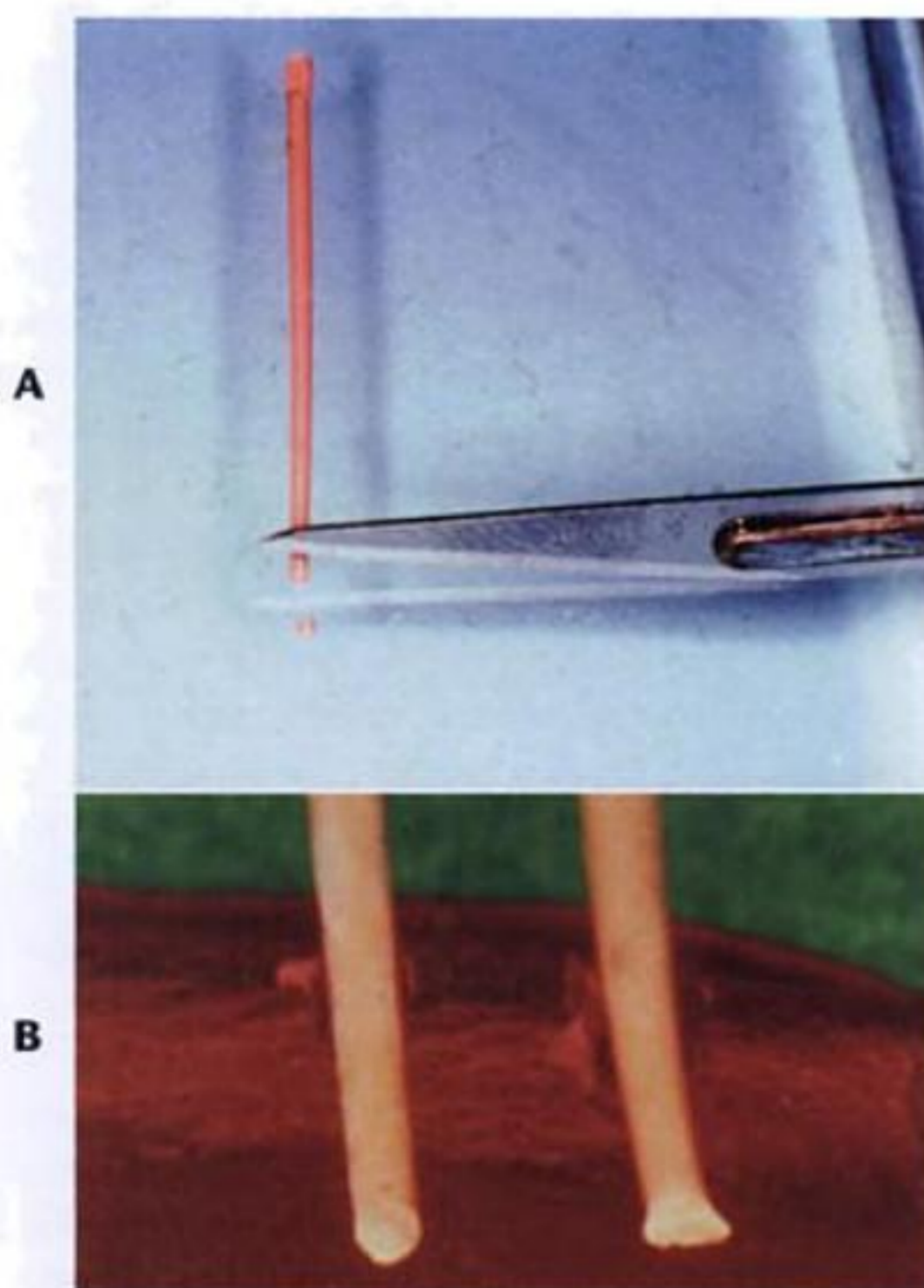


## CONSEJOS CLÍNICOS

*¿De qué recursos se dispone cuando no puede conseguirse una resistencia apical?*

1. Cabe la posibilidad de elegir un cono de calibre superior siempre que llegue a la longitud necesaria para la técnica de obturación que se está aplicando
2. En algunos casos puede seleccionarse un cono de conicidad superior siempre que tenga el mismo diámetro apical que la preparación o que pueda ajustarse el corte para alcanzar la longitud y la adaptación
3. La porción apical del conducto puede ensancharse hasta el calibre inmediatamente superior. Sin embargo, esto no siempre es posible, en especial en conductos curvados y sobre todo con la técnica HAFI. Con técnicas HARI o PARI puede llevarse a cabo el limado al calibre inmediatamente superior en función de la anatomía del conducto
4. Con instrumentos cónicos mayores puede crearse un tallado adicional del conducto
5. A partir del cono maestro más pequeño, pueden cortarse pequeños incrementos (0,5 a 1 mm). Si se utilizan tijeras, pueden quedar pestañas laterales en el cono maestro que impedirán la penetración completa a la longitud de trabajo. Si este es el caso, se hace rodar en frío el cono sobre una loseta de vidrio con una espátula, con lo que volverá a alisarse el tronco del mismo. También se podrán eliminar partes con un bisturí n.º 11 o 15 (fig. 8-13). Si se hace rodar el cono sobre la loseta de vidrio durante el corte, se obtendrá una superficie circular de corte suave en la punta del cono

HAFI, instrumentos de limado manual; HARI, instrumentos rotatorios manuales; PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.



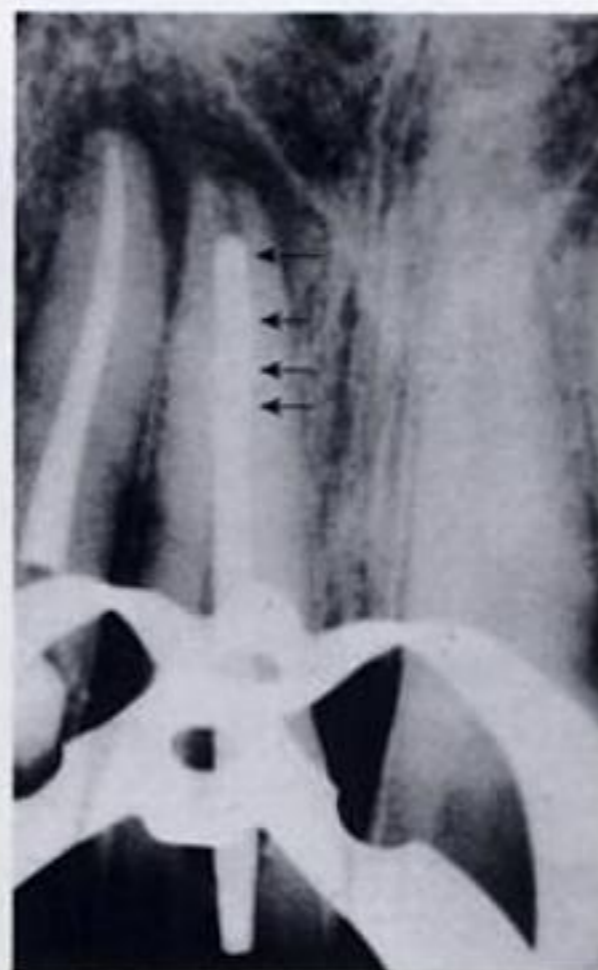
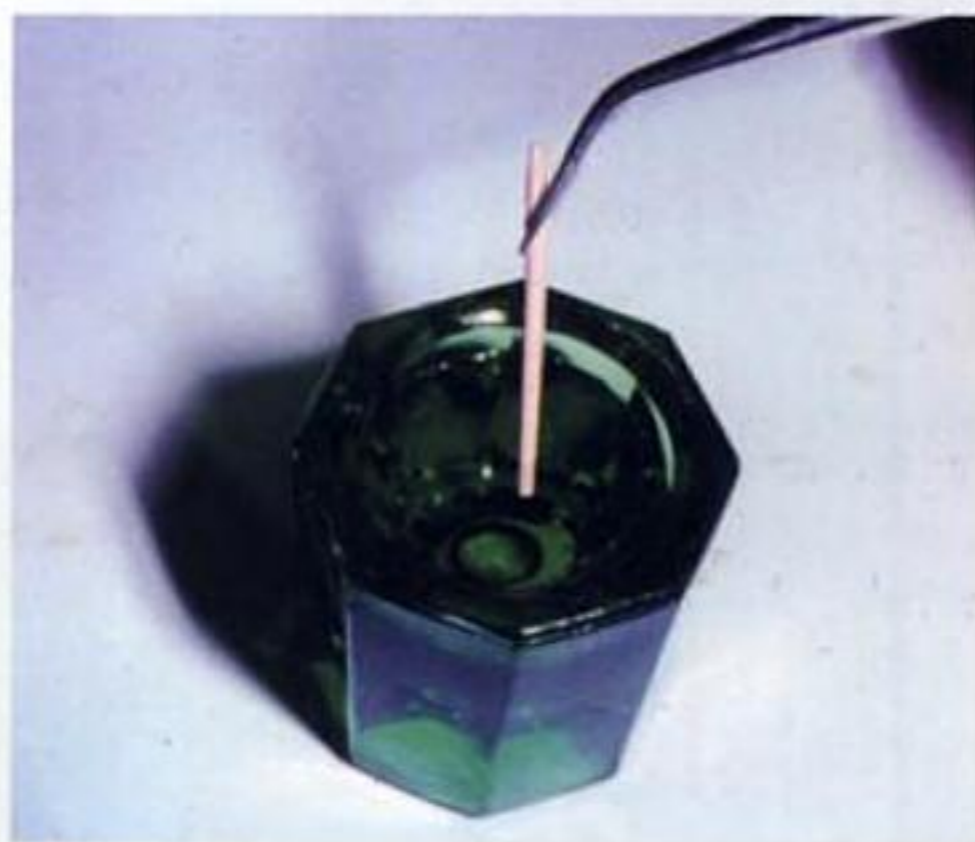
**Figura 8-13.** **A**, Corte de la gutapercha con un bisturí afilado para evitar irregularidades. **B**, Conos maestros de gutapercha cortados con bisturí (izquierda) y con tijeras (derecha). En el cono de la derecha se aprecian pestañas.

nente en el conducto; *c*) elección de un cono maestro demasiado pequeño, y *d*) preparación irregular del conducto, como la deformación de la porción apical del mismo (v. cap. 7). Para corregir estos problemas, el clínico debe identificar su presencia y programar un desarrollo adecuado de la acción. Sin embargo, con la técnica de gutapercha termoplastificada no se produce la mayor parte de los problemas, especialmente la falta de resistencia apical.

Pueden utilizarse varias técnicas para favorecer la adaptación del cono maestro de gutapercha a la porción apical preparada del conducto. Éstas incluyen el ajuste a medida de la porción apical del cono con disolventes químicos, como cloroformo, eucaliptol o utilizando calor (cuadros de tratamiento 8-1 y 8-2). Estos métodos también pueden utilizarse para adaptar el cono maestro a ápices irregularmente preparados, a ápices con reabsorción (v. cap. 11, fig. 11-23) y a ápices con falta de desarrollo (apicoformación) (v. cap. 3).

### TRATAMIENTO 8-1. Disolventes químicos para la adaptación del cono

1. Introducir los 2-3 mm apicales de un cono maestro con un calibre ligeramente superior en un disolvente durante unos 3-5 s. Retirarlo y colocarlo en el conducto hasta alcanzar la longitud de trabajo con una buena adaptación apical



*Izquierda*, Utilización de un disolvente de gutapercha durante 1-3 s para reblandecer la superficie del cono sin alterar la resistencia del mismo en su eje longitudinal, que es necesaria para una colocación firme dentro del conducto. *Derecha*, Cuando se coloca, el cono se adaptará a las paredes del conducto para permitir el ajuste (*flechas*). Este proceso puede repetirse hasta que el cono alcanza la profundidad necesaria y el ajuste de adaptación.

2. Registrar la posición del cono en el conducto en cuanto a la profundidad de colocación y la orientación de las curvas que pueden marcarse con una pinza de algodón o un explorador
3. El ajuste del cono debe efectuarse en presencia de irrigante en el conducto para evitar la adherencia de la gutapercha a las paredes del conducto y moderar la acción del disolvente
4. Después del control radiográfico de la posición del cono, irrigar abundantemente el conducto con agua estéril para eliminar el disolvente residual. Utilizar alcohol para eliminar los disolventes
5. Dejar secar el cono maestro durante 1 o 2 min antes de la cementación y compactación



## TRATAMIENTO 8-2. Reblandecimiento por calor para la adaptación del cono

1. Utilizar agua caliente para reblandecer la porción apical del cono maestro antes de introducirlo en el conducto
2. Remojar el cono en agua (de 38 a 49 °C) durante 2-4 s para reblandecer sólo las capas externas de la porción apical del cono. La porción coronal del cono seguirá siendo firme y servirá como émbolo mecánico para asentar el cono reblandecido en la zona apical del conducto preparada
3. Después del control radiográfico de la posición del cono (v. fig. anterior), marcar el cono para la orientación antes de retirar el cono del conducto
4. Aplicar los procedimientos normales de compactación
5. Cabe la posibilidad de reblandecer el cono maestro y adaptarlo a la conformación apical tras la colocación. Puede cumplirse con un mecanismo de calentamiento diseñado a este propósito. Véase «Información de producto» al final de este capítulo.

### ROTURA DEL CONO MAESTRO DURANTE LA COLOCACIÓN DE PRUEBA

Si un cono de gutapercha se deteriora y se torna quebradizo, incrementa la probabilidad de rotura al retirarlo de un conducto en el que se había ajustado finamente. Esto se debe a una transformación de la gutapercha a una forma más quebradiza. Este problema puede evitarse con facilidad renovando constantemente el *stock*, conservando la gutapercha en congelación o examinando un cono de un envase rara vez utilizado para determinar su frescura. Esto último se consigue fácilmente estirando el cono entre el índice y el pulgar de cada mano. Si el cono se deja estirar, es que está fresco. Si el cono se rompe, es que está quebradizo y debe descartarse o rejuvenecerse la gutapercha.

Cuando un cono se rompe cuando se intenta introducir en el conducto, se inician los procedimientos normales de retratamiento de la gutapercha (v. cap. 9). El almacenamiento adecuado (frío) y el uso proyectado de materiales frescos impiden la rotura.

## PROBLEMAS DURANTE LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO

### FRACASO EN COLOCAR EL INSTRUMENTO DE COMPACTACIÓN EN EL ASIENTO APICAL PREPARADO

El hecho de no poder colocar el instrumento compactador se debe principalmente a las siguientes causas:

- Falta de conformación y conicidad adecuadas del conducto.
- Uso de instrumentos compactadores que son demasiado grandes.
- Uso de instrumentos compactadores rectos en conductos curvados.
- Cualquier combinación de las causas mencionadas.

Cuando se aplica compactación lateral, debe preadaptarse un espaciador de forma adecuada en el conducto para asegurar que penetrará libremente en la zona apical del conducto sin contactar con las paredes de la dentina (v. fig. 8-1, D). Lo mismo es aplicable a los condensadores utilizados en la técnica de compactación vertical que deben penetrar a 1-2 mm de la zona final apical. Si los instrumentos compactadores no penetran libremente en el conducto a la profundidad deseada, se recomiendan los siguientes pasos:

1. Evaluar conformación y continuidad del conducto con la lima maestra apical.
2. Utilizar limas Hedström o HARI y PARI para dar una mejor conformación y continuidad.
3. Recapitular para eliminar cualquier detrito empaquetado.

4. Si el instrumento se atora en la porción medial o coronal del conducto, hay que cambiar el instrumento compactador o aplicar un mayor tallado utilizando cuidadosamente trépanos Gates-Glidden o instrumentos sónicos o de conicidad variable, ya sea HARI o PARI.
5. Curvar los instrumentos compactadores para darles la forma curva del conducto. Este paso no es necesario cuando se utilizan espaciadores NiTi.
6. Utilizar instrumentos que tienen una conicidad similar a la del conducto preparado. Por ejemplo, no todos los espaciadores D-11T tienen el mismo grosor y la misma conicidad porque existen diferencias entre los fabricantes. En conductos más pequeños preparados, como los de calibre 25 a 35 en la zona apical, es apropiado el uso del espaciador D-11TS. En conductos más grandes funcionará un D-11T. En conductos largos (es decir, superiores a 23 mm) estos espaciadores no van a funcionar. En estos casos hay que utilizar un GP-3.

También se dispone de espaciadores digitales y manuales de aleación de NiTi. En comparación con los espaciadores de acero inoxidable, estos compactadores tan flexibles se manejarán mejor en conductos curvados de conformación adecuada; esta negociación es esencial para una compactación apical apropiada. Además, no precisan de precurvado, e investigaciones recientes sugieren que se produce un menor estrés en la estructura radicular cuando se compacta con espaciadores digitales de NiTi, con lo que se puede reducir la probabilidad de fractura radicular vertical. Los posibles inconvenientes de la utilización de estos compactadores incluyen que el instrumento se doble durante la compactación y que haya un acceso limitado a algunos conductos debido a que no puede precurvarse el espaciador. Los hallazgos actuales indican que deben utilizarse los espaciadores digitales flexibles de NiTi para compactar la gutapercha en el tercio apical, seguidos de espaciadores digitales de acero inoxidable más rígidos para compactar la gutapercha en los restantes dos tercios coronales; al utilizar los espaciadores digitales de acero inoxidable en la porción más amplia del conducto, se puede compensar el doblamiento que se produciría si se utilizan los compactadores de NiTi durante todo el procedimiento de obturación. Asimismo, los condensadores tienen formas y conicidades variables y deben seleccionarse a partir de su adaptación dentro de la preparación cónica del conducto. Se dispone de condensadores que se adaptan a las limas de conicidad específica de conductos radiculares.

Cuando se obtura un conducto con técnicas de gutapercha termoplastificada inyectable, se recomiendan soluciones similares a las mencionadas previamente. Sin embargo, en los condensadores verticales no es necesario un ajuste a 1-2 mm por encima de la zona conformada apical. Los condensadores sólo han de ajustarse holgadamente a 3-5 mm por encima de la zona dentinaria apical. De forma similar, conformación y continuidad del conducto en esta zona deben ser en forma de un embudo pulido y de conicidad uniforme. Con las técnicas de vástago núcleo es muy importante el asentamiento del núcleo en la profundidad del conducto preparado.

#### SALIDA DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN DEL CONDUCTO AL RETIRAR EL INSTRUMENTO COMPACTADOR

Este problema puede deberse a uno de los siguientes factores cuando se aplican técnicas de compactación lateral:

- Excesiva divergencia de las paredes del conducto y falta de un cono maestro de gutapercha finamente ajustado.
- Demasiado sellador.
- No haber eliminado los restos de sellador pegajoso del espaciador antes de reinsertarlo.
- Espaciador flexionado o punta en garfio y rizada del espaciador.
- Humedad en el conducto que no corresponde a la del sellador del conducto radicular.
- Cono maestro demasiado pequeño para el espaciador que penetra más allá del cono.
- No haber soltado pasivamente el espaciador antes de retirarlo del conducto.
- Intentar rotar el espaciador curvado.



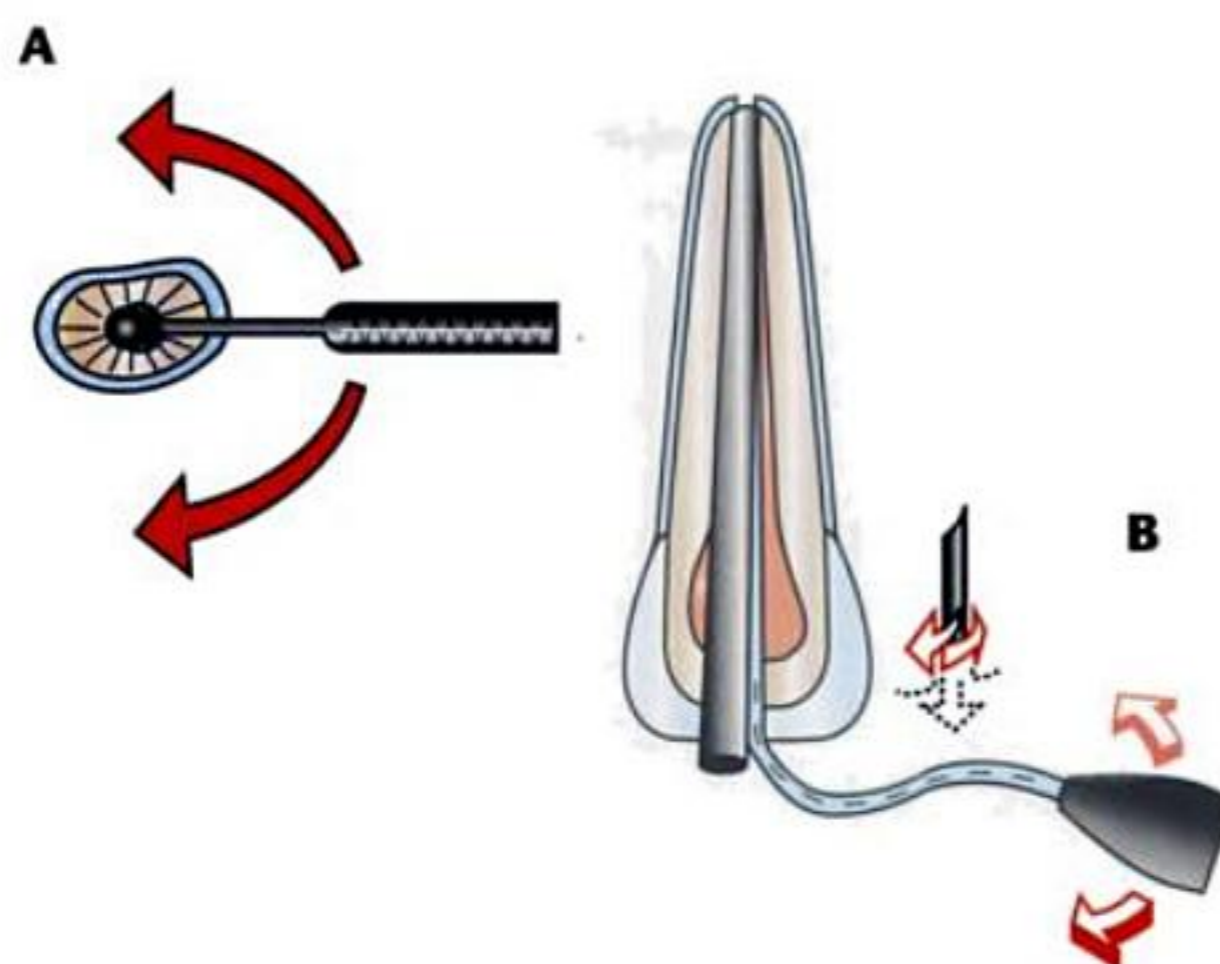
### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Soluciones para evitar la extrusión del material de obturación desde el conducto: compactación lateral*

1. Puede hacerse necesario utilizar un cono a medida adaptado a 1-3 mm apicales mediante un disolvente o calor si las paredes son demasiado divergentes
2. Siempre se recomienda el uso moderado del sellador para obtener un sellado entre la interfase de la gutapercha y la dentina
3. Introducir un espaciador limpio (el sellador debe retirarse con una esponja con alcohol) cerca del cono maestro de gutapercha, asegurando que el instrumento no se doble ni se formen garfios o quiebros importantes (fig. 8-14)
4. Antes de la compactación, los conductos siempre han de estar secos
5. Puede hacerse necesario deshidratar el conducto de la raíz antes de la obturación. Las puntas de papel estériles son los mejores dispositivos para eliminar la humedad. Si es necesario, el conducto puede irrigarse con 2-3 ml de alcohol isopropílico al 70 o 90%. El alcohol debe quedar en el conducto durante 3-4 min y después secarse con puntas de papel estéril
6. Antes de la compactación, elegir un cono maestro mayor o de una conicidad más apropiada. Los conos maestros adecuadamente ajustados penetrarán a 0,5 mm de la longitud de trabajo y se formará espacio a ambos lados de la unión de los tercios apicales y medios hacia el orificio coronal
7. El instrumento debe rotarse en una curva de 180° hasta que se encuentre holgado dentro del conducto (fig. 8-15). Puede aplicarse una fuerza de retracción gradual durante este movimiento para que el espaciador vaya saliendo pasivamente del conducto sin desprender la gutapercha compactada. En cambio, si se trata de un conducto curvado y de un espaciador curvado, la rotación se limitará a unos 90°, mientras que el clínico ejerce una fuerza de retracción continua, gradual y en dirección coronal



**Figura 8-14.** Diferentes espaciadores con puntas deficientes. Si se utilizan estos espaciadores en conductos, serán fuente de problemas.



**Figura 8-15.** **A**, La rotación del espaciador en un arco de 180° soltará el instrumento en el conducto sin desprender el material de obturación. **B**, Durante la rotación se ejerce gradualmente una fuerza en dirección coronal para permitir la retirada pasiva del espaciador.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Soluciones para evitar la extrusión del material de obturación del conducto: compactación vertical*

1. Controlar la humedad en el conducto y, caso de existir, eliminarla
2. Si es necesario, utilizar un medio de separación sobre el condensador (polvo de óxido de cinc o de fosfato de cinc para la compactación vertical, alcohol en las técnicas termoplastificadas)
3. Durante la compactación de la gutapercha calentada se recomienda que el compactado sea firme y completo, aunque rápido



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Soluciones para evitar la extracción del material de empaste del conducto: técnicas de obturación con vástago o transportador de núcleo*

1. No enroscar el núcleo durante o después de la colocación
2. Durante el corte del núcleo (transportador metálico con una fresa o una fuente de calor controlada si es de plástico), el mango del núcleo debe estabilizarse para impedir la retirada del núcleo (transportador) (v. fig. 8-9, D). Si no se logra estabilizar el extremo superior del núcleo, puede desorganizarse gravemente la gutapercha colocada con anterioridad

### ESTALLIDO O AGRIETAMIENTO DURANTE LA OBTURACIÓN

El estallido o agrietamiento puede producirse en cualquier momento durante la compactación de gutapercha con cualquiera de las técnicas previamente mencionadas y puede deberse a una de las siguientes causas.

## Causas

- Agrietamiento de la raíz que se debe a un exceso de presión de compactación; contacto de las paredes radicales dentinarias con el compactador metálico; o utilización de un compactador demasiado grande respecto al diámetro transversal y la conicidad.
- Agrietamiento de los septos que puede localizarse entre conductos múltiples muy cercanos como la raíz mesiovestibular en el primer molar maxilar o la raíz distal del primer molar mandibular.
- Fractura de la raíz durante la compactación que siempre es una posibilidad (v. cap. 15, fig. 15-10).

## Prevención

- Evitar la preparación excesiva de los conductos que se produce con el uso de trépanos Gates-Glidden o taladros Peeso.
- Preadaptar los instrumentos compactadores antes de la obturación para asegurar el movimiento pasivo a la profundidad deseada, lo que evitará el efecto de cuña del instrumento en el conducto.
- Utilizar compactadores de calibre apropiado para la conformación del conducto que requiere de instrumentos de compactación de acero inoxidable curvos cuando sea necesario.
- Utilizar instrumentos de compactación de NiTi que se manejen perfectamente en conductos curvados.
- Utilizar técnicas de transportador de núcleo termoplastificado, lo que requiere de compactación mínima o da lugar a una presión mínima en dientes con fisuras y grietas. (Además, como la preparación del conducto en estas técnicas de obturación no ha de ser excesiva, está justificado el uso de estos obturadores de núcleo en las raíces que son estrechas y fácilmente fracturables.)

## PROBLEMAS IDENTIFICADOS TRAS LA OBTURACIÓN

---

### SOBREOBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS O SOBREEXTENSIÓN DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN

La sobreobtención implica que un sistema de conductos radicales se ha obturado en las tres dimensiones y un exceso del material de obturación se extrusiona más allá de los confines del conducto (fig. 8-16). Sin embargo, una sobreextensión radicular sólo se limita a la dimensión vertical del material de obturación del conducto radicular, en relación con el foramen apical. Una obturación sobreextendida no implica que el conducto radicular se haya obturado tridimensionalmente; más bien, la implicación es que el material de obturación se ha colocado más allá de los confines del conducto, pero no ha sellado obligatoriamente el foramen apical (fig. 8-17). Las principales causas de sobreobtención o sobreextensión del material de obturación del conducto radicular, más allá de la constricción apical cuando se utilizan técnicas de compactación lateral o vertical, son las siguientes:

- Instrumentación excesiva más allá de la constricción apical, dando lugar a la falta de una zona de ajuste apical.
- Defectos de reabsorción que comunican con el conducto, imprevisibles, en cualquier lugar del sistema de conductos (v. cap. 11).
- Defectos incorporados en el sistema de conductos durante la limpieza y la conformación, como deformaciones de la zona apical del conducto, perforaciones o desgarros (v. cap. 7).
- Excesiva fuerza de compactación.
- Excesivas cantidades de sellador.
- Utilización de un cono maestro demasiado pequeño.
- Excesiva penetración del instrumento compactador.
- Cualquier combinación de las causas mencionadas.



**Figura 8-16.** **A**, Caso clínico antes de la obturación. A menudo, en presencia de una radiolucidez antigua, la reabsorción apical complica la retención del material de obturación en el conducto. **B**, El material de obturación ha rebasado el extremo de la raíz. Sin embargo, en la evaluación de un año se evidencia una curación; el paciente está asintomático.



**Figura 8-17.** Gran cantidad de material de obturación que ha rebasado el extremo de la raíz. En muchos de estos casos se produce un problema inflamatorio crónico a largo plazo; por ello, el caso debe reevaluarse periódicamente.

No se considera que la colocación intencionada de gutapercha más allá de los confines del sistema de conducto radicular sea una técnica aceptable, porque no existen estudios prospectivos o retrospectivos a largo plazo para justificar este planteamiento de obturación del conducto. Muchas técnicas utilizadas en la obturación del conducto predisponen a esta posibilidad y su uso debe modificarse, siempre que sea posible, para que se pueda prever un control del material de obturación.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Directrices: retención del material de obturación radicular en el conducto durante la obturación*

1. Mantener todos los instrumentos dentro del sistema de conductos radiculares coronalmente a la unión de cementodentinaria
2. Controlar por radiografía todos los dientes en cuanto a la presencia de entidades anatómicas anormales o patológicas. En el caso de reabsorción perirradicular, el final anatómico de la instrumentación a menudo ha de ser 1 o 2 mm o más corto que el defecto de reabsorción. Además, puede que sea necesario un ajuste a medida del cono maestro (v. cap. 11, fig. 11-23)
3. El uso de instrumentos rotatorios no flexibles (trépanos Gates-Glidden, taladros Peeso) es limitado en el sistema de conductos radiculares, especialmente cuando las raíces son curvadas o muy delgadas en una dimensión mesiodistal (v. cap. 7)
4. Se aplica una fuerza limitada y una cantidad limitada de sellador durante la compactación
5. Los instrumentos de compactación se ajustan antes de la obturación y la profundidad de penetración se marca con un tope de goma o una muesca en el instrumento. Lo mismo es aplicable a los obturadores de núcleo termoplásticos que dispondrán de topes o muescas que indican la longitud apropiada
6. El cono maestro de gutapercha se ajusta adecuadamente, asegurando que rellene el grosor del espacio preparado del conducto
7. Debe asegurarse la presencia de una zona de ajuste apical o una constricción apical para controlar el movimiento apical del material

En ocasiones, a pesar de haber aplicado técnicas adecuadas, pueden empujarse inintencionalmente la gutapercha, los materiales de obturación de resinas adhesivas o el sellador del conducto radicular más allá de los confines del sistema de conducto radicular. Sin embargo, en general, los tejidos perirradiculares toleran estos materiales. Aunque los selladores, en mayor o menor medida, puedan provocar una respuesta inflamatoria inicial durante un breve período de tiempo, el sistema de limpieza de los macrófagos elimina el material excedente de los tejidos perirradiculares. En cualquier caso, la mera salida de material de obturación fuera del sistema de conductos no es motivo de alarma si el espacio del conducto está tridimensionalmente obturado. Si se extrusionan cantidades excesivas de materiales, debe informarse al paciente y está indicado efectuar revisiones periódicas.

En casos de sobreextensión con la técnica de compactación lateral, el material de obturación a menudo puede volverse a extraer a través del foramen, siempre que no se haya endurecido el sellador. Si el sellador se ha endurecido, todavía cabe la posibilidad de volver a extraer la gutapercha, siempre que se trate de un cono intacto. La gutapercha se reblandece con uno de los disolventes previamente mencionados en el tercio apical del conducto. A pesar de que la gutapercha sea blanda, se inserta una lima Hedström en la masa reblandecida. El exceso de disolvente se debe eliminar del interior del conducto radicular; en unos pocos minutos, la gutapercha se endurecerá alrededor de la lima Hedström. La lima se extrae de forma cuidadosa del conducto, lo más paralelamente posible al eje longitudinal del mismo.

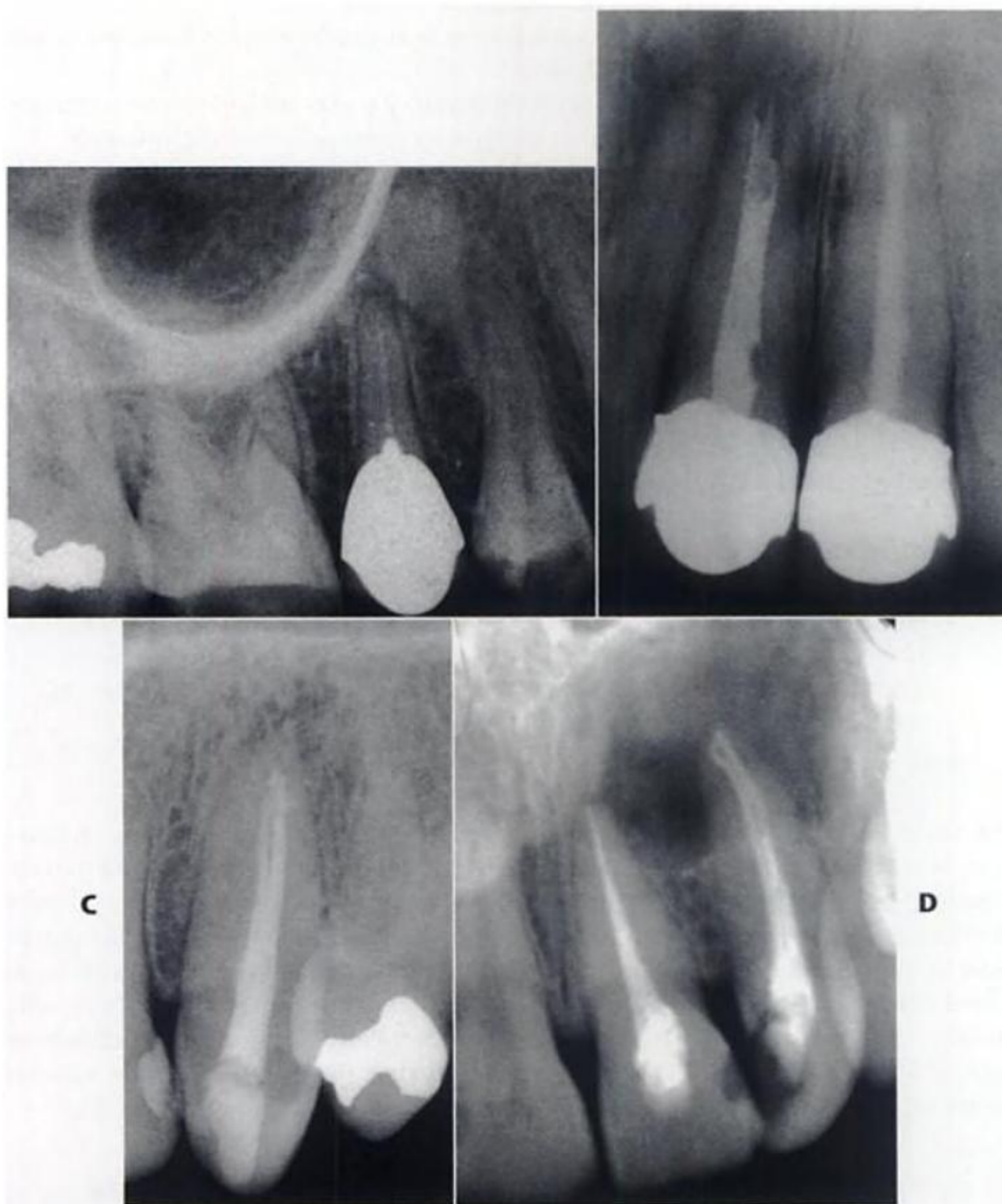
En casos de sobreextensión con la compactación vertical o una técnica de gutapercha termoplastificada, resulta imposible recuperar el material de obturación a través del foramen apical. Si bien algunos autores pueden considerar esta situación como indicación de cirugía perirradicular, en modo alguno está indicada ni justificada una intervención quirúrgica rutinaria o

inmediata. En la mayor parte de los casos, el tejido perirradicular sanará y el paciente estará asintomático. No obstante, si el paciente presenta signos o síntomas de inflamación perirradicular, entonces puede estar indicada la cirugía. En casos de sobreextensión del transportador de núcleo termoplástico, es necesario sacar el núcleo de su posición sobreextendida.

De forma concomitante, cabe la posibilidad de extraer pequeñas cantidades de gutapercha más allá de los confines de la matriz apical si se quedan fijas al núcleo.

### FRACASO EN CONSEGUIR UNA DENSIDAD APICAL ADECUADA (INFRAOBTURACIÓN)

El problema de no conseguir una densidad apical adecuada es bastante habitual en la obturación de conductos radiculares y, con demasiada frecuencia, el clínico no se percata de ello



**Figura 8-18.** A-D, Cuatro casos de evidente compactación deficiente con una falta de densidad apical en la obturación del conducto radicular. Todos pueden prevenirse. En los cuatro casos existen lesiones apicales, y para mantener los dientes será necesaria una revisión del tratamiento.



## CUADRO

8-4

## CAUSAS Y SOLUCIONES PARA LA FALTA DE DENSIDAD APICAL EN LAS OBTURACIONES DE CONDUCTOS RADICULARES

- Falta de permeabilidad del conducto y de conicidad suficiente para permitir que penetre el espaciador hasta el asiento apical en la técnica de compactación lateral, que penetre el condensador en la técnica de compactación vertical y que fluya la gutapercha en la inyección de gutapercha termoplastificada y en las técnicas de transportador núcleo (en particular, esta falta de conformación y conicidad adecuadas acentuará la eliminación o retirada de la gutapercha de los portadores en las técnicas de obturación con núcleo termoplastificado)
- Fallo en cubrir los conos accesorios con una fina capa de sellador del conducto radicular (compactación lateral)
- Fallo en insertar los conos accesorios hasta la longitud completa de la penetración del espaciador (compactación lateral)
- Uso de conos accesorios con puntas muy finas que se enrollan o doblan cuando se colocan (compactación lateral)
- Uso de un espaciador (compactación lateral) y un condensador (compactación vertical, técnica de inyección de gutapercha termoplastificada) demasiado grandes.
- Exceso de sellador del conducto radicular (cualquier técnica)
- Uso de un sellador del conducto radicular que se endurece rápidamente o un sellador mal mezclado que se ha preparado demasiado rápido (cualquier técnica)
- Fallo en conseguir la profundidad de compactación y el flujo de la gutapercha reblandecida (compactación vertical, cualquier técnica de gutapercha termoplastificada)
- Fallo en reblandecer la porción apical de la gutapercha antes de la compactación (compactación vertical)
- Empaquetamiento excesivo de las virutas de dentina en los 1-3 mm apicales
- Fallo en asentar el transportador de núcleo en el asiento apical o desgarro del obturador de núcleo en su extensión apical
- Falta de uniformidad en el calentamiento (demasiado o demasiado poco) con las técnicas de transportador de núcleo. (Esta falta de uniformidad se previene fácilmente utilizando los sistemas calefactores del fabricante. Debe evitarse el calentamiento del transportador núcleo sobre una llama abierta, ya que está sujeto a demasiadas discrepancias)

(figura 8-18; cuadro 8-4). En esencia, el tercio apical del conducto se obtura con un mar de cemento en el conducto radicular y un único cono maestro no compactado o una masa escasamente condensada de gutapercha reblandecida previamente. A nivel radiográfico, el tercio apical del conducto aparece menos radioopaco. Se aprecia un mal diseño de las paredes del conducto, junto con lagunas y vacíos evidentes en el material de obturación o en su adaptación a los confines del conducto. Este problema es más evidente cuando se utilizan selladores escasamente radioopacos. Algunos clínicos evitan esta percepción utilizando selladores muy radioopacos. De forma similar, los materiales de obturación de resinas adhesivas, tanto núcleo como sellador, son muy radioopacos; este problema puede evidenciarse con su uso.

### VACÍOS RADIOGRÁFICOS EN LA OBTURACIÓN FINAL DEL CONDUCTO RADICULAR

Las causas de vacíos en la obturación del conducto radicular (v. fig. 8-18, B-D) son numerosas; sin embargo, nunca se ha demostrado que estas posibles lagunas o irregularidades en la obturación sean la causa directa del fracaso del tratamiento (fig. 8-19). Si bien, en estudios clásicos,

CASO CLÍNICO

**Problema**

Una revisión de la obturación final en la figura de la derecha revela una mala obturación de gutapercha compactada en la mitad apical del conducto. El tercio coronal se presenta densamente empaquetado. ¿Cuál es el principal motivo para que esto ocurra?

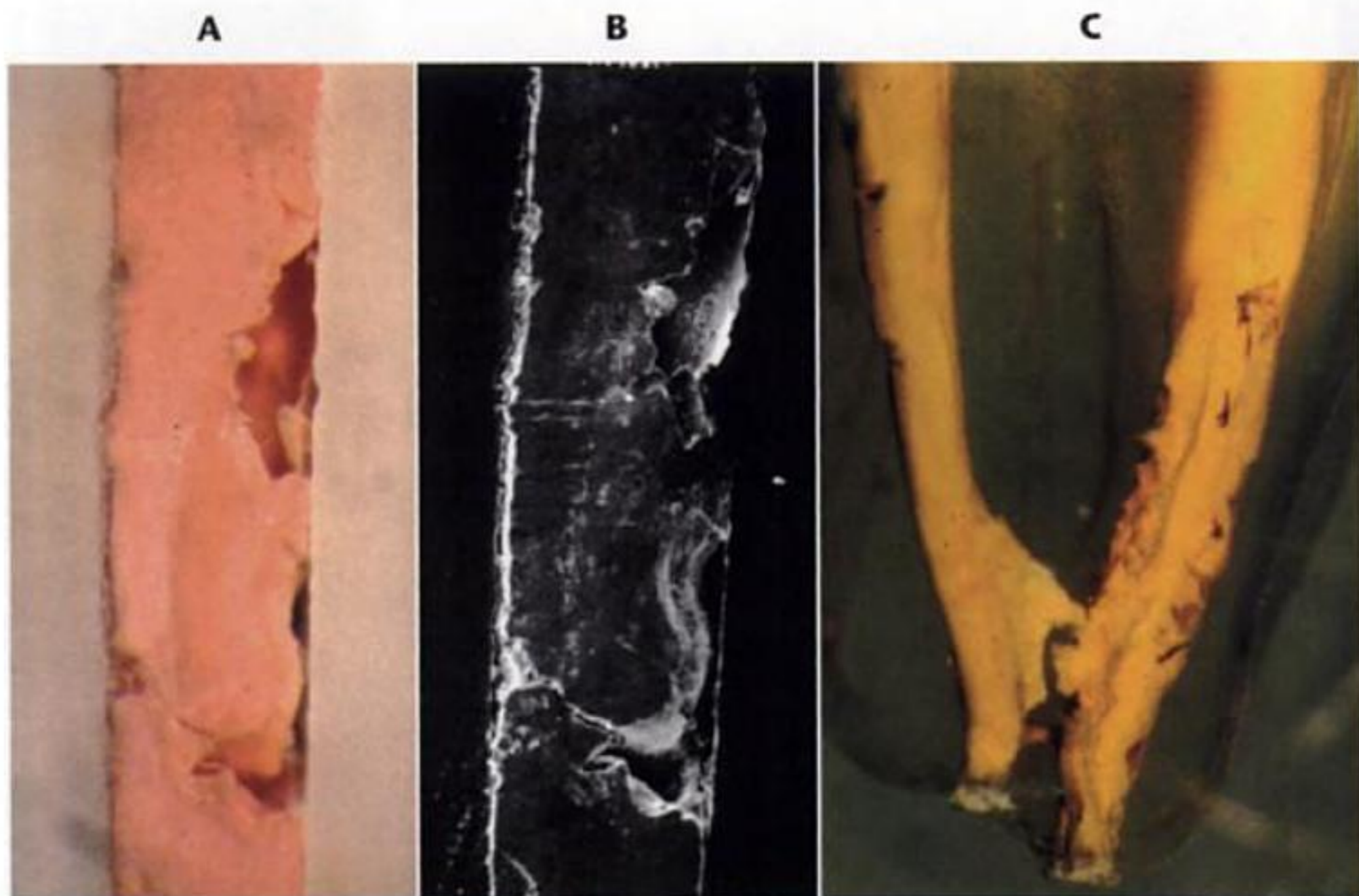
**Solución**

El primer aspecto a considerar es la conformación del conducto. En este caso, la conformación parece suficiente para obtener una obturación bien compactada. La causa más probable es que no se ha conseguido llegar a una profundidad adecuada de penetración con el instrumento compactador. El aspecto ondulante del cono maestro de gutapercha se debe a una compactación coronal, en vez de la compactación en profundidad del material en el conducto. En la siguiente figura se presenta la revisión del tratamiento con la que se ha alcanzado la penetración de la longitud de trabajo. Se aprecia el grado de densidad apical alcanzado.



Para obturar el sistema del conducto radicular preparado lo más densamente posible a lo largo de toda la longitud, debe tenerse cuidado en la preparación del conducto, el ajuste adecuado del cono maestro o de la aguja de inyección, y el ajuste correcto de los instrumentos de compactación. Además, para obturar el espacio del conducto preparado es obligatorio un uso eficaz no sólo del sellador del conducto radicular, sino también de los conos accesorios o los trozos de material de gutapercha, la gutapercha o los materiales de resinas adhesivas.

se ha identificado la escasa obturación como causa principal de fracaso en el tratamiento del conducto radicular, estos hallazgos se basaron en casos en los que no se efectuaron limpieza ni conformación tal como se realizan en la actualidad. Además, la obturación se realizó con escasa compactación, utilizando conos únicos de gutapercha o conos de plata. La filtración oclusal también puede haber contribuido a muchos de los fracasos, en especial en las obtura-



**Figura 8-19.** **A y B,** Vacíos significativos en el conducto radicular tras la compactación vertical. Este resultado suele deberse a un fallo en compactar el material adecuadamente (es decir, el material no es lo suficientemente blando y el condensador no comprime el material reblandecido en el vacío formado por esta penetración). **C,** Vacíos evidentes en un diente extraído aclarado. Estos vacíos también pueden deberse a un exceso de sellador del conducto radicular que forma lagunas de sellador.

ciones de cono único de gutapercha o cuando se utilizan conos de plata y los productos de corrosión dan lugar a respuestas adversas del tejido perirradicular (v. caps. 1 y 9, fig. 9-3, E).

Los planteamientos modernos de limpieza, conformación y obturación del conducto minimizan la probabilidad de vacíos. Además, si se efectúa una compactación apical adecuada, los vacíos suelen limitarse a los segmentos medios y coronales y ya no suponen ningún riesgo de pronóstico. Al igual que en los problemas encontrados con una falta de densidad apical (v. apartado anterior), los vacíos tienen causas similares y también soluciones similares (cuadro 8-5).

## **DIRECTRICES PARA LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR CON CUALQUIER TÉCNICA**

Las siguientes directrices son recomendaciones básicas que hay que considerar al realizar diferentes técnicas de compactación. Las directrices de las técnicas de compactación lateral y vertical y las técnicas de inyección termoplastificada también son aplicables a las técnicas de resinas adhesivas.

### **COMPACTACIÓN LATERAL**

- Hacer coincidir los conos accesorios con el espaciador o utilizar un cono ligeramente más pequeño (fig. 8-22).
- Cortar los extremos frágiles pequeños de los conos accesorios de gutapercha.
- Utilizar un bisturí y una loseta de vidrio para cortar el segmento apical de los conos maestros y asegurar su redondez.

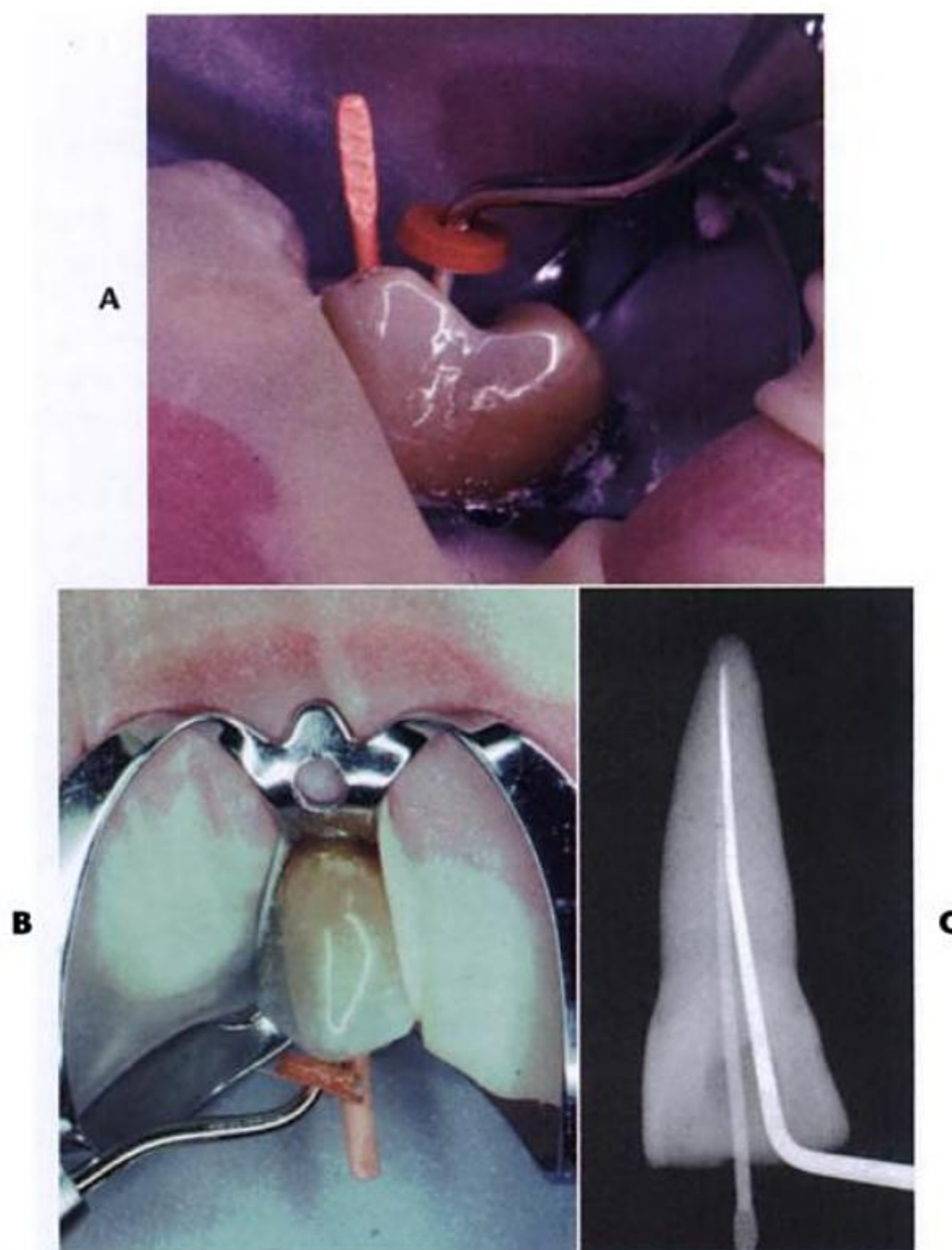
## CUADRO

8-5

## CAUSAS Y SOLUCIONES DE LOS VACÍOS RADIOGRÁFICOS EN LAS OBTURACIONES DE CONDUCTOS RADICULARES

- Asegurar una penetración suficiente de espaciador, condensador o compactador (fig. 8-20)
- Obturar el espacio o el vacío creado por la colocación de un instrumento de compactación con gutapercha adicional o con reblandecimiento y compactación adicional
- Deben utilizarse espaciadores y condensadores limpios. Pueden requerir un cierto tipo de medio de separación para prevenir que la gutapercha se quede atorada y asegurar una profundidad de colocación adecuada para el incremento de la densidad de obturación
- Evitar el uso excesivo de sellador del conducto radicular. El uso excesivo da lugar a lagunas de sellador que son menos densas (fig. 8-21). Sin embargo, con obturaciones de resinas adhesivas, el sellador también es de resina y los vacíos no deben ser visibles a no ser que se formen mediante un instrumento de compactación
- Colocar el sellador del conducto radicular con un instrumento ultrasónico que favorece la distribución del sellador a lo largo de las paredes del conducto
- Al utilizar las técnicas que reblandecen el material de obturación (compactación vertical, gutapercha termoplastificada), se recomienda seguir los siguientes pasos:
  - Comprimir el material sobre sí mismo para rellenar los vacíos formados por el condensador
    - El material se comprime a lo largo de las paredes en el núcleo central de la obturación, compactando centralmente
  - El material se reblandece lo suficiente para una compactación adecuada
    - Utilizar condensadores para compactar el material en masa en lugar de perforar simplemente el material y crear vacíos
- Eliminar los vacíos creados en la compactación lateral con el uso de espaciadores adecuadamente conformados y conos accesorios de idéntico calibre (p. ej., el espaciador D-11TS se ajusta perfectamente tanto a conos accesorios extrafinos como a finos-finos; el D-11T puede ser apropiado para fino-finos o medio-finos, en función de la conformación del conducto y la profundidad de la penetración del espaciador; en conductos curvados se plantea la posibilidad de utilizar instrumentos de compactación NiTi)
- Eliminar los vacíos utilizando disolventes químicos, instrumentos calentados, limas, trépanos Peeso o Gates-Glidden al nivel del vacío (v. cap. 9). A continuación se compacta la sección coronal con la técnica elegida

- Durante la obturación, limpiar siempre el espaciador con alcohol antes de penetrar en el conducto.
- Utilizar un tope en el espaciador para llegar a la profundidad adecuada de penetración durante la compactación (fig. 8-23).
- El espaciador debe tener una conicidad inferior a la conformación del conducto.
- El espaciador siempre debe adaptarse al conducto antes de la obturación. En el caso de un instrumento de acero inoxidable, debe curvarse, si es necesario, para asegurar la profundidad de introducción sin contactar con la pared de dentina. Poder disponer de espaciadores de NiTi indudablemente ha mejorado la penetración en conductos curvados y debe considerarse la posibilidad de utilizarlos.
- El espaciador debe ser lo suficientemente largo como para penetrar en la zona dentinaria de ajuste apical.



**Figura 8-20.** A-C, Al lado del cono maestro, el instrumento espaciador alcanzará la longitud de trabajo o hasta 0,5 mm de la misma, para asegurar que la porción apical del material de gutapercha o resinas adhesivas se adapte correctamente a la constricción apical y a las paredes del conducto.

- No utilizar espaciadores con puntas obtusas o rizadas. Cortar las puntas y pulir el espaciador con una piedra afiladora.
- El espaciador siempre se suelta pasivamente antes de retirarlo del conducto para impedir el desprendimiento del material de obturación.
- Siempre debe utilizarse el sellador del conducto radicular juiciosamente y se aplica un leve recubrimiento en los conos accesorios. La colocación inicial con un instrumento ultrasónico puede ayudar a la dispersión del sellador.
- Evitar la presión excesiva del espaciador en el conducto.
- Se considera que con los espaciadores digitales se puede alcanzar una mayor profundidad de colocación, así como una fuerza concentrada durante la compactación.

### COMPACTACIÓN VERTICAL

- Adaptar siempre los condensadores al conducto antes de la obturación para asegurar una profundidad de penetración a 1-2 mm apicales.

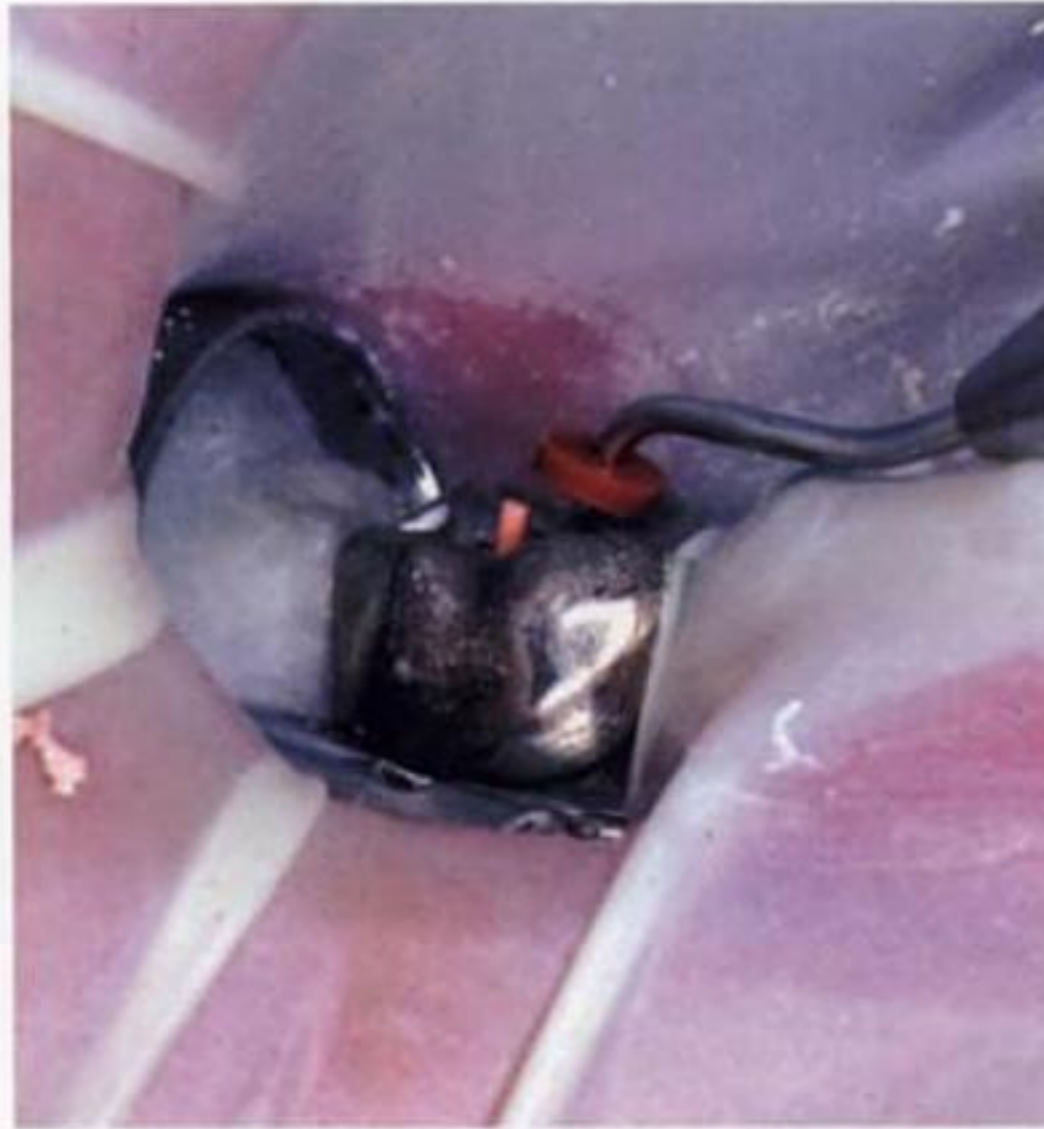


**Figura 8-21.** Gutapercha compactada y bien ajustada con una laguna de sellador. Con obturaciones de gutapercha y utilizando determinados selladores, probablemente se formarán vacíos. Sin embargo, esto no ocurre con aquellos que poseen una elevada calidad de radioopacidad. Con los materiales de resinas adhesivas, probablemente no se visualizarán vacíos porque el componente sellador es sumamente radioopaco.



**Figura 8-22.** La gutapercha accesoria y los conos de resina adhesiva se elegirán en función del instrumento de compactación. Los conos deben ser ligeramente más pequeños.

- Los condensadores deben adaptarse libremente y no contactar con las paredes de dentina. Los condensadores deben curvarse si es necesario. Si se utilizan condensadores de NiTi, no será necesario darles una forma curvada.
- No introducir una gran cantidad de sellador en la porción apical del conducto radicular.
- Si se calientan los instrumentos para reblandecer la gutapercha, deben estar lo suficientemente calientes para transferir suficiente calor al material de forma que fluya cuando se compacta. Se recomienda el uso de instrumentos con fuentes de calor controladas.
- Evitar presiones de compactación vertical excesivas.
- Comprimir el material reblandecido sobre sí mismo durante la compactación.
- Verificar radiográficamente el movimiento y la compactación apical de la gutapercha según proceda.



**Figura 8-23.** Colocación del compactador a la profundidad deseada para una mejor obturación. Si se trata de un espaciador, entonces la profundidad es la longitud de trabajo o 0,5 mm menos. Si esto es imposible, no se ha conformado adecuadamente el conducto o el espaciador es demasiado grande.

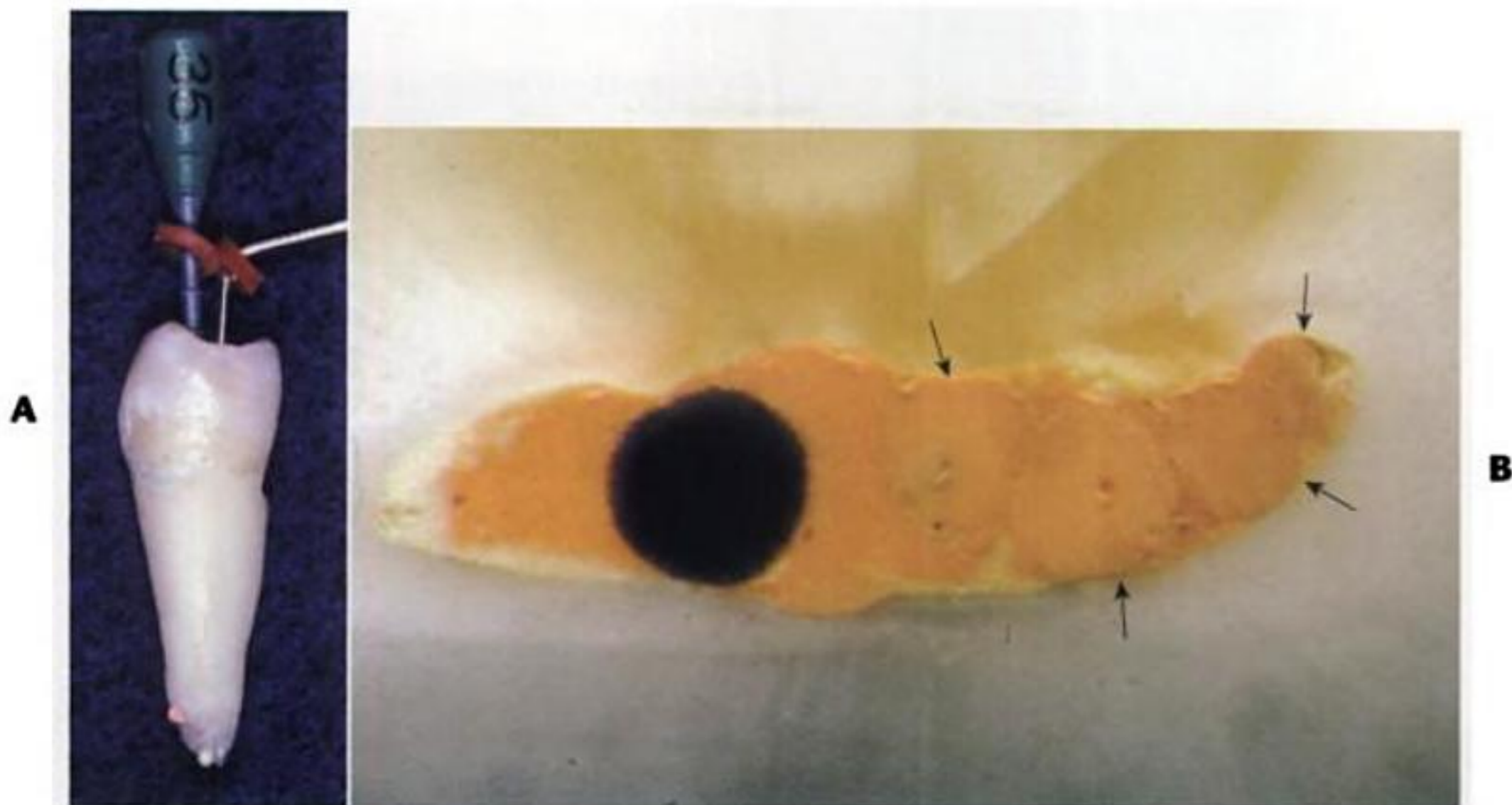
- En caso de necesidad, utilizar un medio de separación en el condensador para impedir que se quede pegada la gutapercha.

### INYECCIÓN TERMOPLASTIFICADA

- Antes de la obturación, adaptar los condensadores al tercio apical del conducto a unos 3-5 mm de la zona dentinaria de ajuste apical en conductos con una lima maestra apical de calibre 50 o menos. En el caso de conductos más grandes, se adaptan los condensadores a 5-8 mm. En caso de necesidad, se da una forma curvada a los condensadores.
- Introducir cantidades muy reducidas de un sellador de conducto radicular de fraguado lento a una profundidad no superior a la profundidad de colocación del condensador.
- Las agujas de inyección nunca deben introducirse a presión contra las paredes de los conductos. De forma similar, las agujas deben ser capaces de llegar a la unión del tercio apical y medio del conducto preparado.
- El material de obturación se inyecta lenta y constantemente sin ejercer ninguna presión apical en la aguja de inyección. La gutapercha que fluye puede elevar la aguja, empujándola fuera del diente.
- Evitar presiones de compactación vertical excesivas.
- Comprimir el material reblandecido sobre sí mismo durante la compactación.
- Las temperaturas de inyección de materiales de resinas adhesivas son mucho más bajas que las utilizadas con la gutapercha.

### OBTURADOR TRANSPORTADOR DE NÚCLEO TERMOPLASTIFICADO

- Es esencial calentar adecuadamente la gutapercha que rodea el núcleo. Se recomienda el uso de los dispositivos calefactores u hornos del fabricante.
- Insertar el transportador núcleo calentado a la longitud de trabajo sin rotar o girar. Con ello se impide ejercer presión, no lograr asentar en la profundidad completa o desgarrar la gutapercha reblandecida.



**Figura 8-24.** **A**, Tras colocar un transportador de núcleo, puede utilizarse un instrumento para la compactación lateral o vertical, seguido de una colocación adicional de gutapercha con conos y pequeños segmentos de gutapercha o inyección de la misma. **B**, Tras colocar un transportador de núcleo con gutapercha, se introducen cuatro conos adicionales (*flechas*) y se compactan. Esta técnica funciona muy bien en conductos con una conformación irregular (conductos que, a nivel vestibulolingual, son amplios y conductos en forma de «C» cuando no pueden utilizarse múltiples transportadores de núcleo).

- Una vez sellado, se estabiliza el extremo superior del portador y se utiliza una fresa o calor para cortar el núcleo radicular. Se dejan de 1 a 2 mm del núcleo por encima del orificio del conducto.
- El núcleo no debe utilizarse como poste de conducto radicular.
- La compactación tras la colocación es opcional, pero se recomienda favorecer la adaptación (fig. 8-24). En los conductos con dimensiones vestibulolinguales amplias, tras la compactación lateral se recomienda la inserción de conos accesorios. Esto no sólo ayuda a la obturación del espacio, sino que también permite el movimiento del material previamente reblandecido en las irregularidades del espacio del conducto que a menudo se localizan en esta dimensión (aletas, ramificaciones, invaginaciones). Esta técnica es un método excelente para la obturación de los sistemas de conductos intrincados que se encuentran en los conductos en forma de «C» (v. cap. 7, fig. 7-21).

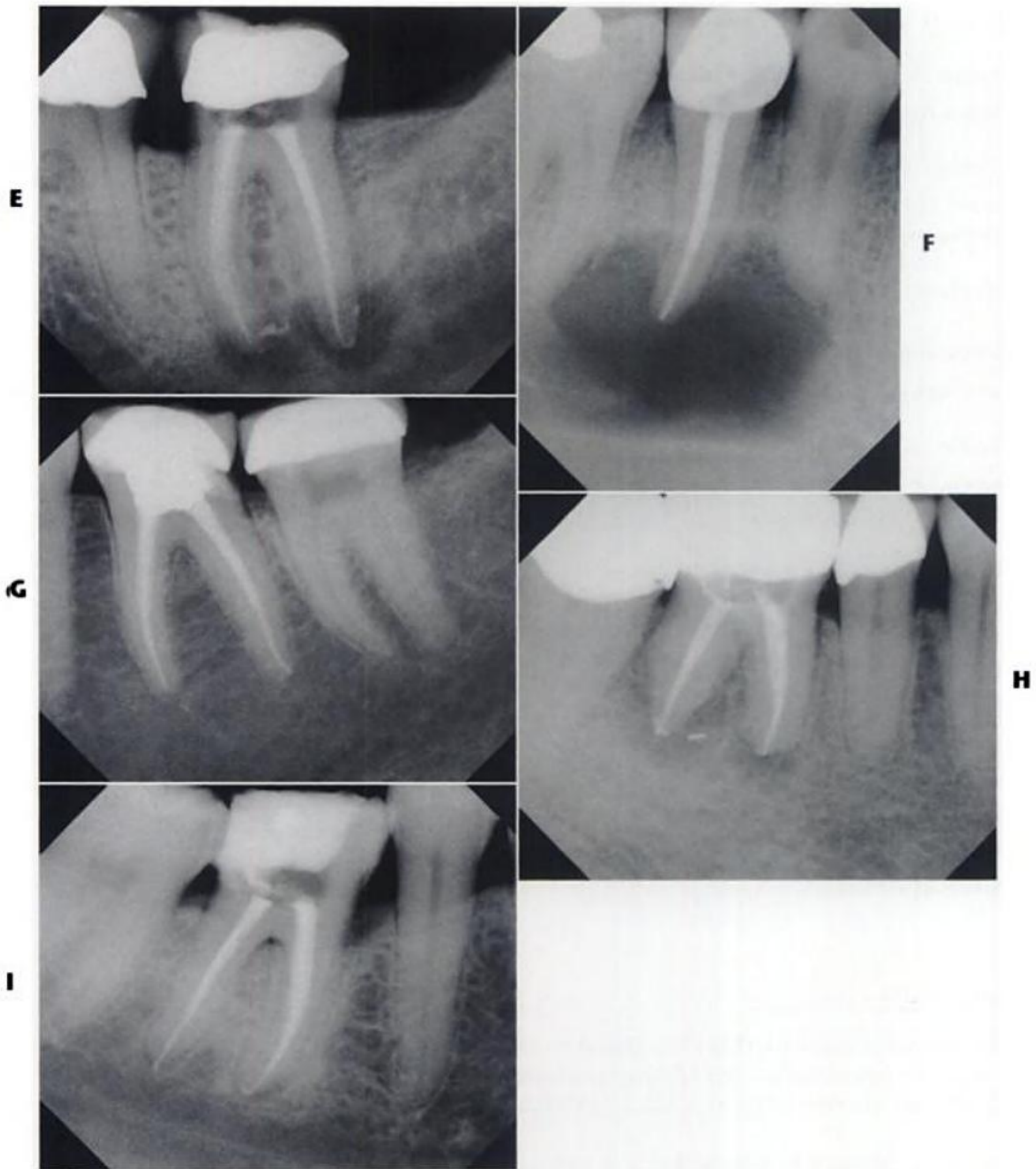
Independientemente del tipo de técnica de compactación elegida, la calidad definitiva de la obturación siempre será en función de la calidad de preparación del conducto.

Según los principios modernos de tratamiento del conducto radicular, deben prepararse los conductos en forma de embudo pulido, con conicidad, y tridimensionalmente desde la unión cementodentinaria hasta el orificio del conducto y que se localice dentro de los confines anatómicos de la raíz (fig. 8-25).





**Figura 8-25.** **A-D,** Cuatro dientes con tratamiento de endodoncia. Se aprecian los contornos pulidos de los conductos, las conformaciones y las obturaciones densas, que se han creado utilizando diferentes técnicas. **A y B,** Compactación lateral con gutapercha y sellador. **C y D,** Compactación vertical con gutapercha y sellador. (**C,** Caso por cortesía del Dr. Myron Himon; **D,** caso por cortesía del Dr. Constantinos Laghios.)



**Figura 8-25, cont.** E-I, Cinco dientes con tratamiento por endodoncia, en el que se ha utilizado la compactación vertical con material de obturación de conductos radiculares de resinas adhesivas.

---

**INFORMACIÓN DEL PRODUCTO**


---

***Sistema de compactación lateral***

[www.medidenta.com](http://www.medidenta.com)

***Sistemas de transportador de núcleo***

[www.tulsadental.com](http://www.tulsadental.com)

[www.cmsdental.com](http://www.cmsdental.com)

***Materiales de obturación de gutapercha (múltiples compañías)******Calibrador de gutapercha***

[www.maillefer.com](http://www.maillefer.com)

***Sistema de dispensado en inyecciones***

[www.obtura.com](http://www.obtura.com)

[www.sybronendo.com](http://www.sybronendo.com)

***Sistemas basados en resinas adhesivas***

[www.pentron.com](http://www.pentron.com)

[www.ultradent.com](http://www.ultradent.com)

[www.kulzer.com](http://www.kulzer.com)

[www.sybronendo.com](http://www.sybronendo.com)

***Selladores de conductos radiculares (múltiples compañías)******Espaciadores, compactadores***

[www.hu-friedy.com](http://www.hu-friedy.com)

[www.miltex.com](http://www.miltex.com)

---

**BIBLIOGRAFÍA**


---

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

Allison DA, Weber CR, Walton RE: The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation, *J Endod* 5:298-304, 1979.

Berry KA et al: Nickel-titanium versus stainless steel finger spreaders in curved canals, *J Endod* 21:221, 1995.

De Deus GR et al: The influence of filling technique on depth of tubule penetration by root canal sealer: a study using light microscopy and digital image processing, *Aust Endod J* 30:23-28, 2004.

De Moor RJ, Hommez GM: The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta percha obturation techniques, *Int Endod J* 35:275-282, 2002.

Dow PR, Ingle JI: Isotope determination of root canal failure, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 8:1100-1104, 1955.

Gutmann JL: Principles of endodontic surgery for the general practitioner, *Dent Clin North Am* 28:895-908, 1984.

Gutmann JL: Adaptation of thermoplasticized gutta-percha in the absence of the dentinal smear layer, *Int Endod J* 26:87-92, 1993.

- Gutmann JL, Dumsha TC: Cleaning and shaping the root canal system. In Cohen S, Burns R, editors: *Pathways of the pulp*, ed 4, St Louis, 1987, Mosby.
- Gutmann JL, Leonard JE: Problem solving in endodontic working length determination, *Comp Contin Educ Dent* 16:288-304, 1995.
- Jacobsen EL: Clinical aid: adapting the master gutta-percha cone for apical snugness, *J Endod* 10:274, 1984.
- Kokkas AB et al: The influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an in vitro study, *J Endod* 30:100-102, 2004.
- Patterson SS, Newton CW: Preparation of root canals and filling by lateral condensation techniques. In Gerstein H, editor: *Techniques in clinical endodontics*, Filadelfia, 1983, Saunders.
- Pitts DL, Matheny HE, Nicholls JI: An in vitro study of spreader loads required to cause vertical root fracture during lateral condensation, *J Endod* 9:544-550, 1983.
- Shipper G et al: An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon), *J Endod* 30:342-347, 2004.
- Smith RS et al: Effect of varying the depth of heat application on the adaptability of gutta-percha during warm vertical compaction, *J Endod* 26:668-672, 2000.
- Teixeira FB et al: Fracture resistance of roots endodontically treated with a new resin filling material, *J Am Dent Assoc* 135(5):646-652, 2004. Erratum in *J Am Dent Assoc* 135(7):868, 2004.
- Wourms DJ et al: Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal, *J Endod* 16:224-226, 1990.

# Solución de problemas en la revisión de tratamientos previos de conductos radiculares

*Siempre que se retira la pulpa y se trate y obture el conducto de forma compatible o favorable a una reacción fisiológica, podemos esperar un porcentaje satisfactorio de éxito. Asimismo, siempre que se efectúe un tratamiento de una manera antagónica a los procesos biológicos de reparación, seguiremos teniendo muchos fracasos<sup>1</sup>.*

*Si accidentalmente se rompe el instrumento utilizado, y se trata de un accidente que es muy raro con un manejo cuidadoso, a veces resultará complicado e incluso imposible retirarlo. Si no se atasca en el diente de forma inamovible, en muchos casos podrá retirarse introduciendo un pequeño instrumento magnético y pasándolo cuidadosamente hasta que entre en contacto con el fragmento que debe retirarse. El fallecido Dr. John Harris sugirió hace algún tiempo el uso de instrumentos magnetizados para este propósito. A lo largo de mi práctica, me ha ocurrido una o dos veces que no podía retirar el fragmento de un instrumento roto del diente, y tuve que efectuar la obturación sin tenerlo en cuenta. No he observado resultados desfavorables en estos casos, los cuales pudieran atribuirse a esta causa<sup>2</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

### Conceptos y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo

Causas comunes de la persistencia o manifestación de afecciones perirradiculares tras el tratamiento de conductos radiculares.

Espacio del conducto contaminado, no limpio.

Persistencia o manifestación de afecciones a causa de un sellado apical inadecuado.

Persistencia o manifestación de afecciones a causa de una filtración coronal.

Persistencia o manifestación de afecciones en las raíces dentales con conductos presumiblemente calcificados.

Separación de instrumentos: impide la limpieza y obturación adecuada del conducto.

Revisión no quirúrgica del tratamiento: eliminación de materiales del conducto radicular.

Técnicas de eliminación de la gutapercha.

Conductos anchos.

Tratamiento 9-1: Retirada de gutapercha de conductos anchos.

Conductos estrechos.

Tratamiento 9-2: Retirada de material de gutapercha de conductos estrechos.

Técnicas de identificación, aislamiento y retirada de obturadores plásticos transportadores núcleo para la gutapercha.

Técnicas de retirada de materiales de obturación de pasta.

Técnicas de retirada de objetos metálicos del conducto.

Pinzas especializadas.

Tratamiento 9-3: Utilización de instrumentos endodóncicos ultrasónicos.

Tratamiento 9-4: Utilización de limas Hedström.

Kit de Masserann.

<sup>1</sup> Blayney JR: *J Am Dent Assoc* 15:1217-1221, 1928.

<sup>2</sup> Arthur R: *J Dent Sci* 2:505, 1852.

Técnicas de retirada de obturadores metálicos transportadores núcleo de gutapercha.

Técnicas de identificación, aislamiento y retirada de conos de plata.

Prevención de fracturas de objetos metálicos en el conducto radicular.

Técnicas de retirada de instrumentos endodóncicos fracturados.

Técnicas de retirada de pernas intrarradiculares.

Tratamiento 9-5: Retirada de un poste con un dispositivo Masserann o ultrasónico.

La revisión de tratamientos del conducto radicular no quirúrgico previamente realizados sigue siendo una práctica actual en endodoncia. No obstante, la mayoría de las revisiones pueden anularse si, en el tratamiento inicial, la prioridad es el cumplimiento de los principios de éxito y prevención presentados en esta obra, ya que no habrá lugar para técnicas rápidas o mágicas en la limpieza, conformación u obturación de los conductos.

El objetivo de este capítulo es centrarnos en la diversidad de los aspectos implicados en la revisión del tratamiento previo. Estos casos son complicados y habitualmente constituyen circunstancias comprometidas. Además, los dientes que requieren revisión suelen haber sido sometidos a restauraciones extensas y se indican técnicas que no se utilizan habitualmente en el tratamiento inicial. Al igual que en casos de tratamiento normal, el paciente implicado en la revisión del tratamiento previo puede o no presentar síntomas. En casos en los que hay síntomas, especialmente una periodontitis perirradicular, no se recomienda la revisión del tratamiento en una visita debido al elevado potencial de reagudizaciones entre las sesiones de tratamiento en estos casos. Por la naturaleza de la necesidad de revisión, este capítulo se centra principalmente en la identificación y el control de estos problemas, mientras que los capítulos de apoyo presentan los aspectos de prevención.

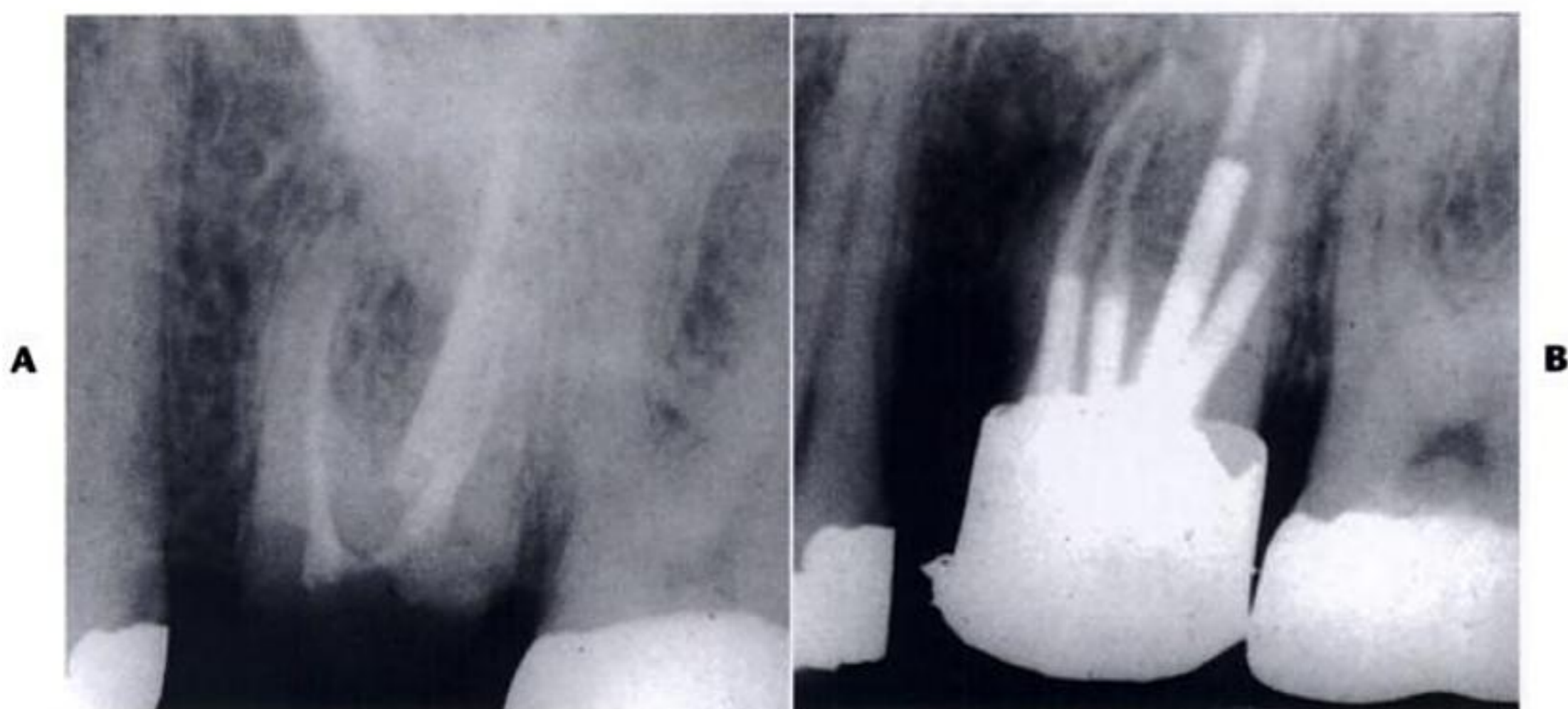
## **CAUSAS COMUNES DE LA PERSISTENCIA O MANIFESTACIÓN DE AFECCIONES PERIRRADICULARES TRAS EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES**

### **ESPACIO DEL CONDUCTO CONTAMINADO, NO LIMPIO**

La persistencia o manifestación de afecciones perirradiculares tras el tratamiento inicial del conducto radicular puede tener múltiples causas. Por ello, en la planificación de la revisión del tratamiento, primero debe determinarse la causa de esta afección. Debe suponerse que se dan todas las posibles causas, aunque cabe esperar que el factor causal principal, casi siempre, sea el espacio del conducto radicular no tratado que contiene el tejido necrótico o inflamado.

En realidad, considerar que un conducto no limpiado es un fracaso endodóncico o que es un tratamiento incompleto sólo es un problema de semántica, ya que se trata simplemente de un diente que precisa de un tratamiento del conducto radicular. Los conductos que más habitualmente se dejan sin tratamiento en la práctica clínica son los segundos conductos distales en los molares mandibulares, el segundo conducto en la raíz mesiovestibular de los molares maxilares (fig. 9-1) y el segundo conducto (invariablemente lingual) en los dientes mandibulares anteriores. En segundo término, siempre hay que inspeccionar los segundos molares maxilares y los segundos premolares maxilares en cuanto a la posible existencia de dos conductos. (Descripción de los métodos de localización y permeabilización de conductos en el cap. 5.)

Como se ha indicado en el capítulo 1, la principal causa de fracaso es no desbridar el sistema de conductos de sus contenidos irritantes. El porcentaje de fracasos incrementa cuando esto se acompaña de otros factores identificables como el sellado tridimensional ineficaz del espacio del conducto, apical y coronalmente, obturaciones incompletas utilizando sólo selladores o pastas con medicamentos, grandes sobreextensiones de materiales de obturación, o presencia de un quiste que no se cura. Sin embargo, el problema común a todo ello es la eliminación incompleta de detrito tisular y las bacterias del sistema de conductos y la falta de sellado radicular.



**Figura 9-1.** A, Primer molar maxilar sintomático en el examen inicial. B, Revisión del tratamiento que incluye limpieza, conformación y obturación de un segundo conducto mesiovestibular previamente no hallado.

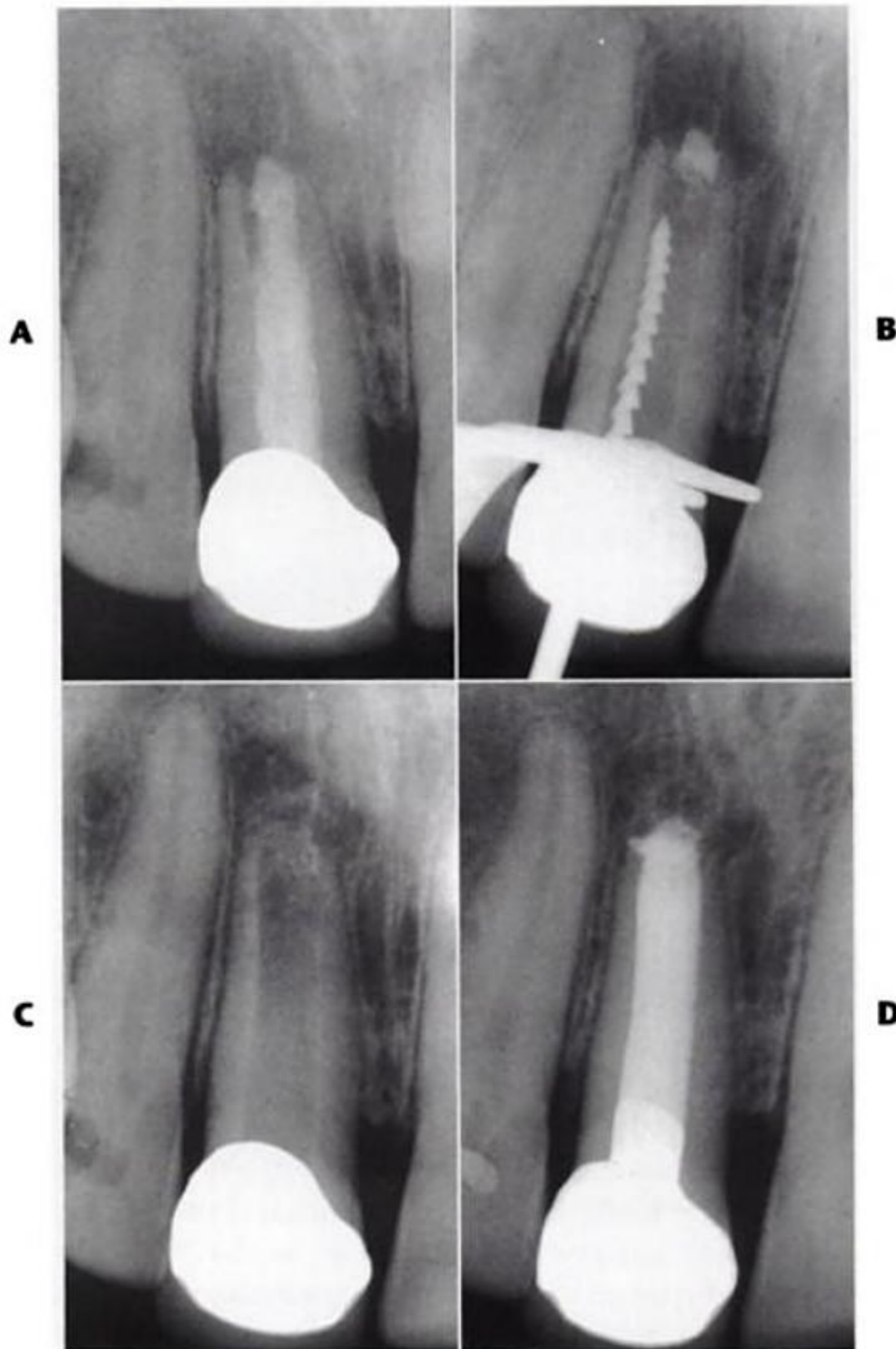
### PERSISTENCIA O MANIFESTACIÓN DE AFECCIONES A CAUSA DE UN SELLADO APICAL INADECUADO

En el capítulo 1 (v. fig. 1-8) se presenta un caso de endodoncia relativamente no complicado. En el momento del tratamiento no había lesiones perirradiculares. El diente se mantiene correctamente; tres años más tarde se aprecia una rarefacción perirradicular. Las dimensiones de la lesión han aumentado y el diente es sensible a la percusión 2 años más tarde. Se somete al paciente a una revisión del tratamiento que sólo se completa en la raíz mesial. Una posterior visita de seguimiento a los 4 años demuestra la curación de los tejidos perirradiculares. Este caso tipifica las principales causas de manifestación de afecciones perirradiculares y apoya la revisión no quirúrgica inicial de los defectos del tratamiento del conducto radicular.

En la figura 9-2 se muestra un caso fallido de control no quirúrgico de un diente con el ápice abierto. Radiográficamente, se aprecia que la gutapercha no ofrece ningún sellado en el ápice. A este nivel de desarrollo, en la radiografía se aprecia que el espacio del conducto presenta paredes paralelas. Cuando se considera la anatomía de una raíz inmadura, el conducto realmente es divergente y más ancho a nivel apical en el plano vestibulolingual. Este conducto nunca se habría obturado adecuadamente aplicando técnicas estándar. El plan de revisión incluye la apicoformación con hidróxido de calcio  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  antes de iniciar cualquier sellado del conducto. Fue posible eliminar la gutapercha utilizando trépanos Gates-Glidden y limas Hedström grandes. El tiempo de tratamiento de la apicoformación del paciente de 35 años de edad presentado fue de 2 años y 9 meses, lo que esencialmente fue el mismo margen temporal del tratamiento en un paciente más joven utilizando  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Sin embargo, en la actualidad, el uso de agregado trióxido mineral (MTA) puede favorecer y acelerar el proceso (v. cap. 3).

### PERSISTENCIA O MANIFESTACIÓN DE AFECCIONES A CAUSA DE UNA FILTRACIÓN CORONAL

Recientes investigaciones corroboran el hecho de que la filtración coronal tras un tratamiento del conducto radicular puede causar alteraciones perirradiculares. Durante mucho tiempo se ha sostenido esta teoría, basada en la observación empírica. Se sabe que el problema de filtración coronal se produce en una serie de situaciones. El caso más evidente es un diente con

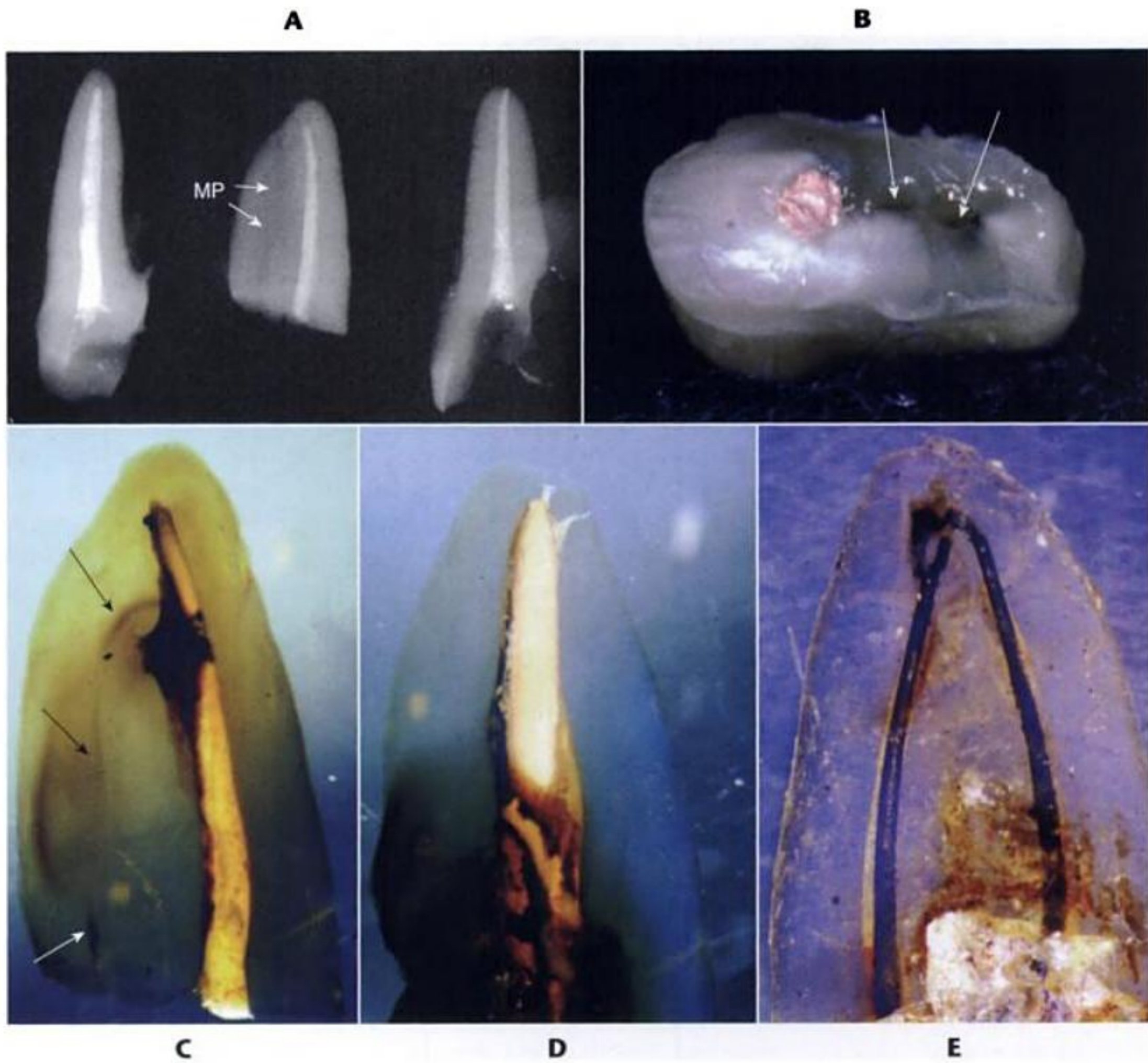


**Figura 9-2.** **A**, Tratamiento no quirúrgico del conducto radicular sin intentos de apicoformación que da signos de fracaso al cabo de 28 años del tratamiento original. El paciente tiene 35 años de edad. **B**, Revisión del tratamiento que se inicia eliminando la antigua obturación de gutapercha con trépanos Gates-Glidden y limas grandes Hedström. **C**, Barrera apical tras el tratamiento con hidróxido de calcio durante 2 años y 9 meses. **D**, Revisión completada con evidente curación.

tratamiento endodóncico que ha perdido la restauración coronal, dejando la obturación de gutapercha expuesta al ambiente oral.

Los estudios indican que sólo en 20 a 90 días las bacterias pueden penetrar a lo largo y apicalmente más allá de una obturación de gutapercha correctamente efectuada. Otras vías comunes son caries recurrentes en contacto con la cámara pulpar, filtraciones marginales en el espacio del conducto a partir de restauraciones de muñones inadecuadas, en especial con materiales composite aplicados en bloque, así como la persistencia prolongada de placas y cálculos bacterianos alrededor de los márgenes de restauración. Finalmente, los pernos que están expuestos a la saliva o que se sueltan debajo de restauraciones defectuosas ofrecen fácil acceso a las bacterias en los conductos. Si bien estos conceptos se aceptan ampliamente, es cuestionable que en todos los casos exista una filtración coronal.





**Figura 9-3.** **A**, Radiografía con tres raíces de un molar maxilar que se extrae tras una larga historia de síntomas. Sección del diente y extracción individual de las raíces. Se aprecia una obturación razonable, así como la falta de tratamiento de un conducto adicional (mesiopalatino, MP). **B**, Sección coronal de la raíz mesiovestibular con presencia del espacio del conducto que no ha sido limpiado (*flechas*). **C**, Diafanización de las raíces; se aprecian patrones de filtración significativos en la raíz mesiovestibular, el espacio del conducto no limpio (*flechas*) y el conducto mesiopalatino. **D**, Incluso el conducto radicular palatino diafanizado muestra un patrón de filtración significativo. **E**, Premolar con conos de plata sometidos a corrosión como resultado de la filtración coronal.

Las implicaciones de este fenómeno son importantes (fig. 9-3). En primer lugar, es recomendable plantearse una revisión de cualquier obturación de conducto radicular que haya estado expuesta a la saliva, haya desarrollado caries o presente una restauración defectuosa, con independencia de si presenta síntomas o no y de si radiográficamente se aprecian signos de alteración o no. En segundo lugar, una consideración importante durante la evaluación del caso tras el tratamiento del conducto radicular incluye preguntas sobre las siguientes cuestiones: ¿la restauración presenta filtraciones? y ¿existen filtraciones alrededor de una restauración o de un perno?

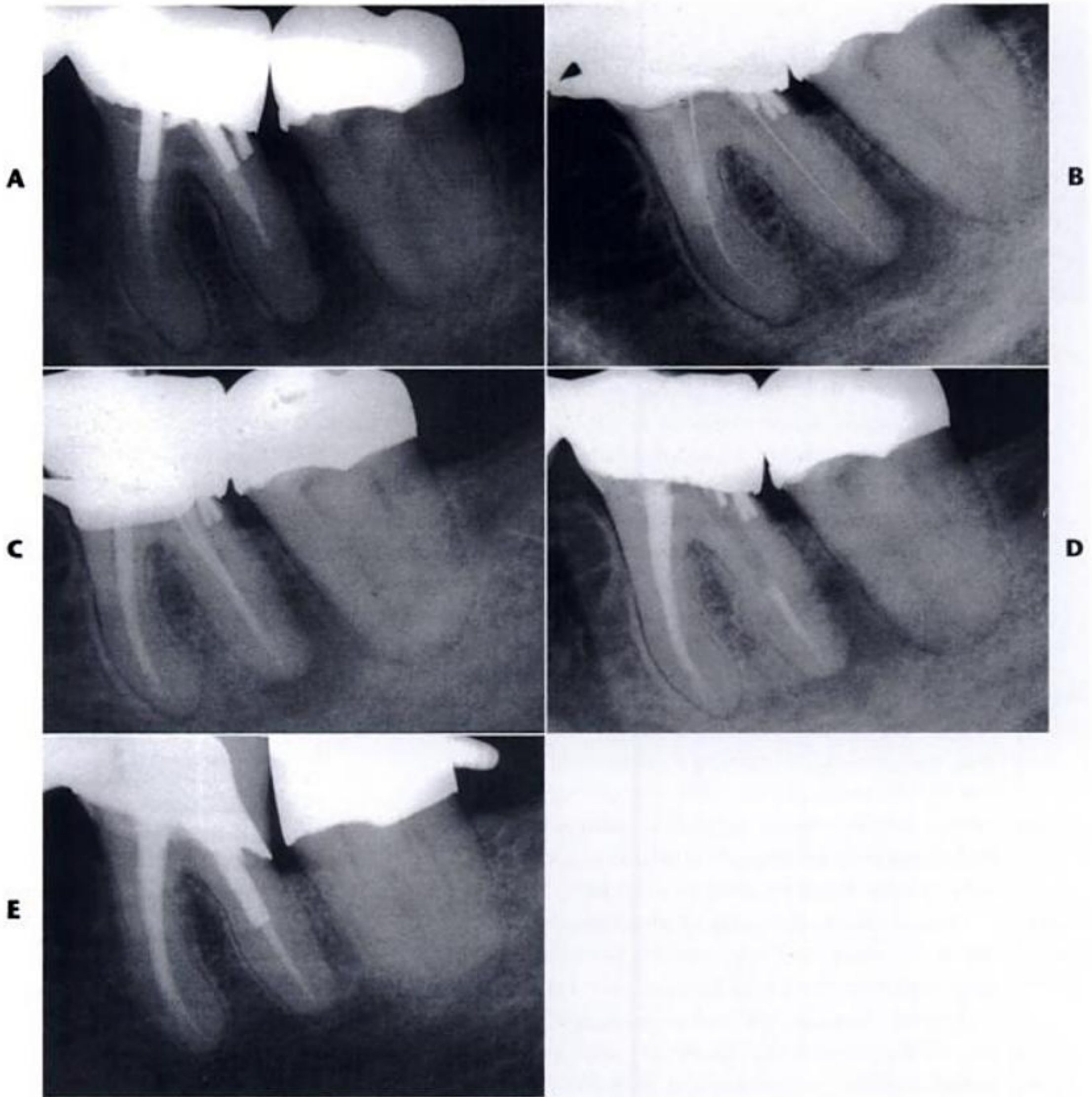
## PERSISTENCIA O MANIFESTACIÓN DE AFECCIONES EN LAS RAÍCES DENTALES CON CONDUCTOS PRESUMIBLEMENTE CALCIFICADOS

Una lesión perirradicular es la primera evidencia de la presencia de un espacio en el conducto y de tejido necrótico, incluso cuando un conducto se presenta radiográficamente calcificado.

En la figura 9-4, A se observa la persistencia de la afección en un molar mandibular con falta de relleno de gutapercha hasta la constricción apical de todos los conductos. En la radiografía no se aprecia ningún espacio de conducto más allá del material de obturación radicular presente. Clínicamente, el paciente presenta una fístula gingival de larga duración. El diente también tiene pernos intrarradiculares que no deben impedir la revisión no quirúrgica porque la cirugía no es una opción viable en algunos molares. A menudo, la elección de revisiones no quirúrgicas o extracciones se ve acotada por un acceso anatómico limitado, raíces cortas, determinados ángulos dentales o contraindicaciones médicas. El conducto distal y uno de los conductos mesiales son permeables hasta el ápice tras la extracción de los pernos (fig. 9-4, B y C). La exploración clínica confirma la curación de la fístula tras el desbridamiento de los conductos. Se presentan la obturación (fig. 9-4, D) y la reevaluación al año (fig. 9-4, E). La capacidad de permeabilizar uno de los dos conductos en raíces como las que se presentan en la figura mejora enormemente el pronóstico debido a que, con frecuencia, dos de este tipo de conductos se reúnen en el ápice para formar uno.

## SEPARACIÓN DE INSTRUMENTOS: IMPIDE LA LIMPIEZA Y OBTURACIÓN ADECUADA DEL CONDUCTO

Es raro que un instrumento de conducto radicular separado sea la única causa del fracaso; de hecho, es probable que nunca sea el caso. Como los instrumentos son de acero inoxidable o de una aleación de níquel-titanio (NiTi), es raro que estos materiales causen inflamación perirradicular. Lo más probable es que el instrumento quebrado bloquee la limpieza, conformación y obturación adecuadas del conducto, lo que constituye el verdadero problema. Cuando pueden eliminarse estos instrumentos, es obligatorio efectuar una revisión del tratamiento. Si bien, en ocasiones, es posible retirar estos fragmentos de instrumentos mediante los métodos que se describirán más adelante, la mayor parte de los fragmentos no pueden eliminarse de forma no quirúrgica. Factores como la curvatura del conducto y la amplitud global de la raíz y la profundidad a la cual se ha producido la fractura, desaconsejan intentar extraer los fragmentos. El intento de retirar fragmentos de instrumento en la profundidad del espacio del conducto radicular propicia una serie de graves errores de procedimiento como perforación por desgarramiento, perforación instrumental y adelgazamiento excesivo de la pared del conducto radicular. Si bien en la bibliografía se documentan casos de éxito en la extracción, las radiografías postoperatorias suelen indicar cavidades de excavación extremadamente grandes, en las que el dentista restaurador se plantearía la cuestión de la restaurabilidad o al menos del pronóstico de la restauración. En ocasiones, cabe la posibilidad de rebasar un segmento de instrumento fracturado aunque no pueda eliminarse. En estos casos se limpia, conforma y obtura el conducto, incorporando el segmento fracturado en la obturación. El pronóstico del éxito de una obturación depende principalmente del grado en que el fragmento del instrumento influye en la dirección y el diámetro definitivo de la preparación del conducto final. No obstante, si un fragmento bloquea totalmente la luz, casi siempre se fracasa en el intento de rebasarlo. También puede dar lugar a una perforación. El plan de tratamiento alternativo suele incluir la cirugía perirradicular o la resección radicular. Los intentos de rebasar cualquier instrumento fracturado deben controlarse radiográficamente.



**Figura 9-4.** **A**, Fracaso de un tratamiento de conducto radicular previo con gutapercha. La obturación del conducto radicular termina demasiado lejos de la localización ideal debido a una calcificación distrófica aparente. **B**, Radiografía tras la retirada de pernos y gutapercha. A pesar de ser complicado, es posible permeabilizar hasta el ápice radiográfico en cualquier conducto. **C** y **D**, Obturación de los conductos y espacio del perno en el conducto distal. **E**, Reevaluación al año con una curación excelente.

© ELSEVIER. Fotocopiar sin autorización es un delito.

### Problema

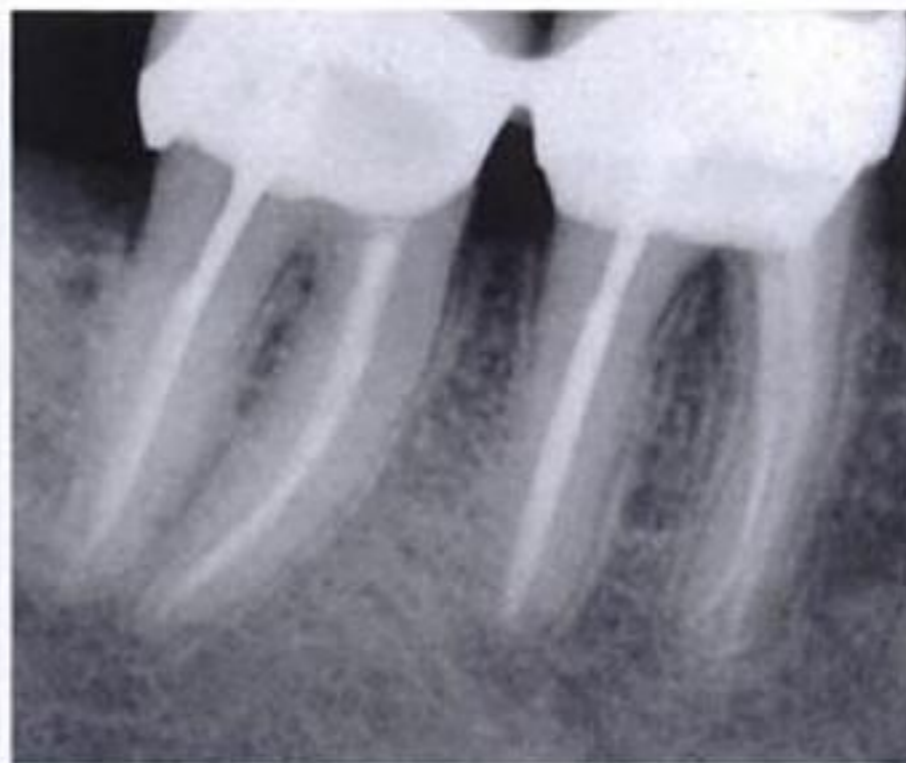
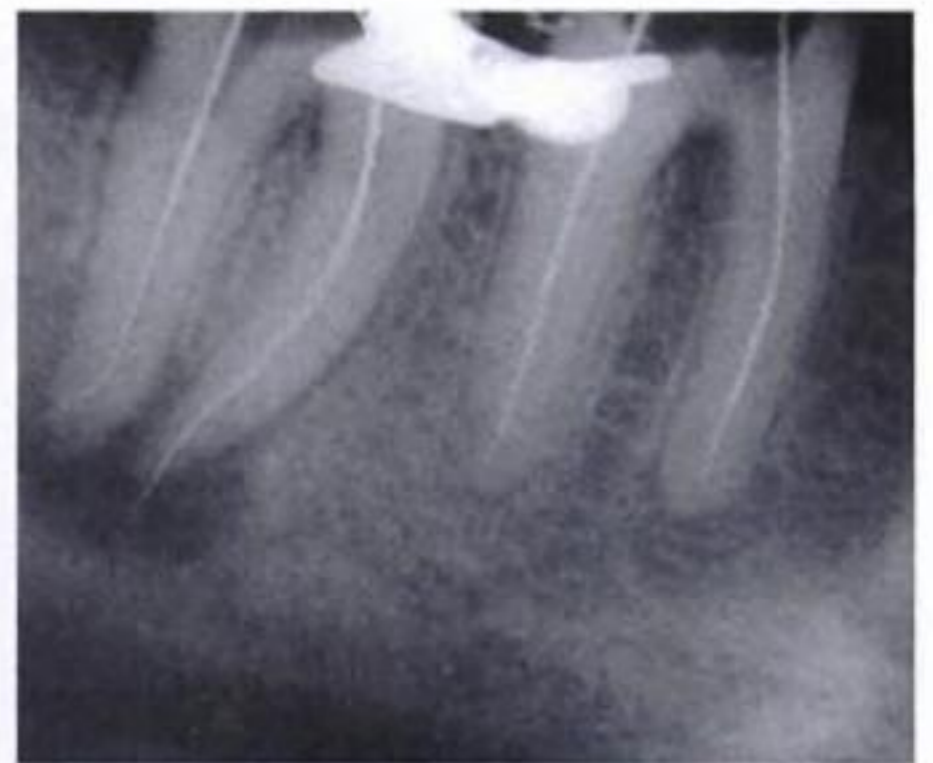
Una mujer de 33 años de edad se queja de un dolor prolongado en el cuadrante posterior derecho mandibular. Está convencida de que su problema se debe al primer molar, aunque no está segura. Afirma que se le efectuó un tratamiento de conducto radicular en el primer molar y se le aseguró que este diente ya no daría molestias. Morder empieza a causarle dolores. La exploración clínica revela dolor a la percusión y a la palpación del segundo molar con una respuesta más atenuada en el primer molar. Ninguno de los dos dientes responde a estimulación térmica. Los sondajes periodontales están dentro de límites normales. Una radiografía revela una radiolucidez en la raíz mesial del primer molar, una amplia radiolucidez en el segundo molar y la presencia de un instrumento fracturado en el conducto mesial del primer molar. El conducto distal del segundo molar aparece obturado, mientras que en el primer molar ha habido un intento de obturación y se observa un instrumento roto en la raíz mesial. En ambos dientes se diagnostica un tratamiento de conducto radicular previo incompleto y una periodontitis perirradicular persistente.



### Solución

A partir de los síntomas de la paciente y de su molestia principal, la decisión es revisar el tratamiento en ambos dientes. Tras intentos significativos de eliminar el segmento instrumental fracturado en la raíz mesial del primer molar, se sobrepasa el objeto metálico con una lima.

Ambos dientes se obturan con gutapercha y sellador y remiten los síntomas de la paciente. El segmento fragmentado se incorpora en la obturación del conducto radicular. La reevaluación a los 4 años muestra una excelente curación de ambos dientes y la paciente está asintomática.



Casos similares (fig. 9-5) demuestran la importancia de la anatomía del conducto, su limpieza y conformación, así como de la precaución al elegir el tratamiento de conducto radicular a dispensar en los dientes posteriores con sistemas de conductos radiculares complejos.

En el capítulo 13 (fig. 13-20) se presentan fragmentos fracturados en las raíces de molares mandibulares. Como prácticamente es imposible recuperar algo en una curva de conductos estrechos y, en estos casos, no puede practicarse cirugía perirradicular, se considera que la resección radicular o dental es una alternativa factible a la extracción. En casos en los que no puede o no debe realizarse cirugía perirradicular o resección radicular o dental, debe plantearse una extracción o replantación intencional.

## **REVISIÓN NO QUIRÚRGICA DEL TRATAMIENTO: ELIMINACIÓN DE MATERIALES DEL CONDUCTO RADICULAR**

### **TÉCNICAS DE ELIMINACIÓN DE LA GUTAPERCHA**

#### **Conductos anchos**

Cuando se identifica la necesidad de un tratamiento de revisión en el caso de errores en la obturación con obturaciones de gutapercha de diámetro relativamente grande, como en el central maxilar (v. fig. 9-2), un enfoque eficaz y rápido de eliminación del que disponen clínicos que utilizan instrumentos de limado manual (HAFI) (v. cap. 7) es la técnica de limas Hedström (cuadro de tratamiento 9-1).

#### **Conductos estrechos**

Si no puede reblandecerse fácilmente la gutapercha con un disolvente, puede utilizarse un ensanchador de 20 a 30 para introducirlo en la gutapercha, lo que también ayudará a introducir parte del producto químico en la profundidad de la masa central de la gutapercha para acelerar la disolución. En conductos grandes de paredes paralelas pueden utilizarse taladros Peeso o limas Hedström grandes para retirar la masa de gutapercha en la mitad coronal hasta los dos tercios del conducto. Posteriormente, pueden usarse limas o ensanchadores para rebasar y retirar el segmento apical.

Se recomienda utilizar instrumentos calentados para retirar la porción coronal de la gutapercha antes de intentar efectuar cualquiera de las técnicas previamente comentadas. El instrumento puede ser un condensador o un espaciador, o bien un instrumento específico de transmisión de calor. El instrumento se calienta hasta que adquiere un color rojo cereza y, a continuación, se empuja en la zona coronal de la gutapercha. El instrumento calentado no debe permanecer en la gutapercha más de 1 a 2 s para obtener la consistencia ideal para la retirada. Asimismo, este tipo de movimiento continuado hacia dentro del conducto también reblandecerá la masa apical, facilitando su extracción.

Afortunadamente, la introducción de nuevas tecnologías ha mejorado muchos planteamientos de revisión de tratamiento. En la actualidad se dispone de unidades ultrasónicas diseñadas para el uso endodóncico que poseen puntas especializadas tipo sonda y una mejor energía para plastificar el material de gutapercha endurecido, viejo. Estas unidades también son eficaces para la eliminación de bases de cemento de fosfato de cinc, cementos de ionómero de vidrio y composites que pueden estar cubriendo los orificios de los conductos. Habitualmente, una vez creada la cavidad de acceso, se utiliza una fresa de alta velocidad para eliminar la mayor cantidad posible de material de obturación de la cámara pulpar. Posteriormente se utiliza el instrumento ultrasónico con el punto de máxima irrigación de agua (o sin, como en el caso de los instrumentos ProUltra™) para eliminar los restos de cemento y de material de gutapercha en el espacio coronal del conducto. Independientemente de la antigüedad de la gutapercha, el material se plastificará con rapidez y se eliminará del conducto. Si la cámara pulpar se ha rellenado con amalgama o composite, será necesario eliminar el material



**Figura 9-5.** **A**, Dos molares mandibulares, en los que deben realizarse tratamientos de conducto radicular. El primer molar requiere de un tratamiento inicial, mientras que en el segundo será una revisión del tratamiento. En el conducto mesial de este último diente se aprecia un instrumento. **B**, Longitud de trabajo y superación del instrumento roto. **C**, Obturación del segundo molar y obturación del primer molar en curso. **D**, Evaluación de seguimiento a los 4 años con una curación excelente. **E**, Molar mandibular derecho doloroso al morder. Se aprecia una lesión en las raíces mesiales y un estrechamiento de las raíces. La revisión del tratamiento en estas raíces podría dar lugar a una perforación de desgarramiento. **F**, Acceso de conductos y determinación de una longitud de trabajo nueva. **G**, Obturación de conductos limpios y conformados. **H**, Control a los 6 meses con curación significativa, si bien no completa.

cuidadosamente con una fresa de alta velocidad hasta que al menos pueda identificarse el suelo de la cámara pulpar. Los instrumentos ProUltra™ también son excelentes para la retirada de estos materiales más duros. Tras identificar los orificios del conducto y retirar el material de gutapercha a nivel coronal, pueden utilizarse trépanos Gates-Glidden n.º 2, n.º 3 y n.º 4 de forma secuencial para agrandar el orificio y eliminar mecánicamente el material de obturación radicular adicional. También funcionarán los conformadores de orificio rotatorios de NiTi actualmente disponibles. Finalmente, las limas rotatorias de NiTi pueden eliminar con eficacia todo el material de obturación radicular restante.

Los autores de esta obra prefieren aplicar determinadas técnicas para eliminar la gutapercha a este nivel, y son las siguientes:

**Técnica A:**

- Utilizar ProFile® calibre 25 0,06 a velocidades de 1.000 a 1.500 rpm, en función de la anatomía del conducto.
- Proceder cuidadosamente durante la plastificación del material.

**TRATAMIENTO 9-1. Retirada de gutapercha de conductos anchos**

1. Establecer el acceso a toda la cámara pulpar
2. Ensanchar la cara palatina o lingual del conducto coronalmente 5 mm, utilizando un taladro Gates-Glidden n.º 5 o n.º 6 para crear una vía más recta de retirada del material de obturación. Efectuar esta operación incluso si implica la retirada de una cierta cantidad del propio material de obturación que no representa dificultades para el taladro
3. Enroscar una lima Hedström o K de gran calibre (n.º 45 o superior) en el material de gutapercha



Se puede retirar una obturación de gutapercha mal compactada en una sola pieza utilizando una lima K grande.

Si se encuentra resistencia, acoplar un portaagujas quirúrgico (preferiblemente con mordazas de carburo [carbide jaws] para reducir el deslizamiento) en la lima y elevar lentamente el instrumento de dirección coronal sobre el extremo oclusal del diente

(Continúa)

## TRATAMIENTO 9-1. Retirada de gutapercha de conductos anchos (cont.)



Una pinza hemostática sujeta la lima Hedström y utiliza la superficie oclusal como un fulcro.

4. Si se extrae el instrumento, dejando el material de obturación de gutapercha, entonces insertar un instrumento de calibre superior y repetir el procedimiento. (En la mayoría de los casos, en los que la retirada es correcta, la gutapercha sale en una pieza tras el primer o segundo intento)
5. Si fracasa este enfoque, el espacio del conducto ya está preparado para los métodos descritos en el siguiente texto para conductos más pequeños y materiales de obturación
6. Para los clínicos que utilizan PARI (v. cap. 7), utilizar limas de acabado ProTaper™ en una secuencia de F3, F2 y F1; estas limas son extremadamente eficaces a 400 o 500 rpm. (En este procedimiento, también es idóneo utilizar instrumentos de File Master)
7. Si procede, utilizar instrumentos ProFile™ de la serie 29 de conicidad 0,04 y 0,06. (Algunos clínicos los utilizan con conicidades idénticas al calibre del conducto a 400-1.000 rpm o superiores.) Sin embargo, a estas velocidades, hay que asegurar que la conicidad siempre es inferior a la del calibre del conducto para impedir el atoramiento y corte de la pared de dentina con la posibilidad de fractura del instrumento. Utilizar instrumentos Quantec SC a velocidades de 1.500 rpm para retirar la gutapercha

PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.

- Utilizar una técnica secuencial de entrada y retirada para penetrar más profundamente en el conducto.
- Utilizar irrigación abundante a lo largo del tratamiento.
- Utilizar el disolvente para eliminar el restante material de gutapercha con el segmento del instrumento, en caso de haberse quebrado un instrumento.

### **Técnica B:**

- Elegir un instrumento de acabado ProTaper™ que sea ligeramente más pequeño que la obturación del conducto radicular estimado a partir de la radiografía.



## TRATAMIENTO 9-2. Retirada de material de gutapercha de conductos estrechos

1. Utilizar un método convencional de eliminación del material de gutapercha del conducto radicular reblandeciendo la gutapercha con un disolvente, tipo cloroformo, terpentina blanca rectificada o eucaliptol
2. Rellenar la cavidad de acceso con disolvente, una vez descubierto el orificio del conducto. No dejar que el disolvente fluya en el dique de goma, porque puede desnaturalizar la goma natural; se puede producir rápidamente un gran agujero
3. Utilizar una lima del n.º 15 o 20 tras 1 o 2 min para permeabilizar fácilmente el conducto. (El disolvente en la cámara pulpar disolverá el material de gutapercha)
4. Utilizar una lima Hedström o una lima rotatoria NiTi para eliminar el sobrante del material, una vez alcanzada una lima de calibre 20 a 25
5. Utilizar instrumentos rotatorios mecánicos (PARI) con bordes cortantes o puntas de corte agresivas, como una lima de acabado ProTaper™. (Este método es eficaz en conductos más pequeños en los que no es probable que la obturación de gutapercha salga en una pieza)
6. Irrigar con frecuencia el conducto con el disolvente con una jeringa Luer-Lok de 5 ml para retirar el material reblandecido y ofrecer disolvente fresco para la disolución continuada
7. Tener cuidado al utilizar cualquier disolvente en o cerca del foramen apical porque el paso de estos productos químicos más allá del extremo de la raíz puede dar lugar a graves molestias postoperatorias

NiTi, níquel-titanio; PARI, instrumentos rotatorios accionados por motor.

- Introducir una reducida cantidad de disolvente en la cámara.
- Ir avanzando gradual pero constantemente con el instrumento en el material de gutapercha, utilizando velocidades de 300 a 500 rpm hasta llegar aproximadamente de un tercio a tres cuartas partes de la longitud del conducto. Además, utilizar un instrumento manual ProTaper™ del mismo calibre para que la penetración sea segura.
- Retirar con frecuencia el instrumento para eliminar el material de los extremos de corte y las ranuras de la lima.
- Utilizar irrigación abundante a lo largo del tratamiento.  
(Nota: todas las técnicas deben irse adaptando a los problemas que se plantean en cada caso y dependen de los conocimientos y la experiencia del clínico.)

## TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN, AISLAMIENTO Y RETIRADA DE OBTURADORES PLÁSTICOS TRANSPORTADORES NÚCLEO PARA LA GUTAPERCHA

En el caso de presencia de obturación con transportador núcleo, la experiencia clínica ha identificado las siguientes indicaciones para efectuar una revisión del tratamiento:

- Obturaciones insuficientes.
- Obturaciones que se extienden más allá del ápice radicular.
- Vacíos en la obturación apreciables en el tercio apical del conducto.
- Desgarros evidentes del material de gutapercha del transportador.
- Persistencia de síntomas después del tratamiento, como dolor, sensibilidad térmica o molestias al morder o a la presión.

Lamentablemente, rara vez resulta posible identificar un transportador núcleo plástico en la radiografía preoperatoria, ya que no se diferencia del material de gutapercha que le rodea, o asociar antes de la operación la causa del fracaso a problemas con esta técnica de obturación.

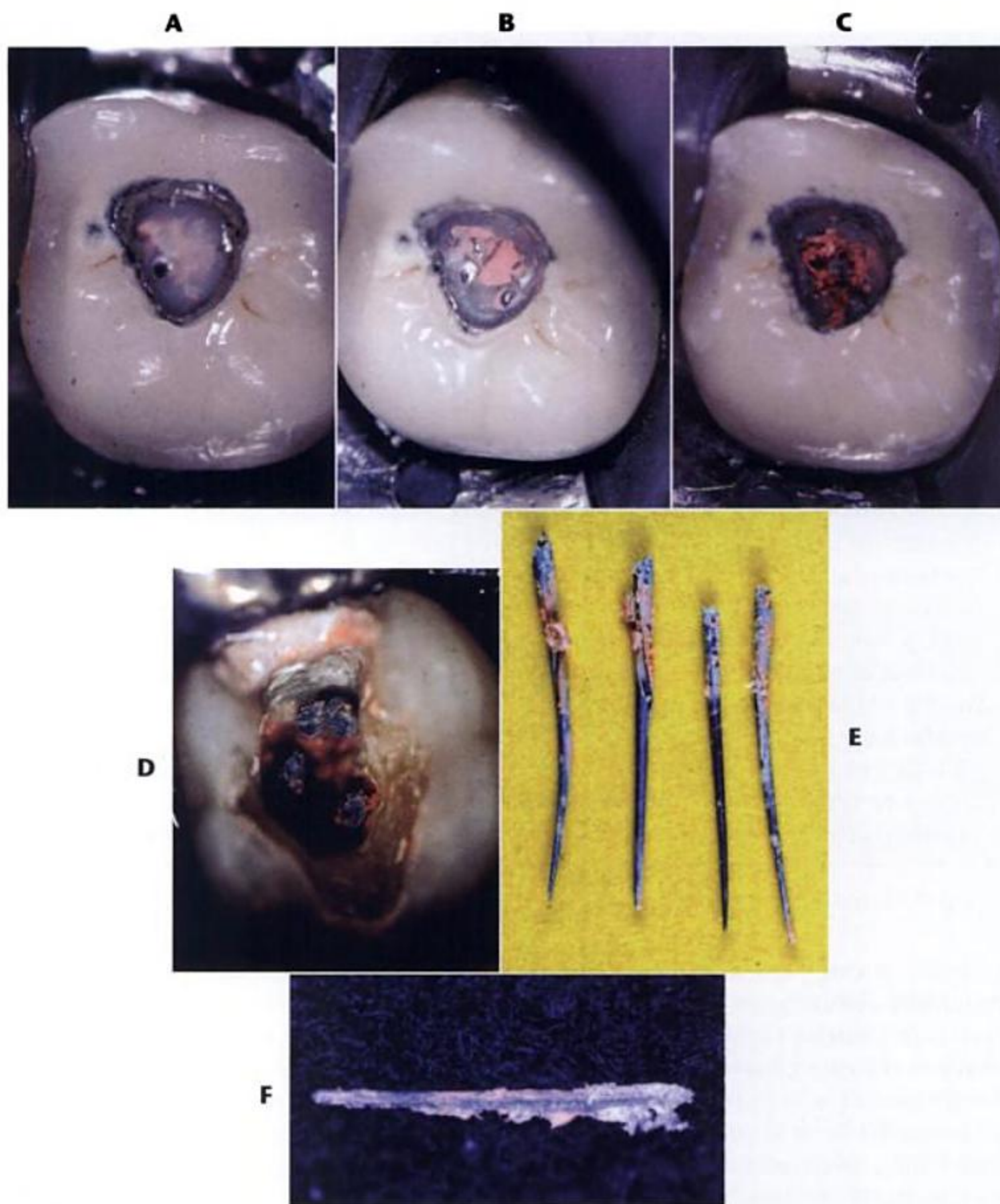


**Figura 9-6.** Muestras de desgarramiento del material de gutapercha de los transportadores núcleo en la porción apical de las raíces en este molar maxilar.

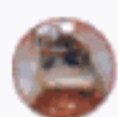
Para comprender los problemas que se plantean en la recuperación de los transportadores núcleo plásticos, deben comentarse los principales motivos que obligan a una revisión cuando se utiliza este método de obturación. En primer lugar, la preparación del conducto debe ser en forma de un embudo de conicidad continua (v. cap. 7). El hecho de no poder darle esta forma redundará en la falta de penetración del transportador en el tercio apical del conducto y del consiguiente movimiento del material de gutapercha hacia el ajuste apical preparado. De forma similar, una conformación demasiado estrecha en cualquier porción del conducto dará lugar al desgarramiento (*stripping*) de la gutapercha del transportador núcleo (fig. 9-6). Además, a menudo, en el caso de portadores metálicos o de fricción de los portadores plásticos, este desgarramiento provocará el corte y atoramiento del transportador núcleo en las paredes de dentina. En cualquiera de los casos se verá gravemente impedida la penetración del transportador con un disolvente a lo largo de las paredes o en conductos estrechos. Si el conducto es demasiado grande o está demasiado tallado, la adaptación de la gutapercha a las paredes puede presentar vacíos o lagunas de relleno, especialmente en las dimensiones proximales. Este resultado puede dar al clínico la falsa impresión de calidad de obturación.

Asimismo, cuando se utilizan técnicas de transportador núcleo, es necesario crear una abertura de acceso adecuada. Inicialmente, si el acceso tiene una conformación inapropiada o no es lo suficientemente grande, el material de gutapercha reblandecido se desgarrará del transportador núcleo conforme vaya entrando en el conducto. Además, como los transportadores núcleo son flexibles, pueden alojarse debajo de escalones de la cámara pulpar en dientes anteriores o techos o cuernos de cámaras pulpares en dientes posteriores. Esto crea importantes problemas cuando se intenta acceder a la cámara durante la revisión y proteger a la par la extensión coronal del transportador núcleo.

La técnica de eliminar transportadores núcleo plásticos debe iniciarse con la eliminación de todos los materiales de restauración, cementos endodóncicos y excedentes de material de gutapercha que se encuentran en la cámara pulpar (fig. 9-7, A-C). Si la cámara pulpar sólo contiene materiales basados en cemento (Cavit, gutapercha o selladores de conducto radicular), en el suelo de la cámara pulpar se utiliza un instrumento ultrasónico endodóncico con la punta de sonda a un nivel elevado de desbridamiento de la misma forma como se describe en el caso de la eliminación de gutapercha y pasta. La sonda ultrasónica no degradará el material de núcleo siempre que el contacto sea breve. Al igual que en la eliminación de cualquier material de obturación, si se restaura la cámara pulpar con cualquiera de los materiales permanentes como composite, ionómero de vidrio o amalgama, debe tenerse extrema precaución durante la retirada con una fresa de alta velocidad para evitar cortar el material del portador de núcleo. Es preferible extraer estos materiales con instrumentos ultrasónicos. Una vez prepara-



**Figura 9-7.** **A**, Protrusión del transportador metálico identificado en el núcleo composite circundante que se produce durante el acceso. Debe tenerse cuidado en no cortar el extremo superior del transportador. **B**, La cuidadosa exposición posterior evidencia la localización de los transportadores. **C**, Inicialmente se ha utilizado una pequeña fresa para crear una ranura alrededor del transportador núcleo que sobresale en la cámara. Una vez expuesto y fijado, puede procederse a la extracción. **D**, El mismo proceso en un diente obturado con transportadores de plástico. La exposición cuidadosa de los transportadores es extremadamente importante para conservar su integridad. **E**, Muestras de una retirada intacta de cuatro transportadores plásticos. **F**, Transportador núcleo plástico adelgazado, desgarrado repetidas veces con la lima durante los intentos de retirada. En el transportador se aprecia la formación de surcos. De la sensación táctil no se discierne necesariamente que esto esté ocurriendo.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Eliminación de transportadores núcleo plásticos*

1. Utilizar un instrumento o pinza pequeña si el transportador núcleo plástico es lo suficientemente largo y se puede alcanzar (fig. 9-7, D y E)
2. La técnica de lima Hedström se utiliza sin disolvente. Cuando se enrosca una lima Hedström (n.º 35 mínimo) en el espacio coronal del conducto, en muchos casos el material de núcleo plástico se engancha y se extrae sin pasos adicionales (fig. 9-7, E). En la mayoría de los casos, el material de gutapercha permanecerá en el conducto y entonces debe eliminarse mediante uno de los métodos descritos para la gutapercha
3. Embeber la cámara de la pulpa con cloroformo. Tras un par de minutos, los transportadores núcleo plásticos se reblandecen, permitiendo que la lima Hedström se enganche fácilmente en su superficie
4. A continuación pueden reintroducirse los disolventes en el conducto si una porción del núcleo plástico emerge. La parte restante del núcleo se retira instrumentando con lentitud. Los otros disolventes, como xileno, eucaliptol y halotano, no reblandecen el portador con tanta facilidad como el cloroformo
5. Utilizar una lima rotatoria NiTi a alta velocidad (1.500 rpm), similar a las velocidades utilizadas en la eliminación del material de gutapercha. El material del núcleo se plastificará por fricción y, o bien se prolongará fuera del espacio del conducto, o bien se retirará por limado posterior
6. Utilizar una lima de acabado ProTaper™ que macerará el núcleo de plástico conforme corta apicalmente en el conducto o, en algunos casos, puede resultar en la eliminación *in toto*.

NiTi, níquel-titanio.

da la cámara pulpar y que la porción coronal de los transportadores núcleo plásticos está libre de materiales circundantes, pueden incorporarse las siguientes técnicas y consideraciones (v. cuadro de consejos clínicos) en el planteamiento de la revisión (fig. 9-7, D y E).

Como en el caso de los transportadores de núcleo metálico, la conformación del conducto preparado tiene una gran influencia en la capacidad de retirar el transportador plástico. Si la conicidad presente en la conformación del conducto es insuficiente, el transportador entrará a presión entre las paredes de la dentina. Esta presión creará múltiples problemas a la hora de la retirada, como atoramiento por fricción y falta de espacio entre la pared del conducto y el transportador para que pueda penetrar un disolvente o un instrumento pequeño.

Si el conducto presenta extensas irregularidades, como aletas, ramificaciones y fondos de saco, el material de gutapercha reblandecido puede retener el transportador en su posición. Puede resultar complicada la extracción del material con pinzas, incluso tras el reblandecimiento con un disolvente. De forma parecida, si se utiliza una lima en la longitud del transportador con disolvente para retirar el material de gutapercha, el transportador se rompe, se estrecha o entra en las irregularidades del conducto, especialmente cuando se trata de transportadores más estrechos y más flexibles. Si esto ocurre, puede dar la impresión de que el conducto se está limpiando; en realidad, el portador se corta lentamente por la acción de limado. Los controles radiográficos durante los intentos de extracción indicarán de que una parte del transportador sigue presente, aunque al clínico le parezca que el conducto está *pulido y limpio*. Al igual que en la eliminación del material de gutapercha en las irregularidades del conducto tras la eliminación del transportador metálico, puede utilizarse una lima Hedström curvada o inclinada para enganchar la parte adherente del transportador plástico para extraerlo (fig. 9-7, F). De forma similar, este planteamiento también favorece la limpieza y la confor-

mación del conducto. Si bien la mayor parte de los transportadores núcleo plásticos pueden recuperarse rutinariamente, incluso los que se extienden más allá del foramen apical, no puede excluirse la cirugía apical como posibilidad en algunos de estos casos.

## TÉCNICAS DE RETIRADA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN DE PASTA

Con una radiografía, habitualmente es fácil detectar la presencia de materiales de pasta en el conducto radicular. Los materiales de pasta típicamente tienen *burbujas* o están vacíos de aire como resultado del uso de instrumentos de espiral lentulo para introducir el material no fraguable en el conducto durante la obturación. A menudo, la densidad del material pasta varía radiográficamente dentro del mismo diente. Visualmente, la pasta se presenta de color gris, blanco o rojo. En la mayoría de los casos, el explorador la percibe blanda. La técnica de eliminación del material de gutapercha con limas rotatorias NiTi funciona extremadamente bien en la mayoría de los materiales de obturación de pasta. El dispositivo ultrasónico utilizado en la forma previamente descrita eliminará perfectamente la mayoría de las obturaciones de pasta dentro del conducto coronal. A continuación se utilizan ensanchadores rotatorios de orificios o trépanos Gates-Glidden para ensanchar los orificios. Cuando es necesario revisar una obturación de pasta previa, suele parecer y percibirse como si nunca se hubiera establecido o como si se hubiera disuelto por la acción del fluido tisular que se difunde a través del foramen apical permeable. Con el material de pasta ya blando y pastoso, puede utilizarse cualquier lima manual o rotatoria para retirar la mayor parte del material restante, después de lo cual puede iniciarse la limpieza y conformación rutinaria del conducto. Si bien la mayor parte de los materiales de obturación de pasta están fundamentalmente compuestos por óxido de cinc y eugenol y son solubles en disolventes, el instrumento ultrasónico es mucho más eficaz en retirar el material establecido. En los casos en los que el material está fuertemente establecido en el conducto, puede ser útil la aplicación de disolventes únicamente después de haber utilizado el instrumento ultrasónico hasta la máxima profundidad posible y no puede penetrarse en el restante material ni con un instrumento manual ni con uno rotatorio.

## TÉCNICAS DE RETIRADA DE OBJETOS METÁLICOS DEL CONDUCTO

### PINZAS ESPECIALIZADAS

Se han desarrollado varias pinzas especializadas para retirar objetos metálicos. Todas disponen de puntas estrechas que pueden entrar en una cavidad de acceso razonablemente conservadora (fig. 9-8). La pinza Steiglitz es una pinza ahuecada con dos brazos que a menudo es demasiado voluminosa para que pueda utilizarse en pequeñas aberturas de acceso. La porción más voluminosa de la pinza puede tallarse para penetrar mejor en el orificio, aunque hacer esto debilita el instrumento. Este inconveniente puede superarse con el uso de una pinza de orificación Perry, pinzas gubia Peet o pinza mosquito curva de 3 1/2 Hartman. Estas pinzas suelen ser más útiles para acceder y retirar objetos, porque la conicidad en los extremos es más gradual, permitiendo la libertad de separación de los mismos y el agarre del objeto metálico en la profundidad del acceso. Las puntas no son tan delicadas como las puntas de la pinza Steiglitz y tienen una menor probabilidad de doblarse o resbalar bajo tensión. Cualquiera de estos instrumentos es útil para recuperar conos de plata sueltos, un fragmento de lima suelto separado o la varilla de un taladro Gates-Glidden de la cámara pulpar (fig. 9-9).

Si es posible sujetar el extremo de un objeto metálico, pero demuestra tener mucha retención como para poderlo recuperar sin asistencia, puede utilizarse un portaagujas para pinzar los extremos de la pinza, lo que incrementará la fuerza de agarre o retención del objeto. Si los extremos del portaagujas hacen palanca contra una cúspide, el objeto metálico suele poderse *extraer* del conducto (fig. 9-10). Sin embargo, este método rara vez tiene éxito para recuperar

### TRATAMIENTO 9-3. Utilización de instrumentos endodóncicos ultrasónicos

1. Eliminar todos los materiales de obturación de la cámara de la pulpa y exponer los extremos coronales del material de obturación
2. Aplicar el instrumento ultrasónico con una punta tipo sonda o espaciador directamente en los extremos del obturador



La utilización de un instrumento de ultrasonido y sus diferentes puntas ayuda a desprender objetos del conducto.

Utilizar un instrumento ultrasónico para retirar el cemento, el sellador y el material de gutapercha que rodea la obturación endodóncica en la cámara de la pulpa y en el espacio coronal del conducto. De forma sorprendente, a menudo este instrumento eliminará cualquier estructura dental calcificada previamente no retirada en el área del orificio. En el caso de que fracase un cono de plata, el instrumento ultrasónico puede soltar toda la obturación y provocar que salga completamente

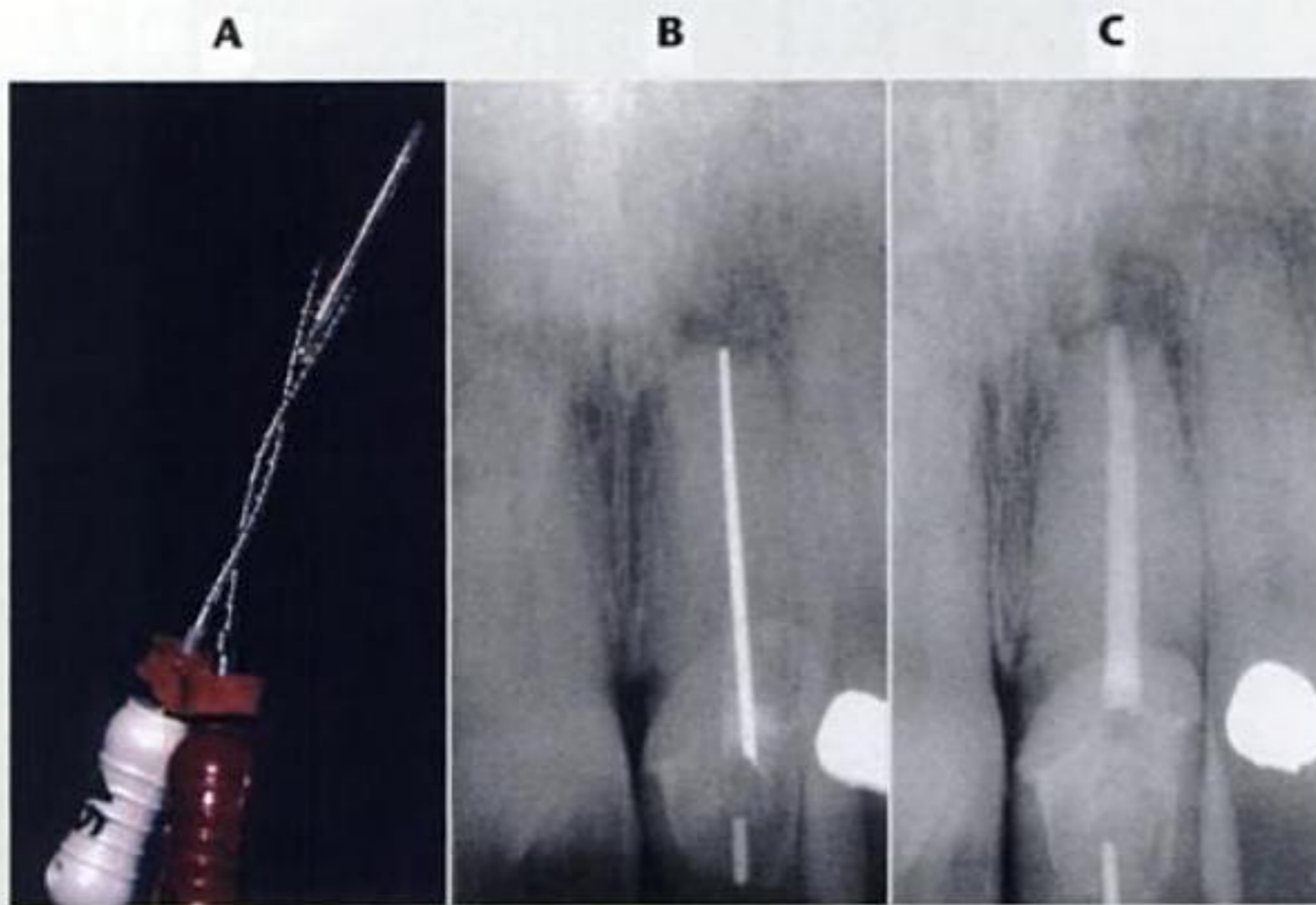
3. Excavar la dentina del diente alrededor del fragmento incrustado, de forma similar al procedimiento utilizado en la exploración de un conducto calcificado (v. cap. 5)
4. Considerar la utilización del instrumento ultrasónico con una lima endodóncica acoplada para desbridar el conducto de cementos y materiales de obturación.



También puede utilizarse una lima sobre un instrumento ultrasónico para penetrar más profundamente en el conducto junto con los objetos incrustados.

## TRATAMIENTO 9-4. Utilización de limas Hedström

1. Preparar un espacio en el conducto a lo largo del cono de plata o del obturador de gutapercha
2. Utilizar disolventes e instrumentos finos para crear un espacio en el que puede introducirse la lima Hedström
3. Enroscar una única lima Hedström hasta que se encuentre ajustada a lo largo del material de obturación que debe eliminarse
4. No forzar la lima, ya que puede romperse
5. Utilizar un calibre 35 o superior para la acción de lima única
6. Utilizar limas múltiples en la técnica de entrelazado de limas (*file-braiding*)



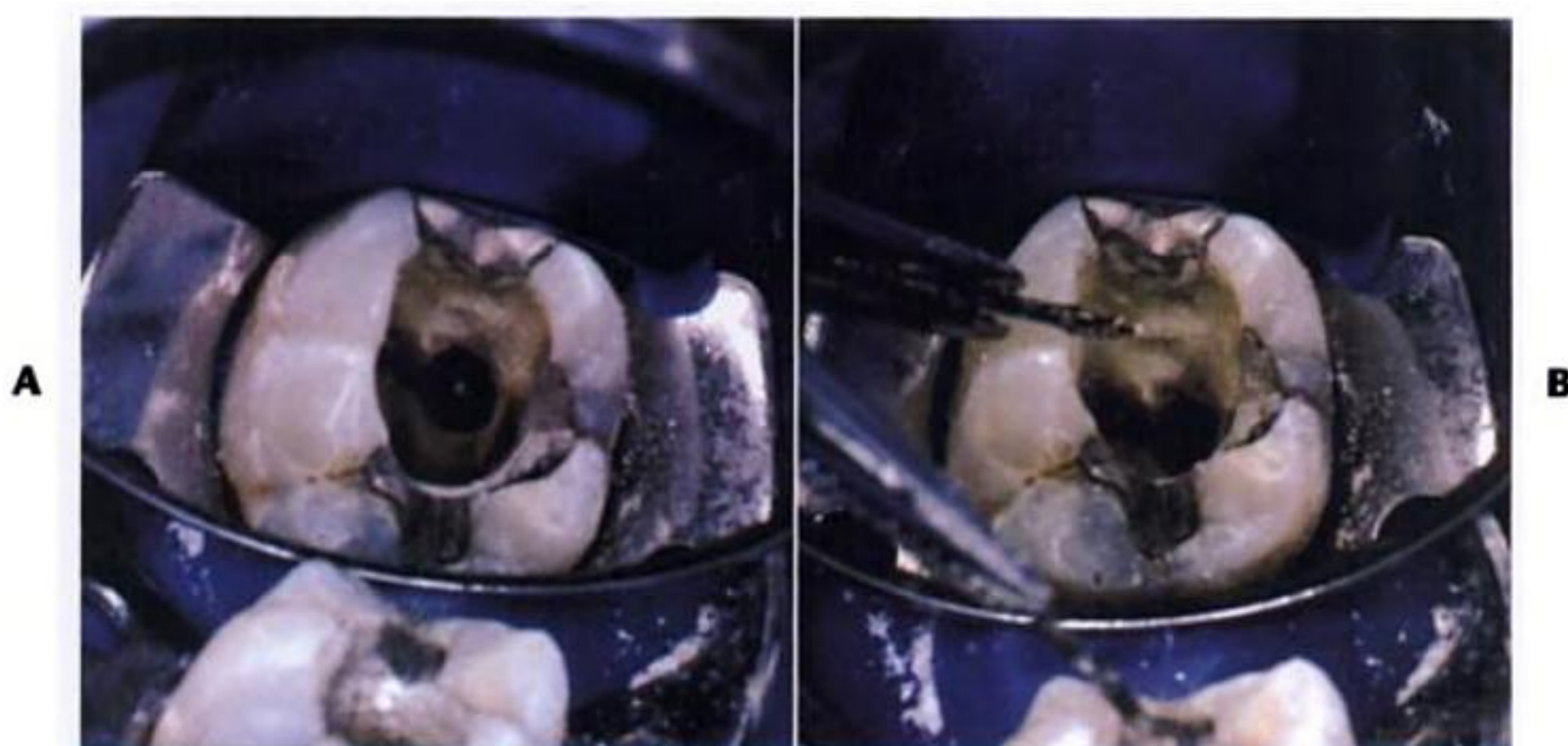
**A**, Al utilizar la técnica de entrelazado se pinza el objeto metálico, pudiéndolo retirar del conducto. **B y C**, Esta técnica se utiliza para retirar el cono de plata en este incisivo central maxilar antes de la revisión del tratamiento.

Las limas Hedström en esta variación suelen ser más pequeñas (es decir, del rango del n.º 20 al 35). Colocarlas al lado del cono de plata lo más apicalmente posible y entrelazarlas en la posición hasta que se ajusten a la perfección. La utilización de la maniobra de entrelazado, engancha el metal de plata para poderlo extraer mejor. Girar las limas Hedström conjuntamente y estirar al mismo tiempo manualmente hacia fuera; o pinzar las limas con un portaagujas quirúrgico y hacer palanca para sacarlos contra el extremo incisal u oclusal. (Esa técnica es especialmente útil cuando el acceso es limitado o el cono de plata no sobresale del orificio [v. A-C]. De esta forma, pueden eliminarse incluso conos de plata retorcidos o secciones de los mismos)

7. Las limas Hedström que son de acero inoxidable no engancharán otras limas de acero inoxidable y, en general, la técnica no funcionará con limas rotas, espirales lentulo o trépanos Gates-Glidden debido a la falta de agarre
8. La única excepción es la posibilidad de fijar las espiras de otra lima o un transportador de núcleo metálico de gutapercha; sin embargo, esta técnica no sería la inicial en estos casos



**Figura 9-8.** Pinzas Peet para pernos (*derecha*) y pinzas Steiglitz (*izquierda*).



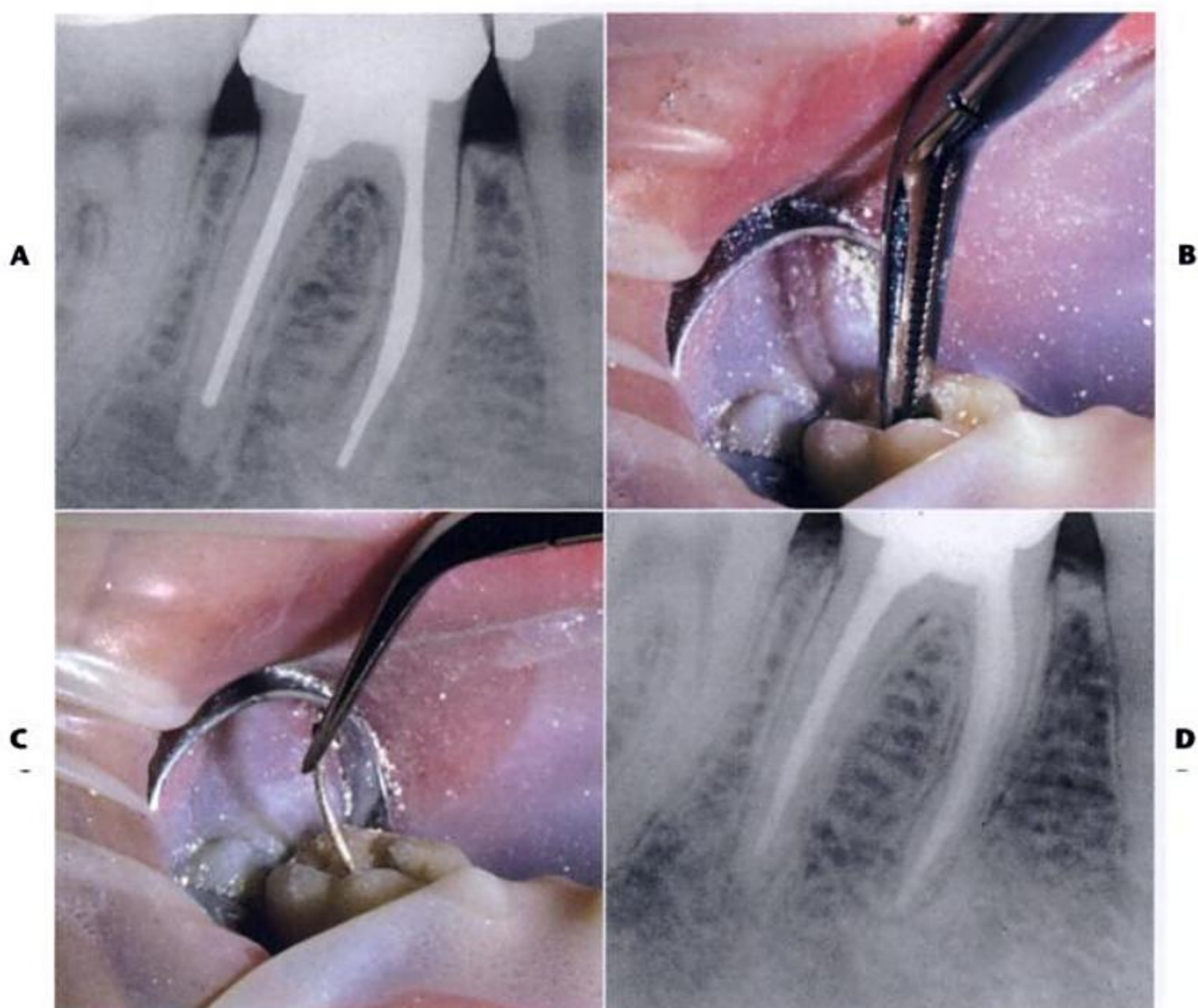
**Figura 9-9.** **A,** Cabeza fracturada de un trépano Gates-Glidden en la mitad coronal del conducto mesiolingual. En el espacio alrededor del instrumento se ha formado un hueco y se ha abierto con un trépano Masserann. **B,** Fijación y retirada con una pinza Peet para pernos.

instrumentos de acero inoxidable. Aunque el fragmento del instrumento sea lo suficientemente largo como para pinzarlo, las indentaciones de los extremos no sujetarán la varilla dura de acero inoxidable; en consecuencia, habitualmente la pinza resbalará a pesar de la fuerza adicional del portaagujas.

### KIT DE MASSERANN

Un sistema útil y versátil para recuperar objetos metálicos de los conductos es el kit de Masserann (fig. 9-11, A). Este kit contiene una serie de brocas trépano tubulares y dos calibres de extractores tubulares (1,2 y 1,5 mm) (fig. 9-11, B y C). Si una importante porción del objeto metálico se encuentra en la cámara pulpar, es posible que sólo se requiera un extractor para retirarlo. El extractor tubular se coloca sobre el objeto y se enrosca el émbolo hasta que esté fijo. Esta posición retendrá el objeto contra un anillo estriado en la pared del tubo. Este mecanismo ofrece una retención adecuada para la retirada de la mayoría de los conos de plata,



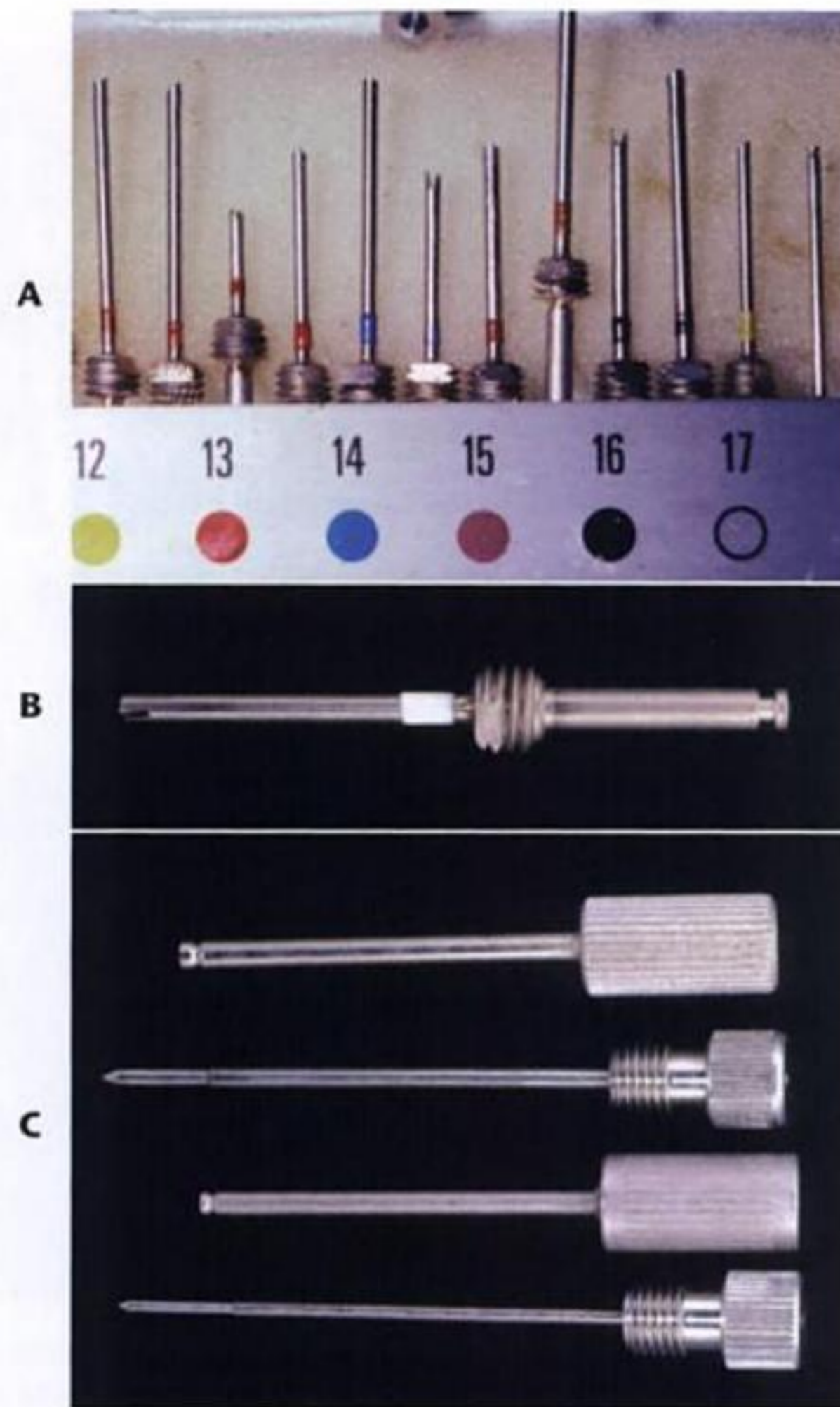


**Figura 9-10.** **A**, Molar mandibular derecho sintomático. **B** y **C**, Tras un cuidadoso acceso y exposición de los extremos superiores de los conos de plata, se utiliza una pinza para retirar los conos. **D**, Finalización de la revisión del caso.

transportadores de núcleos metálicos y algunos instrumentos endodóncicos rotos (fig. 9-12). Si el instrumento metálico se corta a un nivel que impide el uso del extractor, entonces los trépanos tubulares pueden crear espacio suficiente tanto en anchura como en longitud para la eventual colocación del extractor. Recientemente se ha introducido una variante más pequeña del extractor de Masserann (sistema de instrumentos de recuperación [*instrument retrieval system*, IRS) que amplía el rango de calibres de objetos metálicos que pueden extraerse.

## TÉCNICAS DE RETIRADA DE OBTURADORES METÁLICOS TRANSPORTADORES NÚCLEO DE GUTAPERCHA

La introducción de transportadores núcleo para la obturación con gutapercha surge de una lima endodóncica convencional de tipo K cubierta con gutapercha. Una vez se han colocado estos obturadores, los procesos de recuperación pasan a ser básicamente similares a los utilizados para recuperar una lima de endodoncia o un cono de plata. Una de las ventajas de la composición de acero inoxidable es que el instrumento ultrasónico no tiene efectos en el metal. Puede vibrar a potencia máxima en el conducto, lo que ayuda a soltar el transportador y eliminar los materiales circundantes. Si el transportador se extiende bien a la cámara pulpar, se dispone de una serie de recursos para retirarlo (v. el siguiente cuadro de consejos clínicos).



**Figura 9-11.** Kit de Masserann (A), fresas trépano (B) y extractores (C).

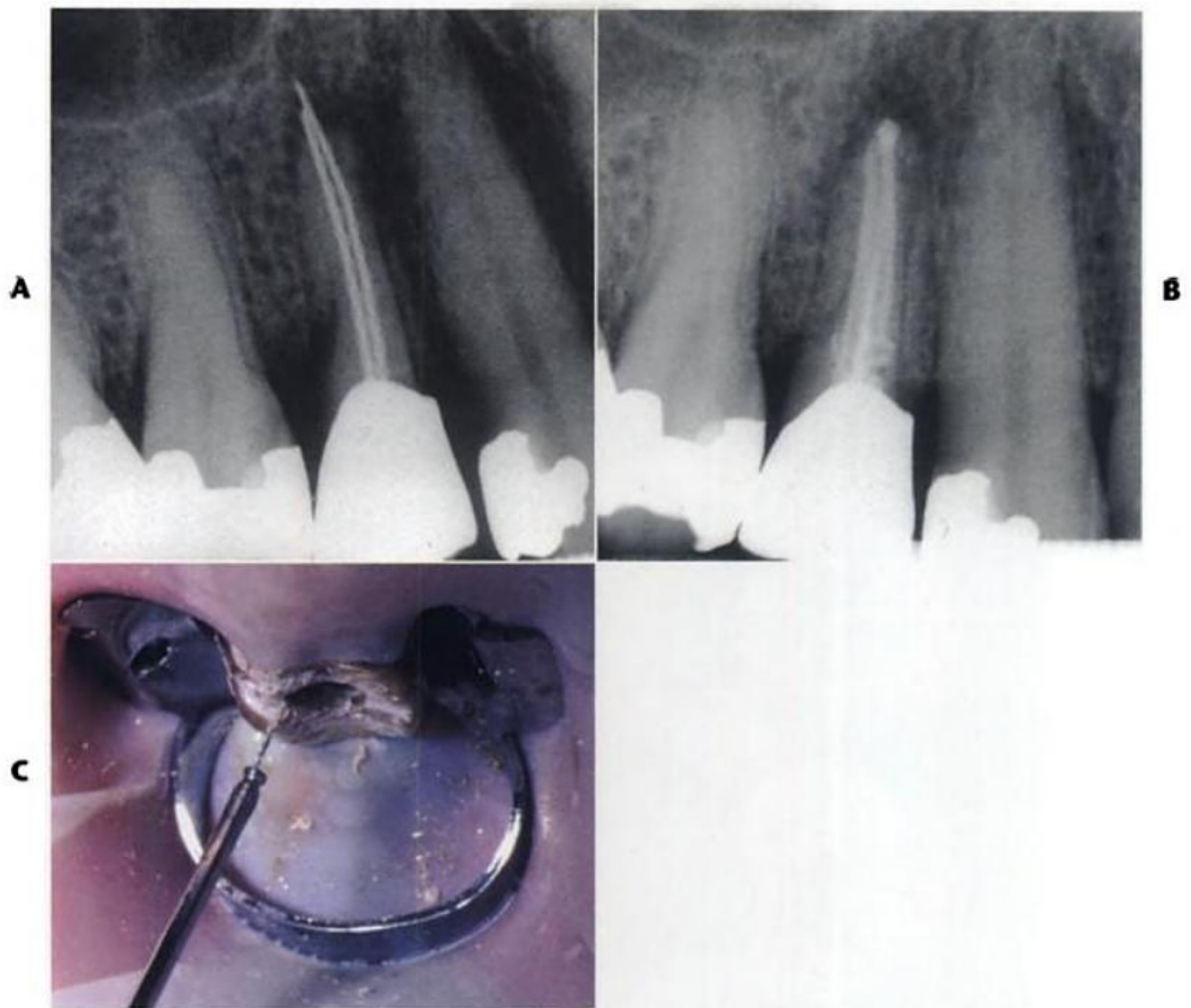


### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Métodos de retirada del transportador de la cámara pulpar*

1. Colocar un extractor Masserann sobre el extremo del núcleo metálico y estirar y rotar simultáneamente en el sentido de las agujas del reloj, desenroscándolo de este modo del espacio del conducto. Estirar directamente del núcleo metálico con frecuencia no da lugar a la recuperación debido a la adherencia de la gutapercha a la pared del conducto en el que se encuentra incrustada
2. Utilizar disolventes o aplicar calor directamente en el núcleo metálico resulta útil para reblandecer el material de gutapercha
3. En conductos anchos, a nivel vestibulolingual, puede utilizarse un instrumento manual o rotatorio para reblandecer y retirar el material de obturación alrededor del núcleo, en el tercio coronal, que da al núcleo un mayor movimiento en el conducto y espacio para aplicar una fuente ultrasónica o de calor

(Continúa)



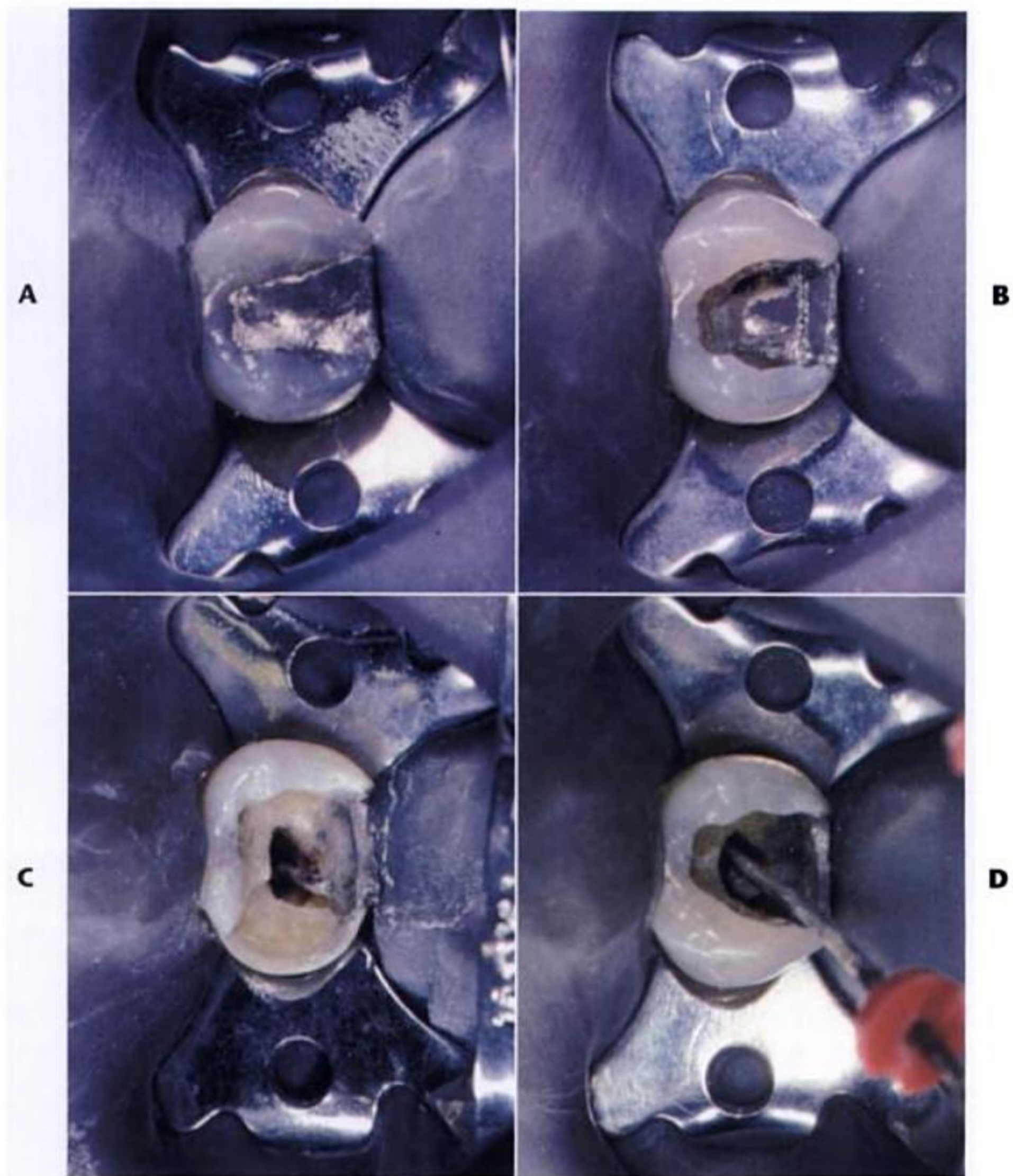
**Figura 9-12.** **A**, Maxilar premolar con los dos conductos, obturado intencionadamente con limas endodóncicas seccionadas. **B**, Extractor con la lima retenida y extraída del conducto. **C**, Revisión completada con gutapercha.



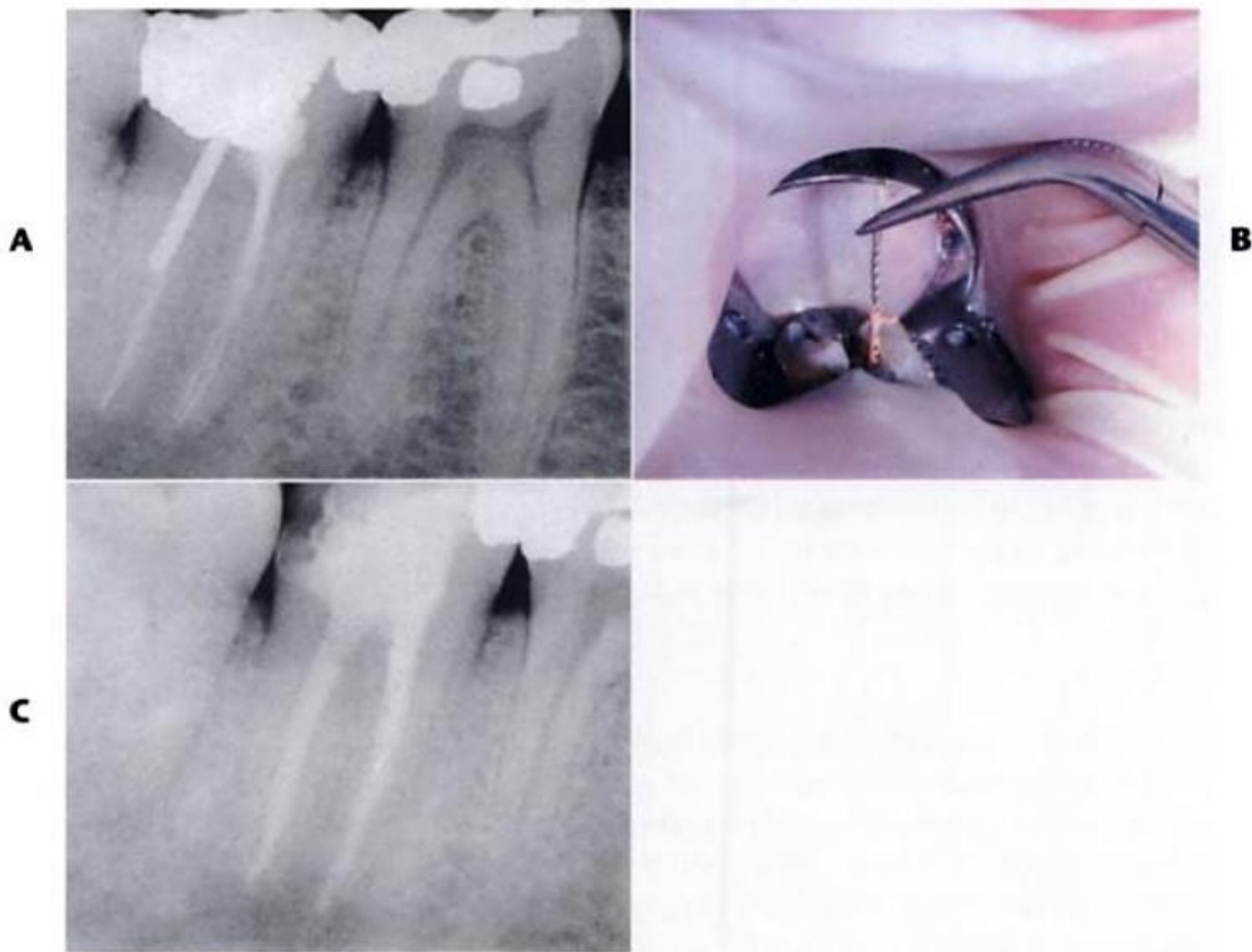
### CONSEJOS CLÍNICOS (CONT.)

#### *Métodos de retirada del transportador de la cámara pulpar*

4. La vibración ultrasónica prolongada puede ayudar a retirar el núcleo, en especial moviendo circunferencialmente el instrumento ultrasónico alrededor del núcleo
5. El calor aplicado directamente en el núcleo metálico, utilizando Touch 'N Heat o System B, puede ayudar a reblandecer el material de gutapercha que rodea el transportador metálico. En lugar de este método, puede aplicarse un instrumento grande calentado, como un compactador de amalgama, en el transportador dos o tres veces durante 5-10 s cada vez (fig. 9-13)
6. En ocasiones es útil aplicar pinzas especializadas (fig. 9-14), aunque comparten los mismos inconvenientes que la técnica de lima Hedström; en especial, la pinza es de acero inoxidable y no garantiza un agarre del transportador metálico. Habitualmente resbala el núcleo metálico si la fuerza de recuperación es grande



**Figura 9-13.** **A**, Necesidad de revisión de un premolar mandibular. El conducto está obturado con un transportador de núcleo metálico y gutapercha. **B**, Cuidadosa retirada de la amalgama de los márgenes hacia dentro para proteger la integridad del transportador metálico. **C**, Exposición del transportador. **D**, Aplicación de calor para reblandecer la gutapercha alrededor del transportador y favorecer la retirada del mismo.



**Figura 9-14.** **A**, Molar mandibular sintomático con conductos mesiales obturados con transportadores de núcleos metálicos y material de gutapercha. **B**, Tras la exposición y el calentamiento del transportador, utilización de una pinza Peet para retirar el transportador. **C**, Revisión de todos los conductos radiculares.

Los transportadores que se cortan en o debajo del orificio del conducto suponen una serie diferente de problemas en el retratamiento debido a que su agarre es limitado o imposible. Asimismo, la posición del transportador puede impedir la penetración de un disolvente o el paso de un instrumento pequeño. La técnica de recuperación se inicia con fresas trépano de Masserann que delinear un espacio ensanchado en el orificio del conducto. (Se encuentra una descripción detallada de la técnica con trépanos en el apartado «Técnicas de identificación, aislamiento y retirada de conos de plata» más adelante en este cap.). A continuación se utiliza el extractor Masserann de la forma descrita previamente. Los transportadores que están rodeados de composite o amalgamas pueden ser difíciles de distinguir durante el acceso y pueden ser cortados con facilidad (v. el siguiente caso clínico).

Fenómeno diagnóstico asociado a transportadores de núcleo metálicos: en ocasiones se da un hallazgo interesante en los transportadores de núcleos metálicos de gutapercha si el núcleo metálico se extiende a través de la reconstrucción y existe un contacto con una restauración metálica o una corona completa, ya sea todo metal o porcelana con una cofia metálica. El transportador de núcleo metálico a menudo actuará como transmisor en la conducción de los cambios de temperatura hacia el tejido periapical. En estos casos, los pacientes refieren una importante molestia por cambios térmicos en un diente con tratamiento de conducto radicular. Este problema es especialmente agudo cuando el transportador de núcleo se encuentra más allá del ápice radicular o se ha desgarrado su material de gutapercha en el tercio apical del conducto. Una respuesta positiva a una prueba de calor en este tipo de dientes a menudo es un indicio convincente para efectuar una revisión.

**Problema**

Un hombre de 26 años de edad presenta síntomas de urgencia con una sensibilidad aguda prolongada al frío y un dolor espontáneo en el cuadrante mandibular derecho. No puede morder sobre el primer molar sin experimentar un dolor insoportable. El tratamiento del conducto radicular se había completado tres días atrás, utilizando una técnica de obturación con transportador de núcleo metálico.

Cuando se aplica frío a los dientes en cuestión, la principal fuente de malestar se sitúa en el segundo molar. Sin embargo, el dolor a la percusión es más intenso en el primer molar.

**Solución**

Se establece el diagnóstico de pulpitis irreversible y tejidos perirradiculares normales en el segundo molar y periodontitis apical aguda en el primer molar. En el segundo molar se inicia un tratamiento de conducto radicular y se ajusta la oclusión en el primer molar. En éste, el dolor a la percusión se mantiene durante una semana tras el ajuste oclusal. Tras completar el tratamiento del conducto radicular del segundo molar utilizando material de gutapercha y sellador, se revisa el tratamiento del primer molar.

En 2 semanas han remitido todos los síntomas y el primer molar está obturado con material de gutapercha y sellador utilizando la compactación lateral.



Si el método de calentamiento no sirve para retirar el transportador metálico, pueden utilizarse instrumentos sónicos o ultrasónicos para vibrar y soltar el portador. En conexión con la acción del calor o del disolvente (cloroformo) en el material circundante de gutapercha, se ve afectada la fácil recuperación. Sin embargo, la presencia de irregularidades importantes del conducto hacia las que haya fluido el material de gutapercha puede retener el transportador en el conducto, exigiendo así una mayor penetración del disolvente antes de que pueda desprenderse el transportador. De forma similar, estas irregularidades crean un problema de limpieza y conformación del conducto después de la retirada del transportador porque la posición del material de gutapercha prácticamente impide la acción de limado normal en el conducto. La retirada suele ser lenta y posiblemente se requieran múltiples radiografías para evaluar el progreso, en especial si deben eliminarse estructuras dentales adicionales para obtener un libre acceso al objeto metálico. Además, incluso tras eliminar el transportador, pue-

de verse la gutapercha dispersa en las irregularidades a lo largo de las paredes del conducto. No será posible eliminar el material sólo con disolventes y puede estar indicado el uso de las limas curvas o dobladas en contacto con las paredes de dentina.

Si el transportador metálico se corta por debajo del cuerno pulpar o en la cresta marginal debido a una abertura de acceso inadecuada, puede resultar complicado pinzar el objeto sin eliminar el exceso de estructura dental o arriesgar una fractura de la corona. A menudo son vanos los intentos de doblar la porción coronal del portador a una posición más favorable para el agarre, y además pueden facilitar la fractura de la estructura coronal (p. ej., esmalte, dentina, porcelana). En esta situación, incluso la exposición con trépanos Masserann resulta complicada porque el transportador no puede centrarse en el conducto.

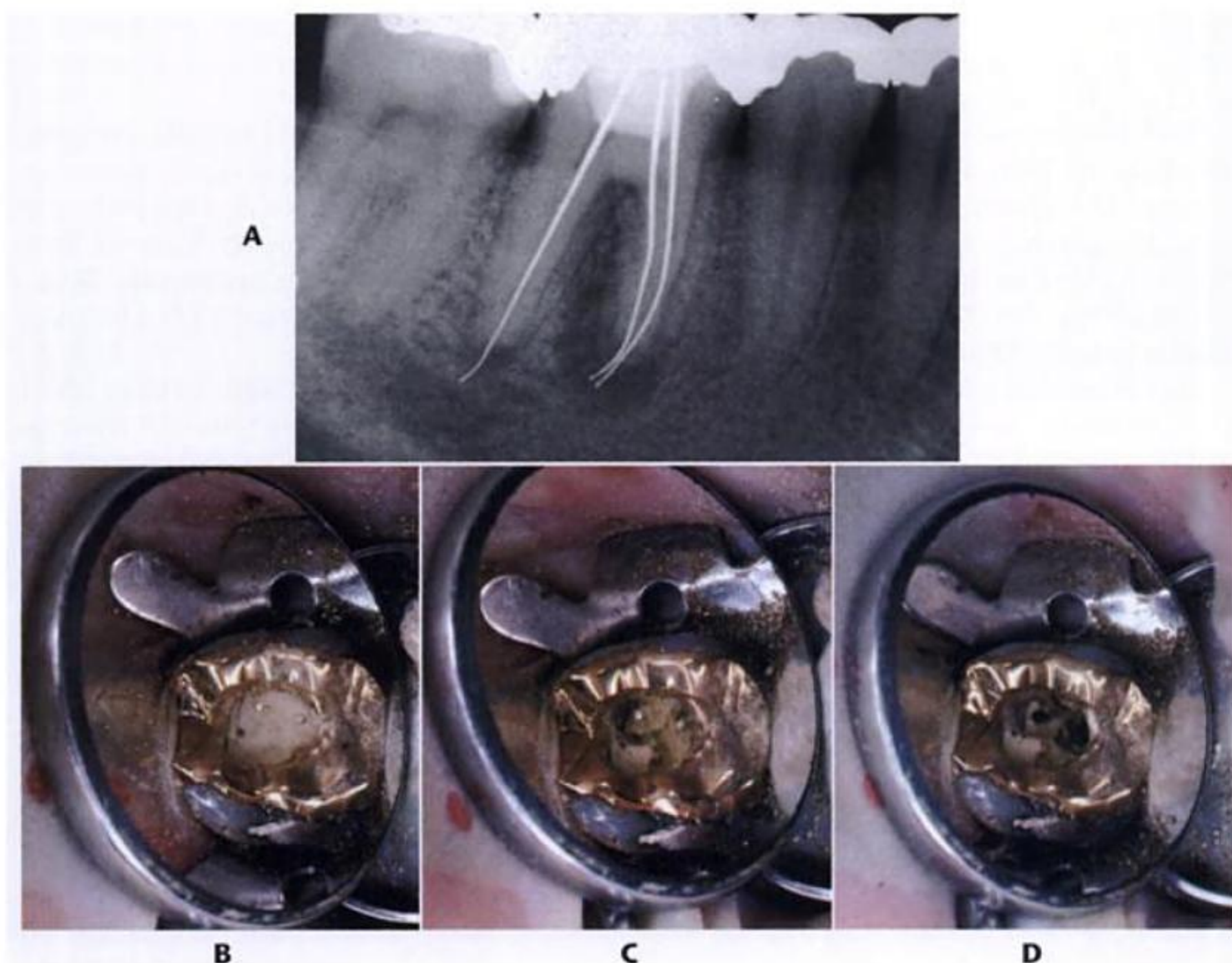
En casos en los que pueda crearse un importante espacio alrededor del transportador fijado en el conducto, puede considerarse la técnica de entrelazado de limas, previamente mencionada. Se insertan dos o tres limas Hedström alrededor del núcleo y se giran para enganchar el portador metálico. Incluso si no se sigue de una inmediata retirada, puede producirse un desprendimiento que facilita la retirada.

## **TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN, AISLAMIENTO Y RETIRADA DE CONOS DE PLATA**

El uso de conos de plata para obturar el conducto radicular ha disminuido constantemente a lo largo de los últimos 30 años conforme la investigación ha ido aportando pruebas experimentales y mejorando las técnicas de colocación de gutapercha. (El lector puede repasar ediciones anteriores de esta obra en cuanto a los detalles de la retirada específica de los conos de plata.) No obstante, muchos clínicos siguen colocando estas obturaciones de conductos radiculares y, en la población general, se han tratado muchos dientes de este modo. Sigue siendo ventajoso poder recurrir a estas técnicas en el retratamiento de dichos casos. Al igual que en los restantes materiales de obturación, el primer paso es la retirada cuidadosa del material de restauración de la cámara pulpar. Como consideración general, las técnicas detalladas para la retirada de núcleos metálicos también son aplicables a la retirada de conos de plata y han de seguirse las siguientes directrices:

- Es importante preservar cualquier extensión hacia la cámara pulpar.
- Tras haber penetrado en la superficie oclusal de la restauración final con una fresa de alta velocidad, las interrupciones frecuentes para irrigación y secado permiten la detección más temprana del cemento que rodea el cono en la cámara pulpar. Si la pieza manual entra en contacto con el cono de plata, entonces el núcleo se debilita y probablemente se fracturará más adelante a este nivel cuando se retire.
- Los materiales metálicos habitualmente estarán rodeados de algún tipo de cemento en la cámara pulpar.
- Utilizando instrumentos ultrasónicos suele ser fácil eliminar las bases de óxido de cinc-eugenol y los materiales temporales como Cavit y gutapercha.
- El cemento de oxifosfato de cinc presenta más de un problema porque se ve menos afectado por la vibración ultrasónica.
- La manera más conservadora para eliminar los cementos de cinc sin lesionar el cono de plata sigue siendo la utilización de un instrumento ultrasónico con una punta tipo sonda de alta potencia. Se observa que, a menudo, el cemento que se encuentra alrededor de los orificios tiene una consistencia más blanda, debido a la disolución en los líquidos tisulares filtrantes.

En la figura 9-15 se presenta la retirada del material de cementación coronal alrededor de conos de plata extendidos antes de la cuidadosa eliminación de los conos y de la revisión del tratamiento.



**Figura 9-15.** **A**, Molar mandibular sintomático con radiolucideces sobreextendidas más allá de los conos de plata. **B**, Exposición de los extremos superiores de los conos. Fosfato de cinc que rodea los conos. **C**, Depresiones iniciales alrededor de los conos. **D**, Fijación y retirada correcta de la porción coronal extendida de los conos de plata expuestos con una pinza, facilitando la revisión no quirúrgica.

## PREVENCIÓN DE FRACTURAS DE OBJETOS METÁLICOS EN EL CONDUCTO RADICULAR

Tener conocimientos sobre la fabricación de los instrumentos, cómo se utilizan y qué limitaciones deben tener, puede impedir la mayoría de las roturas de los instrumentos metálicos en el sistema de conductos radiculares. En general, cualquier tipo de instrumento de conductos radiculares se emplea con demasiada frecuencia más allá de su utilidad, con un propósito para el que no fue diseñado y con una excesiva cantidad de fuerza (v. cap. 7).

La introducción de instrumentos manuales de NiTi ha tenido un efecto tanto positivo como negativo en la calidad del tratamiento de los conductos radiculares (v. cap. 7). La capacidad de permeabilizar y mantener las curvaturas del conducto ha proporcionado grandes beneficios. Sin embargo, estos instrumentos no pueden curvarse antes de la entrada en el conducto y requieren de una sensación táctil diferente durante los movimientos de trabajo. Los movimientos agresivos, como una excesiva penetración del conducto o el forzado de un instrumento a una longitud arbitraria o alrededor de una curva, han dado lugar a numerosas fracturas de estos instrumentos sin previo aviso (desgaste de las ranuras) (fig. 9-17). También pueden producirse fracturas con instrumentos a motor y manuales de cualquier fabricante. La mayor parte de los instrumentos no tienen conicidades estándar en los instrumentos manua-



 **CONSEJOS CLÍNICOS**

*Directrices para la evaluación y el uso de instrumentos*

1. Realizar frecuentes inspecciones de la espiral o de signos de desgaste
2. Pasar el instrumento por luz brillante y controlar las irregularidades en la simetría del estriado o puntos brillantes que indican el desgaste de las ranuras del instrumento (fig. 9-16)
3. Una lima pequeña puede desgastarse sin mostrar indicios visuales; es muy recomendable examinar cada lima formando intencionadamente una pequeña curva en los 2-3 mm apicales antes de utilizarla y recurvarla durante su uso
4. Incluso los instrumentos de buena calidad se rompen sólo curvándolos suavemente. Los instrumentos de reducido calibre (n.º 8 a n.º 20) deben utilizarse mínimamente y sustituirlos de forma automática si se tuercen o doblan durante el uso



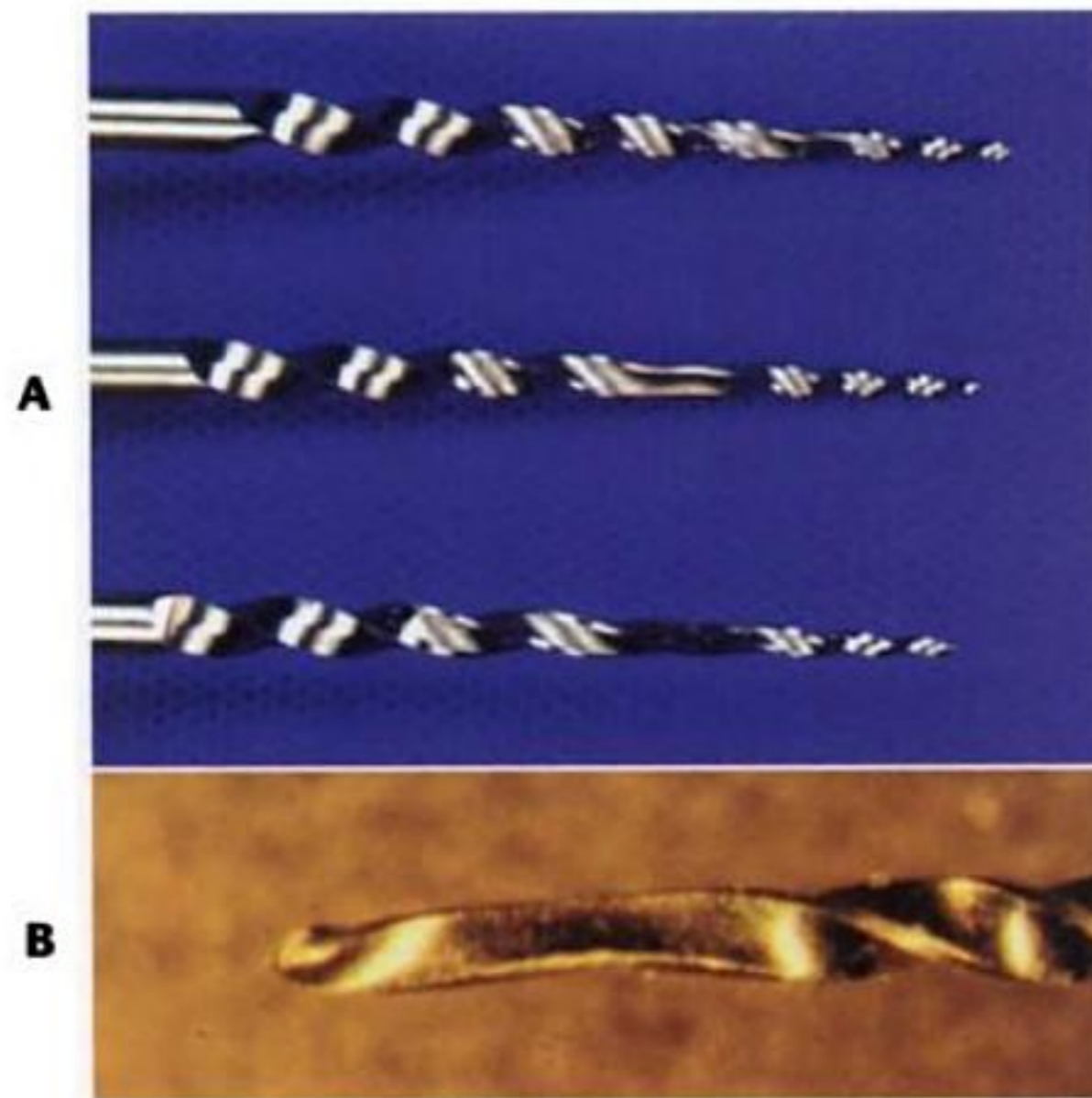
**Figura 9-16.** Signos de desgaste de la espira (*unwinding*) en las ranuras de una lima K.

les tradicionales, debido a la falta de las mismas sensaciones táctiles que espera un cirujano experimentado. La mejor manera de enfrentarse a un aumento de las probabilidades de rotura es entrenarse ampliamente con estos instrumentos, aprendiendo sus finezas y desarrollando una sensación táctil aguda. La prevención es la clave del éxito con su utilización. Si se rompieran, se aplicarían las mismas técnicas de eliminación presentadas en este capítulo.

Cuando se utilizan fresas GG y taladros Peeso para tallar la porción coronal del conducto, primero debe establecerse una vía con el instrumento manual. Los avances cortos del instrumento rotatorio, seguidos de la retirada completa, permiten la salida de virutas e impiden la fijación del extremo coronal del instrumento en el orificio del conducto. También es necesario ir irrigando abundantemente. Las limas rotatorias de pequeño tamaño quedarán invariablemente fijadas y se romperán si se fuerzan. Cuando se utilizan fresas GG o taladros Peeso para ensanchar el conducto tras el uso de limas, cualquier corte debe efectuarse pasivamente conforme se reira el taladro del conducto.

## **TÉCNICAS DE RETIRADA DE INSTRUMENTOS ENDODÓNICOS FRACTURADOS**

Los fragmentos de los instrumentos que tienen una parte expuesta en la cámara pulpar tienen la mayor probabilidad de éxito en ser retirados. Como se ha indicado previamente, los instrumentos de NiTi que se utilizan con más frecuencia en la actualidad tienen una mayor tendencia a fracturarse en el conducto que los instrumentos convencionales de acero inoxidable. Las técnicas de recuperación son bastante diferentes, principalmente debido a la eficacia limitada de la instrumentación ultrasónica en el metal NiTi. En los instrumentos de acero inoxi-

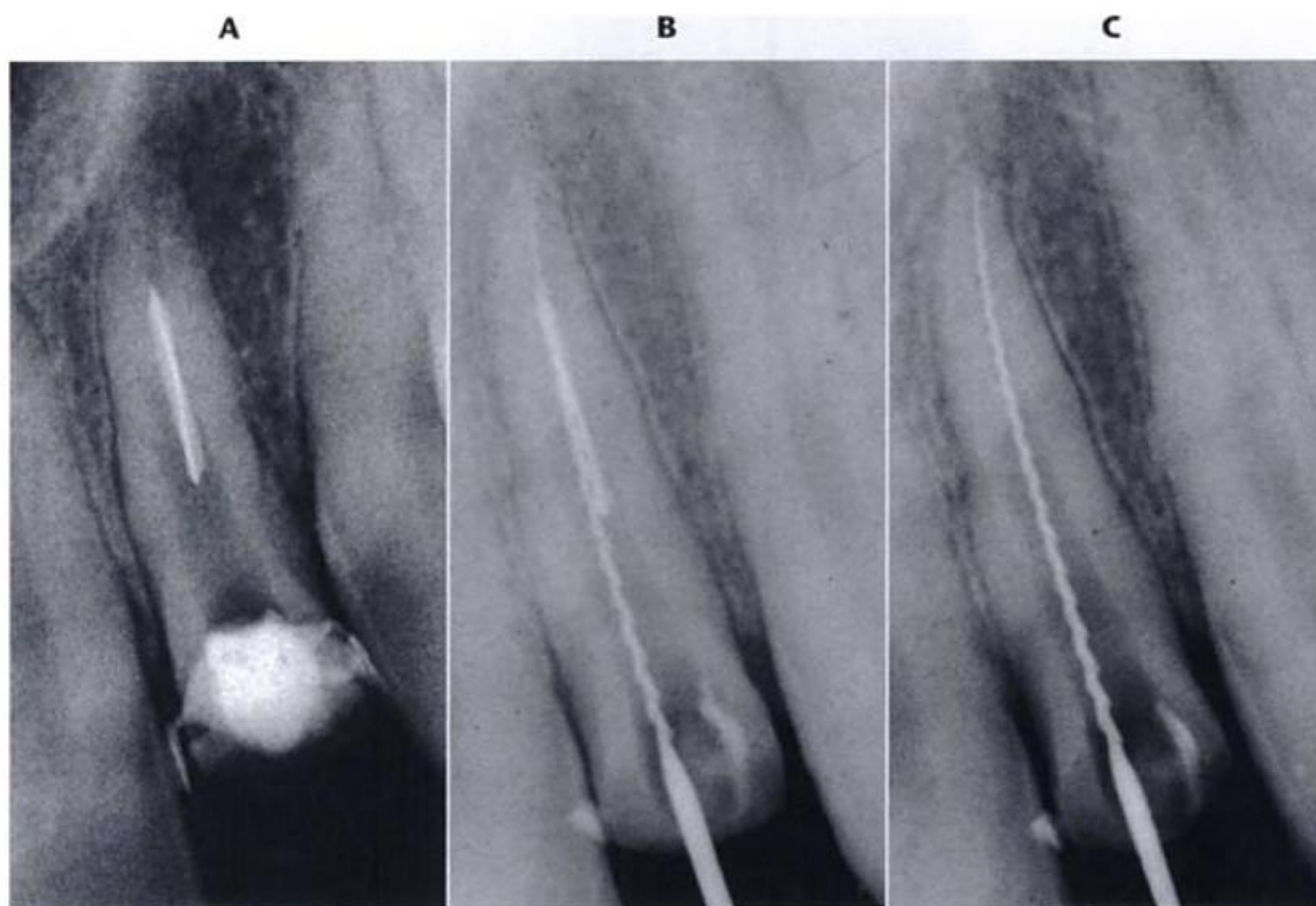


**Figura 9-17.** A y B, Desgaste de la helicoidal (*unwinding*) en limas de NiTi habitualmente utilizadas.

dable puede utilizarse vibración ultrasónica para excavar las estructuras dentales circundantes y para la vibración directa contra el metal. Por contraste, la vibración *prolongada* contra una lima NiTi suele dar lugar a una fractura de la longitud expuesta del instrumento. Si se considera la vibración, debe utilizarse un punto de ajuste de baja potencia y dar sólo golpes cortos.

El uso del extractor Masserann en acero inoxidable no tiene limitaciones y, de hecho, a menudo es el método de elección para la recuperación a través de vibración ultrasónica. Cuando se intenta bloquear el extractor sobre una lima de NiTi, debe aplicarse poca fuerza debido a la probabilidad de que se rompa la parte expuesta de la lima. Uno de los aspectos positivos es que las limas manuales de NiTi (v. HAFI, cap. 7) frecuentemente se quiebran en segmentos más pequeños que las limas de acero inoxidable; además, debido a la diferencia en el diseño de las espiras, no se anclan tan fuertemente en las estructuras dentales. A menudo un extractor de Masserann aplicado levemente hará saltar un lima NiTi simplemente con una ligera rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj. En ocasiones, una breve ráfaga de vibración ultrasónica tendrá el mismo efecto. Si el extremo de un instrumento endodóncico roto se encuentra en el orificio del conducto, puede utilizarse una broca trépano pequeña para crear el espacio para el extractor o la pinza. Si el instrumento es de acero inoxidable, no hay riesgo de corte o debilitamiento con la broca trépano. El procedimiento es el mismo que el utilizado para la recuperación de un transportador de núcleo metálico de gutapercha o un cono de plata cortado a este nivel. Lo habitual es que la broca trépano siga fácilmente el instrumento, con independencia de si se trata de acero inoxidable o de NiTi. Una vez que la varilla del instrumento esté expuesta al menos 2 mm, el extractor se utiliza con la precaución adecuada sobre NiTi. Para instrumentos de un calibre de hasta 40, es adecuado un extractor de 1,2 mm. Debido a la forma en espiral de los instrumentos endodóncicos, se ejerce una suave presión rotacional en contra del sentido de las agujas del reloj mientras se extrae el instrumento. Una vez más, el instrumento ultrasónico ayudará en caso de que se encuentre resistencia inusual.

En instrumentos fracturados a nivel mediorradicular, inclusive cabezales de taladros Gates-Glidden, cabezales de trépanos Peeso (fig. 9-18), puntas de explorador y limas, el mejor planteamiento es la instrumentación ultrasónica. El primer paso es ensanchar el espacio del conducto coronal hasta el segmento fracturado con una serie de taladros o trépanos Peeso de forma *step-back*. El objetivo de este enfoque es retirar cualquier barrera dentinaria al paso co-

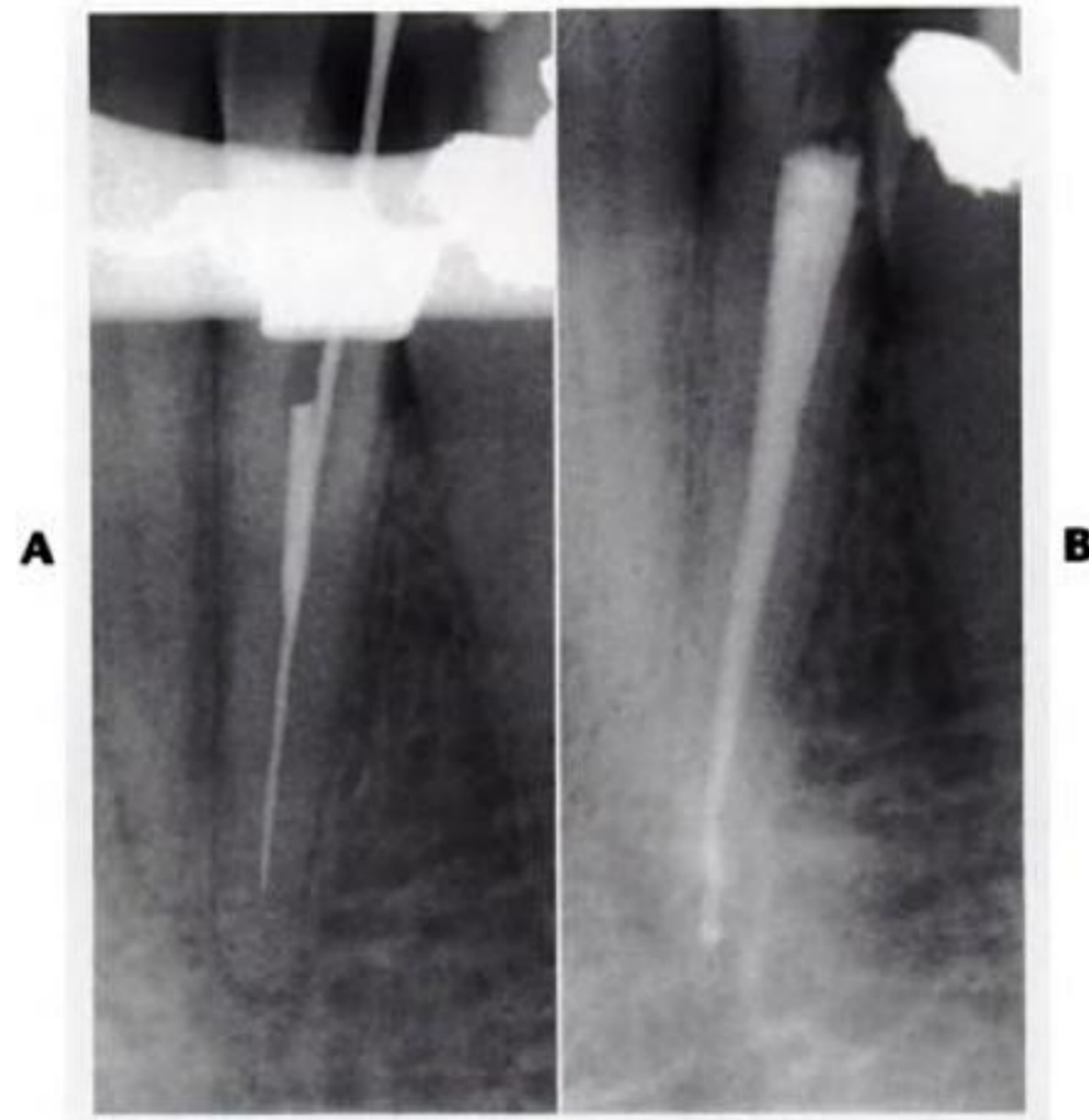


**Figura 9-18.** **A**, Tratamiento de un incisivo maxilar lateral con un trépano Peeso fracturado. **B**, Tras el excavado alrededor del ensanchador, se utiliza una lima Hedström para penetrar en las ranuras del ensanchador. **C**, La retirada del ensanchador permite la revisión del tratamiento.

ronal del fragmento una vez desprendido. A continuación debe rebasarse el segmento fracturado utilizando instrumentación manual (fig. 9-19), un paso que es absolutamente esencial si es posible. Este espacio debe ensancharse cuidadosamente para permitir el paso de una lima K n.º 15 más allá de la obstrucción. A este nivel, se coloca una nueva lima K n.º 15 en la punta endodóncica ultrasónica estándar en el conducto y se activa a niveles de ajuste normales (habitualmente un ajuste bajo) para la instrumentación. La fractura de limas es un problema importante en la propia instrumentación ultrasónica, especialmente con calibres menores de lima; en consecuencia, es importante mantenerse dentro de los límites recomendados. Con frecuencia, el fragmento se soltará y saldrá fuera de la cavidad de acceso sin detectarse, junto con el irrigante. El mismo resultado se obtiene al utilizar puntas ultrasónicas abrasivas específicamente diseñadas. No hay diferencias en la técnica de fragmentos de lima de NiTi si se pueden rebasar. Con frecuencia, el *bypass* o sobrepasado se produce en los primeros minutos del uso ultrasónico.

Al eliminar instrumentos fragmentados en dientes multirradiculares, existe el problema potencial de que un segmento fracturado salga de un conducto para pasar a uno de los otros orificios. Para impedir este problema, es recomendable colocar algodones en los otros orificios o completar la obturación en los restantes conductos, siempre que no se produzca ninguna contaminación con el conducto que contiene la obstrucción.

Es problemática la retirada de fragmentos de instrumentos que no pueden rebasarse. Se han utilizado con éxito nuevas técnicas que aplican la excavación ultrasónica bajo microscopio operatorio y sin irrigación, para exponer una porción del fragmento de lima enterrado sin romperlo. El extractor de reducido tamaño, el IRS, tiene el potencial de ejercer los procedimientos previamente descritos dentro de un espacio de reducido diámetro. Por otra parte, los

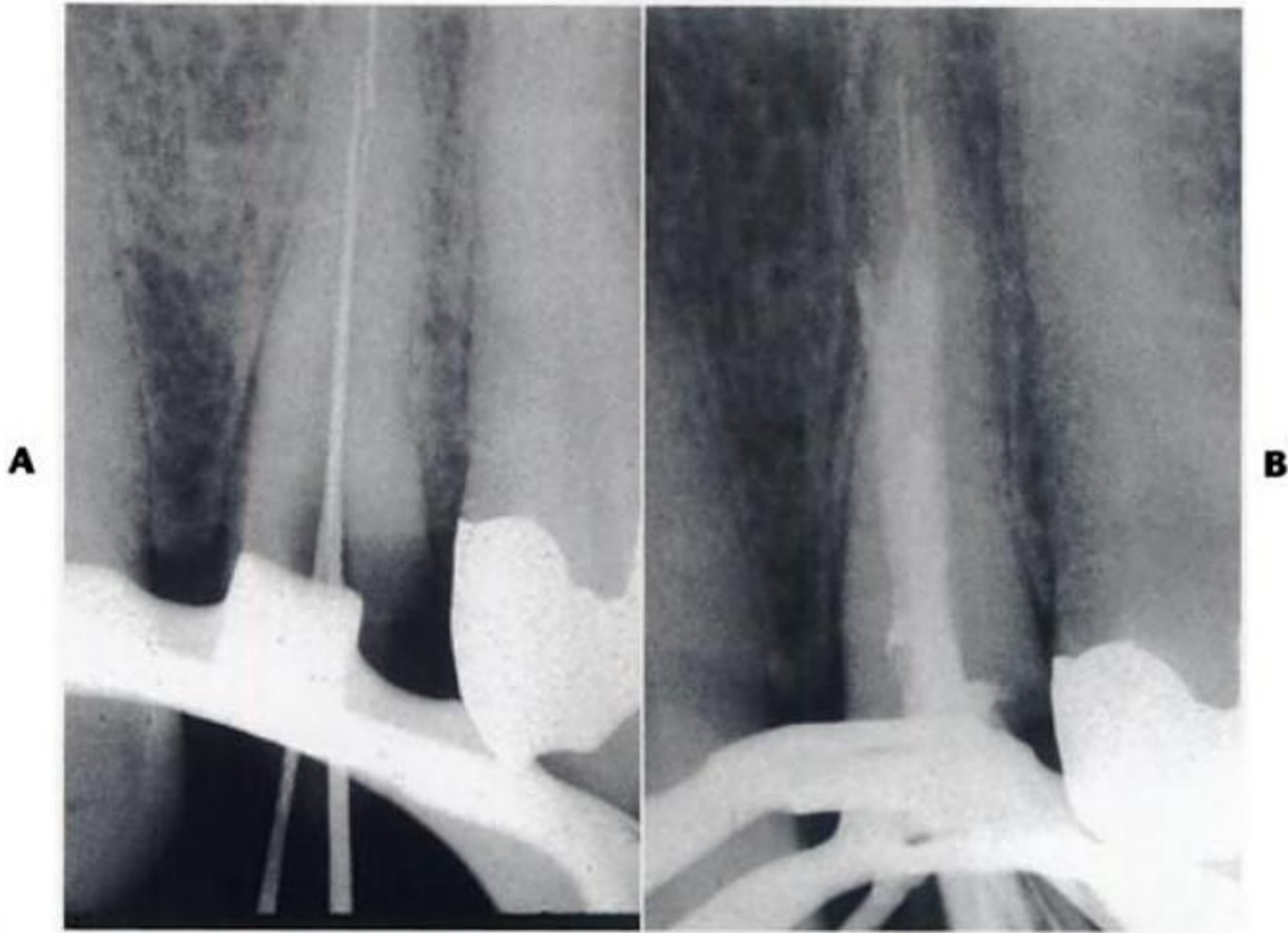


**Figura 9-19.** **A**, Tras el excavado (mostrado en la fig. 9-18), y alrededor del instrumento roto en este incisivo maxilar, se penetra con una pequeña lima K en el tercio apical del conducto. **B**, Incisivo mandibular lateral tras la retirada del instrumento y revisión del tratamiento.

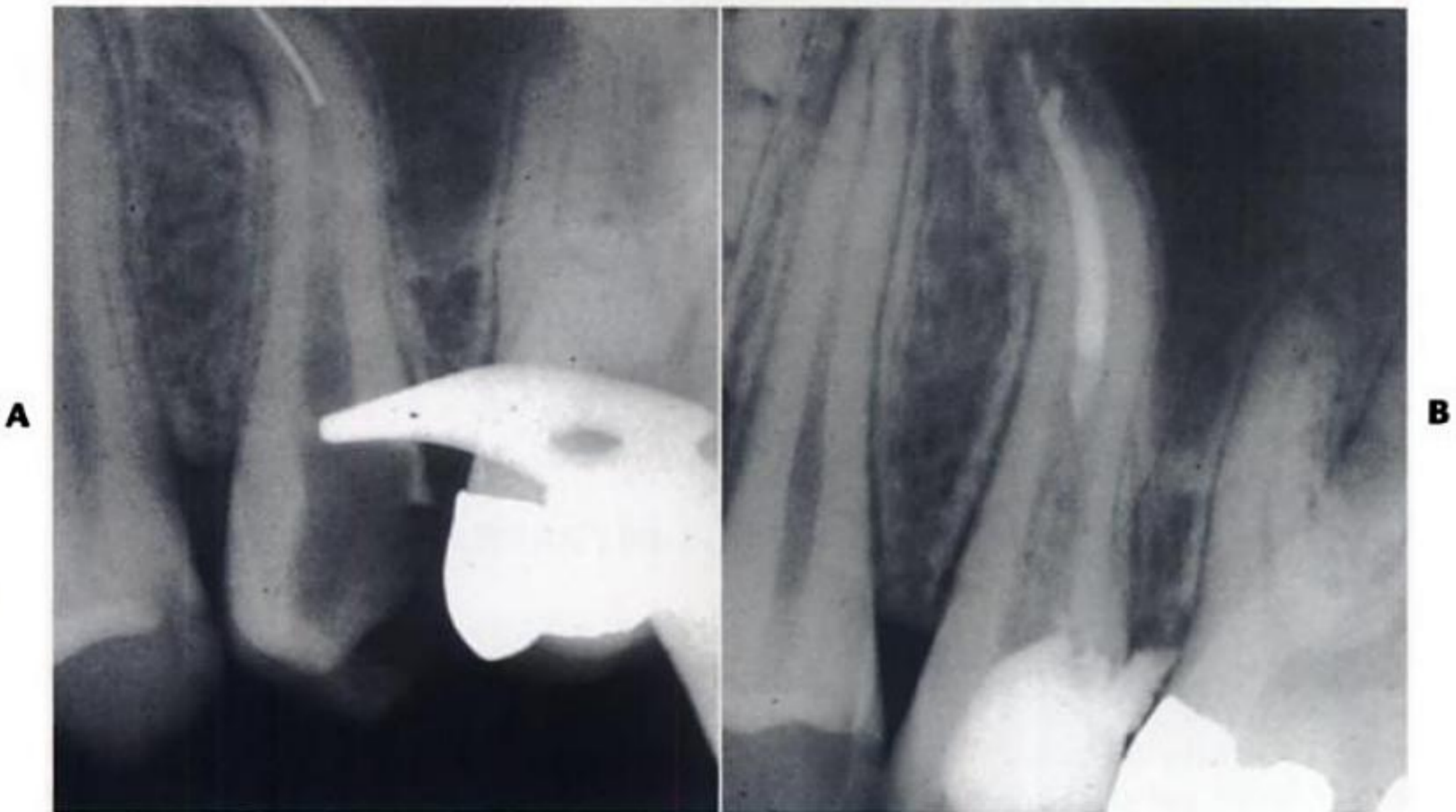
pocos casos documentados presentan un diámetro de excavación demasiado grande a nivel coronal del lugar de la retirada, que plantea cuestiones de la integridad a largo plazo de la estructura dental. La perforación lateral a estos niveles también es una consideración importante (fig. 9-20).

Con la técnica ultrasónica (fig. 9-21) pueden extraerse fragmentos de instrumentos que se encuentran en la profundidad, especialmente si pueden rebasarse. Si el instrumento fracturado después de la punta está fijamente anclado en el conducto (como resultado de una excesiva presión rotacional; v. cap. 7), rara vez podrá rebasarse. Autores previos han descrito en diagramas la recuperación de estas obstrucciones con la técnica de Masserann. Sin embargo, en la práctica clínica, trepanar en el tercio apical de la raíz puede ser extremadamente peligroso y no se recomienda ni siquiera en raíces rectas largas utilizando ampliamente trépanos Gates-Glidden grandes. En la mayoría de los intentos, el trépano se acercará a una perforación lateral conforme la raíz va formando anatómicamente un cono hacia el ápice. Sin embargo, está indicada la limpieza y conformación de la porción coronal del conducto y la posterior obturación hacia el objeto fracturado. Si el segmento fracturado tiene un buen contacto con las paredes de dentina circundantes, el pronóstico es más favorable. La reevaluación está indicada a diferentes intervalos de tiempo (fig. 9-22). Si el contacto es evidentemente escaso o el instrumento avanza más allá del sistema de conductos, está indicada la corrección quirúrgica.

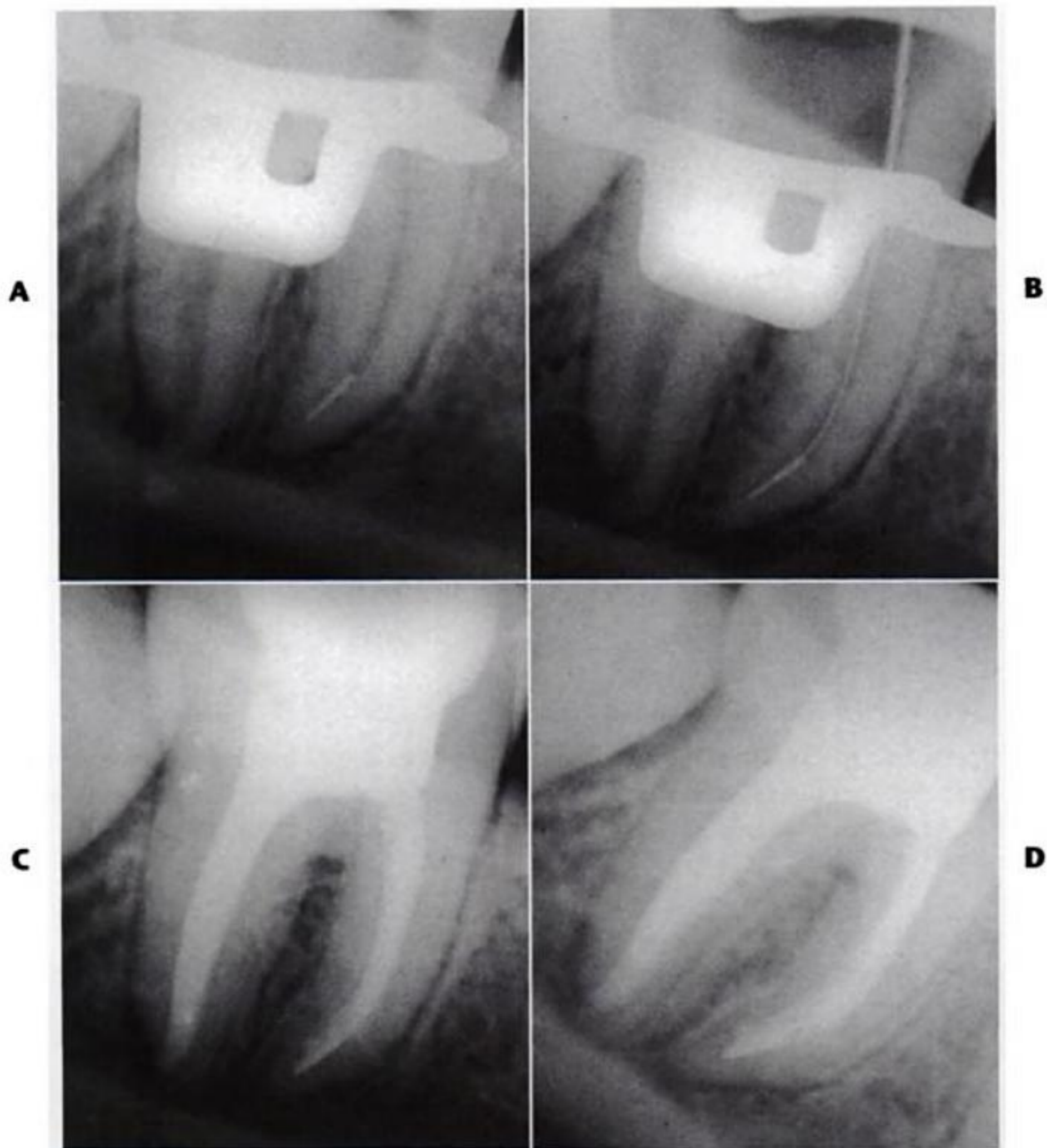
Se ha recomendado el uso de fresas pequeñas redondas con vástagos extralargos y muy delgados para taladrar alrededor de objetos metálicos cuando se dispone de espacio lateral al objeto. El reducido vástago y cabezal del instrumento permite una buena visualización de la fresa conforme se mueve apicalmente alrededor del objeto. Con la actual disponibilidad de excelentes dispositivos ultrasónicos, el uso de estas fresas parece ser apropiado sólo cuando no existen dispositivos ultrasónicos aplicables.



**Figura 9-20.** **A,** Intento de eliminar un fragmento fracturado de un instrumento en un premolar maxilar. Se aprecia falta de curvatura radicular. El diente es ideal para la técnica con trépano. No obstante, el conducto es estrecho en la zona del tercio apical. **B,** Obturación con gutapercha que presenta una perforación próxima.



**Figura 9-21.** **A,** Fractura de un segmento de la lima endodóncica en el ápice de un premolar maxilar. Retirada del fragmento mediante técnica ultrasónica. **B,** Caso completado.



**Figura 9-22.** **A**, Separación del instrumento en la raíz mesial del molar mandibular. **B**, Fracaso en los intentos de rebasarlo y retirarlo. **C**, Obturación del conducto con el segmento *in situ*. **D**, Reevaluación a los 6 meses. Paciente sin síntomas y diente funcional. (Caso por cortesía de la Dra. Sonia Ferreyra.)

## **TÉCNICAS DE RETIRADA DE PERNOS INTRARRADICULARES**

El problema del perno endodóncico fracturado es esencialmente un problema de restauración que no sólo incluye la elección del perno, sino también la cantidad de estructura dental restante que formará parte de la preparación de la corona. Las fracturas de perno se producen en o justo por debajo del margen cavosuperficial de la preparación del perno y se deben al desgaste del metal, parecido a lo que ocurre cuando un alambre se dobla continuamente (como una percha para abrigo) y puede llegar a romperse. Esta fractura se produce en casos con una extensión mínima del margen de la corona más allá del perno o de la restauración del muñón en la estructura dental. A menudo esta situación se denomina como *falta de férula*. Inicialmente tras la colocación, la restauración de la corona en función tiene el apoyo del adhesivo del muñón o del cemento adhesivo del muñón a la superficie del diente y del perno. Cabe la posibilidad de que el adhesivo de cemento entre el muñón y la superficie del diente falle, con lo que el perno se convertirá en el único soporte de la corona. Este resultado no se puede de-

tecar clínicamente hasta que el perno se desgasta, se rompe y cae la corona. La prevención se centra en la cantidad de estructura dental que se incluye en la preparación de la corona. El alargamiento de la corona (v. cap. 13) es un excelente enfoque de este problema.

Gracias a la disponibilidad de dispositivos ultrasónicos, la retirada de pernos intrarradiculares ha pasado a ser más sencilla. Además, existe un menor riesgo de lesiones físicas de la raíz, en comparación con los tipos de palanca de los extractores de pernos.

Un método eficaz de extracción de pernos es el uso de puntas ultrasónicas específicas diseñadas para aplicar energía al perno para su retirada eficaz. Como método alternativo, también cabe considerar el uso combinado de la técnica de Masserann y un dispositivo ultrasónico (cuadro de tratamiento 9-5).

En ocasiones, la parte más complicada de la extracción de un perno es sacar el fragmento suelto del mismo fuera del conducto, debido al espacio tan limitado a su alrededor y a la falta de material de perno por encima de la superficie oclusal para el agarre con un instrumento. Un recurso que ha funcionado bien es el dispositivo ultrasónico con una lima endodónica colocada en el espacio a lo largo del perno, un extractor de Masserann de ajuste exacto, o cualquier tubo que se ajuste sobre el perno y pueda fijarse con cianoacrilato.

Otra opción que puede aplicarse con pernos fracturados insertados es una combinación de vibración ultrasónica y la creación de una ranura en el extremo superior del perno que sirva de rosca (fig. 9-23). La ranura puede hacerse con una fresa redonda n.º 1/2 o 1 o un cono invertido 33 1/2. En la ranura se introduce un destornillador de joyero pequeño, seguido de la aplicación de vibración ultrasónica. Durante la vibración se aplica presión sobre el destornillador en el sentido contrario a las agujas del reloj. Este planteamiento es muy útil cuando el perno fracturado no deja sitio para un agarre lateral y la excavación es peligrosa debido a la configuración de la raíz.

Los métodos descritos sirven para la extracción fiable de un perno, independientemente del tipo de medio de cementado. Si bien las resinas composite no pueden cortarse con fresas trépano de Masserann, a menudo es posible excavar suficiente material del perno con una fresa redonda 1/2 para permitir el uso de la unidad ultrasónica. Afortunadamente, la resina composite parece uno de los materiales más sencillos de desprender debido a su falta de afinidad de adhesión al diente.

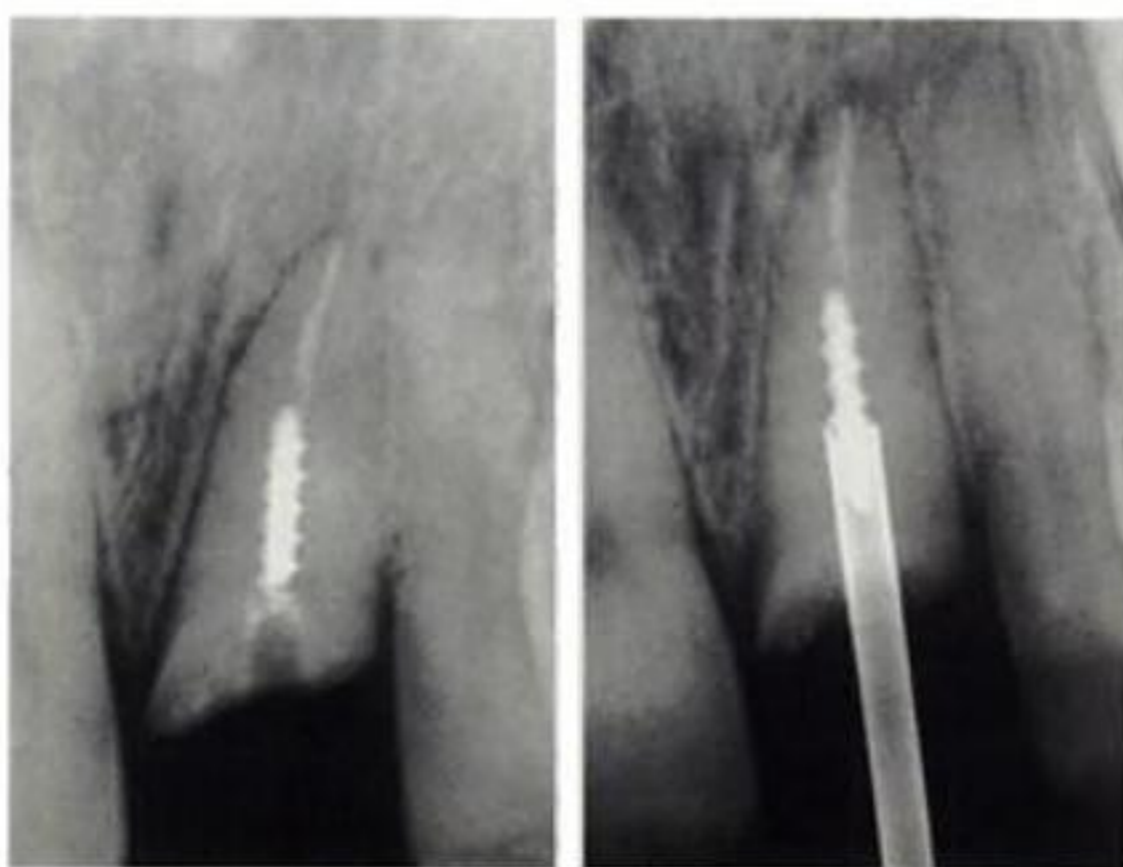
Si puede aplicarse la técnica de retirada de pernos fracturados, no resulta difícil imaginarse la utilización de las mismas técnicas en pernos de longitud completa. Como la vibración ultrasónica sólo es eficaz cuando una parte importante de la longitud del perno no está adherida a la raíz o al material de restauración, no es necesario utilizar fresas trépano si quedan pernos de estas longitudes después de haber retirado el material muñón existente (fig. 9-24). Con este método pueden retirarse pernos desde el interior de las coronas existentes.

Desde principios del siglo XX se disponía de extractores para la retirada de pernos. Las versiones recientes se han modificado para un uso más sencillo en la cavidad oral y todos se utilizan de forma similar. Los extractores de pernos tienen la ventaja de preservar la estructura dental y proteger el diente contra fracturas gracias a la fuerza equilibrada durante la extracción. Sin embargo, su uso en dientes posteriores es extremadamente limitado, y con la llegada de los instrumentos ultrasónicos, los extractores de pernos han pasado a la historia.

Con frecuencia, el conocimiento de la anatomía interna del diente permitirá tener éxito sin la necesidad de eliminar el perno. Los conductos distales, como los de los molares mandibulares o los del segundo premolar maxilar, suelen tener una morfología que no obliterará un único perno preformado de acero inoxidable (fig. 9-25). Este hecho da lugar a dos enfoques de revisión clínicamente útiles. El primer enfoque se refiere a la raíz que posee un segundo conducto que no se ha tratado previamente. No es probable que el perno se encuentre en este segundo conducto; por ello, negociar más allá del perno y dentro del conducto no tratado puede posibilitar la revisión del tratamiento. Este planteamiento supone que el conducto tratado no es el origen del problema. Los cuidadosos procedimientos diagnósticos pueden confirmarlo; no obstante, en algunos casos, únicamente cuando se limpia el conducto no tratado y se

### TRATAMIENTO 9-5. Retirada de un perno con un dispositivo de Masserann o ultrasónico

1. Exposición del extremo coronal del primer perno y pasar a través de sus márgenes con una fresa redonda de  $1/2$  o un instrumento ultrasónico
2. Utilizar una punta ultrasónica ProUltra en niveles de rango medio de energía que, en la mayoría de los casos, dará lugar a una retirada rápida del perno
3. Si no puede eliminarse el perno utilizando sólo la aplicación ultrasónica, utilizar una fresa trépano de Masserann que posee un diámetro ligeramente superior al perno. Con abundante irrigación, parar frecuentemente para limpiar la fresa y penetrar con lentitud, para crear un espacio alrededor del fragmento del perno hasta una profundidad de aproximadamente media longitud del perno. Durante el uso, inspeccionar la fresa para pulirla y reafilarla. Como el perno es metálico, no existe el riesgo de cortarlo o desviarlo dentro de la raíz. Normalmente el proceso de taladro dura de 5 a 10 min



*Izquierda*, Segmento del perno en un incisivo central maxilar fracturado 2 mm por debajo de la superficie oclusal. En el momento de la exploración se desconocía la marca o el tipo. Tras penetrar con la fresa redonda de  $1/2$ , se utiliza el extractor de Masserann para entrar aproximadamente a la mitad de la longitud del fragmento del perno (*derecha*).

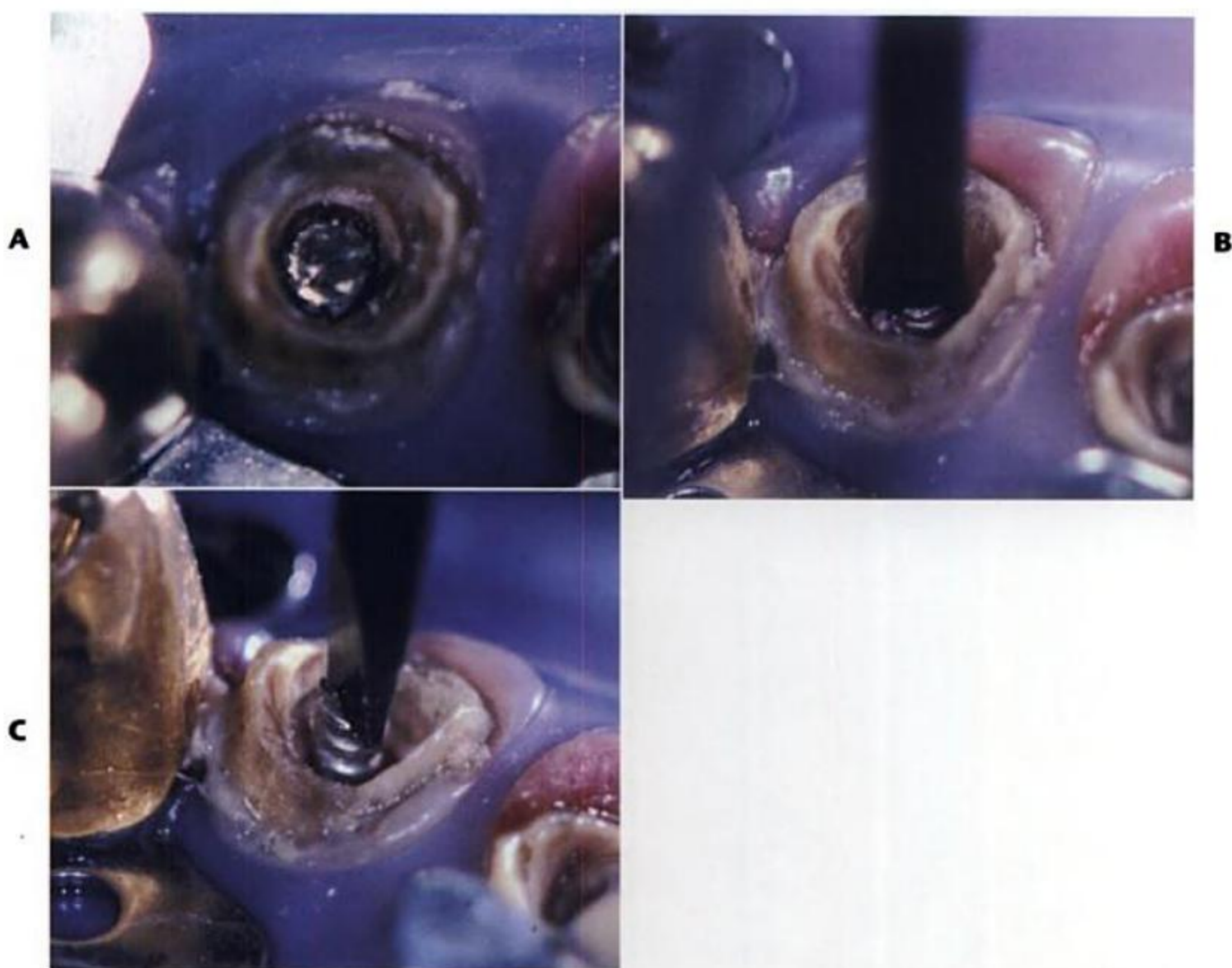
4. Una vez que se ha creado el espacio alrededor del perno, utilizar el dispositivo ultrasónico en el punto de ajuste máximo con una punta vibradora contra el extremo expuesto del perno. La vibración ultrasónica de éste puede tardar de 30 s a 10 min antes de detectar movilidad. A continuación, estirar el fragmento fuera del conducto



El fragmento del perno se hace vibrar con una punta ultrasónica y se extrae del conducto. En este caso resulta extremadamente complicado extraer el perno, aunque se encuentre muy suelto en el conducto.

5. Si, tras 10 min, no se obtiene movilidad con la vibración continua, utilizar la fresa de Masserann para profundizar el espacio alrededor del perno unos cuantos milímetros más. Volver a aplicar la sonda ultrasónica de la misma manera



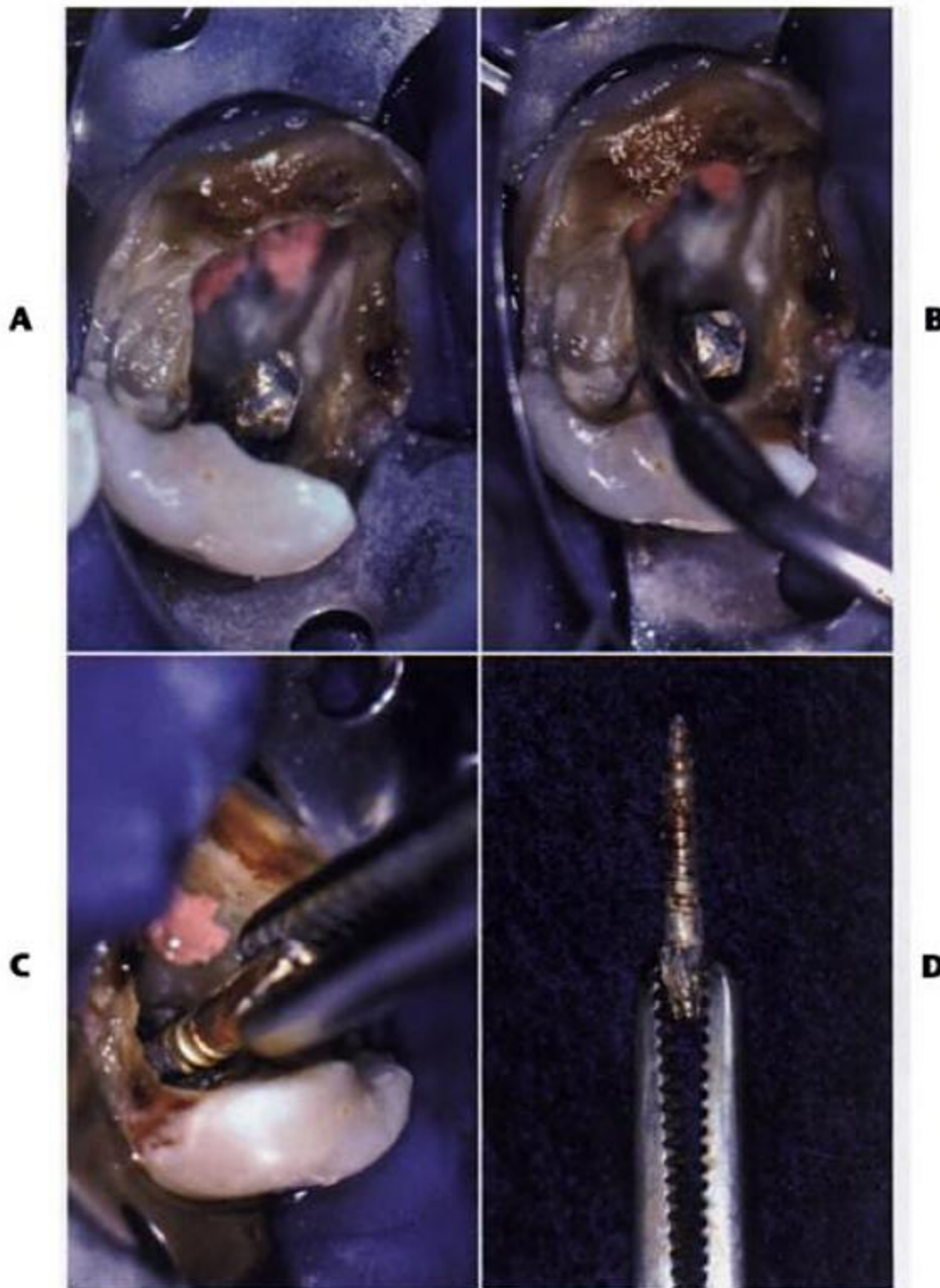


**Figura 9-23.** **A**, Perno con rosca fracturado en un incisivo maxilar central desde la vista incisal. Puede taladrarse una ranura con una fresa redonda pequeña en el extremo superior del perno para asemejarlo al cabezal de un tornillo (*flechas*). **B**, Inserción de un pequeño destornillador en la ranura y aplicación de una punta ultrasónica en el destornillador, aplicando simultáneamente una presión en el sentido contrario al de las agujas del reloj sobre el destornillador. **C**, Al mismo tiempo, rotura del sellado de cemento alrededor del perno y desenroscado del perno del diente. (Por cortesía del Dr. James Leonard.)

resuelven los síntomas, se podrá confirmar esta suposición. En cambio, este enfoque resulta más sencillo que retirar el perno.

El segundo enfoque se refiere a la raíz que sólo posee un conducto. Si el perno es redondo y preformado y el conducto es ovoide, cabe la posibilidad de permeabilizar más allá del perno y efectuar un nuevo tratamiento del conducto. En algunos casos, esta permeabilización es posible sin descubrir el perno (fig. 9-26).

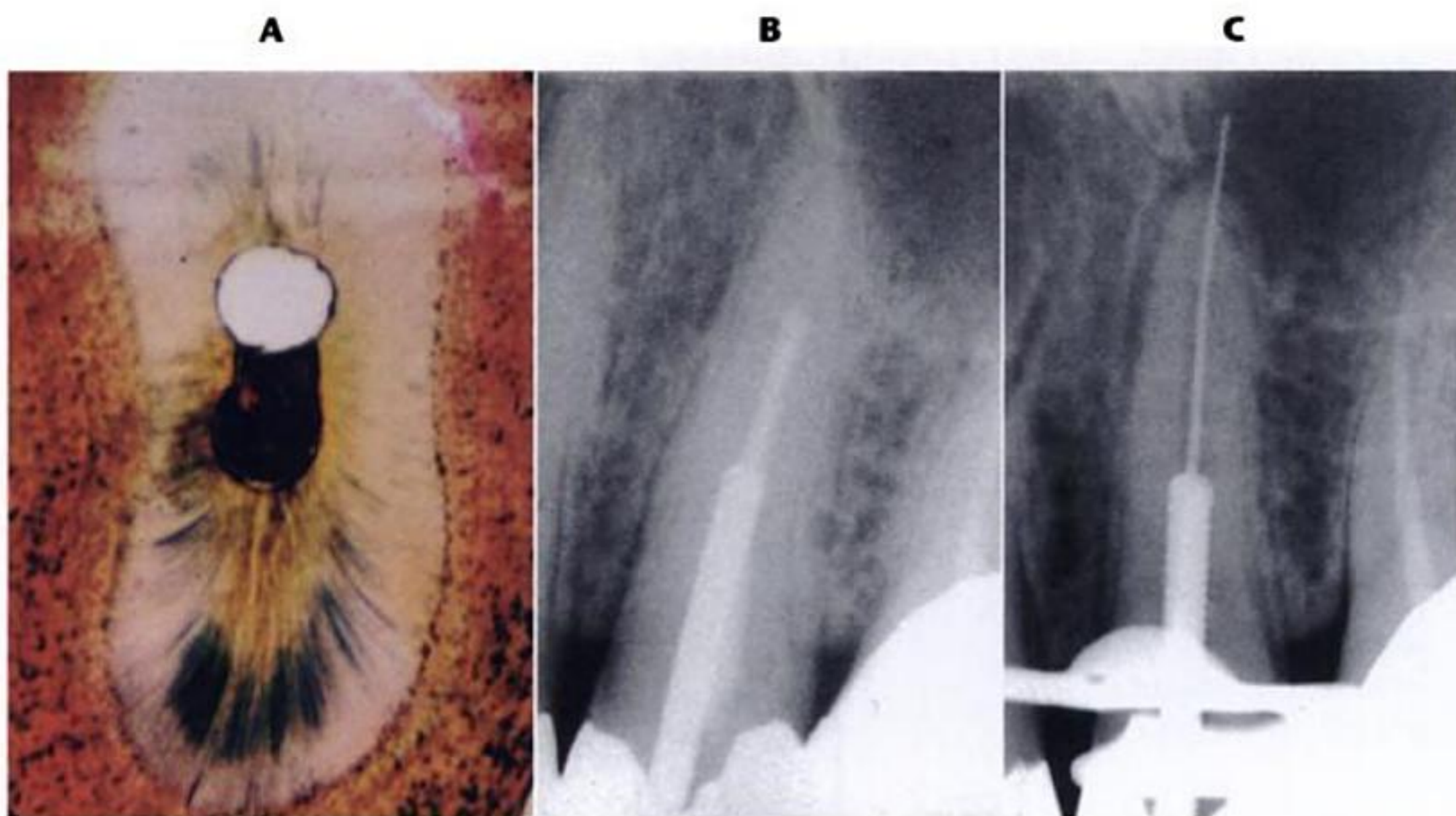
Cuando se decide efectuar revisiones no quirúrgicas de procedimientos previos de conductos radiculares, la clave del éxito reside en la cuidadosa evaluación y planificación del tratamiento en cada caso en particular. Si el clínico dispone de las nociones claras y la capacitación técnica necesarias para la revisión, de una apreciación de la ayuda que brindan las tecnologías adyuvantes y de la comprensión de los posibles riesgos planteados durante la revisión, podrá obtener una elevada tasa de éxitos con este enfoque de prevención, identificación y control de estos problemas endodóncicos.



**Figura 9-24.** **A**, Molar maxilar tras la retirada de una incrustación *onlay* y el aislamiento de un perno roscado en el conducto palatino. **B**, Aplicación de una punta de curetar ultrasónica. **C**, Utilización de una pinza pequeña para fijar y desenroscar el perno del conducto. **D**, Imagen de un perno retirado. (Por cortesía del Dr. James Leonard.)



**Figura 9-25.** Sección histológica de un premolar birradicular con un espacio ocupado por un perno en el conducto palatino. El conducto vestibular contiene detrito tisular contaminado. Puede tener éxito efectuar una revisión del tratamiento en el conducto vestibular sin retirar el poste.



**Figura 9-26.** **A,** Sección transversal histológica de un premolar maxilar típico con un conducto ovoide sólo parcialmente limpio y conformado. Si se obtura este conducto y se coloca un perno, quedará un espacio de conducto contaminado no obturado como posible origen de fracasos. **B,** Premolar maxilar con perno y vacíos de conducto en un paciente sintomático. **C,** Es posible rebasar el perno y revisar el tratamiento en la porción apical del conducto, sin retirar el perno.

---

**INFORMACIÓN DEL PRODUCTO**

---

***Limas de endodoncia (ProTaper™/ProFile™)***

[www.tulsadental.com](http://www.tulsadental.com)

***Taladros Gates-Glidden, trépano Peeso, espirales lentulo***

Varias compañías

***Sistema de localización de instrumentos***

[www.tulsadental.com](http://www.tulsadental.com)

***Trépanos de Masserann***

[www.dentistry.bham.ac.uk](http://www.dentistry.bham.ac.uk)

[www.micro-mega.com](http://www.micro-mega.com)

***Extractores de pernos***

[www.brasselerusa.com](http://www.brasselerusa.com)

[www.meisinger.de](http://www.meisinger.de)

[www.sybronendo.com](http://www.sybronendo.com)

***Instrumentos de conducto radicular de acero inoxidable y de níquel-titanio***

Múltiples compañías

***Pinzas especializadas para la retirada de objetos metálicos***

[www.dental-resources.com](http://www.dental-resources.com)

[www.miltex.com](http://www.miltex.com)

***Fresas especiales de excavado***

[www.meisinger.de](http://www.meisinger.de)

[www.micro-mega.com](http://www.micro-mega.com)

***Unidades ultrasónicas***

[www.dentsply.com](http://www.dentsply.com)

[www.osadausa.com](http://www.osadausa.com)

***Puntas ultrasónicas***

[www.dentsply.com](http://www.dentsply.com)

[www.tulsadental.com](http://www.tulsadental.com)

[www.sybronendo.com](http://www.sybronendo.com)

---

**BIBLIOGRAFÍA**

---

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

Abou-Rass M: Evaluation and clinical management of previous endodontic therapy, *J Prosthet Dent* 47:528-534, 1982.

Allen RK, Newton CW, Brown CE: Statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases, *J Endod* 15:261-266, 1989.

- Bergeron BE et al: Effect of ultrasonic vibration and various sealer cement combinations on titanium post removal, *J Endod* 27:13-17, 2001.
- Chalfin H, Weseley P, Solomon C: Removal of restorative posts for the purpose of nonsurgical endodontic retreatment: report of cases, *J Am Dent Assoc* 120:169-172, 1990.
- Feldman G et al: Retrieving broken endodontic instruments, *J Am Dent Assoc* 88:588-591, 1974.
- Friedman S, Stabholz A: Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 1: criteria for case selection, *J Endod* 12:28-33, 1986.
- Friedman S, Stabholz A, Tamse A: Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 3: retreatment techniques, *J Endod* 16:543-549, 1990.
- Glick DH, Frank AL: Removal of silver points and fractured posts by ultrasonics, *J Prosthet Dent* 55:212-215, 1986.
- Gutmann JL, Battrum DE: Challenges in retreatment of Thermafil obturated root canals, *Leban Dent J* 33(2):57-66, 1994.
- Hoehn MM, Pink FE: Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings, *J Endod* 28:834-836, 2002.
- Ibarrola JL, Knowles KI, Ludlow MO: Retrievability of Thermafil plastic cores using organic solvents, *J Endod* 19:417-418, 1993.
- Johnson WT, Leary JM, Boyer DB: Effect of ultrasonic vibration on post removal in extracted human premolar teeth, *J Endod* 22:487-488, 1996.
- Kvist T: Endodontic retreatment. Aspects of decision making and clinical outcome, *Swed Dent J* 144(Suppl):1-57, 2001.
- Krell KV et al: Using ultrasonic scalers to remove fractured root posts, *J Prosthet Dent* 55:46-49, 1986.
- Stabholz A, Friedman S: Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 2: treatment planning for retreatment, *J Endod* 14:607-614, 1988.
- Van Nieuwenhuysen JP, Aouar M, D'Hoore W: Retreatment or radiographic monitoring in endodontics, *Int Endod J* 27:75-81, 1994.
- Wilcox LR: Thermafil retreatment with and without chloroform solvent, *J Endod* 19:563-566, 1993.
- Wilcox LR, Juhlin JJ: Endodontic retreatment of Thermafil vs. laterally condensed gutta-percha, *J Endod* 20:115-117, 1994.
- Williams VD, Bjorndal AM: The Masserann technique for the removal of fractured posts in endodontically treated teeth, *J Prosthet Dent* 49:46-48, 1983.
- Yoshida T et al: An experimental study of the removal of cemented dowel-retained cast cores by ultrasonic vibration, *J Endod* 23:239-241, 1997.

# Solución de problemas en el control de urgencias de dolor dental

*Para curar un dolor de muelas, coge un clavo nuevo, y haz sangrar la encía con él, para después clavarlo en un roble. Esto curó a William Neal, hijo de sir William Neal, un caballero muy corpulento, cuando el dolor le había enloquecido de tal modo, que estaba pensando en pegarse un tiro<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

### *Retos y dilemas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Pulpitis reversible.

Pulpitis irreversible: dolor localizado.

Tratamiento de la pulpitis irreversible.

Dientes anteriores.

Dientes posteriores.

Pulpitis irreversible: dolor no localizado.

Pulpa necrótica.

Tratamiento de la pulpa necrótica, sin hinchazón: dientes anteriores.

Tratamiento de la pulpa necrótica, sin hinchazón: dientes posteriores.

Método I.

Método II.

Pulpa necrótica: fístulas.

Pulpa necrótica: hinchazón localizada.

Hinchazones fluctuantes frente a no fluctuantes.

Fluctuación: drenaje a través del diente.

Fluctuación: sin drenaje a través del diente.

Sin fluctuación: drenaje a través del diente.

Sin fluctuación: sin drenaje a través del diente.

Pulpa necrótica: hinchazón extraoral (celulitis).

Analgésicos y antibióticos.

Consideraciones anestésicas: urgencias endodóncicas.

Impacto de la inflamación tisular.

Variaciones óseas y estructuras neurales aberrantes.

Maxilar.

Mandíbula.

Lo más importante en el caso de una urgencia endodóncica es diagnosticar y tratar al paciente de forma exacta y expeditiva. Es obligatorio que el clínico determine el diagnóstico basándose en los signos y síntomas del paciente. Dado que el dolor es tan variable y subjetivo, el filtrado de la información apropiada durante la evaluación es esencial para el diagnóstico.

<sup>1</sup> Aubrey J, mencionado en Foley GH: *Foley's footnotes*, Wallingford, Penn., 1972, Washington Square Easr.

Las aseveraciones como «el dolor me ha mantenido despierto toda la noche» son extremadamente valiosas, ya que informan sobre tipos irreversibles de lesión tisular en la pulpa o en la zona perirradicular. Sin embargo, los pacientes también creen saber cuál es el diente que causa el problema y, en este momento, el clínico debe ser capaz de filtrar selectivamente la información que es útil de la que es tan subjetiva que debe descartarse, como, por ejemplo, «me duele en estos tres dientes». Es muy poco probable que existan tres zonas problemáticas asociadas a los síntomas del paciente.

Depende del clínico deducir, a partir de las palabras del propio paciente, dónde se localiza aproximadamente el problema y cuál es la gravedad que ha adquirido. El diagnóstico final es una combinación de la descripción del problema por parte del paciente y de los signos objetivos que se evidencian a través de las diferentes pruebas. Como regla para el buen criterio clínico, nunca debe tratarse ningún diente por endodoncia a no ser que el clínico tenga una seguridad del 90% o más de que ha establecido un diagnóstico exacto y ha identificado el diente correcto. A partir del historial y la descripción de los síntomas, en ocasiones el clínico sabrá que está indicado efectuar un tratamiento del conducto radicular, pero será incapaz de identificar el diente afectado a partir de la exploración clínica. En estas condiciones, aunque sea contrario al deseo de mitigar el dolor del paciente, a menudo es más recomendable enviarlo a casa con un apoyo paliativo que arriesgarse a iniciar el tratamiento en un diente erróneo.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Tratamiento y prevención: identificación del diente correcto que se debe tratar*

- Nunca debe tratarse ningún diente por endodoncia a no ser que el clínico tenga una seguridad del 90% o más de que ha establecido un diagnóstico exacto y ha identificado el diente correcto
- No es raro que el clínico determine que el paciente tiene signos «irreversibles», por lo que precisa un tratamiento del conducto radicular en un determinado diente; sin embargo, no puede hacer una identificación determinada de un diente específico
- El tratamiento paliativo, que consiste en la certeza del profesional y la administración de analgésicos para el paciente, es todo lo que puede hacerse por un paciente en el que no puede identificarse un diente específico como etiología del dolor
- Se trata de una situación muy complicada tener que enviar al paciente a casa con dolor sin al menos haber tratado algún diente; no obstante, las técnicas diagnósticas por «aciertos adivinatorios» deben hacerlas otros y no los clínicos a los que va dirigida la información de esta obra
- Los pacientes sentirán un gran respeto por el profesional que sea capaz de admitir que no puede diagnosticar exactamente el problema frente al que interviene el diente inadecuado, sólo para que el paciente vuelva para un diagnóstico adicional y el tratamiento de otro diente

Resulta especialmente complicado enviar al paciente a casa cuando no se ha podido establecer el diagnóstico en el caso de dolores moderados a graves. El clínico teme que el paciente pierda la confianza en su capacidad diagnóstica. Sin embargo, en realidad, si el profesional ha efectuado una exploración completa y ha expuesto el dilema diagnóstico de forma comprensiva, el paciente entenderá que los síntomas se irán localizando con el tiempo en un diente específico. Entonces será posible diagnosticar con exactitud el problema y ofrecer un tratamiento definitivo. La solución de problemas diagnósticos complicados en endodoncia nunca

reside en el acierto al azar. Está fuera de lugar iniciar un tratamiento de conducto radicular adoptando la actitud de «vamos a probar éste y a ver lo que pasa».



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Tratamiento y prevención: diferenciación entre dolor reversible y dolor irreversible*

- Para llegar a un diagnóstico exacto, el clínico debe conocer las características del dolor cuando intente diferenciar entre el dolor pulpar y el dolor perirradicular
- El profesional debe ser capaz de diferenciar entre el dolor reversible y el dolor irreversible, que tiene poco que ver con la diferenciación entre pulpitis irreversible y pulpa necrótica
- El paciente puede presentarse con síntomas de naturaleza irreversible, lo cual, sin embargo, no establece la diferenciación entre pulpitis irreversible y pulpa necrótica o dolor perirradicular
- La naturaleza del dolor (irreversible frente a reversible) sólo indica que o bien se efectuará un tratamiento definitivo, o bien todo lo que hace falta es un tratamiento paliativo

Para tratar convincentemente el paciente con una urgencia odontológica, debe seguirse un esquema diagnóstico exacto. En los siguientes apartados se presentará una metodología lógica para la determinación de un diagnóstico exacto y la determinación del diente que está causando el problema.

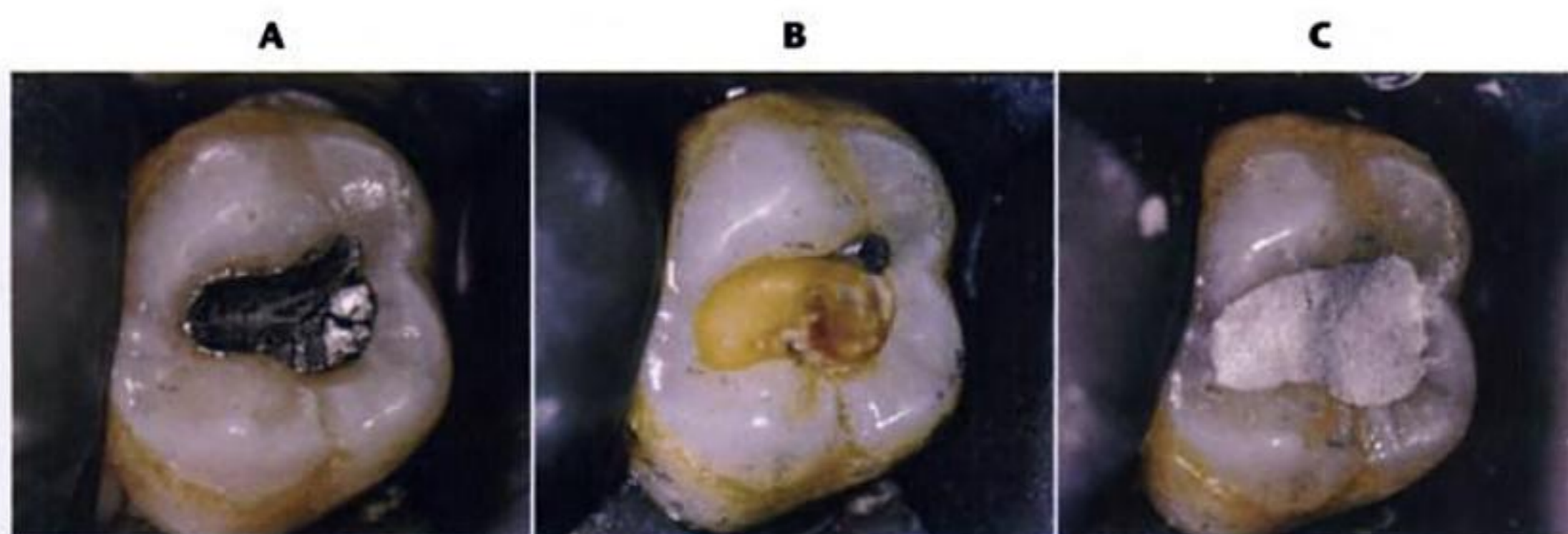
## PULPITIS REVERSIBLE

- Los pacientes tendrán dolor transitorio de naturaleza leve a ocasionalmente moderada.
- A menudo hay historia de procedimientos dentales de restauración recientes, tratamiento periodontal o algún antecedente de traumatismo dental menor.
- Los pacientes no se quejan de dolores que les mantienen despiertos toda la noche o que les despiertan en mitad de ella.
- Los síntomas de sensibilidad térmica no impiden que el paciente coma o beba normalmente, si bien en casos más graves puede haber historia de evitación de extremos de temperatura en determinadas zonas de la boca.

En caso de que se descubra una etiología del tipo de caries, márgenes cervicales de dentina expuestos o cúspides fracturadas, en su mayoría se resolverán con un tratamiento de restauración apropiado (figs. 10-1 y 10-2). Además, el paso del tiempo habitualmente mejorará los síntomas del paciente. En la mayoría de los casos, la pulpitis reversible fue el resultado de procedimientos de restauración que causaron una inflamación transitoria dentro de los tejidos pulpares (fig. 10-3). En ningún caso, la inflamación se propaga a los tejidos perirradiculares, por lo que no se aprecian cambios periapicales en situaciones de pulpitis irreversible (v. fig. 10-2).

En ocasiones, el paciente puede experimentar un dolor pulpar leve continuado tras un procedimiento de restauración mínimo (restauración de amalgama clase I o composite clase III). Sin embargo, esto no desemboca generalmente en un problema irreversible. En estas situaciones recalcitrantes, si el dolor no remite en alrededor de 2 semanas, será útil retirar la restauración y la colocación de un revestimiento de base o sedante para aliviar los síntomas del paciente. Si esto fracasa, está indicado efectuar un tratamiento de conducto radicular.





**Figura 10-1.** **A**, Una mujer de 23 años presentaba una sensibilidad significativa en sus dientes maxilares. Apuntó al segundo molar maxilar. El diente en cuestión mostraba una restauración quebrada y con filtraciones. Las pruebas indicaron que el estado inflamatorio de la pulpa era reversible. **B**, Retirada de la restauración. **C**, Colocación de una nueva restauración, utilizando un barniz de cavidad, que la causó una reducción significativa de los síntomas en 48 h y su desaparición en 72 h.



**Figura 10-2.** **A**, Una mujer de 35 años sin sintomatología fue remitida para un tratamiento de conducto radicular en el segundo molar mandibular. Todas las pruebas fueron normales y no se observaron cambios radiográficos. **B**, Después de la excavación de la caries, se colocó una restauración sedante. En la reevaluación a las 2 semanas, la paciente estaba asintomática.

Los pacientes con dolor deben saber que cualquier tipo de procedimiento de restauración, ya sea la retirada de una amalgama existente, la eliminación de una caries, la preparación de una corona, o un *inlay* de clase II, pueden provocar inflamación pulpar. En la mayor parte de los casos, la inflamación de la pulpa es de naturaleza reversible, aunque la pulpa sólo sea capaz de resistir una cantidad determinada de accidentes o irritaciones antes de que el estado inflamatorio pase a ser de naturaleza irreversible.

### **PULPITIS IRREVERSIBLE: DOLOR LOCALIZADO**

El diagnóstico de pulpitis irreversible con dolor localizado suele poderse establecer dentro de pocos minutos después de registrar el historial del paciente y efectuando algunas pruebas clínicas. Si el paciente se queja de cualquiera de los siguientes síntomas, la probabilidad de una situación irreversible es muy elevada. Estos síntomas incluyen:

- Dolor prolongado (de varios minutos a horas).
- Dolor punzante o lo suficientemente intenso para despertar al paciente por la noche.



**Figura 10-3.** **A**, Una mujer de 45 años fue remitida por un tratamiento de conducto radicular aquejada de un dolor significativo al frío en un diente en el que hacía poco se había colocado una corona. Utilizó su dedo para mostrar la cara palatina del primer molar como fuente de sus molestias. **B**, La exploración clínica reveló un margen dentinario expuesto en la cara palatina en donde la corona era corta para la estructura dental preparada (*flechas*). La indicación fue una sustitución de la corona sin tratamiento del conducto radicular.

- Dolor espontáneo a lo largo de horas durante el día o la noche.
- Graves dolores cuando alimentos calientes o fríos entran en contacto con el diente en cuestión.
- Dolor al morder en el diente o dolor tan grave que el paciente evita completamente comer en ese lado de la boca.

Todos estos hallazgos son indicadores válidos de una pulpitis irreversible. Esta información puede proceder de una historia completa de síntomas del paciente y suele poderse establecer un diagnóstico definitivo en cuanto a que el paciente necesita un procedimiento de conducto radicular. Sin embargo, a este nivel, no puede confirmarse el verdadero estado de los tejidos, por lo que deben efectuarse pruebas clínicas para obtener el diagnóstico pulpar y perirradicular. Las respuestas del paciente sólo han informado al clínico de que se trata de una «situación irreversible» y no si la pulpa está inflamada o necrótica. El uso de pruebas térmicas ofrecerá un diagnóstico definitivo del estado de la pulpa.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Explicaciones diagnósticas*

- A menudo los pacientes se quejan de que tanto alimentos calientes como fríos les provocan graves dolores irreversibles en un diente. Sin embargo, es raro que alimentos o bebidas calientes realmente causen los síntomas. En la mayoría de las ocasiones es el frío el que causa el dolor grave y no los alimentos o bebidas calientes
- En fases tardías de pulpitis irreversibles/precoces de necrosis pulpar, los alimentos o bebidas calientes dan lugar a un dolor intenso dentro del tejido pulpar
- Cuando un líquido caliente o un alimento caliente da lugar a la estimulación de una respuesta dolorosa grave, siempre se tratará de un caso irreversible que requiere de un tratamiento endodóncico para aliviar los síntomas

Por ejemplo, signos de pulpitis irreversible son: una historia de dolor prolongado frente a calor o frío, dolor punzante que irradia a la mandíbula, a la oreja o a todo el lado de la cabeza después del estímulo térmico o una respuesta térmica, tras las pruebas clínicas, que dura más de 10-15 s en un diente individual. El hallazgo de que un diente es doloroso a la percusión sólo constituye el diagnóstico de una inflamación perirradicular y lamentablemente informa poco al profesional en cuanto al estado de los tejidos pulpares.

Los pacientes con pulpitis reversible, pulpitis irreversible o pulpa necrótica pueden presentar un diente sensible o doloroso a la percusión. Este hallazgo clínico indica una inflamación perirradicular que puede producirse tanto en situaciones de pulpitis irreversible como de pulpa necrótica. Además, por ejemplo, un diente que posee una oclusión alterada tras un procedimiento de restauración reciente también puede presentar sensibilidad al frío y una respuesta dolorosa a la percusión. Este hallazgo no indica una «situación irreversible», como en el caso de las otras categorías diagnósticas, sino que más bien sólo informa al clínico de un estado inflamatorio inusual en los tejidos perirradiculares. Este hallazgo clínico es la consecuencia de la lesión reversible del periodonto que se debe a que el diente está sometido a fuerzas oclusales anormales frente a un diente opuesto.

## TRATAMIENTO DE LA PULPITIS IRREVERSIBLE

Una vez establecido el diagnóstico de pulpitis irreversible, el tratamiento agresivo suele aliviar de inmediato al paciente. Sin embargo, existen modalidades terapéuticas específicas en cuanto a la pulpitis irreversible que minimizan el malestar postoperatorio del paciente y favorecen la confianza del paciente en el profesional que les trata.

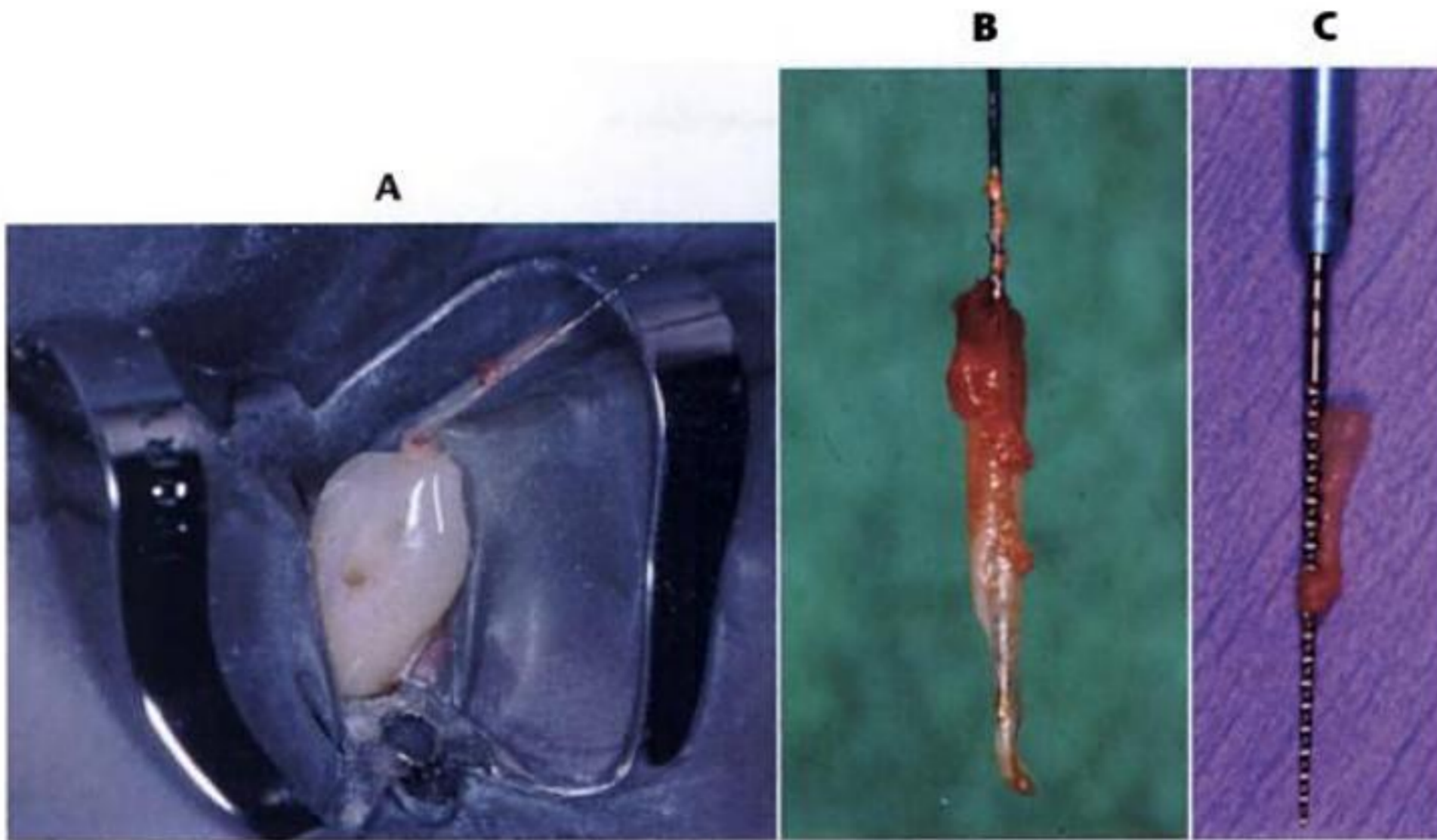
El tratamiento de la pulpitis irreversible depende de dos factores. El primero es si la inflamación irreversible se sitúa en un diente anterior o en uno posterior. El segundo factor es si el diente presenta sensibilidad o dolor a la percusión. Una vez se conocen estos dos factores, puede efectuarse un tratamiento convincente y exacto con un elevado grado de éxito y con secuelas postoperatorias mínimas.

### Dientes anteriores

Cuando se ha diagnosticado una pulpitis irreversible en un diente anterior, el tratamiento ideal es efectuar una pulpectomía. Esto eliminará la mayor parte del tejido inflamado del sistema de conductos radiculares. La pulpotomía también puede ser útil para obtener el mismo resultado. No obstante, como, en dientes anteriores, los dos procedimientos son prácticamente idénticos en cuanto a la cantidad de tiempo que requieren, es más apropiado efectuar una pulpectomía en lugar de una pulpotomía con la cual queda una cantidad significativa de tejido pulpar en el sistema de conductos radiculares (fig. 10-4).

En caso de que el paciente responda positivamente a la percusión, el clínico debe efectuar una pulpectomía frente a una pulpotomía. Cuando el paciente muestra una inflamación perirradicular, debe eliminarse todo el tejido pulpar en el sistema de conductos radiculares. En muchos casos, la pulpotomía no servirá para aliviar los síntomas del paciente debido a que la inflamación ya ha penetrado a través de los tejidos pulpares y a la zona perirradicular, causando la sensibilidad a la percusión y la masticación.

El método ideal para eliminar el tejido pulpar del sistema de conductos radiculares es el uso de limas Hedström o un tiranervios que se ajusta holgadamente al conducto. La más grande que pueda colocarse pasivamente en el conducto a menos de la longitud de trabajo se «retuerce» en el tejido blando del tejido pulpar del conducto. Una vez colocada la lima lo máximo posible dentro del conducto sin atorarse contra la dentina, se extrae del conducto con una retirada rápida. Habitualmente esto da lugar a que el tejido pulpar se enganche en la lima Hedström y con la retirada de la lima, el tejido pulpar queda prendido en la lima Hedström y se elimina en bloque.



**Figura 10-4.** **A**, Extirpación de la pulpa con un tiranervios de un canino con una abertura de acceso vestibular. **B**, El tiranervios es un instrumento valioso para la extirpación de la pulpa. **C**, Uso de un instrumento rotatorio de NiTi para eliminar la pulpa dental intacta.

Cabe destacar que debe impedirse a toda costa la laceración del tejido pulpar mientras la lima Hedström o escariador se está girando en el sentido de las agujas del reloj dentro del sistema de conductos radiculares. Una lima demasiado pequeña provocaría una laceración indeseable del tejido, de igual modo que lo haría una demasiado grande, que se atoraría contra las paredes del sistema de conductos, con lo que se impediría la retirada ligera tanto de la lima como del tejido. Hay que mencionar que esta técnica funcionará tanto con tejido pulpar vital como con tejido pulpar necrótico dentro de los conductos radiculares de la mayoría de los dientes anteriores.

Con la llegada de instrumentos rotatorios de níquel-titanio (NiTi), su uso en pulpectomías ha sido una bendición. Queda asegurada una retirada rápida y limpia del tejido sobre una base previsible (v. fig. 10-4, C).

### Dientes posteriores

La mayor parte de los dientes posteriores con pulpitis irreversible precisarán una pulpotomía o pulpectomía para el alivio inmediato del dolor. Si el paciente no refiere sensibilidad a la masticación, es suficiente efectuar una pulpotomía como tratamiento de urgencias. Cuando el diente demuestra sensibilidad o dolor a la percusión, es importante eliminar la oclusión del diente o no se aliviarán adecuadamente los síntomas del paciente.

A diferencia de los dientes anteriores, la mayor parte de los dientes posteriores presentan raíces múltiples y/o sistemas de conductos radiculares múltiples (figs. 10-5 a 10-7). Debido a esta morfología, el tratamiento de los dientes posteriores es diferente al de los dientes anteriores. Los conductos de los dientes posteriores son significativamente más estrechos que los de los dientes anteriores, por lo que deben modificarse los tratamientos de urgencia en dientes posteriores.

Si los pacientes presentan sensibilidad o dolor al masticar o a la percusión, debe efectuarse una pulpectomía en todas las raíces si es posible. Este procedimiento está indicado porque resulta complicado asegurar cuál o cuáles de las raíces están causando la inflamación perirradicular. Cabe la posibilidad de que el tejido de una o más raíces esté provocando el dolor, por lo que debe eliminarse el tejido de todos los conductos. Sin embargo, en muchos casos, el siste-



**Figura 10-5.** Molar mandibular con todos los síntomas y signos radiográficos de una pulpitis irreversible; grave sensibilidad al frío y al morder durante 3 semanas.



**Figura 10-6.** Molar mandibular con síntomas vagos. La radiografía muestra una osteítis esclerosante focal en el ápice radicular distal que indica una pulpa degenerativa crónica. Cuando se efectuó la prueba del frío, en principio el diente no respondió, pero después dio un dolor punzante que tardó en desaparecer.



**Figura 10-7.** Ambos molares mandibulares fueron dolorosos a la percusión y presentaron diferentes grados de estimulación térmica. Ambos precisaron de un tratamiento del conducto radicular.

ma de conductos radiculares está estrechado o calcificado y tiene un diámetro bastante pequeño, lo cual complica o imposibilita la realización de la mencionada técnica con una lima Hedström o tiranervios. A este nivel, se dispone de dos alternativas. Una es el uso de instrumentos rotatorios de NiTi (PARI, v. cap. 7) para eliminar el tejido. La segunda es efectuar una pulpectomía en la raíz más larga del diente posterior (raíz distal en molares mandibulares, raíz palatina en molares y premolares maxilares).



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Tratamiento y prevención: procedimientos de pulpectomía*

- Cuando se efectúa una pulpectomía u otros procedimientos de conducto radicular, siempre debe colocarse un dique de goma (v. cap. 4). Incluso si no se prevé la utilización de limas en el sistema de conductos, no puede conseguirse un buen aislamiento de saliva/bacterias e impedir que entren irrigantes en la cavidad oral, si no se coloca un dique de goma
- Cuando se efectúa un tratamiento de pulpectomía en un diente posterior, debe instrumentarse el conducto con una lima de calibre 25 si cabe esperar una retirada de la mayoría del tejido blando. La instrumentación del conducto con cualquier calibre inferior al 25 no eliminará adecuadamente las cantidades de tejidos blandos ni permitirá que el irrigante limpie y desbride correctamente el tercio apical del sistema de conductos
- La solución de irrigante no debe ser inferior a una concentración de 2,6% de hipoclorito de sodio. Si bien algunos estudios han demostrado efectos bactericidas adecuados con soluciones a menor concentración. Cuanto mayor sea la concentración, más rápida será la acción de limpieza de la solución (v. cap. 6). Además, el clínico no tendrá ventajas por utilizar una concentración inferior

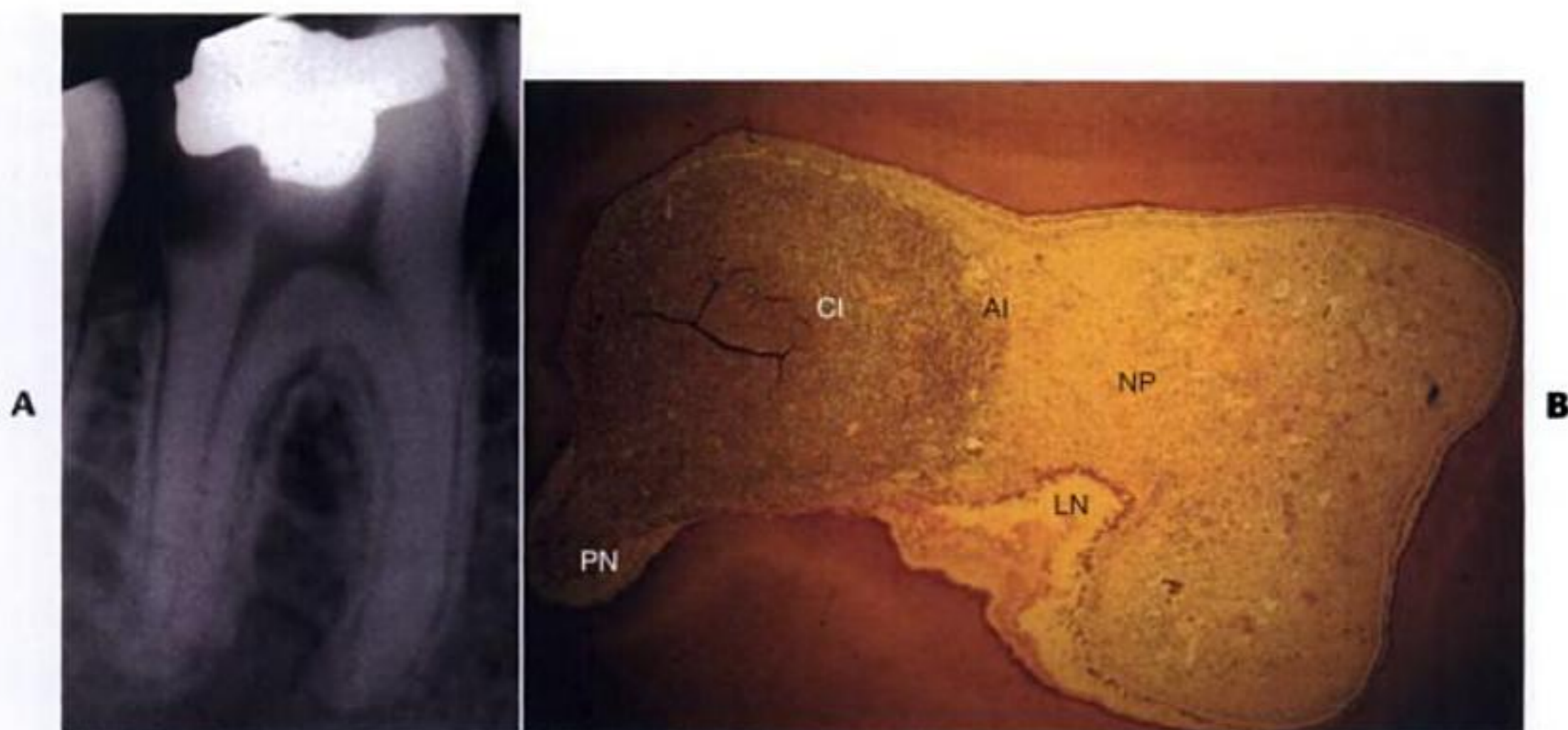
## **PULPITIS IRREVERSIBLE: DOLOR NO LOCALIZADO**

Pacientes con pulpitis irreversible a menudo tienen antecedentes de dolores graves ya sea de naturaleza espontánea o estimulados por comidas o líquidos fríos. Aunque el paciente identifique un diente en particular que está causando el problema, el clínico es incapaz de reproducir los síntomas. De forma similar, la imagen radiográfica es completamente normal. No hay signos de cambios periapicales; la lámina dura y el espacio del ligamento periodontal se sitúan dentro de límites normales y varios dientes tienen grandes restauraciones o coronas. El paciente está convencido de que se trata de un diente en particular que está causando las molestias, pero el profesional no puede constatar ninguna sensibilidad a la percusión o al frío en el diente que se indica como fuente del dolor.

En estas circunstancias, que no son raras, el clínico no debe basar su actuación en la insistencia del paciente de que un diente particular es el origen del dolor y del problema, sino que debe basarse en los hallazgos objetivos obtenidos en el momento de la visita de urgencias. A menudo, los hallazgos llevan a confusión y no conducen a un diagnóstico rápido o lógico.

La actuación no debe basarse en datos insignificantes, sino que hay que esperar a obtener datos válidos y a establecer un diagnóstico exacto.

A menudo, las pruebas térmicas no llevan a un diagnóstico y, de hecho, se sitúan en límites normales, como ocurre con frecuencia en el caso de una pulpitis irreversible aguda que pasa a ser crónica y las respuestas de la pulpa son idénticas a las del diente no inflamado (fig. 10-8). Los



**Figura 10-8.** **A**, Molar mandibular sin síntomas; la paciente no recuerda dolores o molestias a la función. Todas las pruebas fueron normales, pero debido a la profundidad de la caries, se le indicó la probable necesidad de un tratamiento de conducto radicular junto con una corona para mantener el diente. Por motivos económicos, optó por la extracción del diente. **B**, Sección histológica de la pulpa coronal. Se aprecia una amplia variedad de hallazgos histológicos en un diente que no presentaba síntomas y que respondía con normalidad al frío, percusión, palpación y pruebas pulpares eléctricas.

AI, inflamación aguda; CI, inflamación crónica; LN, necrosis por licuefacción, NP, pulpa normal; PN, necrosis parcial (tinción B&B,  $\times 4$ ).



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Directrices del tratamiento: pulpitis irreversible*

- El clínico debe resistirse a la tentación de utilizar analgésicos en combinación con antibióticos para tratar a pacientes en los que no pueda establecerse un diagnóstico
- Existen tres indicaciones de antibióticos: paciente febril, linfadenopatía y celulitis. En ausencia de una o más de las mencionadas indicaciones, está contraindicado (a no ser que motivos médicos justifiquen su uso: profilaxis de sustituciones articulares, soplos cardíacos u otras indicaciones cardíacas, etc.) administrar antibióticos en casos de pulpitis irreversible
- La histopatología de la pulpitis irreversible obliga a que los síntomas eventualmente se localicen en un diente específico, con lo que el profesional será capaz de establecer un diagnóstico y tratamiento apropiados

signos radiográficos son el único método definitivo para la obtención de un diagnóstico. Sin embargo, es común que la imagen radiográfica sea normal. Esto es especialmente aplicable a casos de pulpitis irreversible precoz o en dientes mandibulares posteriores en los que la placa cortical es extremadamente densa y los cambios en el hueso no son obvios hasta que se produce una destrucción significativa, habitualmente en los últimos estadios de la pulpitis irreversible.

A menudo poco puede hacerse para establecer un diagnóstico exacto y tratar al paciente de forma convincente. Cuando esto no puede lograrse con una interpretación radiográfica y/o pruebas clínicas, el clínico no debe hacer otra cosa que implantar un tratamiento paliativo en el paciente. La administración de antibióticos o analgésicos no es un procedimiento correcto, ni beneficioso para el paciente. No hay indicación para antibióticos. Puede estar indicada la

administración de analgésicos; no obstante, el uso de antibióticos no sólo está contraindicado, sino que puede dar lugar a complicaciones adicionales de diagnóstico y a aumentar el período hasta que pueda establecerse un diagnóstico exacto.

Cuando la imagen radiográfica no presenta nada remarcable y los signos y síntomas no ofrecen datos diagnósticos de apoyo, el clínico debe plantearse una conducta de «observa y espera» como el tratamiento más idóneo y más aceptable para el paciente.

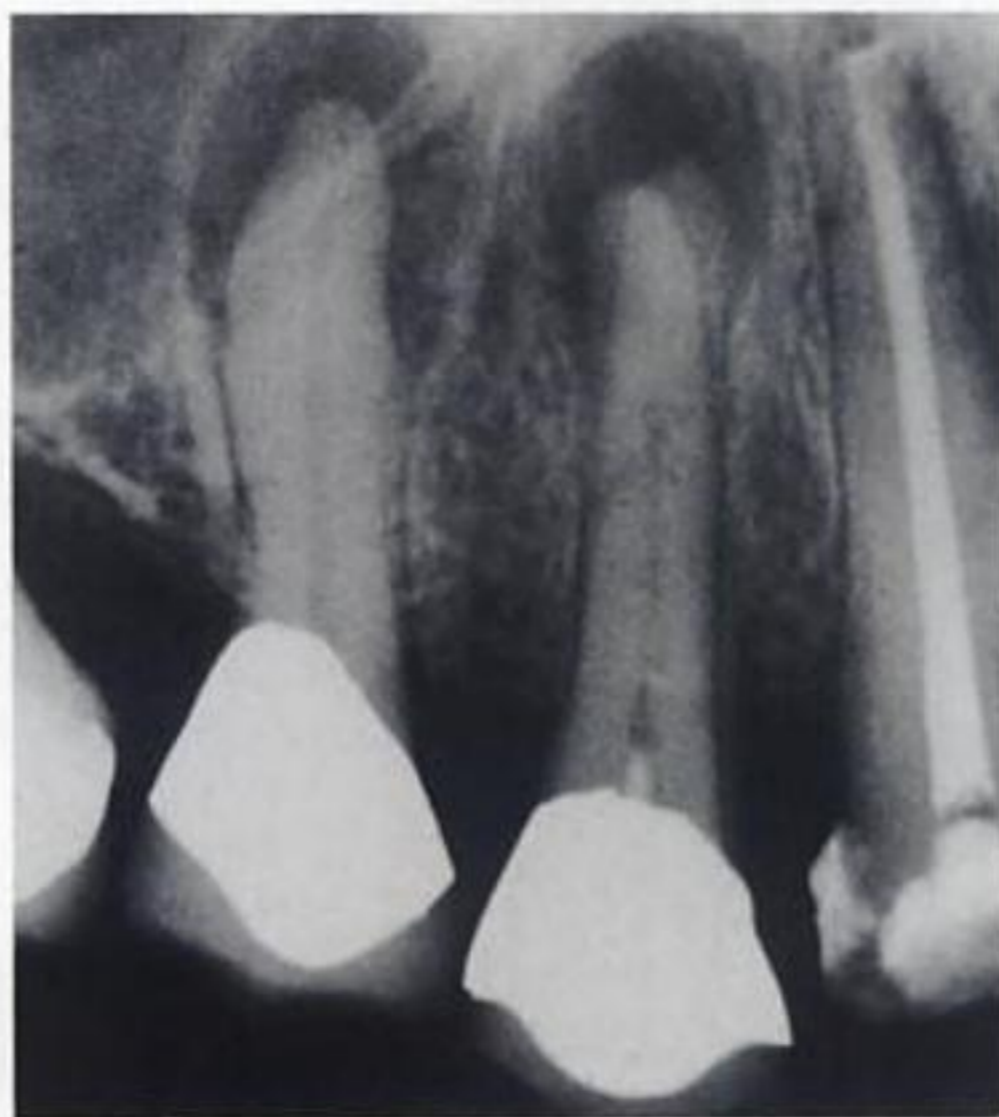
## PULPA NECRÓTICA

Bajo el diagnóstico de pulpa necrótica se engloban diferentes situaciones que deben tenerse en cuenta. Éstas incluyen si la pulpa necrótica se encuentra en un diente anterior o posterior, si el diente ha desarrollado o no una fístula, y si existe o no hinchazón. En primer lugar, el diente anterior será mucho más sencillo de manejar que el diente posterior. En segundo, si existe una fístula, en la mayor parte de las ocasiones el tratamiento será mucho más sencillo si los síntomas del paciente son mínimos. En tercer lugar, si existe una hinchazón, debe determinarse el tipo de hinchazón, como hinchazón localizada o no localizada (celulitis). Para cada una de las situaciones se dispone de planteamientos terapéuticos adecuados, que se comentarán por separado.

El diente con una pulpa necrótica habitualmente no tendrá respuesta al frío o a otras pruebas térmicas, ni tampoco responderá a una prueba pulpar eléctrica (PPE) (fig. 10-9). El diente puede ser sensible a la masticación o a la percusión, aunque esto no es llamativo para el diagnóstico y sólo pasa a ser significativo cuando se considera la reducción oclusal en la conclusión del desbridamiento del conducto.

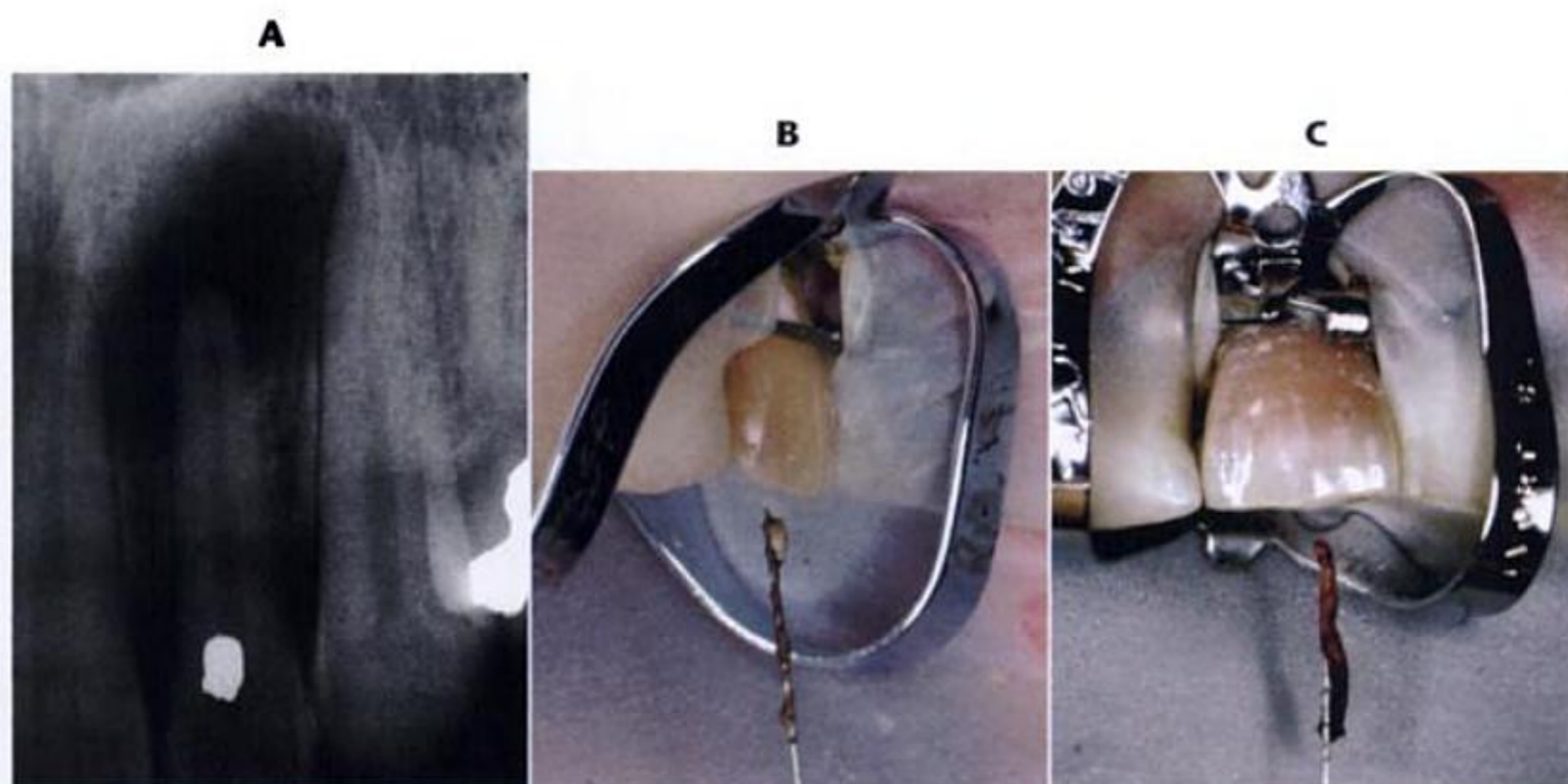
### TRATAMIENTO DE LA PULPA NECRÓTICA, SIN HINCHAZÓN: DIENTES ANTERIORES

Cuando se ha establecido el diagnóstico de pulpa necrótica en un diente anterior y no hay hinchazón, debe eliminarse completamente el tejido del sistema de conductos para aliviar los



**Figura 10-9.** Necrosis pulpar en dos premolares maxilares; indicación de tratamiento del conducto radicular para mantener los dientes. En caso de síntomas, el tratamiento de urgencias sería crear un acceso y desbridar los conductos, y ver si puede conseguirse un drenaje.





**Figura 10-10.** **A**, Diagnóstico de una pulpa necrótica en el incisivo maxilar lateral. **B**, El desbridamiento del sistema de conductos evidencia una putrefacción completa de la pulpa dental. **C**, En algunos casos, la pulpa necrótica saldrá intacta.

síntomas (fig. 10-10). El profesional puede utilizar la misma técnica que para eliminar el tejido necrótico del sistema de conductos en los dientes anteriores. Debe utilizarse una cantidad significativa de hipoclorito de sodio (NaClO) al 2,6 o 5,25% (v. cap. 6), especialmente en tejidos necróticos debido a la necesidad de eliminar el tejido blando y exterminar las bacterias en el sistema de conductos radiculares. Los dientes anteriores de raíz única grande y los premolares con conductos únicos grandes deben tratarse de idéntica forma. No es necesaria una instrumentación completa del conducto, si puede eliminarse la pulpa en bloque. Es recomendable «tallar» de forma cónica (*flare*) suavemente la pared del conducto con instrumentos intraconducto en presencia de NaClO para retirar el tejido adicional y eliminar las bacterias presentes dentro del sistema de conductos (v. cap. 7, cuadros 7-2 y 7-3). Esto es especialmente eficaz cuando se utiliza la técnica *crown-down* con instrumentos rotatorios de NiTi.

Si no puede establecerse la longitud de trabajo, que es el método ideal antes de instrumentar el conducto en una visita de urgencias, debe obtenerse una estimación de la longitud de trabajo (ELT) a partir de una imagen radiográfica inicial. Esto puede conseguirse con un localizador electrónico apical (v. cap. 2). Si se utilizan limas manuales de acero inoxidable (HAFI, cap. 7), la longitud de trabajo se establece en 1 mm menos de la longitud anatómica del diente y el diente se instrumenta hasta aproximadamente 3 calibres superiores a la primera lima que se ajustaba en la ELT. Las limas rotatorias de NiTi (PARI, v. cap. 7) permitirán la retirada de los tejidos y detrito a nivel coronal sin el riesgo de empujar detrito contaminado en dirección apical. De por sí, esto minimizará el potencial de molestias postoperatorias.

### TRATAMIENTO DE LA PULPA NECRÓTICA, SIN HINCHAZÓN: DIENTES POSTERIORES

Si la pulpa necrótica está en un diente posterior, el tratamiento es similar al de un diente anterior. Sin embargo, el clínico puede utilizar dos métodos. El objetivo de estas dos técnicas es establecer el método más rápido para eliminar la mayor parte del tejido necrótico dentro del sistema de conductos radiculares. En molares, esto puede ser problemático debido a la dificultad de eliminar el tejido necrótico de conductos muy pequeños, estrechos o calcificados.

### Método I

Este método es similar al de dientes posteriores con pulpitis irreversible. Cuando sea posible, puede utilizarse un instrumento para eliminar el detrito pulpar, ya sea uno manual o uno rotatorio. Esto no puede lograrse de forma rutinaria en dientes posteriores (conductos vestibulares de dientes maxilares y conductos mesiales de dientes mandibulares), ya que, para una penetración fácil, deben usarse limas más pequeñas en estos conductos. Una vez abierto el conducto a nivel coronal, puede desbridarse gradualmente, incrementando hasta una lima del calibre 25 o una lima rotatoria comparable a la ELT. Durante el proceso de desbridamiento debe irrigarse abundantemente (NaClO al 2,6 o 5,25%). Hay que tener cuidado con esta técnica, para impedir que el detrito necrótico se empuje fuera del foramen apical hacia los tejidos perirradiculares, lo que provocaría molestias adicionales al paciente. También en este caso será beneficioso el uso de técnicas instrumentales *crow-down* para impedir potenciales secuelas postoperatorias.

### Método II

En el segundo método, el primer paso es establecer la longitud de trabajo en todos los conductos. Esto se consigue fácilmente en canales permeables (fig. 10-11). Tras obtener la longitud de trabajo, se instrumentan los conductos a un tamaño de lima 25 o lima rotatoria comparable utilizando abundantes cantidades de NaClO. Los conductos distales y palatinos grandes se instrumentan rutinariamente a un calibre superior de aproximadamente 30-40 durante este procedimiento. Se introduce un medicamento intraconducto de hidróxido de calcio y se coloca una bolita de algodón sobre los orificios del conducto expuesto, seguida de una obturación temporal apropiada con una profundidad adecuada (a un mínimo de 3-4 mm) para impedir la filtración oclusal.



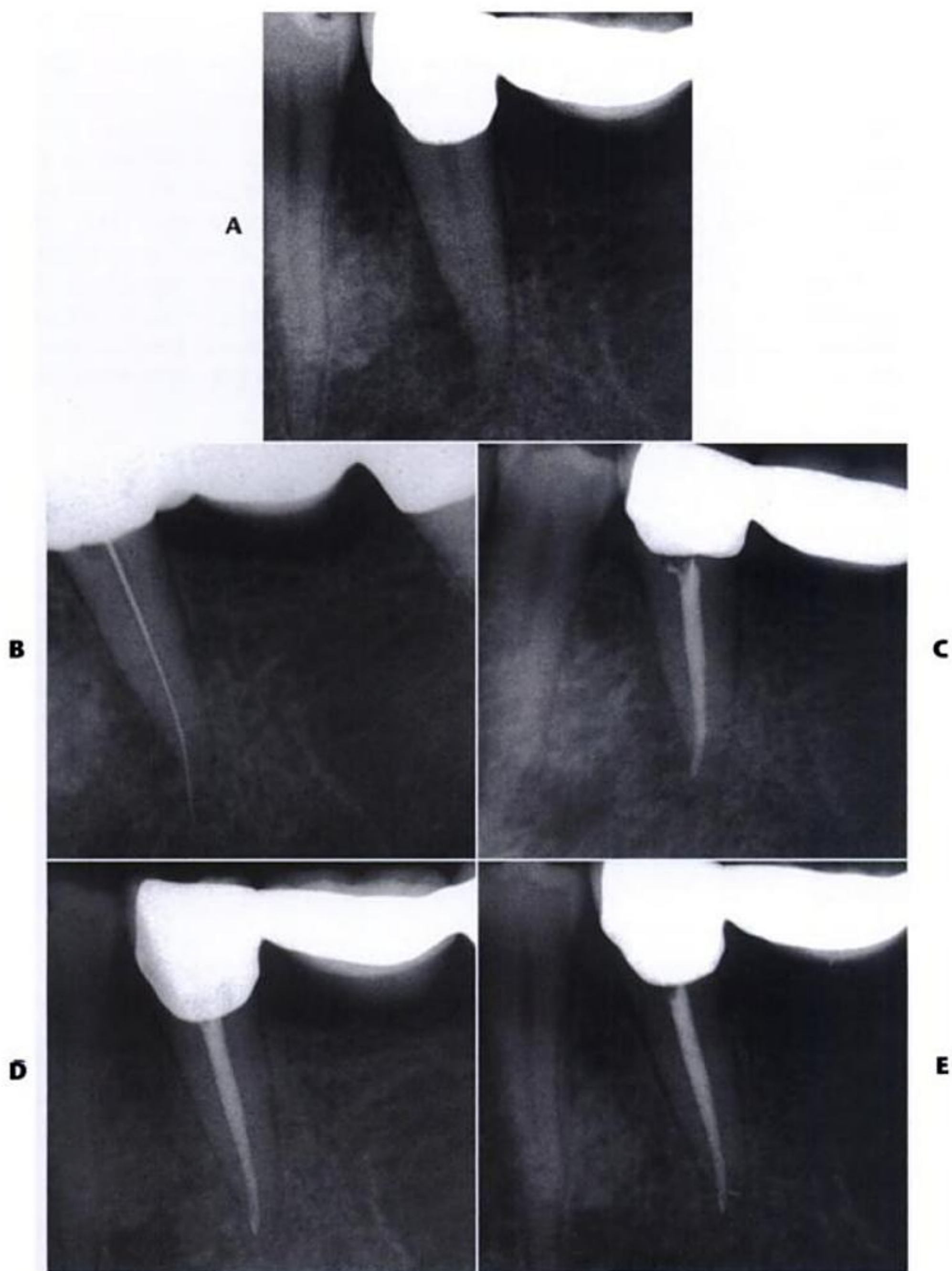
## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Directrices del tratamiento: pulpa necrótica*

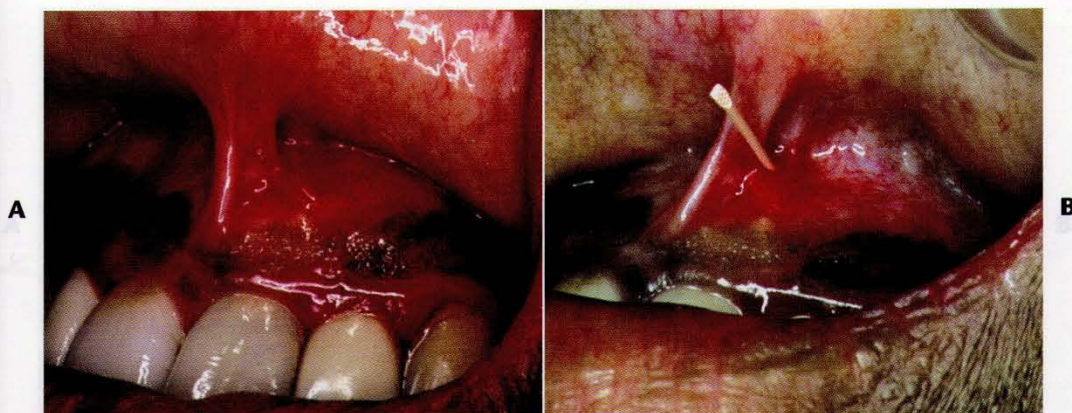
- El objetivo de cualquier procedimiento de urgencias es obtener los resultados deseados de la forma más convincente posible, ya sea en cuanto al diagnóstico o a la eliminación de tejido necrótico y productos secundarios bacterianos
- Durante el tratamiento de urgencias de los dientes con pulpas necróticas, el paso más importante es eliminar el tejido necrótico de todos los conductos en el menor tiempo posible con la menor cantidad de dolor y malestar postoperatorio del paciente
- Es innecesario eliminar todo el hipoclorito de sodio del sistema de conductos radiculares con puntas de papel tras la instrumentación. De hecho, algunos clínicos creen que si se deja la solución dentro de los conductos, aumentan los efectos bactericidas del procedimiento de instrumentación. Dejar la solución en los conductos no tiene secuela postoperatoria alguna

## PULPA NECRÓTICA: FÍSTULAS

El paciente que presenta una pulpa necrótica y una fístula que drena rara vez tiene síntomas. A menudo hay historia de dolor asociado a un diente específico o historia de mal sabor de boca, aunque rara vez el paciente se acuerda de dolor grave asociado al diente. No obstante, en ocasiones se produce este dolor grave, habitualmente como resultado del absceso dentro de las láminas óseas corticales que erosiona los últimos milímetros o el hueso cortical, causando



**Figura 10-11.** **A**, Pulpa necrótica sintomática en un premolar mandibular. **B**, Drenaje y establecimiento de la longitud de trabajo. **C**, Tratamiento del conducto radicular a los 7 días. **D** y **E**, Reevaluación a los 6 meses y al año, respectivamente, con una excelente curación.



**Figura 10-12.** **A,** Indicación de una fístula en la mucosa oral. **B,** Recorrido de la fístula con un cono de gutapercha.

así presión en el periostio. Esta presión inmediatamente antes de formarse la fístula es la etiología del grave dolor cuando los pacientes refieren historia de molestias graves asociadas a una fístula de drenaje.

Desde el punto de vista clínico, el paciente recibe el diagnóstico de diente necrótico y tiene una lesión de tejidos blandos en forma de pequeño orificio o lesión tipo «granito» en la encía adherida o la mucosa. Siempre debe comprobarse el recorrido de esta fístula para verificar el diagnóstico que se establece a partir de pruebas clínicas y de los síntomas del paciente (fig. 10-12). Esto puede hacerse utilizando una punta de gutapercha de calibre 25 a 40 introducida en la fístula haciendo que llegue lentamente al origen del problema. Si inserta poco a poco la gutapercha dentro de la fístula, el profesional puede determinar exactamente qué diente está causando la lesión.

Si se introduce lentamente la gutapercha en la fístula, se calentará a la temperatura corporal y no causará ningún dolor o malestar excesivos durante su inserción. Si se utilizan puntas de gutapercha demasiado pequeñas, podrían no llegar hasta el verdadero punto final porque se doblan prematuramente. Una punta demasiado grande impedirá que recorra la distancia completa de la fístula debido a la morfología de la misma y su falta de flexibilidad. En la mayor parte de los casos, las puntas de gutapercha entre 25 y 40 cumplirán los objetivos.

Debido a la falta de verdaderos síntomas de «urgencias», en estas situaciones está indicado efectuar tratamientos rutinarios de conductos radiculares. En el caso excepcional de que el paciente esté experimentando dolor agudo, el procedimiento de urgencias más apropiado será similar al tratamiento de una pulpa necrótica sin hinchazón. Cualquiera de los métodos (I o II) será apropiado para aliviar los síntomas del paciente de forma convincente. En las instrucciones postoperatorias debe comentarse que la probabilidad de cualquier secuela dolorosa es rara y sólo se indica la administración de analgésicos dispensados sin receta. En estos casos no hay indicación de tratamiento antibiótico; no obstante, es esencial un seguimiento adecuado.

## **PULPA NECRÓTICA: HINCHAZÓN LOCALIZADA**

Los pacientes con pulpas necróticas presentarán periódicamente una hinchazón localizada. A menudo, estos pacientes son sintomáticos y presentan sensibilidad a la palpación por encima y alrededor de la hinchazón de tejido blando. La lesión del tejido blando suele situarse directamente sobre los ápices de las raíces en cuestión, aunque debe saberse que una lesión de tejido blando penetrará en el hueso cortical y el periostio por el lugar de menor resistencia. Por ello, en algunos casos, la hinchazón de tejidos blandos no se situará directamente por encima



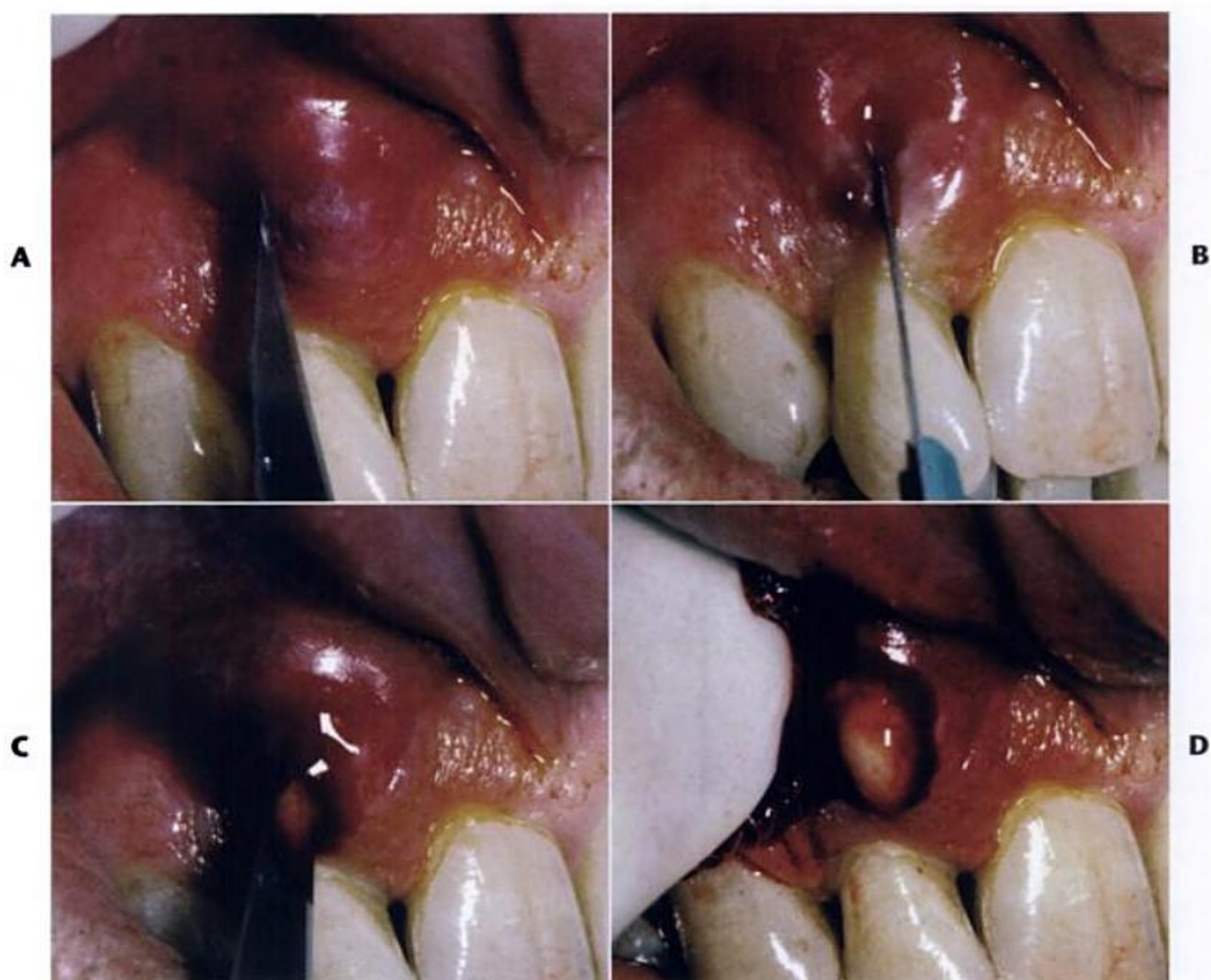
**Figura 10-13.** **A**, Hinchazón localizada sobre un incisivo maxilar central y lateral. **B** y **C**, Estas hinchazones son más difusas aunque, en cierta medida, localizadas.

de la raíz o del diente necrótico que causa la lesión, sino más bien se presentará adyacente al diente afectado (fig. 10-13).

El tratamiento de una pulpa necrótica con hinchazón localizada *no* es una indicación de tratamiento antibiótico. Sin embargo, es obligatorio que se elimine completamente el tejido necrótico de la cámara pulpar y del sistema de conductos radiculares. Aplicando el método I o II se resolverán adecuadamente los síntomas del paciente. No obstante, siempre es preferible eliminar lo máximo posible el tejido necrótico para obtener una resolución rápida de los síntomas.

Si el tejido fluctúa (una masa semisólida que se mueve o deprime por palpación), puede efectuarse una incisión para el drenaje utilizando anestesia local (fig. 10-14). Una hinchazón pequeña a moderada no requiere de la incisión y del drenaje para que se resuelva. Este procedimiento reducirá el tiempo necesario para curar la lesión; aunque sin intervención, la zona inflamada/infectada curará sin más.

El paciente siempre debe saber que, con independencia del diagnóstico clínico, la mayoría de los tratamientos endodóncicos dan lugar a una inflamación periapical adicional con los consiguientes síntomas. Con toda probabilidad, el paciente experimentará molestias adicionales y, en algunos casos, un aumento del tamaño de la hinchazón localizada. Esto es de esperar y debe informarse al paciente de esta posibilidad antes de iniciar el tratamiento. La ma-



**Figura 10-14.** **A**, Hinchazón localizada. Se ha anestesiado la zona, si bien la solución de anestesia *no* se ha colocado directamente dentro de la hinchazón. Introducción de un bisturí del n.º 11 para la incisión. **B**, Incisión inicial. **C** y **D**, Incisión profunda que libera el contenido de la hinchazón tisular.

yor parte de las intervenciones como instrumentación, obturación con sellador y tratamientos de pulpectomía/pulpotomía, dan lugar a irritación e inflamación periapical adicional. Esto provoca cambios perirradiculares que se manifiestan como dolor en la zona perirradicular que el paciente percibe como dolor en el diente o molestia en la mandíbula o el maxilar cuando se mueve o palpa el diente.

En ningún caso debe dejarse abierto para el drenaje un diente con una pulpa vital o necrótica inflamada, tanto si se ha establecido el drenaje desde dentro del diente como si no se ha conseguido el drenaje. Al dejar el diente abierto para el drenaje, sólo se propiciará la entrada adicional de bacterias y contaminantes salivales en el sistema de conductos radiculares, en el que el clínico está intentando conseguir la máxima «esterilidad» posible. Existen indicios clínicos de que cuanto más tiempo permanezca abierto el diente para el drenaje, más tiempo se tardará en controlar su cierre (visitas postoperatorias adicionales necesarias para cerrar el diente).

### HINCHAZONES FLUCTUANTES FRENTE A NO FLUCTUANTES

El profesional debe determinar si la hinchazón es fluctuante o no fluctuante. Esta determinación debe hacerse para poder administrar un tratamiento adecuado para el paciente. Si se hace una evaluación incorrecta, se obtendrá un tratamiento inadecuado y que el paciente tenga molestias, con lo que se prolongará el período de curación. Deben considerarse cua-



**Figura 10-15.** **A**, Drenaje inicial purulento de un incisivo maxilar central con pulpa necrótica e hinchazón localizada. **B**, Conforme continúa el drenaje, el líquido pasa a ser más seropurulento.

tro situaciones, las cuales requieren un control adecuado para aliviar los síntomas del paciente y ofrecer un entorno periapical idóneo para que se produzca la curación. En todos estos casos se ha diagnosticado la pulpa como necrótica y los síntomas oscilan entre leves y graves.

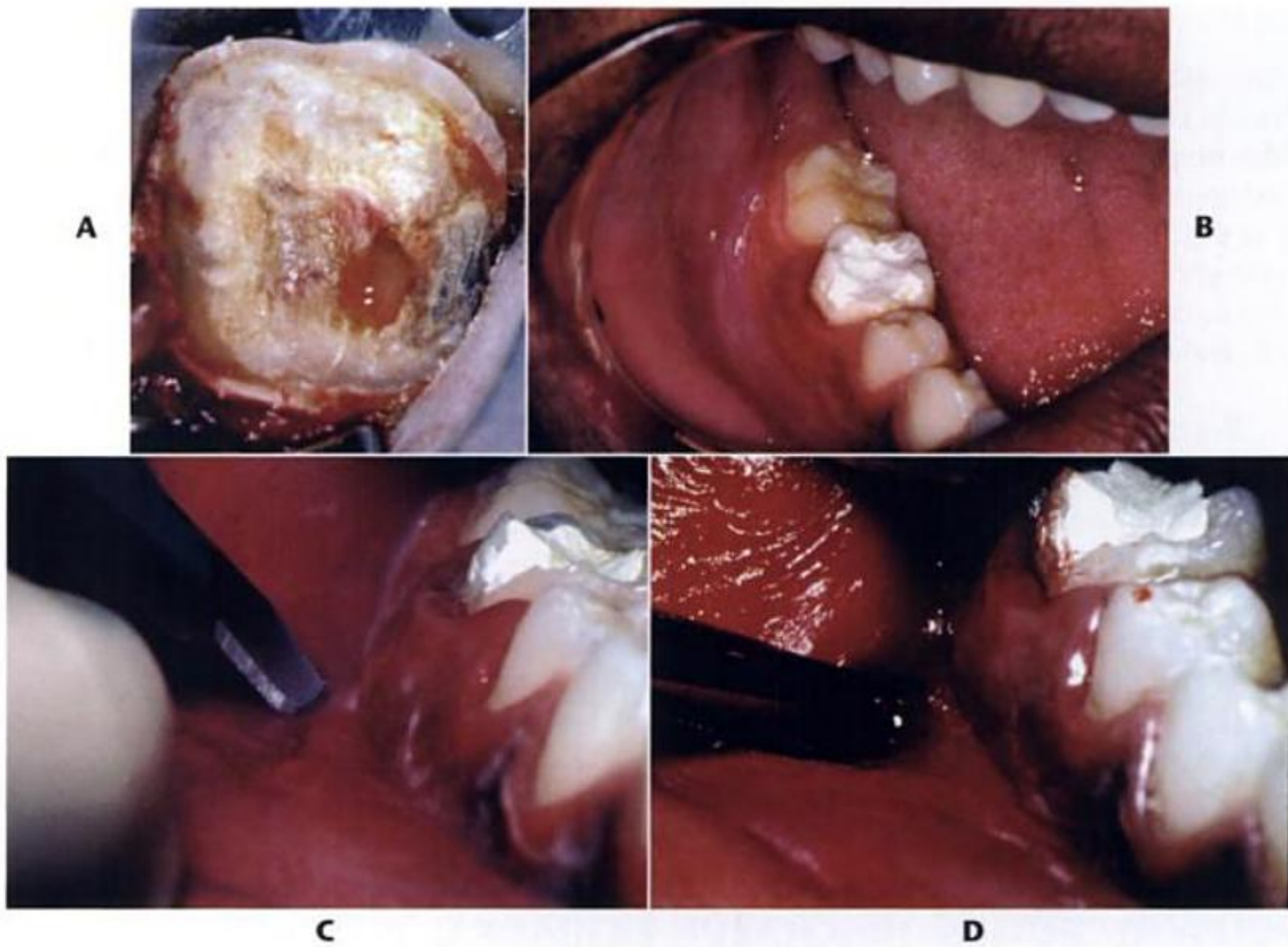
#### Fluctuación: drenaje a través del diente

Una vez abierto el diente para el tratamiento, se obtiene el drenaje a través del conducto o conductos y la abertura del acceso (fig. 10-15). La instrumentación biomecánica se completa con el método I o II y se coloca una bolita de algodón y una obturación temporal. Si el tejido fluctúa, se efectúa la incisión y el drenaje, pero como el drenaje se establece a través del diente, este procedimiento es opcional y no obligatorio. Debe introducirse solución anestésica adicional alrededor y no dentro de la zona de la hinchazón localizada.

Se introduce un bisturí del n.º 12 o n.º 15 en la masa fluctuante y se presiona firmemente contra la superficie ósea a través de la hinchazón (fig. 10-16). Puede utilizarse un hemostato para abrir la incisión adecuadamente, y abriendo y cerrando el mismo dentro de la zona fluctuante puede accederse a la «bolsa purulenta» liberando el pus y consiguiendo un drenaje adicional. En la mayor parte de las circunstancias no está indicado el drenaje ya que la incisión se mantendrá abierta lo suficiente como para conseguir el resultado deseado. Se sugiere enjuagues con solución salina caliente durante aproximadamente 24-48 h después del procedimiento de incisión y drenaje.

#### Fluctuación: sin drenaje a través del diente

En estos casos se abre la cámara pulpar, sin embargo no se obtiene drenaje a partir de los conductos. La limpieza y la conformación se completan con el método I o II, se aplica un medicamento como hidróxido de calcio con una bolita de algodón, así como una obturación temporal. Se efectúan incisión y drenaje y se utiliza el hemostato para abrir la incisión adecuadamente y acceder a la zona fluctuante abriéndolo y cerrándolo. De esta forma se entra en la bolsa purulenta, se libera el pus y se consigue un drenaje adicional (fig. 10-17). En la mayor parte de las circunstancias no están indicados los drenajes, ya que la incisión se mantendrá abierta lo suficiente como para conseguir el resultado deseado. Se sugiere enjuagues con solución salina caliente durante aproximadamente 24-48 h después del procedimiento de incisión y drenaje.



**Figura 10-16.** **A**, La prioridad es conseguir el drenaje a través del diente. Si esto no ocurre, limpiar los conductos y obturar temporalmente el diente. **B**, Hinchazón fluctuante localizada en la zona adyacente al molar mandibular. **C**, Ángulo de incisión con un bisturí del n.º 15. **D**, Abertura de la incisión con un hemostato.



**Figura 10-17.** **A**, No se ha obtenido un drenaje a través del diente en un molar maxilar. Se aprecia hinchazón. **B**, Incisión para conseguir fácilmente el drenaje.



### Sin fluctuación: drenaje a través del diente

Tras establecer la abertura de acceso, se completan la limpieza y la conformación de los conductos. Durante este procedimiento se drena a través del conducto o conductos. Como los tejidos no presentan fluctuación, no hay indicación de incisión y drenaje de los tejidos blandos. En lugar de enjuagues, se recomiendan «apósitos» de solución salina para intentar concentrar el pus en una zona localizada para su posterior incisión y drenaje. Si los tejidos no fluctúan, tiene poco sentido hacer incisiones en la zona para drenarla. Si bien la cantidad de pus y de trito necrótico que sale a través de los conductos radiculares de los dientes sea escasa, suele ser suficiente para aliviar las molestias agudas del paciente.

### Sin fluctuación: sin drenaje a través del diente

Se forma una abertura de acceso, pero no hay drenaje a través de los conductos durante su limpieza y conformación. También en estos casos pueden utilizarse los dos métodos (I o II) en función de la cantidad de tiempo disponible para realizar los tratamientos. Como el tejido no fluctúa, están contraindicados la incisión y el drenaje. El paciente debe recibir enjuagues de solución salina en el intento de conseguir una zona localizada de pus en la que posteriormente pueda efectuarse una incisión y el drenaje.

Estos casos clínicos presentan serias dificultades. Sin embargo, es necesario tratar convientemente al paciente y con los cuidados apropiados. En estas situaciones, la limpieza y conformación del sistema de conductos es el único tratamiento que puede efectuarse para intentar aliviar los síntomas.

## **PULPA NECRÓTICA: HINCHAZÓN EXTRAORAL (CELULITIS)**

El paciente con un diagnóstico de pulpa necrótica e hinchazón extraoral o celulitis debe recibir un tratamiento apropiado y agresivo. En estos casos, al completar el tratamiento de endodoncia, o incluso antes si el clínico no puede tratar al paciente al momento, éste debe recibir tratamiento antibiótico inmediato (fig. 10-18). El antibiótico de elección es la penicilina o la amoxicilina a una dosis de 500 mg cada 6 h durante 5-7 días. La clindamicina ha ganado mucha aceptación como sustituta de la penicilina y las cefalosporinas; sin embargo, en la actua-



**Figura 10-18.** Celulitis bucal. Administrar al paciente antibióticos y esperar a que se reduzca la hinchazón. En caso de que fluctúe, puncionar y drenar.

lidad se dispone de pocos datos basados en indicios clínicos que corroboren que su efecto sea superior al de las penicilinas.

Como cabe la posibilidad de que esta patología empeore rápidamente sin indicios de su veloz deterioro, se recomienda la eliminación de todo el tejido necrótico dentro del sistema de conductos radiculares utilizando el método II. Este tipo de infección del conducto radicular requiere de la actuación inmediata y agresiva por parte del profesional, y los errores pueden representar un elevado coste y desembocar en secuelas graves.

En casos en los que el paciente presenta fiebre y linfadenopatías en combinación con una celulitis es recomendable prescribirle una dosis elevada de antibióticos. Habitualmente, en el caso de la penicilina, está indicada una dosis de 2 g que es adecuada para controlar una infección fulminante. A no ser que el paciente sea alérgico a la penicilina, no debe sustituirse el antibiótico sin una causa clínica justificada.

En estos casos, basándonos en la fisiología o biología, no está contraindicado efectuar un tratamiento endodóncico en una sesión. No obstante, muchos clínicos coinciden en que una única sesión no es el tratamiento de elección, debido a que el paciente puede encontrarse en un estado lábil, que puede desestabilizarse y conllevar rápidamente un agravamiento. Es necesario llevar a cabo una reevaluación del paciente al cabo de unos días. Además, se sabe que tanto la instrumentación como la obturación pueden causar una irritación adicional de los tejidos perirradiculares. Por ello, como el paciente ya se encuentra en un estado poco claro que puede deteriorar rápidamente, no es recomendable un posible empeoramiento de la situación debido a la obturación del conducto o conductos. Hay que esperar a que el paciente se estabilice y remita la fiebre o a que la celulitis responda al tratamiento endodóncico y antibiótico. Además, si se da linfadenopatía, los nódulos engrosados deben responder al tratamiento antibiótico antes de efectuar tratamientos de conducto radicular adicionales. Una vez resuelta, puede completarse el tratamiento.

## ANALGÉSICOS Y ANTIBIÓTICOS

Debido a la introducción de antiinflamatorios no esteroideos (AINE), muchos pacientes que se presentan en la consulta odontológica ya están tomando antiinflamatorios. Sin embargo, puede que no estén tomando dosis suficientes para atajar el problema, porque la mayor parte de los dolores de origen dental es de naturaleza inflamatoria. El clínico dispone de algunos medicamentos que puede prescribir y que son superiores a los AINE disponibles sin receta médica. El mercado de fármacos sin receta está plagado de sustitutos de la aspirina y el acetaminofeno que son analgésicos y antiinflamatorios. De hecho, como resultado, ha disminuido significativamente el uso de fármacos de prescripción durante el tratamiento endodóncico.

Datos recientes corroboran el uso combinado de ibuprofeno (400 mg) y acetaminofeno (1.000 mg) para conseguir analgesia y alivio del dolor equivalentes a lo obtenido con un narcótico sin los efectos secundarios de éste.

Si se prescriben analgésicos y/o antibióticos regularmente para controlar las urgencias endodóncicas, es probable que exista un problema en la exactitud de las técnicas de diagnóstico y tratamiento. *El dolor no es una indicación de tratamiento antibiótico.* La presencia de dolor antes o después de una visita de urgencias no indica obligatoriamente una infección o la necesidad de una cobertura antibiótica. El dolor leve y, en ocasiones, el dolor moderado son una consecuencia normal de la intervención endodóncica. Esto no significa que todo paciente mantenga su estado de dolor preendodóncico inmediatamente después de la visita endodóncica. La mayor parte de los pacientes mejorarán significativa o completamente de 1 a 3 días después del tratamiento de urgencias. Si éste no es el caso, el profesional debe reevaluar el procedimiento clínico y las técnicas de diagnóstico para determinar dónde se sitúa el problema. De hecho, con una realización adecuada del procedimiento endodóncico, se ha documentado



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Directrices del tratamiento: antibióticos*

- Cuando se trata a un paciente con antibióticos, el clínico no debe considerar que el tratamiento antibiótico no actúa correctamente si el paciente mantiene el *status quo* durante los primeros 2-3 días
- Se recomienda una dosis elevada cuando el paciente presenta fiebre, linfadenopatías o una celulitis de moderada a grave
- La mayor parte de los antibióticos no presentarán efectos clínicos significativos en las primeras 24-38 h
- El clínico no debe plantearse un cambio de antibiótico en las primeras 48-72 h tras la dosis inicial, a no ser que el paciente dé signos clínicos de deterioro rápido y significativo
- La reducción o desaparición del dolor es un excelente indicador de la eficacia del tratamiento, incluso si queda cierta hinchazón residual

la incidencia de respuestas alérgicas que precisan de un tratamiento de urgencias en tan sólo un 3-5%.

El uso de antibióticos se ha convertido en flagrante. Los profesionales están prescribiendo antibióticos en problemas rutinarios como dolor tras la instrumentación, hasta el punto de que no puede determinarse un diagnóstico y el paciente recibe antibióticos porque el clínico se siente en la obligación de «darle algo». Este mal uso evidente de los antibióticos ha dado lugar a que numerosos pacientes desarrollen bacterias resistentes a antibióticos.

Cuando se prescriben antibióticos debido a fiebre, el efecto de este medicamento no se manifestará durante algunos días. El hecho de que la temperatura del paciente no siga aumentando suele ser indicativo de que el antibiótico funciona adecuadamente y que no deben administrarse antibióticos adicionales o cambiarlos (fig. 10-19).

Lo mismo es aplicable a un paciente que se presenta con una celulitis. Si se le administran antibióticos, se producirá una mejoría mínima en las primeras 24-48 h. El hecho de que la ce-



**Figura 10-19.** En pacientes febriles es necesario efectuar una evaluación periódica para controlar la situación. A menudo está indicado remitir al paciente para una posible incisión extraoral y su drenaje.

lulitis no aumente durante este período de *latencia* debe confirmar al clínico que el antibiótico está funcionando adecuadamente.

## **CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS: URGENCIAS ENDODÓNCICAS**

Uno de los principales problemas en el control del dolor de origen dental es la incapacidad de ofrecer una anestesia adecuada al paciente que sufre. Con la llegada de los recientes dispositivos anestésicos han podido eliminarse todas o casi todas las molestias. Si comprendemos los procesos inflamatorios implicados, las variaciones óseas y neurológicas de la zona que se debe anestesiar, la acción de las soluciones anestésicas, la capacidad de administrar la solución en la zona diana y las condiciones psicológicas del paciente, podemos tratar las urgencias endodóncicas eficazmente aplicando un método de resolución de problemas exento de dolor.

### **IMPACTO DE LA INFLAMACIÓN TISULAR**

La pulpa normal posee un flujo sanguíneo relativamente elevado que se ve mínimamente influenciado por sustancias vasodilatadoras (productos irritantes). Esto sólo da lugar a incrementos menores del flujo sanguíneo localizado durante la irritación y la inflamación. En este entorno inflamado, la permeabilidad capilar es más importante que el flujo sanguíneo, en cuanto a la respuesta inflamatoria de la pulpa. Esto excluye el concepto de edema pulpar generalizado, a pesar del entorno de cerrado en paredes duras del diente. El tejido inflamado localizado experimenta un incremento de la presión tisular que da lugar a una estasis vascular focal, isquemia y necrosis tisular. Estas zonas de necrosis focales actúan como accidentes adicionales dentro de la pulpa y los consiguientes episodios cíclicos de inflamación y muerte celular provocan la propagación incremental y circunferencial del tejido de destrucción.

La inflamación y la destrucción irregular periódica de componentes tisulares localizados en conexión con invasiones bacterianas pueden explicar, en parte, la experiencia clínica de dolor episódico. Otras explicaciones de este fenómeno episódico pueden ser fluctuaciones neurológicas, con ciclos de aumentos, estimulación de las fibras nerviosas y alteración citoquímica peptídica seguidos de descensos, y posiblemente asociados a ciclos de expansión de abscesos intrapulpares e intentos pulpares de reparación. A este respecto cabe destacar que se ha constatado el brote de nuevas fibras nerviosas y alteraciones de los neuropéptidos en asociación a un ataque álgico de caries. De forma similar, un dolor grave mantenido puede interpretarse como múltiples zonas de tejido que se están deteriorando simultáneamente. En muchos pacientes, los episodios de dolor grave a menudo se siguen de la ausencia de síntomas, lo cual indica necrosis pulpar o que se ha abierto una vía eficaz de drenaje del proceso inflamatorio.

El proceso inflamatorio de la enfermedad y degeneración pulpar es básicamente idéntico al que se produce en cualquier otro tejido conjuntivo del organismo. En combinación con procedimientos endodóncicos, con filtración coronal de bacterias y sus productos desde las restauraciones dentales anteriores, o con materiales tóxicos de obturación del conducto radicular, los tejidos perirradiculares presentarán reacciones variables en cuanto a inflamación y reparación. Desde el punto de vista histológico, la lesión consiste predominantemente en tejido de granulación, que presenta una actividad angioblástica significativa, muchos fibroblastos, fibras de tejido conjuntivo, infiltrados inflamatorios y a menudo una encapsulación de tejido conjuntivo. El infiltrado inflamatorio consiste en células plasmáticas, linfocitos, fagocitos mononucleares y neutrófilos. En ocasiones se observan agujas de colesterol junto con células gigantes de cuerpo extraño. Si, además, capas adyacentes de epitelio o restos de Malassez han sido estimulados por la respuesta inflamatoria para formar una cavidad estratificada epitelio-escamosa rellena de líquido o material semisólido, existirá un quiste.

Siempre que haya salida de irritantes tisulares y bacterias del sistema de conductos radiculares, o que se produzca un fallo en el sistema macrófago de fagocitosis para controlar esta irri-

tación, el patrón histológico de la lesión perirradicular será de reparación y destrucción concomitantes. A menudo, esta respuesta tisular variable está sometida a procesos inflamatorios, infecciosos o inmunológicos superpuestos y los signos y síntomas del paciente reflejarán estos cambios, pasando de un estado crónico de falta de síntomas o síntomas mínimos a un estado agudo con la retahíla completa de características dolorosas.

La inflamación que acompaña los cambios degenerativos infecciosos pulpares y perirradiculares da lugar a una reducción del pH tisular en diferentes zonas, en función de la extensión y agudeza del proceso. Se ha sugerido que ésta es la explicación de la dificultad en conseguir una anestesia de calidad, debido a que se ve muy afectada la capacidad de disociación de la base anestésica débil (pKa 7,5 a 9). Otros autores han sugerido que la inflamación presente altera la actividad nerviosa sensorial periférica, posiblemente debido a los cambios neurodegenerativos en el elemento neural inflamado distal al lugar de la inflamación. Otros han establecido la hipótesis de que «los nervios que salen de un tejido inflamado poseen un potencial de reposo y umbrales de excitabilidad alterados, y que estos cambios no se limitan a la pulpa inflamada, sino que afectan a la membrana celular neuronal al completo en cada fibra implicada. La naturaleza de estos cambios es que la reducción del flujo iónico y del potencial de acción creado por los agentes anestésicos locales no es suficiente para prevenir la transmisión de impulsos debido a que el menor umbral de excitabilidad permite la transmisión incluso bajo condiciones de *anestesia*». Algunos investigadores han sugerido un incremento de la concentración anestésica (no necesariamente del volumen) para reducir el potencial de acción neural cuando se intenta conseguir una anestesia completa en presencia de tejido inflamado. Un planteamiento alternativo sería la administración de un anestésico local remoto a la zona de inflamación, como el uso de un bloqueo nervioso regional siempre que sea posible, en especial en casos de celulitis extrema.

#### VARIACIONES ÓSEAS Y ESTRUCTURAS NEURALES ABERRANTES

Se está prestando una atención renovada a las variaciones de la anatomía ósea que rodea las raíces dentales y las estructuras neurológicas aberrantes, ya que pueden constituir impedimentos potenciales de la administración satisfactoria de la anestesia. Se comentarán las variaciones habitualmente observadas en relación con el maxilar y la mandíbula, junto con la secuencia sugerida para obtener una anestesia profunda en cada localización.

##### Maxilar

En general, la lámina cortical externa del hueso maxilar es delgada y lo bastante porosa en el adulto para que la anestesia por infiltración sea eficaz (v. cap. 13, fig. 13-2). Sin embargo, en las zonas facial o vestibular de la cresta cigomaticoalveolar puede verse limitada la penetración de la solución anestésica al nervio alveolar superior medio, especialmente en niños. De forma similar, se ha referido la ausencia de esta rama nerviosa, lo que hace necesaria una colocación más extensa de la solución anestésica para controlar el primer molar y los premolares.

La eminencia ventral de la espina nasal anterior y el suelo prominente de la oquedad piriforme pueden impedir la aproximación de los ápices radiculares de los dientes incisivos. En la región premolar y molar, la posición de las raíces palatinas en relación con la lámina cortical vestibular puede hacer obligatoria la infiltración anestésica palatina.

No resulta complicado anestesiar adecuadamente la arcada maxilar. La mayor parte de las ocasiones en las que no se consigue no puede atribuirse a la presencia de infección, sino a errores en la técnica y colocación de la solución anestésica. En pacientes con dolor, la infiltración en la zona vestibular de un carpule (1,8 ml) suele ser suficiente en los dientes anteriores; sin embargo, algunos dientes maxilares anteriores tienen inclinación palatina (incisivos laterales, algunos incisivos centrales, caninos), mientras que otros poseen raíces palatinas (que también deben anesthesiarse). A menudo, estas raíces pasan desapercibidas tras la infiltración vestibular y el paciente experimenta molestias innecesarias.

La infiltración de la zona vestibular varía desde el enfoque estándar de introducir la solución cerca del ápice con una aguja paralela al eje longitudinal de la raíz. Una aproximación en ángulo hacia el ápice radicular habitualmente ofrecerá una difusión más rápida y exacta a través del hueso.

La infiltración palatina puede utilizarse de forma rutinaria, en especial cuando el paciente ya es algo hipersensible. El conocimiento de la localización exacta del ápice palatino con respecto a la bóveda palatina es importante para una colocación adecuada de la solución anestésica y la eliminación de cualquier respuesta dolorosa. La anestesia en bloque, como el bloqueo infraorbital, el bloqueo alveolar superior posterior o la inyección en el foramen palatino mayor, es una vía excelente para conseguir una anestesia máxima, en particular en casos en los que el paciente presenta molestias mínimas.

### Mandíbula

El foramen mandibular es la diana primaria para la introducción de la solución anestésica para la anestesia profunda de los dientes mandibulares. Si bien la posición del foramen es variable, habitualmente se encuentra anterior al punto medio de la rama de la mandíbula cuando el borde anterior de ésta se define como la cresta interna oblicua (fig. 10-20). Hay estudios que han identificado esta posición como ligeramente por encima del nivel oclusal de los dientes molares. El clínico no debe enfatizar en exceso la importancia de esta variabilidad, ya que el ángulo y el nivel de la penetración de la aguja deberán reevaluarse y alterarse en función de muchos casos en los que no se consigue una anestesia profunda con un planteamiento estándar.

Aunque sea raro, se ha constatado un potencial de extrema variabilidad en el recorrido del conducto mandibular, que llega incluso a bifurcarse. En estos casos pueden fracasar los intentos convencionales de bloqueos mandibulares. El examen de las vistas panorámicas de la mandíbula es extremadamente útil para prever las variaciones de esta naturaleza, al menos bidimensionalmente.

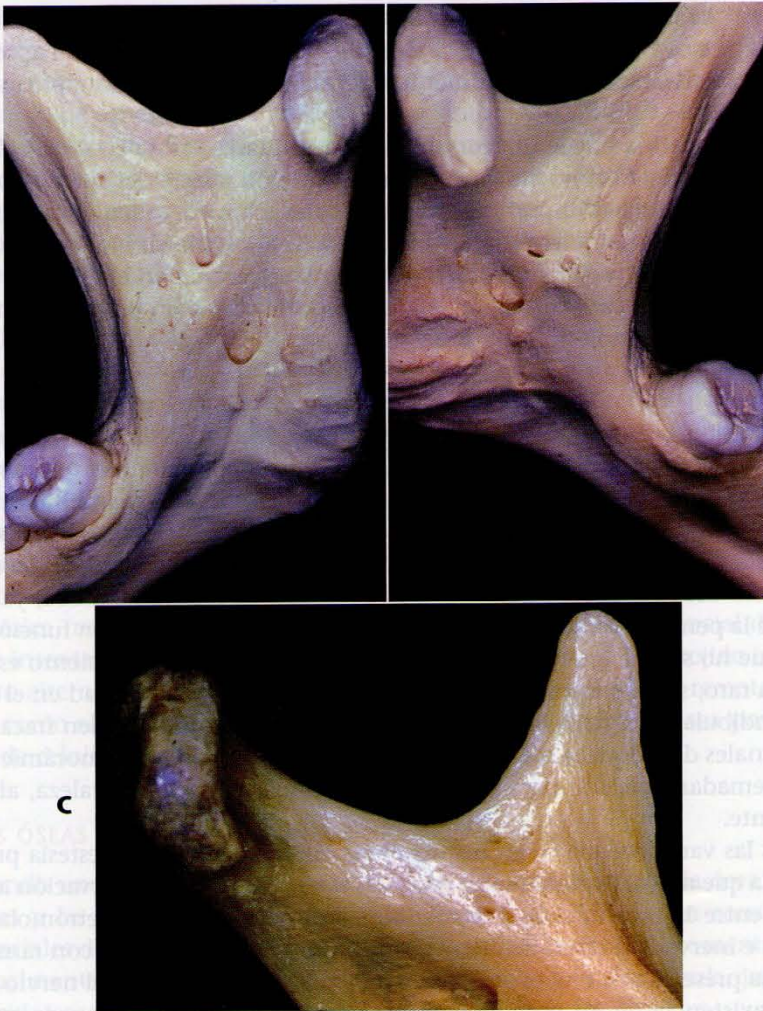
Entre todas las variables que crean controversias en conseguir una anestesia profunda de la mandíbula, a la que mayor atención se ha prestado es a la presencia de inervación accesoria. Ésta puede oscilar entre la presencia de *foramina* bien definidos en la fosa retromolar (fig. 10-21) y la extensión e inervación tanto de dientes anteriores como posteriores con ramas del nervio milohioideo, la presencia de cruces en la sínfisis mediana de las ramas del nervio incisivo y, finalmente, la existencia de un nervio cutáneo cervical transversal que puede entremezclarse con fibras de los nervios craneales o que, como se ha sugerido, puede entrar en el foramen craneal y transcurrir posteriormente, inervando los dientes premolares o molares.

Los dientes mandibulares posteriores posiblemente sean los más complicados de anestesiar de forma adecuada. Los motivos son múltiples e incluyen una inervación nerviosa accesoria, bloqueos mandibulares mal administrados y un umbral de dolor inferior. Sin embargo, existen una serie de principios básicos que pueden ayudar a conseguir una anestesia profunda:

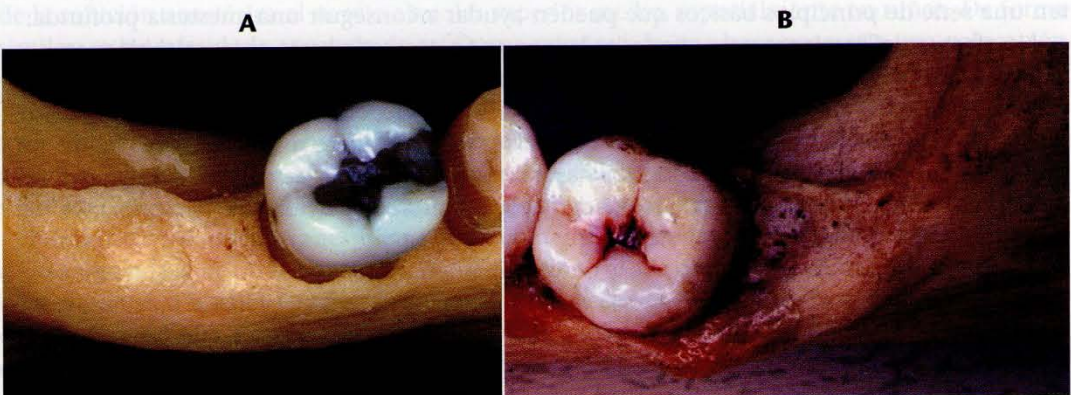
- No efectuar infiltraciones para anestesiar la inervación accesoria hasta obtener el bloqueo mandibular y que los signos de los labios indiquen anestesia profunda.
- Infiltrar un tercio de carpule de la solución anestésica alrededor del diente afectado.
- Utilizar bloqueo craneal y/o infiltración milohioidea en los molares mandibulares.
- No intentar el tratamiento endodóncico hasta someter al diente a percusión (si originalmente era sensible a la misma) o hasta que puedan aplicarse estímulos dolorosos (frío, calor) sin molestias del diente.

Con demasiada frecuencia el clínico no espera el tiempo suficiente antes de iniciar el tratamiento de urgencia, y el agua o aire fríos de la turbina causan dolores graves a los pacientes. Esto reduce la confianza del paciente en el profesional, así como la disminución del umbral de dolor del paciente.

Si después de cumplir estos principios básicos, todavía no se ha conseguido una anestesia adecuada, debe considerarse la inyección intraligamentosa o inyecciones intraóseas. No obs-



**Figura 10-20.** A-C, Posición de la entrada del nervio mandibular en la superficie lingual de la rama de la mandíbula. También se aprecia la excesiva cantidad de *foramina* y sus posiciones en la pared de la rama. Muchos de estos *foramina* se localizan justo por encima del plano oclusal, lo que puede influir en el posicionamiento de la aguja para la anestesia mandibular.



**Figura 10-21.** A y B, Vasta cantidad de *foramina* en la zona retromolar de estas dos muestras mandibulares de un cadáver.



**Figura 10-22.** **A**, La pulpa apenas está expuesta, pero es suficiente para que una aguja de calibre 30 pueda penetrar para introducir la solución anestésica intrapulpar. **B**, Entrada de la aguja, ejerciendo una presión inmediata para anestesiarse la pulpa dental.



**Figura 10-23.** Uso de la técnica de inyección intrapulpar en un paciente que ha sufrido un traumatismo facial y presenta una hinchazón significativa.

tante, para obtener una anestesia completa en dientes multirradiculares, deben administrarse inyecciones intraligamentosas e intraóseas al lado o en las cercanías de cada una de las raíces. Esto es especialmente aplicable a los molares en los que, en algunos casos, la raíz distal se encuentra a una distancia considerable de la raíz mesial.

Si todas las restantes técnicas fracasan en ofrecer una anestesia apropiada, puede recurrirse a la anestesia intrapulpar. Esta técnica puede provocar dolor inicialmente hasta penetrar en la pulpa. Por ello, es obligatorio cuidarse de utilizar la técnica adecuada. Para poder entrar en la cámara pulpar con las menores molestias para el paciente, se utiliza una fresa redonda del n.º 1 o n.º 2 en pequeños golpes cortos incrementales. La fresa se utiliza para cortar en el centro de lo que normalmente serían las delimitaciones de la preparación de abertura de acceso o se dirige hacia el cuerno pulpar superior. Si la fresa sólo va penetrando cada vez unas décimas de milímetro en el diente, se minimizan las molestias y se consigue el acceso pulpar (fig. 10-22). Se pasa una aguja de calibre 30 por la pequeña abertura en el techo de la cámara pulpar y se va inyectando el agente anestésico durante la penetración. Sólo se requieren unas cuantas gotas de solución para anestesiarse el tejido pulpar. La técnica intrapulpar puede anestesiarse sólo el tejido pulpar coronal. A menudo no se anestesia adecuadamente el tejido vital en los conductos, por lo que no debe intentarse una pulpectomía. En algunos casos puede obtenerse una anestesia pulpar total y eliminarse la totalidad de la pulpa. Tras fracturas compli-



cadras de corona (cap. 14), especialmente en presencia de hinchazón de tejidos blandos, pueden administrarse directamente inyecciones en el lugar de la exposición de la pulpa (fig. 10-23). Se obtiene una rápida anestesia con molestias mínimas para el paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- August D: Managing the abscessed tooth: instrument and close? *J Endod* 3:316-318, 1977.
- Birchfield J, Rosenberg PA: Role of anesthetic solution in intrapulpal anesthesia, *J Endod* 1:26-27, 1975.
- Brown DC: Managing the endodontic emergency, *Endod Prac* 2:12-14, 17-19, 1999.
- Byers MR, Taylor PE, Khayat BG, Kimberly CL: Effects of injury and inflammation on pulpal and periapical nerves, *J Endod* 16:85-91, 1990.
- Carter RB, Keen EN: The intramandibular course of the inferior alveolar nerve, *J Anat* 108:433-440, 1971.
- Chapnick L: Nerve supply to the mandibular dentition: a review, *J Can Dent Assoc* 46:446-448, 1980.
- Clem WK: Post-treatment endodontic pain, *J Am Dent Assoc* 81:1166-1170, 1970.
- Elliott JA, Holcomb JB: Evaluation of a minimally traumatic alveolar trephination procedure to avoid pain, *J Endod* 14:405-407, 1988.
- Evers H, Haegerstam G: *Introduction to dental local anesthesia*, Fribourg, 1990, Mediglobe, SA, p 91.
- Flood TR, Samaranayake LP, MacFarlane TW et al: Bacteraemia after incision and drainage of dento-alveolar abscesses, *Br Dent J* 169:51-53, 1990.
- Frommer J, Mele FA, Monroe CW: The possible role of the mylohyoid nerve in mandibular posterior tooth sensation, *J Am Dent Assoc* 85:113-117, 1972.
- Gutmann JL: Endodontic emergency treatment, *J Calif Dent Inst Contin Educ* 42:3-48, 1992.
- Gutmann JL, Harrison JW: *Surgical endodontics*, St Louis, IEA [Ishiyaku EuroAmerica] Publishers Inc, 1991, pp 387-396.
- Gutmann JL: Problems attaining local anesthesia with endodontic emergencies, *Anesth Pain Control Dent* 2:133-139, 1993.
- Hargreaves KM, Keiser K: New advances in the management of endodontic pain emergencies, *J Calif Dent Assoc* 32:469-473, 2004.
- Haveman CW, Tebo HG: Posterior accessory foramina of the human mandible, *J Prosthet Dent* 35:462-468, 1976.
- Heaseman PA: Variation in the position of the inferior dental canal and its significance to restorative dentistry, *J Dent* 16:36-39, 1988.
- Heyeraas KJT: Vascular reactions in the dental pulp during inflammation, *Acta Odontol Scand* 4:247-256, 1983.
- Loetscher CA, Melton DC, Walton RE: Injection regimen for anesthesia of the maxillary first molar, *J Am Dent Assoc* 117:337-340, 1988.
- Madeira MC, Percinoto C, Silva MGM: Clinical significance of supplementary innervation of the lower incisor teeth: a dissection study of the mylohyoid nerve, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 46:608-614, 1978.
- Malamed SF: The periodontal ligament (PDL) injection: an alternative to the inferior alveolar block, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 53:117-121, 1982.
- Malamed SF: The management of pain and anxiety. In Cohen S, Burns R, editors: *Pathways of the pulp*, ed 6, St Louis, Mosby, 1994, pp 612-627.

- Malamed SF, Trieger NT: Intraoral maxillary nerve block: an anatomical and clinical study, *Anesth Prog* 30:44-48, 1983.
- Malamed SR: *Handbook of local anesthesia*, ed 5, St Louis, Elsevier, 2004.
- Menhinick KA, Gutmann JL, Regan JD, Taylor SE, Buschang PH: The efficacy of pain control following nonsurgical root canal treatment using ibuprofen or a combination of ibuprofen and acetaminophen in a randomized, double-blind, placebo-controlled study, *Int Endod J* 37:531-541, 2004.
- Natkin E: Treatment of endodontic emergencies, *Dent Clin North Am* 18:243-255, 1974.
- Nicholson ML: A study of the position of the mandibular foramen in the adult human mandible, *Anat Rec* 212:110-112, 1985.
- Najjar TA: Why can't you achieve adequate regional anesthesia in the presence of infection? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 44:7-13, 1977.
- Oguntebi BR, DeSchepper EJ, Taylor TS, White CL, Pink FE: Postoperative pain incidence related to the type of emergency treatment of symptomatic pulpitis, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 73:479-483, 1992.
- Roda RS, Blanton PL: The anatomy of local anesthesia, *Quintessence Int* 25:27-38, 1994.
- Seltzer S, Naidorf IJ: Flare-ups in endodontics: II. Therapeutic measures, *J Endod* 11:559-567, 1985.
- 3Sim CK: Endodontic interappointment emergencies in a Singapore private practice setting: a retrospective study of incidence and cause-related factors, *Singapore Dent J* 22:22-27, 1997.
- Van Hassel HJ: Physiology of the human dental pulp, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 32:126-134, 1971.
- Wallace JA, Michanowicz AE, Mundell RD, Wilson EG: A pilot study of the clinical problem of regionally anesthetizing the pulp of an acutely inflamed mandibular molar, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 59:517-521, 1985.
- Wong MKS, Jacobsen PL: Reasons for local anesthesia failures, *J Am Dent Assoc* 123:69-73, 1992

# Solución de problemas en el diagnóstico, la identificación y el control de la reabsorción dental

*En este tipo de condiciones de espera, he visto reabsorciones progresivas de cemento apical, mientras que en el lado opuesto de la misma raíz se daba una marcada hiperplasia del cemento. De hecho, parece bastante habitual encontrar simultáneamente estos procesos<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Conceptos y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo.*

Reabsorción interna: no perforante.

Diagnóstico e imágenes radiográficas.

Hallazgos clínicos.

Reabsorción interna: perforante.

Reabsorción radicular externa.

Reabsorción de superficie.

Reabsorción radicular inflamatoria.

Diagnóstico e imágenes radiográficas.

Hallazgos clínicos y tratamiento.

Reabsorción de sustitución.

Diagnóstico e imágenes radiográficas.

Hallazgos clínicos y tratamiento.

Reabsorción idiopática o cervical.

El proceso de reabsorción dental es un fenómeno complejo y que todavía no se conoce íntegramente. Además, el tratamiento ideal de los diferentes tipos de reabsorción sigue siendo un misterio y cambia en cada caso clínico individual. Este capítulo presentará los principales tipos de reabsorción habitualmente observados en la práctica clínica y ofrecerá, a la par, explicaciones detalladas del proceso de reabsorción y las pautas ideales de tratamiento que se utilizan sistemáticamente para prevenir o inhibir dichos procesos.

El clínico debe ser capaz de identificar y controlar las dos categorías principales de reabsorción. El primer tipo de reabsorción se conoce como *reabsorción interna*; el segundo tipo, que es considerablemente más complejo y más complicado de diagnosticar y tratar, es la *reabsorción externa*. Ambas reabsorciones, interna y externa, poseen características comunes y muchas veces tienen aspectos clínicos y/o radiográficos similares. Además, la caries y otros problemas de radiolucidez pueden confundir al profesional cuando intenta diferenciar entre reabsorción in-

<sup>1</sup> Blayney JR: *Dent Items Int* 49:681-708, 1927.

terna y reabsorción externa. Cada clasificación se considerará por separado y se comentará detalladamente en cuanto a su categorización, diagnóstico, tratamiento y control.

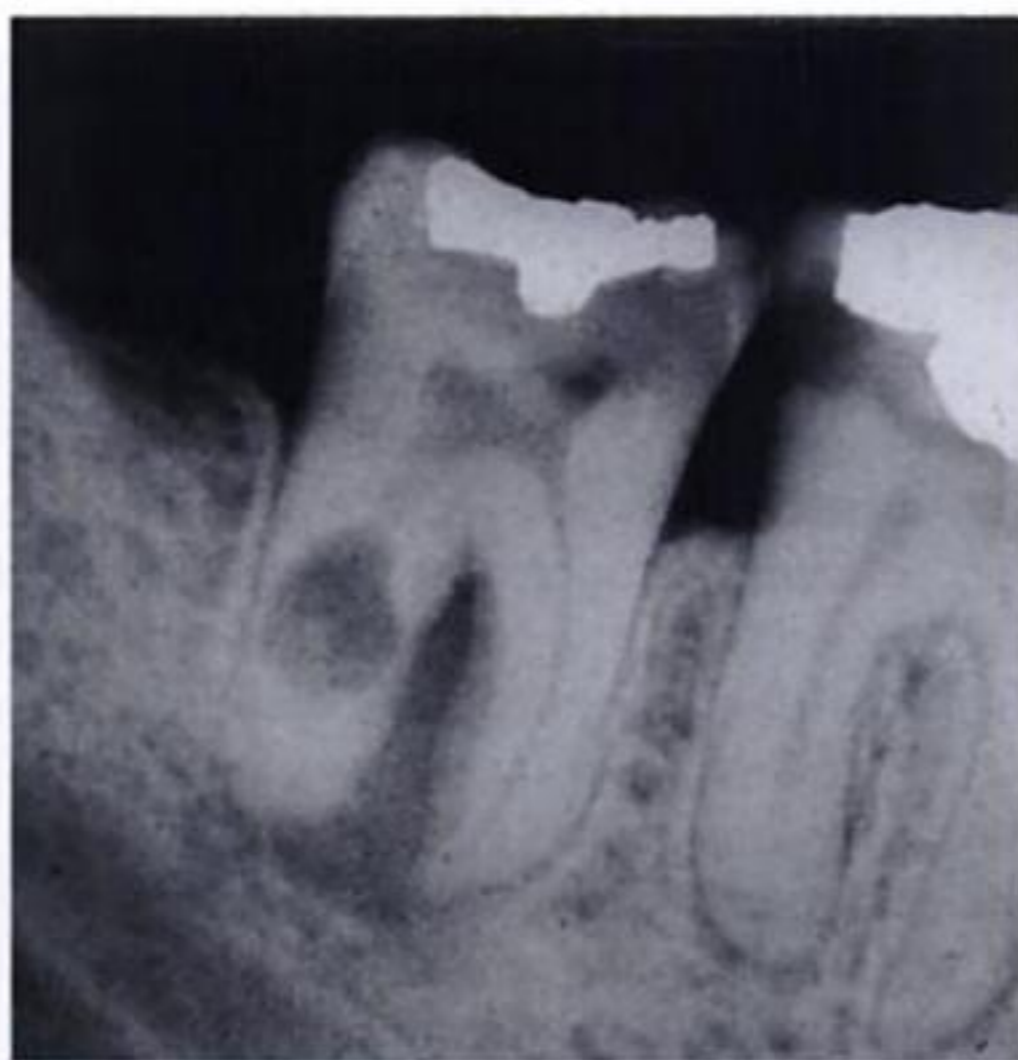
## REABSORCIÓN INTERNA: NO PERFORANTE

Es raro observar reabsorción interna en pacientes. A menudo se asocia a inflamación crónica de la pulpa dental. Esto puede producirse en dientes con caries crónicas, ocasionalmente tras traumatismos dentales o después de un tratamiento iatrogénico. Si bien se desconocen los factores causales exactos que estimulan la reabsorción interna, la investigación ha sugerido que tanto la inflamación pulpar como las bacterias desempeñan un papel significativo en su patogenia. La inflamación y los posteriores procesos de reabsorción pueden deberse a una serie de causas, incluyendo traumatismos, bacterias, tratamientos protésicos, tratamientos de pulpotomía, caries, recubrimiento pulpar con hidróxido de calcio [Ca(OH)<sub>2</sub>], resecciones radiculares vitales y algunos casos de grietas dentales.

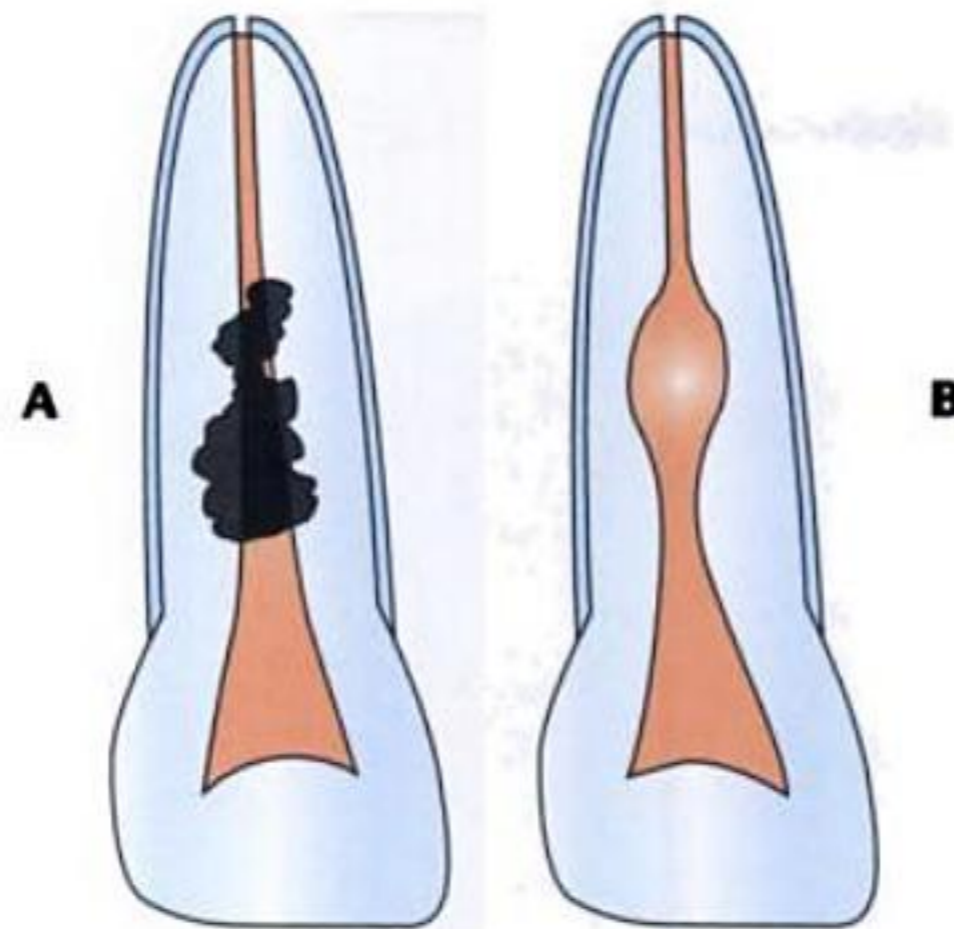
Por definición, la reabsorción interna es un proceso destructivo que se produce únicamente dentro del sistema de conductos radiculares, dentro del complejo de la cámara pulpar o dentro de ambos. La patogenia de la reabsorción interna es bastante inusual por el hecho de que el proceso destructivo puede producirse lenta o rápidamente y con períodos de inexplicable inactividad. Por ello, se recomienda un tratamiento agresivo de la reabsorción interna una vez se ha determinado su presencia. Si el proceso se controla precozmente y antes de que se produzca una pérdida importante de la estructura dental, el pronóstico es excelente. No es el proceso de reabsorción el que causa la pérdida prematura del diente diagnosticado con reabsorción interna, sino la cantidad de lesión de la estructura radicular o coronal que compromete la capacidad del diente a resistir las fuerzas de oclusión y funcionamiento normales. Un ejemplo típico de reabsorción interna se muestra en la figura 11-1.

### DIAGNÓSTICO E IMÁGENES RADIOGRÁFICAS

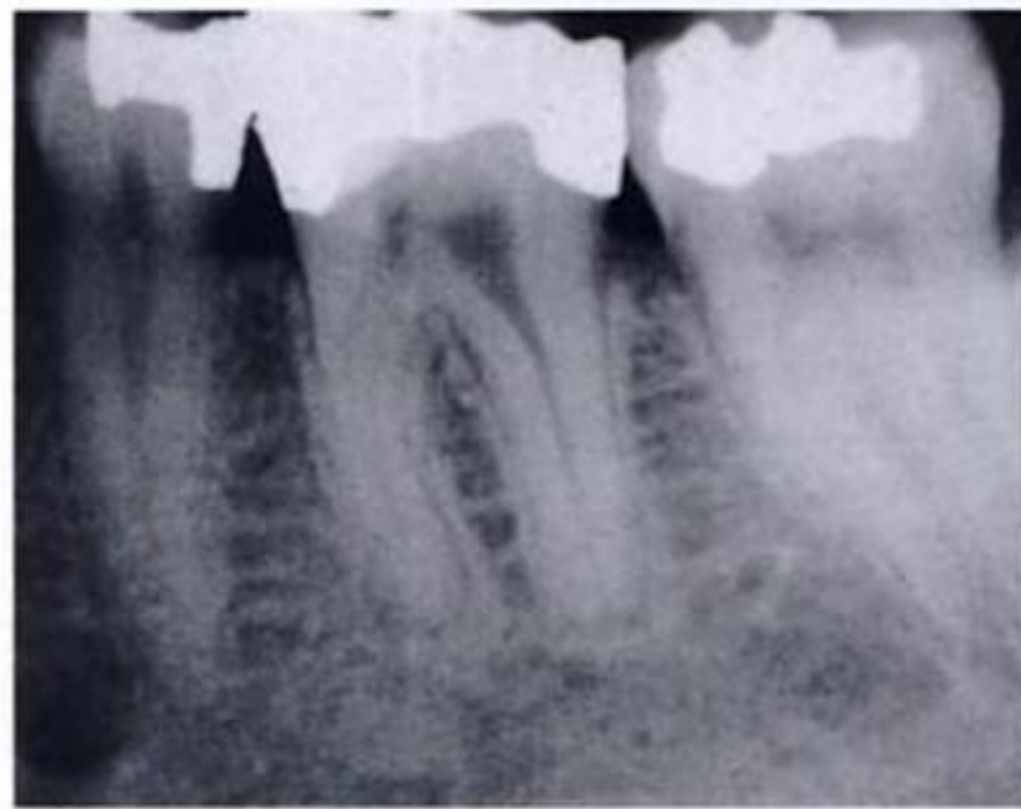
Uno de los diagnósticos más complicados para el clínico es la reabsorción interna. Si bien posee características muy particulares y específicas, suele constituir un problema. El diagnóstico de reabsorción interna debe basarse en dos aspectos. El primero es la imagen radiográfica del



**Figura 11-1.** Ejemplo de un defecto de reabsorción interno grave en el tercio medio de la raíz distal. La causa más probable del defecto es la inflamación crónica como resultado de una caries.



**Figura 11-2.** Diagrama de las características radiográficas de reabsorción externa (A) e interna (B). Se aprecian las irregularidades de la reabsorción externa frente a la delimitación lisa y simétrica de la reabsorción interna.



**Figura 11-3.** Defecto de reabsorción interna que se inicia en el orificio del conducto radicular distal.

proceso y el segundo, los hallazgos clínicos. Cada uno de estos aspectos se comentará por separado de forma que el clínico podrá entender la manera de diagnosticar este problemático proceso.

Las características radiográficas específicas (fig. 11-2) establecen la diferencia entre la reabsorción interna (figs. 11-3 a 11-5) y externa (figs. 11-6 a 11-8) (tabla 11-1).

### HALLAZGOS CLÍNICOS

El proceso de reabsorción interna suele ser crónico e insidioso, y lo normal es que el paciente sea completamente inconsciente del proceso destructivo que está ocurriendo en su diente. Con frecuencia existen antecedentes de alguna forma de tratamiento dental restaurativo en el diente afectado (p. ej., trabajo de restauración simple, prótesis, retirada de degeneraciones recurrentes) o historia de un traumatismo que suele ser de menor importancia. En la mayor parte de las ocasiones, el clínico identifica el defecto durante un examen radiográfico rutinario.



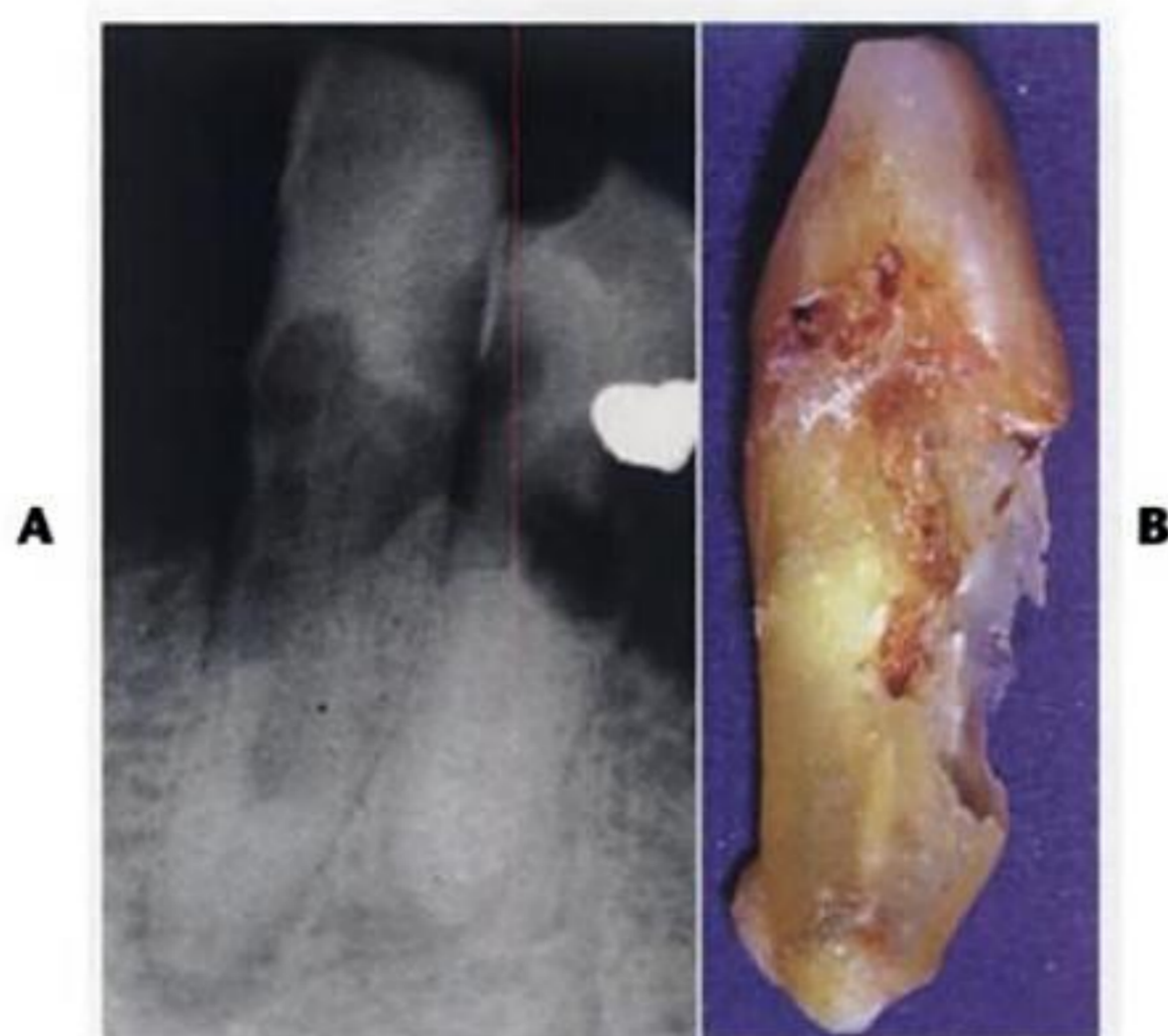
**Figura 11-4.** Defecto de reabsorción interna en el tercio coronal de la raíz. Se aprecian los márgenes lisos y simétricos del defecto.



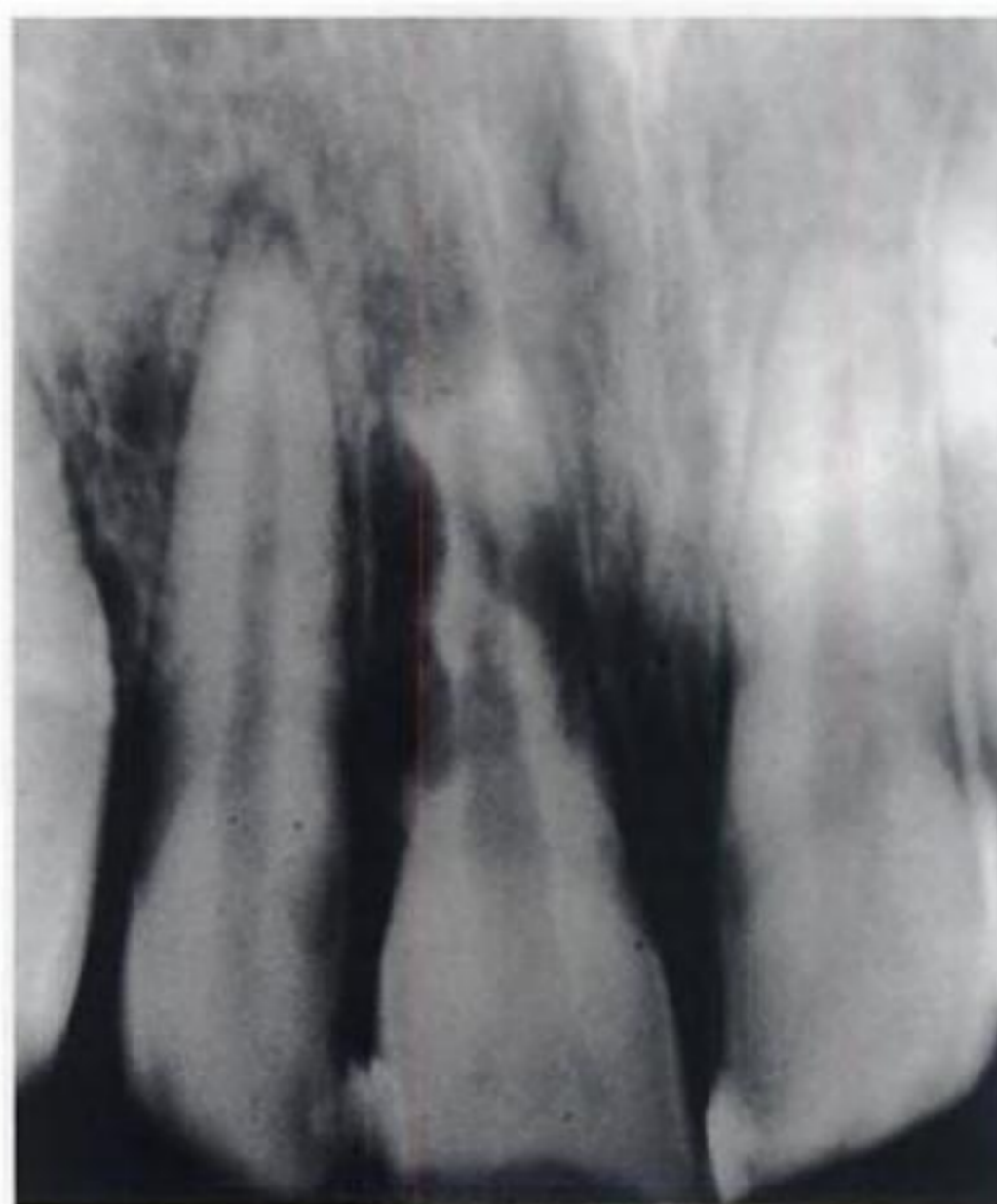
**Figura 11-5.** **A**, Imagen de un defecto grande de reabsorción interno mediorradicular. **B**, Se indica un tratamiento de conducto radicular para controlar esta patología pulpar.

**TABLA 11-1.** COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA REABSORCIÓN INTERNA Y EXTERNA

Reabsorción interna	Reabsorción externa
Defecto redondo, con radiolucidez simétrica	Defecto irregular, apolillado y asimétrico
Defecto que no se desplaza del sistema de conductos radiculares independientemente del ángulo radiográfico expuesto	El defecto siempre se desplazará con el cono o en la dirección opuesta al mismo
Se presenta como expansión de la cámara pulpar o del conducto	Se presenta como un espacio desigual, carcomido de la estructura ósea
Cámara pulpar o conducto que se presenta como un fantasma dentro del defecto	Delimitación aguda entre la estructura radicular y el frente de reabsorción



**Figura 11-6.** **A,** Reabsorción externa extensa y destructiva. **B,** Aspecto clínico.



**Figura 11-7.** Incisivo central con estragos de reabsorción inflamatoria externa tras la avulsión y reimplante. No se efectúa tratamiento para controlar el sistema de conducto radicular.



**Figura 11-8.** Reabsorción externa invasiva en un incisivo maxilar lateral que puede haberse iniciado y acentuado por una enfermedad periodontal.

El paciente rara vez se queja de un diente que presenta un defecto de reabsorción interna crónica. Sigue siendo desconocida la causa que desencadena la desaparición de la capa odontoblástica celular, así como las causas que provocan que las células de reabsorción tipo macrófagos se activen e inicien este proceso destructivo en la dentina, que seguirá produciéndose hasta que el defecto llega al periodonto o hasta necrosar la pulpa.

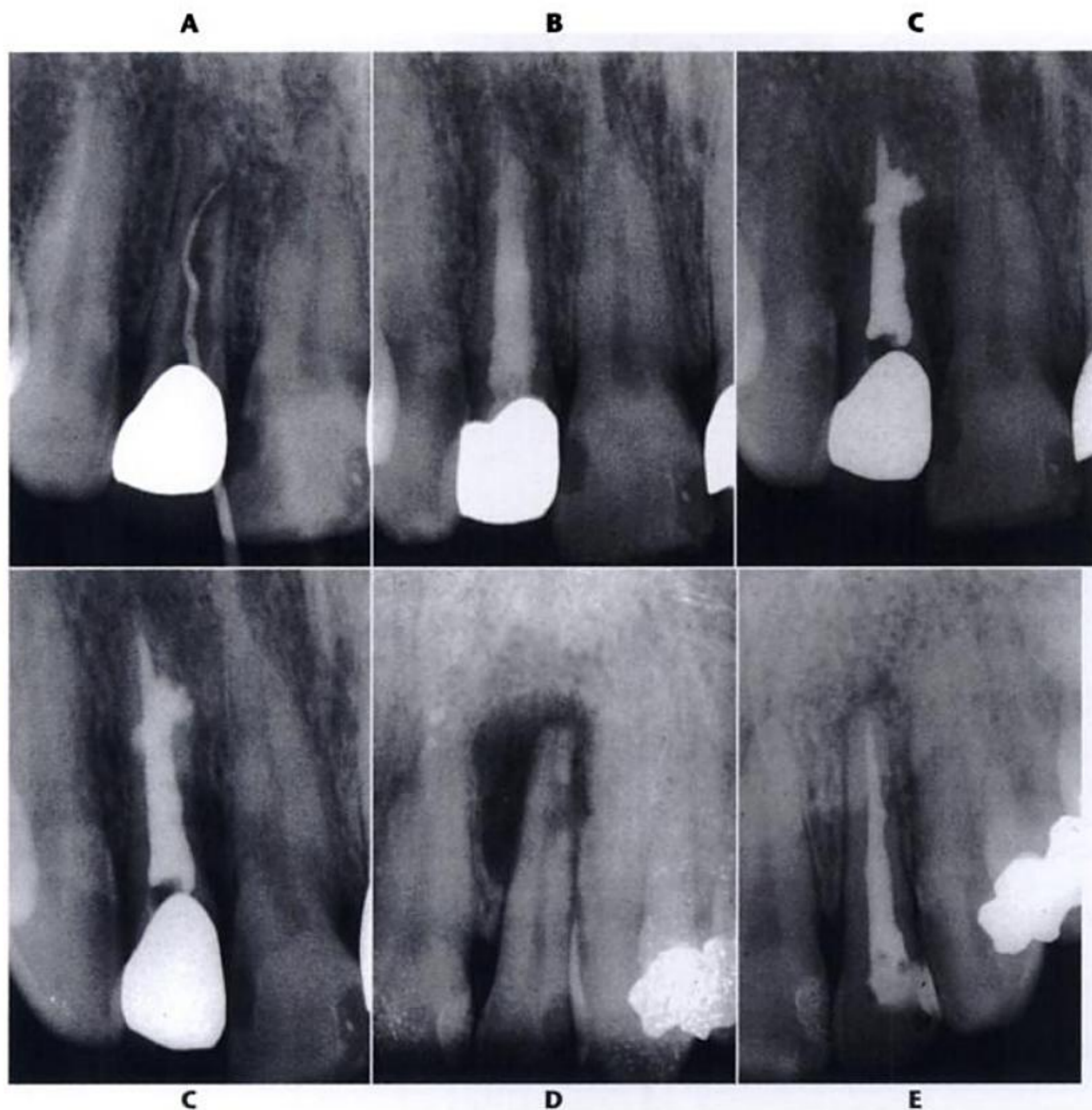
## REABSORCIÓN INTERNA: PERFORANTE

La reabsorción interna perforante es idéntica a la perforación interna no perforante a excepción de que, en estas circunstancias, el proceso destructivo avanza hasta que el defecto es tan grande que perfora a través del cemento del diente en el periodonto (fig. 10-9). Una vez ha ocurrido esto, el pronóstico deja de ser excelente para pasar a reservado en función de la posición del defecto (fig. 11-10).

Si se produce una comunicación con el entorno oral por el defecto perforante, el pronóstico es extremadamente malo. Si no, el pronóstico dependerá del tamaño del defecto y lo accesible que sea a tratamientos no quirúrgicos o quirúrgicos (v. cap. 13). En la mayoría de las ocasiones, el defecto puede sellarse desde el interior del sistema de conductos radiculares con gutapercha y sellador, una obturación del conducto radicular con resinas adhesivas,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  o agregado trióxido mineral (MTA, v. cap. 2). Estos procedimientos requieren de la amplia capacidad y experiencia del clínico y no deben iniciarse sin un conocimiento fundamentado de la anatomía del conducto radicular y las propiedades de los materiales que se están utilizando para sellar el defecto. En algunos casos serán necesarios tanto tratamientos quirúrgicos como no quirúrgicos para obtener resultados satisfactorios (v. cap. 2, fig. 2-5).

El pronóstico del control de defectos y mantenimiento del diente se basa principalmente en la capacidad de sellar de manera adecuada la comunicación externa; en obtener una limpieza, conformación y obturación adecuadas del espacio del conducto radicular, y en restaurar la funcionalidad del diente. Al tratar estos defectos debe considerarse un plan de tratamiento de restauración, debido a que un perno puede ser preciso para la restauración del diente. En cambio, si el tamaño del defecto es de naturaleza moderada a grande, se verá comprometido el pronóstico de restauración y se convertirá en un factor limitante de la tasa global de éxito del caso.





**Figura 11-9.** **A**, Incisivo maxilar lateral con historia de traumatismo antes de completar la raíz. El diente lleva corona, pero la pulpa ha iniciado un proceso de reabsorción que ha perforado antes de necrosarse la pulpa. Se aprecia el recorrido de la fístula. **B**, Colocación de hidróxido de calcio  $[Ca(OH)_2]$ . **C**, Obturación del conducto radicular 9 meses más tarde. **D**, Diente un año después de la obturación. **E**, Incisivo maxilar lateral con pulpa necrótica y reabsorción interna perforante en el tercio apical de la raíz. **F**, Tratamiento de conducto radicular completado e indicios de buena curación 2 años más tarde. (Caso **A-D** por cortesía del Dr. David Stamos.)

## REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA

El clínico debe conocer los diferentes tipos de defectos de reabsorción externa. Para tener éxito en los resultados de cualquier caso de reabsorción externa, es importante establecer un diagnóstico correcto para tratar adecuadamente el defecto, asegurando que sea óptimo el pronóstico. Cada una de las clasificaciones de reabsorción se comentarán individualmente en cuanto a su diagnóstico, tratamiento y reevaluación. En algunos casos, los defectos de reabsorción se presentan como híbridos o combinaciones de dos tipos de re-



**Figura 11-10.** Reabsorción interna perforante en la furca de este molar mandibular. Control complicado de este diente y pronóstico malo.

absorción y, también en este caso, es necesario un tratamiento adecuado y un diagnóstico inmediato del problema.

### REABSORCIÓN DE SUPERFICIE

La reabsorción de superficie es el tipo de reabsorción más benigno que se produce en la superficie radicular. Se inicia en la superficie radicular, tal como indica su nombre, y es autolimitante, ya que se confina principalmente al cemento. No es raro que el defecto penetre en la superficie dentinaria del diente; sin embargo, se produce una destrucción muy plana de la superficie dentinaria y rara vez sigue avanzando más allá de la superficie externa o de la unión de cemento y dentina (fig. 11-11).

La reabsorción de superficie es un proceso fisiológico y normal de remodelado de la superficie de la raíz, que consiste tanto en reabsorción como en aposición. Rara vez se detecta por radiografía a no ser que el defecto sea inusualmente grande. Además, es imposible apreciar en una radiografía una reabsorción que se produce en las superficies vestibulares o linguales de la raíz. Con bastante frecuencia existen pequeñas bolsas de reabsorción en la superficie radicular, aunque, en general, su tamaño y su número son limitados. La mayoría de los casos de reabsorción de superficie se diagnostican histológicamente cuando se extrae el diente. Se aprecia en la superficie radicular del diente que ha sufrido un traumatismo menor o que ha sido movido por intervención ortodóncica.

En la mayor parte de los casos, este tipo de reabsorción tiene pocas consecuencias, ya que no se dispone de tratamiento para esta forma de respuesta tisular. Además, como los efectos lesivos de estos defectos de reabsorción son insignificantes y no provocan cambios perceptibles en la función o síntomas en el paciente, esta categoría se ha incluido en este contexto, más por motivos de integridad que por motivos de relevancia clínica asociados a esta forma de reabsorción.

### REABSORCIÓN RADICULAR INFLAMATORIA

La reabsorción radicular inflamatoria (RRI) es la categoría más agresiva de todos los defectos de reabsorción externa (v. fig. 11-7). Este diagnóstico es importante si quiere mantenerse el diente como una unidad funcional en la dentición. Puesto que la reabsorción inflamatoria tiene la capacidad de destruir un diente en semanas después de iniciarse, el control adecuado de esta condición exige un diagnóstico convincente y exacto, un tratamiento agresivo y un seguimiento apropiado del paciente.



**Figura 11-11.** Imagen del aspecto histológico de la reabsorción de superficie. Obturación con cemento de los entrantes en forma de bahía de reabsorción (flechas). Afectación mínima de la dentina. C, cemento; D, dentina; PDL, ligamento periodontal (tinción H&E,  $\times 40$ ).

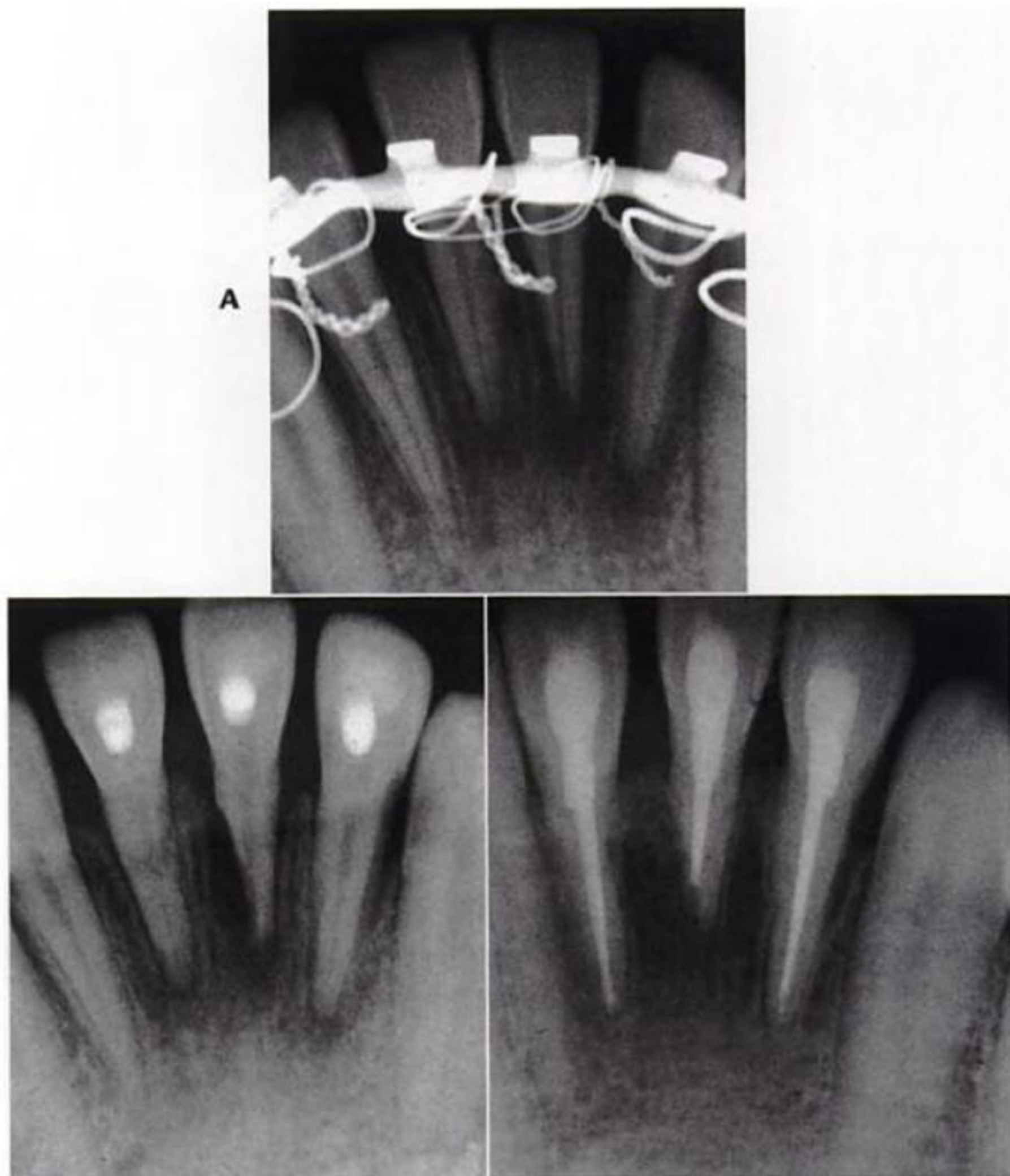
## DIAGNÓSTICO E IMÁGENES RADIOGRÁFICAS

La clave de una determinación precisa de la RRI externa es la exploración adecuada de las características radiográficas. Como el aspecto radiográfico puede modificarse en tan sólo 2 semanas del diagnóstico radiográfico inicial, es importante conocer las características clásicas para controlar de forma adecuada este proceso extremadamente destructivo (fig. 11-12).

La RRI suele asociarse a traumatismos, específicamente lesiones avulsivas. Lo habitual es que el diente avulsionado esté en situación extraoral y seco durante más de 30 a 60 min antes de reimplantarlo. Sin embargo, por diversos motivos, no se inician tratamientos de conducto radicular en el diente avulsionado y, pocas semanas después de la lesión, se presentan zonas radiolúcidas en la superficie radicular. Desde el punto de vista radiográfico, la RRI se presenta como una o numerosas zonas «vaciadas» en la superficie radicular (v. fig. 11-7). En la mayoría de los casos, la reabsorción se inicia en las superficies radiculares vestibulares o palatinas, por lo que la prueba radiográfica es más tardía que el proceso histológico.

La figura 11-13 presenta la demostración inicial del patrón de reabsorción clásico en las superficies mesiales y distales de la raíz. Este fenómeno resulta de la incapacidad de la radiografía de discernir entre el patrón de reabsorción en estadios precoces que se origina en las superficies vestibulares o linguales. Una vez el defecto se va propagando a las superficies radiculares proximales, se podrán demostrar radiográficamente zonas de radiolucidez.

Habitualmente, las zonas de radiolucidez asociadas a RRI son irregulares, desiguales y de aspecto en cuenco (fig. 11-14, A). Estos defectos, superficiales y profundos dentro de la raíz, contienen células gigantes *odontoclásticas* multinucleadas (fig. 11-14, B) y áreas significativas de tejido de granulación. En la radiografía pueden presentarse en cualquier parte en y dentro de la



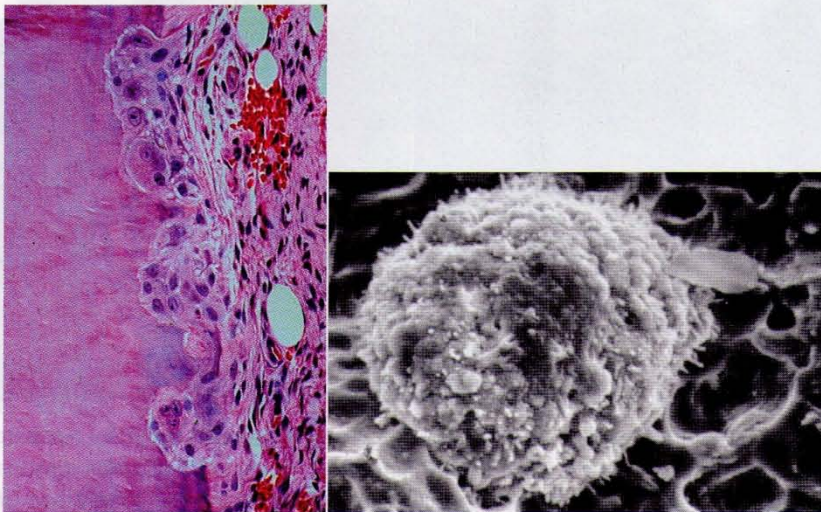
**Figura 11-12.** **A**, Incisivos mandibulares avulsionados en el momento de la retirada de la ferulización (14 días después de la lesión avulsiva). Se aprecia el inicio de los defectos de reabsorción inflamatoria, en particular de la superficie mesial del incisivo central. **B**, Se aprecia una RRI grave y agresiva, 3 semanas después de la retirada de la férula. Sin intervención clínica se produciría una destrucción radicular importante en menos de 2 meses. **C**, Dientes en la reevaluación a los 3 años. Se dejó  $\text{Ca(OH)}_2$  en el conducto radicular de esos tres dientes avulsionados durante unas 4 semanas. No se produjo reabsorción inflamatoria adicional durante el período de seguimiento de 3 años.

superficie radicular, y ser de naturaleza asimétrica. Estas células tienen una morfología distinta a la de las células *osteoclásticas* que pueden reabsorber hueso (fig. 11-15).

Algunas áreas de reabsorción externa son lisas y simétricas, como las que se aprecian en la reabsorción interna; sin embargo, la mayor parte de los defectos de reabsorción son desiguales e irregulares. La figura 11-16, A y B muestra un aspecto no clásico de un defecto de reabsorción externo. El lector apreciará en la figura 11-16, A que la radiolucidez bien circunscrita, redonda y de bordes lisos, se asocia al nivel mediorradicular de este incisivo lateral. La descripción de esta radiolucidez podría sugerir un defecto de reabsorción interna. En cambio, puede apreciarse cómo la radiolucidez del conducto radicular *pasa* a ser un defecto externo. Cuando esto se produce, la radiolucidez del sistema de conductos radiculares se hace más evidente



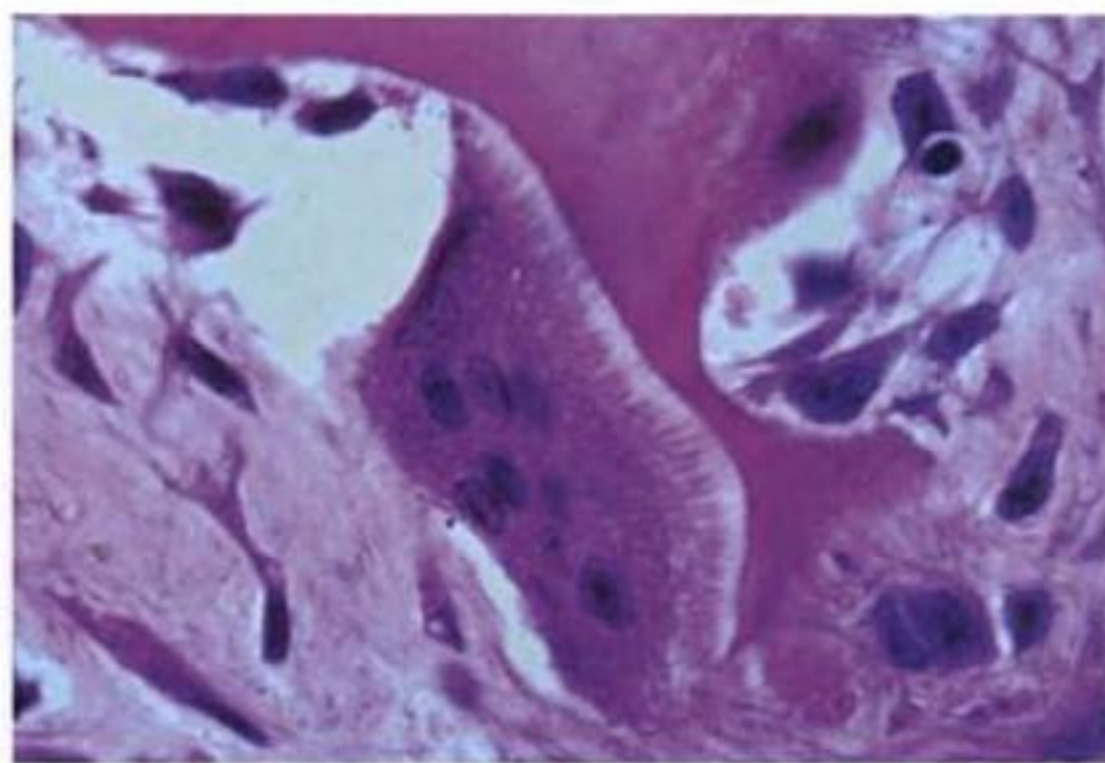
**Figura 11-13.** Zonas de radiolucidez en los dos incisivos centrales que demuestran el aspecto clásico de una RRI externa.



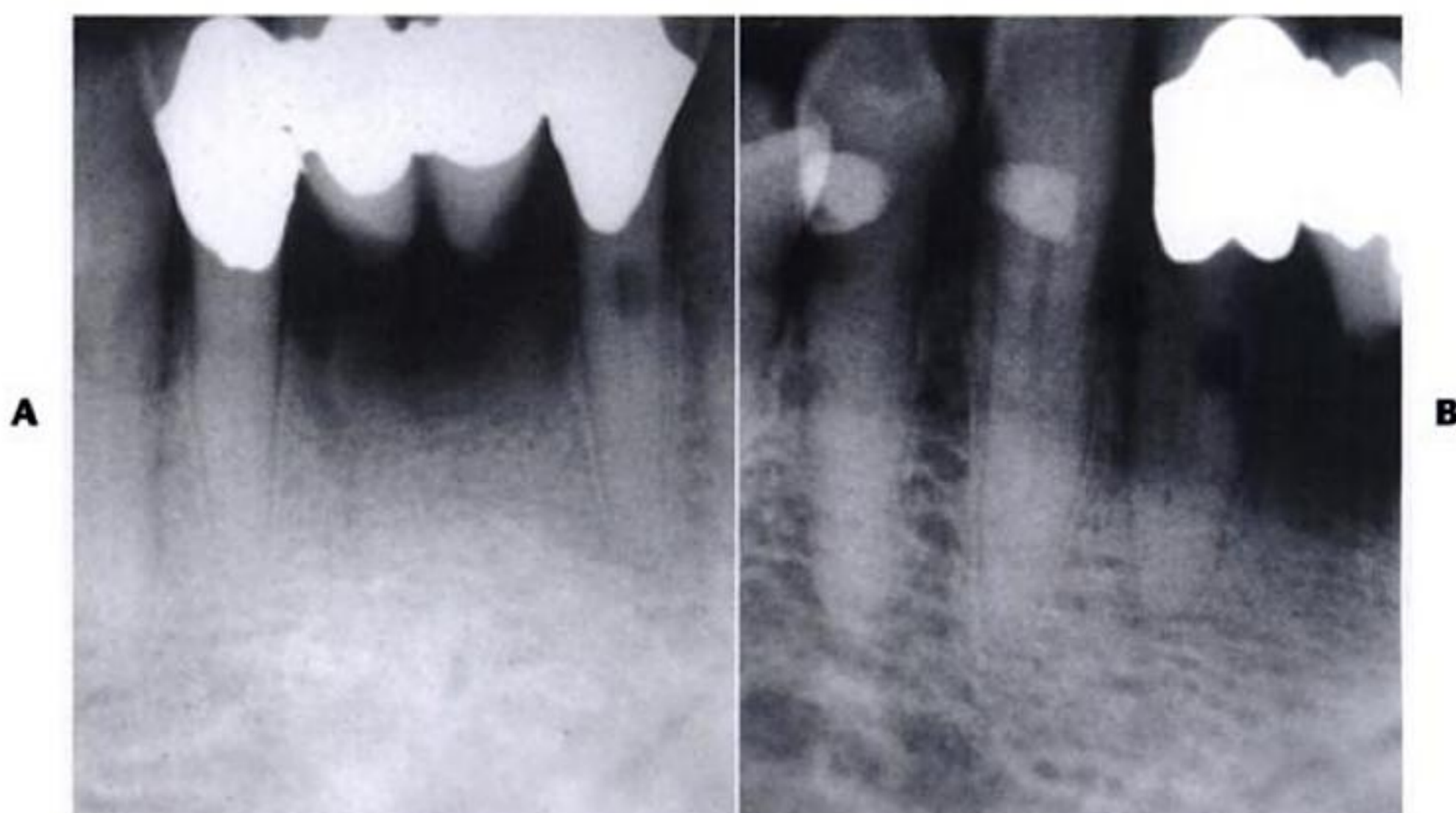
**Figura 11-14.** **A**, Imagen del aspecto histológico de una RRI. Presencia de células gigantes multinucleadas en las lagunas de reabsorción en la profundidad de la dentina. No se evidencia sustitución tisular. **B**, Presencia de un odontoclasto multinucleado aislado en la superficie radicular. Se aprecia la superficie de la raíz y numerosas lagunas (MEB,  $\times 2.000$ ).

y oscura en la imagen radiográfica. Esta característica indica que la radiolucidez, si bien clásica en sus características morfológicas de defecto de reabsorción interna, se encuentra en la superficie externa (lingual o vestibular) del diente. Además, la toma efectuada con el cono desde otra angulación presentada en la figura 11-16, B mueve el defecto hacia la superficie mesial del diente. Por ello, este defecto, de aspecto clásico interno, realmente es un defecto de reabsorción inflamatoria externa en la superficie lingual de este incisivo lateral.

Se considera que la patogenia de la RRI está asociada, aunque no limitada, al menos a cinco o más factores:



**Figura 11-15.** Imagen del aspecto histológico del osteoclasto que reabsorbe hueso. Cabe destacar: múltiples núcleos, tamaño de las células y borde ciliar que se aproxima al sustrato óseo.



**Figura 11-16.** Método radiográfico de diferenciación entre reabsorción externa y reabsorción interna. **A**, Exposición radiográfica directa (se aprecia el aspecto de la radiolucidez redonda directamente sobre el sistema de conductos radiculares). **B**, Toma con el cono en otra angulación desplazada (*shift shot*) del mismo diente, con lo que el defecto *pasa* del medio de la raíz a la superficie mesial. Ésta es la diferenciación clara entre un defecto *externo* y un defecto *interno*.

- Tejido pulpar necrótico.
- Bacterias.
- Lesión del ligamento periodontal.
- Exposición de los túbulos de dentina en donde pueden sobrevivir simbióticamente bacterias y productos secundarios tisulares necróticos.
- Desarrollo o maduración del diente (túbulos dentinarios más grandes y volumen mayor del tejido pulpar).

Estas causas son responsables de hallazgos clínicos importantes, aunque no documentados, de que los dientes avulsionados en pacientes mayores presenten menos RRI y, en global, ten-



**Figura 11-17.** **A**, Mujer de 24 años de edad con márgenes dentales irregulares en su incisivo central que irrita el tejido. El diente sufrió avulsión 10 años antes; entonces se practicó sólo una reimplantación. **B**, Imagen radiográfica de extensa RRI. **C**, Extracción de la corona que muestra la naturaleza apolillada de este proceso.

gan un mejor pronóstico a largo plazo que en pacientes más jóvenes, siendo idénticos todos los restantes factores (tiempo de secado extraoral, lesión del ligamento periodontal). En consecuencia, cuanto mayores sean los túbulos dentinarios, mayor será la probabilidad de que los productos de degradación de la pulpa necrótica se comuniquen con bacterias dentro de los túbulos, estimulando así los odontoclastos y dando lugar a una destrucción rápida y grave de cemento y dentina (fig. 11-17).

### HALLAZGOS CLÍNICOS Y TRATAMIENTO

En la mayoría de los casos, la RRI no se asocia a ningún tipo de síntomas. Este proceso de reabsorción casi siempre está correlacionado con una lesión avulsiva o con alguna otra forma de traumatismo dental reciente. Habitualmente se observa después de la reimplantación de dientes avulsionados cuando un correcto tratamiento de conducto radicular no se inicia justo después del procedimiento de reimplantación (fig. 11-18). Sin embargo, los pacientes no suelen ser conscientes de la gran cantidad de destrucción que se produce en la superficie de la raíz. Si se presentan síntomas, éstos sólo se asocian a la sintomatología típica de una pulpa necrótica y no a la verdadera destrucción de la raíz. Por ello, no nos podemos basar en los síntomas del paciente como ayuda para diagnosticar la RRI.

El tratamiento de la RRI incluye dos aspectos. El primero y más importante es el diagnóstico exacto. Posteriormente, el procedimiento más crítico es eliminar los factores causales del



**Figura 11-18.** A-C, Tres incisivos centrales sometidos a los estragos de la RRI. En uno de los casos, el tiempo de secado extraoral es excesivo y se efectúa un tratamiento del conducto radicular antes de la reimplantación.

proceso de reabsorción: las bacterias y el tejido pulpar necrótico. Esto se consigue con la limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos radiculares. En particular, debe invertirse suficiente tiempo para eliminar completamente el tejido pulpar necrótico dentro de la cámara de la pulpa y en todo el sistema de conductos radiculares.

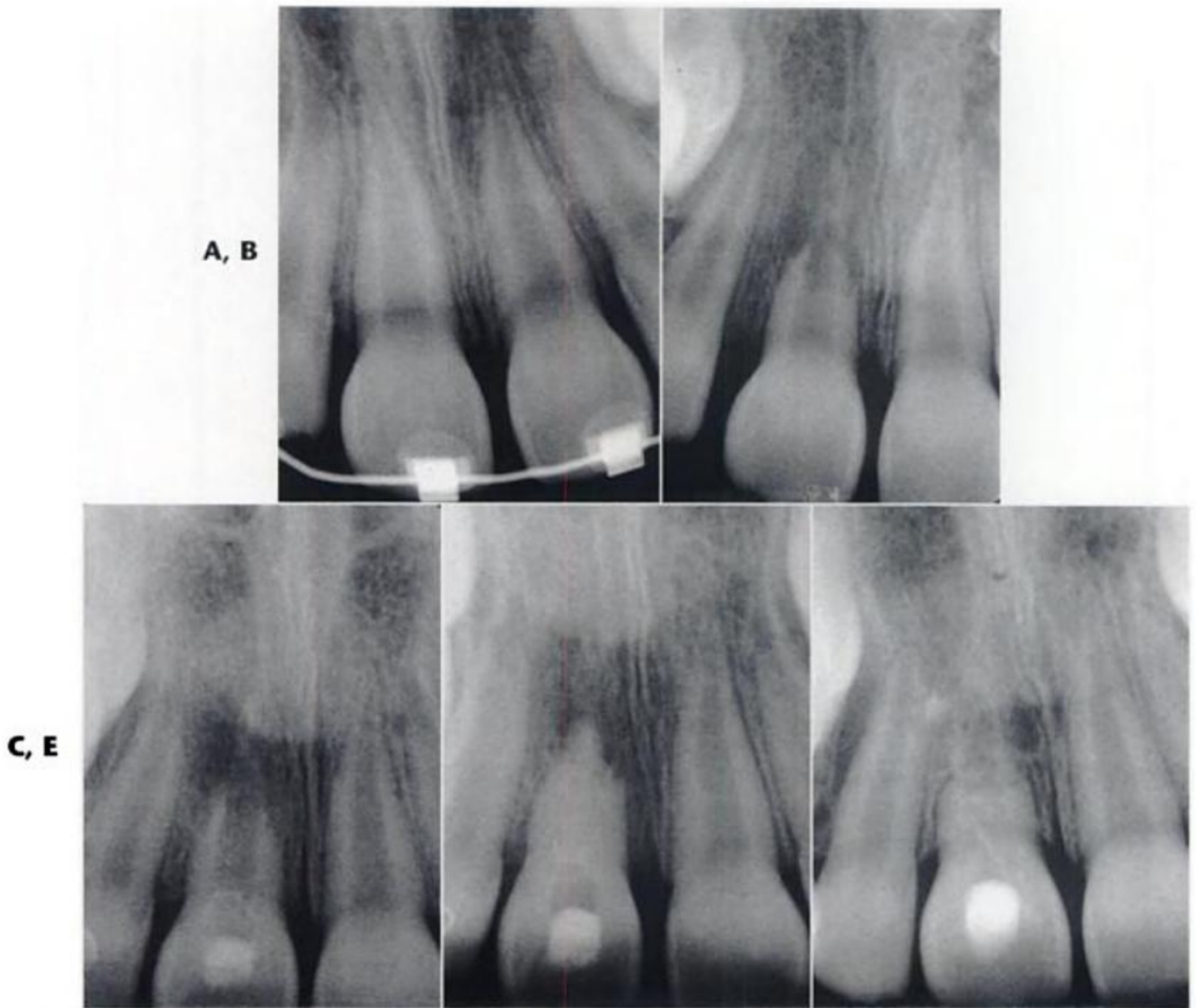
En función de la gravedad de la destrucción de la raíz, y suponiendo que el diente posee una estructura dental remanente adecuada para ser funcional y resistir las fuerzas de oclusión, en la mayor parte de los casos está indicado efectuar un tratamiento a corto plazo de  $\text{Ca(OH)}_2$  (de 2 a 3 semanas) (fig. 11-19). Por ello, después de la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares, se introduce una medicación intraconducto de  $\text{Ca(OH)}_2$  (fig. 11-20). Este medicamento puede introducirse mediante diversos métodos.

Como medio para prevenir la reabsorción continuada de la raíz, algunos investigadores han sugerido dejar el medicamento *in situ* durante varias semanas a 18 o más meses, con una sustitución periódica del  $\text{Ca(OH)}_2$ . Sin embargo, la actual investigación ha indicado que el tratamiento a largo plazo con  $\text{Ca(OH)}_2$  puede provocar una reducción de la resiliencia de la dentina, disminuyendo así su resistencia a la fractura. Además, es poco probable que cualquier medicamento intraconducto tenga que permanecer en el sistema de conductos radiculares durante más de unas semanas, a no ser que se requiera un tratamiento de apicoformación.

Después de haber limpiado y conformado el diente y utilizado un medicamento intraconducto adecuado, es decir,  $\text{Ca(OH)}_2$ , durante un período de tiempo idóneo, debe obturarse el sistema de conductos radiculares con gutapercha y sellador o un material de obturación de conductos radiculares de resinas adhesivas (en casos de lesiones avulsivas) y es esencial efectuar evaluaciones periódicas.

Hay que tener en cuenta un aspecto final y una posible variante de la reabsorción inflamatoria. Se trata de la reabsorción inflamatoria apical que se produce en dientes después de una invasión bacteriana o de tratamientos de restauración (fig. 11-21). La naturaleza del proceso varía de un diente a otro. Como ejemplo, el lector puede comparar las respuestas en la figura 11-21, A y B. En la figura 11-21 A, el proceso es crónico, con presencia de osteítis esclerosante focal crónica y reabsorción lenta de la raíz distal. Esto puede deberse perfectamente a la presencia de caries y una pulpa degenerativa. Es fácil que transcurra sin síntomas.





**Figura 11-19.** **A**, Incisivo central derecho avulsionado del alvéolo menos de 1 h, se reimplanta y feruliza. **B**, En unas cuantas semanas, presencia de RRI significativa. **C** y **D**, Colocación de  $\text{Ca(OH)}_2$  en varios intervalos de tiempo. **E**, Reabsorción de sustitución avanzada apreciable a los 12 meses, si bien se ha reformado la lámina dura por encima del ápice radicular reabsorbido.

Sin embargo, en la figura 11-21, B el proceso es más bien de reabsorción inflamatoria aguda (debido a la pulpa necrótica) y presumiblemente se debe a la invasión del conducto radicular y al paso a los tejidos perirradiculares de bacterias y sus toxinas. Los estragos de este proceso se observan en las figuras D y E, y el control clínico de estos casos siempre supone un problema (v. caps. 7 y 8). En ocasiones no puede identificarse la causa, si bien la previsión del tratamiento del conducto radicular puede retrasar este proceso crónico clástico (fig. 11-22). A menudo será necesario un control clínico creativo para manejar este tipo de casos no quirúrgicos (fig. 11-23).

Si se produce RRI, habitualmente se debe a errores en la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares.



**Figura 11-20.**  $\text{Ca(OH)}_2$  en dos incisivos centrales avulsionados. Se aprecia la radioopacidad del material si se utiliza en una relación de 6:1 [ $\text{Ca(OH)}_2$  a sulfato de bario].



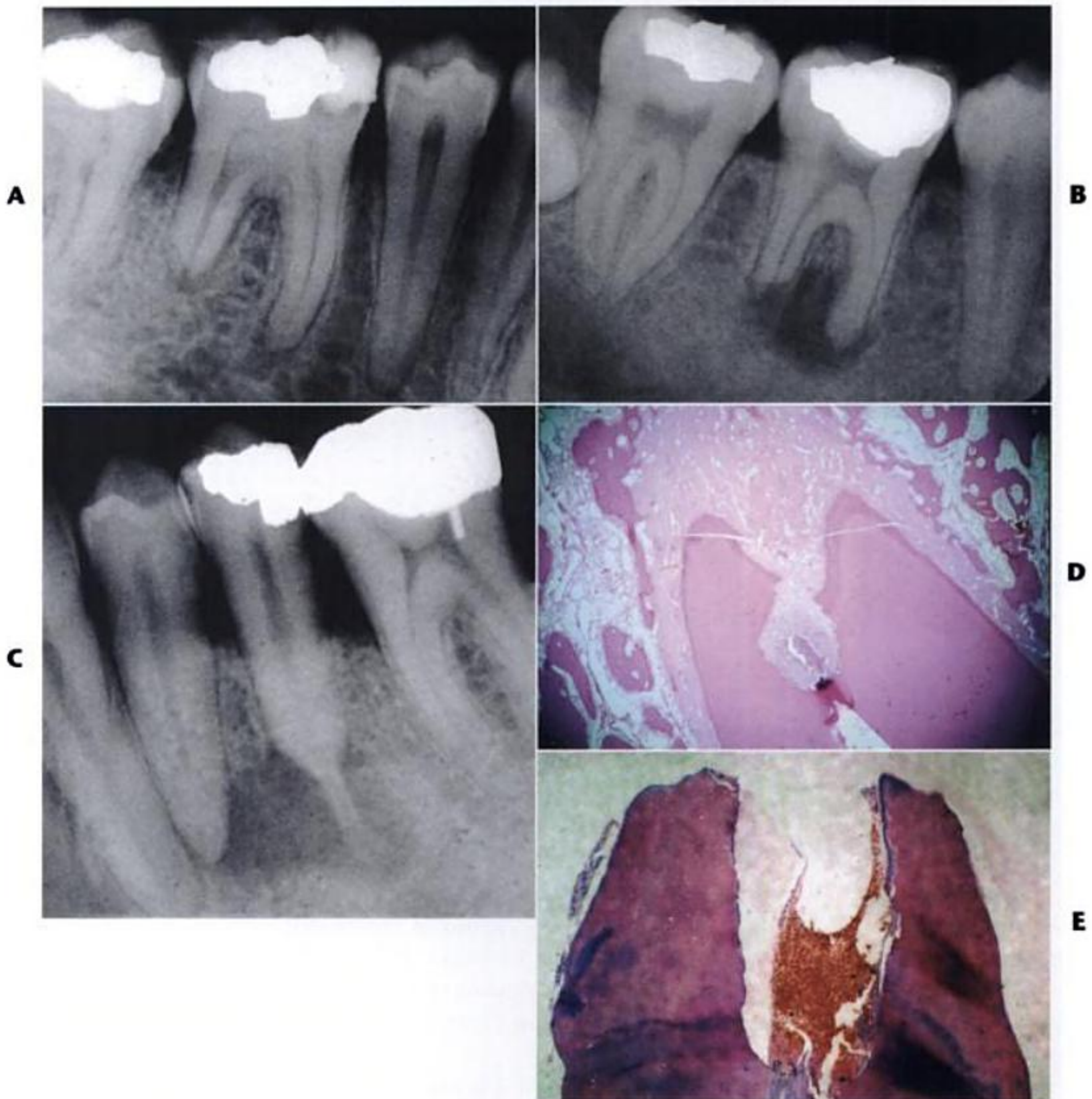
### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Problemas y preocupaciones en el control de la reabsorción radicular inflamatoria*

1. No está indicada la administración rutinaria de antibióticos en el tratamiento de la RRI, si bien puede utilizarse en determinados casos cuando no es posible completar inmediatamente los procedimientos de conducto radicular
2. En la mayoría de los casos está contraindicada la intervención quirúrgica, debido a que, en general, resulta complicado o imposible eliminar el tejido de reabsorción y acceder a las zonas de reabsorción
3. El uso a largo plazo de  $\text{Ca(OH)}_2$  (más de 3 meses) está contraindicado, ya que puede provocar una reducción de la resiliencia y una posible fractura de la dentina

## REABSORCIÓN DE SUSTITUCIÓN

El tercer tipo de reabsorción externa es la reabsorción de sustitución (RS). Se ha venido a denominar erróneamente *anquilosis*. La RS es la denominación utilizada para designar el proceso real de reabsorción radicular. La anquilosis es el resultado de este proceso mediante el cual el diente (específicamente el periodonto y las estructuras radiculares) se *encierra* en hueso cortical (fig. 11-24). Como se ha definido en la bibliografía médica, se trata de «... una fijación sólida de un diente debido a una fusión de cemento y hueso alveolar». Como la RS destruye cemento y dentina, se deposita hueso directa y contiguamente dentro de la estructura dental



**Figura 11-21.** **A,** Reabsorción radicular apical con osteítis esclerosante focal crónica. **B,** Reabsorción radicular apical con una gran radiolucidez. **C,** Reabsorción radicular apical incluyendo parte lateral carcomida de la raíz. El conducto es visible porque el proceso de reabsorción sólo ataca la dentina peritubular e intratubular altamente mineralizada, pero no la preentina poco mineralizada. **D** y **E,** Imágenes histológicas de reabsorción radicular apical (para ambas figs., tinción H&E;  $\times 4$  y  $\times 10$ , respectivamente).



**Figura 11-22.** **A**, Dos incisivos mandibulares centrales con pulpas necróticas. El incisivo central izquierdo con reabsorción apical e interna. **B**, Curación tras el tratamiento del conducto radicular.

reabsorbida. Se pierde el ligamento periodontal y el hueso es adyacente a cemento y dentina. No existe tejido blando o ligamento periodontal entre el hueso y el diente, y como el proceso de reabsorción es irregular y bastante invasivo, el diente queda *encerrado* en hueso cortical dando lugar a una inmovilidad del diente afectado.

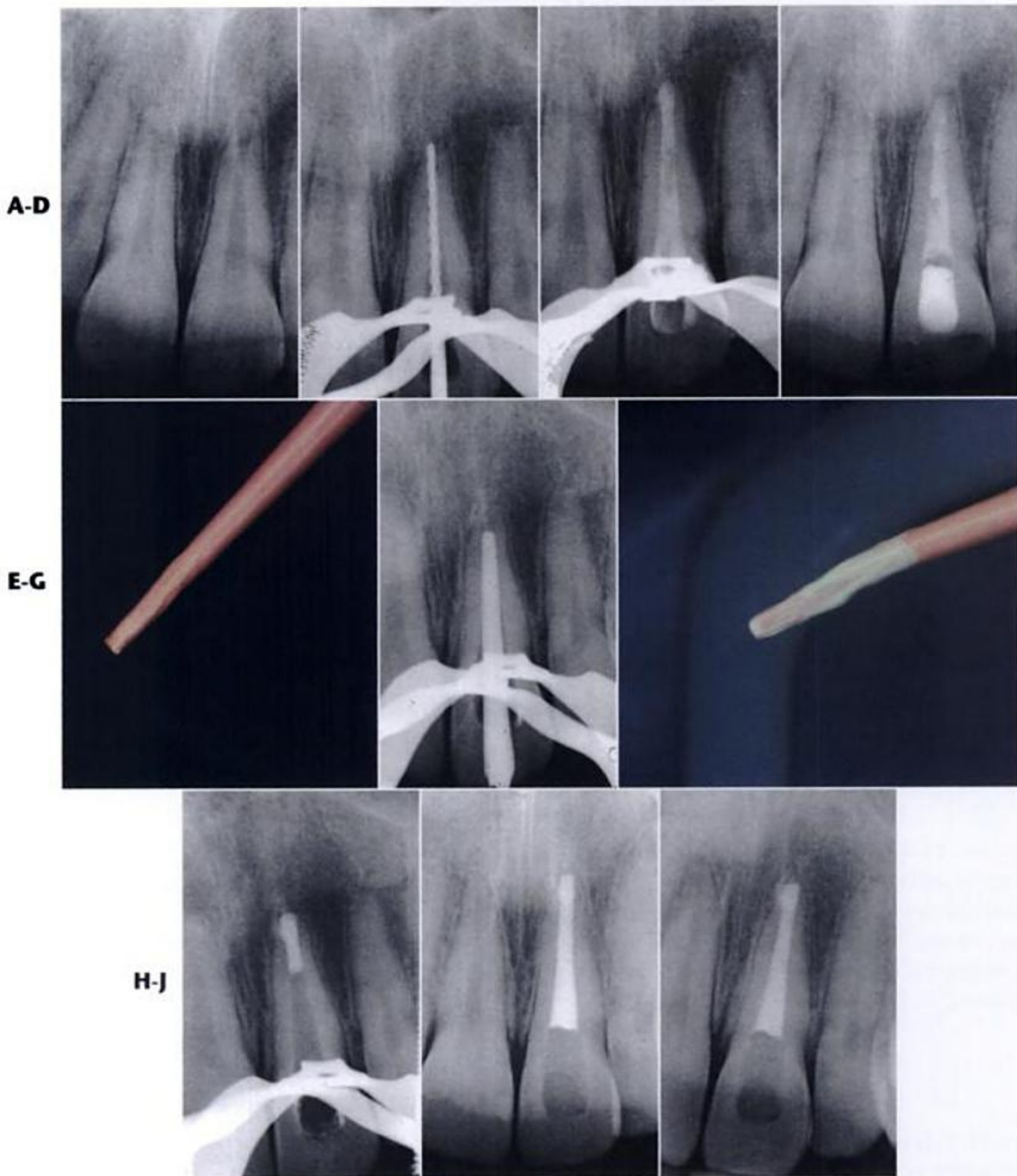
La causa actualmente aceptada de RS es la lesión grave o la pérdida completa del ligamento periodontal, habitualmente asociada a una lesión avulsiva o intrusión del diente en su alvéolo. También se observa en pacientes de edad avanzada y, en ocasiones, en pacientes jóvenes. Prácticamente no parece haber correlación entre la RS y bacterias o tejido pulpar necrótico, porque puede producirse en dientes avulsionados con un tratamiento de conducto radicular previo. Además, pacientes que tienen un diente avulsionado y no presentan RRI pueden tener una RS en el diente afectado.

En cualquier diente avulsionado, si se impide o inhibe en gran medida la reabsorción inflamatoria, la RS suele ser la causa de la pérdida del diente. Una vez iniciada, la RS puede y suele continuar hasta que se pierde todo el diente. Cabe destacar dos tipos de RS. El primer tipo es la RS transitoria en la que el diente sufre una RS pero sin lesión del ligamento periodontal, por lo que es menor y el ligamento puede curarse, lo que impide la continuación del proceso de reabsorción. El otro tipo que es más común es la RS progresiva, en la que el proceso de reabsorción continúa y eventualmente destruye toda la estructura radicular, provocando la pérdida prematura del diente.

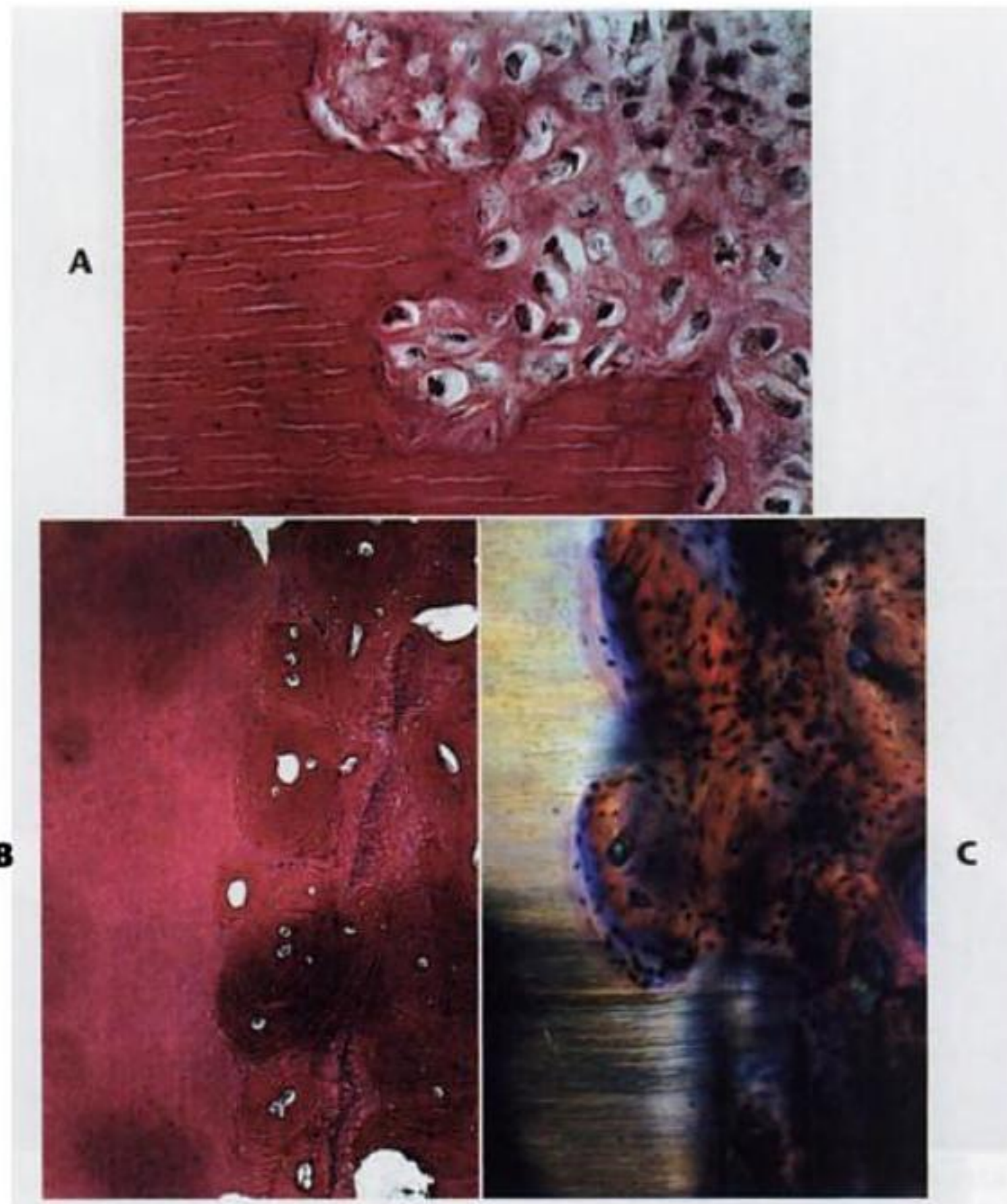
La RS es de naturaleza crónica, por lo que habitualmente es un proceso muy lento que se produce a lo largo de meses o años. La reabsorción siempre se inicia en la superficie radicular externa, en donde el ligamento periodontal está lesionado, habitualmente por un traumatismo (es decir, luxación avulsiva o intrusiva). De forma similar a la reabsorción inflamatoria, la RS es autolimitante, por lo que continuará hasta que se pierda todo el diente.

### DIAGNÓSTICO E IMÁGENES RADIOGRÁFICAS

Las características radiográficas de la RS son completamente distintas a las de la RRI. Como la causa es completamente distinta de la de la reabsorción inflamatoria, también las imágenes radiográficas serán diferentes. La RS da lugar a la destrucción de la raíz; sin embargo, esta



**Figura 11-23.** **A**, Adolescente de 15 años con un incisivo central traumatizado y decolorado. El ápice del central izquierdo muestra signos de reabsorción. **B**, Determinación de la longitud de trabajo. **C**, Se aplica  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . **D**, Tres meses después de la colocación de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; el paciente está asintomático. **E**, Cono de gutapercha a medida. **F**, Radiografía de la adaptación del cono cercano al defecto de reabsorción. **G**, Imagen de la colocación del sellador, asiento del cono y posterior retirada. Se aprecia el contacto con las paredes del cono de gutapercha, cuando está hecho a medida antes de la obturación. **H**, Compactación vertical del cono. **I**, Obturación del conducto radicular. **J**, Reevaluación al año, el paciente continúa asintomático.



**Figura 11-24.** **A**, Imagen histológica de una reabsorción de sustitución (RS). Las células óseas han invadido las lagunas de reabsorción en la dentina. La matriz ósea se ha desarrollado rápidamente. **B**, Anquilosis. La invasión de la dentina (*izquierda*) con sistemas óseos de Havers. **C**, Fotografía de sección gruesa (70  $\mu\text{m}$ ) de dentina y hueso con un filtro para mejorar la visión de la anquilosis. Se aprecia la penetración en la dentina del hueso y el *encierro* radicular (**A** y **B**, tinción H&E,  $\times 100$  y  $\times 10$ , respectivamente).

destrucción se sustituye rápidamente por hueso (fig. 11-25), por lo que las características radiográficas residen en una radioopacidad y no una radiolucidez como en el caso de la RRI. De forma similar a la reabsorción inflamatoria, los defectos suelen ser de naturaleza irregular y asimétrica, presentándose inicialmente en la superficie radicular mesial o distal. Pacientes más jóvenes manifestarán un desarrollo más rápido de la RS, mientras que pacientes de edad más avanzada poseen un mejor pronóstico debido a la cronicidad de este proceso tan destructivo.

La instauración de la RS es insidiosa y complicada a no ser que se busquen específicamente signos de RS y cambios menores de ligamento periodontal. La figura 11-12 demuestra este fenómeno en el que los incisivos centrales izquierdos avulsionados empiezan a mostrar signos de RS en la unión del tercio medio y apical de la superficie mesial de la raíz. Estos cambios se producen en los 2 meses siguientes a la replantación del diente. Si el clínico desconoce lo que mostrarán las radiografías de una RS precoz clásica, fácilmente pasará por alto este defecto, opinando que se trata de un artefacto. Esta presentación radiográfica contrasta claramente con la figura 11-19, donde se observa una RS clásica que tiene un desarrollo de 12 meses en un pa-



**Figura 11-25.** A, RS en la zona mediorradicular del incisivo central izquierdo, 2 años después de una lesión de subluxación. B, RS extensa y casi completa del incisivo central izquierdo. El proceso es activo en el incisivo central derecho.

ciente adolescente. El lector debe saber que la raíz se ha reabsorbido aproximadamente en un 40-50% y progresa crónicamente. En el intento fútil de prevenir e inhibir la RS se ha utilizado  $\text{Ca(OH)}_2$  durante un período de dos años y medio. Es probable que el resultado sea el mismo, con independencia del uso de un medicamento intraconducto. Si bien se estabilizó a los 12 meses, eventualmente se perdió el diente, 3 años después del tratamiento con  $\text{Ca(OH)}_2$ . En este caso, la RS avanza rápidamente en comparación con un paciente de edad avanzada en el que el proceso de destrucción suele durar muchos años.

### HALLAZGOS CLÍNICOS Y TRATAMIENTO

Tanto reabsorción inflamatoria como RS son similares en su manifestación clínica. Ninguno se asocia a síntomas ni a cambios en los tejidos blandos; debido a su inicio insidioso, a menudo el diagnóstico se establece durante la revisión de la radiografía de rutina. Estos tipos de defectos de reabsorción deben preverse siempre que existan antecedentes de traumatismo (es decir, lesión de avulsión o luxación) o que se haya intentado tratar la lesión traumática. Rara vez se asocian fístulas u otras manifestaciones de tejido blando a cualquiera de estos procesos de reabsorción.

A diferencia del tratamiento de la reabsorción inflamatoria, el de la RS con eliminación del tejido pulpar infectado tiene poco valor. De hecho, ninguna de las técnicas actuales ni ninguno de los medicamentos han demostrado ofrecer ventajas terapéuticas fiables y válidas en la prevención o inhibición de la RS. Se ha recomendado la administración de proteínas de matriz de esmalte como medicamento para inhibir la reabsorción inflamatoria, la RS o ambas en modelos animales. Sin embargo, los investigadores no han podido sustanciar estas recomendaciones y es probable que, hasta que no se descubra la causa de la RS, no vayamos a disponer de un tratamiento idóneo para prevenir o inhibir su manifestación.

Cuando se identifica una RS, debe informarse al paciente sobre la naturaleza extremadamente destructiva de este proceso y considerar las consecuencias a largo plazo de la pérdida del diente afectado.

## REABSORCIÓN IDIOPÁTICA O CERVICAL

Técnicamente, los restantes tipos de defectos de reabsorción externos no se clasifican como reabsorción inflamatoria ni como defectos de RS. Esta cuarta clasificación de reabsorción externa se agrupa conjuntamente dentro del término de reabsorción *idiopática* o *cervical* (o ambas).

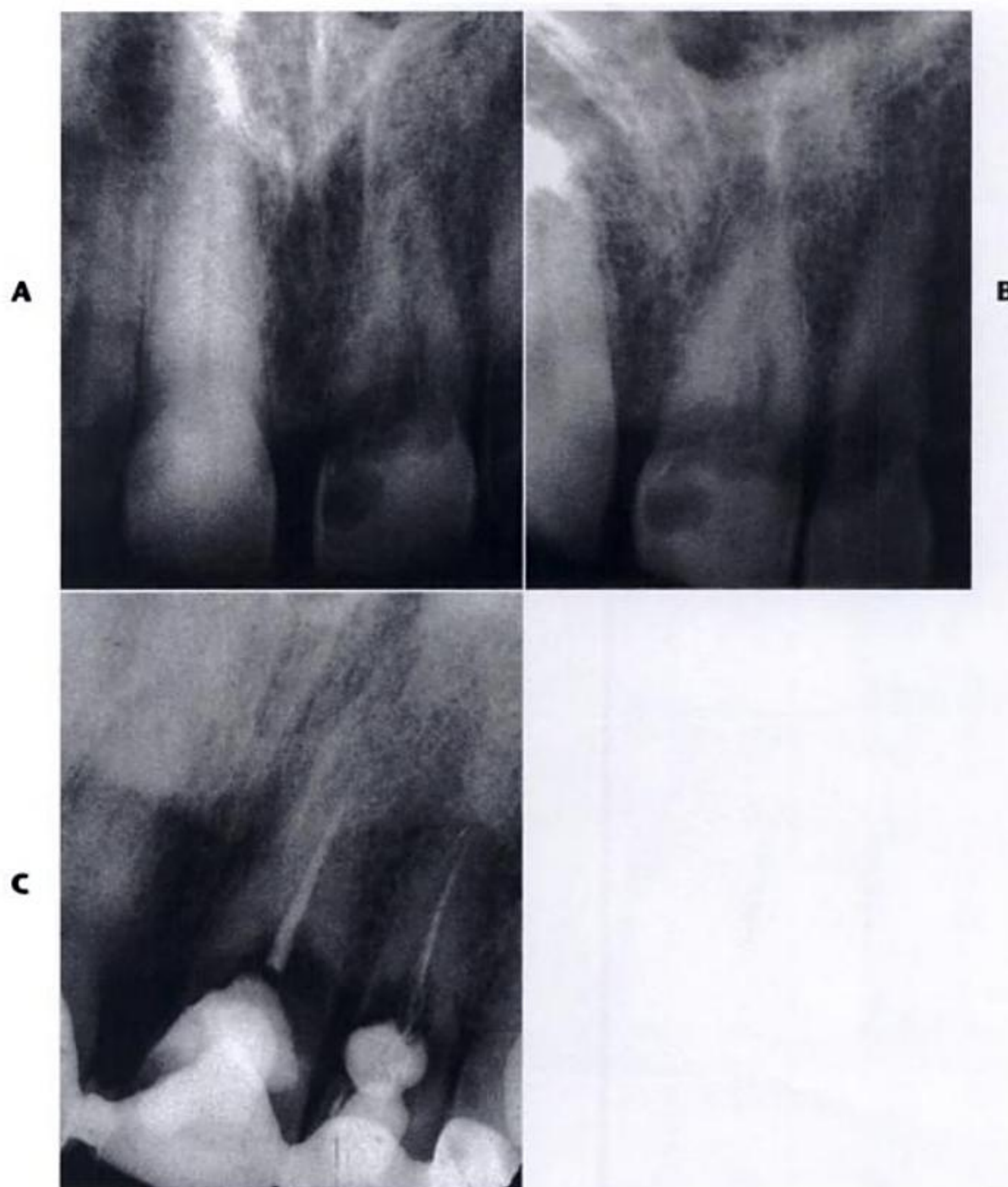
La reabsorción idiopática externa es una forma de reabsorción externa que puede deberse a un procedimiento dental o una técnica inapropiada que causa una destrucción de la superficie externa de la raíz, empezando habitualmente (aunque no siempre) en la unión cemento-esmalte. El proceso de reabsorción puede ser autolimitante, pero con mayor frecuencia no lo es; si se deja sin tratamiento, puede destruir una cantidad significativa de la estructura dental. La figura 11-26 presenta ejemplos de reabsorción radicular idiopática que se inició en la unión cemento-esmalte de los incisivos maxilares izquierdos central y lateral. En este caso, desde el punto de vista quirúrgico, no puede accederse adecuadamente al defecto, por lo que paciente y clínico deciden esperar a la progresión de la reabsorción durante un período de 10 años. Cabe la posibilidad de que, cuando el defecto fue pequeño y antes de que el tejido de granulación invadiera tan gravemente, le hubiera ofrecido la posibilidad al paciente de salvar el diente.

Si bien las patologías sistémicas pueden desempeñar un papel en la causa de esta forma de reabsorción, la mayor parte de la investigación no revela ninguna relación con este tipo de patologías clínicas. Sin embargo, un hallazgo reciente ha determinado una asociación leve de la reabsorción idiopática externa con la calciuria e historia de litiasis renal.

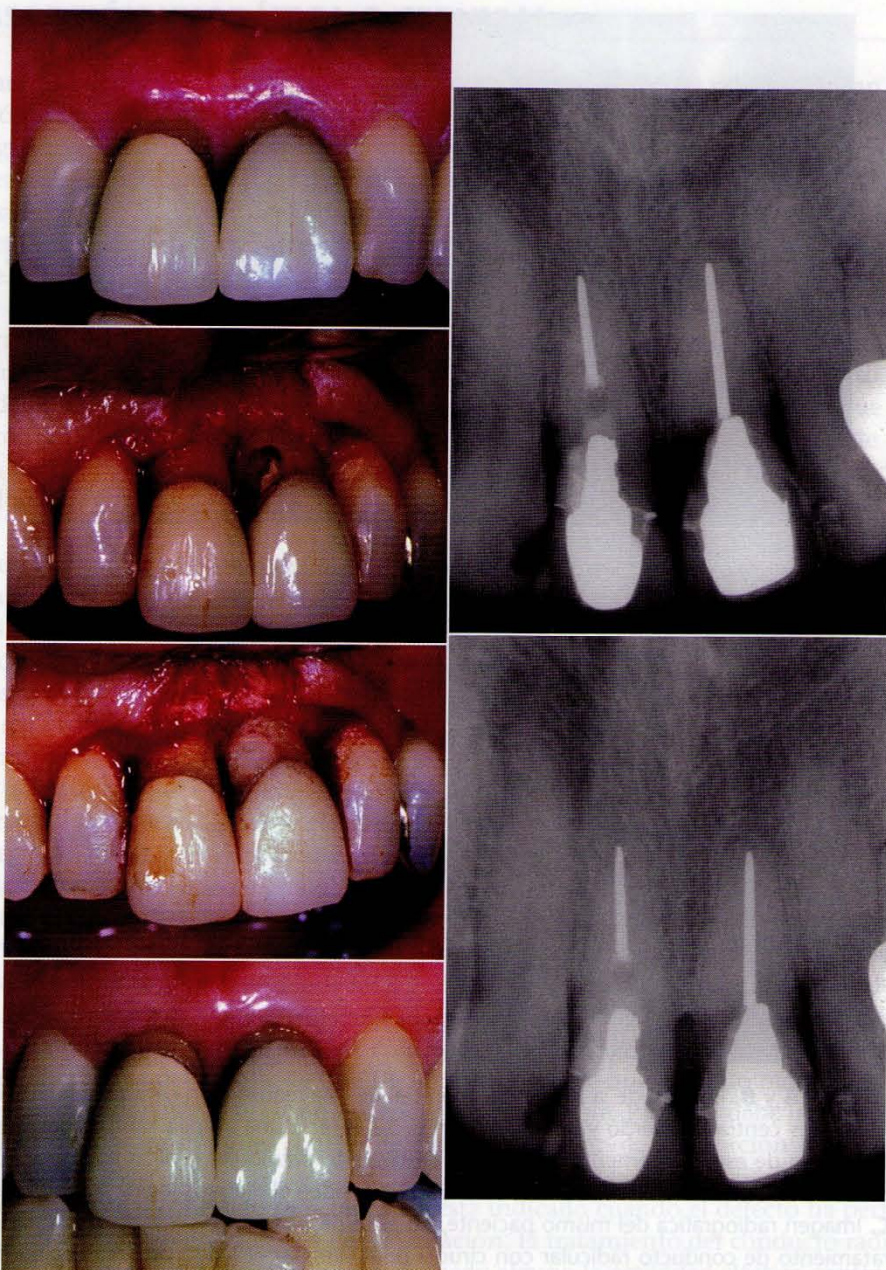
Otros autores sugieren que la causa puede estar correlacionada con lesiones, irritación, o ambas, del ligamento periodontal, así como con una excesiva presión en la erupción del diente, fuerzas ortodóncicas normales y anormales, blanqueamiento no vital, bacterias y tratamiento de enfermedades periodontales. El tratamiento de la reabsorción idiopática depende de su gravedad, su localización, si el defecto ha perforado el sistema de conductos radiculares y la integridad restaurativa del diente. Si puede accederse quirúrgicamente al defecto, está indicada la retirada del tejido de granulación y la reparación con materiales de restauración biocompatibles (fig. 11-27). Sin embargo, como se desconoce la patogenia de esta patología, actualmente no existen modalidades terapéuticas específicas. En cualquier caso, el profesional debe evaluar primero la restaurabilidad del diente. Si no hay contraindicaciones desde la perspectiva de restauración, debe evaluarse cada caso y considerar todas las opciones de tratamiento. Cualquier plan de tratamiento, como parte de un tratamiento alternativo, debe tener en cuenta la pérdida del diente, ya que siempre es probable que el tejido blando responsable de la destrucción del diente no sea quirúrgicamente accesible. Por ello, debe informarse al paciente de que el pronóstico del control de cualquier defecto de reabsorción idiopática es reservado.

El tratamiento del conducto radicular sólo está indicado cuando el defecto ha perforado el sistema de conductos o por motivos de restauración. El tratamiento del conducto radicular en y por sí mismo no minimizará ni inhibirá en modo alguno la actividad clástica continuada del tejido de granulación dentro de los defectos creados por el proceso de reabsorción. Evidentemente, el control de la reabsorción idiopática radicular requiere de un planteamiento multifacético que, a menudo, implica muchos procedimientos odontológicos, oscilando desde la colocación de materiales de restauración simples hasta complejas intervenciones quirúrgicas. Como los dientes implicados con reabsorción idiopática a menudo son anteriores, el clínico debe entender que el rango completo de las ramificaciones requiere del control de este proceso destructivo.





**Figura 11-26.** **A y B,** Imagen de la presentación inicial de una reabsorción cervical o idiopática de los incisivos maxilares central izquierdo y lateral izquierdo. Se aprecia una amplia cantidad de reabsorción dental en la unión de esmalte-cemento. No se han descubierto patologías clínicas sistémicas conocidas u otras condiciones dentales relacionadas con la salud que ayuden al diagnóstico de la causa de esta patología. **C,** Imagen radiográfica del mismo paciente, 10 años después de la presentación inicial. Se efectuó un tratamiento de conducto radicular con cirugía para eliminar el tejido de granulación dentro de los defectos. (Caso por cortesía del Dr. Buck Kough.)



**Figura 11-27.** **A**, Mujer de 78 años de edad con irritación alrededor del incisivo maxilar central izquierdo. El Dr. Louis I. Grossman le había realizado un tratamiento de conducto radicular en los dos incisivos centrales como muestra en un congreso dental nacional, 30 años atrás. **B**, Radiografía con un defecto cervical en mesial del incisivo central izquierdo. **C**, Reflexión tisular y raspado que no muestran degeneración, sino sólo tejido de granulación inflamado. **D**, Restauración de composite. **E** y **F**, Reevaluación a los 4 años, en los que la paciente está asintomática y el diente es funcional.

- Tronstad L: Pulp reactions in traumatized teeth. In Gutmann JL, Harrison JW, editors: *Proceedings of an international conference on oral trauma*, Chicago, 1986, American Association of Endodontists.
- Trope M: Root resorption of dental and traumatic origin: classification based on etiology, *Pract Periodontics Aesthet Dent* 10:515-522, 1998.
- Walton RE, Leonard LA: Cracked tooth: an etiology for "idiopathic" internal resorption, *J Endod* 12:167-169, 1986.
- Wedenberg C, Lindskog S: Experimental internal resorption in monkey teeth, *Endod Dent Traumatol* 1:221-227, 1985.
- Westphalen V et al: Conventional and digital radiographic methods in the detection of simulated external root resorptions: a comparative study, *Dentomaxillofac Radiol* 33:233-235, 2004.

## Solución de problemas en la cirugía apical

*Probablemente, el primer requisito para una operación satisfactoria es que el cirujano esté ampliamente familiarizado con la anatomía de la región<sup>1</sup>.*

### LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Conceptos y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Elección de la intervención quirúrgica frente a la revisión no quirúrgica del tratamiento.

Identificación de los problemas técnicos en casos de cirugía apical fallida.

Procedimientos clínicos en la cirugía apical para controlar o prevenir posibles problemas.

Anestesia.

Diseño del colgajo tisular para la entrada quirúrgica.

Raspado del tejido granulomatoso.

Bisel de resección del ápice radicular.

Preparación apical (ápice radicular).

Obturación retrógrada o a retro (obturación del ápice radicular).

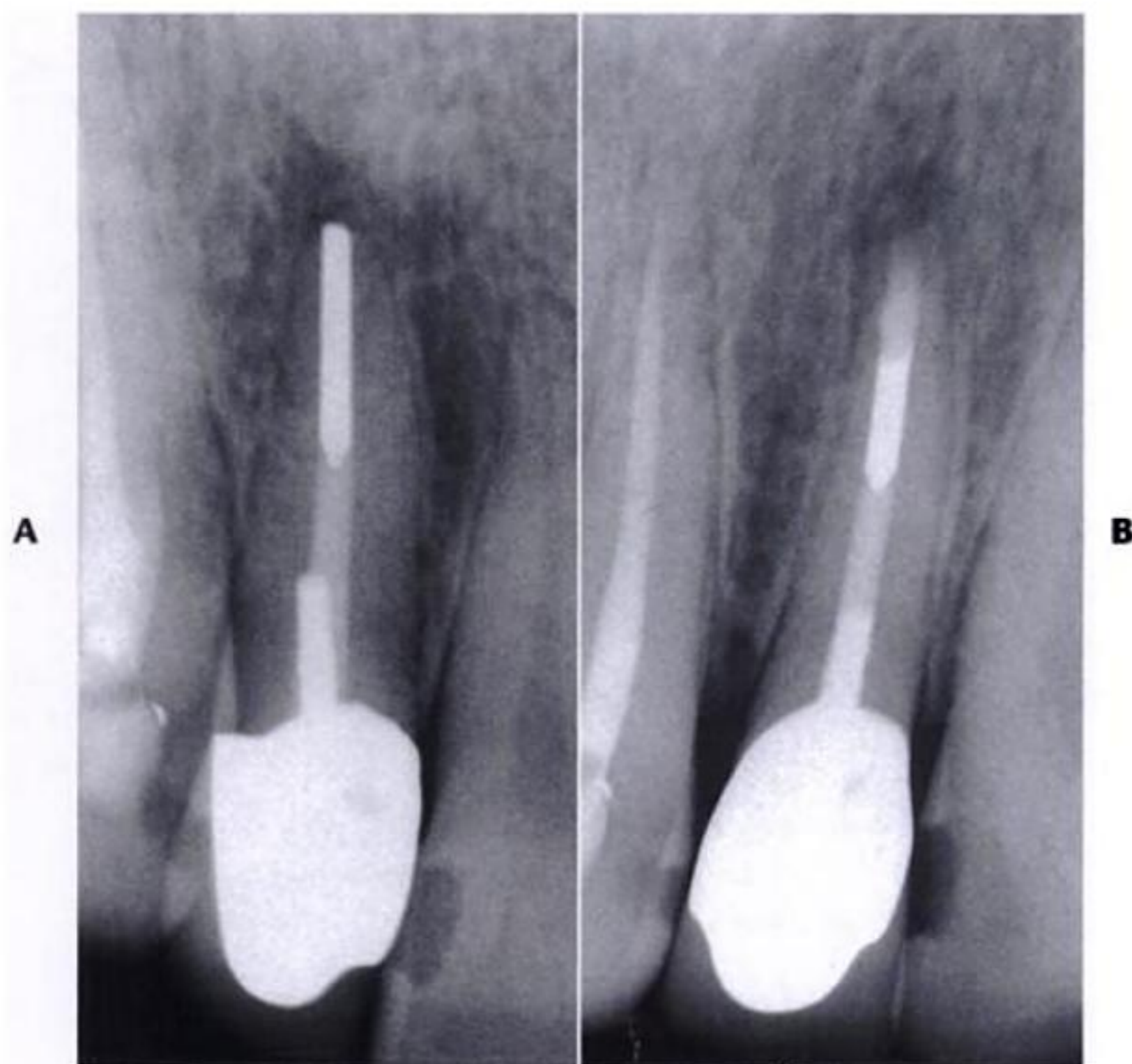
Cierre.

La teoría de la elección de la cirugía endodóncica apical y la planificación terapéutica en la que se basa no han variado mucho desde las primeras publicaciones en la bibliografía endodóncica. El objetivo es limpiar y sellar todas las comunicaciones del espacio del conducto radicular a través de una aproximación quirúrgica del ápice. Sin embargo, se han desarrollado cambios sustanciales en las técnicas y elecciones del material de obturación retrógrada (ápice radicular), los cuales se apoyan en un gran número de excelentes investigaciones.

Además de controlar los problemas implicados en la cirugía apical, la solución de problemas quirúrgicos en endodoncia a menudo se centra en cuestiones de aislamiento del diente, integridad periodontal, restaurabilidad y reparación de los defectos dentales en el periodonto marginal. Ejemplos comunes serían un margen dental cariado por debajo del margen gingival libre en un diente con implicación de la pulpa, una perforación de acceso en endodoncia, reabsorción externa perforante y condiciones periodontales complicadas. Estos aspectos se tratarán en el capítulo 13 en el apartado de cirugía perirradicular. Otras necesidades de tratamiento también pueden incluir la aplicación de técnicas periodontales y quizá ortodóncicas para resolver estos problemas.

Las indicaciones de cirugía apical generalmente incluyen casos en los que las obstrucciones del conducto excluyen la revisión no quirúrgica del tratamiento y casos en los que la revisión no puede efectuarse, o aquellos en los que sería imprudente efectuarla. Por ello, en este capítulo, la solución de problemas se centrará en aquellos casos en los que los signos o síntomas

<sup>1</sup> Blayney JR: *Dent Cosmos* 74:635-653, 1932.

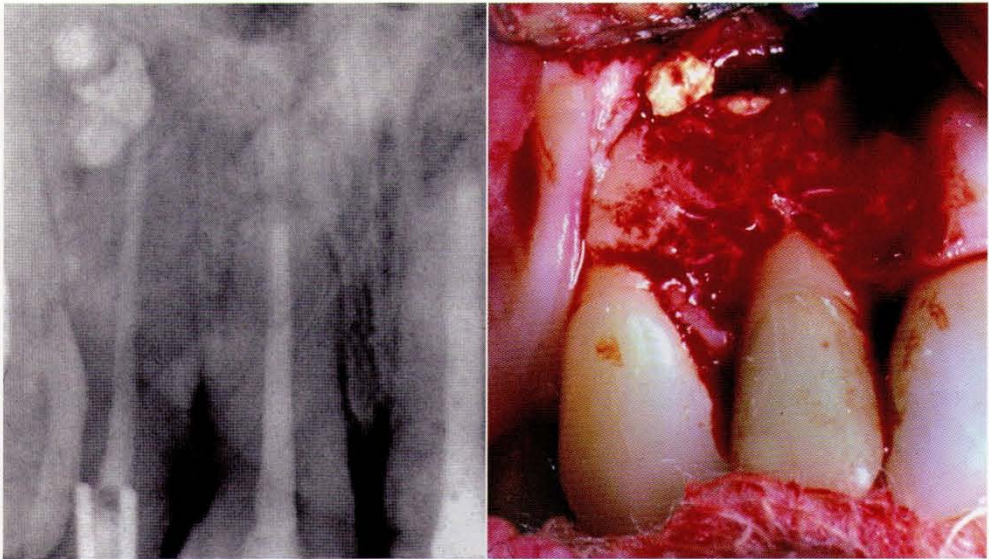


**Figura 12-1.** **A**, Incisivo maxilar lateral con corona y perno-muñón, obturación del conducto radicular con un cono de plata seccionado y lesión apical en un paciente con dolor a la percusión y la palpación. **B**, La cirugía se considera el tratamiento de elección. El ápice radicular resecado se obtura con agregado trióxido mineral (MTA).

de fracaso de la intervención no quirúrgica son evidentes y la intervención quirúrgica es esencial para la conservación del diente.

### **ELECCIÓN DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA FRENTE A LA REVISIÓN NO QUIRÚRGICA DEL TRATAMIENTO**

- El conducto no puede permeabilizarse debido a complejidades anatómicas o bloqueos (p. ej., instrumentos fragmentados, desviaciones significativas a causa del uso inapropiado de instrumentos intraconducto) (fig. 12-1).
- El diente presenta síntomas o posee una radiolucidez persistente por haber fallado el tratamiento no quirúrgico, y el paciente decide que no se realice una revisión no quirúrgica (fig. 12-2).
- Fracaso en los intentos previos de revisión no quirúrgica (fig. 12-3).
- Sólo puede accederse al ápice radicular (todos los portales de salida) mediante intervención quirúrgica (fig. 12-4).
- La revisión no quirúrgica daría lugar a una destrucción importante de la dentina a nivel coronal o a nivel radicular, y comprometería la estructura dental o daría lugar a fracturas indeseables (fig. 12-5).



**Figura 12-2.** **A**, Incisivo maxilar sintomático con extensión excesiva de los materiales de obturación del conducto radicular más allá del ápice radicular. **B**, Con la exposición quirúrgica se observa una extensa extrusión del material. En este caso, la cirugía es el tratamiento de elección.

## IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS TÉCNICOS EN CASOS DE CIRUGÍA APICAL FALLIDA

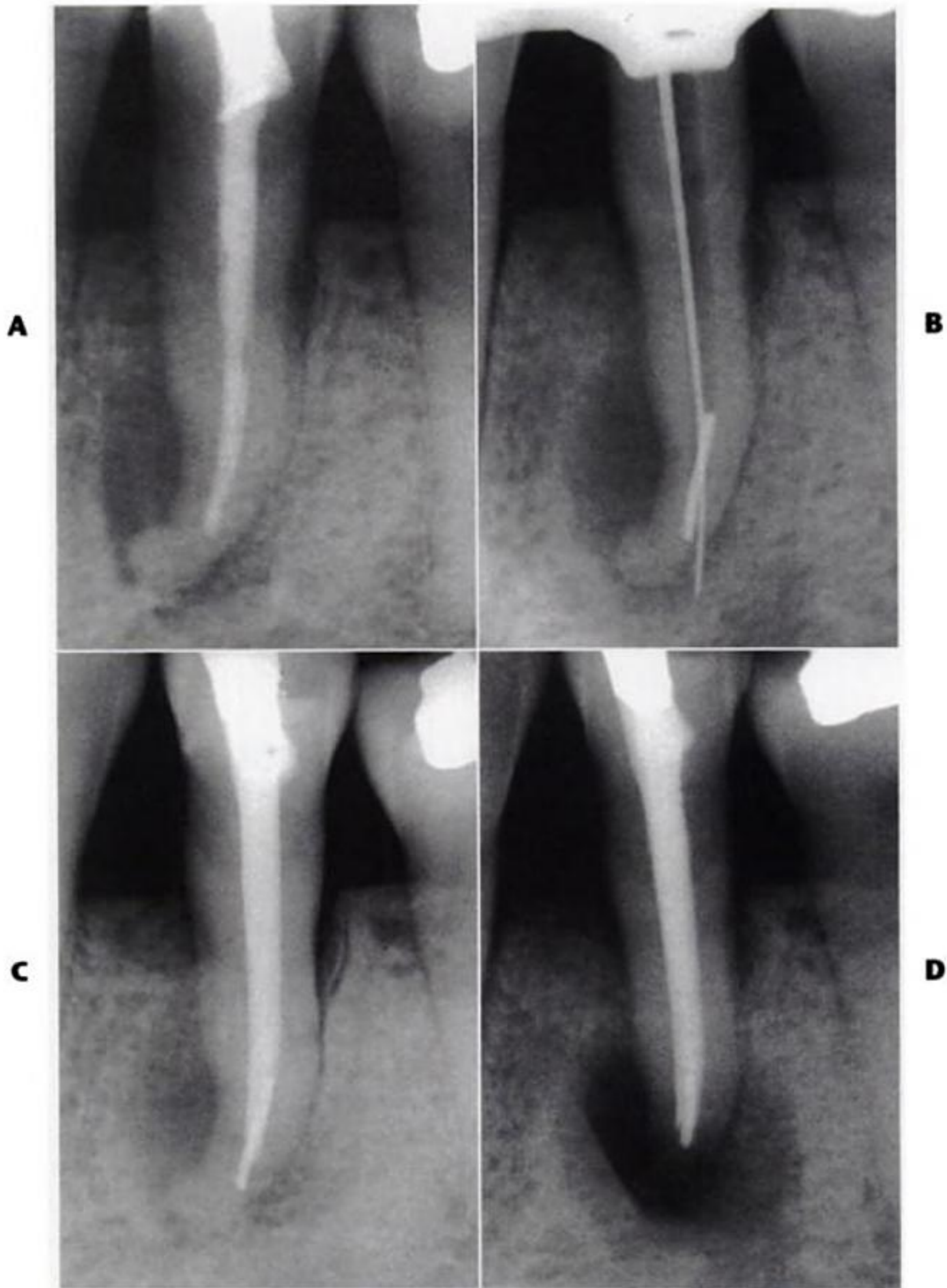
Pueden identificarse los siguientes problemas técnicos en casos fallidos de cirugía apical (figura 12-6):

- Errores en el tratamiento del tejido blando que dan lugar a una pérdida de la papila interdental o encías adheridas.
- Defectos periodontales marginales persistentes que dan lugar a una comunicación con el ápice radicular.
- Pérdida de la cresta ósea.
- Resección insuficiente del ápice radicular para eliminar los factores causales.
- Perforación del lado del ápice radicular resecaado durante la preparación de la cavidad apical.
- Fallos en la colocación de la obturación retrógrada (obturación del ápice radicular) en el eje longitudinal del conducto y sellado de éste.
- Rebordes de resección y preparaciones de la cavidad apical que no favorecen la retención de la obturación retrógrada (obturación del ápice radicular).
- Utilización de amalgama como material de obturación que se ha corroído.

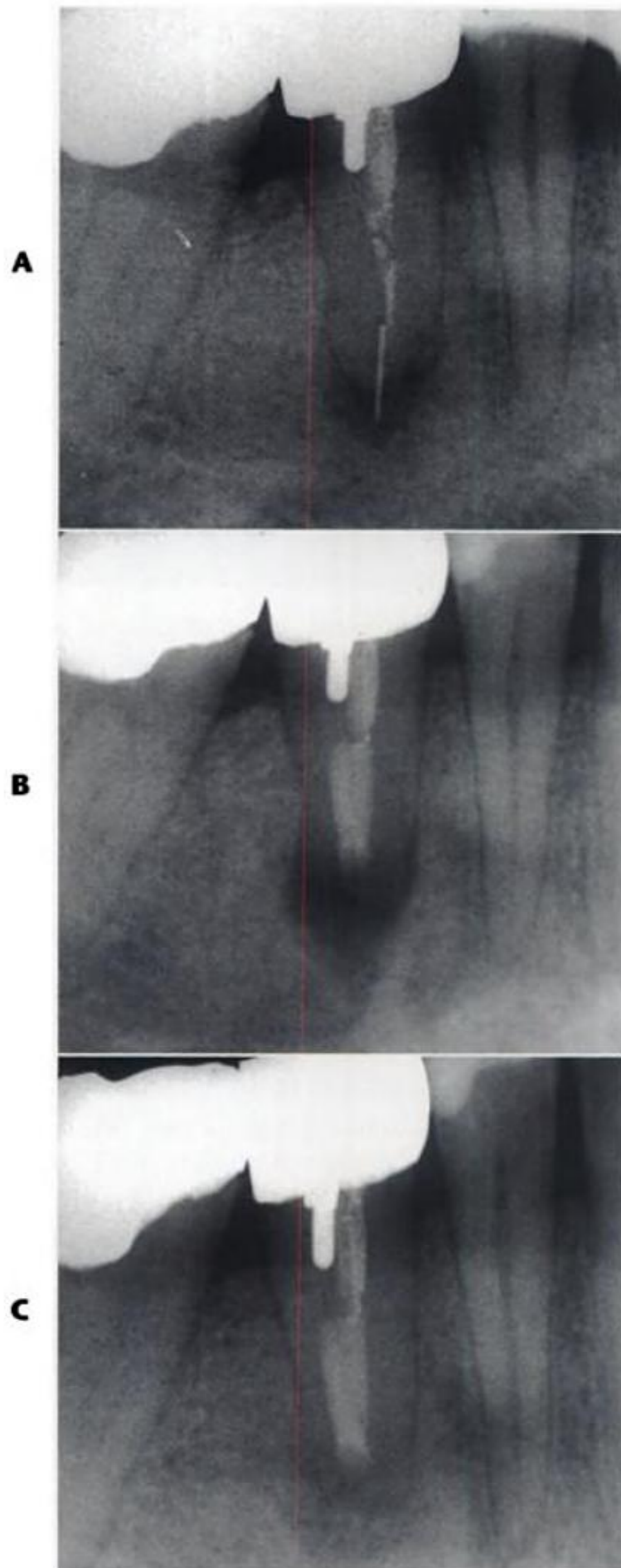
## PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS EN LA CIRUGÍA APICAL PARA CONTROLAR O PREVENIR POSIBLES PROBLEMAS

### ANESTESIA

Será suficiente utilizar cualquiera de los anestésicos locales habitualmente disponibles. Como la evolución postoperatoria puede ser molesta, el uso de bupivacaína puede prolongar el período de anestesia y minimizar la necesidad de analgésicos.

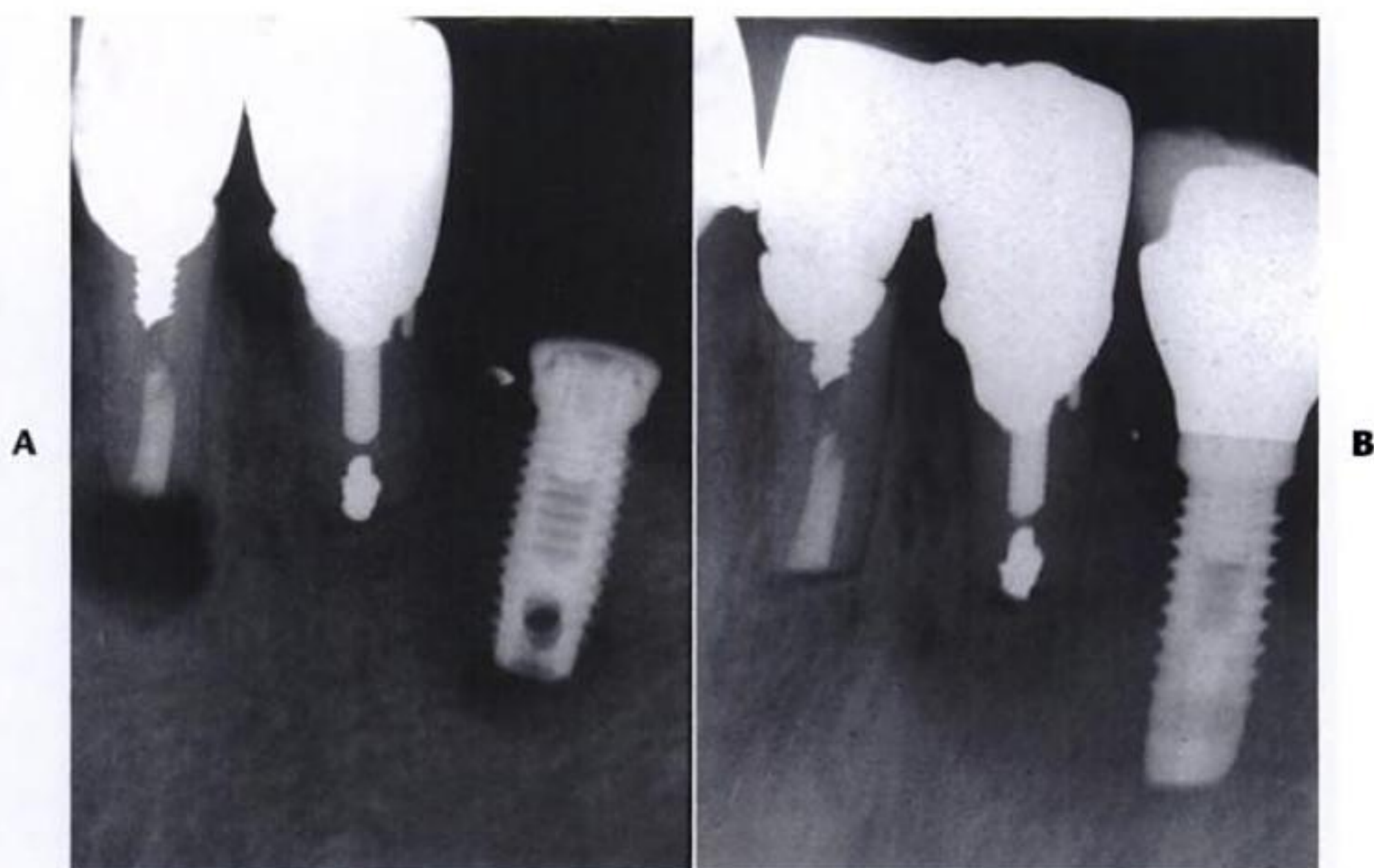


**Figura 12-3.** **A**, Premolar mandibular con tratamiento radicular y una lesión persistente. El paciente está sintomático. **B**, El intento de revisión no quirúrgica da lugar a la fractura del instrumento en el tercio apical. No puede retirarse el instrumento y el conducto no puede permeabilizarse apicalmente al segmento del instrumento. **C**, Revisión no quirúrgica del conducto a nivel coronal del segmento. **D**, Tratamiento quirúrgico de la lesión apical y retirada del segmento fracturado del instrumento.



**Figura 12-4.** **A,** Instrumento fracturado que bloquea el foramen apical de un premolar mandibular. **B,** Tratamiento quirúrgico. **C,** Reevaluación después de un año con una buena respuesta de curación.





**Figura 12-5.** **A,** Imagen de un incisivo mandibular con un gran perno de restauración intrarradicular. El paciente está sintomático; es necesario acceder al ápice radicular mediante intervención quirúrgica para evitar el desmantelamiento de la restauración y la posible lesión irreversible del diente. **B,** Reevaluación a los 15 meses con una curación casi completa.



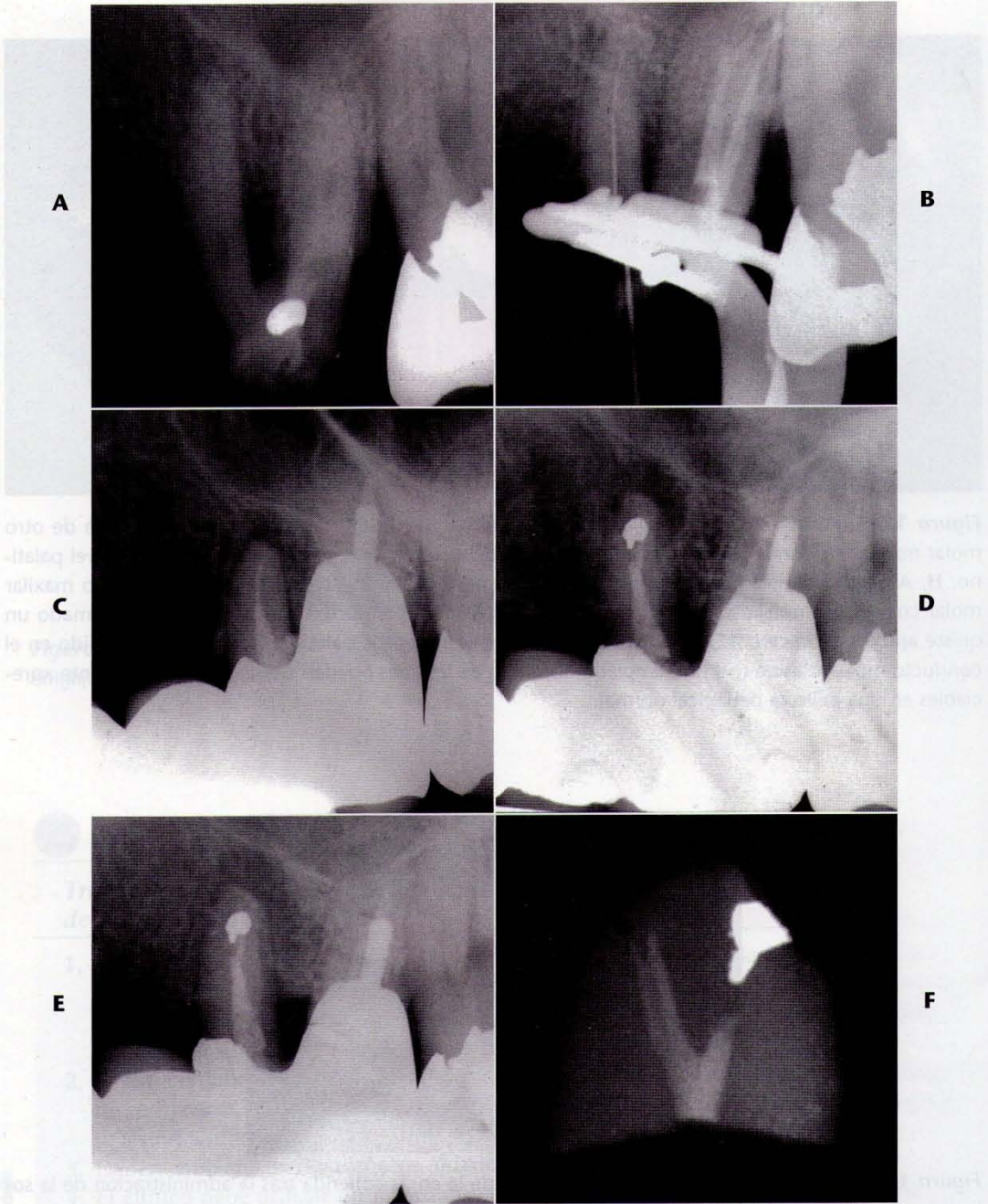
### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Tratamiento y prevención de los problemas relacionados con la anestesia*

1. Los clínicos deben utilizar combinaciones de soluciones anestésicas diseñadas para ofrecer anestesia profunda y hemostasia completa (fig. 12-7)
2. Está indicado el uso de vasoconstrictores (adrenalina) de 1:100.000 y 1:50.000. En algunas zonas se dispone de 1:80.000
3. La inyección lenta impedirá el abombamiento del tejido; debe utilizarse anestesia palatina en el arco maxilar
4. Antes de iniciar el tratamiento, el paciente debe estar bien anestesiado y el tejido debe presentar decoloración por la acción de los vasoconstrictores

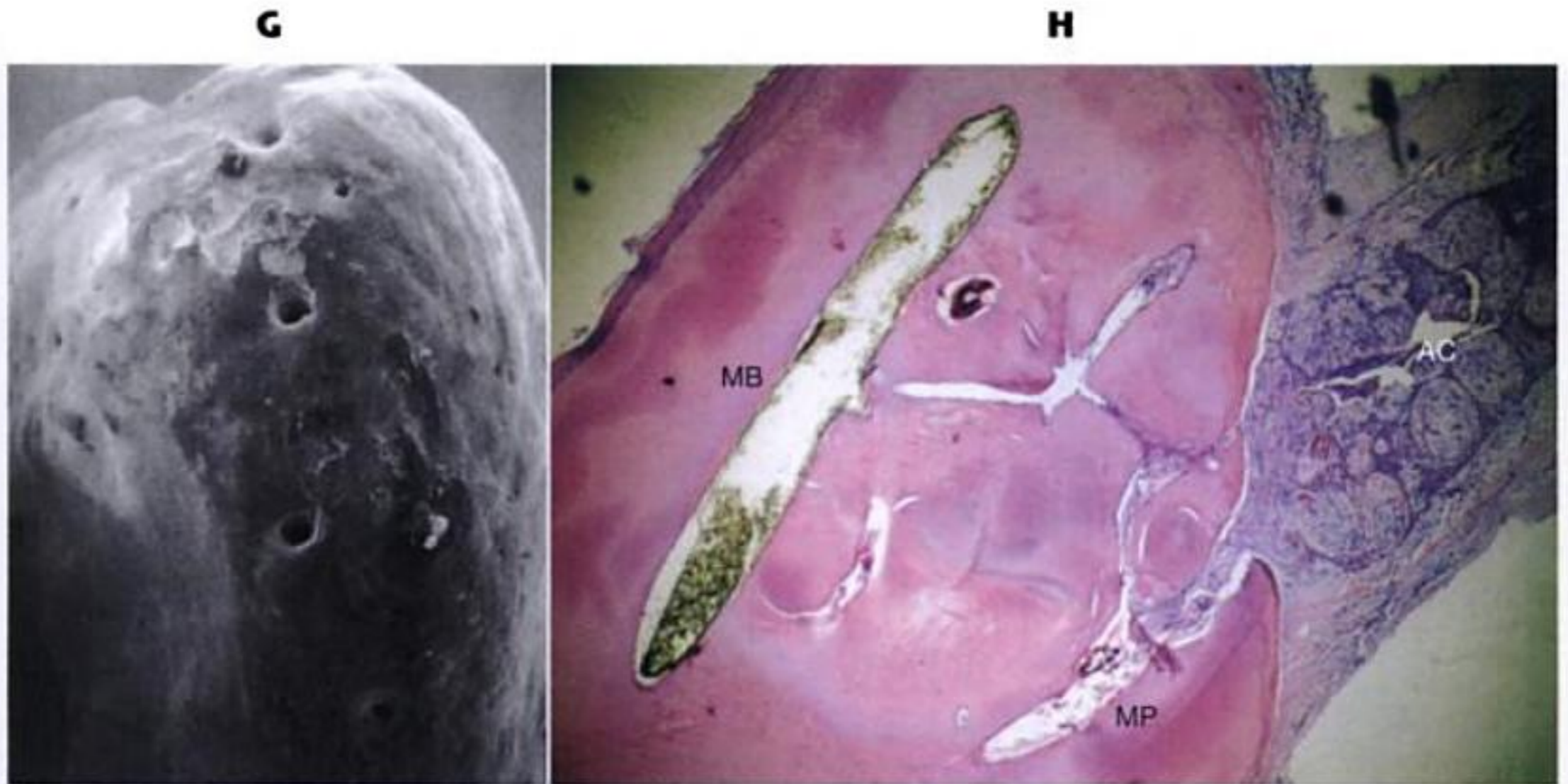
### DISEÑO DE COLGAJO TISULAR PARA LA ENTRADA QUIRÚRGICA

Es preferible utilizar un colgajo triangular mucoperióstico de grosor completo (fig. 12-8, A). El término «triangular» sugiere una incisión en el surco con una incisión vertical en la mucosa paralela al diente operado, pero es preferible realizarla al menos un diente más allá del diente en cuestión. Por ejemplo, si la incisión vertical se emplaza a nivel mesial, la incisión en el sur-



**Figura 12-6.** Problemas técnicos en los tratamientos de casos quirúrgicos fallidos. **A**, Molar maxilar con raíces largas. **B**, En el conducto mesiovestibular, no puede llegarse a la permeabilización completa hasta el foramen apical en la raíz mesiovestibular. Clínicamente se identifica un cuarto conducto (mesio-palatino). **C**, Obturación del conducto radicular. **D**, Cirugía apical. **E**, Nueva visita del paciente que presenta síntomas adicionales ya que no puede masticar con el diente. **F**, Segunda intervención quirúrgica y radiografía del ápice radicular reseca. Se aprecia la divergencia apical del conducto en dos vías y el fracaso por no haber tratado quirúrgicamente todas las salidas de la raíz.

(Continúa)

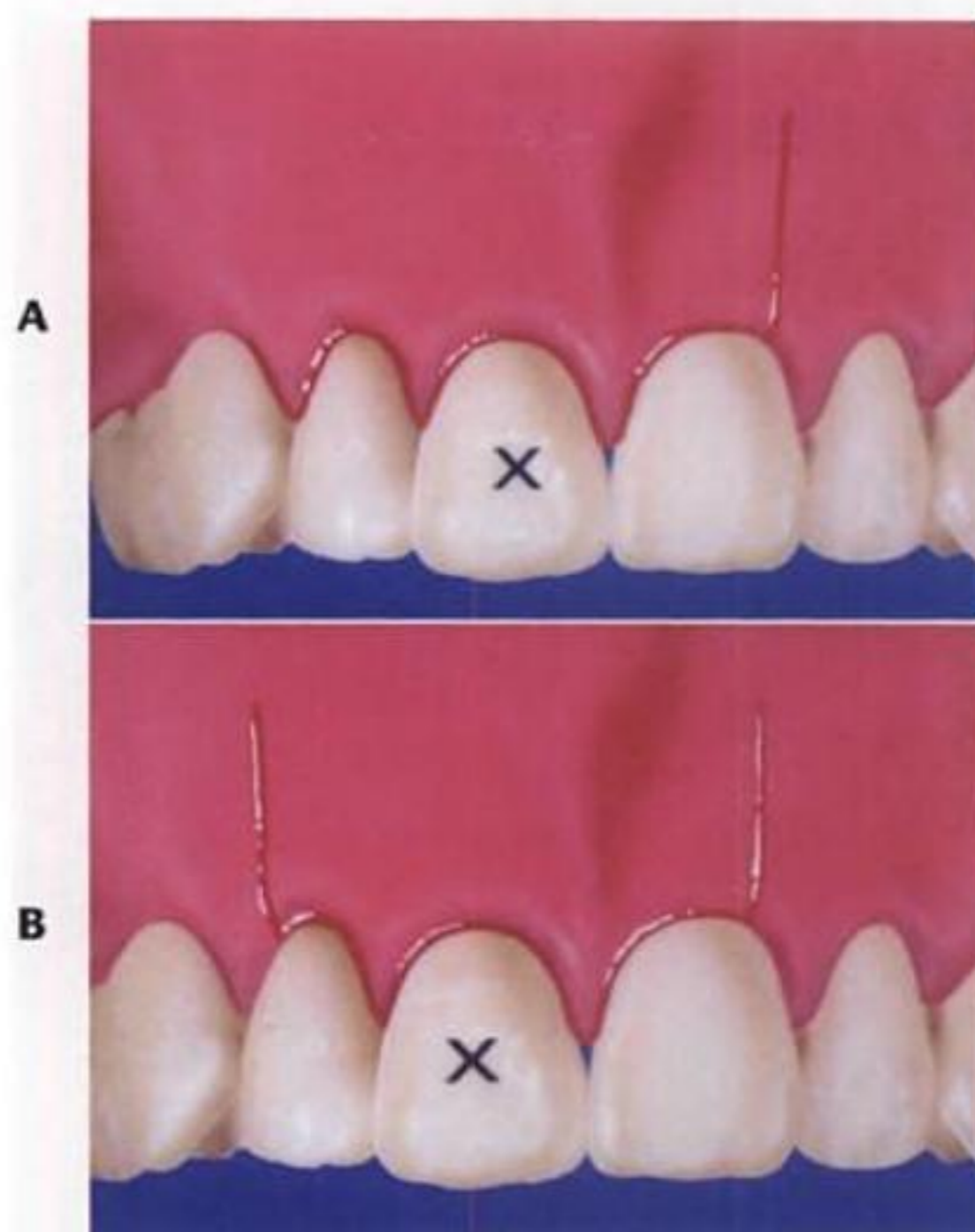


**Figura 12-6, cont.** **G**, Microscopia electrónica de barrido (MEB) de una superficie palatina de otro molar maxilar en donde se observa la complejidad del sistema de conductos que emerge a nivel palatino. **H**, Aspecto histológico del conducto radicular mesiovestibular (*mesial buccal, MB*) de otro maxilar molar con una complejidad interna extrema del sistema de conductos en esta raíz. Se ha formado un quiste apical (*apical cyst, AC*) en el ápice radicular en la superficie palatina. Sigue habiendo tejido en el conducto mesio-palatino (MP) no limpiado. Este tipo de lesiones pueden no ser radiográficamente apreciables en una película periapical normal.



**Figura 12-7.** Imagen de la extensa decoloración de la encía adherida tras la administración de la solución anestésica con 1:50.000 de vasoconstrictor.

co se efectúa de mesial a distal a lo largo de la cara vestibular del diente operado, elevando la papila a nivel distal y realizando la incisión hacia la cara vestibular distal del diente adyacente. Si el acceso a la lesión apical está restringido, puede hacerse una segunda incisión vertical a nivel distal del diente adyacente, creando una incisión rectangular y un diseño de colgajo tisular (fig. 12-8, B). Si se plantean problemas estéticos, puede aplicarse una incisión tisular submarginal y colgajo (fig. 12-9).



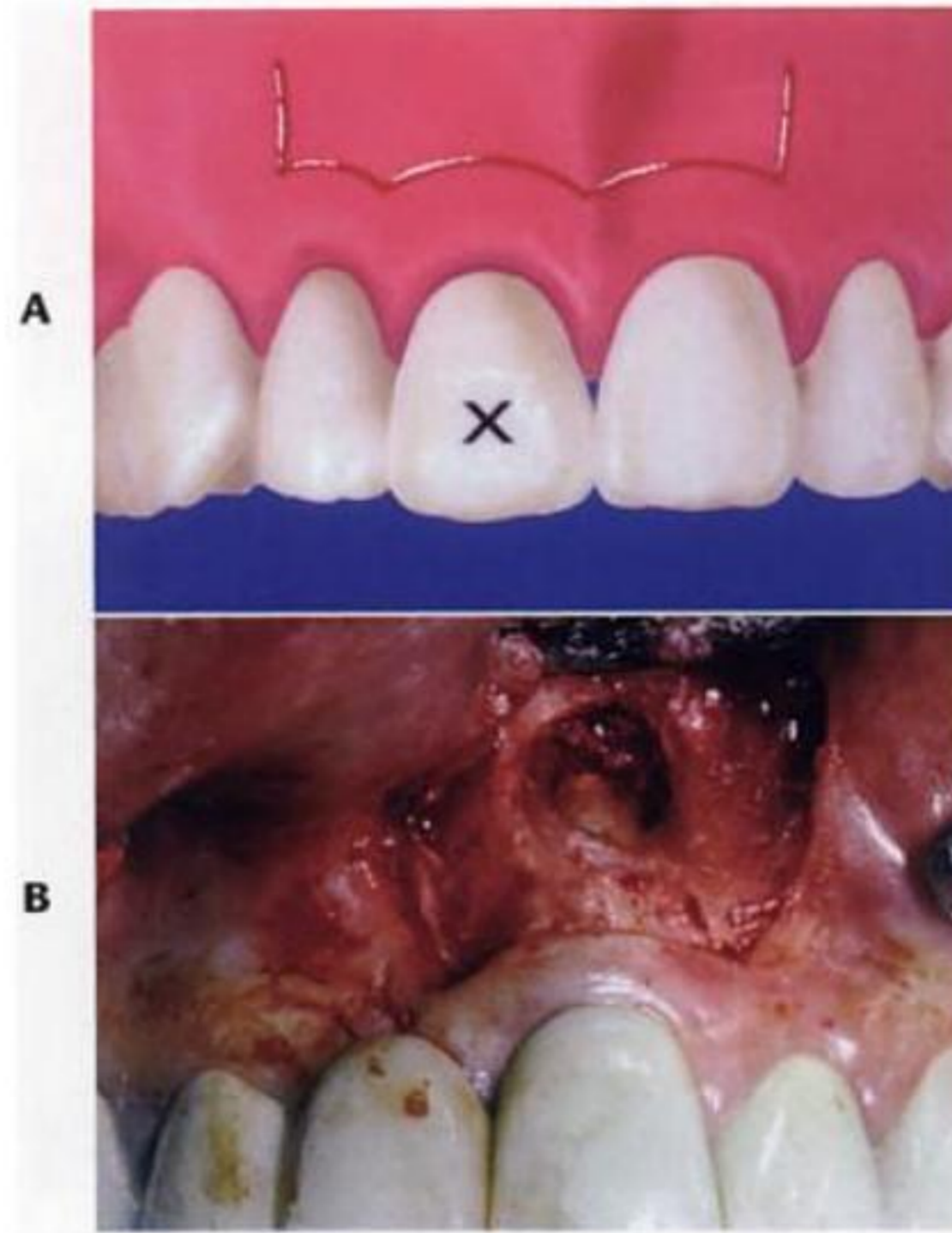
**Figura 12-8.** **A,** Diseño de colgajo tisular triangular mucoperióstico de grosor completo. **B,** Diseño de colgajo tisular rectangular.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Tratamiento y prevención de los problemas relacionados con el diseño del colgajo tisular*

1. A menudo se utiliza un bisturí del n.º 15 o n.º 15C para toda la incisión, o el n.º 15C se utiliza justo para la incisión de liberación vertical y el bisturí n.º 12 para la incisión en el interior del surco. Se dispone de bisturís quirúrgicos en miniatura, aunque no son necesarios para alcanzar este objetivo (fig. 12-10)
2. El clínico debe asegurarse de que ha cortado las fibras interdetales y las ha liberado de su fijación. Debe evitarse un «movimiento de sierra» con el bisturí para impedir la lesión tisular
3. Deben utilizarse periostótomos afilados
4. El clínico debe utilizar un levantamiento con socavado empezando en la encía adherida (fig. 12-11) al contrario de la papila interdental. El tejido debe elevarse coronalmente y la papila interdental debe levantarse cuidadosamente de su posición (fig. 12-12)
5. El periostio debe levantarse con el colgajo tisular y el tejido no debe desgarrarse. Si se sostiene el elevador o periostótomo en un ángulo apropiado al hueso, se impedirá la lesión tisular durante la elevación y retracción (v. fig. 12-12)
6. El clínico no debe raspar los restos de tejido de la superficie del hueso. Son necesarios para estabilizar el tejido cuando se restituye
7. Debe aportarse suficiente retracción y exposición de la zona quirúrgica antes de crear una entrada ósea quirúrgica al ápice radicular



**Figura 12-9.** **A,** Colgajo tisular submarginal en la encía adherida y festoneado a los contornos de los dientes. **B,** Uso clínico de un colgajo tisular submarginal con una incisión horizontal recta.

### RASPADO DEL TEJIDO GRANULOMATOSO

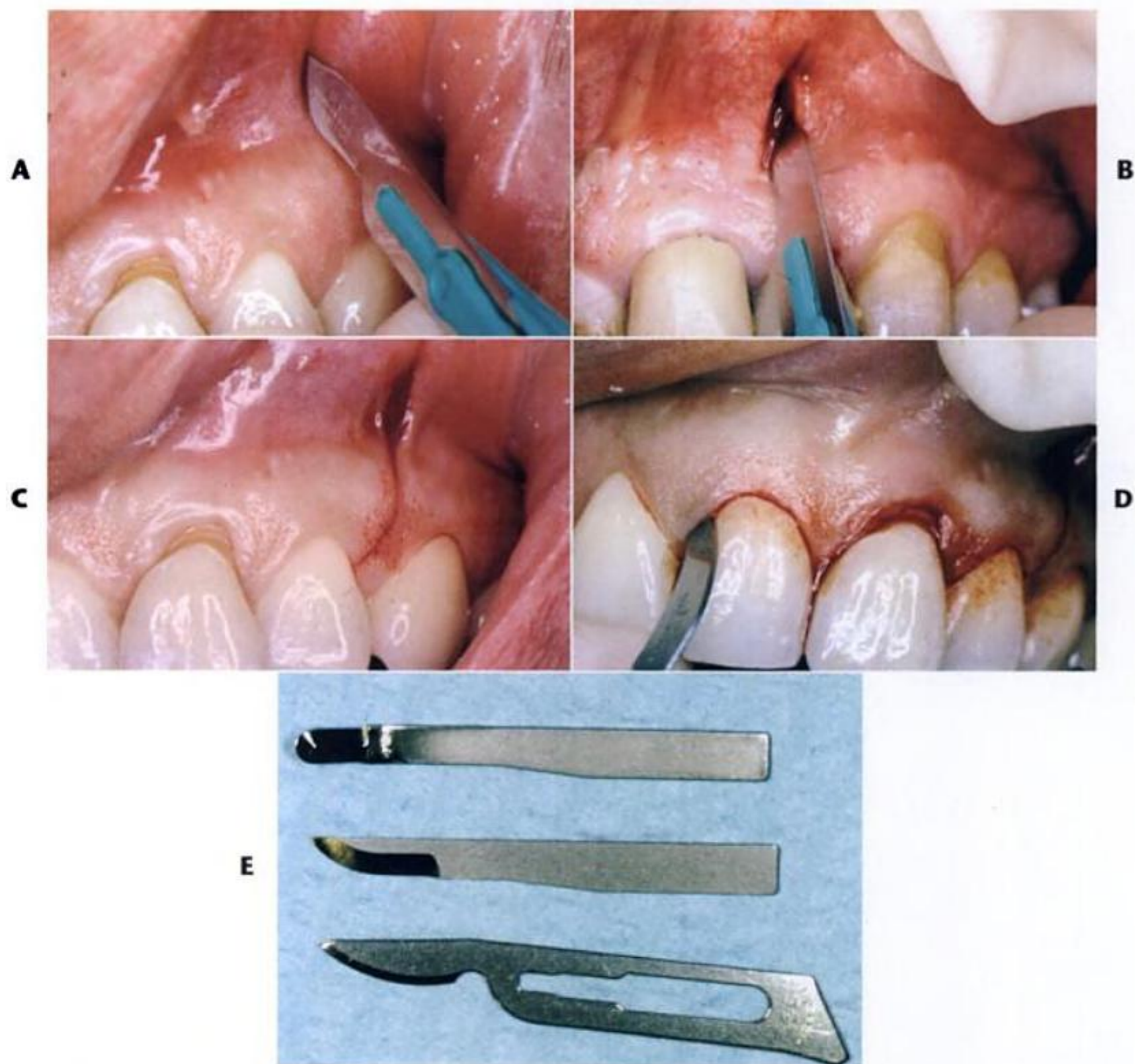
Después de haber retirado el tejido del hueso y expuesto la lesión apical (fig. 12-13), se utilizan curetas quirúrgicas (hueso) para extirpar la lesión de tejido blando que se encuentra alrededor del ápice radicular (fig. 12-14). En muchos casos se obtendrán mejores resultados con curetas periodontales que con curetas quirúrgicas estándar, debido a su reducido tamaño y a su diseño en contraángulo.



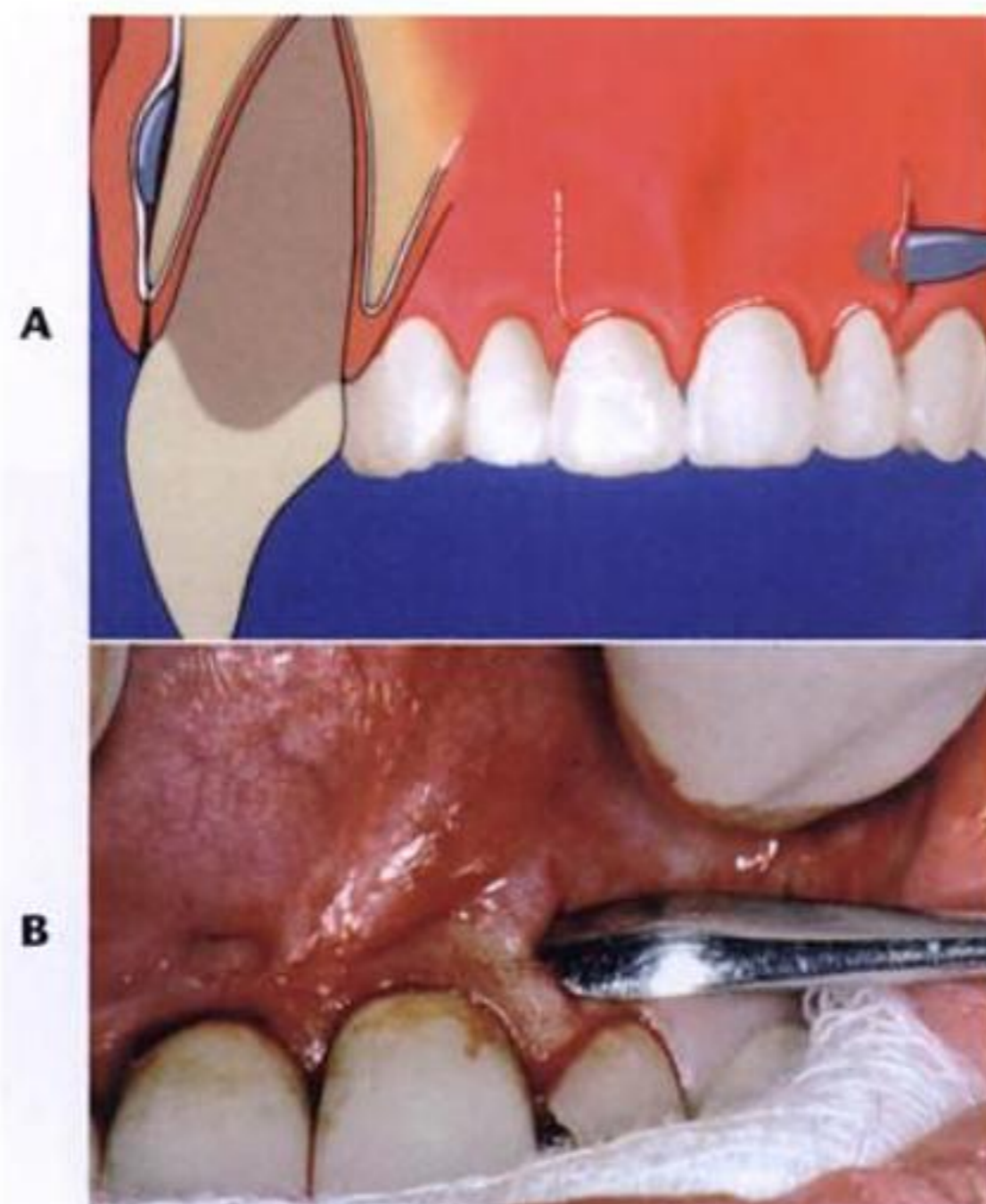
#### CONSEJOS CLÍNICOS

##### *Tratamiento y prevención de los problemas relacionados con el raspado del tejido granulomatoso*

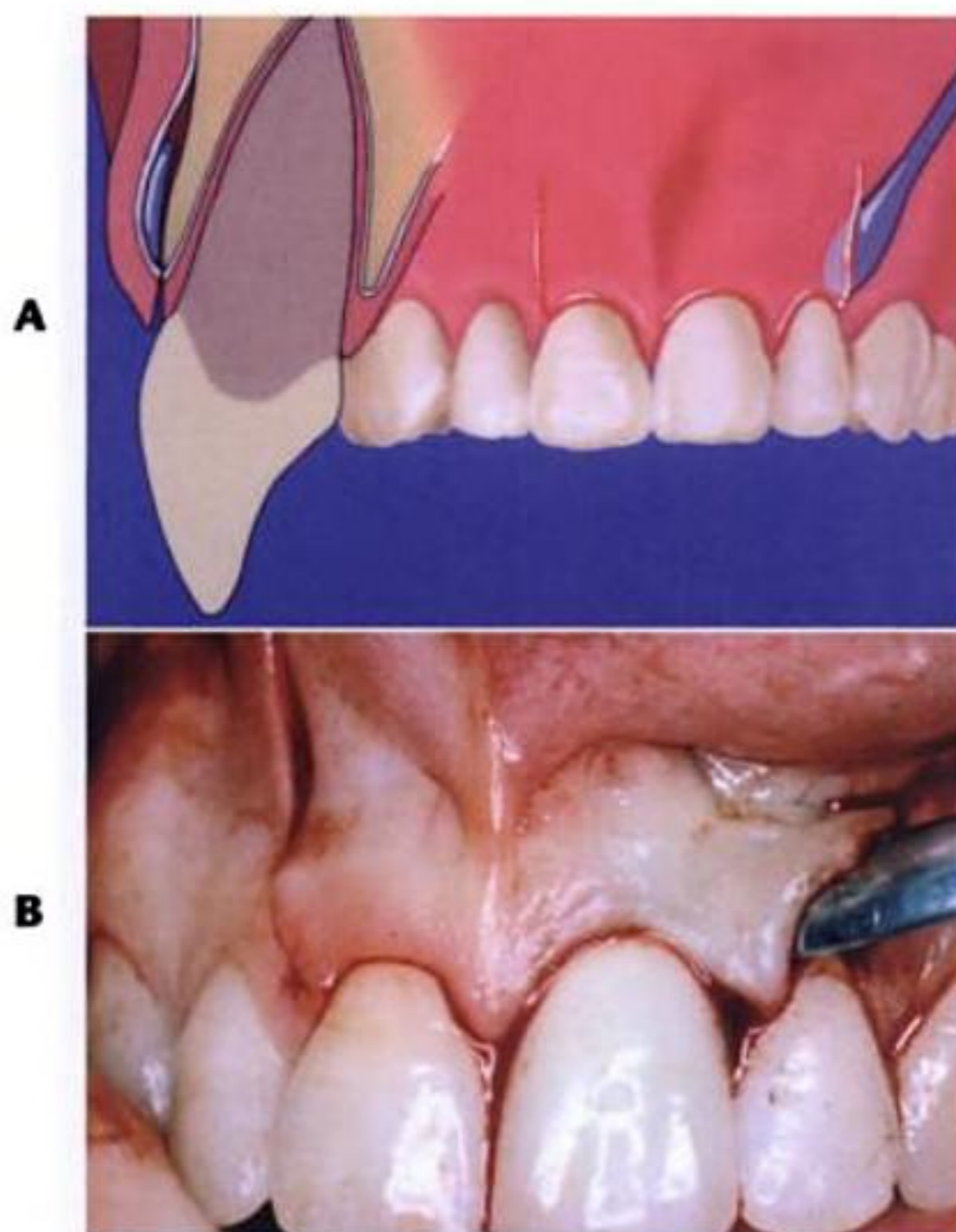
1. Si la hemostasia tisular es buena, este procedimiento se podrá efectuar eficazmente y disponer de una zona quirúrgica visible (v. fig. 12-13). Sin hemostasia, este procedimiento se realizará a ciegas en un estanque de sangre. Siempre que sea posible, está indicado tomar una biopsia
2. Para la escisión de tejido deben utilizarse curetas periodontales y curetas óseas
3. Las curetas periodontales son especialmente eficaces en las superficies radiculares palatinas, linguales o proximales
4. Para que este procedimiento sea eficaz, no es necesario eliminar todo el tejido
5. No deben utilizarse fresas rotatorias quirúrgicas redondas para limpiar la cavidad ósea. Se trata de una práctica arcaica y puede dar lugar a lesiones extensas e irreparables de hueso o tejidos blandos en la cara palatina de la cavidad ósea
6. El clínico debe conocer la localización del seno maxilar y evitar perforarlo durante el raspado. Lo mismo es aplicable a la cavidad nasal y al conducto del nervio infraalveolar



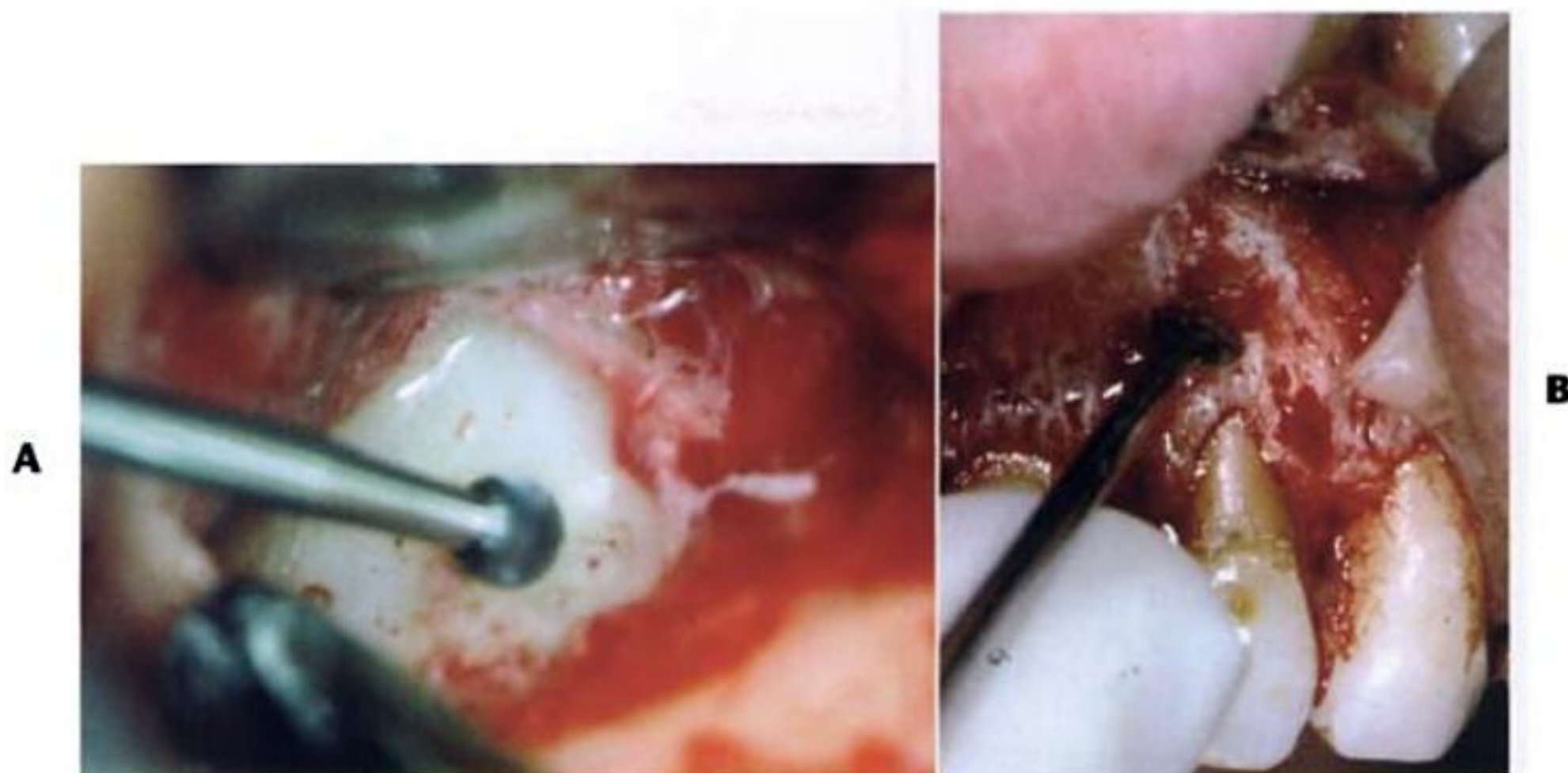
**Figura 12-10.** **A**, Bisturí n.º 15 para iniciar la incisión vertical. **B**, Corte inicial hasta el hueso. **C**, Movimiento cuidadoso y firme del bisturí sobre el hueso hasta la terminación coronal de la incisión, el cual debe ser en ángulos rectos a la superficie dental. **D**, Utilización de un bisturí del n.º 12 para la incisión en el interior del surco. **E**, Ejemplos de bisturís quirúrgicos en miniatura.



**Figura 12-11.** **A,** Inicio de la elevación con un periostótomo angulado contra los tejidos gingivales adheridos. **B,** Presentación clínica de la elevación inicial.



**Figura 12-12.** **A,** El levantamiento tisular avanza en dirección coronal, «elevando» la papila de su base de incisión para prevenir desgarros o fuerzas incorrectas sobre el tejido. **B,** Presentación clínica de la elevación de la papila.



**Figura 12-13.** **A**, Utilización de una fresa redonda a *modo de golpe de cepillo* para eliminar el hueso que sobresale de la raíz. En todo momento es esencial irrigar y enfriar abundantemente la fresa para evitar la lesión térmica del hueso. **B**, Como alternativa, y cuando el hueso es delgado o presenta una amplia lesión, puede utilizarse una cureta ósea afilada para raspar el hueso que cubre la superficie radicular.



**Figura 12-14.** Raspado apical por raspado de la lesión de tejido blando de la cavidad ósea. Para este propósito, se dispone de muchos tipos diferentes de curetas óseas quirúrgicas o periodontales.

### BISEL DE RESECCIÓN DEL ÁPICE RADICULAR

A este nivel, se reseca el ápice expuesto durante el raspado (fig. 12-15), creando una superficie angulada o plana, transversal y biselada que se acerque lo máximo posible a un ángulo recto con el eje longitudinal del diente (fig. 12-16), asegurando que se vea directamente toda la superficie. En el caso de anteriores tratamientos quirúrgicos fallidos, esta resección eliminará la obturación retrógrada previa (obturación del ápice radicular). Cualquier material se eliminará durante la preparación de la cavidad del ápice (ápice radicular).

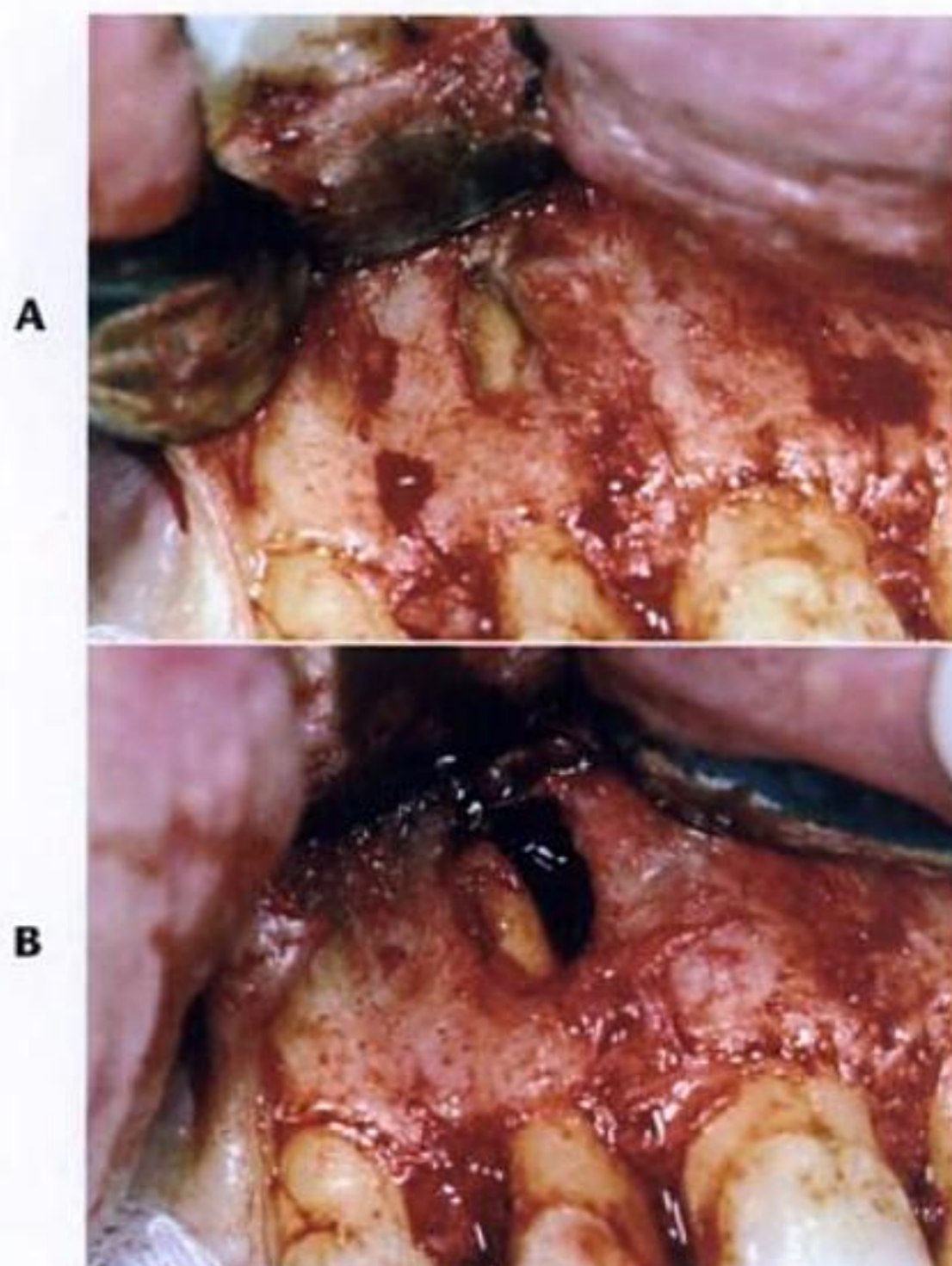




### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Tratamiento y prevención de los problemas relacionados con el bisel de resección del ápice radicular*

1. Pueden utilizarse una multitud de fresas. Las que encuentran más aceptación son fresas redondas de longitud quirúrgica n.º 557, n.º 6 o n.º 8, o fresa Endo-Z
2. El corte puede efectuarse desde el ápice coronalmente, asegurando la eliminación de la porción deseada que o bien eliminará un defecto, o bien ofrecerá una visibilidad directa de todo el sistema de conductos expuesto en la superficie radicular reseçada
3. Se recomienda el uso de magnificación con lupas o microscopios
4. La superficie radicular reseçada puede teñirse con azul de metileno (al 1%) para visualizar los límites de la raíz e identificar la localización y conformación del conducto o conductos en la superficie radicular (v. fig. 12-17)
5. Si el espacio del conducto desemboca dentro del espacio del ligamento periodontal en la superficie radicular reseçada, es necesaria una resección adicional
6. En presencia de defectos irregulares de reabsorción o iatrogénicos podrá hacerse necesario efectuar creativos biseles para aumentar la visibilidad y el acceso quirúrgico
7. El clínico debe examinar todas las superficies radiculares reseçadas en cuanto a grietas o agrietamientos. Se recomienda el uso de azul de metileno para teñir las caras radiculares y de transiluminación desde la superficie lateral



**Figura 12-15.** **A**, Elevación tisular en presencia de una buena hemostasia. El hueso y la raíz se aprecian fácilmente. **B**, Tras el raspado inicial, puede delinearse fácilmente la estructura radicular. Una buena hemostasia favorece la visibilidad quirúrgica.

## PREPARACIÓN APICAL (ÁPICE RADICULAR)

Para la preparación apical en el eje longitudinal de la raíz utilizando el conducto como vía, se utiliza un instrumento ultrasónico diseñado para aplicaciones endodóncicas (v. fig. 12-16) o una punta metálica o de diamante adecuada (fig. 12-17). Se eliminan los materiales de obturación del conducto radicular previamente aplicados y se limpia y ensancha el conducto apical para la obturación. Asimismo, también deben eliminarse las tinciones visibles de sellados apicales fallidos previos (lo que puede indicar filtración o restos tisulares) y cualquier decoloración de cualquier material de obturación previo.



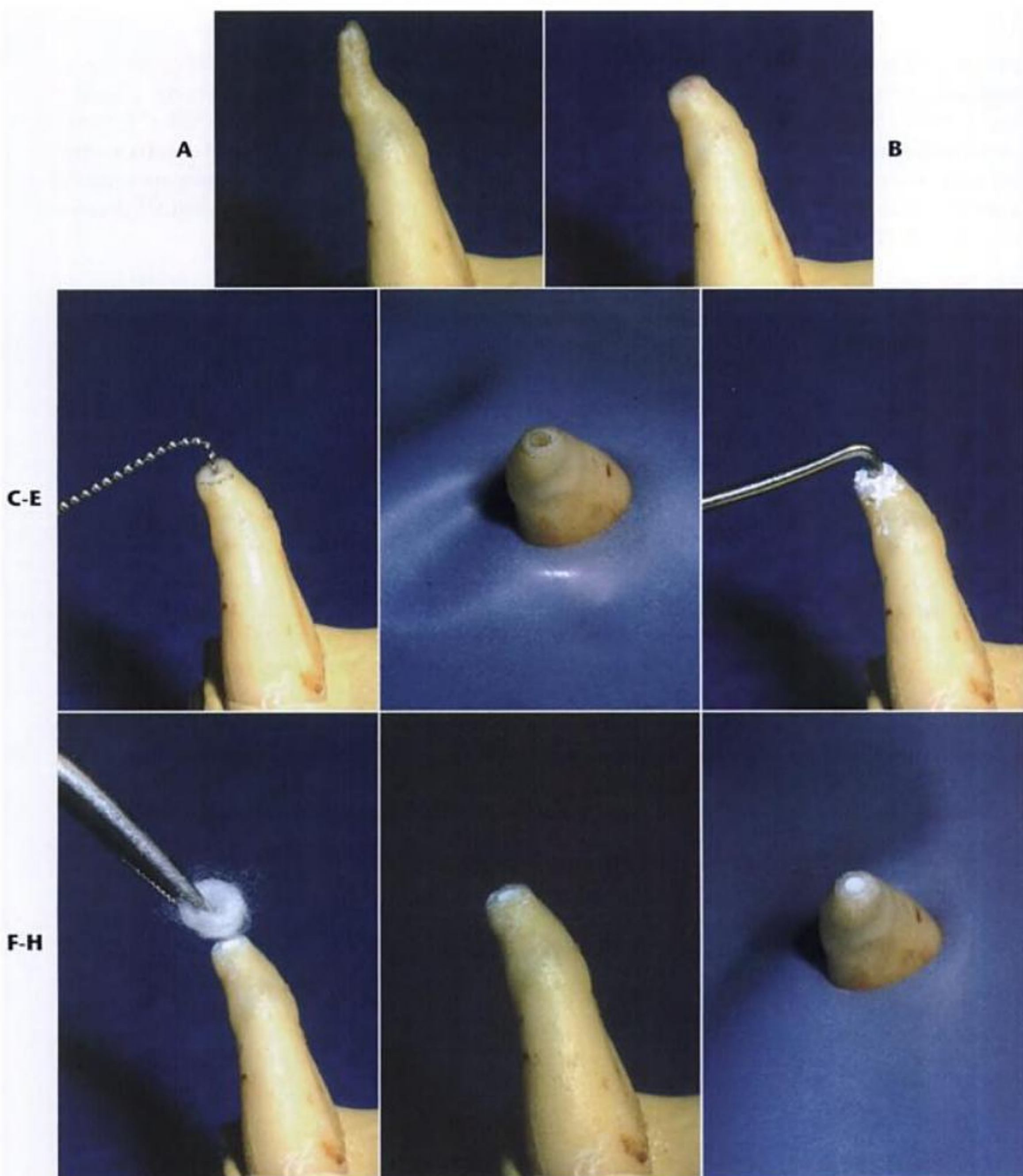
### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Tratamiento y prevención de los problemas relacionados con la preparación apical (ápice radicular)*

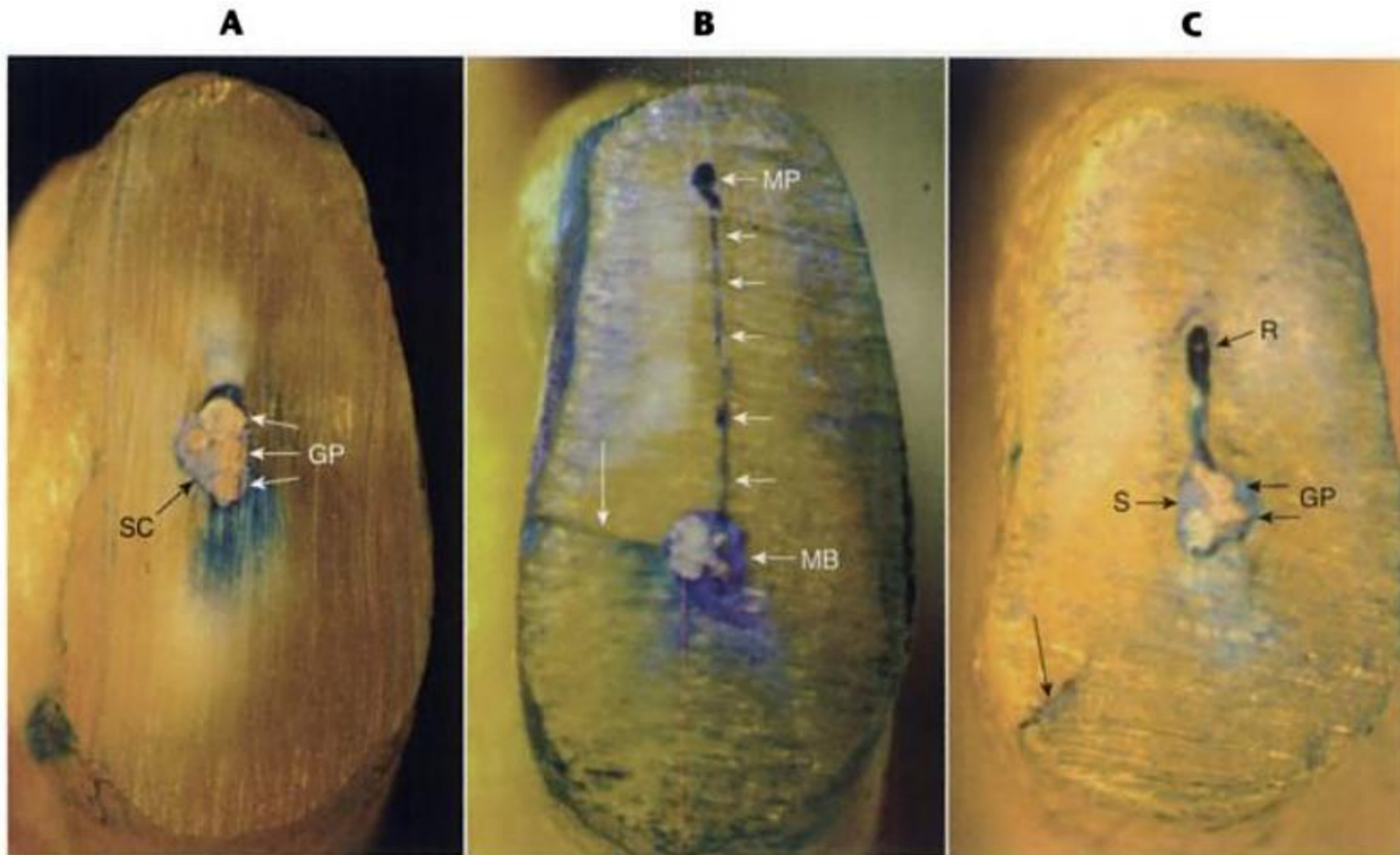
1. Las puntas anguladas de diamante requieren de una energía y presión mínimas para formar la cavidad apical (figs. 12-18 y 12-19)
2. El uso de niveles elevados de energía ultrasónica y puntas completamente metálicas aumenta el riesgo de desarrollo de fracturas radiculares apicales
3. Pueden colocarse limas K en soportes especiales para su aplicación ultrasónica en la preparación apical
4. La profundidad de preparación debe tener un mínimo de 3 mm. Si la cara radicular está biselada, la profundidad de preparación debe estar mínimamente al nivel de la extensión vestibular del bisel
5. El clínico no debe utilizar instrumentos ultrasónicos con una gran cantidad de presión durante un período prolongado de tiempo, especialmente cuando las raíces son finas
6. La cavidad debe lavarse y secarse con puntas de papel o pequeñas puntas de succión para la evaluación antes de la obturación

## OBTURACIÓN RETRÓGRADA O A RETRO (OBTURACIÓN DEL ÁPICE RADICULAR)

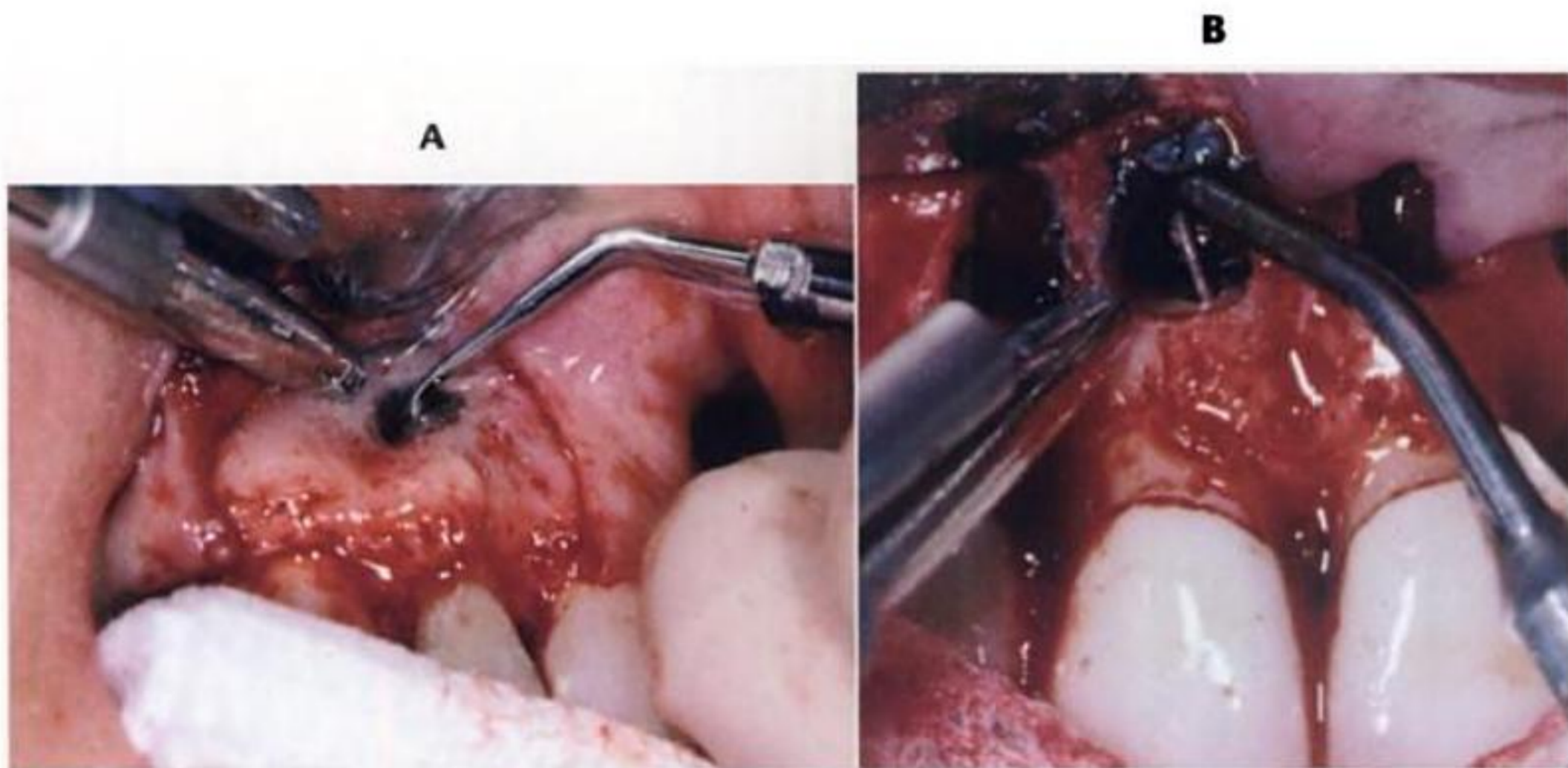
Si es necesario, se empaqueta la cavidad ósea que rodea el ápice radicular resecaado, con un agente hemostático y se coloca el material de obturación retrógrada (ápice radicular) utilizando una serie de portadores de material en miniatura (fig. 12-20, A). Este material se compacta con condensadores pequeños y la obturación final puede inspeccionarse directamente o con el uso de pequeños espejos metálicos o de zafiro (fig. 12-20, B).



**Figura 12-16.** **A**, Anatomía apical preoperatoria. **B**, Bisel apical suficientemente angulado para visualizar el conducto (o conductos). Debe ser lo suficientemente amplio como para permitir el ensanchamiento del conducto y tener un mínimo de 1 mm de bisel restante en la periferia de la preparación del conducto. **C**, Si el conducto ha sido tratado previamente, debe eliminarse la gutapercha apical. En caso contrario, debe identificarse la localización del conducto y la preparación empieza con un pequeño instrumento ultrasónico (p. ej., lima endodóncica, punta metálica lisa o diamantada). Si es necesario, puede completarse la preparación con un instrumento ultrasónico mayor. **D**, Preparación completada. **E**, Introducción del material de obturación (MTA) en la cavidad con portadores pequeños y compactación con un condensador preadaptado. **F**, Acabado de la superficie de obturación con una bolita de algodón pequeña y ligeramente húmeda. **G** y **H**, Imágenes de la restauración apical completada.



**Figura 12-17.** Varias imágenes de una superficie radicular resecada. **A**, Se aprecian múltiples conos de gutapercha (GP, flechas) en un mar de cemento (*sea of cement*, SC). **B**, Anastomosis de unión de conductos (flechas cortas) entre el conducto mesiovestibular (*mesial buccal*, MB) y mesiopalatino (MP). También se aprecia la presencia de una fractura vertical (flecha vertical larga). **C**, Superficie resecada de un conducto mesiovestibular. Espacio del conducto en forma de lágrima con gutapercha (GP, flechas), sellador (S), restos tisulares (R) y fractura vertical (flecha larga).



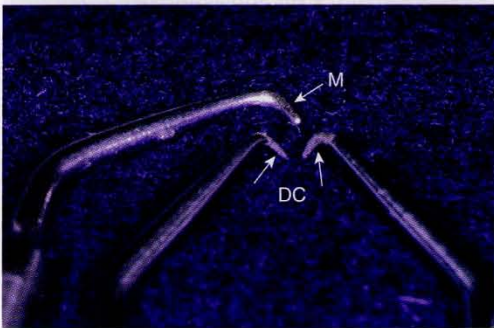
**Figura 12-18.** **A**, Se recomienda el uso de instrumentos ultrasónicos angulados o curvados para la preparación del ápice radicular. **B**, La profundidad de preparación se limita a la longitud de la punta de corte del instrumento ultrasónico. El clínico debe elegir el diámetro de la punta a partir de la amplitud de la superficie radicular resecada y dar un ángulo a la punta acorde con la angulación de la raíz.



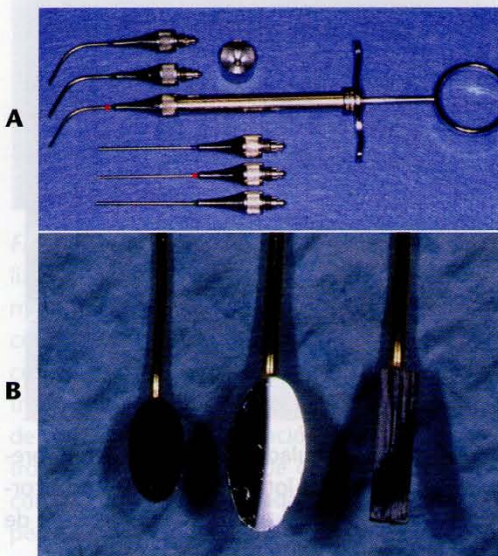
## CONSEJOS CLÍNICOS

### Tratamiento y prevención de los problemas relacionados con la obturación retrógrada

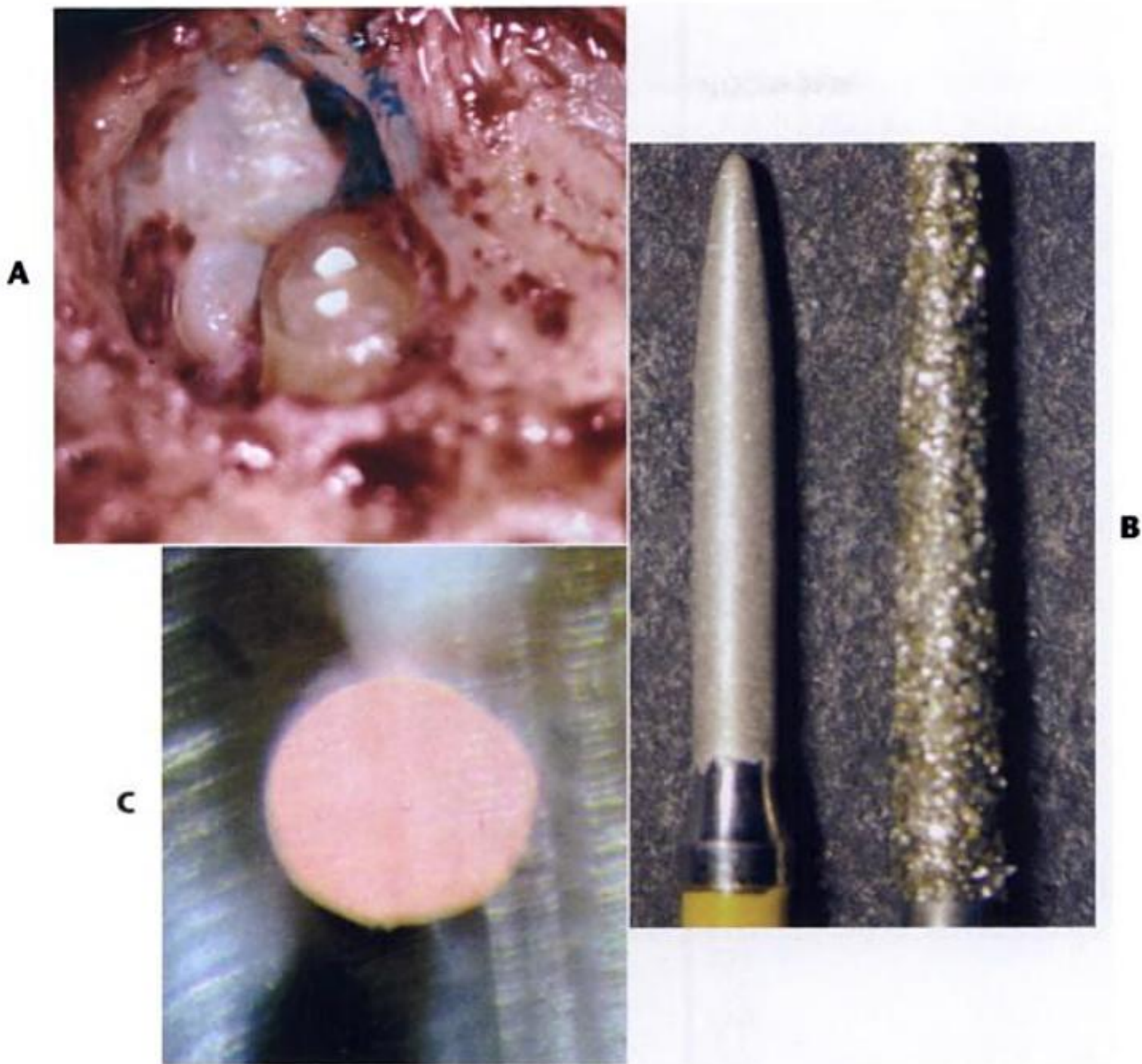
1. Puede introducirse una solución de sulfato férrico o parches de algodón impregnados con diferentes porcentajes de epinefrina o adrenalina. En cualquier caso, debe eliminarse todo el material antes del cierre tisular del campo quirúrgico
2. Asimismo, pueden utilizarse agentes hemostáticos de colágeno y el remanente de una pequeña cantidad de estos materiales en el campo quirúrgico no alterará la curación. De hecho, se ha abogado por su uso en el cierre de perforaciones del seno maxilar
3. En la actualidad, el material de obturación retrógrada (ápice radicular) es el MTA. Otros materiales comúnmente utilizados son, entre otros, super EBA, IRM y Diaket. También se indican composites y compómeros
4. En todos los materiales de obturación retrógrada, a excepción del MTA, el acabado de la superficie radicular puede realizarse utilizando una fresa ultrafina de diamante (fig. 12-21)
5. Se aboga por el uso de ácido cítrico al 10% para pulir el ápice radicular acabado, a excepción de cuando se utiliza MTA. Sin embargo, todavía debe demostrarse la eficacia de este procedimiento en humanos. También se ha recomendado el uso de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)



**Figura 12-19.** Puntas radiculares ultrasónicas metálicas (M) y metálicas diamantadas (*diamond-coated*, DC).



**Figura 12-20.** **A**, Portadores en miniatura de diferentes compañías para introducir y dispensar materiales de obturación del ápice radicular. **B**, Espejos en miniatura para la visualización directa e indirecta del campo quirúrgico.



**Figura 12-21.** **A,** Ápice radicular resecado con la obturación del mismo *in situ*. **B,** Puede utilizarse un diamante ultrafino (*izquierda*) para acabar la superficie radicular en una superficie lisa. *A la derecha,* diferencia apreciable en el tamaño de las partículas de diamante de la fresa. **C,** Superficie radicular acabada con un diamante ultrafino. Con este instrumento no puede realizarse un acabado de la superficie radicular tras el uso de MTA.



**Figura 12-22.** Colocación de suturas en la incisión vertical. Los nudos de las suturas no se encuentran sobre la incisión.

## CIERRE

En el colgajo triangular pueden asegurarse las dos papilas con una única sutura de ligadura que envuelve alrededor de la cara lingual o palatina del diente. La incisión vertical se asegura con suturas simples interrumpidas (fig. 12-22). Con el colgajo rectangular, el clínico debe utilizar la sutura de ligadura de la misma forma y cerrar las dos incisiones verticales con suturas simples interrumpidas. Si no se colocan adecuadamente estas suturas y no se dan instrucciones apropiadas a los pacientes, puede producirse una lesión tisular, la posible pérdida del diente o de los dientes, o la necesidad de reconstrucción del periodonto de sostén (fig. 12-23).



**Figura 12-23.** Imagen de una importante cicatrización tisular y pérdida del margen gingival libre y de las encías adheridas tras un uso inapropiado de suturas y seguimiento de la herida.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Tratamiento y prevención de los problemas relacionados con el cierre*

1. Las suturas crómicas de tripa o sintéticas (vicrilo) son los materiales de cierre de elección, si bien también son bastante aceptables las suturas de seda
2. Es preferible utilizar suturas más pequeñas, como 4-0 a 6-0
3. Si está indicada la retirada de suturas, puede realizarse 48-72 h después de la intervención quirúrgica
4. El clínico debe evitar la separación de la papila con suturas, colocándolas, siempre que sea posible, en la encía adherida
5. Debe aplicarse presión sobre el tejido reposicionado y suturado durante 3-5 min para asegurar la fijación y la minimización de coágulos de sangre debajo del tejido
6. Deben utilizarse bolsas de hielo y presión fría durante las primeras 24 h después de la intervención quirúrgica, para pasar después a enjuagues calientes a muy calientes de solución salina
7. La toma de fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) justo antes y poco después de la intervención minimizará o evitará las molestias posquirúrgicas. El médico debe utilizar 800 mg precirugía. Son especialmente eficaces las combinaciones de ibuprofeno y acetaminofeno (dos comprimidos de cada uno, cada 6 h)

## BIBLIOGRAFÍA

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- American Association of Endodontists. *Glossary—contemporary terminology for endodontics*, ed 6, Chicago, 1998, The Association.
- Barnes IE: *Surgical endodontics. A colour manual*. Oxford, UK, 1991, Butterworth-Heinemann.
- Buckley JA, Ciancio SG, McMullen JA: Efficacy of epinephrine concentration in local anesthesia during periodontal surgery, *J Periodontol* 55:653-657, 1984.
- Chong BS, Pitt Ford TR, Hudson MB: A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery, *Int Endod J* 36:520-526, 2003.
- Dorn SO, Gartner AH: Retrograde filling materials: a retrospective success-failure study of amalgam, EBA, and IRM, *J Endod* 16:391-393, 1990.
- Gutmann JL: Parameters of achieving quality anesthesia and hemostasis in surgical endodontics, *Anesth Pain Control Dent* 2:223-226, 1993.
- Gutmann JL, Harrison JW: Posterior endodontic surgery: anatomical considerations and clinical techniques, *Int Endod J* 18:8-34, 1985.
- Gutmann JL, Harrison JW: *Surgical endodontics*, Boston, MA, 1991, Blackwell Scientific Publications.
- Halse A, Molven O, Grung B: Follow-up after periapical surgery: the value of the one-year control, *Endod Dent Traumatol* 7:246-250, 1991.
- Kim S, Pecora G, Rubinstein RA: *Color atlas of microsurgery in endodontics*, St Louis, 2001, Mosby.
- Lemon RR, Steele PJ, Jeansonne BG: Ferric sulfate hemostasis: effect on osseous wound healing. I. Left in situ for maximum exposure, *J Endod* 19:170-173, 1993.
- Molven O, Halse A, Grung B: Observer strategy and the radiographic classification of healing after endodontic surgery, *Int J Oral Maxillofacial Surg* 16:432-439, 1987.
- Nedderman TA, Hartwell GR, Portell FR: A comparison of root surfaces following apical root resection with various burs: scanning electron microscope evaluation, *J Endod* 14:423-427, 1988.
- Niederman R, Theodosopoulou JN: A systematic review of in vivo retrograde obturation materials, *Int Endod J* 36:577-585, 2003.
- Pitt Ford TR, Roberts GJ: Tissue response to glass ionomer retrograde root fillings, *Int Endod J* 23:233-238, 1990.
- Regan JD, Gutmann JL, Witherspoon DE: Comparison of Diaket and MTA when used as root-end filling materials to support regeneration of the periradicular tissues, *Int Endod J* 35:840-847, 2002.
- Rubenstein RA, Kim S: Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and super-EBA as root-end filling material, *J Endod* 25:43-48, 1999.
- Rubenstein RA, Kim S: Long-term follow up of cases considered healed one year after apical microsurgery, *J Endod* 28:378-383, 2002.
- Sultan M, Pitt Ford TR: Ultrasonic preparation and obturation of root-end cavities, *Int Endod J* 28:231-238, 1995.
- Torabinejad M et al: Investigation of mineral trioxide as a root-end filling material in dogs, *J Endod* 21:603-608, 1995.
- Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR: Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material, *J Endod* 19:591-595, 1993.
- Witherspoon DE, Gutmann JL: Haemostasis in periradicular surgery, *Int Endod J* 29:135-149, 1996.



- Wright HM Jr et al: Identification of resected root-end dentinal cracks: a comparative study of transillumination and dyes, *J Endod* 30:712-715.
- Velvart P, Ebner-Zimmerman U, Ebner JP: Comparison of papilla healing following sulcular full-thickness flap and papilla base flap in endodontic surgery, *Int Endod J* 36:653-659, 2004.
- Zuolo ML, Ferreira MOF, Gutmann JL: Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study, *Int Endod J* 33:91-98, 2000.

## Solución de problemas en la cirugía perirradicular

Una vez que se haya transgredido gravemente la amplitud biológica del aparato de soporte periodontal, a menudo se requieren tratamientos más extensos para controlar la estructura radicular comprometida y el hueso de apoyo<sup>1</sup>.

### LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

#### *Temas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Periodonto normal.

Alargamiento quirúrgico de la corona.

Tratamientos quirúrgicos.

Soluciones de problemas especiales en la cirugía de alargamiento de la corona.

Zona de la tuberosidad.

Tratamiento 13-1: Procedimiento en cuña distal.

Diente libre.

Extrusión ortodóncica complementaria.

Consideraciones de alargamiento de la corona exclusivas de casos de extrusión.

Defectos de reabsorción en el periodonto marginal.

Tratamientos para corregir los defectos de reabsorción en el periodonto marginal.

Perforaciones iatrogénicas en el periodonto marginal.

Tratamiento 13-2: Corrección de defectos de reabsorción en el margen del periodonto.

Amputación radicular y hemisección.

Selección de casos.

Consideraciones endodóncicas antes de la resección radicular.

Consideraciones periodónticas antes de la resección radicular.

Consideraciones restaurativas antes de la resección radicular.

Tratamiento 13-3: Técnicas quirúrgicas para la amputación radicular.

Técnicas quirúrgicas de hemisección.

La cirugía perirradicular es la aplicación del tratamiento quirúrgico a problemas que se presentan en localizaciones distintas del ápice. Algunos de los problemas en los que está indicada la cirugía perirradicular están relacionados con errores de procedimiento, como el acceso o perforaciones de preparación del perno. Otras indicaciones pueden ser la reparación quirúrgica de los defectos de reabsorción invasiva externa que habitualmente también implicarán la pulpa y el control de los márgenes subgingivales para el aislamiento y la restauración. Finalmente, existen diferentes problemas en endodoncia en que pueden aplicarse procedimientos quirúrgicos periodontales. Entre ellos se encuentran el tratamiento de dientes fracturados, la hemisección (sección dental), amputación radicular (resección radicular), defectos periodontales manifiestos durante la endodoncia quirúrgica y alargamiento de la corona.

<sup>1</sup> Gutmann JL, Harrison JW: *Surgical endodontics*, Boston 1991, Blackwell Scientific Publications.

## PERIODONTO NORMAL

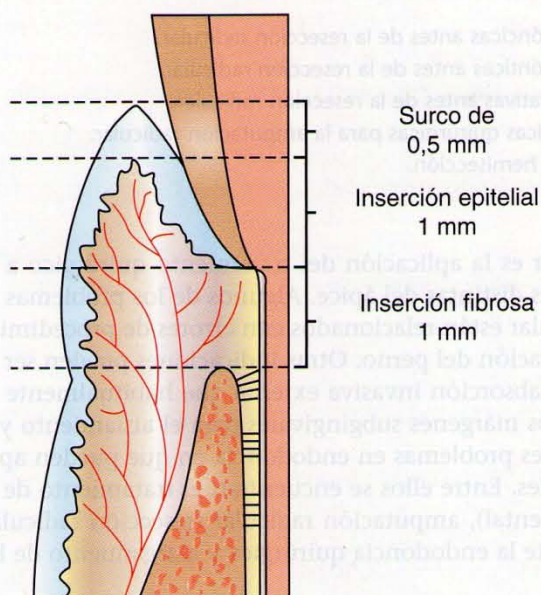
La inserción dentogingival posee dos componentes: *a)* inserción fibrosa de tejido conjuntivo, y *b)* inserción epitelial. La distancia promedio del hueso a la base de la inserción epitelial es aproximadamente de 1,1 mm, mientras que la profundidad promedio de la inserción epitelial es aproximadamente de 0,97 mm. Además, la profundidad del surco se ha cifrado en 0,7 mm. Esta relación se ha denominado *amplitud biológica*. La importancia de esta información reside en que, al efectuar cualquier tratamiento quirúrgico para reposicionar apicalmente el margen libre, debe mantenerse una *distancia de 2,5 mm desde el hueso de la cresta hasta el margen gingival libre* (fig. 13-1).

El segundo dato anatómico importante es el contorno anatómico normal del hueso interproximal en la dentición anterior, a diferencia de la dentición posterior. La figura 13-2 muestra dicho hueso interproximal en la dentición anterior; se aprecia el hueso que se eleva en dirección incisal hacia la cresta interproximal. Sin embargo, en la dentición posterior, el contorno interproximal normal es plano a nivel vestibulolingual.

## ALARGAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA CORONA

Los dientes que precisan de un tratamiento del conducto radicular poseen lesiones cariosas profundas, a menudo por debajo del margen gingival. Las fracturas dentales en y por debajo del margen gingival son comunes y frecuentemente existe una insuficiente longitud de la corona clínica para una adecuada restauración del diente. Desde un punto de vista endodóncico, el alargamiento de corona favorece el aislamiento del diente con el dique dental sin el problema de filtración de saliva al campo operativo o de irrigantes hacia la cavidad oral. Se han recomendado varias técnicas para conseguir el alargamiento de la corona, y en la tabla 13-1 se presentan sus ventajas e inconvenientes.

Los instrumentos necesarios para el alargamiento quirúrgico de la corona prácticamente son idénticos a los de la cirugía apical (cuadro 13-1).



**Figura 13-1.** Periodonto normal en la región de la unión dentina-esmalte.



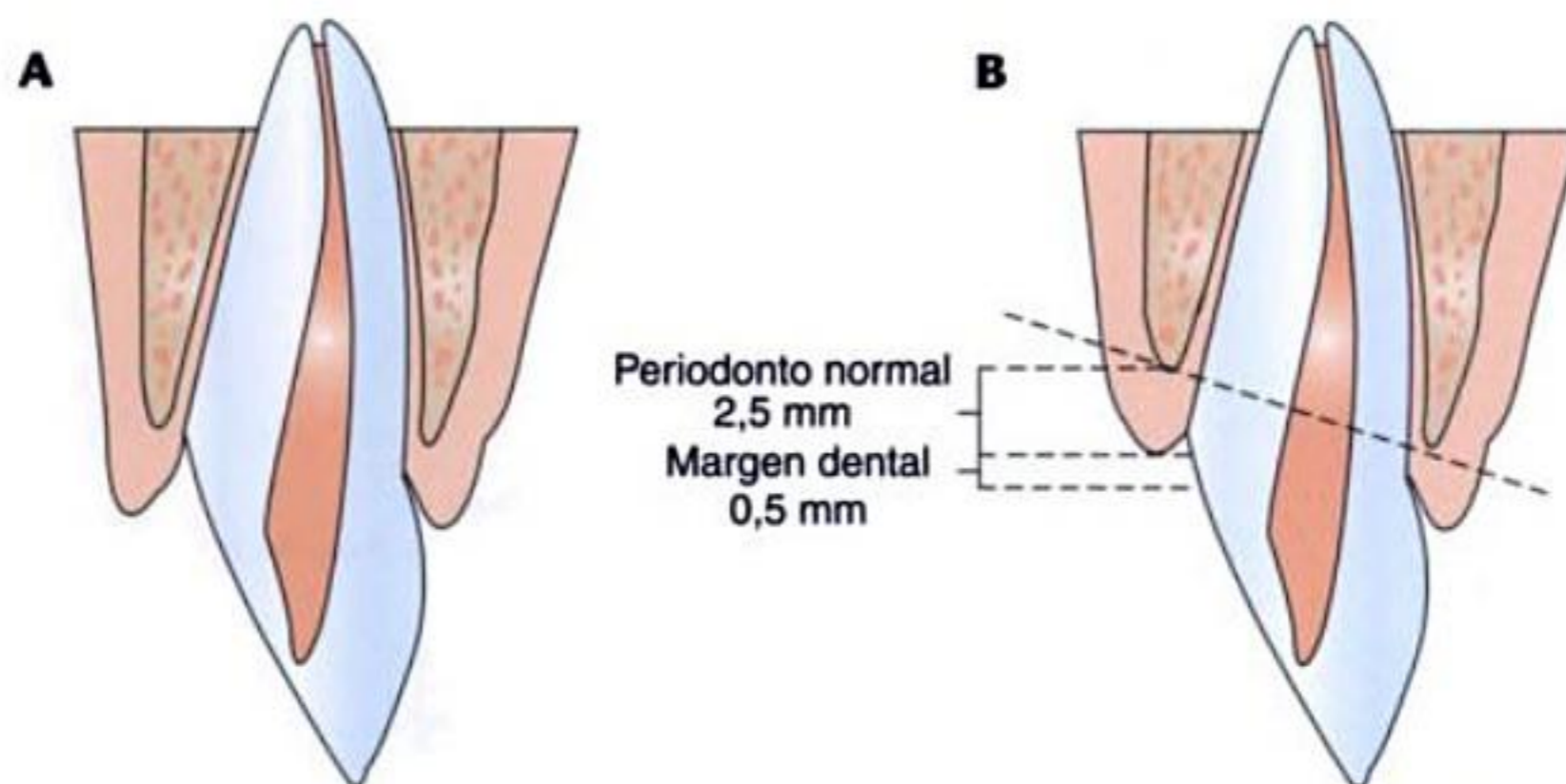
**Figura 13-2.** **A,** Porción anterior de los maxilares con hueso interproximal que tiene forma de cresta o puntiaguda. **B,** Porción posterior de los maxilares con hueso interproximal que es plano.

**TABLA 13-1.** VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS TRATAMIENTOS DE ELEVACIÓN DE LOS MÁRGENES DENTALES SUBGINGIVALES

Tratamiento	Ventajas	Inconvenientes
Gingivectomía	Rapidez	Incapacidad de contornear el hueso crestal; pérdida de la amplitud biológica
Electrocirugía	Rapidez; hemorragia mínima	Incapacidad de contornear el hueso crestal; el contacto con el hueso puede causar necrosis
Alargamiento quirúrgico de la corona	Conservación de la máxima cantidad de amplitud biológica; corrección de defectos óseos menores; mejora de las fases de endodoncia y restauración del tratamiento	Procedimiento muy laborioso, muy extenso y más complejo

## TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS

El objetivo del tratamiento quirúrgico es colocar un margen dentinario sólido aproximadamente a 1-2 mm o más por encima del margen gingival libre. Como la profundidad óptima del surco del periodonto normal es de 1 a 2 mm, el margen dentinario tendrá 3 mm por encima del hueso crestal (fig. 13-3). El diseño de elección es un colgajo envolvente (*envelope flap*). Teniendo en cuenta las diferencias anatómicas e histológicas entre los tejidos vestibulares y los tejidos palatinos o linguales, se planteará una técnica quirúrgica con dos variaciones menores.



**Figura 13-3.** **A**, Periodonto normal inmediatamente después de una fractura cuspidéa subgingival. **B**, Imagen de la curación tras un procedimiento de alargamiento de corona con un margen de dentina de 1,5 a 1 mm por encima de la cresta gingival.

**CUADRO**

13-1

**INSTRUMENTOS PARA EL ALARGAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA CORONA**

- Bisturí-Bard Parker n.º 15 o n.º 15C
- Elevador del periostio o periostótomo
- Retractor del periostio
- Curetas periodontales-Gracey n.º 7/8
- Fresas de alta velocidad y longitud quirúrgica n.º 2, 4, 6 y 8
- Cincel Wiedelstadt
- Fresa ósea de punta roma
- Portaagujas/hemostato
- Material de sutura 3-0 o 4-0 de tripa reabsorbible
- Cemento periodontal o corona temporal autopolimerizable y puente acrílico

En los comentarios, primero se describirá el planteamiento vestibular paso por paso en un caso no complicado con un periodonto preoperatorio normal, sano.

**Colgajo envolvente tisular:** Bajo anestesia local adecuada, se efectúa una incisión en el surco con bisel invertido (fig. 13-4, A y B) en el hueso crestal que requiere del alargamiento de la corona, continuando a través de la papila mesial y distal y terminando en vestibular distal al diente inmediatamente posterior. En la incisión horizontal del surco es importante festonear para conservar la forma de la papila. Si la zona de la encía adherida tiene más de 5 mm de anchura, puede utilizarse un nivel de incisión más apical sobre la estructura dental fracturada para mejorar el resultado. Debe conservarse una zona de al menos 5 mm de encía adherida. Si, al reflejar el colgajo envolvente, la liberación es insuficiente, debe plantearse una incisión de liberación vertical. Ésta debe localizarse anterior al diente a tratar y debe incluir la papila (fig. 13-4, C). En la mayor parte de las ocasiones, esto ocurre en las zonas caninas en las que el colgajo cubre una anatomía ósea convexa.

**Raspado interproximal:** Con las curetas se retira todo el tejido interproximal. Si el procedimiento es circunferencial, primero se formará el mismo tipo de colgajo a nivel palatino o lin-

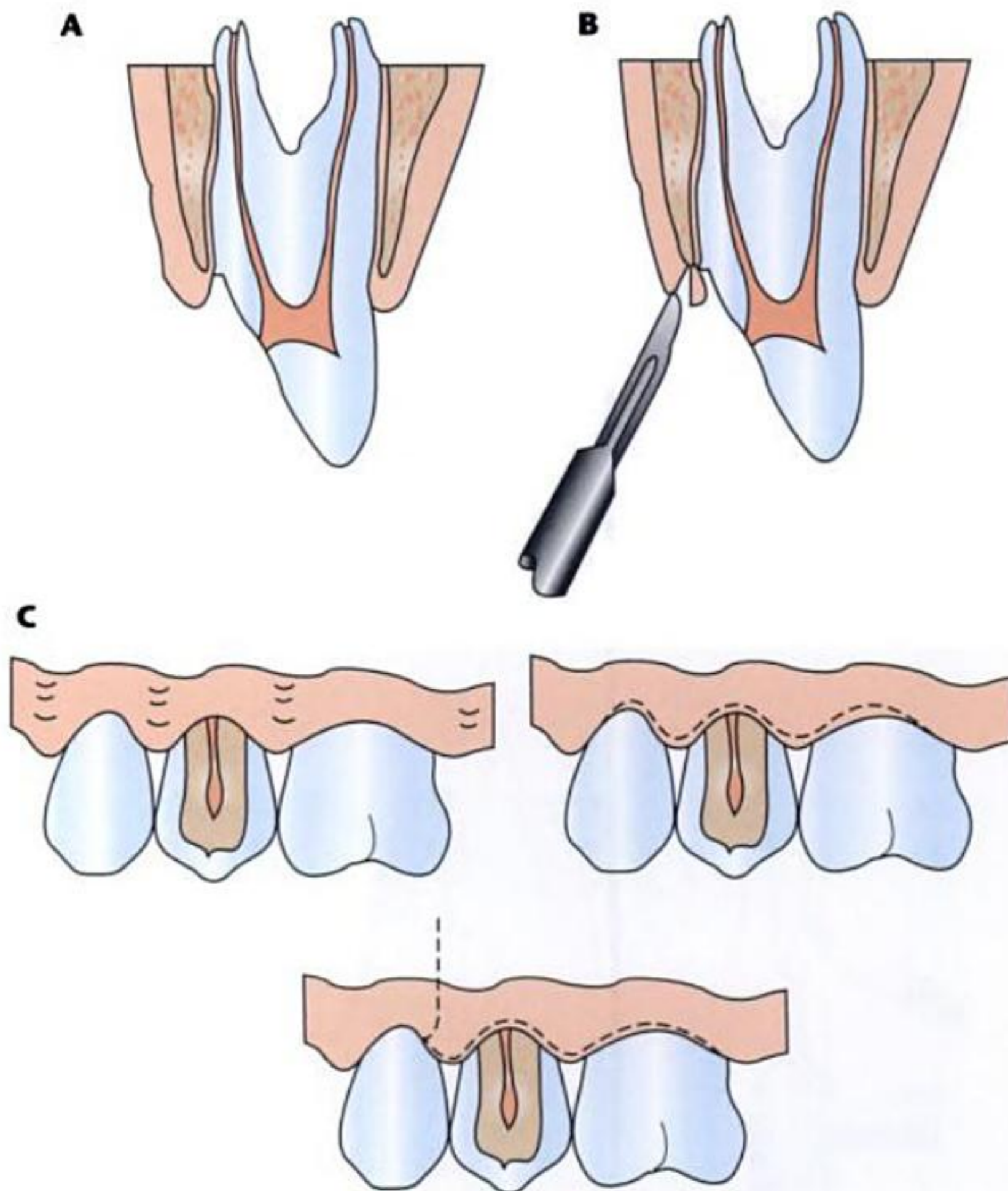
gual. Si, en este caso, el procedimiento sólo es vestibular, debe cortarse el tejido interproximal con el bisturí desde la papila sobre la superficie palatina.

**Adelgazar el tejido:** El clínico utiliza un bisturí para efectuar una segunda incisión de «socado» en el hueso paralelo a la superficie del tejido gingival a través de la papila y cualquier zona gruesa de tejido para obtener un colgajo de un grosor uniforme de alrededor de 2 mm (fig. 13-5, A).

**Raspado adicional:** A continuación se utiliza la cureta para eliminar la segunda cuña de tejido debajo del colgajo (fig. 13-5, B).

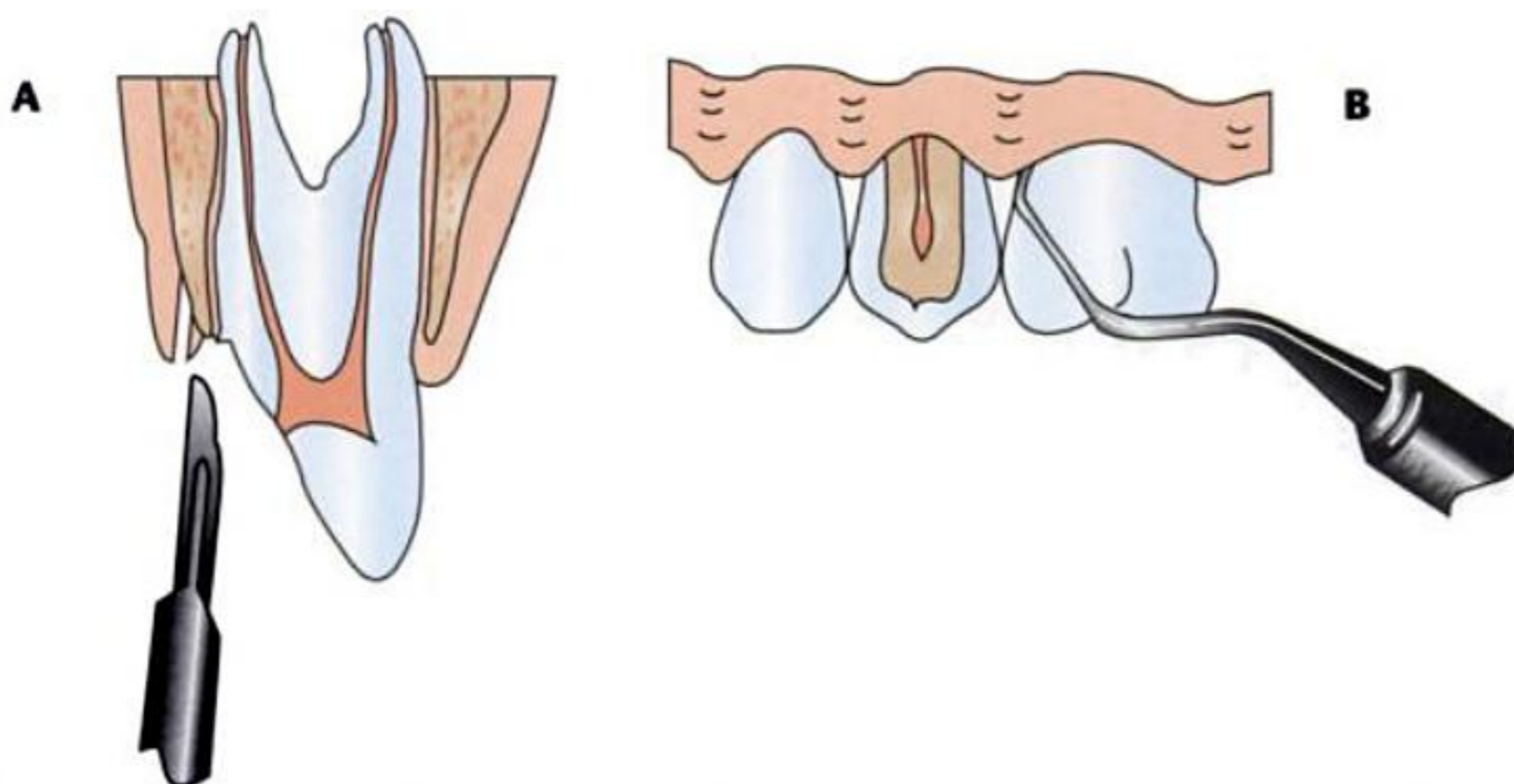
**Elevación del tejido:** El tejido se eleva como un colgajo envolvente y después se retrae. En la mayoría de los casos, en los que es necesario un alargamiento de corona de 2 a 3 mm, no será necesario efectuar una incisión vertical.

**Recontorneado del hueso:** Evaluar la distancia entre el hueso crestal y los márgenes dentales. Como se precisan 3 mm de diente expuesto, puede utilizarse el cincel Wiedelstadt para cincelar el hueso alrededor del diente, donde el hueso es fino. Si el hueso es grueso, debe utilizarse

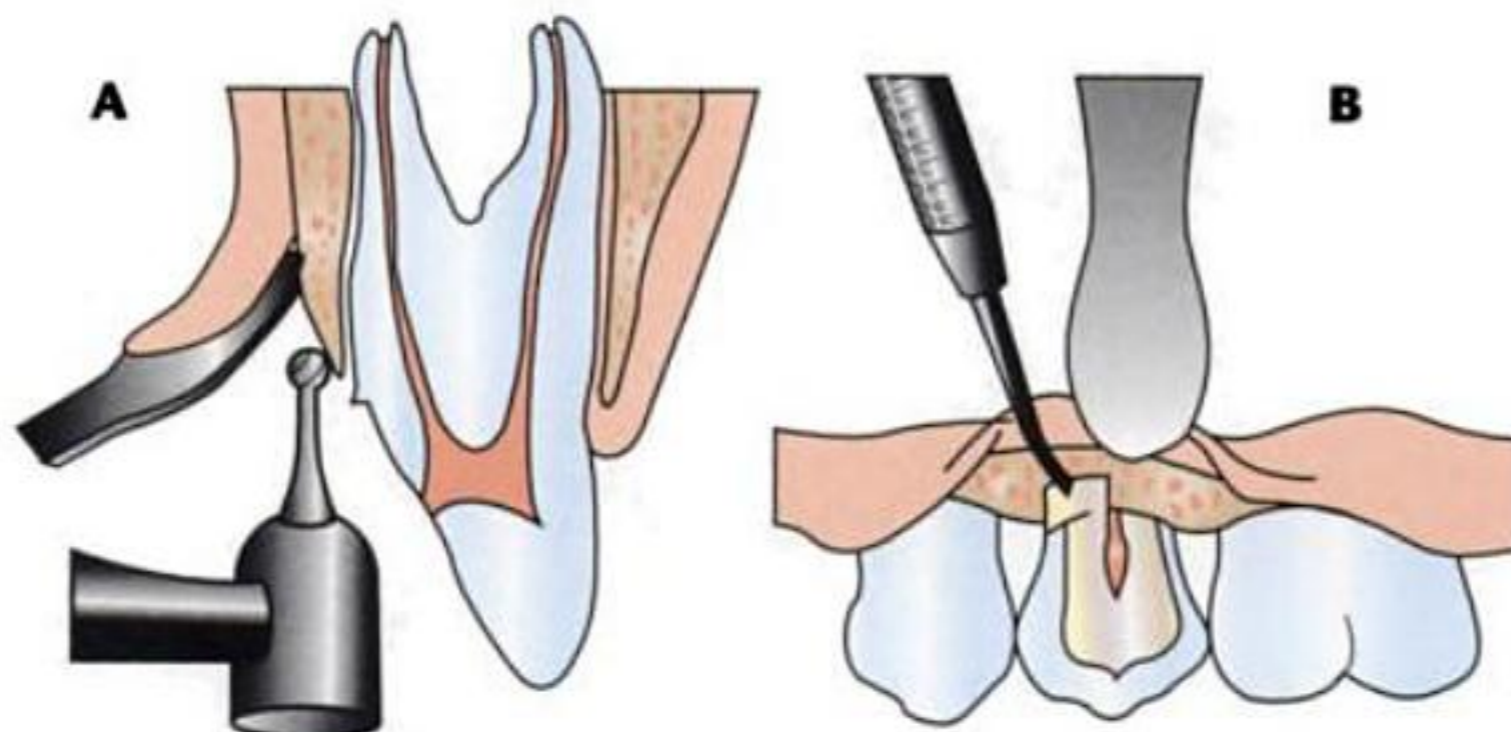


**Figura 13-4.** **A**, Premolar con fractura subgingival en la cúspide vestibular. **B**, Incisión para un colgajo envolvente mucoperióstico completo (*línea discontinua*). La incisión se extiende desde la cresta gingival hasta la cresta ósea. **C**, Si se prevé una liberación insuficiente con el colgajo envolvente, efectuar una incisión vertical para incluir la papila gingival en la cara mesial.

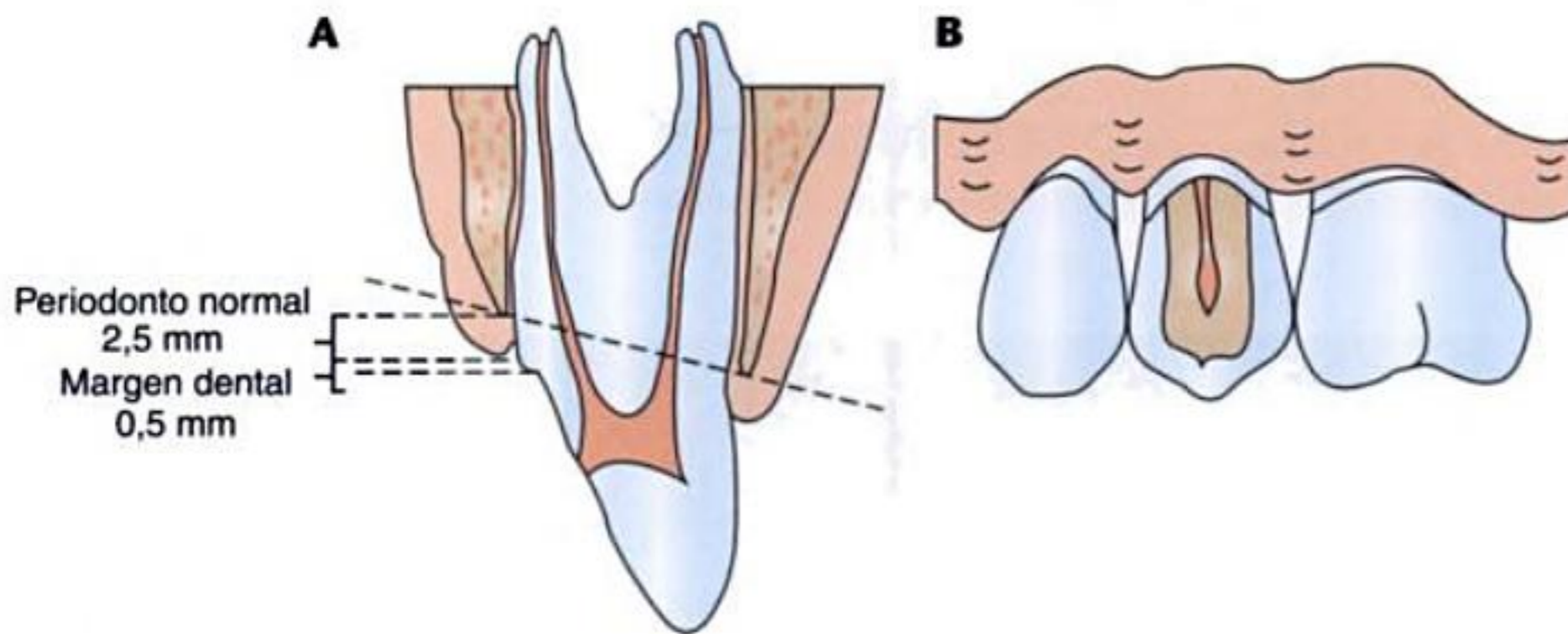
una fresa redonda del n.º 6 o n.º 8 para rebajar el hueso suprayacente y poder utilizar el cincel. Los contornos óseos deben crear una rampa en las zonas interproximales y no dejar rebordes agudos o huecos (fig. 13-6). Es preciso que el clínico conozca la anatomía normal de estas zonas. En la región anterior debe conservarse o recrearse el contorno interproximal en forma de cresta. En la región posterior, el contorno interproximal debe ser plano a nivel vestibulolingual. Puede ser necesario utilizar fresas redondas más pequeñas del n.º 2 y n.º 4 para recontornear el hueso en las zonas interproximales pequeñas. A este nivel también puede utilizarse una fresa de punta roma. Las fresas se utilizan para socavar el hueso, evitando el contacto con la estructura dental. Posteriormente se aplican el cincel Wiedelstadt y curetas periodontales para eliminar el delgado hueso restante hasta la superficie radicular en ángulos rectos.



**Figura 13-5.** **A**, Tras el raspado de los bordes del surco después de la primera incisión, efectuar una segunda incisión para socavar y rebajar el tejido reflejado. **B**, El tejido conjuntivo se raspa por debajo del colgajo después de la segunda incisión.



**Figura 13-6.** **A**, El recontorneado óseo se efectúa utilizando fresas redondas del n.º 8 en una pieza manual de alta velocidad con abundante irrigación. Si debe reposicionarse apicalmente el hueso, el clínico debe rebajar la zona lo máximo posible, evitando el contacto con la raíz. **B**, El cincel Wiedelstadt se utiliza para eliminar y recontornear el hueso rebajado para reposicionar la cresta ósea apicalmente.



**Figura 13-7.** A y B, Restablecimiento del periodonto normal con un margen dentinario manejable por encima del margen de tejido blando.

**Cierre tisular:** El clínico debe posicionar (fig. 13-7) y suturar apicalmente el tejido *in situ* con suturas simples o una sutura de fijación en cincha desde la papila mesial hasta la papila distal alrededor de la superficie palatina del diente.

**Cemento periodontal:** En la mayor parte de los casos no será necesario utilizar un cemento (*pack*) periodontal. No obstante, si el margen del colgajo es móvil y no se mantiene *in situ* por debajo del margen dental, debe colocarse un revestimiento periodontal. Éste actuará como un protector hasta que se haya producido la curación inicial. El apósito no debe permanecer más de 2-3 días. A menudo, incluso el propio paciente puede retirar el mismo si se le instruye.

**CASO CLÍNICO**

**Problema**

Hombre de 36 años de edad que es remitido para una extracción dental del segundo premolar mandibular antes de la construcción de una prótesis parcial fija desde el primer premolar hasta el primer molar. El segundo premolar presenta márgenes cariados por debajo del margen gingival libre. El paciente desea mantener el diente si es posible, en lugar de la extracción y la colocación de un puente.



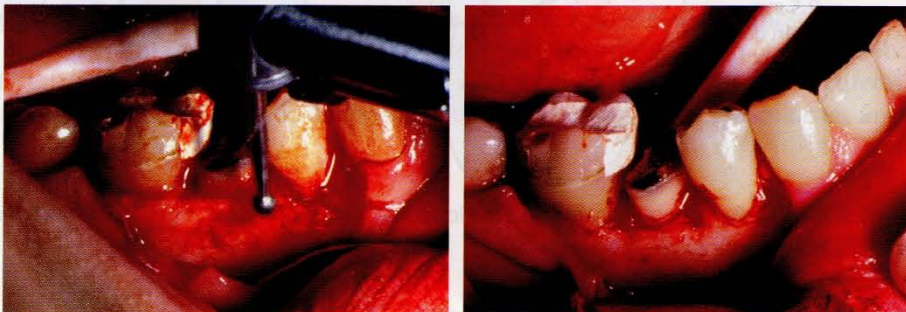
**Solución**

Como alternativa razonable se considera efectuar un alargamiento de la corona, dependiendo de la profundidad de la estructura dental cariada y la capacidad de establecer contornos sanos del tejido blando y duro sin comprometer el periodonto de apoyo. Se levanta un colgajo tisular mucoperióstico de bisel inverso con una incisión de liberación anterior desde distal del canino hasta distal del primer molar en vestibular con un colgajo envolvente en lingual.





Existe una destrucción dental mínima y la integridad del hueso de apoyo es bastante buena. Se utiliza una fresa redonda n.º 6 para retirar cuidadosamente el hueso y contornearlo para exponer suficiente estructura dental tanto vestibular como lingualmente, mientras que, al mismo tiempo, se combina la retirada con los dientes adyacentes.



La siguiente figura muestra la reposición y sutura del tejido.



Cuatro semanas más tarde se aprecia una excelente curación postoperatoria y el diente está preparado para completar el tratamiento de conducto radicular junto con un perno o una restauración de perno-muñón y corona.



La encía palatina difiere de la encía vestibular en la amplitud de la zona de tejido queratinizado y en el grosor en la medida en que, incluso después de efectuar la primera y segunda incisión y el raspado, el colgajo no será lo suficientemente movable para el posicionamiento apical. Por ello, es necesario efectuar la primera incisión exactamente en el nivel óseo y de la forma deseada para el margen final del colgajo reposicionado. Es mejor ser conservador, porque siempre que se quiera se puede eliminar más tejido.

**Problema**

Una mujer de 63 años de edad es remitida para el tratamiento de una caries grande a nivel coronal del margen gingival tras la retirada de un pilar de prótesis fija descementada del segundo premolar mandibular izquierdo. El diente presenta síntomas leves.



La radiografía indica que no hay patología apical.



Se aprecia que el nivel de caries coronal se aproxima al nivel del hueso crestal circundante. El dentista que la remite desea mantener el diente como pilar para una sustitución de prótesis fija. El segundo molar mandibular, el otro pilar, está intacto y sin caries.

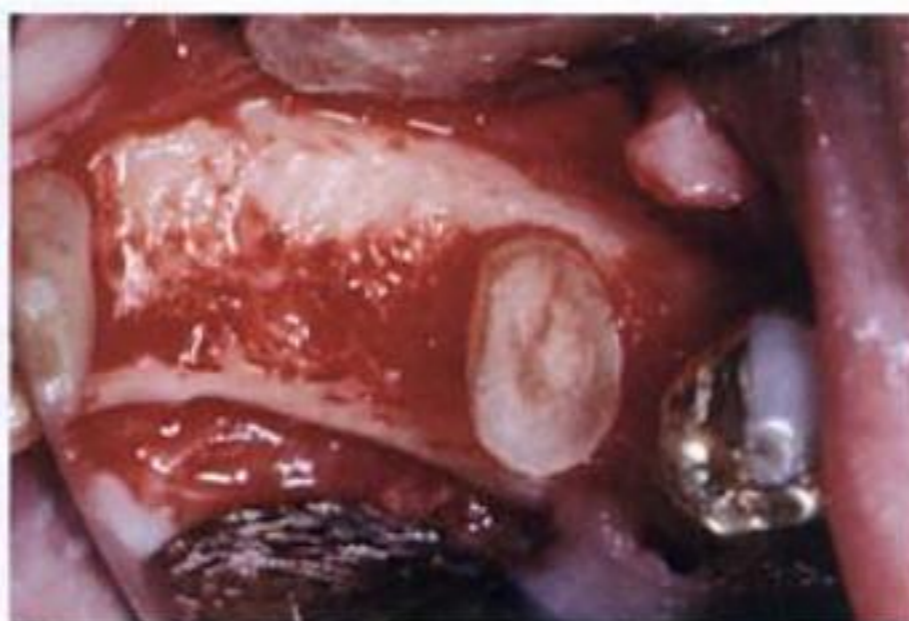
**Solución**

Las dimensiones anatómicas de la raíz sugieren radiográficamente un buen pronóstico a largo plazo para el soporte de una prótesis fija. El diente puede someterse a tratamiento de endodoncia. Se indica el alargamiento de la corona para ofrecer un margen coronal clínico supra-gingival restaurable. Lo que complica el tratamiento quirúrgico es la presencia de torus linguales e hiperostosis bajo el pónico.



Este tipo de exostosis puede apreciarse habitualmente en la cresta del borde edéntulo debajo del pónico de puentes fijos.

El plan de tratamiento quirúrgico indica la necesidad de reducir el hueso circunferencialmente alrededor del premolar y reducir las exostosis linguales y crestales a nivel distal del diente pilar posterior para mejorar los contornos anatómicos de la cresta. Bajo anestesia local, se levantan colgajos envolventes desde el hueso alveolar vestibular y lingual. Se resecan las exostosis con una fresa redonda de longitud quirúrgica n.º 6 y se reposiciona apicalmente la cresta del hueso alrededor del premolar.



Cierre de rutina con una sutura simple de tripa.



En la misma visita se completa el tratamiento de conducto radicular rutinario, dejando el espacio del perno para un eventual perno y restauración de muñón. La curación postoperatoria transcurre sin incidencias.



**Problema**

Hombre de 37 años de edad que es remitido con la principal molestia de que la corona de veneer de porcelana ha fracturado el diente n.º 4, quedando un resto mínimo de la corona clínica.



El dentista le remite para que se le realice un alargamiento de corona y un tratamiento endodóncico de forma que pueda hacerse una restauración perno-muñón y que la corona de sustitución tenga una extensión marginal adecuada en la estructura dental.

**Solución**

Bajo anestesia local, se efectúa una incisión marginal para obtener un colgajo envolvente conservador en vestibular y palatino, que se extiende desde mesial del primer premolar hasta distal del primer molar.



Se raspa el tejido del surco y se elevan los colgajos tisulares a nivel vestibular y palatino.

Tras retirar los tejidos blandos interproximales con la cureta periodontal, se recontornea el hueso crestal con una fresa redonda del n.º 4. El objetivo es rebajar el hueso por encima de la superficie radicular lo máximo posible sin cortar el propio diente.



Después de rebajar el hueso crestal y reducir la altura en aproximadamente 2 mm circunferencialmente, se utiliza un cincel Wiedelstadt para eliminar el restante hueso hasta la superficie radicular.



En la cara palatina, debido a que el tejido fibroso del paladar suele ser grueso, siempre que sea posible, es útil rebajar el propio colgajo con el bisturí a un grosor aproximado de 2 mm.



Si se rebajara excesivamente el colgajo, se comprometería el aporte sanguíneo y se propiciaría un esfacelo marginal. Una vez rebajado el colgajo, se raspa el tejido.



A continuación se reemplazan e insertan los tejidos blandos con suturas simples acercando la papila a los espacios interproximales.



Los procedimientos de restauración pueden empezar en aproximadamente 3 semanas.



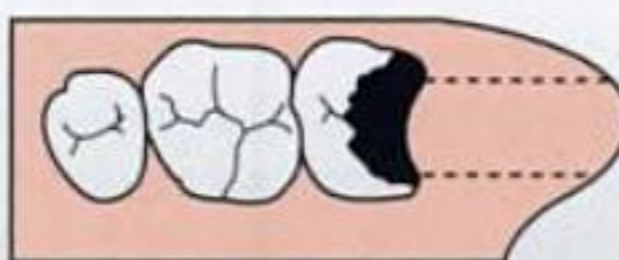
## SOLUCIONES DE PROBLEMAS ESPECIALES EN LA CIRUGÍA DE ALARGAMIENTO DE LA CORONA

### ZONA DE LA TUBEROSIDAD

A menudo el diente que requiere de un alargamiento de la corona es el diente distal en la arcada. En el maxilar suele tratarse de la zona de la tuberosidad que, a menudo, es poco más que una masa de tejido conjuntivo fibroso. Puede incorporarse fácilmente un procedimiento en cuña distal en el tratamiento de alargamiento de la corona.

### TRATAMIENTO 13-1. Procedimiento en cuña distal

1. Efectuar dos incisiones aproximadamente 4 o 5 mm separados de la tuberosidad del hueso subyacente. La amplitud y profundidad dependerán del grosor del tejido conjuntivo fibroso en la tuberosidad. Una amplitud inicial conservadora permitirá el futuro corte de los colgajos para obtener una buena aproximación. Una tercera incisión vestibular en la mucosa hacia la muesca hamular conecta las dos incisiones paralelas a nivel distal de la tuberosidad

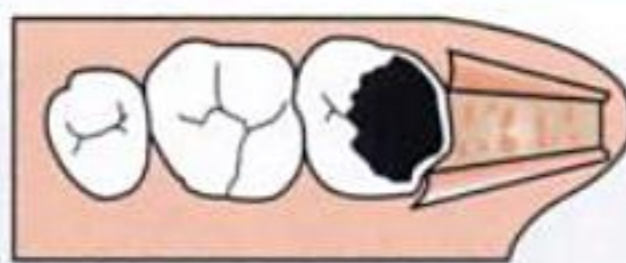


Lesión distal cariada en el segundo molar maxilar que se extiende por debajo de la encía de la tuberosidad. Las líneas discontinuas indican la incisión inicial.

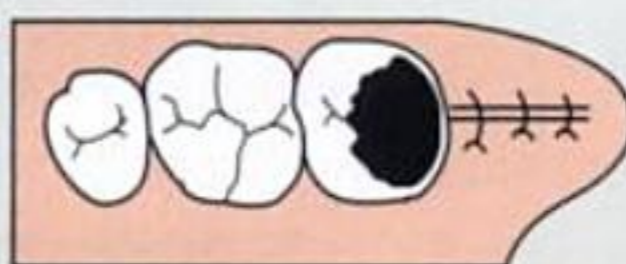
(Continúa)

## TRATAMIENTO 13-1. Procedimiento en cuña distal (cont.)

2. Retirar el rectángulo del tejido entre las incisiones paralelas
3. Reflejar los colgajos de tejido como se ha descrito previamente. Efectuar incisiones de socavado alrededor del diente y extenderlas distalmente para incluir los colgajos vestibulares y linguales. Recordar que la incisión vestibular de socavado debe penetrar en o ligeramente por encima de la línea mucogingival para favorecer la movilidad del colgajo
4. Después del recontorneado, aproximar los dos colgajos de la cuña distal con suturas simples



Los márgenes de incisión se socavan y se retira la cuña de tejido conjuntivo.



Cierre de los colgajos tisulares que da lugar a un margen dentinario supragingival.

### DIENTE LIBRE

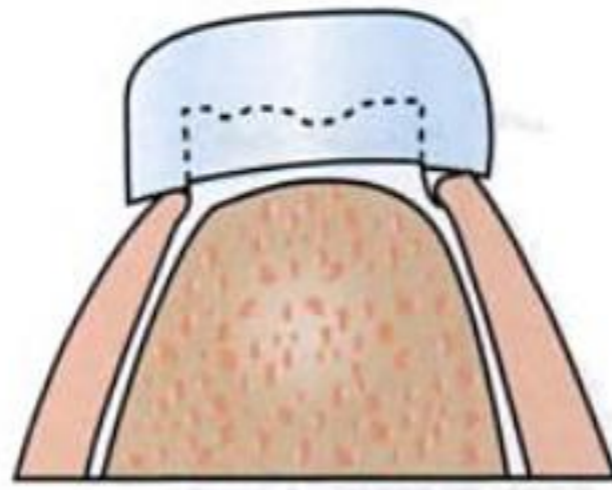
Un diente sin vecino proximal inmediato puede tratarse de la misma manera que cualquier otro diente. Como frecuentemente existe poca corona clínica, el principal problema se plantea al intentar asegurar la sutura del colgajo. A menudo no se mantendrá bien adaptada a hueso y diente. Una excelente solución a este problema es festonear una corona sobredimensionada, temporal de aluminio más pequeña que el hueso crestal. Esto también puede hacerse con una corona acrílica preformada ligeramente más grande. La corona debe rellenarse con un cemento periodontal y asentarse mientras que el material esté blando. Esto mantendrá la posición del tejido gingival durante la curación inicial. Habitualmente es suficiente dejarla de 2 a 3 días (fig. 13-8).

### EXTRUSIÓN ORTODÓNCICA COMPLEMENTARIA

Después de una fractura cuspídea por oclusión o una fractura coronal por un traumatismo, a veces los sondajes revelan que la fractura se extiende justo por debajo de los márgenes gingivales libres, en ocasiones por debajo del nivel de la cresta ósea. En las zonas posteriores, las fracturas profundas suelen poderse tratar simplemente con un alargamiento de la corona. En la región anterior, un alargamiento exclusivo de la corona puede dar lugar a coronas largas que no son estéticas (fig. 13-9). Este problema puede resolverse con una combinación de extrusión ortodóncica y alargamiento de la corona. Otras indicaciones serían caries, perforaciones desde el acceso y preparaciones del espacio del perno. La extrusión también es útil en el control de algunos defectos periodontales infraóseos. Como el hueso y la inserción dental gingival siguen al diente durante la extrusión, siempre se requiere de procedimientos de alargamiento de la corona tras la extrusión para conseguir la longitud de corona deseada y restaurar las relaciones tisulares biológicas y estéticas. La extrusión ortodóncica complementaria aumenta en gran medida la complejidad y el coste del plan de tratamiento (v. cap. 17).

### CONSIDERACIONES DE ALARGAMIENTO DE LA CORONA EXCLUSIVAS EN CASOS DE EXTRUSIÓN

Al cabo de 2-3 semanas, el nuevo hueso que se forma alrededor del diente erupcionado estará mineralizado aproximadamente en un 70% (osteóide) y se presentará como sustancia



**Figura 13-8.** Corona temporal directamente fabricada que posee márgenes intencionalmente voluminosos, los cuales permiten que los colgajos se metan debajo de la sutura y sirven de retén.



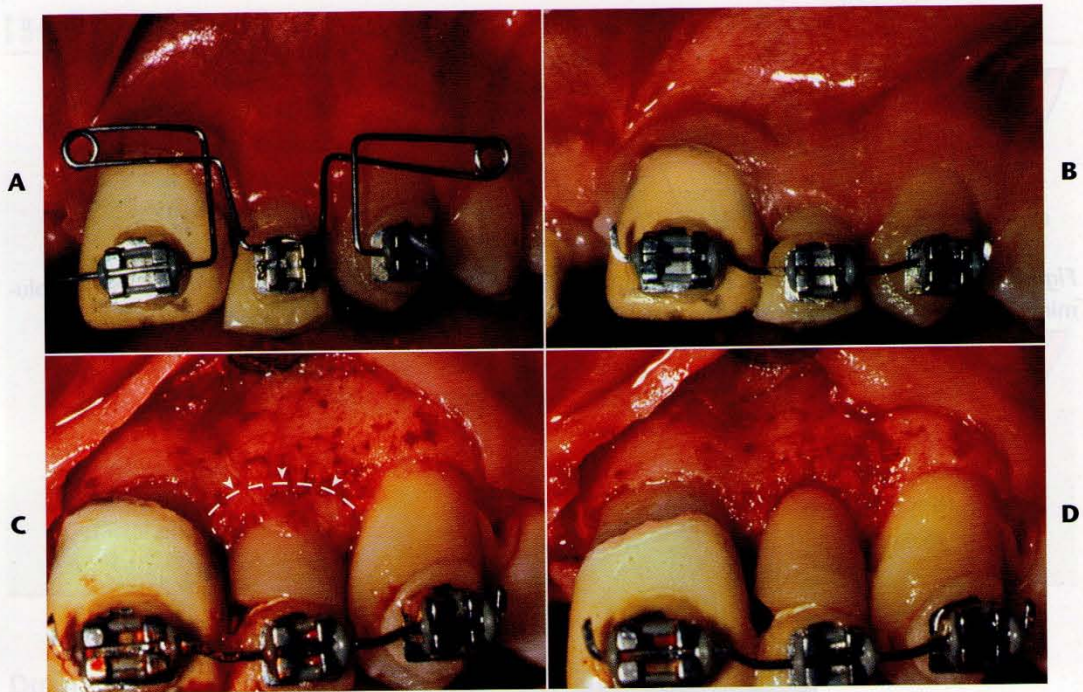
**Figura 13-9.** Restauración estéticamente inaceptable tras el alargamiento exclusivo de la corona en un diente fracturado.

fibrosa, gelatinosa, que es blanda y fácil de raspar desde la raíz durante el procedimiento de alargamiento de la corona. En el preoperatorio, la inserción debe sondearse para esclarecer la amplitud exacta del tejido óseo a eliminar.

Hay que tener cuidado en evitar un raspado demasiado generoso porque el nuevo hueso se encontrará al nivel del contorno óseo deseado y, conforme progresa la curación, pasará a ser hueso de apoyo en 2 a 3 meses. Debe contornearse el hueso para establecer una arquitectura positiva o convexa con los dientes adyacentes. Si la estética es un problema en la región anterior y existen troneras amplias, será mejor dejar el máximo posible de osteoide en las zonas interproximales para apoyar la papila gingival y obturar la tronera (fig. 13-10).

El método de sutura no es importante siempre que se consiga una curación primaria. Las suturas deben dejarse *in situ* durante no más de 3 a 5 días. La curación secundaria puede dar lugar a la formación de cráteres interproximales de tejidos blandos. La curación rápida y sin complicaciones puede verse comprometida por traumatismos oclusales e inflamación. Por ello, es esencial que el diente no se encuentre en oclusión, que se mantenga estrictamente la higiene y que el campo quirúrgico se evalúe cuidadosamente durante el período de curación. Después de retirar la sutura, debe reforzarse la higiene oral. El control de profilaxis e higiene debe continuarse a intervalos de 2 semanas en tres visitas adicionales. En la mayor parte de los casos debe producirse la curación en 6-8 semanas. La férula de estabilización postoperatoria puede retirarse en este momento. Si existe una considerable movilidad, es razonable retardar los procedimientos de restauración en otras 4 semanas. Si después de ello el grado de movilidad sigue siendo inaceptable, lo mejor es ferulizar el diente erupcionado a un diente adyacente durante la fase restaurativa del tratamiento. En definitiva, el objetivo del tratamiento combinado de un diente gravemente fracturado subóseo es un diente estético restaurable, con una inserción biológica normal de tejidos blandos.





**Figura 13-10.** **A**, Extrusión del perno del incisivo maxilar lateral. Cabe destacar la considerable diferencia entre las alturas marginales gingivales del diente extrusionado y los adyacentes. El aparato «en lazo de zapato» es ineficaz. **B**, Colocación de un alambre en arco segmentado rígido para la retención antes del alargamiento de la corona. Reducción del borde incisal para compensar la extrusión. **C**, La reflexión de un colgajo envolvente mucoperiosteico completo muestra un material osteoide fibroso tipo gelatinoso en la superficie radicular (*puntas de flecha*). **D**, Raspado de la matriz ósea recién formada y recontorneado de la cresta ósea, que da lugar a una cresta ósea nivelada a lo largo de la arcada. Cabe destacar los márgenes de la cresta nivelados a lo largo de la arcada y la corona clínica más larga en el diente fracturado.

## DEFECTOS DE REABSORCIÓN EN EL PERIODONTO MARGINAL

Pueden identificarse defectos de reabsorción en el periodonto marginal que o bien se originan de una reabsorción interna que ha perforado, o bien de una reabsorción externa invasiva. Desde el punto de vista práctico o clínico, la distinción entre estas causas es académica, porque el plan de tratamiento es el mismo en ambos casos. La causa y el tratamiento de la reabsorción que se produce en zonas no asociadas a periodonto marginal se comentan en el capítulo 11. Si bien la reabsorción interna a veces es una secuela aparente del traumatismo físico, en la mayor parte de los dientes no puede explicarse su manifestación. De forma similar, la reabsorción externa en el periodonto marginal es completamente idiopática. Se observan aleatoriamente defectos de reabsorción en el periodonto marginal en personas de todas las edades y de ambos sexos. Los dientes afectados por este fenómeno de reabsorción incluyen los dientes no erupcionados (fig. 13-11), dientes no restaurados (fig. 13-12), dientes con grandes restauraciones (fig. 13-13), dientes tratados mediante endodoncia y los dientes fuera o dentro de oclusión (fig. 13-14). Lo típico es encontrar dicho fenómeno en un periodonto sano aparentemente normal. Desde el punto de vista endodóncico, en el momento del descubrimiento se observa que la mayoría de las lesiones de reabsorción han invadido o afectado a la pulpa dental.

Sin embargo, la manifestación de la reabsorción en el periodonto marginal a menudo se produce sin síntomas. Desde la perspectiva periodontal, rara vez se observan periodontitis localizada o gingivitis, ni siquiera en casos avanzados. Con frecuencia es el higienista bucal



**Figura 13-11.** **A**, Varón de 12 años remitido para un tratamiento de conducto radicular del segundo molar mandibular izquierdo. El diente está asintomático y no erupcionado. Se observa reabsorción coronal en el examen radiográfico de rutina para un posible tratamiento ortodóncico. Se efectúan una exposición quirúrgica de la corona y una pulpotomía coronal, y se programa un tratamiento de conducto radicular a completar después de la erupción ortodóncica. **B** y **C**, Los procedimientos de conducto radicular se completan en el diente erupcionado. Se observa que el conducto mesiovestibular está completamente calcificado a nivel mediorradicular. **D**, La reevaluación a los 11 años muestra que el paciente está asintomático y que el diente es plenamente funcional con sondajes periodontales normales.

**CUADRO**

13-2

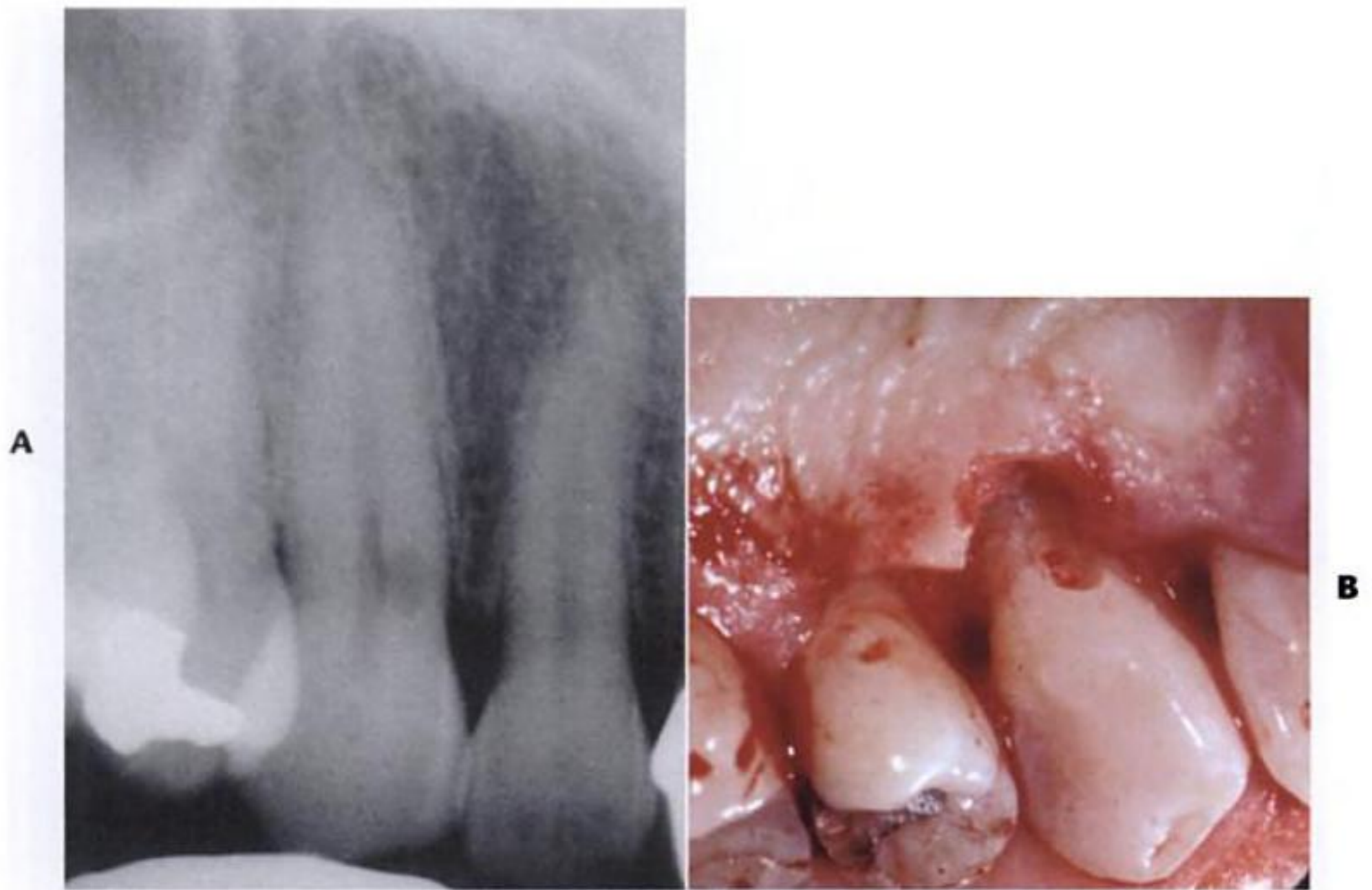
**CARACTERÍSTICAS DE LA REABSORCIÓN EN EL PERIODONTO MARGINAL**

**HALLAZGOS CLÍNICOS**

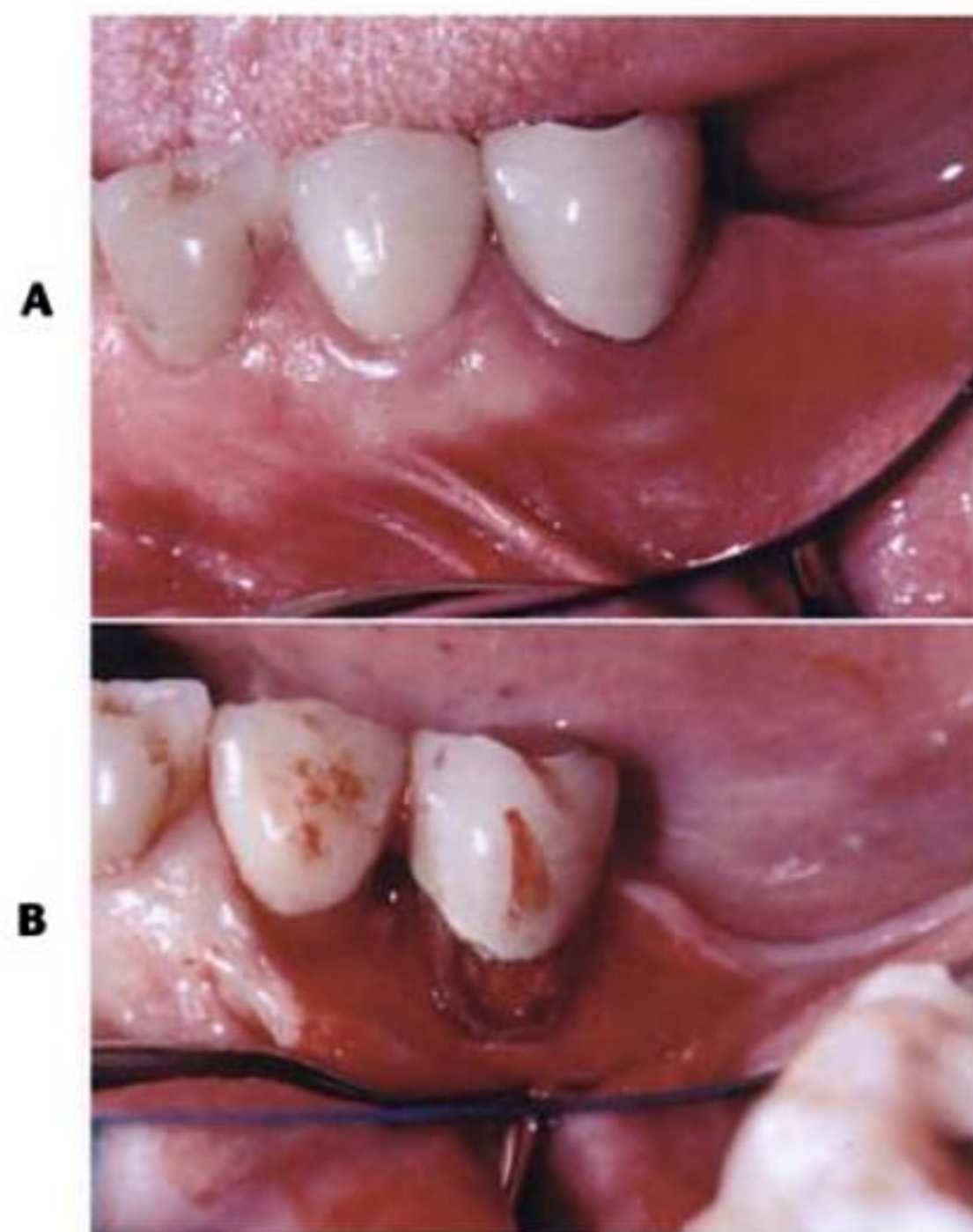
- Periodonto generalmente sano
- Márgenes del defecto de reabsorción que se pueden sondar
- Defecto duro, a diferencia de lesiones por caries
- Posible sangrado de los tejidos blandos en el defecto al sondar

**HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS**

- Defectos de radiolucidez en la superficie radicular a la altura del hueso crestal
- Puede confundirse con caries o erosión cervical
- Aspecto en panal de abeja difuso
- Forma irregular



**Figura 13-12.** **A**, Canino maxilar no restaurado con radiolucidez cervical. **B**, Reflexión del tejido que muestra el defecto cervical de reabsorción.



**Figura 13-13.** **A**, Premolar mandibular con márgenes irregulares debajo de la corona que inicialmente se pensó que representaban una caries. **B**, Reflexión del tejido que revela un defecto de reabsorción invasivo.



**Figura 13-14.** **A,** Incisivo maxilar central con tratamiento de conducto radicular previo y defecto cervical. **B,** Reflexión del tejido que evidencia la extensión del defecto.

quien detecta las lesiones al descubrir los defectos durante el raspado. En ocasiones, los pacientes descubrirán un «canto agudo» a lo largo del margen gingival. Desde el punto de vista endodóncico, los síntomas clínicos de pulpitis son raros, al igual que los de necrosis pulpar. El medio más común de descubrimiento es a través de un estudio radiográfico de rutina y del examen clínico (cuadro 13-2).

Aquellas lesiones que se extienden radiológicamente justo por debajo del nivel de la cresta probablemente son intratables (fig. 13-15). En definitiva, el poder tratar una lesión dependerá del grado en que pueda realizarse un alargamiento de la corona para exponer adecuadamente el defecto que tiene que repararse.

### TRATAMIENTOS PARA CORREGIR LOS DEFECTOS DE REABSORCIÓN EN EL PERIODONTO MARGINAL

El alargamiento quirúrgico de la corona sirve como planteamiento fundamental del tratamiento de este problema.

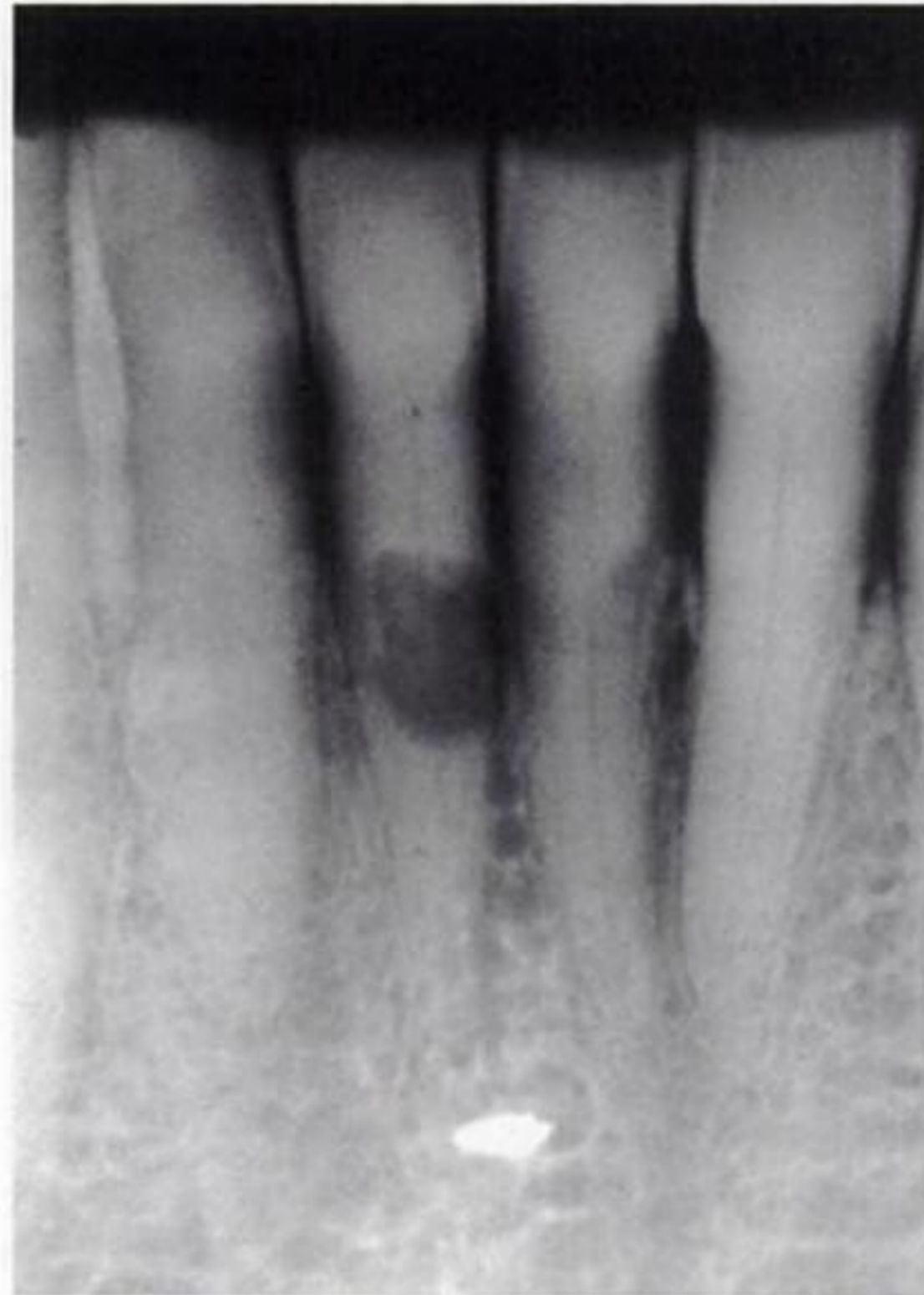
Es posible que en el preoperatorio no pueda determinarse si un defecto de reabsorción puede repararse. Debe informarse al paciente que cabe la posibilidad de que el tratamiento de elección deba ser la extracción (fig. 13-16).

### PERFORACIONES IATROGÉNICAS EN EL PERIODONTO MARGINAL

Debe establecerse una distinción entre las perforaciones localizadas por debajo del nivel de la inserción y aquellas que se exponen al entorno oral. Las perforaciones que se producen en el

periodonto marginal rara vez pueden tratarse de forma no quirúrgica. Se considera que ninguno de los materiales de reparación no quirúrgica son materiales de restauración permanentes en el ambiente de la boca. La exposición a líquidos del surco y saliva los degradará, especialmente durante la fase de asentamiento. Además, está la contaminación bacteriana.

La reparación quirúrgica está indicada en la perforación que se produce a la altura de la inserción y que puede sondearse. La reparación quirúrgica también puede ser apropiada en



**Figura 13-15.** Lesión radiolúcida de reabsorción debajo de la cresta ósea en un incisivo mandibular que no puede tratarse sin dañar significativamente el diente y el periodonto de apoyo. Si no hay síntomas o indicios de una gran reabsorción, no está indicado el tratamiento.



**Figura 13-16.** **A,** Defecto de reabsorción extenso en la furca de un molar maxilar. Se considera que el diente es insalvable. **B,** Extracción que muestra la extensión del proceso de reabsorción.

**TRATAMIENTO 13-2. Corrección de defectos de reabsorción en el margen del periodonto**

Cabe destacar que las figuras muestran el tratamiento quirúrgico y endodóncico de una típica lesión observada en un canino mandibular. El primer premolar tiene una amplia reabsorción justo por debajo del nivel de la inserción y en la superficie lingual. No fue posible efectuar una reparación, y durante la reparación quirúrgica de la reabsorción se programó un tratamiento para la extracción.

1. Bajo anestesia local, efectuar una incisión del tejido y reflejarlo de la misma manera que en el alargamiento de la corona. En la zona de reabsorción hay que tener cuidado con cortar el tejido en el defecto de reabsorción de los bordes del colgajo, levantando el colgajo tisular de un grosor adecuado (1,5-2,0 mm)



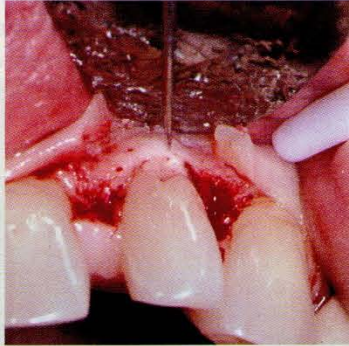
2. Raspar el defecto para eliminar el tejido blando



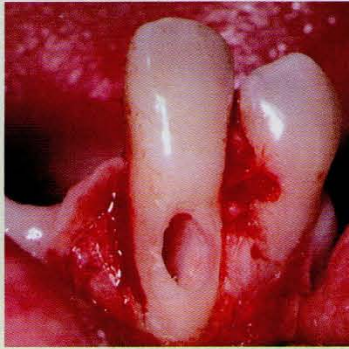
(Continúa)

## TRATAMIENTO 13-2. Corrección de defectos de reabsorción en el margen del periodonto (Cont.)

3. Recordar que habitualmente los márgenes del defecto de reabsorción no serán diferenciables del hueso circundante. En algunos casos puede extenderse el hueso dentro del defecto de reabsorción. (La siguiente foto no es del mismo caso que las dos imágenes anteriores)



4. Utilizando el mismo planteamiento que para el alargamiento de la corona, retirar el hueso circundante a la lesión para exponer los márgenes del defecto de reabsorción. Tener cuidado en contornear el hueso interproximalmente con la intención de reposicionar apicalmente el tejido por debajo de la reparación de la reabsorción



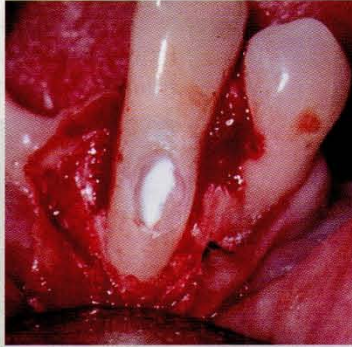
5. Tras la curación, cabe esperar sondajes normales en todas las zonas
6. Refinar los márgenes de los defectos con una restauración de composite clase I o compómero. Recordar que no es recomendable aplicar restauraciones de ionómero de vidrio debido a su tendencia a degradarse subgingivalmente



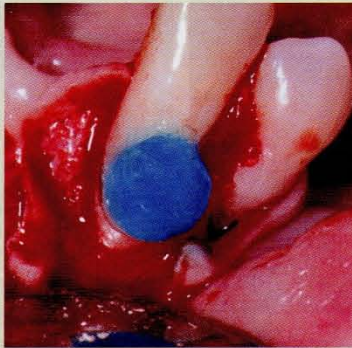
(Continúa)

**TRATAMIENTO 13-2. Corrección de defectos de reabsorción en el margen del periodonto (Cont.)**

- 7. Para mantener el conducto radicular permeable durante la colocación de la restauración, colocar hidróxido de calcio  $[Ca(OH)_2]$  en el conducto expuesto y empaquetarlo densamente con bolitas de algodón seco



- 8. Utilizar procedimientos de restauración de rutina para colocar la obturación de resinas. Secar cuidadosamente y grabar la cavidad sin eliminar el  $Ca(OH)_2$



(Continúa)



**TRATAMIENTO 13-2. Corrección de defectos de reabsorción en el margen del periodonto (Cont.)**

9. Después de la restauración con composite adherente, reposicionar el tejido (en este caso, tras la extracción del premolar) y efectuar un tratamiento de conducto radicular rutinario, el cual puede hacerse inmediatamente o en la siguiente visita con un dique dental



10. Las radiografías de revisión a las 6 semanas (abajo, izquierda) y a los 2 años (abajo, derecha) indican una excelente curación y que afortunadamente con este procedimiento es poco habitual que se produzca una recidiva, aunque sea posible



determinadas perforaciones más profundas cuando fracasa la reparación no quirúrgica. El planteamiento es similar al de la reparación de los defectos de reabsorción descritos en el apartado anterior. El alargamiento de la corona es el enfoque quirúrgico básico para la reparación de la perforación y el reposicionamiento apical de la inserción. La figura 13-17 ilustra un tipo común de perforación de acceso en el que no se ha encontrado el conducto y se ha perforado vestibularmente el diente por debajo de la inserción gingival. En el momento de la exploración se evidencia una pérdida drástica de la inserción. Si esta perforación se hubiera producido 3 mm más coronalmente, se podría haber reparado de idéntica forma que la reparación de reabsorción en el apartado anterior. La dificultad en este caso es que no es posible volver a establecer la inserción a la unión dentina-esmalte a través de ninguna reparación. Estéticamente estaría contraindicado reposicionar los colgajos de tejido apicalmente. Ya se ha producido pérdida ósea y la formación de bolsas periodontales. Una solución de este problema puede implicar la extrusión ortodóncica. La extrusión puede nivelar la inserción y elevar la reparación a un punto en el que pueda recubrirse con un margen de corona, sin embargo será necesario el alargamiento de la corona.

Un segundo caso en el que ha fracasado la reparación no quirúrgica de una perforación de furca se presenta en la figura 13-18, A. Como se ha perdido la inserción y ya existe un defecto óseo en la furca, el resultado de cualquier tratamiento comprometería el periodonto. No obstante, el pronóstico es bastante bueno y este tipo de compromiso es habitual en el mantenimiento a largo plazo de dientes con implicación del periodonto. Bajo anestesia local, se eleva un colgajo envolvente de tejido, se raspa el tejido granulomatoso de la zona de la furca y se recontornea el hueso en las zonas interproximales para reducir el nivel óseo a la altura de la furca (fig. 13-18, B). El hueso se recontornea inferiormente para crear una rampa hacia la furca (fig. 13-18, C). Finalmente, se recontornea el propio diente por arriba y lateralmente para ensanchar el espacio de la furca y facilitar la higiene bucal. Una reevaluación a los 6 meses indica una curación excelente y un buen mantenimiento (fig. 13-18, D).

## AMPUTACIÓN RADICULAR Y HEMISECCIÓN

Los procedimientos de amputación radicular (es decir, la resección de la raíz) y de hemisección (es decir, la resección del diente) son soluciones útiles para una serie de problemas clínicos. A menudo estos procedimientos están indicados en el tratamiento de molares con implicación del periodonto y que presentan una importante pérdida ósea alrededor de la raíz o en la furca. En ocasiones, los dientes con patología de aparente origen endodóncico realmente presentan una lesión de origen periodontal.



**Figura 13-17.** Perforación vestibular de la raíz debajo de la cresta del hueso durante una angulación inadecuada de la fresa en la abertura de acceso.



**Figura 13-18.** **A**, Fracaso en la reparación de una perforación de furca. **B**, Reflexión del colgajo tisular de cubierta; sondaje de la furca. **C**, Tras el raspado, se recontornea el hueso para la adaptación fisiológica de los tejidos blandos. **D**, Reevaluación a los 6 meses con excelente contorneado y curación del tejido.

**CASO CLÍNICO**
**Problema**

La siguiente imagen muestra un caso en el que el paciente tiene dolor a la palpación y dolor sordo en la zona del primer molar maxilar izquierdo.



La radiografía periapical indica una lesión de radiolucidez sobre el ápice de la raíz mesiovestibular, lo cual sugiere una patología periapical de origen pulpar, específicamente asociada a una necrosis pulpar.



Sin embargo, las respuestas a las pruebas pulpares son completamente normales. Los sondajes revelan una pérdida de inserción periodontal sobre la raíz mesiovestibular.



Se observa un cálculo en la superficie radicular expuesta que puede sentirse con la sonda periodontal a nivel subgingival en la superficie radicular. Una exploración quirúrgica de la lesión confirma una causa periodontal. La raíz mesiovestibular carece claramente de apoyo óseo y resulta muy sencilla de resecar.



### Solución

Si bien las amputaciones de raíces vitales no son la norma, el control juicioso del problema indica que éste es el tratamiento de elección. Después de la intervención quirúrgica se indica un tratamiento de conducto radicular debido a la exposición de la pulpa en el lugar de la amputación, ya que la eficacia a largo plazo de las amputaciones de raíces vitales es cuestionable. En general, la amputación radicular implica la retirada de una raíz dejando la corona intacta. Una variación incluye la retirada adicional exclusiva de aquella porción de la corona asociada a la raíz retirada para mejorar la restaurabilidad.

La hemisección implica que el diente se *corta por la mitad*. En la práctica se suele extirpar una de las mitades, aunque esto no es esencial si el hueso circundante a ambas mitades es suficiente para apoyar las raíces. Si bien la indicación más común de estas técnicas es el tratamiento de defectos periodontales, son útiles en una serie de problemas que se plantean en la práctica endodóncica. Posiblemente la indicación endodóncica más común sea la eliminación de una raíz con fractura vertical o una perforación lateral larga por desgarró. Sin embargo, gracias a un plan de tratamiento endodóncico creativo puede hacerse que la eliminación radicular sea un enfoque útil para el tratamiento de un diente con caries de localización profunda (fig. 13-19), un instrumento fracturado irrecuperable (fig. 13-20), una grave fractura de la corona (fig. 13-21) o una perforación por desgarró que puede incluir pérdida del hueso periodontal (fig. 13-22). En este comentario se hará referencia a la amputación radicular y a la hemisección como *resección radicular*, ya que los principios de diagnóstico y técnica son aplicables a ambos tipos de resultados.

### SELECCIÓN DE CASOS

Si bien es posible retirar las raíces de cualquier diente multirradicular, la experiencia práctica ha demostrado que, para obtener resultados favorables a largo plazo, es importante seleccionar los casos. En el caso de la amputación radicular, la retirada de cualquier raíz en el molar maxilar funciona óptimamente (fig. 13-23), mientras que en premolares y molares mandibulares el pronóstico no suele ser ideal. Habitualmente son excesivas las fuerzas oclusales en la raíz restante con una corona molar completa. Estas raíces eventualmente desarrollan una fractura radicular vertical o fracturas de coronas (fig. 13-24). No obstante, en ocasiones, la amputación de una raíz molar inferior puede ser, a corto plazo, una solución razonable, relativamente barata para un problema endodóncico desconcertante (fig. 13-25).

La hemisección puede aplicarse en molares mandibulares en una dirección vestibulolingual y en molares maxilares en un plano mesiodistal. En los molares mandibulares puede ser útil disponer de una raíz remanente libre para un pilar de prótesis total, pero normalmente no suele tener éxito en un pilar de puente fijo. A menudo se produce una fractura vertical de la raíz debido a una carga oclusal excesiva. La selección de casos con el objetivo de restauraciones fijas debería limitarse a raíces de considerable volumen y longitud. Una raíz mandibular restaurada con una corona molar completa fracasará de forma similar a una amputación radicular de molar mandibular. La aplicación más satisfactoria de la hemisección en molares mandibulares es el mantenimiento de una raíz mesial con un diente inmediatamente adyacente en la cara mesial. La restauración con una corona de tamaño premolar con contacto en mesial es un tratamiento extremadamente satisfactorio a largo plazo (v. fig. 13-30, N).

En molares maxilares, la raíz palatina se retira inevitablemente ya sea por fractura, pérdida ósea o reabsorción. En el preoperatorio es muy difícil evaluar el nivel de la furca entre las mitades vestibular y palatina. Además, no es posible anticipar una anatomía radicular fundida, cosa que no es rara. Debe informarse al paciente de que la extracción será necesaria si la anatomía de la zona de la furca o la anatomía del diente no es favorable para un resultado periodontal con un postoperatorio óptimo. En la hemisección satisfactoria de un molar maxilar, la restauración de la mitad vestibular del diente mantendrá su función y estética con el mismo pronóstico que un diente completo, siempre y cuando se ajuste la superficie oclusal para redistribuir las fuerzas funcionales de la arcada opuesta.

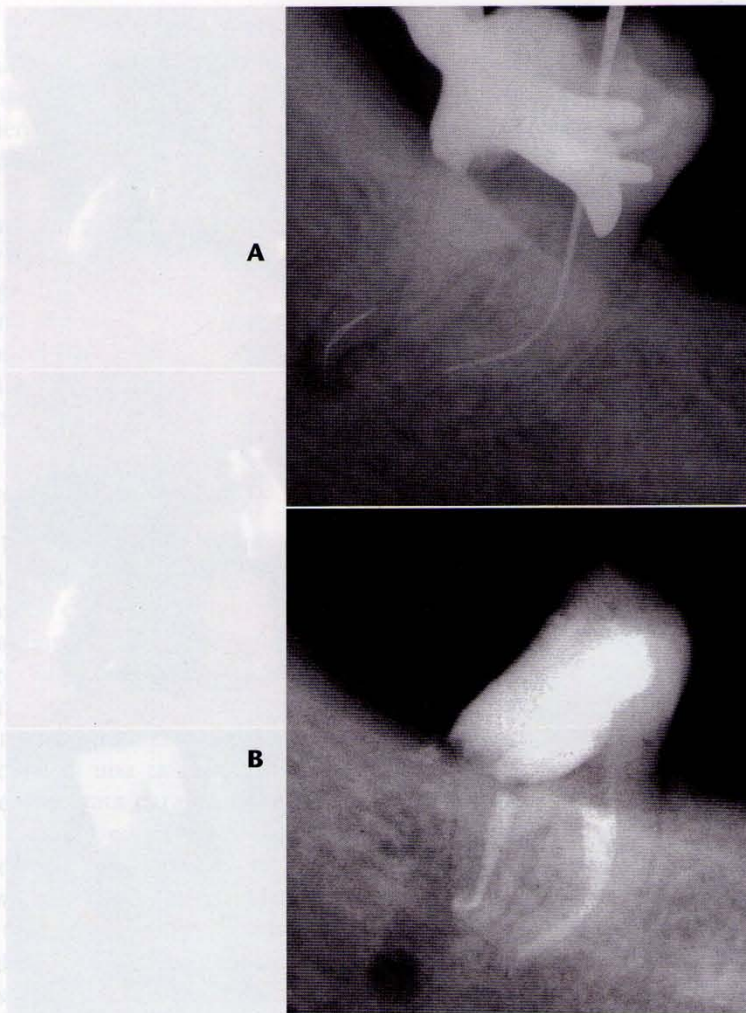
### CONSIDERACIONES ENDODÓNCICAS ANTES DE LA RESECCIÓN RADICULAR

Si el diente cuya raíz debe extraerse no se ha sometido a tratamiento endodóncico previo, es más conveniente efectuar un tratamiento de conducto radicular antes de la cirugía por dos motivos importantes. En primer lugar, después de la intervención quirúrgica resulta mucho más complicado completar el tratamiento del conducto radicular en la raíz mantenida. Es mu-

(Continúa en la pág. 391)



**Figura 13-19.** **A**, Primer molar mandibular con caries distal profunda. **B**, Indicios clínicos del defecto. **C**, Tratamiento de conducto radicular seguido de hemisección. El margen distal de la raíz mesial mantenida se sitúa por encima de la cresta ósea. **D**, La relación oclusal clínica indica que, después de la restauración, se impondrán fuerzas mínimas en este diente a lo largo de su eje longitudinal. **E**, Molar mandibular con presencia de una reabsorción significativa. Este diente debe compararse con **F**, donde el defecto es la caries. En estos casos es preciso llevar a cabo un diagnóstico diferencial para comprender los factores causales y desarrollar un plan de tratamiento apropiado para el paciente. La posición del defecto y la furca en estos dos dientes es bastante diferente, por lo que el molar en **E** es menos susceptible de una hemisección, mientras que en el molar **F** puede plantearse la posibilidad de una hemisección.

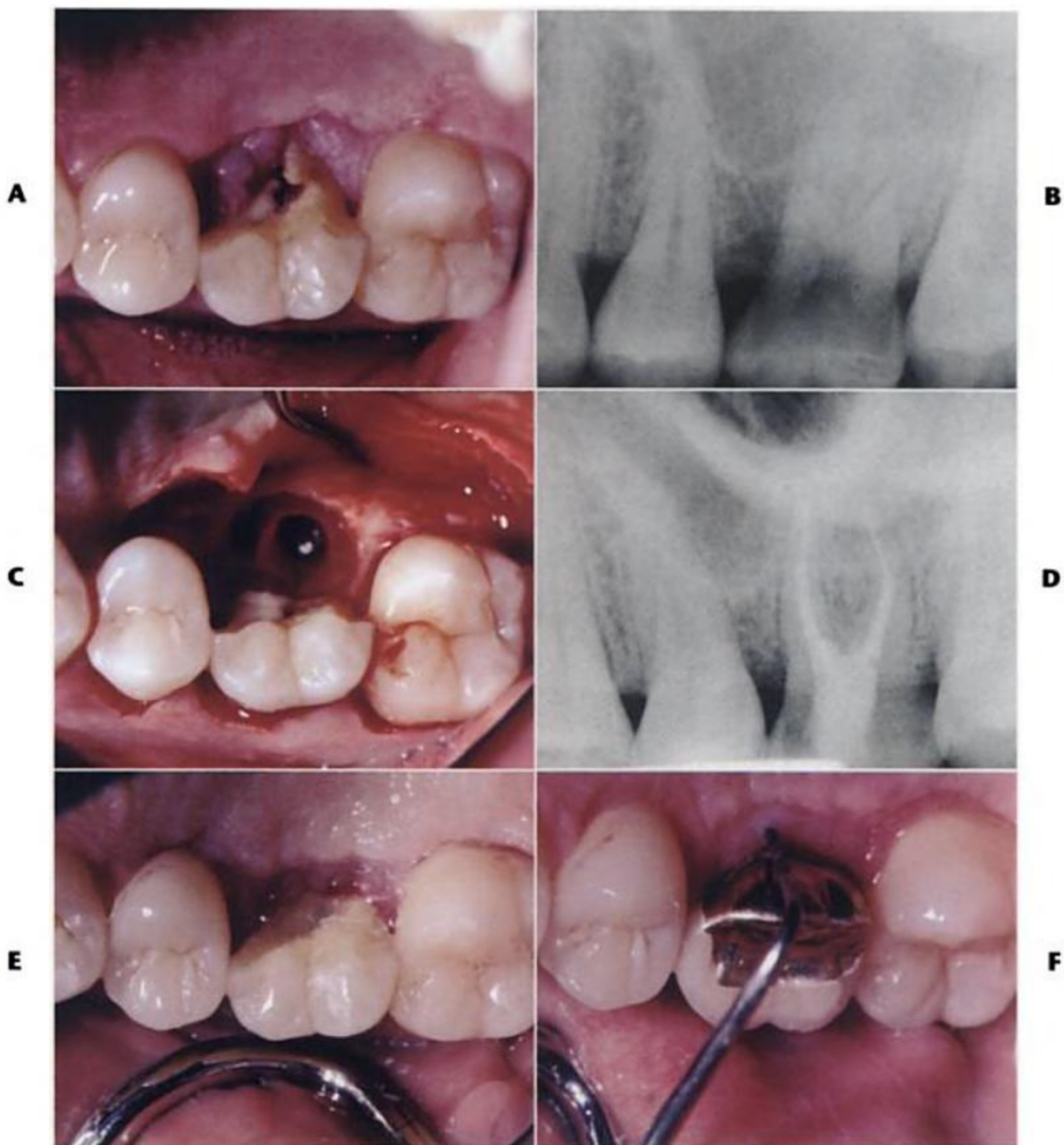


**Figura 13-20.** **A**, Instrumento intraconducto fracturado en la raíz distolingual de un molar mandibular. Intento de retirarlo no quirúrgicamente, lo que no es recomendable debido a las curvaturas de la raíz. **B**, Resección de la raíz distolingual y procedimientos de conducto radicular completados.

#### CONSIDERACIONES ENDODÓNCICAS ANTES DE LA RESECCIÓN RADICULAR

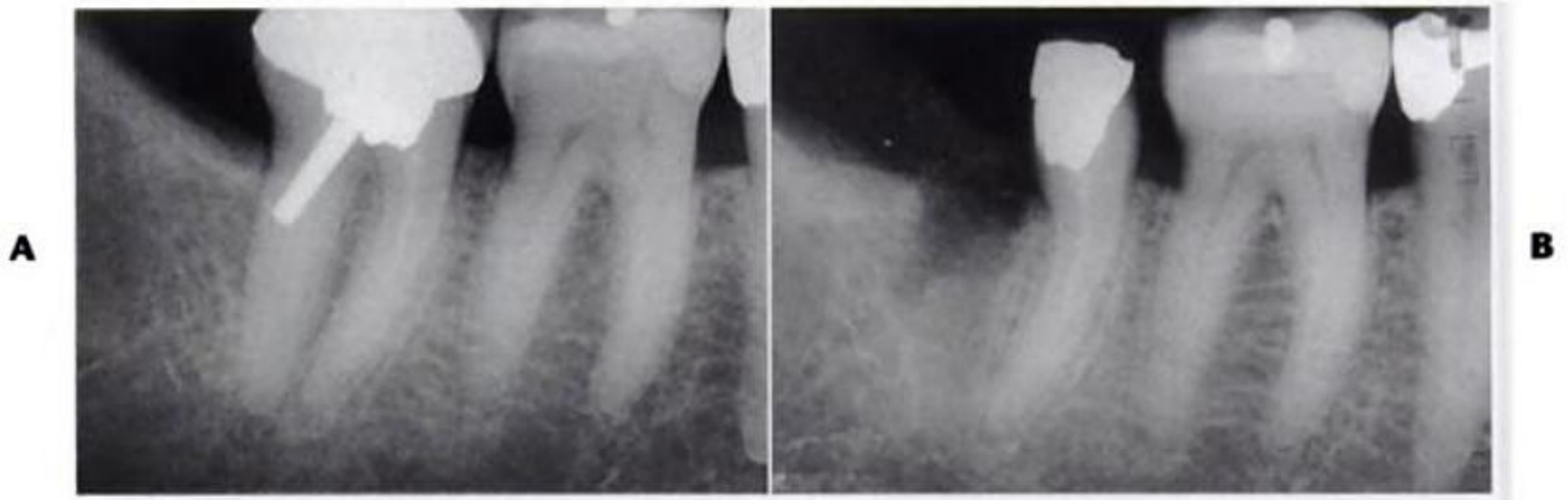
Si el cliente cuya raíz debe extirparse no se ha sometido a tratamiento endodóncico previo, es más conveniente efectuar un tratamiento de conducto radicular antes de la cirugía por dos motivos importantes. En primer lugar, después de la intervención quirúrgica resulta mucho más complicado completar el tratamiento del conducto radicular en la raíz mantenida. Es mu-

(Continúa en la pág. 391)

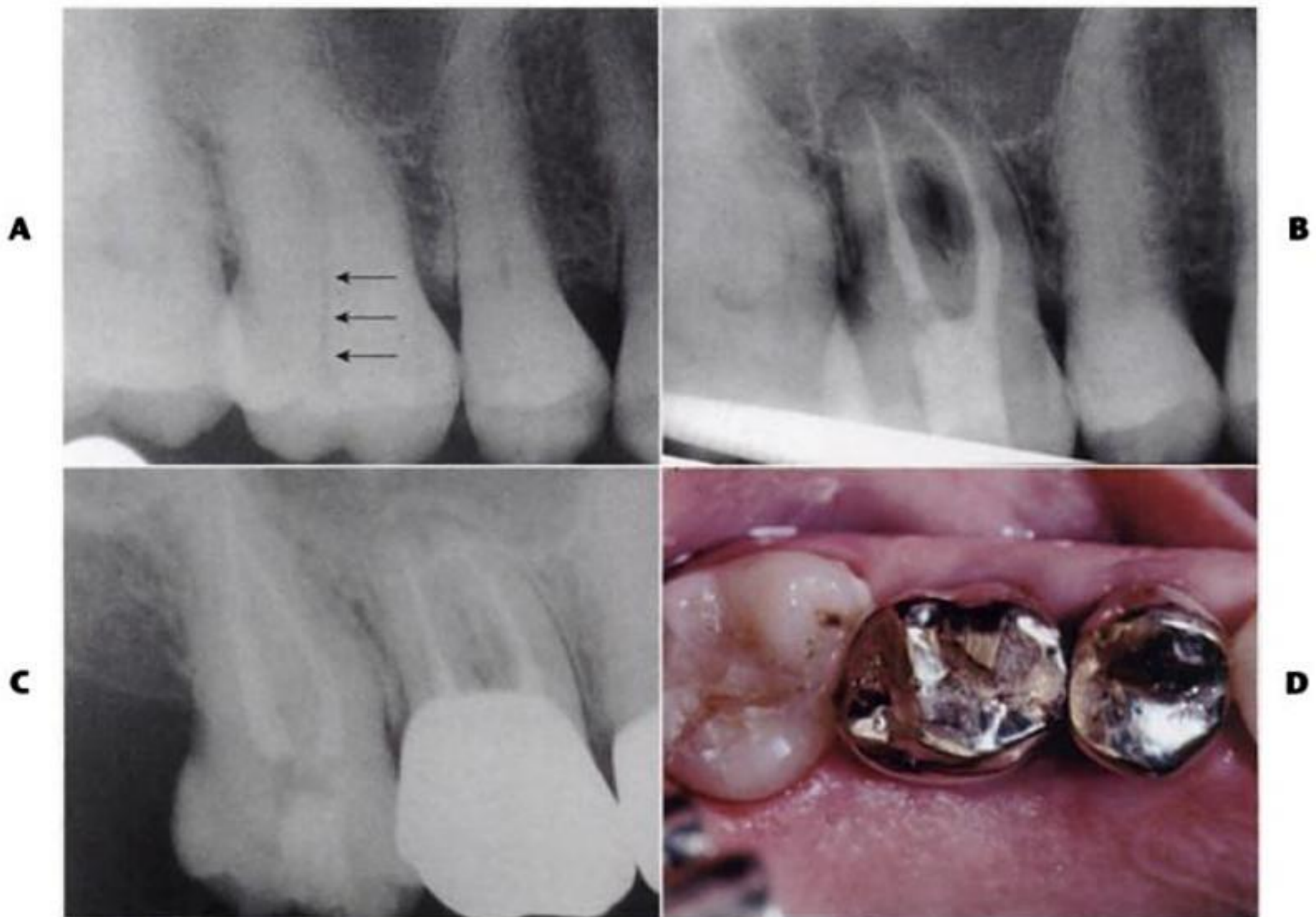


**Figura 13-21.** **A**, Fractura coronal grave de la cúspide palatina justo por debajo del tejido blando y cresta ósea. **B**, Radiografía del molar maxilar. **C**, Resección de la raíz y contorneado del hueso. **D**, Procedimientos de conducto radicular completados. **E**, Curación a las 3 semanas. **F**, Curación a los 3 meses con restauración del diente y una corona en la que se ha reducido la superficie oclusal para dirigir las fuerzas oclusales hacia el eje largo de las raíces mesiales vestibular y distal.

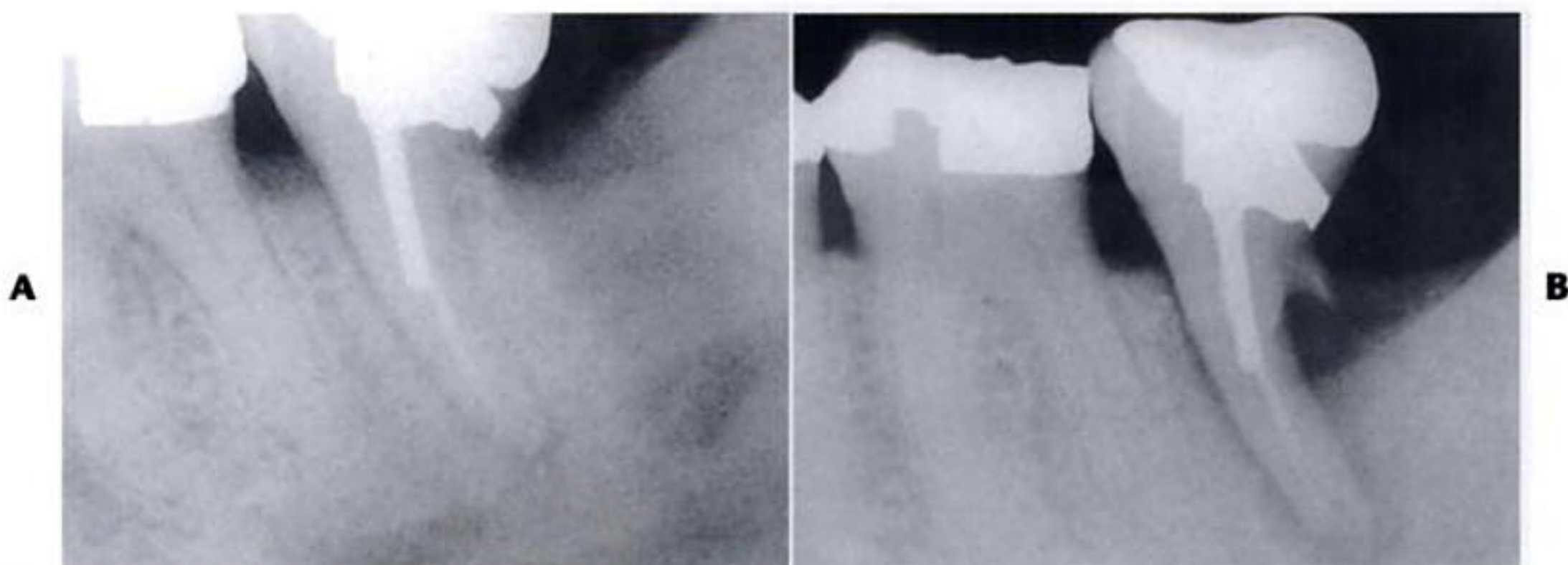




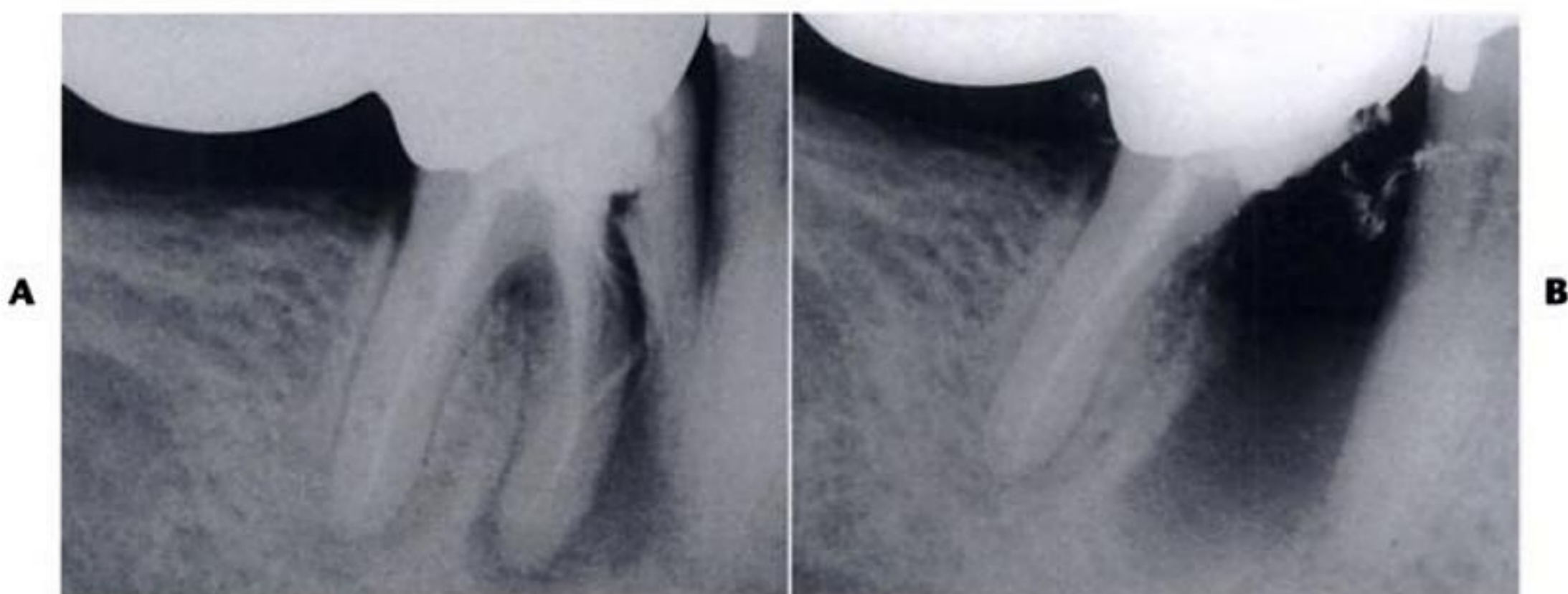
**Figura 13-22.** **A**, Imagen de una perforación por desgarro en la colocación errática de un perno en la raíz distal de un primer molar mandibular, con pérdida ósea en distal de la raíz distal. Los sondajes son superiores a 8 mm. **B**, Diente tras la hemisección, preparado para la restauración.



**Figura 13-23.** **A**, Primer molar maxilar con fractura vertical de la raíz palatina (*flechas*). **B**, Tratamiento de los conductos de las raíces mesiovestibular y distovestibular. **C**, Colocación de la restauración de recubrimiento completa. **D**, El lector debe apreciar la forma de la corona con una superficie oclusal reducida para una mejor distribución de las fuerzas.

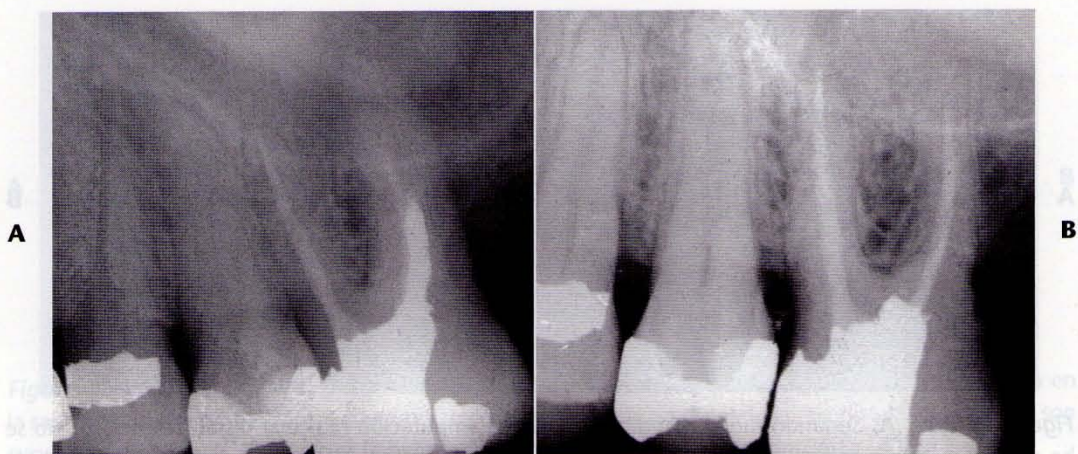


**Figura 13-24.** **A**, Segundo molar mandibular con una amputación radicular distal (resección). No se ha recontorneado o reducido la corona para una distribución adecuada de la fuerza. **B**, Imagen de la fractura radicular vertical en la raíz mesial restante como consecuencia de fuerzas oclusales excesivas. Cabe destacar el espolón radicular que no se ha retirado durante el procedimiento de resección. Estas irregularidades radiculares residuales favorecen la rápida afectación periodontal y la pérdida ósea.

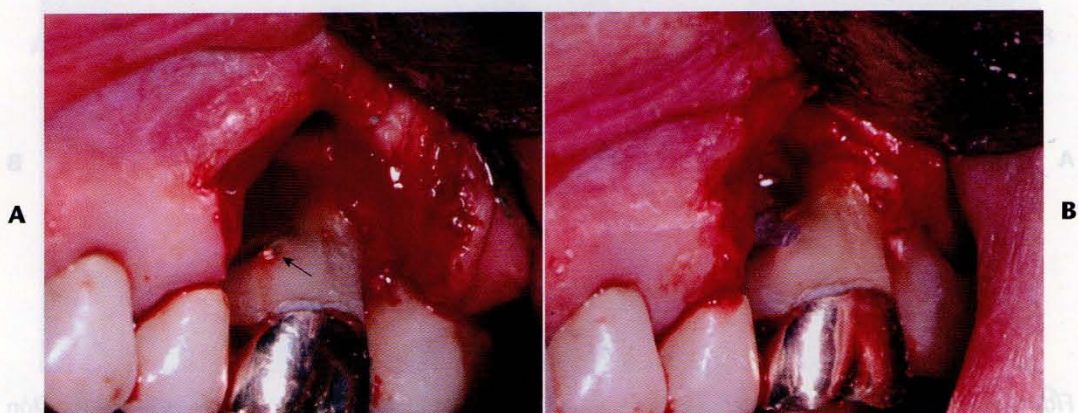


**Figura 13-25.** **A**, Molar mandibular con fractura vertical de la raíz mesial. El diente es la restauración anterior de la prótesis parcial fija. **B**, Resección (amputación) de la raíz por debajo de la corona, manteniendo la corona.

cho más sencillo colocar el dique, controlar la filtración y tratar el conducto si la corona está intacta. En segundo lugar, en algunos casos no puede determinarse la dificultad del tratamiento del conducto radicular en el preoperatorio. Si se efectúa el tratamiento antes de la cirugía y los conductos resultan ser casi impenetrables, o si un accidente durante el procedimiento compromete el resultado previsto, puede extraerse el diente, con lo que el paciente sólo se someterá a una intervención en lugar de dos (resección radicular más extracción). No es necesario efectuar un tratamiento de conducto radicular preoperatorio en la raíz a retirar, sin embargo se recomienda sellar permanentemente el orificio coronal de los conductos radiculares al finalizar el tratamiento no quirúrgico en la otra raíz (u otras raíces). El orificio del conducto en la raíz a resear puede ensancharse más de lo necesario para el tratamiento endodóncico y luego obturarse con cualquier material de restauración permanente. El objetivo debe ser extender la obturación de los orificios más allá del punto de amputación de forma que se selle internamente la abertura del conducto en la superficie de corte de la corona (figura 13-26).



**Figura 13-26.** **A**, Molar maxilar con grave pérdida de hueso alrededor de la raíz palatina. Se determina que el diente es salvable, pero debe extraerse la raíz palatina. El conducto palatino se obtura con amalgama (para facilitar el sellado del conducto en el momento de la resección). **B**, Tras la amputación de la raíz, restauración del diente y ajuste oclusal, el diente es estable.



**Figura 13-27.** **A**, Molar maxilar tras la amputación de la raíz mesiovestibular. Preparación de la cavidad en el orificio del conducto (*flecha*). **B**, Obturación de la preparación de la cavidad con amalgama.

Si el diente ha sido tratado mediante endodoncia, es esencial que se confirme el éxito del tratamiento y que se conserve la integridad del sellado del conducto radicular dentro de la raíz mantenida. Si bien no es propósito de este apartado delimitar los parámetros del éxito endodóncico, los factores diagnósticos más importantes serían la falta de radiolucidez radicular, la falta de sensibilidad a la percusión, la ausencia de fractura vertical y una obturación de todos los conductos radiculares a nivel apical de la constricción con gutapercha adecuadamente densa. Si bien, en algunos casos, puede tener un éxito aparente aplicar obturadores de gutapercha de núcleo metálico o obturadores de cono de plata, todavía está indicado el retratamiento sólo con gutapercha y sellador, debido a la probable necesidad de espacio para el perno. Después de la amputación radicular es necesario sellar externamente la abertura del conducto en la superficie cortada de la corona, si todavía no se ha realizado con un procedimiento interno (fig. 13-27).

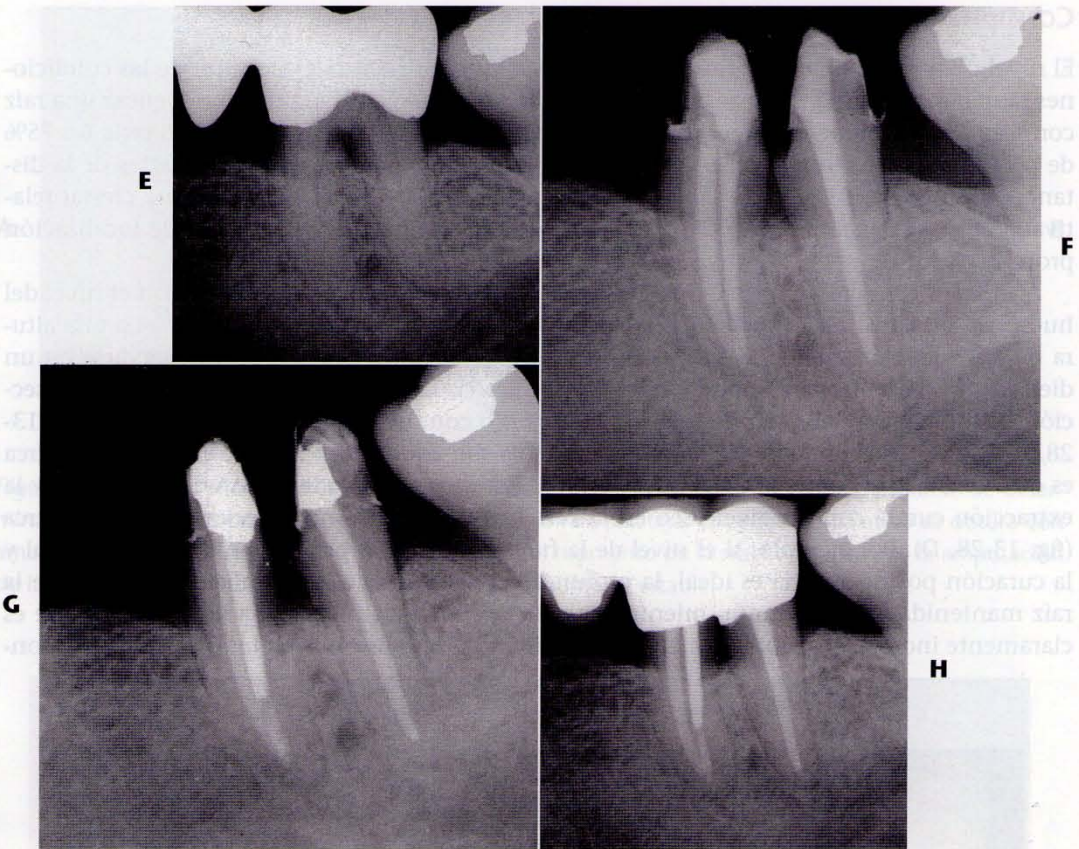
**CONSIDERACIONES PERIODÓNTICAS ANTES DE LA RESECCIÓN RADICULAR**

El nivel de hueso de apoyo tiene una importancia principal en la evaluación de las condiciones periodontales de la raíz que debe mantenerse. Es preciso considerar como ineficaz una raíz con sólo 5 mm de hueso de apoyo, incluso con ferulización. Un mínimo seguro sería un 75% de pérdida ósea; a saber, la altura del hueso crestral no inferior a tres cuartas partes de la distancia de la unión de dentina-esmalte al ápice. Asimismo, debe haber una altura crestral relativamente uniforme alrededor de la raíz (es decir, sin defectos periodontales de localización profunda).

Asimismo, es igual de importante el nivel del hueso de la furca en relación con el nivel del hueso crestral tanto en las caras mesial como distal del diente. La relación ideal sería una altura de furca por encima de la altura del hueso interproximal, como puede observarse en un diente con una enfermedad periodontal generalizada. Estos casos son idóneos para la resección dental o radicular y dan lugar a un periodonto con un postoperatorio aceptable (fig. 13-28, A-C). Los casos no idóneos para resección sola son aquellos en los que el nivel de la furca es de 2 mm o más por debajo del hueso crestral. En estos casos, la resección dental simple y la extracción curará con un nivel óseo en la cara furcal de la raíz no superior a la propia furca (fig. 13-28, D). Por ejemplo, si el nivel de la furca es de 3 mm por debajo del hueso crestral y la curación postoperatoria es ideal, la profundidad del surco en la superficie no tratada de la raíz mantenida sería de 2 mm, mientras que en la superficie furcal sería de 5 mm, lo que es claramente indeseable y complica el mantenimiento. Algunos casos en los que existe una lon-



**Figura 13-28.** **A**, Molares mandibulares con posición de la furca a diferentes niveles en vestibular y lingual. **B**, Molares maxilares con diferentes posiciones de la furca que pueden impedir la resección. **C**, Segundo molar mandibular con un defecto de reabsorción distal importante. Contraindicación de la resección debido a la posición de la furca. **D**, Furca profunda que contraindica un tratamiento de hemisección en el primer molar mandibular. (Continúa)



**Figura 13-28, cont.** **E**, Defecto de furca en el primer molar mandibular que se sonda con facilidad. La furca es relativamente elevada frente a la cresta ósea. **F**, Corte de hemisección inicial (premolarización) con márgenes irregulares a lo largo del corte central. **G**, Márgenes resecaos refinados. **H**, Restauración final en un diente funcional.

gitud radicular suficiente pueden tratarse con osteotomía en el hueso crestal interproximal para nivelarlo con la furca. Sin embargo, rara vez está indicada la retirada rutinaria de grandes cantidades de hueso sano del diente adyacente. La extrusión constituye otra alternativa adecuada, si la raíz es lo suficientemente larga (v. cap. 17). No son idóneos para la resección dientes con raíces fundidas o molares mandibulares en forma de «C».

### CONSIDERACIONES RESTAURATIVAS ANTES DE LA RESECCIÓN RADICULAR

Antes de iniciar un procedimiento de resección, el clínico debe determinar si el diente o raíz resecaos son restaurables. En casos de corona clínica mínima, debe considerarse un alargamiento de la corona en el momento de la eliminación radicular. En segundo lugar, el plan de tratamiento también debe tener en cuenta los dientes adyacentes. Hay que decidir desde un principio si la resección del diente y el recubrimiento de corona completo es o no un método más favorable que la extracción del diente implicado y colocación de una prótesis fija (fig. 13-29) o una prótesis de implante. Si bien puede fijarse la raíz remanente a un diente adyacente, también han de considerarse problemas de higiene, coste y dificultad de restauración.

**TRATAMIENTO 13-3. Técnicas quirúrgicas para la amputación radicular**

1. Recordar que el procedimiento quirúrgico básico será similar al del alargamiento de la corona en el diseño de colgajo, contorneado óseo, cierre y objetivos periodontales postoperatorios



Imagen del molar maxilar con tratamiento de conducto radicular y sondaje que sugieren una fractura radicular. Se ha programado una amputación de la raíz mesiovestibular.



Reflexión del tejido que presenta una exostosis ósea significativa en vestibular.



Entrada ósea en la porción apical de la lesión.



Retirada del hueso facial a lo largo de la vía de la fractura.



Resección inicial.



Imagen posterior a la retirada de la raíz.

(Continúa)

### TRATAMIENTO 13-3. Técnicas quirúrgicas para la amputación radicular (cont.)



Hueso pulido y márgenes dentales.



Radiografía que muestra la extensión de la resección y paredes radiculares lisas.

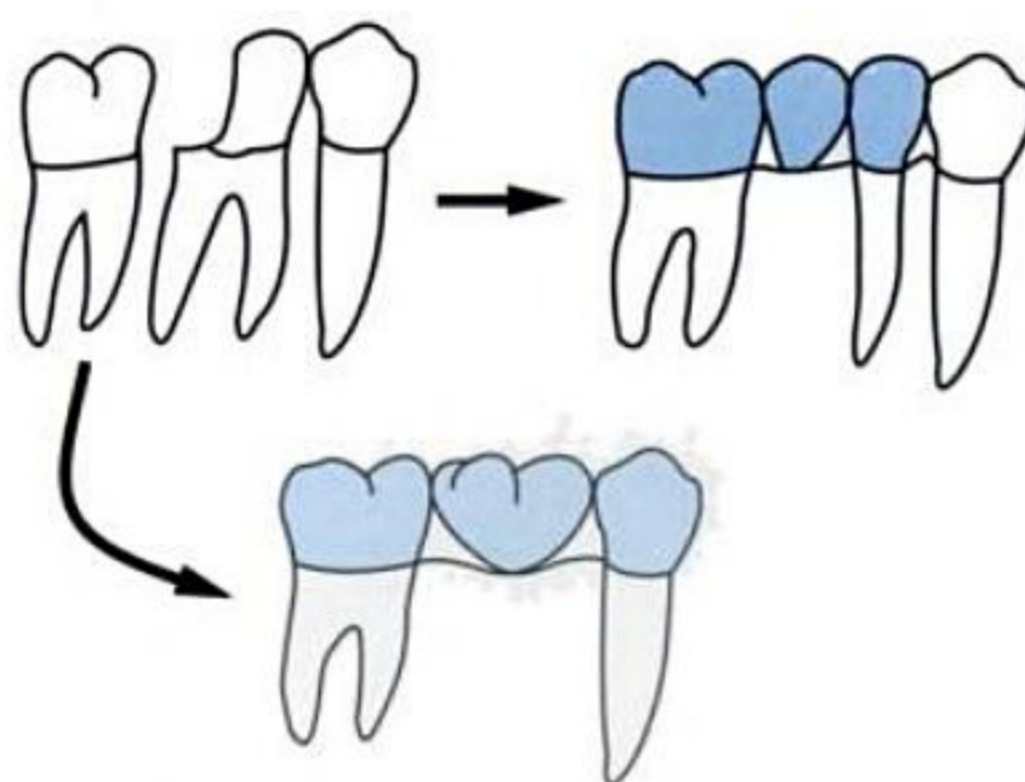


Adaptación y sutura de los tejidos.

2. Utilizar el mismo equipo quirúrgico que en el procedimiento de alargamiento de corona
3. Realizar una incisión horizontal del surco a nivel vestibular y lingual (o palatino) al menos en una amplitud dental completa a nivel mesial y distal del diente del que debe retirarse la raíz
4. Raspar el tejido interproximal y cualquier prolongación de tejido conjuntivo e identificar la localización precisa de la furca
5. Utilizar una fresa redonda de longitud quirúrgica del n.º 6 o n.º 8 para eliminar la lámina vestibular por encima de la raíz a retirar. Identificar la furca
6. Utilizar una fresa de longitud quirúrgica n.º 557 o similares para iniciar la sección en la raíz que debe retirarse. *No empezar en la furca* debido al riesgo de cortar en la superficie del diente retenido. Recordar que siempre es más sencillo extraer una mayor cantidad de estructura dental después de haber extirpado un volumen de la raíz y que las referencias anatómicas estén claras
7. Una vez cortada completamente la raíz de la estructura dental retenida (verificación por radiografía o clínicamente), extraer cuidadosamente el segmento que debe retirarse sin levantar contra el diente mantenido. Si se hace necesario excavar el hueso a nivel mesial y distal de la raíz, utilizar fresas finas y mantenerse lo más cerca posible de la raíz resecada para evitar incidir en las raíces adyacentes a mantener
8. Utilizar fresas de diamante, fresas de punta roma de carburos y puntas de pulido para conformar la superficie de la corona cortada para obtener una transición suave entre la superficie de la corona y la superficie radicular

### TRATAMIENTO 13-3. Técnicas quirúrgicas para la amputación radicular (cont.)

9. Tomar una radiografía para verificar que no existan estrías ni espolones sobresalientes de la estructura dental furcal que queden protruyendo desde la furca
10. Si no se ha completado todavía, reparar la abertura del conducto de la raíz amputada con una obturación permanente
11. Comparar el nivel del hueso en el lado de la furca con el nivel del hueso en el lado opuesto de la raíz. Si existen discrepancias de altura, considerar la utilización de una combinación de fresas redondas, una fresa de punta roma y un cincel Wiedelstadt para nivelar la altura del hueso, tal como se aplicó en la técnica de alargamiento de la corona. Formar una rampa en el hueso interproximal a nivel vestibular y lingual hacia el espacio interproximal
12. Utilizar el mismo cierre y revestimiento de herida que el descrito en el tratamiento de alargamiento de la corona

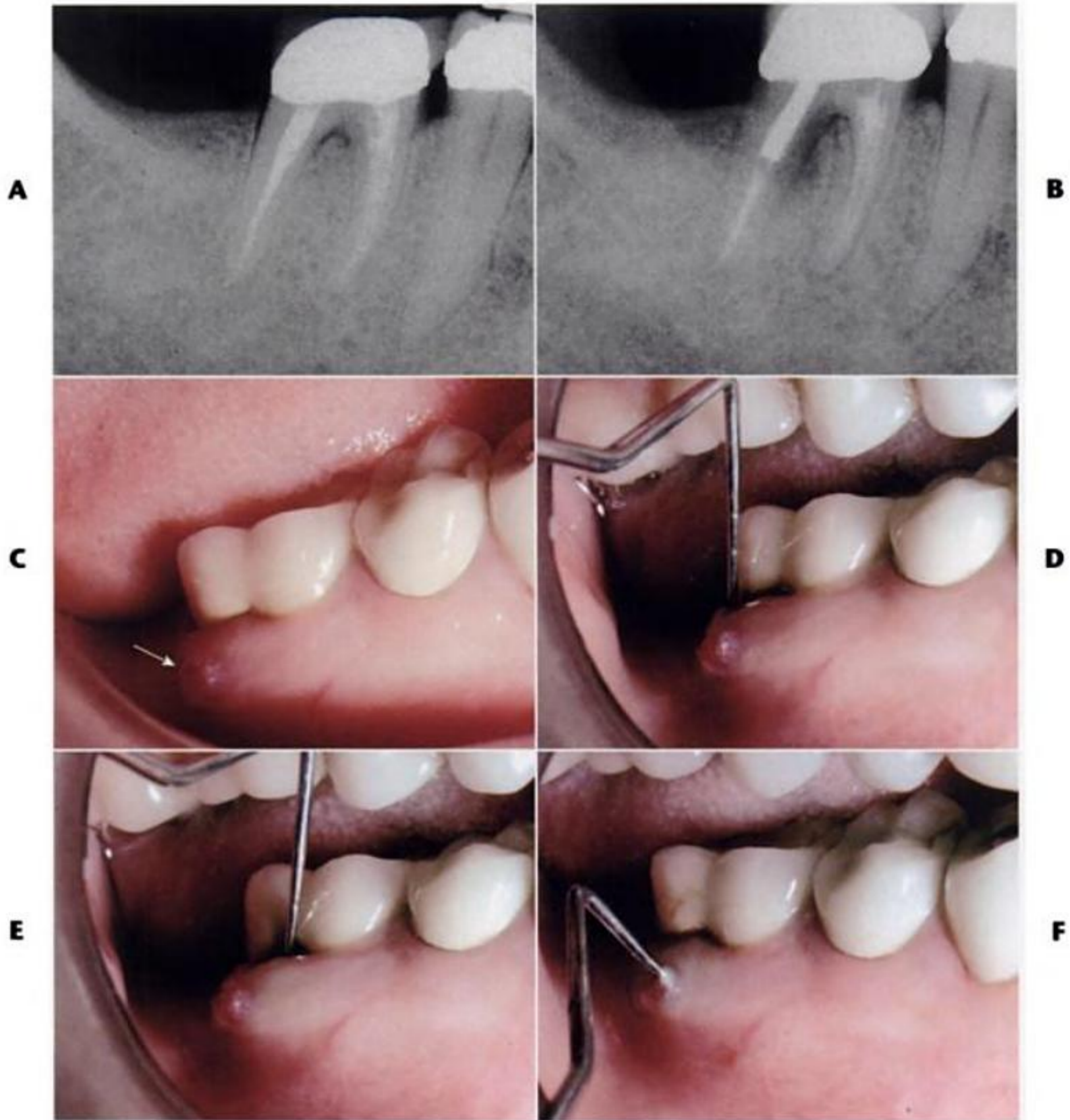


**Figura 13-29.** Opciones de restauración que dependen de la idoneidad de mantener los segmentos radiculares tras la resección.

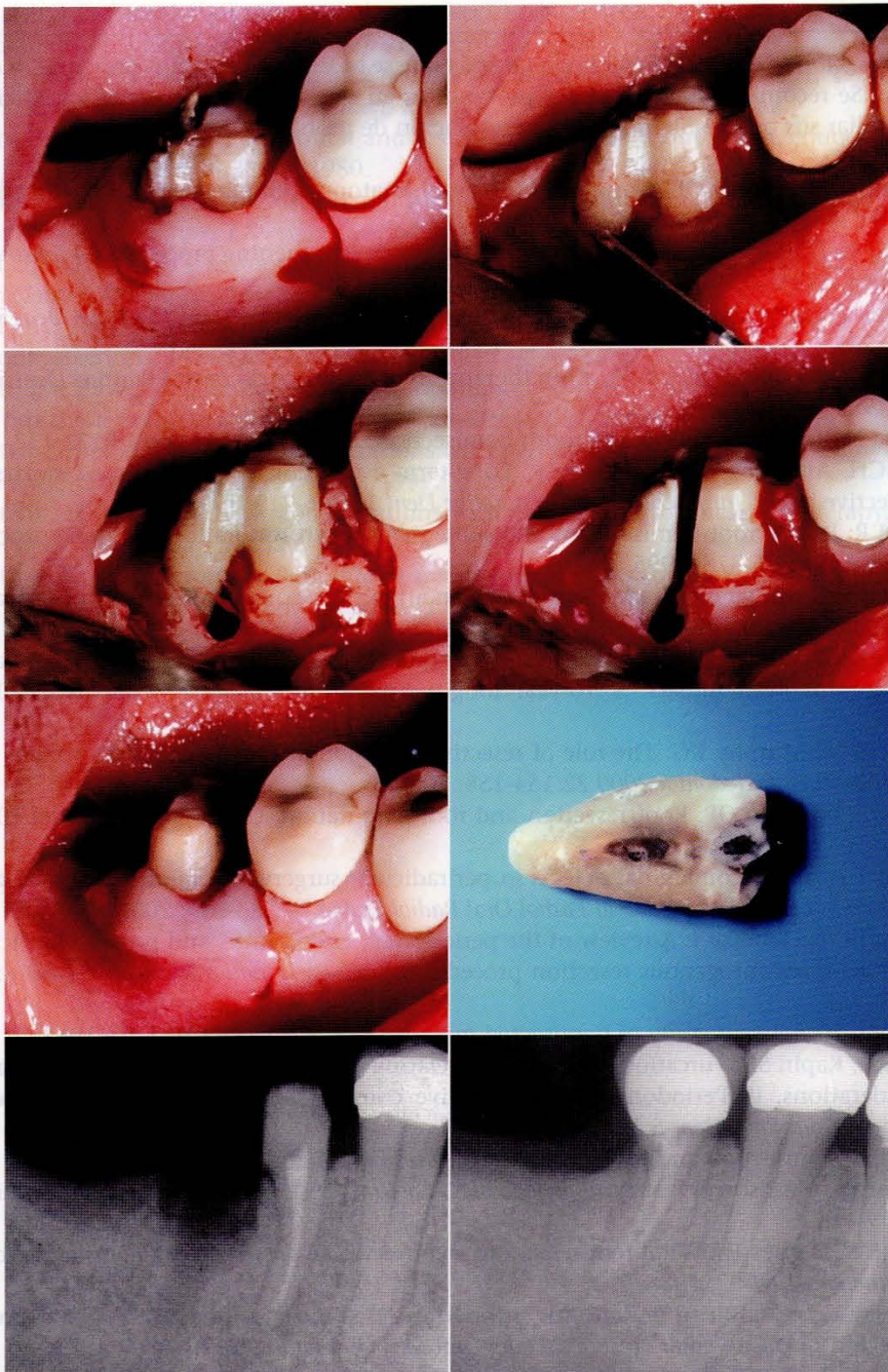
### TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE HEMISECCIÓN

La figura 13-30 muestra una indicación típica de hemisección molar mandibular. La raíz distal tiene una perforación por desgarro que se debe a la preparación del perno. El procedimiento quirúrgico se desarrollará según los pasos descritos previamente en la amputación radicular. Los colgajos de tejido se levantan a nivel vestibular y lingual (en este caso se aplicó una incisura submarginal en lingual para prever el alargamiento de la corona). Debido a la lesión de la furca, su localización es evidente. La sección se inicia por encima de la raíz distal evitando cortar en la cara distal de la raíz mesial. Tras retirar la raíz distal, se le da un nuevo contorno a la superficie distal de la raíz mesial verticalmente a la cresta de la furca. Si existe un defecto de furca de lado a lado, debe colocarse una sonda periodontal a través del defecto vestibulolingual para que actúe de guía visual para una resección exacta. Esta raíz se restauró con una corona de tamaño premolar y tiene un excelente pronóstico a largo plazo.





**Figura 13-30.** **A**, Primer molar mandibular tras el procedimiento de conducto radicular. **B**, Tras la colocación del perno, el diente presenta una pérdida ósea significativa en la furca y alrededor de la raíz distal. **C**, Aspecto clínico con drenaje de la fístula (*flecha*). **D**, Sin sondaje alrededor de la raíz distal. **E**, Sin sondaje en la furca. **F**, Sondaje en la fístula.



**Figura 13-30.** **G,** Incisión tisular inicial y diseño plano. **H,** Exposición del defecto dentro de la furca. **I,** Retirada del hueso vestibular para exponer el defecto a lo largo de la pared mesial de la raíz distal. **J,** Imagen de la hemisección a través del diente con corte que favorece el mantenimiento del segmento (raíz mesial). **K,** Adaptación y sutura del tejido. **L,** Extracción del segmento radicular con defecto radicular interno que se debe a la colocación del perno. **M,** Segmento radicular mesial retenido. **N,** Restauración del segmento dental como premolar con posterior curación tras un año. Diente funcional.

- Kryshtalshyj E: Periodontal root amputations and hemisections. Indications, technique and restorative considerations, *Oral Health* 76(10):23-27, 1986.
- Langer B: Root resections revisited, *Int J Periodontics Restorative Dent* 16:200-201, 1996.
- Löst C: *Hemisektion und wüzelamputation*, Munich, 1985, Carl Hanser Verlag.
- Lovdahl PE, Gutmann JL: Periodontal and restorative considerations before endodontic therapy, *J Acad Gen Dent* 28:38-45, 1980.
- Morton TH Jr, Natkin E: Hyperostosis and fixed partial denture pontics: report of 16 patients and review of literature, *J Prosthet Dent* 64:539-547, 1990.
- Melker DJ, Richardson CR: Root reshaping: an integral component of periodontal surgery, *Int J Periodontics Restorative Dent* 21:296-304, 2001.
- Newell DH: The role of the prosthodontist in restoring root-rested molars: a study of 70 molar root resections, *J Prosthet Dent* 65:7-15, 1991.
- Schmitt SM, Brown FA: Management of root-amputated maxillary molar teeth: periodontal and prosthetic considerations, *J Prosthet Dent* 61:648-652, 1989.
- Silverstein LH et al: Prosthetic considerations with periodontal root resective therapy. I. Root amputations, *Dent Today* 18(6):82-85, 1999.
- Silverstein LH et al: Prosthetic considerations with periodontal root resective therapy. II. Hemisections, *Dent Today* 18(9):86-89, 1999.
- Svardstrom G, Wennstrom JL: Periodontal treatment decisions for molars: an analysis of influencing factors and long-term outcome, *J Periodontol* 71:579-585, 2000.

# Solución de problemas en el diagnóstico y el control del traumatismo dental por accidente

*Los dientes son propensos a sufrir golpes que pueden producirse por accidentes o intenciones maliciosas. Los incisivos del maxilar son los más expuestos a este tipo de accidentes: los niños, en sus diversos juegos, ocasionalmente reciben golpes en la boca que a menudo provocan fracturas de los dientes frontales<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Temas y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Lesiones coronales.

Lesiones por luxación.

Contusión.

Subluxación.

Luxación extrusiva o extrusión.

Tratamiento 14-1: Evaluación de las lesiones extrusivas.

Luxación lateral.

Luxación intrusiva o intrusión.

Secuelas de las lesiones de luxación.

Obliteración del conducto pulpar.

Pérdida ósea marginal.

Decoloración coronal.

Fractura apical transitoria.

Necrosis pulpar.

Reabsorción asociada a lesiones traumáticas.

Lesiones avulsivas.

Tratamiento 14-2: Ápice abierto y menos de 1 h seco fuera de la boca.

Tratamiento 14-3: Ápice abierto y más de 1 h seco fuera de la boca.

Tratamiento 14-4: Ápice cerrado y menos de 1 h seco fuera de la boca.

Tratamiento 14-5: Ápice cerrado y más de 1 h seco fuera de la boca.

Fracturas radiculares horizontales.

Fracturas del tercio apical.

Fracturas del tercio medio.

Fracturas del tercio coronal.

Respuestas de curación de dientes con fracturas horizontales.

<sup>1</sup> Fox J: Londres, James Swan, 1806.

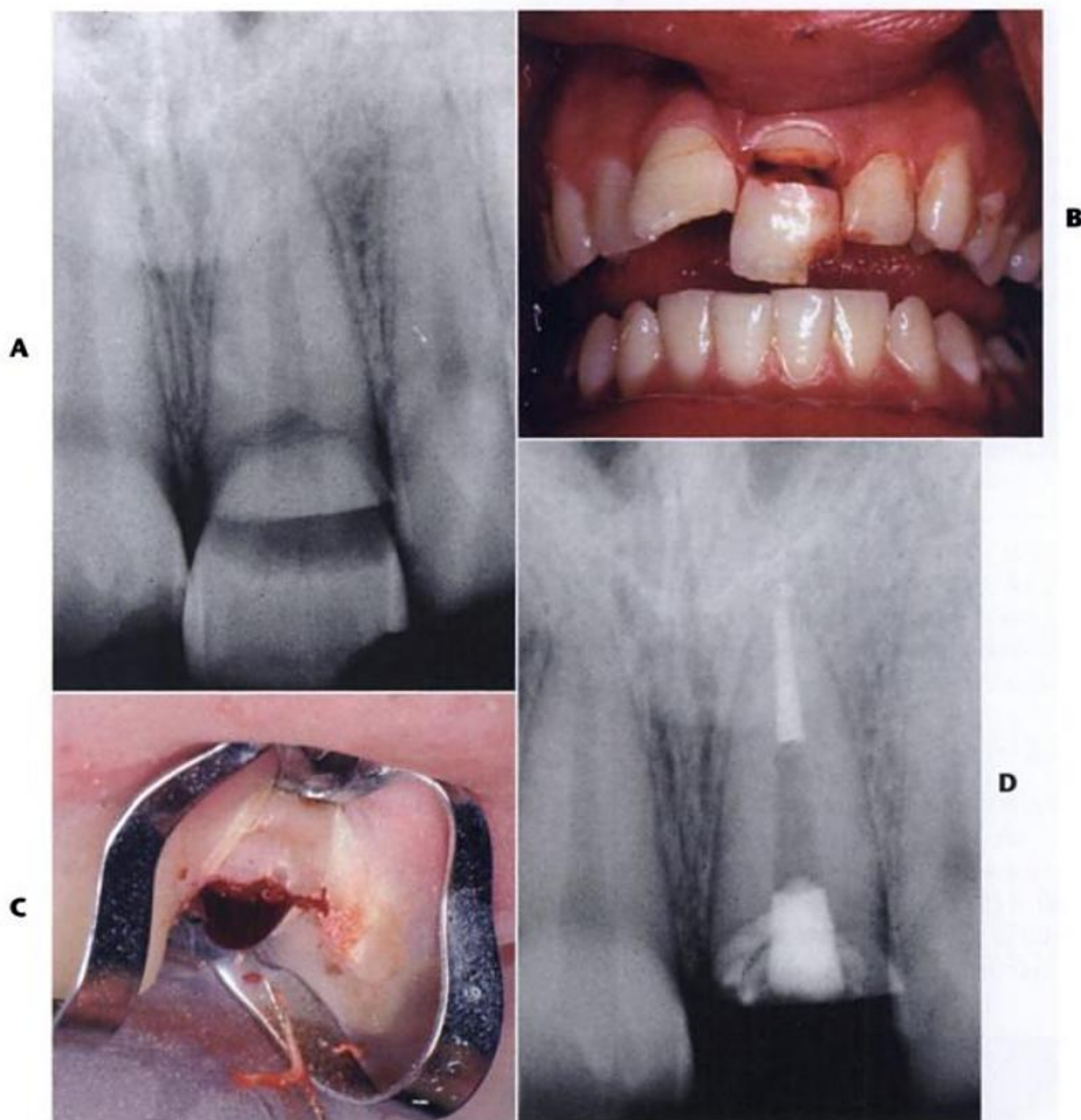
El control de lesiones traumáticas es una fuente constante de dificultades para el clínico, debido a la complejidad del diagnóstico y tratamiento adecuado de estas lesiones. El primer y más importante paso en la comprensión de cómo tratar estas lesiones es determinar la naturaleza del traumatismo. Este capítulo planteará los conceptos fundamentales del diagnóstico y del tratamiento de lesiones traumáticas de naturaleza más grave en la dentición permanente. Además, se centrará en las secuelas más comunes de las lesiones traumáticas y el método más apropiado para controlarlas eficazmente y obtener así el mejor resultado. Se tratarán de forma comprensible y clínicamente relevante traumatismos que van desde la luxación y la avulsión hasta fracturas radiculares horizontales (FRH).

## LESIONES CORONALES

La prevención activa de las fracturas coronales en la vida cotidiana es poco realista y es dudosa. Sin embargo, durante actividades peligrosas, como las relacionadas con el trabajo (p. ej., en deportes), pueden tomarse medidas de prevención en forma de *protectores bucales* y con el *aprendizaje de conductas* destinadas a evitar circunstancias que puedan predisponer a incidentes traumáticos. Si bien este tipo de incidentes son poco frecuentes, el principal resultado de este tipo de fracturas es el traumatismo dental directo o indirecto, y estas lesiones accidentales siguen siendo el tipo predominantemente referido. Esto significa que el control de la fractura coronal con frecuencia entrará en la categoría de una urgencia dental, y en el manejo completo del caso deben integrarse los principios citados en el capítulo 10, incluyendo diagnóstico, plan de tratamiento, anestesia, analgesia y antibióticos.



**Figura 14-1.** **A**, Imagen de una fractura de esmalte y dentina. **B**, Esta fractura alcanza la pulpa. **C**, Fracturas de esmalte y dentina de un incisivo central derecho con una fractura angulada en la porción coronal de la raíz. **D**, Traumatismo facial que da lugar a diferentes tipos de fractura coronal, desde una fractura de esmalte y dentina simple no complicada (incisivo central izquierdo) hasta una fractura profunda en la dentina sin exposición de la pulpa (incisivo central derecho) y una fractura complicada con exposición de la pulpa (incisivo lateral).



**Figura 14-2.** A, Fractura coronal complicada profunda en la dentina y exposición de la pulpa. B, Imagen clínica. C y D, Tratamiento del diente con pulpectomía completa y obturación del conducto radicular.

En casos en los que un accidente traumático agudo ha dado lugar a una fractura de la corona (fig. 14-1), es crucial conservar la pulpa cuando la formación radicular es incompleta (v. cap. 3 para detalles completos de los principios de control pulpar y radicular en estos casos). Los dientes con fracturas coronales y coronal-radicales y un desarrollo radicular completado deben y pueden conservarse, incluso si se indica un tratamiento complementario. El rango de control puede limitarse a la protección de la dentina y una restauración adhesiva, a un tratamiento de conducto radicular y, en algunos casos, a extrusión radicular, alargamiento de la corona, perno, restauración con muñón con resina adhesiva y grabado ácido y corona (figura 14-2).

## LESIONES POR LUXACIÓN

Para que puedan controlarse y tratarse adecuadamente las lesiones de luxación, éstas deben diagnosticarse con exactitud. A continuación se presentarán las definiciones comúnmente más aceptadas de las lesiones de luxación, clasificadas desde las menos graves (en función de la lesión del diente y de los tejidos adyacentes) hasta las de tipo más destructivo.

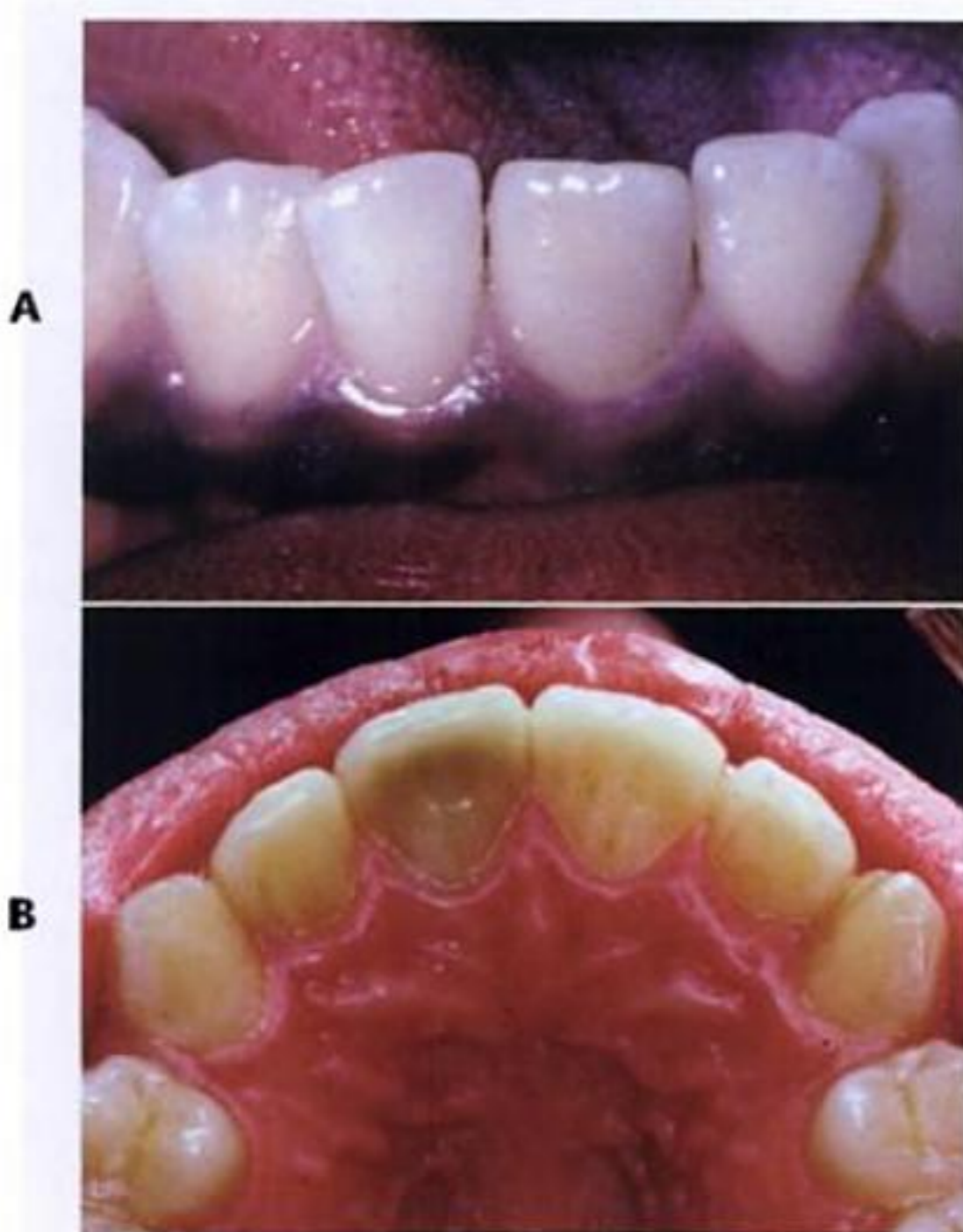
Una luxación se define como una *dislocación* del diente de su posición fisiológica normal en el alveolo. Sin embargo, tal como puede observarse en las descripciones específicas de estas lesiones, las clasificadas como *luxaciones* pueden ser de tipos muy diversos.

### CONTUSIÓN

La *contusión* se define como un golpe dental relativamente leve, en el que el diente afectado no está lesionado, pero se inflama el periodonto. Habitualmente, los pacientes experimentan una sensibilidad a la masticación o dolor al cepillado o al ejercer presión en el diente. Este tipo de luxaciones no precisan de ferulización o soporte y sólo se requiere un tratamiento paliativo. En la mayoría de las circunstancias todo lo que hace falta es reducir la oclusión. Los pacientes deben volver a una visita de seguimiento en las primeras 2 semanas después de la lesión para asegurar que no es necesario efectuar ningún otro tratamiento. En la amplia mayoría de los casos no está indicado el tratamiento del conducto radicular, ya que sólo un reducido porcentaje de estas lesiones dan lugar a una necrosis pulpar (fig. 14-3).

### SUBLUXACIÓN

Estas lesiones son ligeramente más graves que la contusión del diente, porque se da un incremento de la movilidad que es comparable a un diente con implicación periodontal (movilidad +1 a +2). Si bien el diente es más móvil que antes de la lesión, depende del clínico determinar si es necesario ferulizar. En la mayor parte de los casos no se requiere ferulización, a no ser que se prevea un traumatismo adicional del diente o de la zona (p. ej., pacientes jóvenes que practican múltiples deportes).



**Figura 14-3.** **A**, En esta lesión de contusión, el diente aparece en posición normal; a excepción de la sensibilidad a la masticación, no se aprecian otros signos de anomalías. **B**, Paciente con historia de una lesión de contusión en el incisivo central derecho sin signos o síntomas en el momento de la lesión. La reevaluación a los 6 meses muestra un diente oscurecido que no responde a las pruebas de sensibilidad.



**Figura 14-4.** **A,** Diente subluxado con la típica presentación clínica de un aparato de inserción epitelial hemorrágica. **B,** Imagen clínica de un incisivo central izquierdo, 30 meses después de una lesión de subluxación. **C,** Radiografía con anquilosis en la porción mediorradicular. El paciente está asintomático.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Control y prevención: tratamiento de las lesiones de luxación*

- El concepto más importante del control del traumatismo dental es poderse basar en un diagnóstico certero de estas lesiones
- Sabiendo el tipo de lesión que se ha producido en la dentición y los tejidos de soporte, el clínico tendrá una mayor capacidad para tratar los dientes afectados y las secuelas de este tipo de lesiones
- En nuestra sociedad, tan predispuesta a las demandas, el profesional debe conocer las directrices adecuadas del tratamiento de dientes traumatizados para evitar el riesgo potencial de litigios

Una reducción de las fuerzas oclusales del diente ayudará al proceso de curación y minimizará los síntomas del paciente. Las subluxaciones son responsables del tipo más frecuente de las lesiones de luxación (77%), si bien la probabilidad de una necrosis pulpar es muy reducida en las lesiones de subluxación (aproximadamente del 6%). A nivel clínico, es habitual ver hemorragias alrededor de la inserción epitelial (fig. 14-4).

### LUXACIÓN EXTRUSIVA O EXTRUSIÓN

Las lesiones extrusivas o extrusiones son significativamente más graves que las lesiones de contusión o subluxación. En estas lesiones, el diente se disloca a lo largo de su eje longitudinal y puede desplazarse casi completamente de su alveolo (fig. 14-5). Sin embargo, estudios recientes indican que este tipo de lesiones sólo son responsables del 1% de todas las lesiones dentales traumáticas.





**Figura 14-5.** Paciente con un incisivo central luxado extrusivamente y dislocación del diente en su eje longitudinal.

### TRATAMIENTO 14-1. Evaluación de las lesiones extrusivas

1. Evaluar la cantidad de lesión de tejidos blandos y controlarla adecuadamente
2. Reposicionar el diente de forma apropiada en su alveolo. Este procedimiento puede realizarse manualmente con una gasa o unas pinzas (si se ha producido una dislocación importante) para recolocar suavemente el diente en su posición original
3. Recordar que, si bien no siempre es necesario utilizar anestesia, cuando se trata de pacientes más jóvenes es muy aconsejable aplicarla
4. Recordar que los dientes suelen realinearse en su posición original en el alveolo sin que sea necesario ejercer fuerza. Sin embargo, cuanto mayor sea el período de tiempo postraumatismo antes del tratamiento, mayor será la probabilidad de coagulación en el alveolo; por ello, se requieren fuerzas adicionales para conseguir el reposicionamiento

En las lesiones de extrusión se produce una lesión importante del paquete vasculonervioso debido a la forma en que se desplaza el diente. El paquete vasculonervioso suele interrumpirse, por lo que se pierde el aporte sanguíneo al diente. En pacientes adultos y en los más jóvenes con ápices cerrados, la probabilidad de revascularización es extremadamente baja, por lo que no debe considerarse probable un proceso de curación. Por ello, como en la mayoría de los casos se produce necrosis, deberá informarse al paciente de la necesidad de un tratamiento de conducto radicular en 2 semanas después del traumatismo o incluso antes, en el momento de retirar la ferulización. En todos los casos de lesiones extrusivas *debe* ferulizarse el diente.

La regla generalizada aplicable en la ferulización de todas las lesiones de luxación es utilizar para la ferulización un diente *no traumatizado* a cada lado del diente con el traumatismo. Por ejemplo, si se ha luxado únicamente un diente, debe incluirse en la ferulización un diente sano a cada lado del mismo. Si se han luxado dos dientes, se incluirá un total de seis dientes en la ferulización (dos dientes a cada lado de los dos dientes con el traumatismo, lo que suma un total de seis dientes). El tipo de ferulización (fisiológica, rígida o pasiva) no tiene relevancia en el proceso de curación. Sin embargo, en la mayor parte de las circunstancias es más sencillo colocar una ferulización no rígida que permitirá que la curación progrese sin problemas.

La ferulización debe permanecer unos 10-14 días. Durante este período, el periodonto estabilizará suficientemente el diente y, al final de los 14 días, se apreciará una movilidad menor o normal. Si el diente fuera excesivamente móvil, en comparación con el diente contralateral no lesionado, debe dejarse la ferulización *in situ* hasta observar una movilidad normal.



## CONSEJOS CLÍNICOS

### Control: ferulización de dientes con traumatismos

- En cualquier tipo de lesión de luxación está indicado el uso de una ferulización fisiológica, pasiva o rígida
- El concepto de que la ferulización rígida de dientes traumatizados da lugar a una reabsorción adicional es incorrecto y se ha documentado ampliamente
- La mayoría de los profesionales deben usar una ferulización basada en composite, porque su uso es el más práctico y sencillo de colocar en el diente traumatizado
- Si la ferulización debe permanecer colocada durante períodos de tiempo más prolongados, no se darán secuelas negativas. La ferulización *no lesiona los tejidos de soporte ni el diente*

## LUXACIÓN LATERAL

Las lesiones de luxación lateral se definen como una dislocación del diente en una dirección mesial, distal, vestibular o lingual (palatina) con comunicación o fractura de la fosa alveolar ósea. Es raro que un paciente sufra una luxación lateral *pura* y, en la mayoría de los casos, presentará tanto una componente lateral como extrusiva (fig. 14-6).

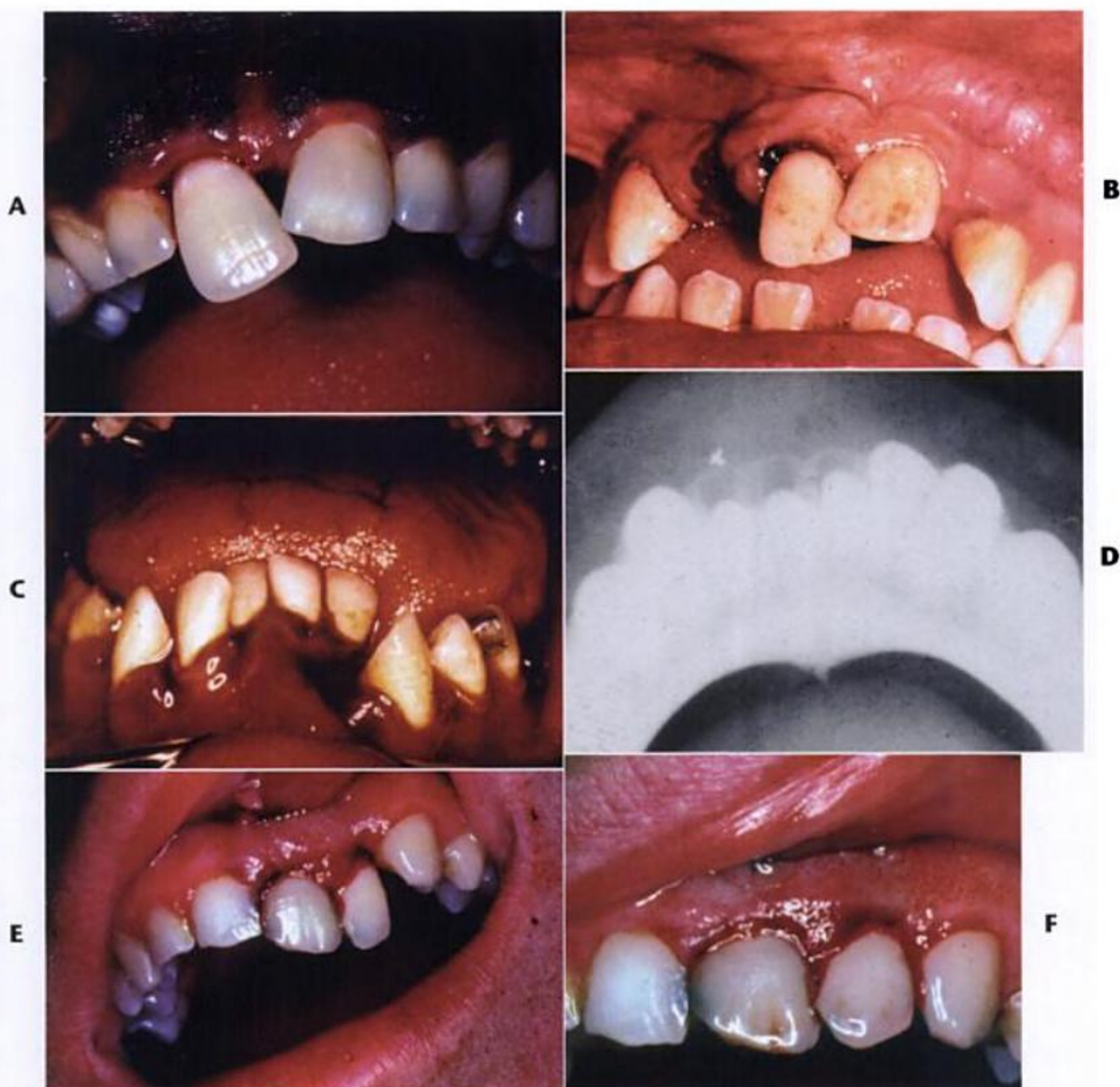
La luxación lateral se considera más grave que las lesiones de extrusión debido a la fractura o el astillado asociados del hueso en la fosa alveolar.

La fase de evaluación es similar a la de las lesiones de extrusión. En estas circunstancias, se inserta suavemente un instrumento romo en la fosa alveolar para restituir el segmento óseo fracturado a su posición original antes de que pueda reposicionarse adecuadamente el diente. Debe tenerse cuidado en prevenir la lesión del periodonto sano remanente en el alveolo o en el diente. Una vez reposicionado el diente, se coloca una ferulización para mantener el diente (o los dientes) lesionado(s) en su posición durante 10-14 días. Si se aprecia fractura ósea, la ferulización debe permanecer en el lugar durante 6-8 semanas para permitir una curación adecuada en la fosa alveolar. Siempre que el diente esté fracturado, debe colocarse una ferulización más rígida en lugar de una pasiva o fisiológica.

Debido a la naturaleza de la lesión en luxaciones laterales, existe una elevada probabilidad de lesión pulpar y de una posterior terapia endodóncica. Al igual que en las lesiones de luxación, cuanto más edad tenga el paciente (es decir, cuanto menor sea el diámetro del foramen apical), menor será la probabilidad de que el diente se revascularice; por ello, será necesario efectuar un tratamiento de conducto radicular. Tanto en las lesiones de luxación lateral como extrusiva no es habitual que se produzca reabsorción externa o interna; debe informarse al paciente de que el pronóstico a largo plazo de estos dientes es excelente.

## LUXACIÓN INTRUSIVA O INTRUSIÓN

Las lesiones de intrusión son el tipo más grave de luxación, por lo que tienen el peor pronóstico. En las lesiones de luxación intrusiva, el diente se disloca apicalmente dentro de la fosa alveolar. Este traumatismo crea un *nuevo* alveolo como resultado de la lesión y el diente se em-



**Figura 14-6.** **A y B,** Imagen de una lesión de luxación lateral con una componente lateral y extrusiva de la lesión. **C y D,** Imagen de una extrusión lateral significativa de los incisivos mandibulares; imagen radiográfica y movimiento en la fosa alveolar. **E y F,** Luxación lateral y reposicionamiento antes de la ferulización.

puja apicalmente dentro del hueso. En ocasiones, el diente está completamente introducido en los tejidos blandos y el clínico no es capaz de visualizar el borde incisal del diente al estar tan desplazado en dirección apical. A menudo no se asocia movilidad al diente debido a su nueva posición dentro del hueso alveolar.

Estas lesiones causan graves daños al paquete vasculonervioso y al periodonto. El aporte sanguíneo y los tejidos neurovasculares se rompen completamente, y en dientes con ápices parcial o completamente cerrados, el pronóstico pulpar es extremadamente malo, produciéndose en casi el 100% de los casos una necrosis pulpar. Debido a la grave lesión del periodonto, la probabilidad de reabsorción externa es extremadamente elevada en este tipo de lesiones; por ello, debe advertirse al paciente que el pronóstico de un diente con luxación intrusiva es reservado. En la mayor parte de los casos, el diente sufrirá una reabsorción de sustitución y se perderá en el curso de muchos meses o varios años.

Lamentablemente, sigue siendo un misterio el tratamiento adecuado de las lesiones de luxación intrusiva, ya que numerosos artículos de investigación clínica han descubierto resultados contradictorios de los diferentes protocolos de tratamiento.

En algunos casos, el tratamiento ideal es permitir que los dientes erupcionen pasivamente por sí mismos. Esta modalidad terapéutica se adapta mejor a pacientes jóvenes con una intrusión mínima. También se han obtenido resultados satisfactorios con dientes que se reposicionan activamente con el fórceps, sin utilizar un colgajo quirúrgico. Sin embargo, varios au-



## CONSEJOS CLÍNICOS

### Control y prevención: lesiones de luxación intrusiva

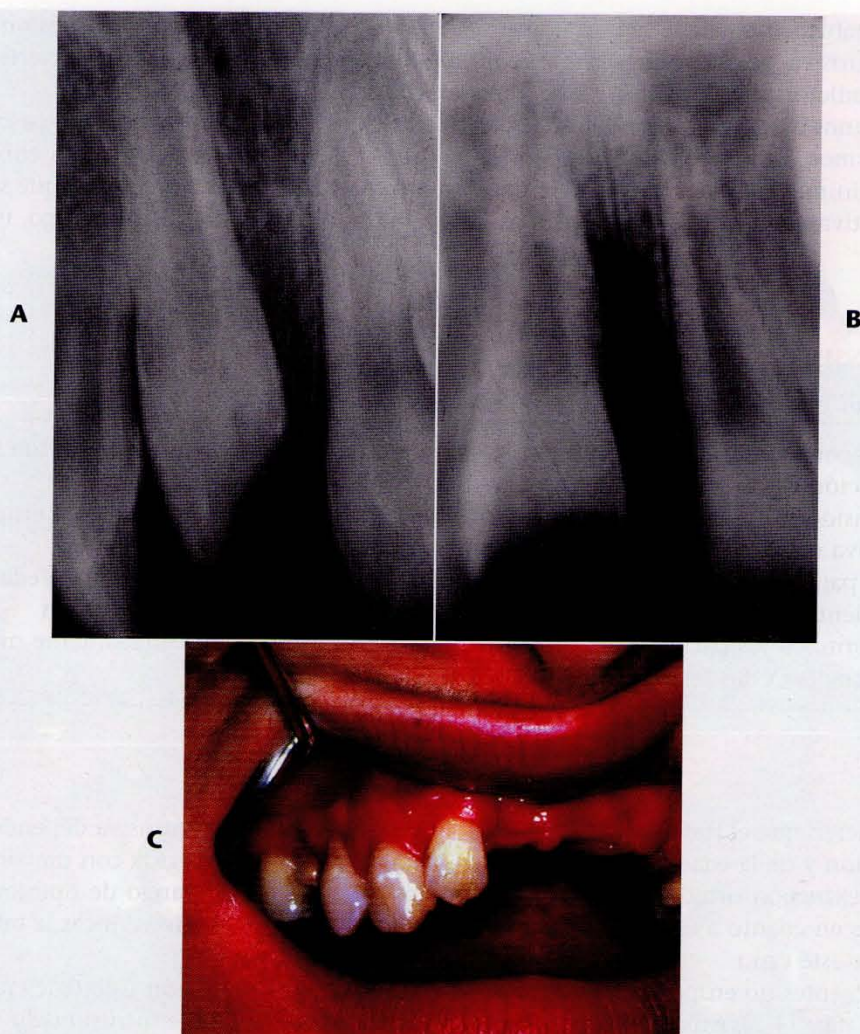
- El reconocimiento inmediato de la naturaleza de la lesión intrusiva permitirá la elección de un tratamiento apropiado
- Considerar el reposicionamiento inmediato, la extrusión ortodóncica y la erupción pasiva como modalidades de tratamiento de las lesiones intrusivas
- Las pautas terapéuticas apropiadas se basan en la gravedad de la lesión, la edad del paciente, el estado de desarrollo de la raíz y el tiempo posterior a la lesión
- Informar a los pacientes de forma delicada del pronóstico extremadamente malo asociado a estas lesiones

tores sugieren que el tratamiento ideal de los dientes con luxación intrusiva depende del grado de lesión y de la edad del paciente. La modalidad terapéutica elegida con mayor frecuencia es la extrusión ortodóncica. (Para informarse sobre el amplio rango de opiniones y comentarios en cuanto a esta modalidad de tratamiento, el lector puede verificar la bibliografía al final de este cap.)

Si los dientes no erupcionan o no pueden erupcionar en su posición fisiológica normal en la arcada (fig. 14-7), existe una elevada probabilidad de que el diente intrusionado sufra una reabsorción externa de sustitución (RES) (v. cap. 11). Este tipo de reabsorción también se ha denominado incorrectamente *anquilosis*; no obstante, la reabsorción de sustitución es el proceso activo de destrucción dental y la anquilosis es el resultado de este proceso.

Debido a la grave lesión del periodonto en la luxación intrusiva, a menudo el diente lesionado empezará a reabsorberse. Si bien el proceso es de naturaleza crónica, pueden pasar meses o años hasta la eventual destrucción del diente afectado. El diente está literalmente bloqueado en su posición y no puede moverse ni ortodóncica ni manualmente con el fórceps. Si se intenta la extracción, a menudo también se extraerá el diente circundante junto con el diente lesionado. A la percusión, estos dientes suelen tener un tipo de sonido *hueco*, *metálico* o de *madera*.

A no ser que los ápices estén ampliamente abiertos y el diente reerupcione espontáneamente, debe iniciarse un tratamiento de conducto radicular tan pronto como se establezca el diente. Como la amplia mayoría de estos dientes presentan necrosis poco después de la lesión, en el 100% de estos casos está indicado el tratamiento de conducto radicular si los ápices están cerrados. La única excepción es si el diente con un ápice abierto se mantiene vital durante su reerupción espontánea hacia su posición original en el arco. En estos pocos casos seleccionados, la pulpa se mantiene vital y no se produce reabsorción en la superficie radicular, o ésta es mínima. Estos casos son más bien la excepción, ya que, en la gran mayoría de los casos de dientes con lesiones intrusivas, la pulpa se necrosa y la superficie radicular sufre una RES.



**Figura 14-7.** **A**, Aspecto radiográfico de un diente con luxación intrusiva. **B**, Durante la reerupción se aprecia reabsorción. **C**, Luxación intrusiva de un incisivo lateral maxilar 3 meses después del traumatismo. El diente no reerupciona en la posición oclusal normal.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Control: secuelas de las lesiones de luxación*

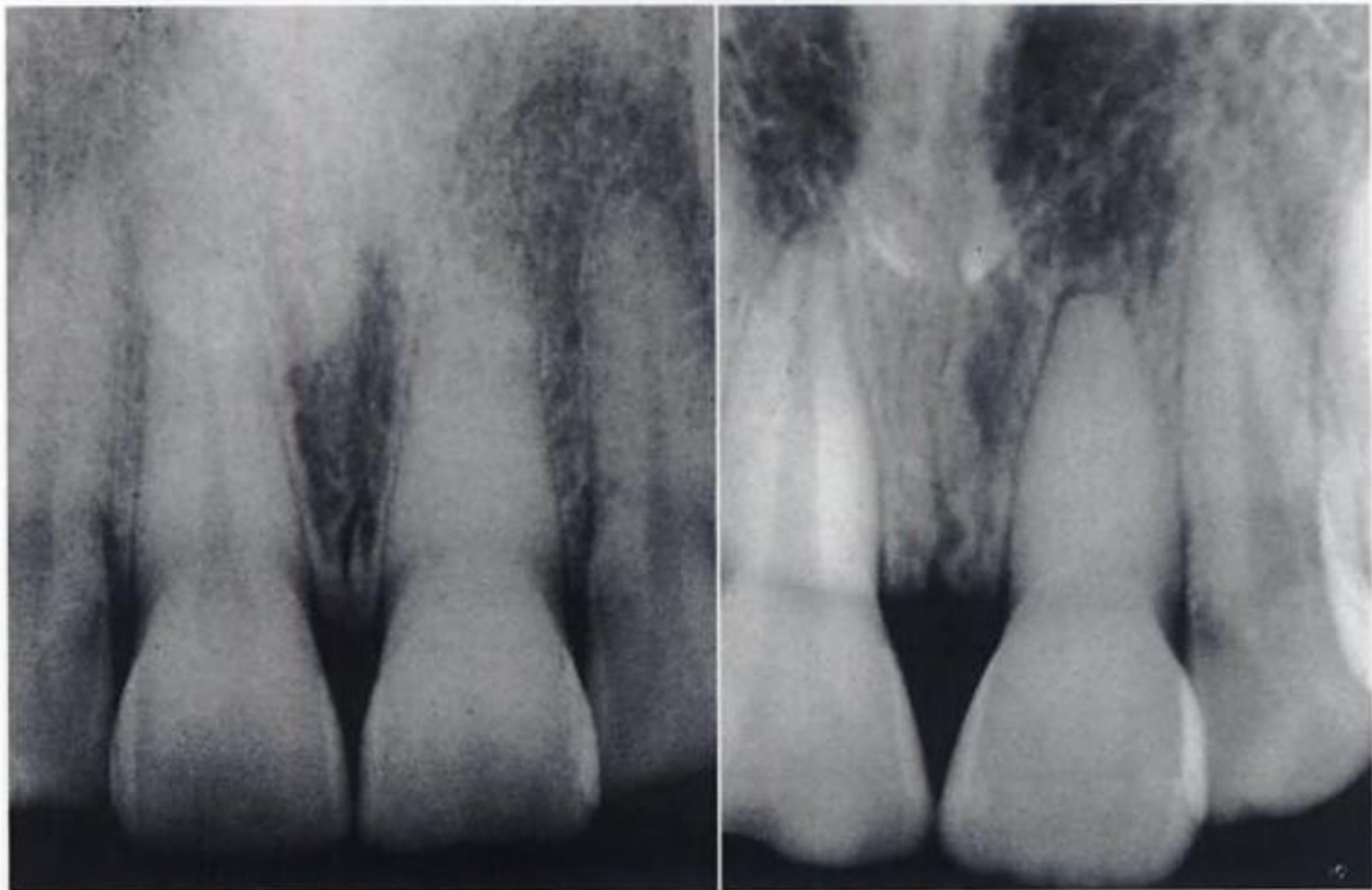
- Las secuelas más típicas de las lesiones de luxación son la obliteración del conducto pulpar (OCP), la pérdida ósea marginal, la decoloración de la corona, la fractura apical transitoria (FAT), la necrosis pulpar y la reabsorción radicular
- El clínico inteligente debe ser consciente de estas secuelas e indicar al paciente cuál de las secuelas puede producirse y cuál será su probabilidad de presentarse en el tratamiento a largo plazo y el seguimiento de estas lesiones
- El paciente informado puede ayudar al clínico en el control de las secuelas típicas de la lesión en el diente y sus estructuras de soporte

## SECUELAS DE LAS LESIONES DE LUXACIÓN

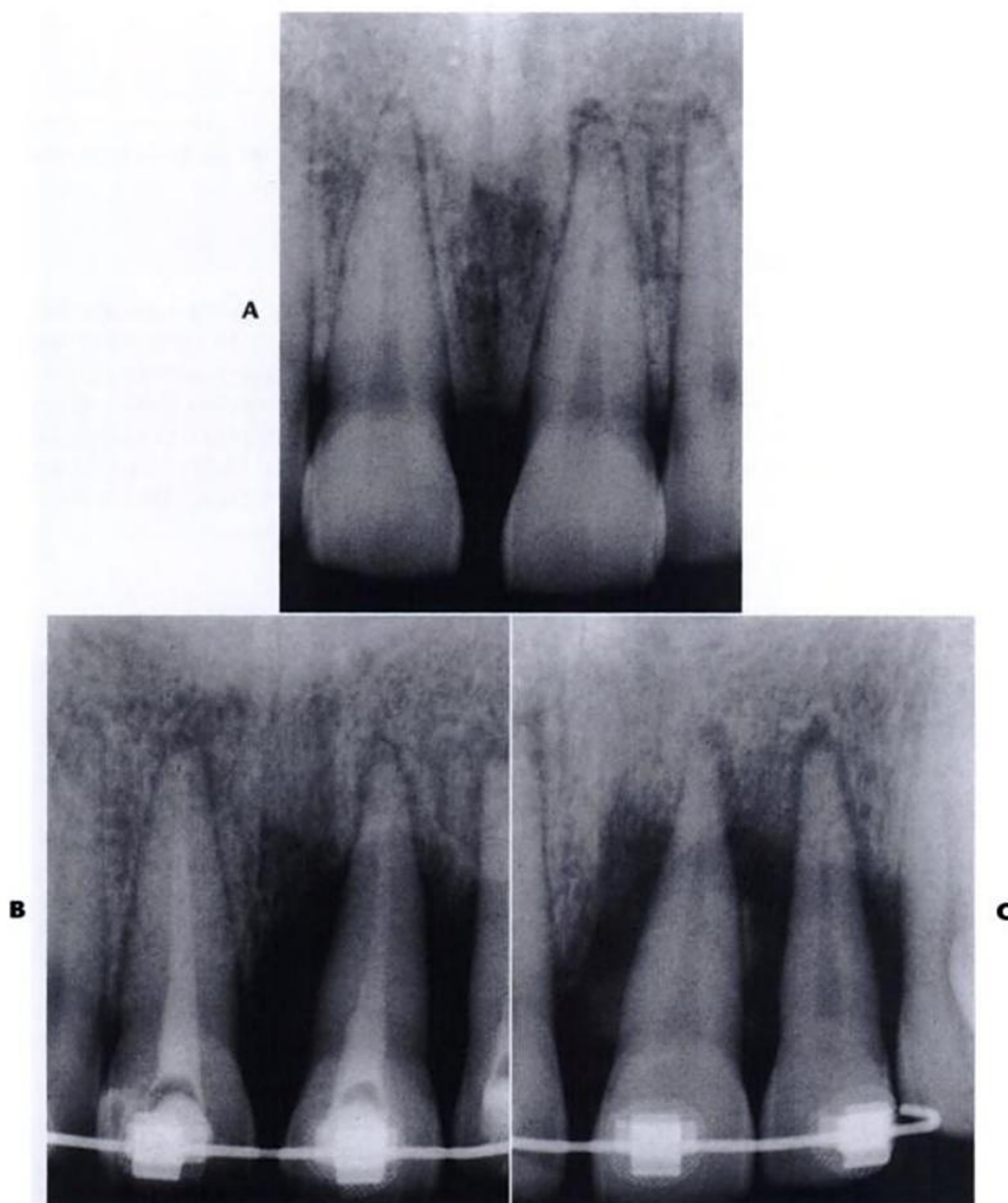
Las lesiones de luxación tienen numerosas secuelas. En este apartado se presentarán las secuelas más típicas y su tratamiento adecuado, cuando esté indicado, así como las probabilidades de manifestación de cada una de las mismas, de forma que pueda informarse apropiadamente al paciente en cuanto al estado a largo plazo del diente luxado.

### OBLITERACIÓN DEL CONDUCTO PULPAR

La obliteración del conducto pulpar (OCP) es una secuela típica de muchas formas de traumatismo, en especial de las lesiones de luxación. En la bibliografía se ha constatado una frecuencia clínica de OCP del 6 al 35% de los casos, con un promedio de alrededor de uno por cada cinco casos de dientes luxados (20%). En estas condiciones, la cámara pulpar, el sistema de conductos radiculares o ambos, se calcifican parcial o completamente en la medida en que el sistema de conductos ya no puede detectarse en la radiografía (fig. 14-8) (v. cap. 5). La presencia de OCP no es indicación de un procedimiento de conducto radicular. En la mayoría de los casos, la OCP no da lugar a necrosis pulpar. De hecho, la probabilidad de necrosis pulpar en una OCP es bastante baja, oscilando entre el 1 y el 13%.



**Figura 14-8.** A y B, Dos incisivos centrales subluxados; durante el curso de 24 meses, los conductos se han calcificado.



**Figura 14-9.** A-C, Pérdida ósea marginal apreciable en el diente con luxación de extrusión. Esta cantidad de pérdida ósea se ha producido durante un período de 4 a 6 semanas. (Caso por cortesía de la Dra. Roberta Pilleggi.)

### PÉRDIDA ÓSEA MARGINAL

La probabilidad de pérdida ósea marginal es inferior a uno de cada cuatro pacientes y oscila entre el 5 y el 24%. En la figura 14-9 se aprecia un ejemplo extremo de este tipo de pérdida ósea; se muestra una pérdida ósea marginal grave tras una lesión de extrusión en un paciente con problemas clínicos. Esta pérdida ósea se ha producido en un período de 6 semanas y probablemente es el resultado tanto de la lesión de luxación como de la situación clínica del pa-

ciente. En la mayoría de las circunstancias, poco puede hacerse para prevenir la pérdida ósea marginal; sin embargo, cuando proceda, debe instaurarse un tratamiento paliativo (p. ej., enjuagues con clorhexidina e instrucciones de higiene bucal).

### DECOLORACIÓN CORONAL

Una secuela típica del traumatismo es una decoloración de la corona del diente lesionado. Los cambios de color no son indicación automática de tratamiento de conducto radicular. Fundamentalmente se observan dos tipos de decoloración en los dientes lesionados.

El primer tipo de cambio de color que puede producirse como resultado del traumatismo es una decoloración amarilla profunda de la corona. Estos dientes suelen ser vitales y se decoloran debido a la grave calcificación de la corona y del sistema de conductos radiculares. Estos dientes pueden o no responder a las pruebas eléctricas pulpares (PEP) o a las pruebas térmicas; sin embargo, con independencia de los resultados de las pruebas de sensibilidad, el tratamiento del conducto radicular sólo está indicado cuando el paciente presenta síntomas de pulpitis irreversible o necrosis pulpar. Un diente calcificado no suele dar respuestas a la PEP o a la prueba del frío. Sin embargo, sin indicios radiográficos de patología pulpar, no está indicado el tratamiento de conductos radiculares. Las pulpas de estos dientes a menudo siguen vitales y no se necrosan.

En dientes que presentan un color grisáceo, rosáceo o rojo, y que no puede atravesar una fuente lumínica potente (fibra óptica), la pulpa suele estar necrótica o lesionada de forma importante y está indicado efectuar un tratamiento de conducto radicular (v. fig. 14-3, B).

### FRACTURA APICAL TRANSITORIA

El término de *fractura apical transitoria* (FAT) se refiere a una radiolucidez persistente asociada a un diente luxado; sin embargo, las pruebas de sensibilidad indican una pulpa normal. La radiolucidez puede persistir durante un período de tiempo de hasta un año antes de que se aprecie la estructura ósea normal. Se trata de una secuela rara de las lesiones de luxación, y menos del 4% de todos los dientes lesionados se ven afectados por esta patología.

### NECROSIS PULPAR

La necrosis pulpar es una secuela frecuente de las lesiones de luxación del tipo más grave; no obstante, la edad del paciente (es decir, la madurez del ápice) y la gravedad del traumatismo desempeñan un papel en la necrosis pulpar. Cuanto más grave haya sido el traumatismo, mayor probabilidad existirá de que la pulpa se necrose. En pacientes más jóvenes, la madurez del foramen apical tendrá una influencia importante en la revascularización del diente. La revascularización no es una secuela común de las lesiones de luxación y, más que una norma, casi siempre es una excepción.

Cuando se agrupan todas las formas de lesiones de luxación, la probabilidad de necrosis pulpar se sitúa desde un escaso 15% hasta un elevado 98% de los casos. Sin embargo, la necrosis pulpar en dientes luxados es una función de la madurez de la raíz y, más específicamente, del tipo de lesión de luxación.

### REABSORCIÓN ASOCIADA A LESIONES TRAUMÁTICAS

La reabsorción puede ocupar y ocupa un lugar importante como secuela más grave de las lesiones traumáticas. Dos grandes categorías de reabsorción afectan al diente lesionado (v. cap. 11): *a) reabsorción interna*, y *b) reabsorción externa* (v. cap. 11). El clínico debe saber cuándo cabe esperar un determinado tipo de reabsorción en los tipos específicos de traumatismos, de forma que pueda dar al paciente un pronóstico adecuado de cualquier traumatismo.



Lo típico es que sea el proceso de reabsorción, y no la secuela pulpar, lo que limita el pronóstico a largo plazo del diente traumatizado y provoca su falta de funcionalidad y pérdida prematura.

### Reabsorción interna

La reabsorción interna se define como un proceso mediante el cual se estimulan células de *tipo clásico* dentro del tejido pulpar e inician la reabsorción de la dentina en la cámara pulpar, dentro del sistema de conductos radiculares o en ambos. Puede producirse a cualquier nivel a lo largo de la pared del conducto radicular. También se consideran como posibles causas de reabsorción interna las bacterias y la inflamación crónica del tejido pulpar. Lamentablemente, no se dispone de estudios de modelos animales adecuados que permitan a los investigadores estudiar este fenómeno adecuadamente.

El proceso de reabsorción interna no es autolimitante; sin un tratamiento conveniente y adecuado, la reabsorción continuará hasta producirse una comunicación del sistema de conductos radiculares con el periodonto, momento en el cual el pronóstico del diente pasa a ser reservado. Además, la reabsorción interna puede iniciarse en la cámara pulpar y propagarse agresivamente de forma que toda la corona del diente queda reducida a una concha de esmalte, con lo que será incapaz de resistir las fuerzas normales de oclusión, comprometiendo gravemente la resistencia de la corona.

Afortunadamente, la reabsorción interna no es una secuela probable de las lesiones traumáticas. Además, rara vez se observa en dientes luxados o avulsionados debido a la patogenia de la necrosis pulpar. Los dientes luxados pueden curar rápidamente o pasar a necrosarse con la misma rapidez, por lo que la inflamación crónica no desempeña ningún papel en su proceso de curación. Los dientes avulsionados se necrosan rutinariamente, lo cual impide que se produzca una inflamación crónica, previniendo así la reabsorción interna.

Sin embargo, en caso de que se identifique esta reabsorción, el tratamiento ideal es la retirada del tejido pulpar lo antes posible. Como la reabsorción continuará hasta que la pulpa se necrose (lo que no necesariamente es una secuela típica) o hasta que se retire la pulpa durante el tratamiento del conducto radicular, se recomienda efectuar un tratamiento agresivo y conveniente.

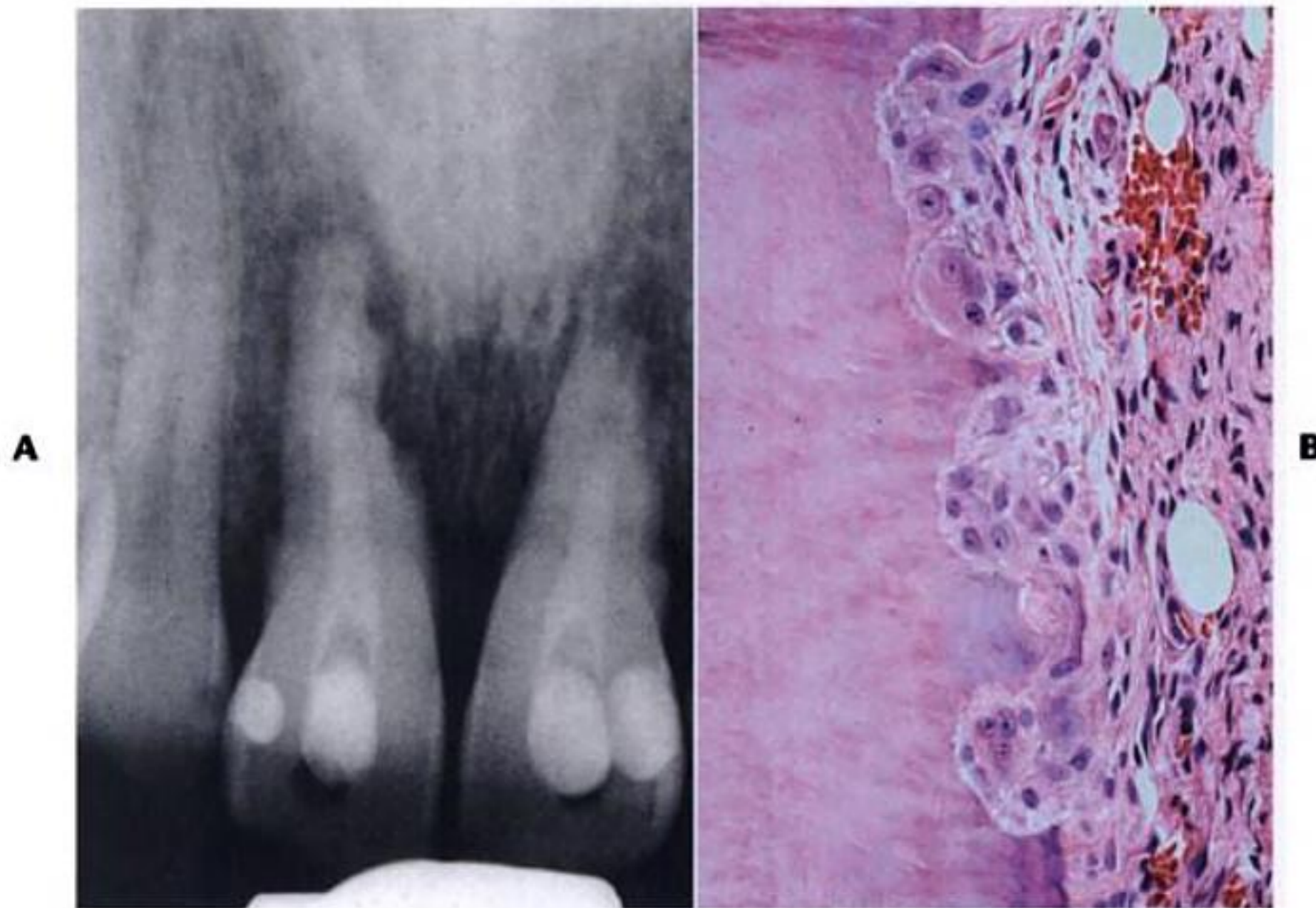
### Reabsorción externa

La reabsorción externa es bastante común en las lesiones de avulsión y se aprecia rutinariamente en casos de luxación intrusiva. La mayoría de contusiones, subluxaciones, luxaciones laterales o extrusiones no tienen como secuela típica la reabsorción externa; sin embargo, es posible que se presente en este tipo de traumatismos.

Los dos defectos de reabsorción externa que deben comentarse con el paciente son: a) la reabsorción inflamatoria, y b) la RES (habitual e incorrectamente denominada *anquilosis*).

La reabsorción inflamatoria es rápida y extremadamente destructiva, aunque en la mayor parte de los casos puede prevenirse o minimizarse con una limpieza y conformación adecuadas del sistema de conductos radiculares. Esta reabsorción se caracteriza radiográficamente por zonas radiolúcidas vaciadas moderadas a amplias en la raíz del diente lesionado (fig. 14-10). Estas zonas no pueden tratarse, sin embargo puede impedirse la lesión adicional mediante la resección del tejido pulpar necrótico e infectado por bacterias dentro del sistema de conductos radiculares.

Los estudios realizados sugieren la utilización a largo plazo del hidróxido de calcio  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  (de 6 a 12 meses) como agente terapéutico para prevenir la reabsorción; no obstante, recientemente se ha demostrado que este tratamiento reduce la resistencia de la dentina a fracturarse y la capacidad de las células de curación del ligamento periodontal a proliferar, causando un aumento de la reabsorción de sustitución.



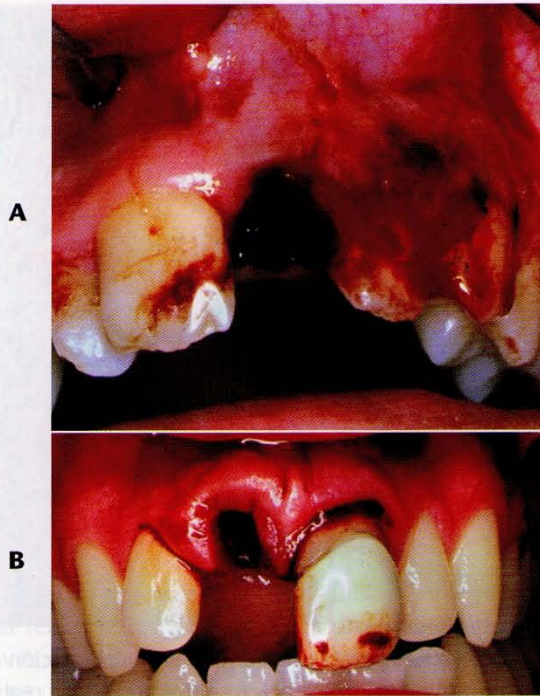
**Figura 14-10.** **A,** Reabsorción externa extensa manifiesta tras la replantación de los incisivos centrales. Colocación de hidróxido de calcio [Ca(OH)<sub>2</sub>]. **B,** Aspecto histológico de la reabsorción externa inflamatoria con invasión de células multinucleadas en la dentina (tinción H&E; ×100).

La RES se observa en lesiones de luxación intrusivas y eventualmente causará la pérdida del diente. El proceso se produce a lo largo de varios meses a años antes de que sea importante y que, en consecuencia, se pierda el diente. El paciente debe conocer este tipo de secuelas; sus complicaciones deben incluirse en el plan de tratamiento a largo plazo. Además, las lesiones avulsivas también se presentan con reabsorción de sustitución, aunque esto pueda tardar de meses a años hasta que se haga aparente. El proceso no es autolimitante y no se dispone de ningún tratamiento para prevenir su manifestación o su propagación a lo largo de la raíz (v. cap. 11).

## LESIONES AVULSIVAS

Las lesiones avulsivas se definen como una dislocación completa del diente desde su fosa alveolar (fig. 14-11). Independientemente del período extraoral o de la edad del paciente, estas lesiones siempre tienen un pronóstico reservado. Incluso bajo condiciones controladas cuando se extrae intencionadamente el diente y se reimplanta en su alveolo, el pronóstico sigue siendo reservado porque la probabilidad de reabsorción de sustitución es elevada; por ello, debe comentarse esta secuela con el paciente. Las lesiones de avulsión deben tratarse de forma intensiva y competente para que el paciente pueda conservar el diente durante un período de tiempo razonable.

El tratamiento ideal del diente avulsionado es reimplantarlo en el alveolo lo antes posible después de la lesión. Si el propio paciente u otra persona puede reimplantar el diente en el lugar del traumatismo, mejorará el pronóstico frente a una colocación del diente en un medio de conservación. Si esto no es posible, la siguiente mejor opción de tratamiento es introducir el diente en leche. Hasta la fecha no se dispone de estudios que demuestren que cualquier otra sustancia en lugar de la leche sea un medio de conservación mejor durante las primeras 2 h después de la lesión de avulsión.



**Figura 14-11.** A y B, Dos casos de avulsión dental. En ocasiones puede ser extensa la lesión de los tejidos circundantes.

Una vez que el paciente llegue a la consulta dental, debe enjuagarse brevemente el diente en solución salina y reimplantarse. Es necesario determinar si se trata de una lesión traumática *limpia* o *sucia*. Si existe una gran probabilidad de que cuerpos extraños (p. ej., piedras, objetos metálicos o suciedad) hayan penetrado en la fosa alveolar, debe tomarse una radiografía del alveolo vacío *antes* de la reimplantación. Si la radiografía presenta cuerpos extraños dentro de la fosa alveolar, deben lavarse de forma intensa para eliminar el objeto. Después de haber limpiado el alveolo de cualquier cuerpo extraño u objeto, debe reimplantarse el diente lo más rápidamente posible. La única excepción de esta regla es si el diente ha permanecido extraoralmente y seco durante más de 60 min. En este caso se efectúa el tratamiento de conductos radiculares antes de la reimplantación, ya que unos minutos extra no influirán negativamente en el pronóstico. Los cuadros de tratamiento 14-2 a 14-5 son directrices para la reimplantación de un diente avulsionado.

#### TRATAMIENTO 14-2. Ápice abierto y menos de 1 h seco fuera de la boca

1. Reimplantar el diente lo más rápidamente posible. La posibilidad de revascularización es superior que en cualquier otra situación; sin embargo, a pesar de ello, la probabilidad de revascularización es bastante escasa
2. El paciente debe volver a una evaluación cada 2 semanas durante los 3 primeros meses para determinar si se está produciendo un proceso de revascularización. En todos los casos en los que se intenta una revascularización, tanto paciente como clínico deben saber que el pronóstico es reservado, y sin un seguimiento adecuado el diente se perderá en poco más de 5 semanas. Si es posible, incluir el diente contralateral en la radiografía de seguimiento para comparar el desarrollo del diente avulsionado con el diente contralateral no traumatizado.

TRATAMIENTO 14-2. Ápice abierto y menos de 1 h seco fuera de la boca (cont.)



*Izquierda*, Incisivo central inmaduro reimplantado con reabsorción externa, que ha destruido el 60% de la raíz en las 5 a 6 semanas posteriores a la reimplantación. *Derecha*, Un incisivo central maduro reimplantado casi completamente reabsorbido en 6 meses.

3. Ferulizar el diente durante 10-14 días con composite, alambre o una combinación de estos métodos. El tipo de ferulización, su rigidez, o el período de tiempo de permanencia de la ferulización no son factores importantes para el éxito con la reimplantación; sin embargo, la ferulización debe ser capaz de estabilizar el diente durante el período de tiempo. Las siguientes figuras muestran ferulizaciones y composite. Esta ferulización es ideal para lesiones traumáticas porque puede retirarse el alambre y controlar la estabilidad del diente sin estropear la ferulización



Ferulización de alambre y composite para la estabilización de dientes avulsionados.

Si se requiere un tiempo adicional de estabilización del diente, sustituir el alambre por cintas de goma y la ferulización volverá a ser funcional. Se desaconseja el uso de alambres para ferulizar interproximalmente, ya que suele producirse una lesión importante de los tejidos blandos

(Continúa)

### TRATAMIENTO 14-2. Ápice abierto y menos de 1 h seco fuera de la boca (cont.)



Tras la retirada de la ferulización de alambre interdental, se aprecia una importante lesión tisular.

4. Recordar que cualquier indicio de reabsorción o falta de desarrollo del diente traumatizado que se aprecie por radiografía indican un tratamiento de conducto radicular (procedimiento de apicoformación; v. cap. 3). Los dientes con ápice abierto suelen tener conductos y cámaras pulpares extremadamente grandes. Por ello, si fracasa el procedimiento de revascularización, una gran cantidad de tejido pulpar necrótico y bacterias inducirán una reabsorción rápida y extremadamente destructiva de la raíz. Esto puede dar lugar a la pérdida del diente en menos de 2-3 meses



Reabsorción inflamatoria de la raíz de los incisivos centrales mandibulares.

### TRATAMIENTO 14-3. Ápice abierto y más de 1 h seco fuera de la boca

1. Cabe destacar que si el diente avulsionado con ápice abierto ha estado fuera de la boca y seco durante más de 1 h, existen pocas probabilidades de que se revascularice
2. Recordar que el tratamiento ideal en estos casos es reimplantar el diente después de efectuar un tratamiento de conducto radicular extraoral y colocar una obturación retrógrada en el ápice radicular (v. caps. 3 y 12)
3. Recordar, asimismo, que en todos los casos de un diente avulsionado con ápice abierto y más de 1 h seco fuera de la boca el pronóstico es muy malo, y en el plan de tratamiento a largo plazo debe considerarse la eventual pérdida del diente

### TRATAMIENTO 14-3. Ápice abierto y más de 1 h seco fuera de la boca (cont.)



*Izquierda*, Incisivo central con desarrollo radicular inmaduro tras su avulsión y una permanencia seca, fuera de la boca durante 24 h. Antes de efectuar la reimplantación, se ha efectuado un tratamiento de conducto radicular. *Derecha*, Un año más tarde se ha reabsorbido y perdido el diente, dejando la gutapercha en el hueso.

4. Colocar durante 10 a 14 días una ferulización.
5. Recordar que el seguimiento radiográfico de estos casos también es importante, ya que el diente puede perderse eventualmente como resultado de una RES

### TRATAMIENTO 14-4. Ápice cerrado y menos de 1 h seco fuera de la boca

1. Como el ápice está cerrado, recordar que el diente no se revascularizará, por lo que, en todos estos casos, está indicado efectuar un tratamiento del conducto radicular
2. Recordar que la reimplantación inmediata en el lugar de la lesión es el tratamiento ideal
3. Si no puede reimplantarse el diente, conservarlo en leche hasta que pueda tratarse al paciente
4. Aunque siempre está indicado el tratamiento del conducto radicular, reimplantar primero el diente
5. Recordar que puede ser beneficioso sumergir el diente en fluoruro durante 20 min; sin embargo, este tratamiento no se ha podido confirmar en investigaciones adecuadas como para poder justificar su aplicación rutinaria
6. Ferulizar el diente durante 10-14 días
7. En la visita de seguimiento (habitualmente en 10-14 días) retirar la ferulización y, en la mayoría de los casos, iniciar el tratamiento del conducto radicular
8. Recordar que se recomienda el uso de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , durante un breve intervalo de tiempo; sin embargo, como todavía no se ha establecido adecuadamente como método para prevenir la RES, el uso de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  debe limitarse a un período de tiempo práctico (habitualmente de 3 a 4 semanas)
9. Recordar que está contraindicado el uso de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  a largo plazo, ya que puede dar lugar a un descenso de la resistencia a la fractura del diente avulsionado
10. Tras 3 o 4 semanas de tratamiento con  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , completar la obturación del conducto radicular con gutapercha y sellador. Si se aprecia reabsorción inflamatoria durante los siguientes 6-12 meses de reevaluación, volver a introducir  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en el sistema de conductos durante 3 o 4 semanas, para completar, a continuación, el tratamiento del conducto radicular

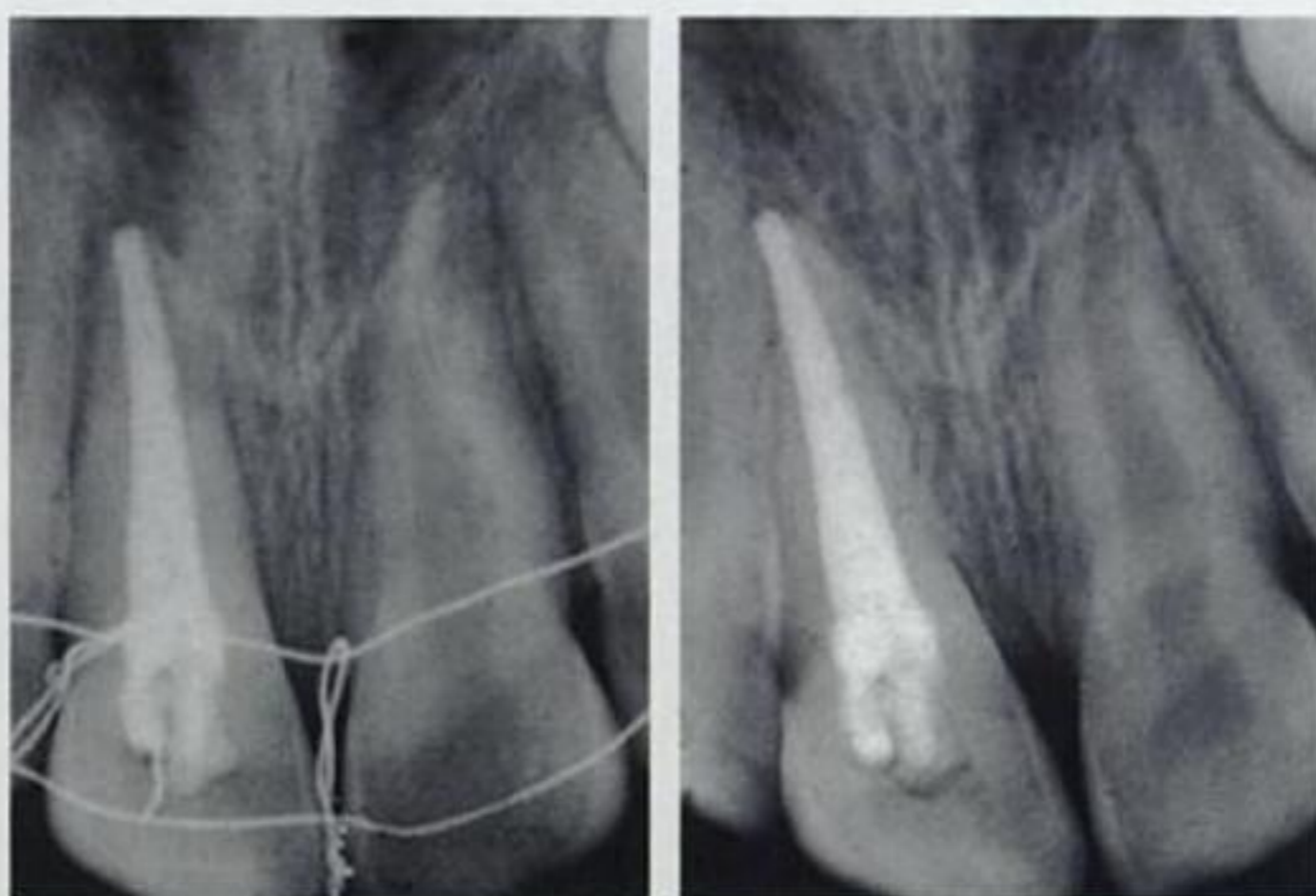
### TRATAMIENTO 14-5. Ápice cerrado y más de 1 h seco fuera de la boca

1. Recordar que si un diente con ápice cerrado se ha avulsionado y secado durante más de 1 h, el pronóstico es malo
2. Como la probabilidad de RES es extrema, informar al paciente de que el pronóstico a largo plazo dependerá de con cuánta rapidez se destruya el diente por la RES



Un secado excesivo y errores en el tratamiento antes de la reimplantación dan lugar a una reabsorción significativa.

A pesar de ello, como dientes que han estado en situación extraoral y secos durante un período de tiempo de hasta 48 h han demostrado ser funcionales durante 7 años, es preciso recordar que pocas contraindicaciones impiden al profesional reimplantar un diente avulsionado con independencia del período de tiempo extraoral

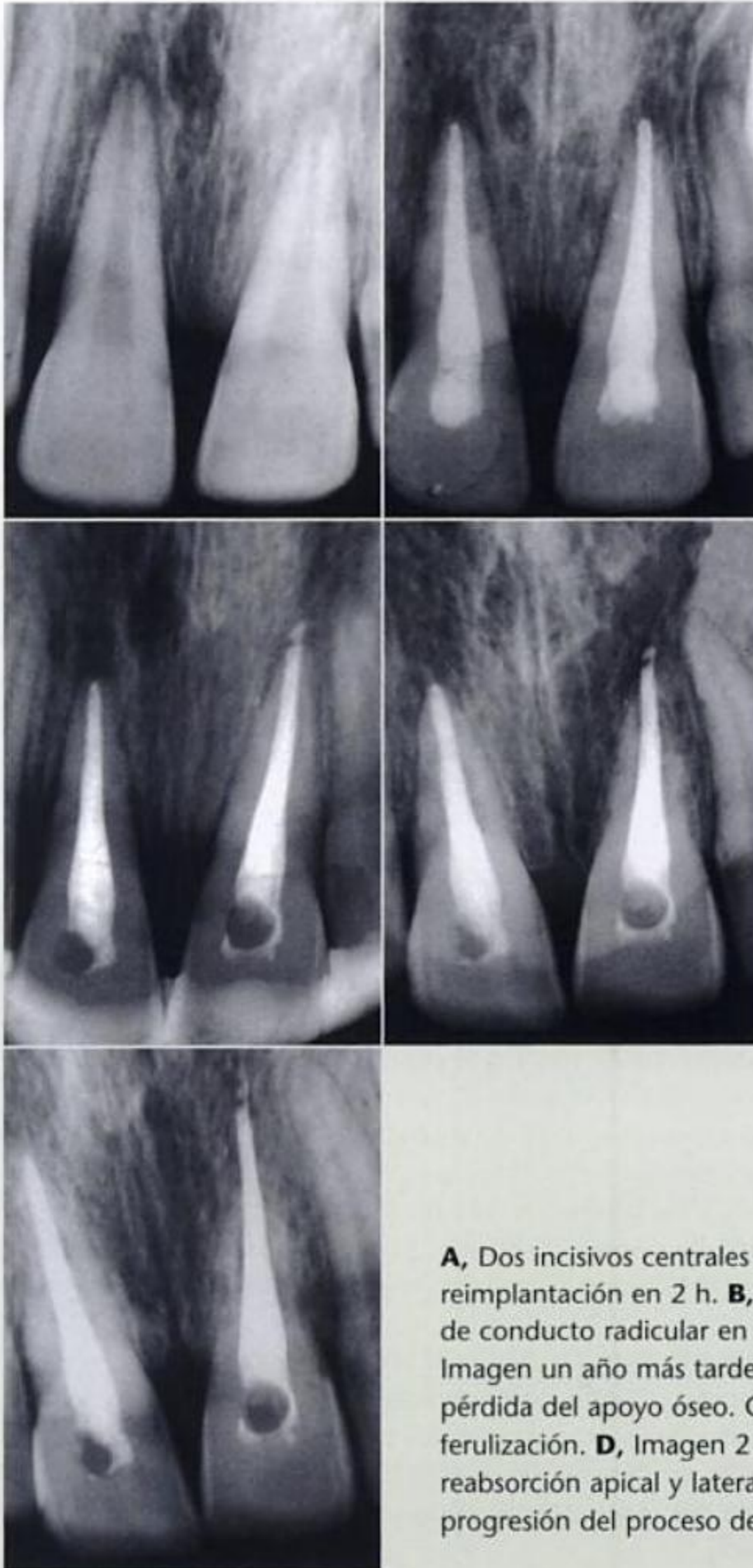


*Izquierda*, Incisivo central tras su avulsión y permanencia fuera de la boca durante 48 h; se ha efectuado un tratamiento de conducto radicular y se ha reimplantado y ferulizado el diente. *Derecha*, Un año más tarde se aprecian indicios evidentes de curación. Una pequeña cantidad de reabsorción se evidencia en la superficie mesial; en cambio, el diente es estable y funcional.

(Continúa)

TRATAMIENTO 14-5. Ápice cerrado y más de 1 h seco fuera de la boca (cont.)

3. Ferulizar el diente durante 10-14 días e iniciar los procedimientos de conducto radicular en las primeras 3-4 semanas después de la reimplantación
4. Cabe destacar que, en estos casos, no está indicado el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  y que todos los procedimientos de conducto radicular han de completarse antes de reimplantar el diente o después de haberlo estabilizado en el alveolo



**A**, Dos incisivos centrales después de su avulsión y reimplantación en 2 h. **B**, Realización del tratamiento de conducto radicular en el plazo de un mes. **C**, Imagen un año más tarde, con movilidad del diente y pérdida del apoyo óseo. Colocación de una ferulización. **D**, Imagen 2 años más tarde con reabsorción apical y lateral. **E**, Tres años más tarde, progresión del proceso de reabsorción.



A diferencia de la mayoría de los otros casos de curación, un paciente de más edad tiene un mejor pronóstico que un paciente joven en cuanto al diente avulsionado. En el paciente adulto, el sistema de conductos radiculares y la cámara pulpar están más calcificados y habitualmente tienen menor volumen que en el paciente joven. Además, los túbulos de dentina presentan mayor calcificación y menor volumen. Esto impide la propagación de la reabsorción inflamatoria y favorece el pronóstico en el paciente de más edad en cuanto a los dientes avulsionados.

En todos los casos, el diente empezará a mostrar RES y, con el tiempo, el paciente perderá el diente. Sin embargo, la RES es crónica y el proceso puede tardar de meses a años antes de que se reabsorba completamente. La ventaja de permitir la reabsorción del diente es que la fosa alveolar se irá rellenando gradualmente con hueso. Además, el paciente no presentará ningún defecto estético como es el caso cuando no se reimplanta el diente o se extrae prematuramente y el alveolo tiene que rellenarse con hueso. Si se permite la reabsorción del diente, es posible que toda la raíz sea sustituida por hueso y el alveolo se rellene completamente con hueso sano que puede utilizarse para un implante o un puente estético.

## **FRACTURAS RADICULARES HORIZONTALES**

Las FRH se clasifican en tres categorías, conocidas como *fracturas del tercio apical, medio y coronal*. La mayor parte de las fracturas del tercio apical y muchas del medio han de ser ferulizadas; sin embargo, debido a que estos dientes deben inmovilizarse durante al menos 6-8 semanas, se recomiendan explícitamente determinados tipos de estabilización, en función de las circunstancias de cada caso individual. La mayor parte de estos pacientes son jóvenes y a menudo extremadamente activos. Durante el período de curación, los dientes fracturados, si bien no necesariamente móviles por el traumatismo, deben ferulizarse para prevenir la lesión adicional durante las 6-8 semanas en las que se produce la curación. A diferencia de la luxación y las lesiones avulsivas, en todos los casos es obligatorio la ferulización rígida de los dientes con FRH para obtener una curación satisfactoria y prevenir secuelas indeseables.

### **FRACTURAS DEL TERCIO APICAL**

Las FRH del tercio apical son las que se producen en el tercio apical de la raíz. La fractura se produce a través de cemento, dentina y tejido pulpar. Siempre debe exponerse la radiografía antes de reposicionar el diente para determinar la extensión de la fractura. Las fracturas del tercio apical, en especial en los incisivos centrales, no suelen precisar de ferulización debido a la cantidad de hueso circundante en el segmento coronal de la raíz que se ha desplazado (fig. 14-12). El diente debe reposicionarse si se desplaza y debe efectuarse una radiografía adicional para verificar el correcto reposicionamiento de los dos segmentos. La ferulización está indicada si el segmento coronal es móvil (habitualmente, de 6 a 8 semanas o más); sin embargo, como la mayoría de las FRH se producen en los dientes maxilares anteriores, las raíces son estables gracias a la cantidad de hueso de soporte. En las fracturas horizontales deben ferulizarse dos dientes a cada lado del diente lesionado debido a la necesidad de ferulización rígida de los segmentos.

En muchos casos no está indicado el tratamiento de conductos radiculares, ya que sólo del 20 al 44% de las pulpas se necrosan. Cuando está indicado el tratamiento, sólo debe tratarse el segmento coronal, pues el segmento apical mantendrá su vitalidad y suele presentar una importante calcificación del sistema de conductos. Las pruebas de sensibilidad no deben realizarse hasta 4-6 semanas después del traumatismo porque estas pruebas suelen no ser válidas directamente después de la lesión.



Figura 14-12. FRH del tercio apical.

### FRACTURAS DEL TERCIO MEDIO

Al igual que en el caso de las fracturas del tercio apical, todas las fracturas del tercio medio deben ser radiografiadas para determinar la expansión de la lesión a la raíz y a los tejidos circundantes. El reposicionamiento del diente debe completarse con un fórceps o una gasa  $2 \times 2$ . La ferulización debe permanecer durante 6-8 semanas (fig. 14-13). Si a partir de las radiografías, de los síntomas del paciente o de las pruebas clínicas, está indicado efectuar un tratamiento de conducto radicular, es preciso completar tan pronto se establezca el diagnóstico de necrosis pulpar. Al igual que en las fracturas del tercio apical, el segmento apical seguirá siendo vital y no es necesario tratarlo a no ser que las radiografías muestren signos de cambios patológicos.

### FRACTURAS DEL TERCIO CORONAL

Estos son los casos más complicados de tratar debido a su localización y a la posibilidad de extrema movilidad del segmento radicular coronal fracturado (fig. 14-14). En función de la localización de la fractura, debe conseguirse una estabilización inmediata y la necesidad de tratamiento de conductos radiculares es más probable que en las dos situaciones anteriores. Si el clínico puede efectuar un sondaje periodontal del lugar de la fractura, debe retirarse el segmento coronal y determinarse un plan de tratamiento del segmento apical. Los sondajes periodontales de la fractura indican que se ha producido una contaminación salival y que los dos segmentos no curarán de forma adecuada. En estas circunstancias, una vez extraído el segmento coronal, debe moverse ortodóncicamente el segmento apical en dirección coronal y se puede fabricar un perno, muñón y corona para salvar el segmento apical del diente (v. cap. 17). Sin embargo, dependiendo de la longitud del diente y de la conformación de la raíz, esto no siempre es factible; en estos casos debe extraerse el diente.



**Figura 14-13.** Reposicionamiento y ferulización de una fractura dental del tercio medio.



**Figura 14-14.** Fractura del tercio coronal de un incisivo central. Se aprecia la facilidad con la que puede producirse una comunicación con el surco gingival y lo muy reservado que es el pronóstico de estas fracturas.



**Figura 14-15.** Unión calcificada entre los dos segmentos fracturados de un diente con fractura horizontal.

### RESPUESTAS DE CURACIÓN DE DIENTES CON FRACTURAS HORIZONTALES

En las fracturas dentales horizontales se producen cuatro tipos de curación o respuestas tisulares. Las tres primeras representan una respuesta curativa adecuada a partir de una estabilización correcta; sin embargo, el resultado ideal deseado es una unión calcificada.

#### Unión calcificada entre los segmentos

Este tipo de curación se produce cuando se ha mantenido una estabilización rígida entre los dos segmentos. En este caso se produce una unión calcificada entre ambos segmentos y, en la radiografía, se aprecia una línea poco o nada radiolúcida desde el segmento originalmente fracturado (fig. 14-15). La movilidad del diente se encuentra dentro de límites normales y la pulpa conserva su capacidad de respuesta a las pruebas de sensibilidad. El paciente está asintomático y es capaz de utilizar normalmente el diente. Esta curación suele producirse al menos en 8-12 semanas. Si el diente se oscureciera a nivel coronal y se apreciara una curación de la fractura horizontal, estaría indicado efectuar un tratamiento del conducto radicular (fig. 14-16).

#### Curación de hueso y tejido conjuntivo

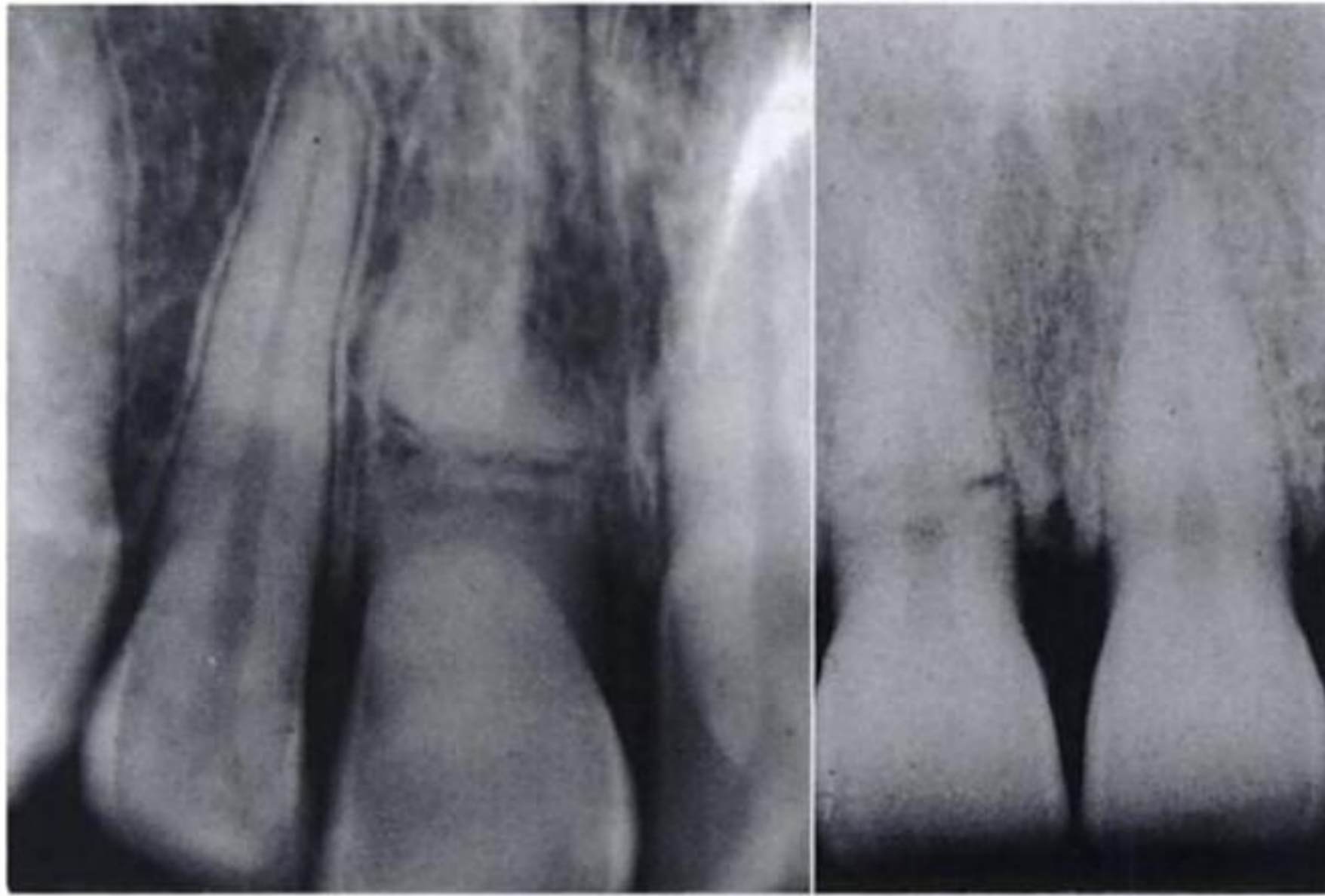
Este tipo de curación suele producirse en pacientes jóvenes en los que el hueso maxilar sigue desarrollándose (fig. 14-17). Los dos segmentos se separan a lo largo del tiempo (normalmente en meses), con un ligamento periodontal normal alrededor de cada segmento. Puede haber varios milímetros entre los dos segmentos, que están separados por el hueso normal. No se requiere de un tratamiento adicional y el paciente puede funcionar normalmente con el segmento previamente fracturado. La pulpa conserva su vitalidad en ambos segmentos y no es necesario ningún seguimiento adicional.



**Figura 14-16.** Incluso cuando se produce una curación calcificada, puede oscurecer el segmento coronal, y está indicado efectuar un tratamiento de conducto radicular en el tercio coronal.



**Figura 14-17.** A y B, Curación de hueso y tejido conjuntivo en dos incisivos centrales con fracturas horizontales.



**Figura 14-18.** A y B, Curación con tejido conjuntivo de los dos segmentos en raíces con fracturas horizontales y a diferentes niveles.

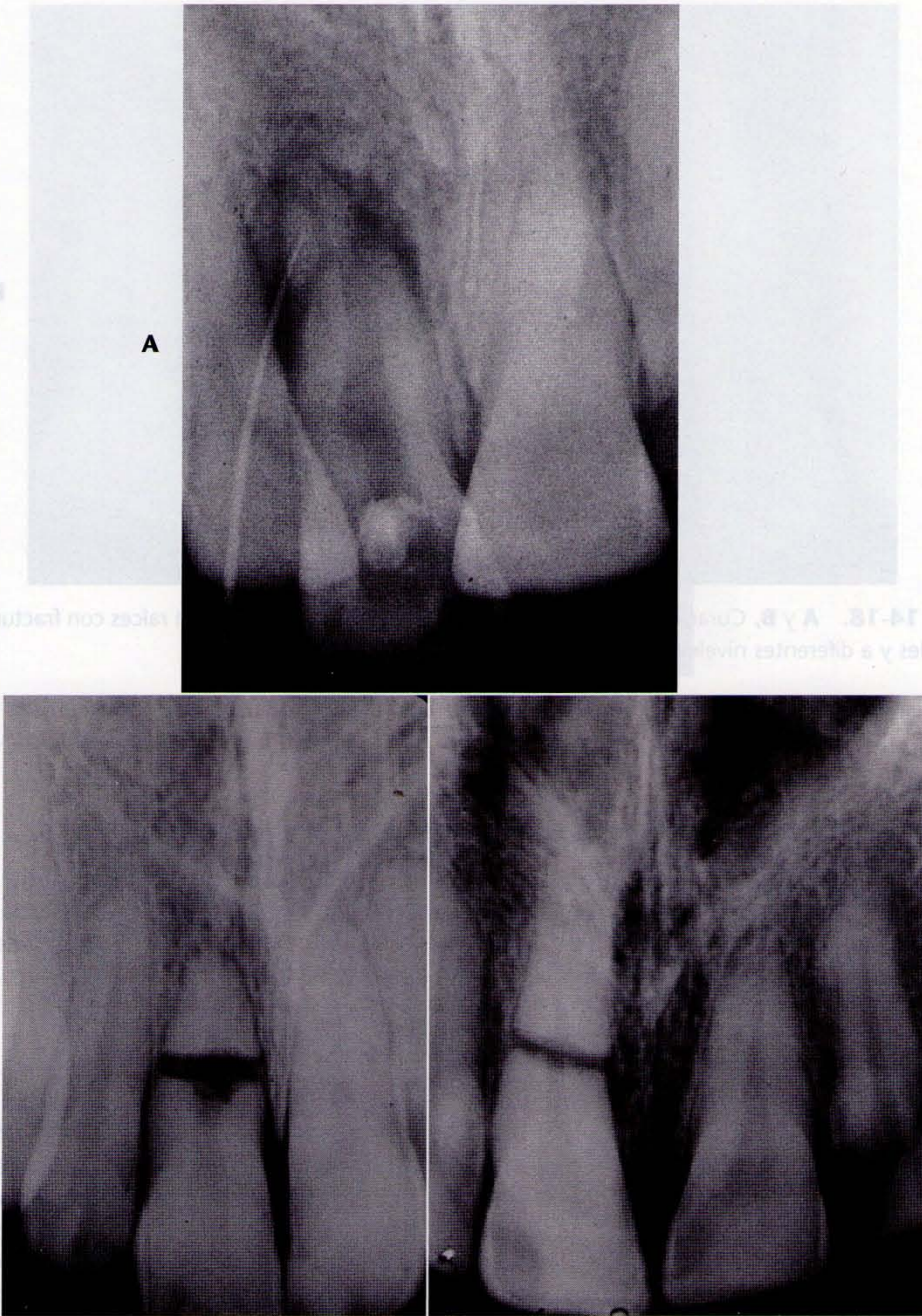
### Unión de tejido conjuntivo o tejidos blandos

Estos casos curan con un ligamento periodontal normal entre los dos segmentos que se encuentran en estrecha proximidad entre ellos (fig. 14-18). A nivel radiográfico, se aprecia un ligamento periodontal normal entre los dos segmentos y la movilidad se sitúa dentro de límites normales. Ambos segmentos mantienen su viabilidad y no se indica ningún otro tratamiento.

### Deficiencias en la curación de la fractura

En casos en los que no se consigue la unión de los dos segmentos, el paciente empieza a presentar síntomas durante el período de ferulización o signos radiológicos de curación deficiente. La presentación clásica es una radiolucidez semilunar en el segmento fracturado a ambos lados de la fractura y, a menudo, se desarrolla una fístula que puede tener un recorrido hacia la zona de fractura (fig. 14-19). En función de si puede determinarse un sondaje periodontal a la zona fracturada, en la mayoría de los casos el pronóstico es de reservado a malo. Siempre que pueda colocarse una sonda periodontal en el lugar de la fractura, el pronóstico es malo y el diente no curará adecuadamente. En la mayoría de las situaciones debe extraerse el segmento coronal y determinar la posibilidad de conservar el segmento apical. Estos casos implican planes de tratamiento complejos que suelen precisar de un tratamiento integrado (periodontal, restaurativo y endodóncico). El clínico tiene que determinar si está justificado un implante frente a un tratamiento extenso y complejo para conservar el diente (v. caps. 1 a 16).

Si el sondaje periodontal del segmento coronal se encuentra dentro de límites normales, puede instaurarse una estabilización del segmento coronal, el tratamiento del conducto radicular de dicho segmento y un tratamiento de restauración adecuado para conservar el diente fracturado. El factor determinante de estos casos siempre es si puede estabilizarse el segmento coronal adecuadamente. Una movilidad importante del segmento coronal siempre es una contraindicación de cualquier tratamiento adicional de este segmento.



**Figura 14-19.** A-C, Ejemplos de un diente con FRH que no se ha curado adecuadamente. Cabe destacar las radiolucideces semilunares a ambos lados de la línea de fractura en **A**. En **A** puede apreciarse el recorrido de una fístula hacia la línea de fractura, mientras que en **B** se está iniciando una reabsorción del segmento coronal. En **C** se está formando una lesión lateral a nivel medio radicular.

## BIBLIOGRAFÍA

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- American Association of Endodontists: *Recommended guidelines of the American Association of Endodontists for the treatment of traumatic dental injuries*, Chicago, 2003, The Association.
- Andreasen FM, Vestergaard Pedersen B: Prognosis of luxated permanent teeth—the development of pulp necrosis, *Endod Dent Traumatol* 1:207-220, 1985.
- Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC: Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase the risk of root fracture, *Dent Traumatol* 18:134-137, 2002.
- Andreasen FM et al: Occurrence of pulp canal obliteration after luxation injuries in the permanent dentition, *Endod Dent Traumatol* 3:103-115, 1987.
- Andreasen JO et al: Healing of 400 intra-alveolar root fractures. I. Effect of pre-injury and injury factors such as sex, age, stage of root development, fracture type, location of fracture and severity of dislocation, *Dent Traumatol* 20:192-202, 2004.
- Andreasen JO et al: Healing of 400 intra-alveolar root fractures. II. Effect of treatment factors such as treatment delay, repositioning, splinting type and period and antibiotics, *Dent Traumatol* 20:203-211, 2004.
- Berude JA et al: Resorption after physiological and rigid splinting of replanted permanent incisors in monkeys, *J Endod* 14:592-600, 1988.
- Blömlöf L, Lengheden A, Lindskög S: Endodontic infection and calcium hydroxide-treatment. Effects on periodontal healing in mature and immature replanted monkey teeth, *J Clin Periodontol* 19:652-658, 1992.
- Borssen E, Holm AK: Traumatic dental injuries in a cohort of 16-year-olds in northern Sweden, *Endod Dent Traumatol* 13:276-280, 1997.
- Crona-Larsson G, Noren JG: Luxation injuries to permanent teeth—a retrospective study of etiological factors, *Endod Dent Traumatol* 5:176-179, 1989.
- Cunha RF et al: Pulpal and periodontal reactions of immature permanent teeth in the dog to intrusive trauma, *Endod Dent Traumatol* 11:100-104, 1995.
- Cvek M, Mejare I, Andreasen JO: Healing and prognosis of teeth with intra-alveolar fractures involving the cervical part of the root, *Dent Traumatol* 18:57-65, 2002.
- Cvek M, Mejare I, Andreasen JO: Conservative endodontic treatment of teeth fractured in the middle or apical part of the root, *Dent Traumatol* 20:261-269, 2004.
- Doyon GE, Dumsha TC, von Fraunhofer JA: Fracture resistance of human root dentin exposed to intracanal calcium hydroxide, *J Endod* (in press).
- Dumsha TC, Hovland EJ: Pulpal prognosis following extrusive luxation injuries in permanent teeth with closed apices, *J Endod* 8:410-412, 1982.
- Flores MT et al: Guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries, *Dent Traumatol* 17:1-4; 49-52; 97-102; 145-148; 193-198, 2001.
- Gartner AH et al: Differential diagnosis of internal and external root resorption, *J Endod* 2:329-334, 1976.
- Heithersay GS: Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 3:404-415, 1973.
- Heimdahl A, von Konow L, Lundquist G: Replantation of avulsed teeth after long extra-alveolar periods, *Int J Oral Surg* 12:413-417, 1983.
- Hiltz J, Trope M: Vitality of human lip fibroblasts in milk, HBSS, and Viaspan storage media, *Endod Dent Traumatol* 7:69-72, 1991.
- Jacobsen I, Kerekes K: Long-term prognosis of traumatized permanent anterior teeth showing calcifying processes in the pulp cavity, *Scand J Dent Res* 85:588-598, 1977.



- Kahnberg K-E: Surgical extrusion of root-fractured teeth—a follow-up study of two surgical methods, *Endod Dent Traumatol* 4:85-89, 1988.
- Kristerson L, Andreasen YO: The effect of splinting upon periodontal and pulpal healing after autotransplantation of mature and immature permanent incisors in monkey, *Int J Oral Surg* 12:239-249, 1983.
- Mandel U, Viidik A: Effect of splinting on the mechanical and histological properties of the healing periodontal ligament in the vervet monkey, *Arch Oral Biol* 34:209-217, 1989.
- Oikarinen K, Gundlach KKKH, Pfeifer G: Late complication of luxation injuries to teeth, *Endod Dent Traumatol* 3:296-303, 1987.
- Oulis C, Vadiakas G, Siskos G: Management of intrusive luxation injuries, *Endod Dent Traumatol* 12:113-119, 1996.
- Trope M et al: Effect of different endodontic treatment protocols on periodontal repair and root resorption of replanted dog teeth, *J Endod* 18:492-496, 1992.

# Solución de problemas en el diagnóstico y control del diente fracturado de forma no accidental

*Una de las condiciones más complicadas y frustrantes de la necesidad de tratamiento endodóncico es el síndrome del diente fracturado<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Temas y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

- Consideraciones generales de la identificación y diagnóstico de defectos.
- Factores anatómicos que contribuyen a estos defectos dentales.
- Factores de restauración que contribuyen a estos defectos dentales.
- Factores endodóncicos que pueden contribuir a estos defectos dentales.
- Otros factores de predisposición que pueden contribuir a estos defectos dentales.
- Identificación.
- Hallazgos clínicos cuando existen estos defectos.
- Evaluación clínica.
- Tratamiento.

El diagnóstico y el tratamiento de dientes fracturados de forma no accidental constituyen un reto especial para el clínico. Estas fracturas implican dientes posteriores y suelen tener un desarrollo lento, manifestándose con una serie de variables entrecruzadas. Las fracturas pueden implicar la corona, la raíz, o ambas, además de ser horizontales, verticales o anguladas.

Este capítulo se centrará en la solución de problemas con tipos de alteraciones en la estructura dental como fisuras, grietas y fracturas (cuadro 15-1). El diagnóstico, el tratamiento y la prevención de estas alteraciones dependen de una evaluación completa del paciente, de la identificación de los factores que contribuyen a estos defectos, de que el clínico pueda tratar dichos factores y de las medidas creativas en la prevención global de estos problemas. Las fracturas que se deben a traumatismos accidentales y que se producen principalmente en los dientes anteriores se tratan en el capítulo 14.

<sup>1</sup> Dewberry JA Jr: In Weine FS: *Endodontic therapy*, St. Louis, 1982, Mosby, pp 8-15.

## CUADRO

15-1

## DIFERENCIACIÓN CLÍNICA ENTRE FISURAS, GRIETAS Y FRACTURAS

- *Fisuras*: Zonas de debilidad en la estructura dental, cuya posterior propagación dará lugar a grietas o fracturas. (No se aprecian radiográficamente, pero pueden verse con transiluminación por fibra óptica)
- *Grietas*: Rotura definitiva de la continuidad de la estructura dental que empieza en el esmalte o cemento. (Sin separación evidente. Las grietas se aprecian por transiluminación con fibra óptica en la que se impide la transmisión de luz a través de la línea de la grieta)
- *Fracturas*: Separación de la estructura dental en dos o más segmentos diferentes que se aprecia clínicamente y a veces radiográficamente

## CONSIDERACIONES GENERALES DE LA IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE DEFECTOS

- El clínico no puede alterar ni controlar muchos de los factores que predisponen a las fracturas verticales de los dientes. Éstos incluyen los accidentes durante la masticación, el bruxismo y los ciclos térmicos.
- La detección clínica de fracturas puede ser sumamente complicada, en especial en los estadios iniciales de desarrollo o debajo de extensas restauraciones. Además, las radiografías tienen poca importancia en estos estadios iniciales.
- En algunos casos puede ser necesaria la intervención quirúrgica para la identificación de fracturas.
- Los síntomas de los pacientes pueden imitar muchos otros posibles diagnósticos, como síndrome de la articulación temporomandibular, problemas sinusales, cefaleas vagas y dolor de oído (v. caso clínico a continuación).
- El control eficaz del diente fracturado depende enormemente de muchas variables que, a menudo, no puede controlar el clínico, como la extensión de la fractura, la anatomía del diente y la raíz, la posición de la fractura, la función masticatoria e intervenciones dentales previas.

## CASO CLÍNICO

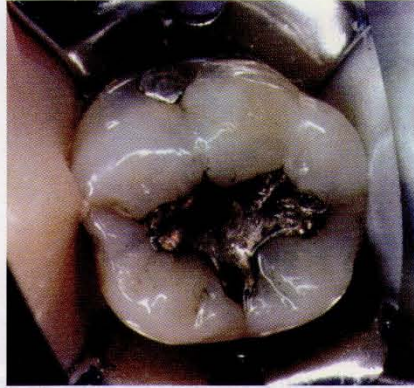
### Problema

Una mujer de 64 años de edad se presenta en la consulta con dolores en el oído y en la región de la sien que padece desde hace 6 meses. Refiere que ocasionalmente siente dolor en los dientes del cuadrante mandibular derecho. Seis profesionales médicos y dentales diferentes la han examinado para identificar su problema. Su principal preocupación es que tenga cáncer y que nadie pueda ayudarla. Clínicamente, existe poca sintomatología diagnóstica, a excepción de una cierta molestia con el sondaje en mesial del primer molar y el diente responde ligeramente a la percusión y a la palpación. La siguiente figura muestra una radiografía del primer molar mandibular. El diente presenta calcificación de cámara y conducto, reabsorción apical, patología perirradicular, pérdida ósea en mesial y posibilidad de fractura en mesial a lo largo del conducto radicular.

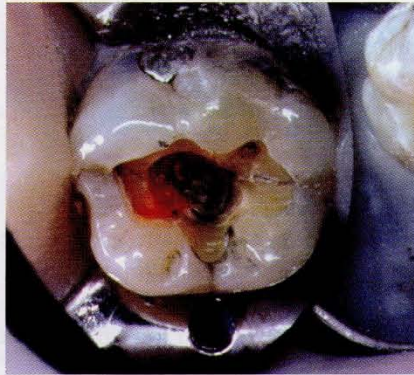


**Solución**

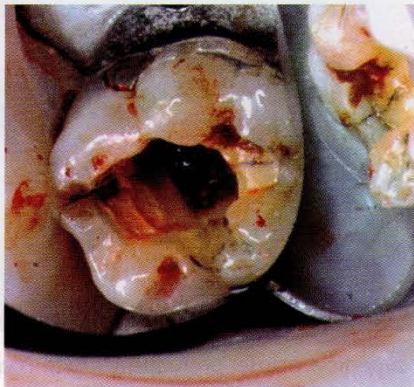
En la pulpa se diagnostica una inflamación irreversible y se plantea un tratamiento de conducto radicular. La figura muestra el diente aislado. Se aprecian las líneas de fractura en las crestas marginales.



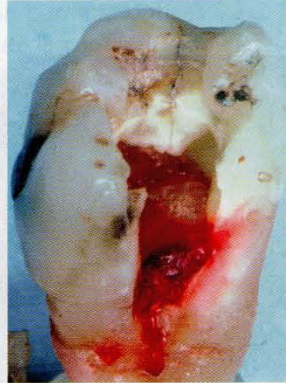
Se inicia una abertura de acceso y se aprecia de mesial a distal la línea de fractura, en especial en ambas crestas marginales.



Tras la pulpotomía, puede verse la presencia de líneas de fractura significativas en las paredes mesiales y distales.



No puede penetrarse en los conductos y se extrae el diente. En el momento de la extracción se rompe una porción amplia de la pared medial, demostrando una fractura triangular en la superficie.



En 3 días han desaparecido completamente los síntomas de la paciente.

## FACTORES ANATÓMICOS QUE CONTRIBUYEN A ESTOS DEFECTOS DENTALES

Los siguientes factores contribuyen a estos defectos dentales:

- Forma anatómica del diente (fig. 15-1).
- Relaciones naturales estrechas cúspide-fosa o intercuspidadación excesiva (fig. 15-2).
- Oclusión traumática (fig. 15-3).
- Discrepancias oclusales, como mordidas anteriores abiertas, mordidas cruzadas posteriores u oclusión borde a borde (*edge-to-edge*) (fig. 15-4).
- Falta de coalescencia de calcificación en el esmalte a lo largo de las paredes proximales y crestas marginales durante el desarrollo dental (fig. 15-5).
- Hipomineralización de la estructura dental.
- Surcos de desarrollo profundos que no poseen un esmalte de cubierta.



**Figura 15-1.** Imagen de la superficie oclusal profunda y grieta (*flechas*) que tiene un recorrido vestibular adyacente a una restauración de amalgama.



**Figura 15-2.** Intercuspidación profunda que da lugar a una fractura de la cresta marginal. Debe apreciarse la línea de fractura (*flechas*) en la cresta marginal mesial del primer premolar maxilar.



**Figura 15-3.** Imagen de un molar mandibular virgen que se ha fracturado durante la función debido a una cúspide palatina profunda que actúa agresivamente desde el molar maxilar opuesto.

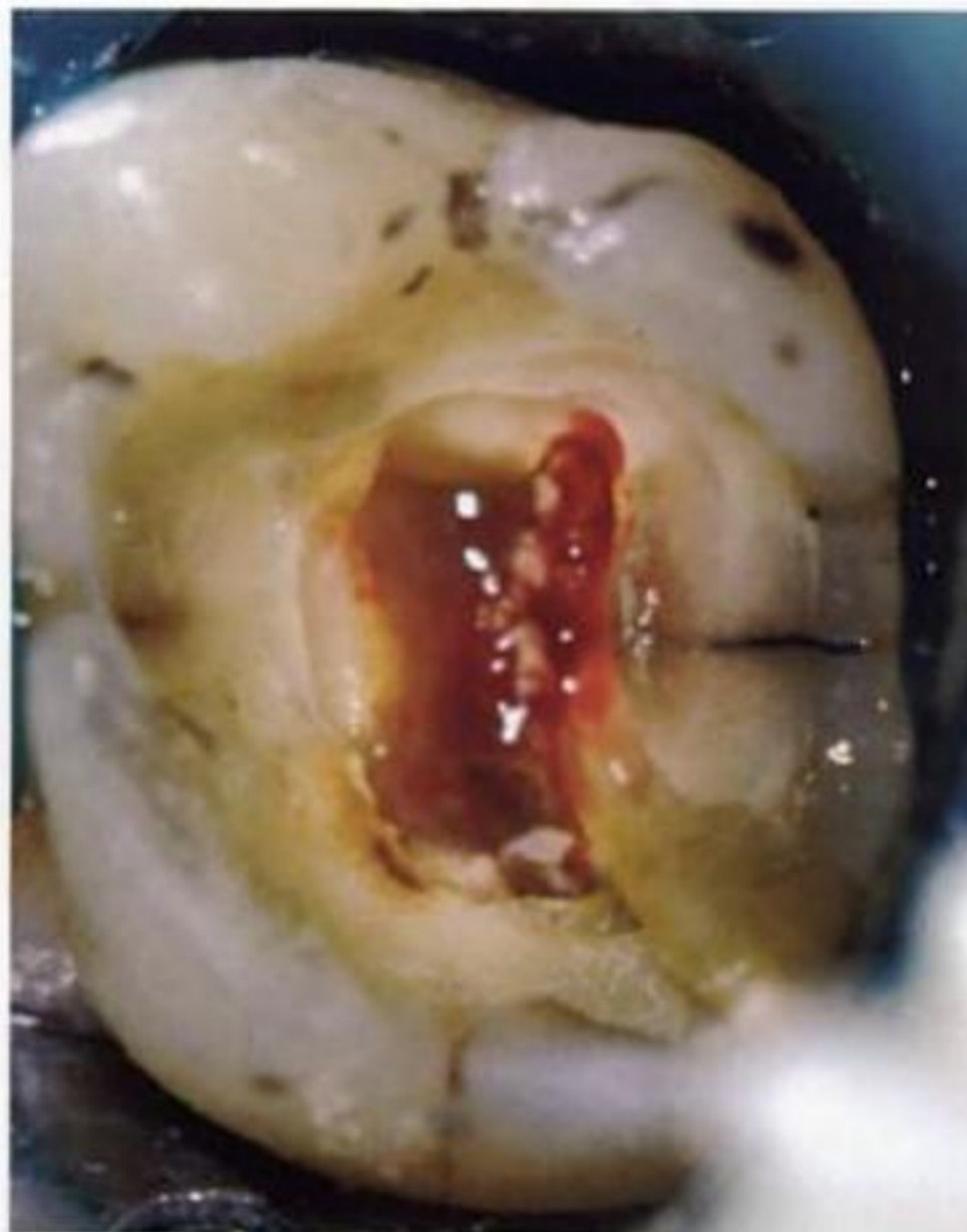
## FACTORES DE RESTAURACIÓN QUE CONTRIBUYEN A ESTOS DEFECTOS DENTALES

Los siguientes factores de restauración contribuyen a estos defectos dentales:

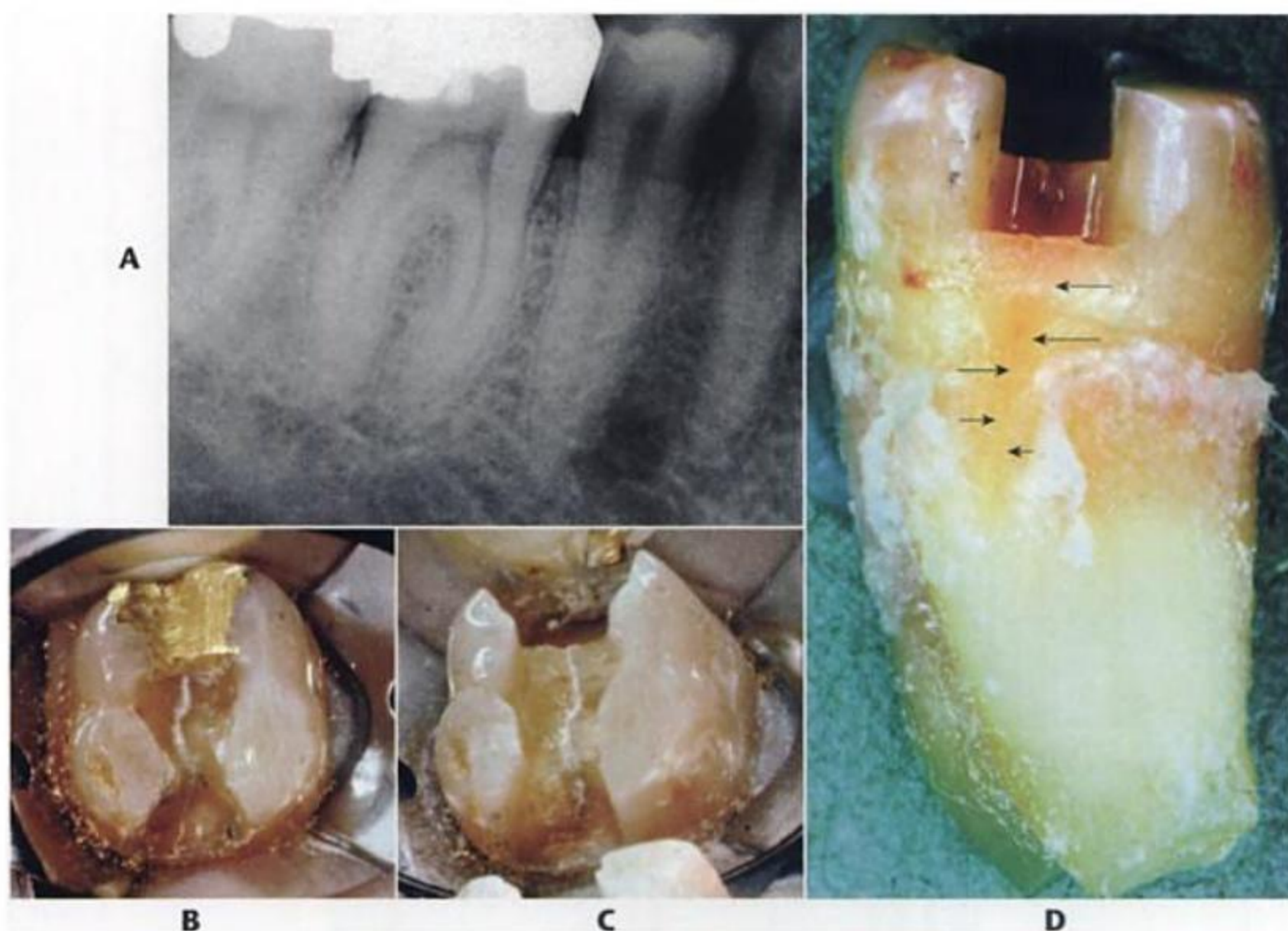
- Incrustaciones (*inlays*) de oro blando (fig. 15-6).
- Amalgamas grandes que socavan la estructura dental (fig. 15-7).
- Instrumentación y eliminación excesiva de la estructura dental.
- *Pins* de refuerzo (fig. 15-8).
- Pernos y espigas intrarradiculares (fig. 15-9).
- Presiones (hidrostáticas) de inserción durante la colocación del perno.



**Figura 15-4.** Mordida anterior abierta (**A**) y mordida cruzada (**B**) que contribuyen a fuerzas oclusales excesivas en los dientes posteriores.



**Figura 15-5.** Evidencia de fractura en la cresta marginal distal que, a menudo, da lugar a una estructura dental debilitada en esta zona.

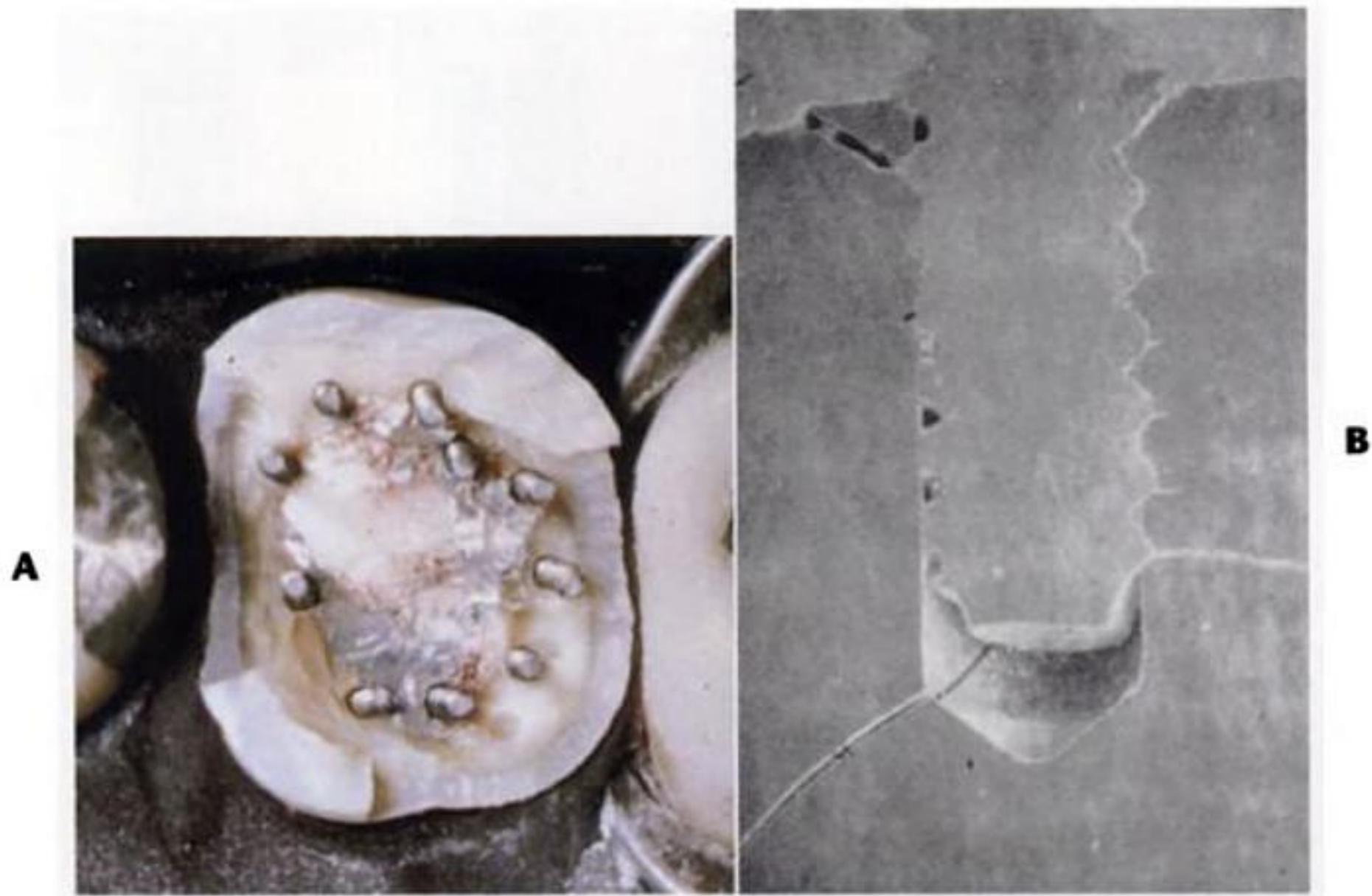


**Figura 15-6.** **A**, Imagen de un molar mandibular en un paciente con mucho dolor al morder y por cambios térmicos. El paciente tiene una pulpitis irreversible con periodontitis perirradicular aguda. **B**, El acceso inicial muestra una línea de grieta por debajo de la incrustación (*inlay*) de oro. **C**, La grieta-fractura tiene una dirección de mesial al margen distal. **D**, El diente extraído muestra la grieta (*flechas*) que recorre apicalmente la raíz de forma diagonal. Además, el ligamento periodontal forma una separación conforme se propaga la grieta. Se aprecia la falta de divergencia en la preparación oclusal necesaria para asentar la incrustación (*inlay*). Probablemente éste fue uno de los factores que contribuyeron a la pérdida del diente.



**Figura 15-7.** Imagen de una amplia amalgama que socava la cúspide palatina y da lugar a una fractura dental irreparable.





**Figura 15-8.** **A**, La colocación de múltiples *pins* en un diente para la retención puede dar lugar a fracturas. **B**, Fracturas en la base de este *pin* (foto de microscopía electrónica de barrido [MEB]).



**Figura 15-9.** Fístula fácilmente localizable a nivel mediocoronal de este premolar. Se aprecia el tamaño y la forma del perno intrarradicular. El diente tiene una fractura vertical.

- Fallo en la restauración dental de un diente endodonciado en el momento correcto.
- Ajustes oclusales inadecuados.

## **FACTORES ENDODÓNCICOS QUE PUEDEN CONTRIBUIR A ESTOS DEFECTOS DENTALES**

Los siguientes factores endodóncicos pueden contribuir a estos defectos dentales:

- Excesiva preparación del conducto.
- Fuerzas de compactación excesivas (fig. 15-10).

- Introducción a presión de materiales e instrumentos (conos de plata, espaciadores, condensadores) (fig. 15-11).
- Uso excesivo de instrumentos rotatorios rectos, como taladros Gates-Glidden o trépanos Peeso en raíces delgadas.
- Uso excesivo de instrumentos sónicos o ultrasónicos durante la limpieza y conformación del conducto o durante la eliminación de instrumentos rotos.

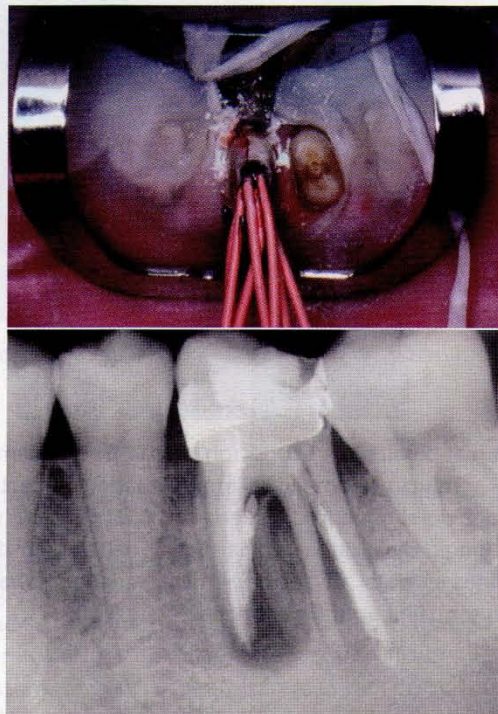
## OTROS FACTORES DE PREDISPOSICIÓN QUE PUEDEN CONTRIBUIR A ESTOS DEFECTOS DENTALES

Los siguientes factores de predisposición también pueden contribuir a estos defectos dentales:

- Enfermedad periodontal con importante pérdida ósea (fig. 15-12).
- Entidades patológicas.
- Corrosión de pernos intrarradiculares (implica filtración coronal o apical en el conducto).
- Abrasión o erosión dental (fig. 15-13).

## IDENTIFICACIÓN

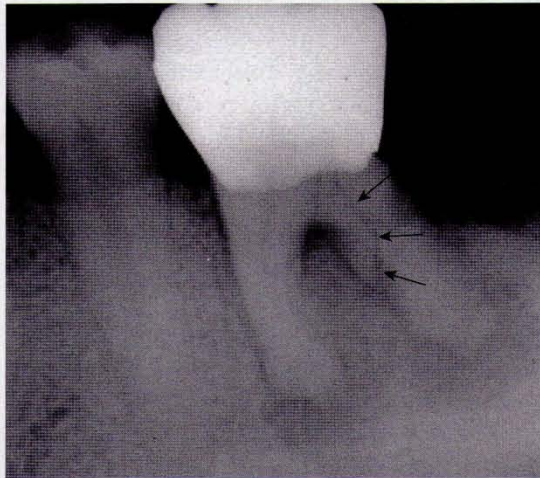
La identificación de fracturas dentales verticales también puede resultar sumamente complicada debido a que no siempre es fácil discernir su inicio en forma de grietas o fisuras. Además, resulta imposible prever algunos dientes que tienen una debilidad estructural interna en las zonas de calcificación que no adquieren coalescencia. Finalmente, es prácticamente imposible detectar las fracturas que empiezan por debajo de grandes restauraciones de amalgama o de



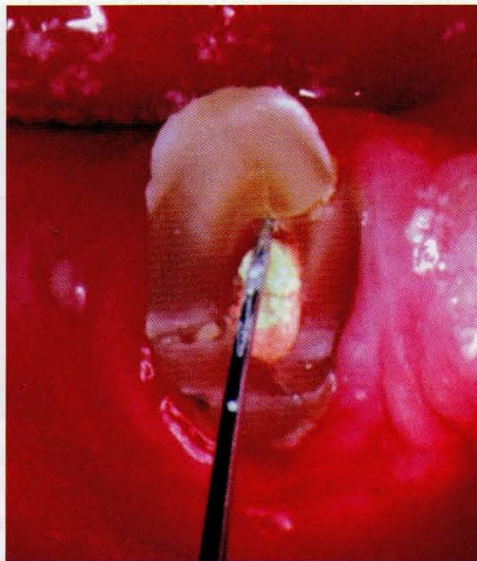
**Figura 15-10.** Fuerzas de compactación excesivas con un espaciador de conducto radicular grande en un incisivo mandibular (A) y un molar mandibular han fracturado estos dientes (B).



**Figura 15-11.** **A**, Canino mandibular con exposición pulpar. **B**, El tratamiento del conducto radicular muestra una obturación del conducto de amplio calibre utilizando compactación lateral. Se utilizó un espaciador grande del n.º 3 debido al tamaño del conducto. **C**, El paciente vuelve con inflamación y dolor. **D**, Se aprecia pérdida longitudinal de la lámina dura y del espacio del ligamento periodontal en distal y la línea de radiolucidez en distal adyacente al margen de la obturación de gutapercha. **E**, Confirmación de la fractura con sondaje puntual o estrecho.



**Figura 15-12.** Molar mandibular con pérdida ósea periodontal importante y una fractura desde la corona hacia la raíz distal y región de la furca (flechas).



**Figura 15-13.** Abrasión excesiva y función oclusal traumática que dan lugar a una fractura.

estructuras metálicas coladas, hasta que aparecen graves signos o síntomas, se retira la restauración o se identifica un defecto periodontal importante.

Las dificultades que se plantean en la identificación y el diagnóstico de dientes con fracturas verticales han dado lugar al diagnóstico clínico del síndrome del diente agrietado o fisurado. Otros términos utilizados para identificar esta entidad han sido odontalgia por fractura cuspeada, fractura dental incompleta, síndrome de desgarro radicular, fractura en rama verde de la corona dental, fractura radicular vertical, fracturas de corona-raíz incompletas y fractura radicular en el adulto. En los casos en los que se ha identificado la fractura y se ha atribuido a procedimientos dentales se ha aplicado el término de fractura dental *odontoiatrogénica* (originada por la actuación del dentista).

## HALLAZGOS CLÍNICOS CUANDO EXISTEN ESTOS DEFECTOS

Los signos y síntomas clínicos (cuadros 15-2 y 15-3) a menudo son de naturaleza elusiva o abigarrada, y puede resultar complicado detectarlos o reproducirlos durante la exploración del paciente. Los síntomas subjetivos a menudo pueden predicarse en la extensión y duración de la fractura, en conexión con la respuesta pulpar y en asociación a cambios degenerativos e implicación periodontal, si es que se produce

### CUADRO

15-2

#### SÍNTOMAS CLÍNICOS OBSERVADOS FRECUENTEMENTE EN DIENTES FRACTURADOS

- Dolor sostenido durante las presiones de mordida
- Dolor sólo cuando se libera la presión de mordida
- Dolor momentáneo agudo durante la masticación
- Sensibilidad a cambios térmicos
- Sensibilidad a estímulos leves (p. ej., comidas dulces o ácidas)
- Dolor sordo persistente

### CUADRO

15-3

#### HALLAZGOS CLÍNICOS EN DIENTES FRACTURADOS

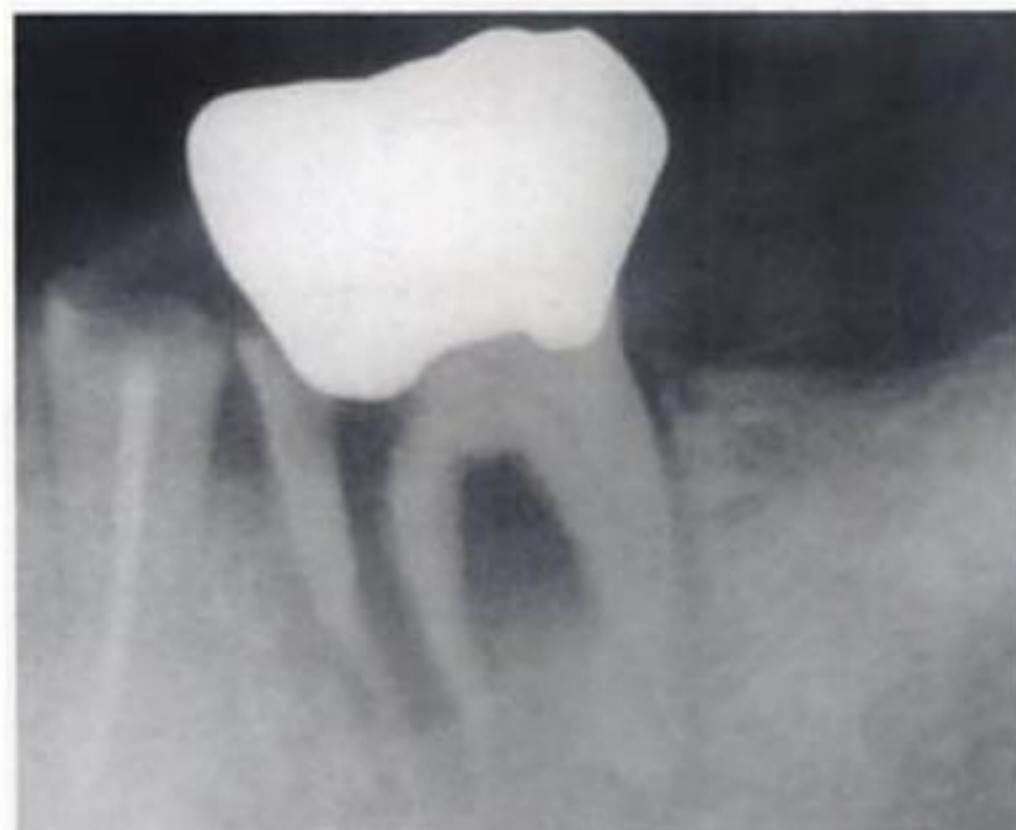
- Dolor selectivo a la percusión en cúspides o márgenes dentales específicos. (La percusión puede realizarse a lo largo del eje longitudinal del diente o angulada contra una superficie o pendiente cuspídea)
- Molestia generalizada a la percusión
- Presencia de agrietamientos o líneas de fractura en las superficies o crestas marginales vestibulares o linguales. (A menudo, las líneas más claras que son más complicadas de visualizar son de manifestación más reciente, mientras que el origen de las grietas más oscuras, teñidas, suele ser más antiguo [fig. 15-14])
- Lagunas importantes entre restauraciones antiguas y la estructura dental (fig. 15-15).
- Restauraciones agrietadas
- Fístulas de conducto estrecho a lo largo del periodonto que se identifican con una cuidadosa técnica de sondaje circunferencial de incrementos graduales, o fístulas que no curan (v. fig. 15-11, E)
- Indicios radiográficos de un espacio del ligamento periodontal engrosado
- Radiolucidez longitudinal difusa (v. fig. 15-11, D)
- Línea de fractura radiolúcida con o sin separación del segmento. (En algunos de estos casos no habrá indicios de tratamiento del conducto radicular. Esto se ha denominado *fractura radicular del adulto* [fig. 15-16])
- Líneas radioopacas visibles en el conducto radicular tratado. (Éstas representan el movimiento de la gutapercha o del sellador del conducto radicular dentro de la fractura)
- Necrosis pulpar en un diente virgen
- Desplazamiento de obturaciones quirúrgicas del ápice radicular de sus cavidades. (Esto puede incluir obturaciones quirúrgicas del ápice radicular que tienen una cola o línea del material característica que se extiende desde el cuerpo del material de obturación. Además, si durante el procedimiento quirúrgico pasa la sangre sobre la cara radicular reseca y a continuación se enjuaga con agua, la sangre quedará retenida en la línea de fractura si está presente [fig. 15-17])
- Los dientes en los que habitualmente se aprecian fracturas son los segundos molares mandibulares, seguidos de los primeros molares y los premolares maxilares



**Figura 15-14.** A, Líneas de agrietamiento en el canino maxilar (flechas). B, Durante el movimiento lateral, esta línea describe la línea de agrietamiento (flechas) en el canino mandibular.



**Figura 15-15.** A, Espacios entre la amalgama y la estructura dental. El diente presenta síntomas. B, Tras la eliminación de la amalgama, se evidencia una línea de fractura de mesial a distal (flechas).



**Figura 15-16.** Fractura radicular vertical en el diente que no ha sido tratado mediante endodoncia. Separación del segmento radicular.



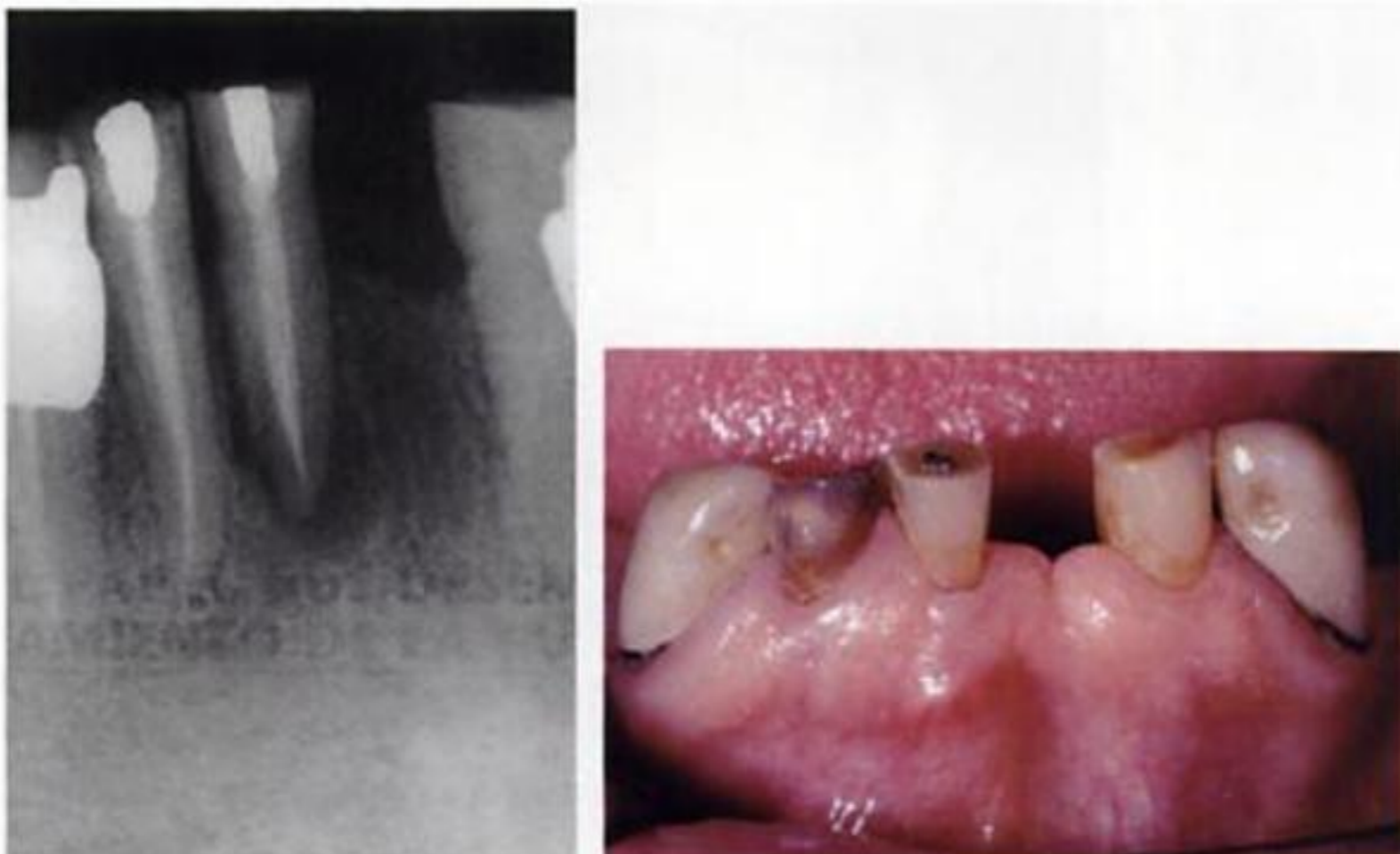
**Figura 15-17.** Molar mandibular tras cirugía para sellar los ápices radiculares de la raíz mesial. Se aprecian los materiales de obturación (amalgama) y la pequeña «cola» o línea de amalgama (*flecha*). Fractura de la raíz.

Las pruebas de sensibilidad (respuesta del diente a estimulación eléctrica o térmica) suelen no ser útiles para la identificación o el diagnóstico del diente fracturado. Los hallazgos en la radiografía son más discernibles en estadios posteriores del desarrollo de la fractura cuando no es de origen traumático (fig. 15-17).

## CASO CLÍNICO

### Problema

Un hombre de 72 años de edad se presenta en la consulta con un grado leve de molestias en un incisivo central mandibular. Durante 2 o 3 meses ha tenido molestias vagas que ahora están más centradas en este diente en particular. Afirma haber visto salir algo de pus alrededor del diente cuando aprieta el tejido gingival suprayacente al diente. La exploración clínica revela una pequeña fístula en la unión mucogingival suprayacente al incisivo central mandibular derecho gravemente deteriorado. El diente es ligeramente doloroso a la percusión y definitivamente doloroso a la palpación. Una radiografía revela un diente con tratamiento radicular previo y con una gran radiolucidez. Los dos conductos están obturados en el diente y la obturación es adecuada.



### Solución

El diagnóstico adecuado es el de periodontitis perirradicular supurativa subaguda a aguda con-  
siguiente a un tratamiento de conducto radicular aparentemente apropiado. Por ello, es esen-  
cial continuar investigando para identificar el factor causal de este fracaso. Los sondajes incre-  
mentales en los ángulos de la línea mesial y distal indican una fijación periodontal sólida.



El sondaje en el centro del diente revela un conducto profundo, estrecho, patognomónico  
de una fractura vertical.



La extracción es el tratamiento de elección. Este caso enfatiza el uso cuidadoso del sondaje  
para evaluar dientes en los que ha fallado el tratamiento del conducto radicular.

## EVALUACIÓN CLÍNICA

Durante la exploración clínica puede ser necesario un tratamiento dental específico para ayu-  
dar a la identificación de un diente fracturado (fractura completa o incompleta). Estos proce-  
dimientos componen una serie de pruebas evaluativas que extienden el concepto de solución  
de problemas más allá de una mera exploración oral.

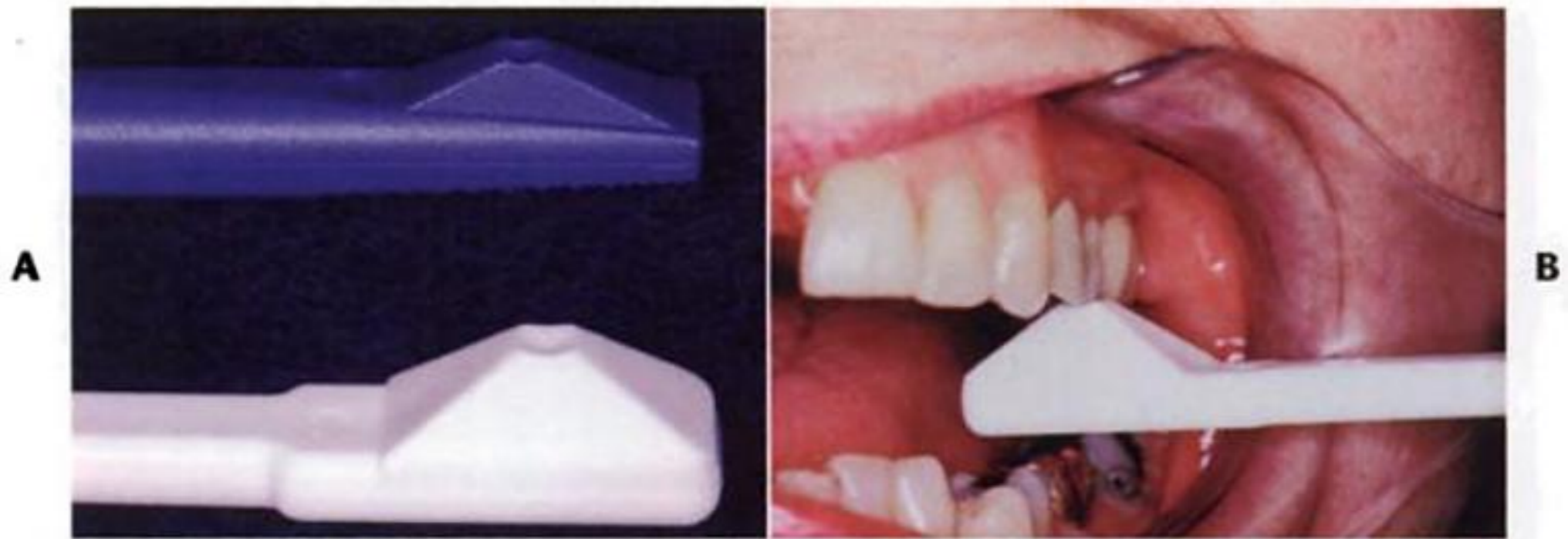




## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Pruebas específicas para la identificación de fracturas completas o incompletas*

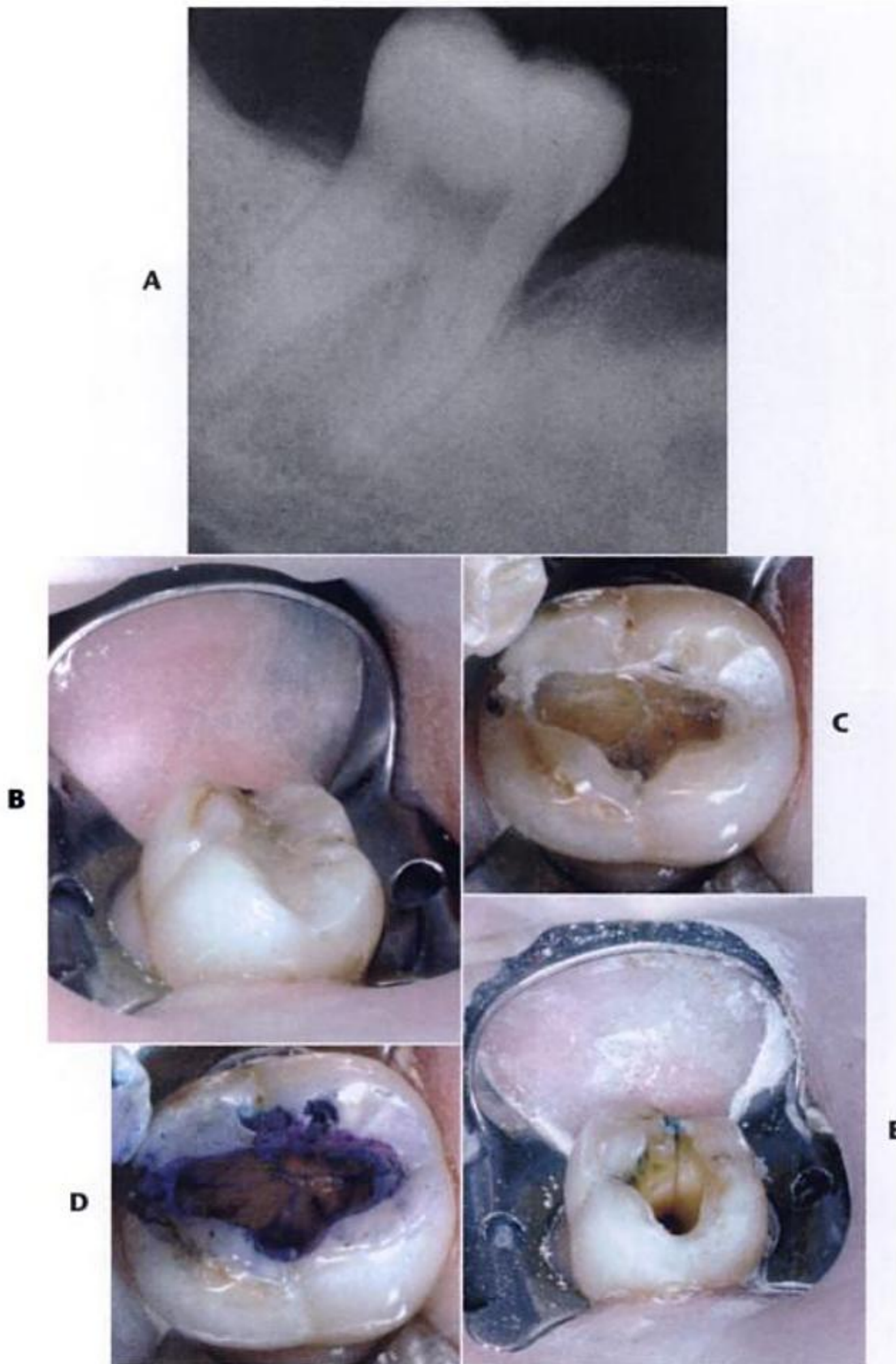
- Pueden aplicarse pruebas de mordida en cúspides específicas utilizando una rueda de goma, un palito de madera de naranjo o un instrumento diseñado para ejercer precisas presiones de mordida (fig. 15-18)
- Coronas o antiguas restauraciones pueden eliminarse con o sin posterior tinción de la estructura dental con azul de metileno al 1-2% (figs. 15-19 y 15-20)
- Pueden utilizarse fibras ópticas (transiluminación) para evidenciar las líneas de fractura (fig. 15-21)
- Puede utilizarse la exposición quirúrgica de la estructura radicular (fig. 15-22). Cuando se aplica este enfoque, está indicado un colgajo mucoperióstico. Además, debe indicarse al paciente que se trata de un procedimiento diagnóstico



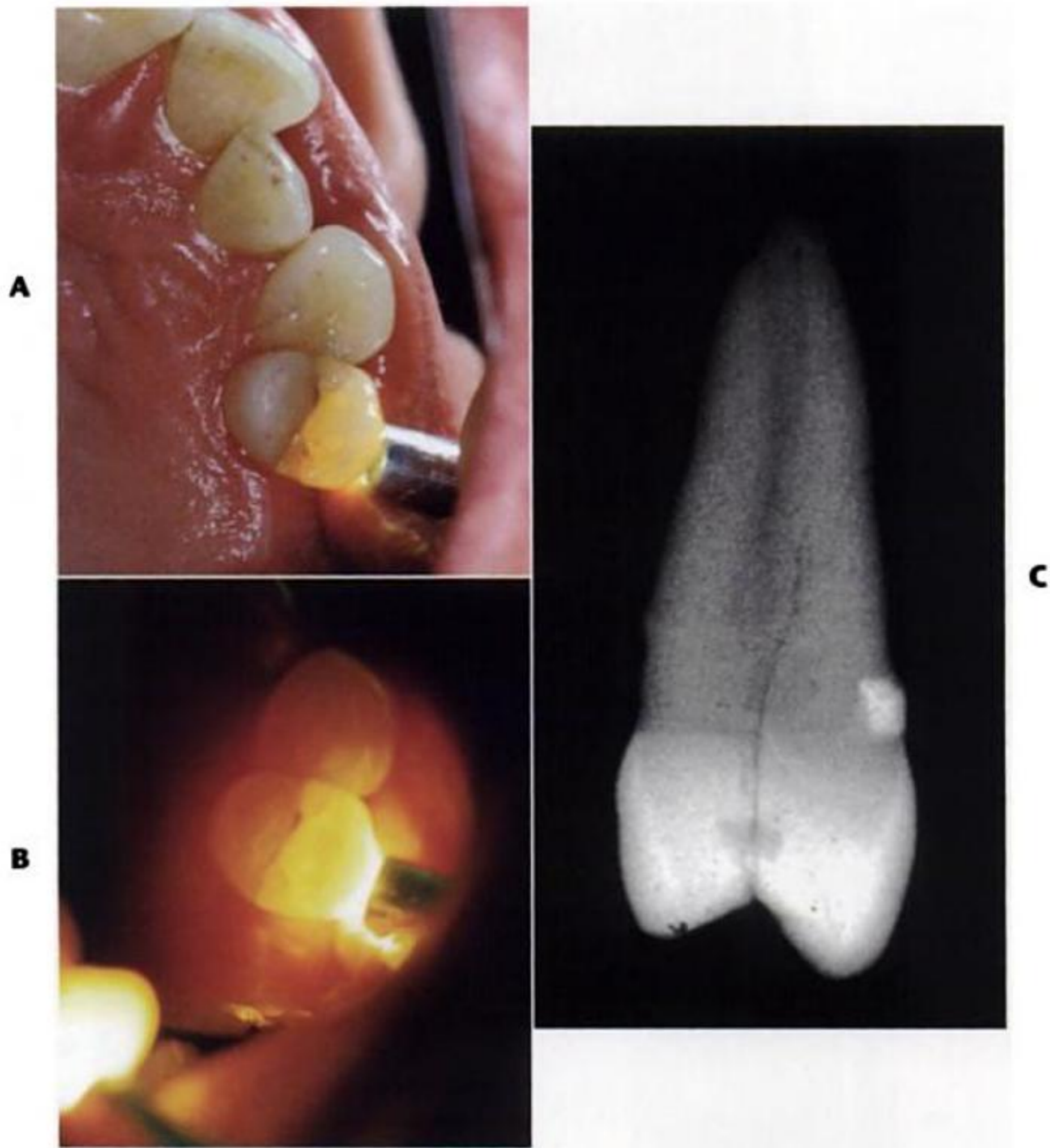
**Figura 15-18.** **A,** Utilización de mordedores dentales para identificar fracturas dentales o cuspídeas. **B,** Uso del mordedor en la boca. El paciente morderá sobre cúspides específicas para comprobar si se experimenta dolor al morder o al dejar de hacerlo.



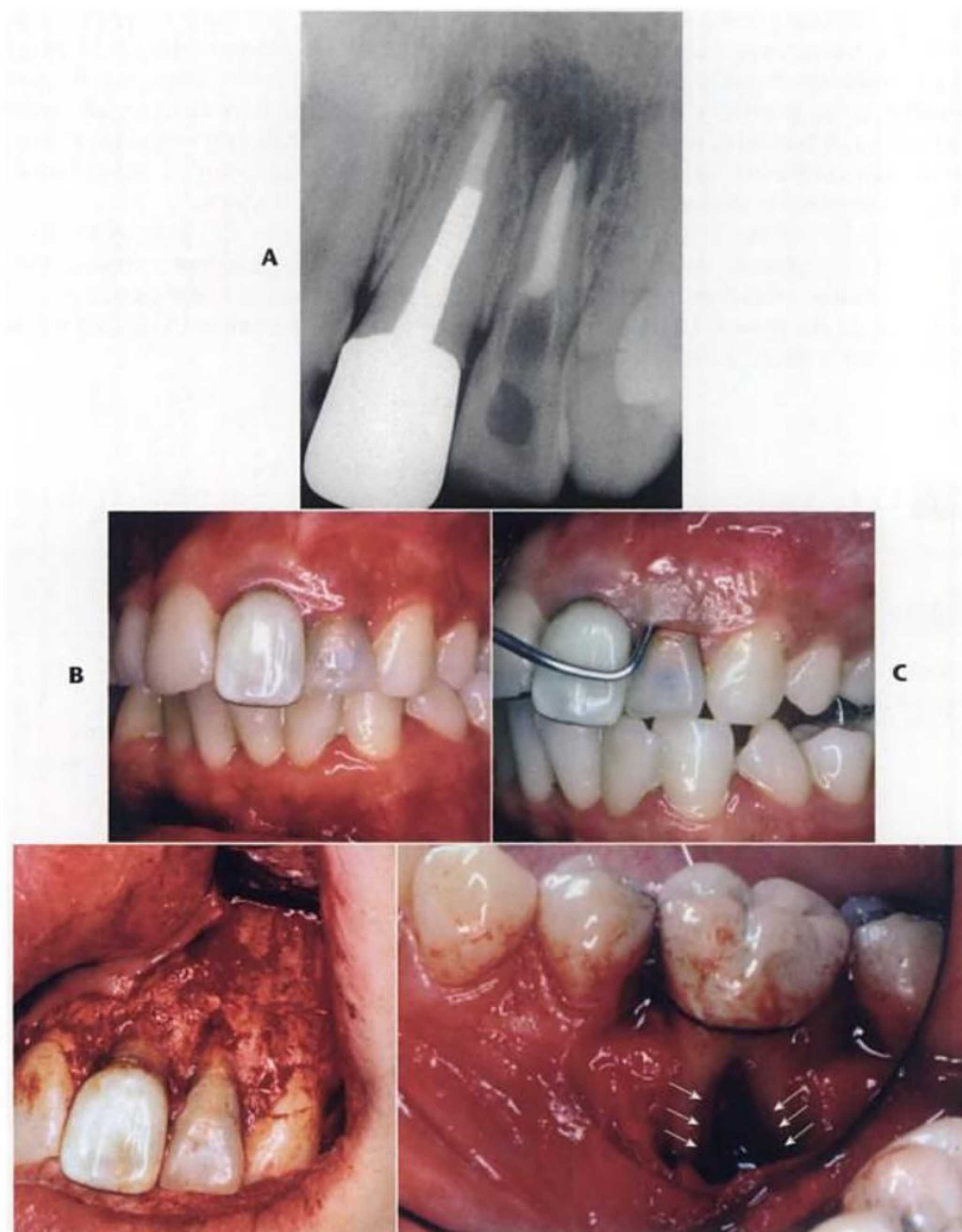
**Figura 15-19.** Imagen de un diente sintomático en el que se ha retirado una restauración y teñido con azul de metileno en el suelo de la cavidad. Se aprecia una fractura de mesial a distal.



**Figura 15-20.** A, Molar mandibular con pulpitis irreversible y pérdida ósea a lo largo de la pared mesial. Sólo existe una pequeña capa de composite en la superficie oclusal. B, Aislamiento del diente con un dique dental. C, Tras la retirada del composite se aprecian múltiples fracturas. D, La tinción con azul de metileno evidencia las líneas de fractura. E, Tras el acceso, se observa que la línea de fractura distal baja por la pared distal. Es necesario extraer el diente.



**Figura 15-21.** **A,** Colocación de una fibra óptica en un premolar maxilar sintomático. Se aprecia que la luz no pasa por la fractura. **B,** Representación dramática de la fractura sin foco frontal. **C,** Vista proximal del diente extraído con fractura oblicua.



**Figura 15-22.** **A**, Incisivo maxilar lateral que principalmente presenta síntomas al morder. **B**, Vista clínica. **C**, Sondaje clínico profundo en un conducto estrecho. **D**, La reflexión del tejido permite visualizar la fractura. **E**, Molar mandibular con dos raíces fracturadas (flechas).

## TRATAMIENTO

El tratamiento creativo de dientes con fracturas verticales es una parte crucial del proceso de resolución de problemas. Ello implica que, a menudo, decidirse por una extracción es la opción terapéutica más sabia, siempre que se haya tenido que descartar todas las restantes posibilidades de tratamiento y el paciente sea consciente del dilema y del pronóstico. La elección definitiva del curso terapéutico depende de múltiples factores que están íntimamente interrelacionados, como el nivel de malestar, las condiciones de la pulpa, la extensión y localización de la fractura, la necesidad de restauración, el estado del periodonto, la posición del diente, la función masticatoria del paciente, el plan terapéutico global y la economía. Las decisiones valientes de mantener el diente han significado tanto éxitos como fracasos.

Las tablas 15-1 y 15-2 reflejan las consideraciones y las opciones de tratamiento; sin embargo, cada caso presenta sus problemas particulares tanto en el tratamiento como en los resultados. Además, estas directrices no pueden anticipar la multitud de variables que afectarán a cada caso; de ahí viene la necesidad de enfoques terapéuticos intuitivos, integrados y creativos para resolver los problemas planteados.

**Tabla 15-1.** CONSIDERACIONES TERAPÉUTICAS EN EL TRATAMIENTO DE DIENTES/CORONAS CON FRACTURAS VERTICALES/FRACTURAS CORONORRADICULARES

FRACTURAS INCOMPLETAS	
Condiciones de la pulpa	Opciones de tratamiento
Asintomática o pulpitis reversible	Eliminar cúspide(s) fracturada(s)-corona dental Ferulizar con una banda ortodóncica y observar Preparar el diente para la colocación de corona, una corona temporal sólida y observar antes de colocar la corona permanente Corona permanente inmediatamente Suavizar la oclusión, introducir una restauración sedante (óxido de cinc-eugenol) y observar. En caso asintomático, colocar corona permanente
Pulpitis sintomática irreversible o necrosis con periodontitis perirradicular subaguda o aguda	Tratamiento de conducto radicular, minimizando la retirada de estructura dental en la preparación del conducto. Se da preferencia al uso de una técnica con gutapercha reblandecida con fuerza de condensación mínima Si se conserva suficiente estructura dental, colocar un ionómero de vidrio o un muñón con grabado ácido y resina adhesiva sin perno y restaurar con corona permanente. El material para el muñón puede introducirse 2-3 mm en las entradas de los orificios del conducto radicular Si no se conserva suficiente estructura dental, considerar un perno colocado pasivamente a lo largo de un muñón, grabado ácido y resina adhesiva y una corona permanente con márgenes de 2 mm o más en estructura dental sólida. Puede ser necesario un alargamiento y/o extrusión de la corona

**TABLA 15-2.** CONSIDERACIONES TERAPÉUTICAS EN EL TRATAMIENTO DE DIENTES/CORONAS CON FRACTURAS VERTICALES/FRACTURAS CORONORRADICULARES

FRACTURAS COMPLETAS	
Condiciones corona-raíz	Opciones de tratamiento
Fractura coronorradicular completa y periodonto intacto	Tratamiento del conducto radicular seguido de un muñón con grabado ácido y resina adhesiva y corona permanente
Fractura coronal completa con fractura radicular con una profundidad de 1-3 mm en una raíz de un diente multirradicular o de raíz única	Tratamiento del conducto radicular seguido de un muñón de ionómero de vidrio en el interior del conducto a la profundidad de la fractura; corona permanente; esencial una higiene bucal meticulosa Alternativa: composite adherido con grabado ácido
Fractura coronal completa con fractura radicular con una profundidad más allá de 3 mm en una raíz de un diente multirradicular o de raíz única	Considerar la extrusión de la raíz con alargamiento de la corona (v. cap. 8) Extracción o resección de raíz o diente (v. cap. 8)
Fractura del diente a través de la furca	Resección o extracción del diente, en función de la anatomía radicular, posición de la furca de hueso de apoyo

CASO CLÍNICO

**Problema**

Un hombre de 77 años de edad se presenta en la consulta con dolores recurrentes e inflamación en la cara palatina de un premolar maxilar izquierdo. El diente en cuestión es el pilar en medio de una restauración de una prótesis fija de cinco unidades. Una revisión del historial del paciente evidencia una radiografía tomada inmediatamente antes de un tratamiento de conducto radicular y la colocación del puente. El hueso y la estructura dental son sólidos.

La siguiente figura muestra la prótesis fija un año después de la colocación. Se efectúa el tratamiento del conducto radicular en el premolar y el diente se restaura con un perno, muñón y corona.



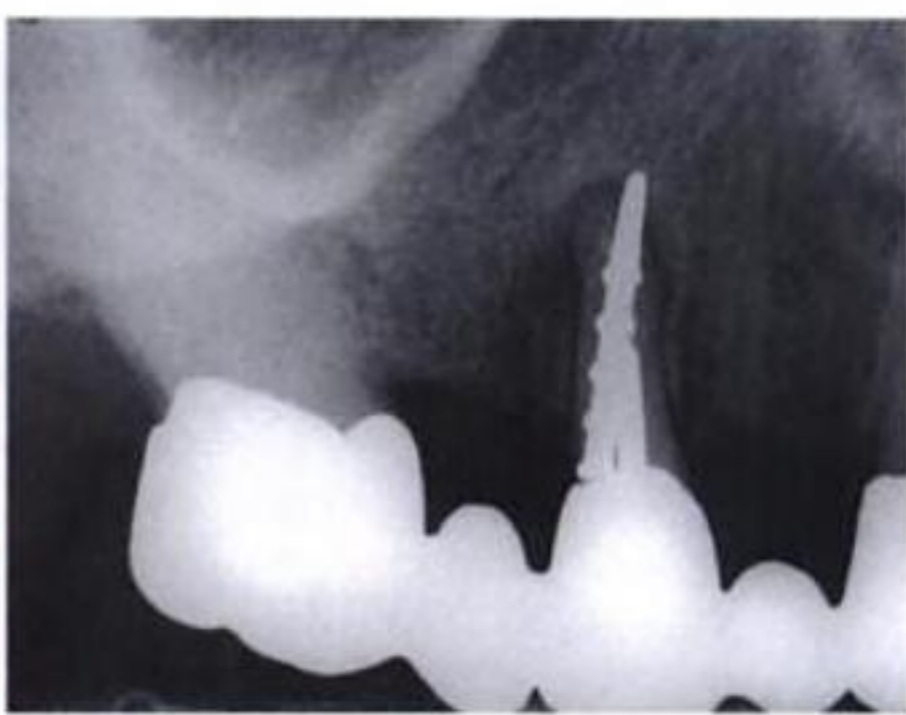
En la visita, las molestias del paciente consisten en un dolor sordo alrededor del premolar. Durante los próximos 3 años se efectúan múltiples procedimientos de injertos óseos para tratar la bolsa que se ha formado. La figura de la derecha muestra el estado actual del diente restaurado con un total de 4 años tras la colocación de la prótesis fija.



La figura muestra el diente de la restauración un año más tarde.

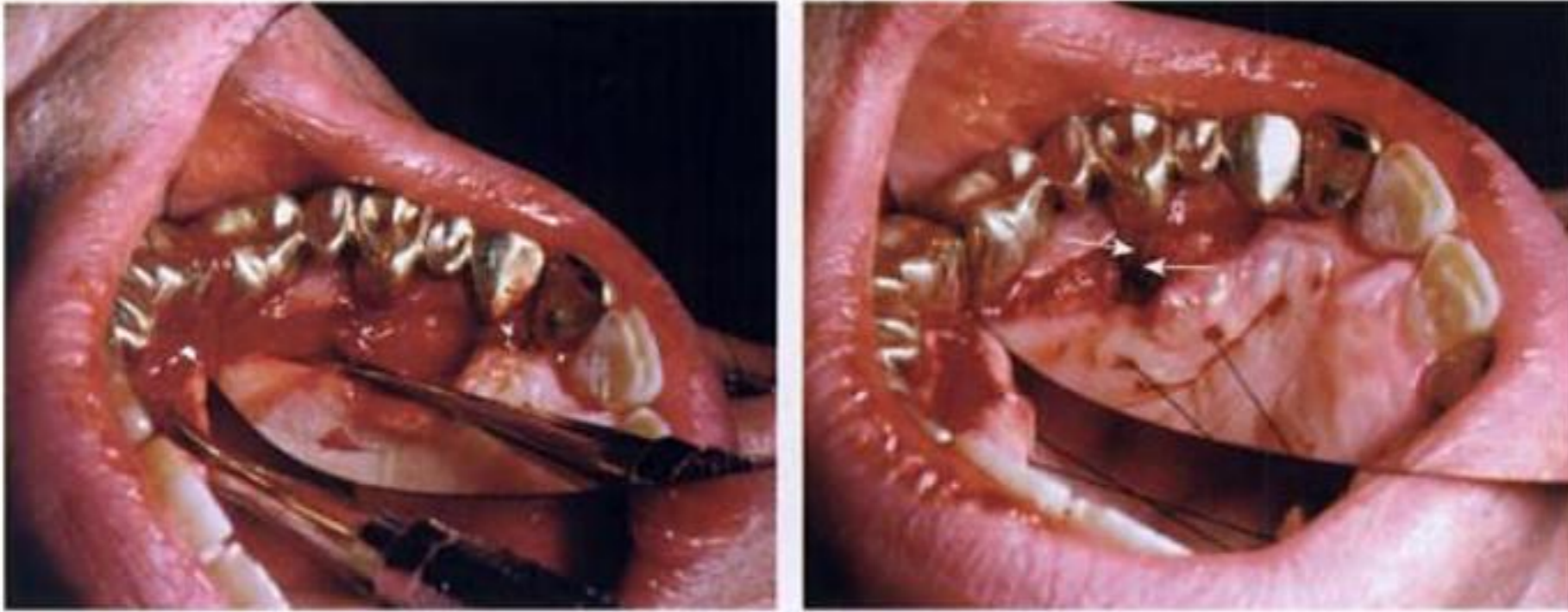


Las siguientes figuras presentan la colocación clínica de un marcador sonda periodontal y la posición radiográfica del punto. Todas las informaciones indican la presencia de una fractura vertical en el premolar.



### Solución

La mejor forma de demostrar la presencia de la fractura y determinar un plan de tratamiento es levantar el tejido blando palatino y examinar el diente. En la reflexión tisular se evidenció una fractura vertical (v. flechas en las figuras de la página siguiente).



Las opciones de tratamiento son limitadas y la naturaleza estable de la prótesis fija, junto con un patrón oclusal atraumático, da lugar a la resección quirúrgica de la raíz desde debajo de su retén coronal.



Una vista clínica a los 6 meses de la prótesis muestra una buena curación tisular con espacios abiertos limpiables y la adaptación razonable del reborde de tejido blando al nuevo puente creado.





## BIBLIOGRAFÍA

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- Bender IB, Freedland JB: Adult root fracture, *J Am Dent Assoc* 107:413-419, 1983.
- Bender IB, Freedland JB: Clinical considerations in the diagnosis and treatment of intra-alveolar root fractures, *J Am Dent Assoc* 107:595-600, 1983.
- Cameron CE: Cracked-tooth syndrome, *J Am Dent Assoc* 68:405-411, 1964.
- Cameron CE: The cracked-tooth syndrome: additional findings, *J Am Dent Assoc* 93:971-975, 1976.
- Cohen S, Blanco L, Berman L: Vertical root fractures: clinical and radiographic diagnosis, *J Am Dent Assoc* 134:434-441, 2003.
- Gibbs JW: Cuspal fracture odontalgia, *Dent Dig* 60:158-160, 1954.
- Gutmann JL, Harrison JW: *Surgical endodontics*, Boston, 1991, Blackwell Scientific Publications, pp 360-368.
- Gutmann JL, Rakusin H: Endodontic and restorative management of incompletely fractured molar teeth, *Int Endod J* 27:343-348, 1994.
- Hiatt WH: Incomplete crown-root fracture in pulpal-periodontal disease, *J Periodontol* 44:369-379, 1973.
- Lommel TJ et al: Alveolar bone loss associated with vertical root fractures: report of six cases, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 45:909-919, 1978.
- Luebke RG: Vertical crown-root fractures in posterior teeth, *Dent Clin North Am* 28:883-894, 1984.
- Matusow RJ: Endodontic complications of root fractures, *J Am Dent Assoc* 114:766, 1987.
- Maxwell EH, Braly BV: Incomplete tooth fracture—prediction and prevention, *J Calif Dent Assoc* 5(10):51-55, 1977.
- Meister F, Lommel TJ, Gerstein H: Diagnosis and possible causes of vertical root fractures, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 49:243-253, 1980.
- Pitts DL, Natkin E: Diagnosis and treatment of vertical root fractures, *J Endod* 9:338-346, 1983.
- Ritchey B, Mendenhall R, Orban B: Pulpitis resulting from incomplete tooth fracture, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 10:665-670, 1957.
- Rosen H: Cracked tooth syndrome, *J Prosthet Dent* 47:36-43, 1982.
- Ross RS, Nicholls JI, Harrington GW: A comparison of strains generated during placement of five endodontic posts, *J Endod* 17:450-456, 1991.
- Schweitzer JL, Gutmann JL, Bliss RQ: Odontiatrogenic tooth fracture, *Int Endod J* 22:64-74, 1989.
- Silvestri AR: The undiagnosed split-root syndrome, *J Am Dent Assoc* 92:930-935, 1976.
- Stewart GG: Clinical application of glass ionomer cements in endodontics: case reports. *Int Endod J* 23:172-178, 1990.
- Sutton PRN: Greenstick fracture of the tooth crown, *Br Dent J* 112:362-363, 1962.
- Trope M, Tronstad L: Resistance to fracture of endodontically treated premolars restored with glass ionomer cement or acid etch composite resin, *J Endod* 17:257-259, 1991.

# Solución de problemas en los aspectos que determinan la conservación del diente frente a su sustitución

*Es recomendable no tener prisa a la hora de extraer una raíz perforada. Hay que estudiarla cuidadosamente y, si puede salvarse, el dentista no sólo le habrá prestado un servicio incalculable al paciente, sino que también sentirá la enorme satisfacción y el orgullo que surgen cuando se supera con éxito un grave obstáculo. ¡Algo que paga con creces todo el esfuerzo realizado!<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

### *Temas y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Bases de las opciones para el planteamiento terapéutico.

- Opciones de tratamiento.

- Aspectos clave en la evaluación del caso.

Aspectos pulpares.

Aspectos dentales.

Aspectos de la planificación del tratamiento.

Consideraciones del paciente.

Planificación para resolver problemas en el tratamiento dental: casos clínicos.

## BASES DE LAS OPCIONES PARA EL PLANTEAMIENTO TERAPÉUTICO

### OPCIONES DE TRATAMIENTO

En cada uno de los pacientes que precisa tratamiento, el clínico debe tomar decisiones que han de redundar en el mejor tratamiento posible para el paciente. Estas elecciones se basan en una serie de factores que influyen al profesional en el proceso de toma de decisiones y resolución de problemas. Estos factores incluyen lo siguiente:

- Axiomas generalmente sostenidos en endodoncia y disciplinas de apoyo.
- Conocimientos adquiridos en los cuales basar la decisión.
- Capacidades clínicas.
- Experiencia clínica.
- Capacidad de resolver problemas.
- Preferencias del paciente después de haber sido completamente informado sobre las opciones de tratamiento y sus fundamentos.
- Conceptos basados en evidencias.
- Integridad.

El no tener en cuenta todos los factores puede dar lugar a planes de tratamiento mal encaminados o que no redundan en el mejor interés del paciente.

<sup>1</sup> Peeso FA: *Dent Cosmos* 45:274-279, 1903.

**CUADRO 16-1 CONSIDERACIONES EN LA EVALUACIÓN DEL CASO**

16-1

- Extensión de la restauración dental previa
- Signos y síntomas previos y presentes
- Cambios radiográficos significativos
- Enfermedad periodontal; período de presencia y extensión de la enfermedad
- Directrices reconstructivas previsibles
- Control periodontal previsible
- Información completa del paciente de los posibles resultados y necesidades
- Deseos del paciente
- Integración de temas previamente listados en un plan de tratamiento viable

**ASPECTOS CLAVE EN LA EVALUACIÓN DEL CASO**

Cada caso presenta problemas exclusivos e integrados (cuadro 16-1). La mayor parte de los dientes que requieren un tratamiento de conducto radicular tienen necesidades de restauración o periodontales. Si bien muchos dientes pueden mantenerse con un procedimiento de endodoncia, puede que no sea la mejor opción para el paciente mantener un diente que no pueda reconstruirse de forma razonable o en el que las estructuras de soporte están comprometidas. Además, si no puede conseguirse que un diente vuelva a su función libre de síntomas utilizando una serie de procedimientos endodóncicos razonables, y actuales, puede estar indicada la extracción. Si bien el mantenimiento del diente es ideal desde el punto de vista funcional y estético, cabe la posibilidad de que sea mejor para el paciente extraer el diente y sustituirlo por una prótesis parcial fija, una prótesis parcial extraíble, un implante o no sustituirlo.

**ASPECTOS PULPARES**

Las pulpas dentales comprometidas a causa de caries, traumatismos o degeneración son susceptibles de ser eliminadas, a lo que sigue un procedimiento completo de limpieza, conformación, desinfección y obturación del conducto.

No existe ciencia, problema clínico o patología médica que apoye la elección de extracción dental basada sólo en una pulpa dental comprometida.

La elección de extracción del diente en estas condiciones sólo debe considerarse si un paciente (completamente informado sobre pros y contras) se decide por esta opción, en lugar de mantener el diente haciendo uso de la intervención endodóncica y restaurativa apropiada. Si bien puede considerarse que las capacidades de un clínico que no efectúa tratamiento de conducto radicular son un posible factor negativo, remitir al paciente a un especialista forma parte del consentimiento informado de aquél, dándole la oportunidad de que una persona capacitada en este tipo de tratamiento haga una evaluación y ofrezca las opciones terapéuticas.

**ASPECTOS DENTALES**

Muchas de las consideraciones dentales pueden justificar la extracción frente al mantenimiento (cuadro 16-2). Es necesario efectuar una evaluación completa e integrada en cada caso antes de elegir el plan de tratamiento. Además, deben considerarse opciones alternativas y plantearlas al paciente.

**CUADRO 16-2 ASPECTOS DENTALES PARA EL MANTENIMIENTO DEL DIENTE FRENTE A SU EXTRACCIÓN**

- Fractura irreparable
- Soporte óseo insuficiente
- Entidades patológicas asociadas
- Enfermedad periodontal extensa no susceptible de tratamiento (v. cap. 18)
- Caries profundas o márgenes fracturados no susceptibles de alargamiento de la corona o restablecimiento de una amplitud biológica sólida con márgenes de restauración de 1,5 a 2,0 mm por encima del margen gingival libre (v. cap. 13)
- Tratamiento de conducto radicular previo no susceptible de revisión no quirúrgica o quirúrgica (v. caps. 9 y 12)
- Dientes sintomáticos con conductos calcificados, defectos de reabsorción o defectos de perforación que no son susceptibles de revisión no quirúrgica o quirúrgica

**CUADRO 16-3 FACTORES QUE SE CONSIDERAN QUE INFLUYEN EN EL MANTENIMIENTO DEL DIENTE FRENTE A SU SUSTITUCIÓN\***

- Patología perirradicular
- Extensión de la obturación del conducto radicular
- Tipo de diente (anterior, premolar, molar)
- Edad del paciente
- Sexo del paciente
- Calidad de la obturación
- Tiempo de la obturación
- Tipo de diente (maxilar, mandibular)
- Estado de la pulpa (vital, no vital)
- Uso de medicación intraconducto
- Material de obturación
- Estado bacteriológico
- Técnica de obturación
- Alteraciones perirradiculares
- Número de sesiones de tratamiento
- Restauración postoperatoria
- Estado general de salud del paciente
- Dolor preoperatorio
- Dolor postoperatorio
- Reabsorción apical/radicular
- Duración de la sesión de tratamiento
- Capacidades y experiencia del clínico

\*Enumerados en orden de importancia.

## ASPECTOS DE LA PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

Un interminable número de estudios de «éxito-fracaso» han intentado identificar aquellos factores que influyen en la planificación del tratamiento por endodoncia y sus resultados (v. cap. 1) (cuadro 16-3). Si bien muchos estudios tienden a centrarse en áreas problemáticas específicas, se ha identificado una amplia serie de factores que influirán en el resultado final del tratamiento elegido. Sin embargo, estos factores a menudo se identifican como *factores endodóncicos*, cuando en realidad se trata de problemas de restauración o periodontales, del estado ge-

neral de salud del paciente, de otros factores del paciente y del control del clínico. El intento de elucidar estos aspectos como endodóncicos sólo llevaría a error, y queremos animar al lector a profundizar en estos aspectos para comprender mejor la complejidad de la planificación del tratamiento endodóncico y el mantenimiento del diente.

## CONSIDERACIONES RELATIVAS AL PACIENTE

En la actualidad, los pacientes con problemas dentales generalmente están bien informados y, en la mayoría de los casos, están dispuestos a mantener sus dientes. Tienen el derecho de ser informados completamente sobre el tratamiento planeado y sus fundamentos, así como sobre las opciones alternativas y sus fundamentos. El objetivo de este capítulo no es ofrecer directrices para el control del paciente, sino sólo aumentar la conciencia y responsabilidad del profesional frente a la necesidad de dar explicaciones completas y razonables basadas en evidencias, investigación y compromiso para ofrecer al paciente un tratamiento basado en prestancia compasiva y formulado en el sentido del *mejor interés para el paciente*. Los casos de planificación del tratamiento presentados en un formato de solución de problemas elucidarán los conceptos apropiados.

## PLANIFICACIÓN PARA RESOLVER PROBLEMAS EN EL TRATAMIENTO DENTAL: CASOS CLÍNICOS

Para facilitar el planteamiento de solución de problemas para planificar el tratamiento, el clínico debe ser capaz de determinar la complicación del caso y aquellos factores que influyen en la conclusión satisfactoria del tratamiento si el diente o los dientes van a mantenerse. A menudo, este tipo de evaluación de casos complicados, si se efectúa concienzudamente y con el objetivo de solucionar problemas, desembocará en la necesidad de remitir el paciente a un especialista para una posterior evaluación, tratamiento, o ambos. El proceso puede incluso significar que, en el mejor interés del paciente, se le deba remitir de especialista a especialista.

### CASO CLÍNICO

#### Caso 1



#### Información diagnóstica

- Mujer de 45 años de edad con dolor e hinchazón significativos en el techo de la boca durante 2 días.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- En la actualidad está tomando antibióticos (500 mg de amoxicilina, 4 veces al día); en las últimas 24 h ha disminuido en cierta medida la hinchazón.
- Tiene dificultades en morder sobre el diente, pero está mejorando.
- Antecedentes de tratamiento de conducto radicular 10 años antes.

*Evaluación clínica y radiográfica*

- Presencia de corona de porcelana completa.
- Dolor a la percusión y palpación.
- Hinchazón importante en toda la superficie palatina adyacente al primer molar maxilar; puntuación de movilidad: 2+.
- La puntuación de sondaje en palatino es de 10+ (sin sondajes vestibulares).
- Tratamiento de conducto radicular incompleto de la raíz mesiovestibular.
- No se observa obturación del conducto radicular en la raíz palatina; el perno está paralelo al eje longitudinal de la raíz palatina, pero no está en la raíz.

*Diagnóstico*

- Absceso alveolar como resultado de la perforación del perno en la furca del diente, a nivel vestibular del conducto palatino.

*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: requiere del desmantelamiento y de revisión; retirada de corona, retirada del perno, revisión completa de los conductos vestibulares mesial y distal y exploración del palatino; necesidad de controlar el defecto periodontal si no se produce curación una vez remitida la hinchazón.
- Extracción: eliminará el problema inmediato del paciente; la sustitución con un implante precisará de un aumento de la cresta; la sustitución con un puente precisará del tallado de dos dientes intactos.
- Extracción sin sustitución: posible desplazamiento del segundo molar en dirección anterior (la oclusión prevendría esto y la supererupción de los molares mandibulares).

*Elección del paciente*

- Efectuar la extracción y dejar curar la zona; desea recomendaciones e indicaciones en cuanto a una posible sustitución.

*Resultados*

- Extracción del diente y consideraciones de sustitución.

**Caso 2**



*Información diagnóstica*

- Mujer de 48 años de edad sin dolor, pero con un diente fracturado por debajo de la línea gingival; siente cierto malestar en el diente adyacente; desea una reparación de los dientes por motivos estéticos y funcionales.

- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.
- Presenta antecedentes de múltiples tratamientos de conducto radicular.

#### *Evaluación clínica y radiográfica*

- Presencia de corona de porcelana completa en el primer molar maxilar con perno-muñón.
- Dolor a la percusión y palpación sólo en la raíz mesiovestibular.
- Sin hinchazón ni movilidad.
- No se aprecian sondajes anormales.
- Se aprecia un tratamiento de conducto radicular incompleto; radiolucidez al final de la raíz del premolar y exposición de la obturación del conducto radicular a la saliva (6 meses); fractura del diente por debajo del margen del tejido blando a la altura del hueso.

#### *Diagnóstico*

- Periodontitis perirradicular crónica en la raíz mesiovestibular del primer molar; premolar irrestaurable sin un procedimiento de alargamiento de la corona.

#### *Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: requiere de una intervención quirúrgica en la raíz mesiovestibular del molar maxilar (v. cap. 12); en función de la extensión de la degeneración de la superficie radicular del premolar, puede efectuarse un alargamiento de la corona o puede extraerse el diente; si se mantiene, se plantea revisión del tratamiento del conducto radicular, nuevo perno-muñón y longitud de corona-raíz, así como contornos óseos.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo; podría precisar de un injerto óseo; no se prevé elevación del suelo del seno; la sustitución con puente precisará de un desmantelamiento del molar maxilar con grandes probabilidades de resultado negativo.
- Extracción sin sustitución: deben contemplarse aspectos estéticos y funcionales.

#### *Elección del paciente*

- Cirugía del ápice radicular del molar y extracción del premolar a favor de un implante.

#### *Resultados*



- Resección del ápice radicular y obturación del ápice radicular del molar; extracción del molar.
- La paciente desea sustitución tras la curación de la fosa alveolar.

Caso 3



*Información diagnóstica*

- Mujer de 54 años de edad con molestias al morder sobre el molar maxilar; duele al tacto.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.
- Presenta antecedentes de un tratamiento de conducto radicular deficiente.

*Evaluación clínica y radiográfica*

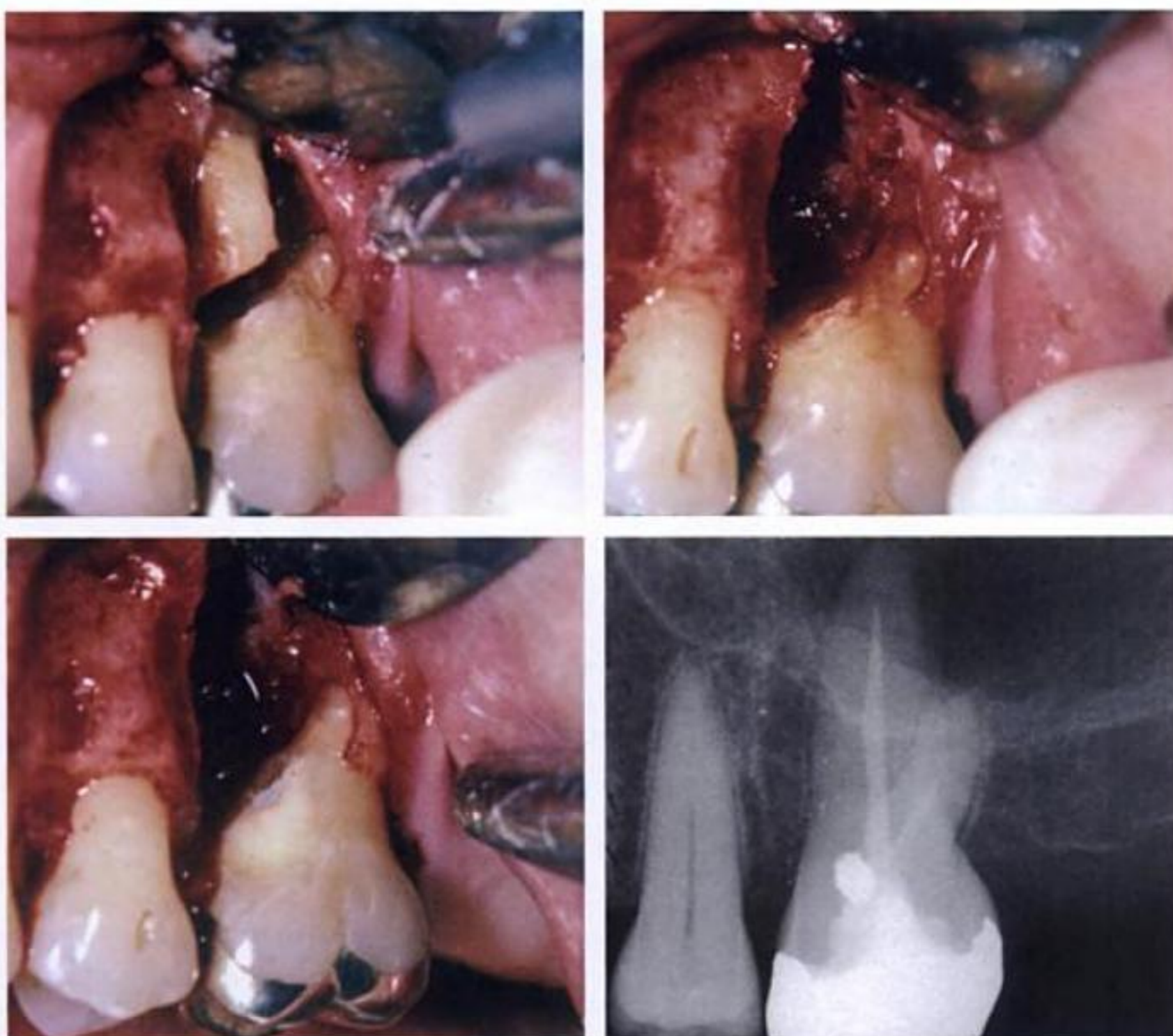


- Presencia de una incrustación (*onlay*) de oro en el primer molar maxilar; no hay segundo molar.
- Dolor a la percusión y palpación sólo de la raíz mesiovestibular.
- No se aprecia hinchazón ni movilidad.
- Existe un sondaje del conducto anormalmente estrecho sólo por encima de la raíz mesiovestibular.
- Tratamiento de conducto radicular en la raíz mesiovestibular, pero sin radiolucidez en el ápice radicular.

*Diagnóstico*

- Fractura radicular vertical de la raíz mesiovestibular.



*Opciones terapéuticas*

- **Mantenimiento del diente:** requiere de intervención quirúrgica en la raíz mesiovestibular del molar maxilar y examen de la extensión de la fractura; si es de naturaleza limitada, se debe efectuar una resección radicular (amputación, v. cap. 13).
- **Extracción y sustitución:** si la fractura va más allá de la extensión de la raíz mesiovestibular; la sustitución debería ser en forma de implante o prótesis parcial extraíble.
- **Extracción sin sustitución:** deben considerarse aspectos estéticos y funcionales.

*Elección del paciente*

- **Prefiere mantener el diente;** considera el implante, si no puede mantenerse el diente.

*Resultados*



- Realización de una amputación de la raíz.
- Curación normal; diente estable y funcional.

CASO CLÍNICO

Caso 4

*Información diagnóstica*

- Hombre de 58 años de edad sin molestias, pero con antecedentes de pérdida dental y extensa enfermedad periodontal; tratamiento parcial del conducto radicular, 2 años antes con la previsión de resección del diente (hemisección), pero carecía de medios económicos; ahora vuelve con hinchazón y drenaje alrededor del dorso del diente.
- Lleva una prótesis parcial removible que debe rehacerse.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

*Evaluación clínica y radiográfica*



- Molar mandibular con raíces mesiales tratadas y raíz distal tratada con obturación parcial.
- Molesta pero no duele a la percusión y palpación.
- Ligera hinchazón y movilidad (1+).
- Se efectúan sondajes profundos en distal, pero no en la porción mesial del diente.

*Diagnóstico*

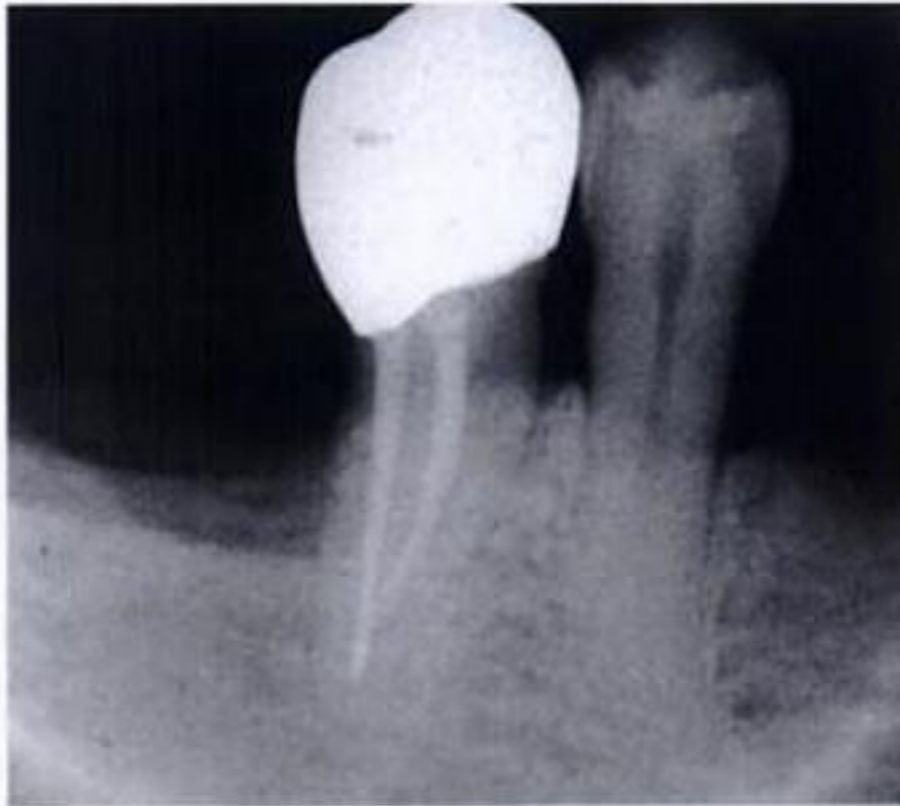
- Periodontitis perirradicular crónica en la raíz distal del primer molar; pérdida ósea significativa en distal.

*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: requiere de intervención quirúrgica; se consideraría hemisección y posible revisión del tratamiento en las raíces mesiales.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo; podría precisar de injerto óseo.
- Extracción sin sustitución: deben considerarse aspectos funcionales como el mantenimiento de la prótesis parcial removible.

*Elección del paciente*

- Mantener la máxima estabilidad posible de la prótesis parcial removible; no tiene dinero para considerar un implante.

*Resultados*

- Resección del diente (hemisección) y restauración; mantenimiento satisfactorio y curación evidente, 2 años postratamiento.
- Reconstrucción de la prótesis parcial removible.

**Caso 5** Hinchazón y movilidad (1+).

*Información diagnóstica*

- Hombre de 35 años de edad con molestias en el diente frontal, en el que ha recibido un traumatismo y un tratamiento del conducto radicular hace 5 años.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

*Evaluación clínica y radiográfica*



- Incisivo maxilar central izquierdo con obturación amplia con un cono de plata.
- Dolor a la percusión y palpación; presencia de radiolucidez.
- Ligera hinchazón y movilidad (1+).
- Sin sondajes anormales.
- Presencia de filtración a nivel coronal en la abertura del acceso.

*Diagnóstico*

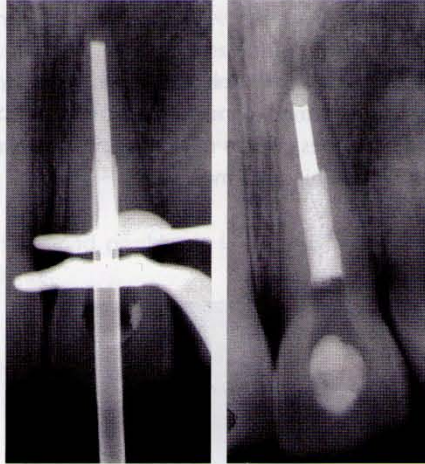
- Periodontitis perirradicular aguda en el incisivo central maxilar.

*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: precisa del intento de revisión no quirúrgica del tratamiento, y/o de la revisión quirúrgica si no puede accederse al conducto a través de la corona.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo.
- Extracción sin sustitución: deben considerarse aspectos estéticos y funcionales.

*Elección del paciente*

- Mantenimiento del diente, en lugar del implante.

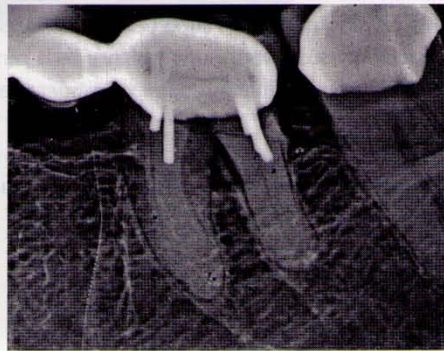
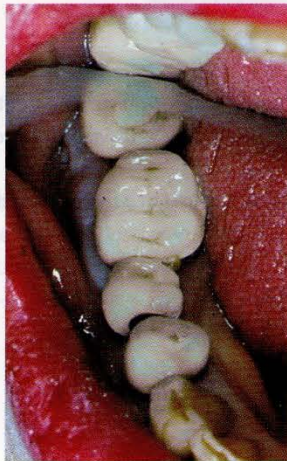
*Resultados*

- Falta de éxito en los intentos de revisión no quirúrgica.
- Revisión quirúrgica y mantenimiento del diente; curación evidente.

## CASO CLÍNICO

**Caso 6***Información diagnóstica*

- Mujer de 77 años de edad con dolor moderado, en especial al morder en el cuadrante mandibular derecho.
- Antecedentes de amplias restauraciones y prótesis parcial fija.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas, si bien el historial médico está comprometido.
- La paciente toma ibuprofeno para controlar el dolor.

*Evaluación clínica y radiográfica*

- Molar mandibular con *pins* en el diente para la retención del muñón en el pilar distal del puente; presenta una destrucción debajo del material del muñón.
- Dolor a la percusión y palpación.

- Leve hinchazón y movilidad (1+).
- Sondajes dentro de los límites normales; sin embargo, un explorador puede entrar fácilmente por debajo de la corona en el primer molar, al igual que un hilo dental.

*Diagnóstico*

- Necrosis pulpar con periodontitis perirradicular aguda en el primer molar.

*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: precisa del desmantelamiento del puente, excavación de la caries y determinación de la restaurabilidad y del estatus periodontal.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo, puede precisar de un injerto óseo; puede considerarse rehacer el puente desde el segundo molar como restauración distal; sin embargo, la corona deberá eliminarse y puede ser necesario un tratamiento de conducto radicular.
- Extracción sin sustitución: aspectos funcionales, como que se perderían dos dientes como parte del puente.

*Elección del paciente*

- Aliviar el dolor lo antes posible.
- Mantener el diente si es posible; en caso contrario, la paciente esperará a curarse para tomar una decisión sobre la sustitución.

*Resultados*



- Retirada de la prótesis parcial fija; excavación de la destrucción del diente; registro de la extensión de la degeneración coronal y filtración debajo de la restauración de la corona; la destrucción ha atravesado la furca del molar y el diente izquierdo no puede restaurarse; no es recomendable el mantenimiento de los segmentos radiculares, porque no pudieron encontrarse los conductos radiculares para el tratamiento y los márgenes deteriorados se encuentran debajo del tejido blando.
- Extracción de los segmentos radiculares; esperar a la curación para decidir la sustitución.

### Caso 7

#### Información diagnóstica

- Hombre de 38 años de edad con tratamiento de conducto radicular completado en el primer molar mandibular, 2 semanas antes y ahora presenta molestias al morder; el diente molesta cuando se empuja en el lado del mismo.
- El diente no se ha restaurado y la obturación temporal está intacta.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

#### Evaluación clínica y radiográfica



- Molar mandibular con tratamiento del conducto radicular; en la raíz distal existe un espacio para el perno.
- Molestias, pero no dolor a la percusión y palpación.
- Sin hinchazón ni movilidad.
- Sin sondajes anormales en profundidad, pero el sondaje evidencia una cierta molestia.

#### Diagnóstico

- Periodontitis perirradicular subaguda en el primer molar.
- Paciente convencido para restaurar el diente.
- Se restaura el diente y el paciente vuelve a los 3 meses quejándose de dolor al morder.
- Desarrollo de radiolucidez en la raíz mesial.
- No se había utilizado el espacio del perno en la raíz distal para la restauración.
- Se le da al paciente la opción de revisar el tratamiento quirúrgico o no quirúrgicamente.
- El paciente vuelve tras otros 3 meses, esta vez con dolor muy intenso al morder, sondajes profundos e indicios de reabsorción radicular.
- Se establece un nuevo diagnóstico de fractura radicular vertical.



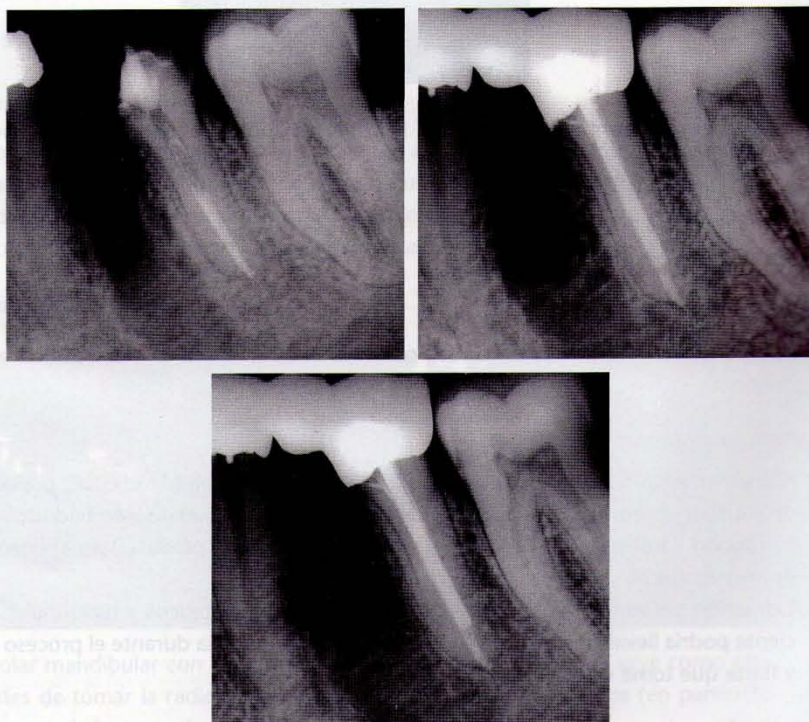
### Opciones terapéuticas

- Mantenimiento del diente: precisa de la intervención quirúrgica, hemisección y colocación del puente o al menos de una corona en el segmento mantenido.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo, puede precisar de un injerto óseo.
- Extracción sin sustitución: aspectos funcionales y desplazamiento dental pueden suponer un problema.

### Elección del paciente

- Mantener la máxima estabilidad posible, porque el paciente no tiene dinero para considerar implantes.

### Resultados



- Resección del diente (hemisección) y restauración con puente.
- La reevaluación a los 2 años presenta un diente con puente y funcional; paciente asintomático; sin embargo, se inicia degeneración en el margen mesial de la corona del segmento distal mantenido.



**Caso 8***Información diagnóstica*

- Mujer de 33 años de edad con historia de traumatismo en los incisivos centrales con un incisivo con fractura horizontal; ahora el diente está sintomático, con dolor al morder y tocar.
- La paciente está embarazada en su primer trimestre y, a ser posible, quiere esperar hasta el segundo trimestre para ser tratada.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

*Evaluación clínica y radiográfica*

- Incisivo maxilar central izquierdo con fractura horizontal; los segmentos se encuentran en aposición.
- Dolor a la percusión y palpación.
- Leve movilidad (1+), sin hinchazón.
- Sin sondajes anormales.

*Diagnóstico*

- Pulpitis irreversible con periodontitis perirradicular aguda en el incisivo maxilar central izquierdo.

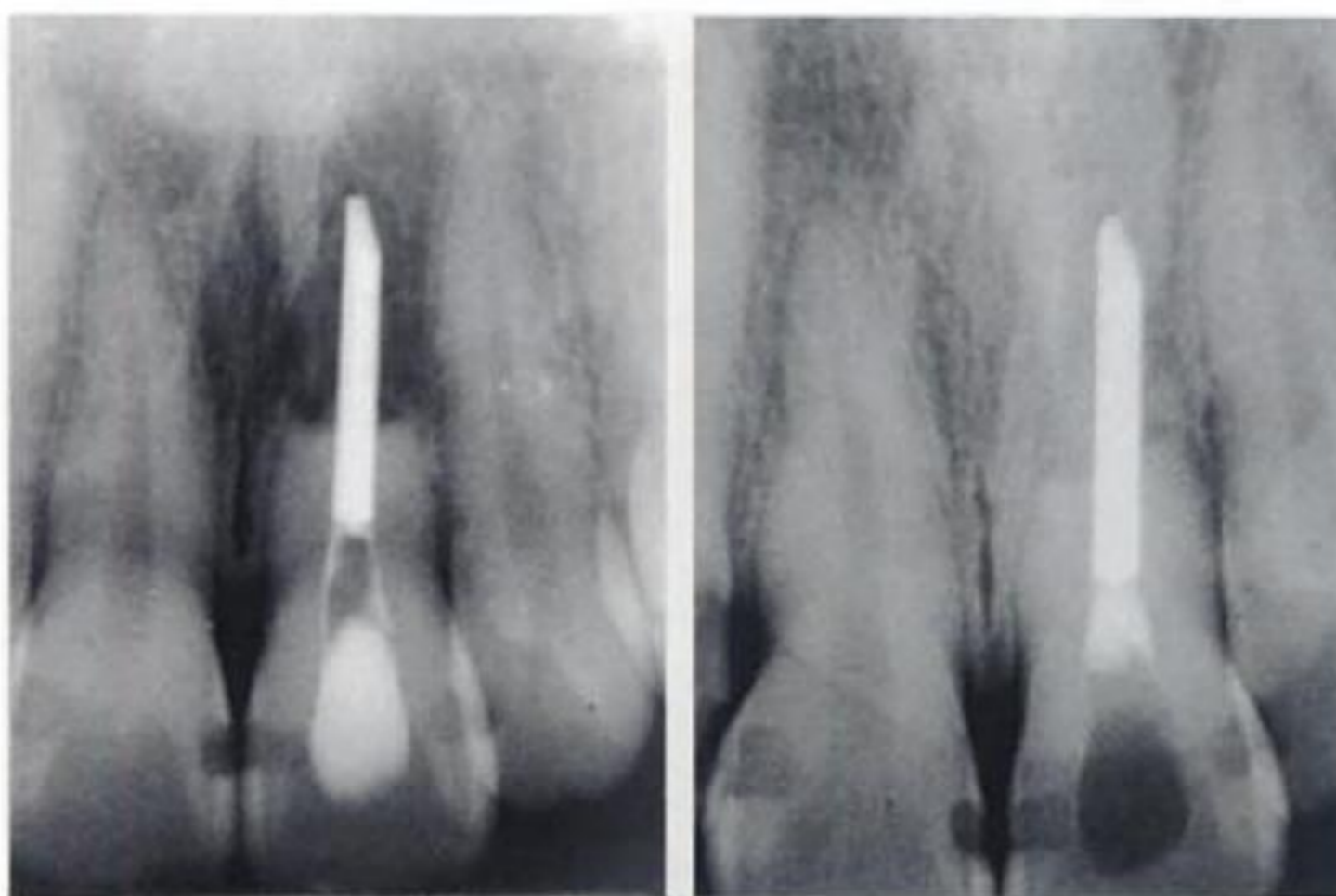
*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: precisa de tratamiento del conducto radicular; posible necesidad de eliminar el segmento apical; consideración del implante endoóseo endodónico.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo, posible pérdida ósea al intentar retirar el segmento apical.
- Extracción sin sustitución: deben considerarse aspectos estéticos y funcionales, pero el paciente podría llevar una prótesis parcial removible transitoria durante el proceso de curación y hasta que tome una decisión.

*Elección del paciente*

- Mantener el diente porque el paciente no puede costearse implantes o procedimientos extensos de restauración.

Resultados



- Se realiza un procedimiento no quirúrgico de conducto radicular con colocación quirúrgica de un implante endoóseo endodóncico y eliminación del segmento apical.
- En la evaluación a los 8 meses, entorno con reparación ósea estable; paciente asintomático y diente funcional (según las informaciones del autor, el diente se encuentra *in situ* y funcional más de 25 años más tarde).

CASO CLÍNICO

Caso 9

Información diagnóstica

- Hombre de 51 años de edad con molestias al tacto y al morder en su diente más distal, después de un tratamiento de conducto radicular y restauración realizada 8 años antes.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

Evaluación clínica y radiográfica



- Molar mandibular con tratamiento del conducto radicular que sirve como pilar de puente; antes de tomar la radiografía, se aprecian sondajes significativos (en particular, debajo del margen de la corona).
- Molestias, pero no dolor a la percusión y a la palpación.
- Sin hinchazón ni movilidad.
- Sondajes en la furca bucal con drenaje purulento.

*Diagnóstico*

- Absceso periodontal crónico; filtración coronal por destrucción significativa debajo de la corona.

*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: sólo podrá determinarse después de desmantelar la restauración y excavar la caries.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo, puede precisar de injerto óseo.
- Alargamiento de la corona y revisión del tratamiento del conducto radicular.
- Extracción sin sustitución: deben considerarse aspectos funcionales.

*Elección del paciente*

- Desmantelar y evaluar; indicaciones fundamentadas de lo que queda del diente.

*Resultados*

- El diente no puede restaurarse y el estado periodontal requiere de un control significativo.
- Se indica la extracción y se considera un implante.

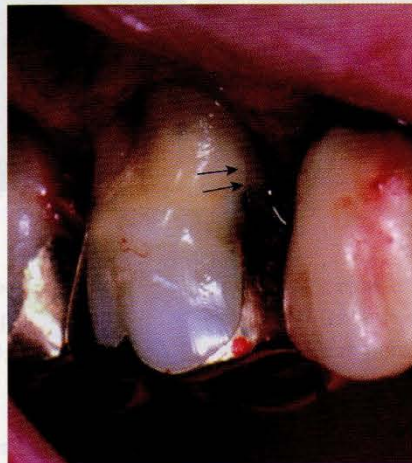
CASO CLÍNICO

Caso 10

Información diagnóstica

- Hombre de 55 años de edad con tratamiento del conducto radicular en el primer y segundo molares maxilares derechos; las molestias continuadas parecen centrarse en el primer molar; dolor irradiado, en especial al morder, pero no está siempre presente.
- Los dientes tienen coronas tres cuartos.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas; el paciente tiene problemas sinusales.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

Evaluación clínica y radiográfica



- Molares maxilares con tratamiento de conducto radicular; sin signos radiográficos de alteraciones, sólo las raíces que pueden encontrarse en el seno; posiblemente tiene conductos adicionales en las raíces mesiovestibulares.
- Molestias a la percusión y palpación, pero sólo al empujar, repicar o golpear en una determinada dirección; el paciente introduce la uña entre el primer molar y segundo premolar.
- Sin hinchazón ni movilidad.
- Sin sondajes anormales.

- La observación clínica del primer molar revela una muesca en el borde del ángulo de la línea mesiovestibular y del margen gingival libre (*flecha*); además de un margen coronal áspero y cuestionable; al preguntar al paciente, indica que frecuentemente utiliza morder en esta zona; si empuja sobre esta zona, se alivian las molestias.
- Procedimiento quirúrgico diagnóstico: la reflexión del tejido revela que un *pin* sobresale de la superficie dental y agrietamiento en dirección apical desde esa grieta (*flechas*).

#### Diagnóstico

- Inflamación crónica del periodonto con grieta dental parcial.

#### Opciones terapéuticas

- Mantenimiento del diente: precisa de la solución del problema; a ser posible, reparación de la grieta y posible consideración de una corona de recubrimiento completa.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo.
- Extracción sin sustitución: aspectos funcionales.

#### Elección del paciente

- Intento de reparación y, si fracasa, extracción del diente.

#### Resultados



- Intento de reparación con composite, pero sin éxito.
- El paciente optó por la extracción del diente; véanse *pin* y márgenes de la restauración abiertos.

### Caso 11

#### Información diagnóstica

- Adolescente de 16 años de edad con historia de traumatismo; cree que el diente está fracturado; el diente está adquiriendo una decoloración oscura; no se acuerda de lo que le practicaron en el diente en el momento del traumatismo; el diente adyacente también se está oscureciendo.
- En este momento no presenta síntomas.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

#### Evaluación clínica y radiográfica



- Central maxilar con evidencia de fractura horizontal que presenta una barrera de tejido duro en ambos segmentos; incisivo maxilar lateral con radiolucidez en el ápice.
- Sin dolor a la percusión y palpación.
- Leve movilidad (1+).
- Sin sondajes anormales.
- Pruebas de sensibilidad: central y lateral no responde.

#### Diagnóstico

- Necrosis pulpar y periodontitis perirradicular crónica en el incisivo lateral.
- Diente sin pulpa en la porción coronal del incisivo central; colocación presumible de hidróxido de calcio  $[Ca(OH)_2]$  en el segmento coronal en el momento del traumatismo.

#### Opciones terapéuticas

- Mantenimiento del diente: tratamiento no quirúrgico del conducto radicular del incisivo lateral y en la porción coronal del incisivo central; considerar la colocación de agregado trióxido mineral (MTA) (v. cap. 2) en la extensión apical del segmento coronal del incisivo central.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo, pero no está indicado.

#### Elección del paciente

- Mantenimiento del diente.

#### Resultados

- El paciente no se presentó para el tratamiento programado.

**Caso 12***Información diagnóstica*

- Hombre de 49 años de edad remitido para la evaluación de un molar mandibular con tratamiento radicular previo; se le ha visto un enorme «quiste» en las raíces.
- Lleva una prótesis parcial extraíble.
- No experimenta molestias.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

*Evaluación clínica y radiográfica*

- Molar mandibular con obturaciones con conos de plata en todas las raíces.
- Sin dolor a la percusión y palpación.
- Sin hinchazón ni movilidad.
- Sin sondajes anormales.

*Diagnóstico*

- Periodontitis perirradicular crónica posterior al fracaso del tratamiento del primer molar.

*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: precisa de revisión no quirúrgica y posiblemente quirúrgica.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo, puede precisar de injerto óseo; puede añadirse a la prótesis parcial extraíble.
- Extracción sin sustitución: deben considerarse aspectos funcionales como el mantenimiento de la prótesis parcial extraíble.

*Elección del paciente*

- Está preocupado por el posible quiste, pero decide no tratarse en este momento, porque el diente no le ha dado problemas.
- Se inclina por la extracción del diente.

*Resultados*

- Desconocidos.

### Caso 13

#### Información diagnóstica

- Mujer de 42 años de edad es remitida para la evaluación de molares mandibulares con tratamientos de conducto radicular previos.
- No experimenta molestias con la función.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

#### Evaluación clínica y radiográfica



- Molares mandibulares muestran una variedad de obturaciones incluyendo gutapercha, conos de plata y obturaciones de pasta.
- Radiolucideces presentes en las raíces distales de ambos dientes y en la raíz mesial del segundo molar.
- Coronas intactas.
- Sin dolor a la percusión y palpación.
- Sin hinchazón ni movilidad.
- Sin sondajes anormales.

#### Diagnóstico

- Periodontitis perirradicular crónica en ambos dientes.

#### Opciones terapéuticas

- Mantenimiento del diente: precisa de revisión no quirúrgica y posiblemente quirúrgica; puede ser complicado acceder y penetrar en los conductos en la raíz mesial del primer molar.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo, pero no está indicado.
- Extracción sin sustitución: deben considerarse aspectos funcionales.

#### Elección del paciente

- Está preocupada por lo que ocurrirá si no se revisa el tratamiento.
- Se inclina a esperar signos o síntomas.

#### Resultados

- Desconocidos.



## Caso 14

## Información diagnóstica

- Colección inusual de cuatro premolares maxilares; todos los pacientes presentaban síntomas e, irónicamente, todos fueron remitidos para cirugía apical.
- Los cuatro pacientes tocaron las encías adheridas para mostrar dónde sentían el dolor.
- Los cuatro pacientes sentían molestias con el hilo dental o cuando la comida se quedaba atrapada entre los dientes.
- Ningún paciente indicó dolor a la palpación en el ápice radicular.
- Una rápida revisión de cada caso evidenciará el *status quo*.

## Evaluación clínica y radiográfica

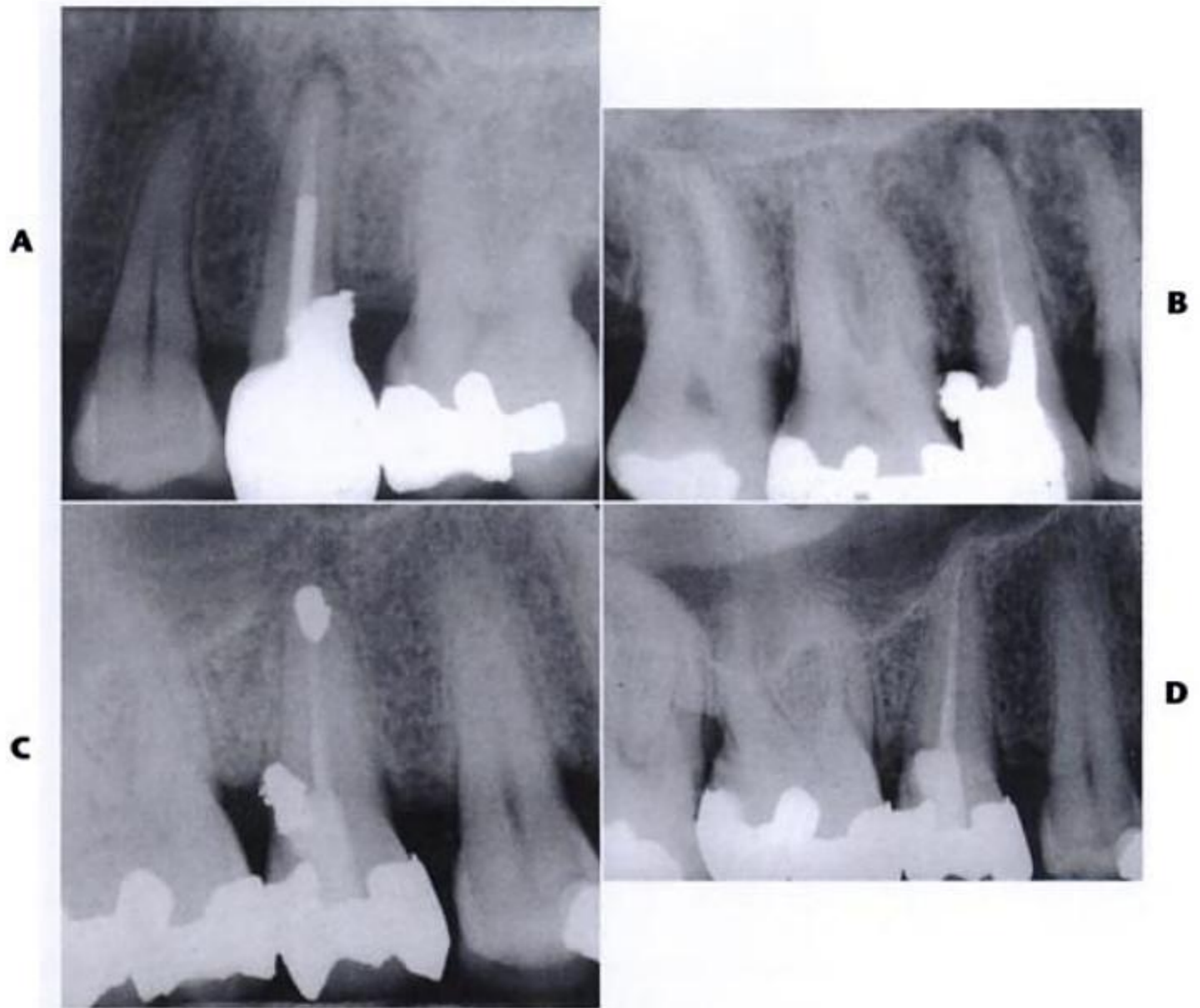


	Figura A	Figura B	Figura C	Figura D
Ápice radicular	Radiolucidez	Radiolucidez	Amalgama	Ligamento engrosado
Obturación radicular	Inaceptable	Inaceptable	Aceptable	Cuestionable
Surco gingival	Inflamado	Inflamado	Inflamado	Inflamado
Sondajes	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable
Integridad de la raíz	Perforación coronal	Perforación coronal	Perforación coronal	Perforación coronal
Hemorragia del surco	Presente	Presente	Presente	Presente

*Diagnóstico*

- Si bien pueden indicarse una serie de diagnósticos, todos tienen un importante problema con una agresión del espacio biológico debido a errores en las aberturas de acceso; todos presentan perforaciones radiculares coronales.

*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: precisa de la revisión no quirúrgica y posiblemente quirúrgica.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo.
- Extracción sin sustitución: deberían considerarse aspectos funcionales como mantenimiento de la prótesis parcial extraíble.

*Elección del paciente*

- Aunque no proceda, todos los problemas habrían podido «prevenirse».

*Resultados*

- Basados en la evaluación y la capacidad del clínico correspondiente.

CASO CLÍNICO

**Caso 15**

*Información diagnóstica*

- Mujer de 53 años de edad remitida para la evaluación de un molar mandibular con tratamiento radicular previo; se le dijo que presentaba una «mancha oscura» en la radiografía.
- No refiere molestias.
- No existen contraindicaciones clínicas ni alergias medicamentosas conocidas.
- No se le está prescribiendo ninguna medicación.

*Evaluación clínica y radiográfica*



- Molar mandibular con tratamiento incompleto en todas las raíces.
- Radiolucidez en raíces mesiales y distales.
- Sin dolor a la percusión y palpación.
- Sin hinchazón ni movilidad.
- Sin sondajes anormales.

*Diagnóstico*

- Periodontitis perirradicular crónica posterior al fracaso en el tratamiento del primer molar.

*Opciones terapéuticas*

- Mantenimiento del diente: revisión no quirúrgica y posiblemente quirúrgica; puede hacerse necesario el desmantelamiento, con toda seguridad para la retirada del perno.
- Extracción y sustitución: un implante sería sencillo.
- Extracción sin sustitución: deben considerarse aspectos funcionales como el desmantelamiento de la prótesis parcial extraíble.

*Elección del paciente*

- Está preocupada por lo que pasa si no se efectúa la revisión.
- Se inclina por la revisión del tratamiento y la sustitución si se dan signos o síntomas o si lo precisa la corona.

*Resultados*

- Desconocidos.

La American Association of Endodontists (AAE) ha desarrollado un formulario (Endodontic Difficulty Case Assessment Form; Apéndice 1), cuya utilización ofrece directrices y dirección en este sentido a los odontólogos generales y los endodoncistas. El uso rutinario de este formulario y el proceso de evaluación que ofrece permitirá una evaluación objetiva del caso y aportará al paciente una mejor comprensión de la naturaleza de los procedimientos a prever y cuál será el que previsiblemente ofrezca los mejores resultados. Este formulario de evaluación de casos puede utilizarse en cualquiera de los problemas tratados en esta obra.

**BIBLIOGRAFÍA**

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

Chugal NM, Clive JM, Spångberg LS: A prognostic model for assessment of the outcome of endodontic treatment: effect of biologic and diagnostic variables, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 91:342-352, 2001.

Harn WM et al: Effect of occlusal trauma on healing of periapical pathoses: report of two cases, *Int Endod J* 34:554-561, 2001.

Hoehn MM, Pink FE: Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings, *J Endod* 28:834-836, 2002.

Hommeze GM, Coppens CR, DeMoor RJ: Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings, *Int Endod J* 35:680-689, 2002.

Kvist T: Endodontic retreatment. Aspects of decision making and clinical outcome, *Swed Dent J* 144(suppl):1-57, 2001.

Van Nieuwenhuysen JP, Aouar M, D'Hoore W: Retreatment or radiographic monitoring in endodontics, *Int Endod J* 27:75-81, 1994.



## Formulario de la AAE y Directrices para la evaluación de la dificultad de un caso de endodoncia (AAE Endodontic Case Difficulty Assessment Form and Guidelines)

### INFORMACION DEL PACIENTE

Nombre .....

Dirección .....

CP/Ciudad .....

Teléfono .....

### DISPOSICION

Tratado en consulta:      sí  no

Paciente remitido a: .....

Fecha: .....

Directrices para utilizar el formulario de la AAE de evaluación de la dificultad de casos de endodoncia

La AAE ha desarrollado el formulario para la evaluación de la dificultad de casos de endodoncia para utilizarlo en el currículum endodóncico. El formulario de evaluación agiliza la selección de casos, incrementa la constancia y facilita la documentación. Los dentistas también pueden hacer uso del formulario de evaluación para ayudar en la decisión de remitir el caso y registrar los datos.

Las condiciones enumeradas en este formulario deben considerarse como posibles factores de riesgo que pueden complicar el tratamiento y ejercer sobre éste una influencia adversa. Los niveles de dificultad constituyen una serie de condiciones que pueden estar fuera del control del dentista. Los factores de riesgo pueden influir en la capacidad de dar una calidad constante y previsible de cuidados e influir en la previsión adecuada de los cuidados y de la garantía de calidad.

Gracias al formulario de evaluación, el profesional puede asignar un grado de dificultad a un caso en particular.

### NIVELES DE DIFICULTAD

#### DIFICULTAD MÍNIMA

Las condiciones preoperatorias indican una complejidad normal, rutinaria (caso no complicado). En este tipo de casos sólo se incluirían aquellos factores enumerados en la categoría de DIFICULTAD MÍNIMA. Un clínico competente con una experiencia limitada debería ser capaz de obtener un resultado de tratamiento previsible.

#### DIFICULTAD MODERADA

Condiciones preoperatorias complicadas, que presentan uno o más factores de paciente o tratamiento enumerados bajo la categoría de DIFICULTAD MODERADA. La obtención de un resultado de tratamiento previsible será problemática para un clínico competente y experimentado.

#### GRAN DIFICULTAD

Las condiciones preoperatorias son excepcionalmente complicadas, presentando varios factores enumerados en la categoría de DIFICULTAD MODERADA o al menos un factor en la categoría de GRAN DIFICULTAD. La obtención de un resultado de tratamiento previsible será problemática incluso para el más experimentado de los profesionales con un amplio historial de resultados terapéuticos satisfactorios.

Revise la evaluación de cada uno de sus casos para determinar el nivel de dificultad. Si el nivel de dificultad excede su experiencia y seguridad, debería considerar remitir al paciente a un endodoncista.

Se expresa el agradecimiento a la Canadian Academy of Endodontics por su contribución. El Formulario de la AAE para la Evaluación de la Dificultad de Casos de Endodoncia se ha desarrollado como ayuda al clínico en la determinación apropiada de la disposición del caso. La American Association of Endodontists no garantiza ni explícita ni implícitamente resultados positivos por el uso de este formulario. El formulario puede reproducirse, pero no enmendarse o alterarse en modo alguno.

© American Association of Endodontists, 211 E. Chicago Ave., Suite 1100, Chicago, IL 60611-2691; Teléfono: 800/872-3636 o 312/266-7255; Fax: 866/451-9020 o 312/266-9867; E-mail: info@aae.org; página web: www.aae.org

## Formulario de la AAE de evaluación de la dificultad de casos de endodoncia

Criterios y subcriterios	Dificultad mínima	Dificultad moderada	Gran dificultad
<b>A. CONSIDERACIONES DEL PACIENTE</b>			
HISTORIAL MEDICO	<input type="checkbox"/> Sin problemas clínicos (clase 1ª ASA)	<input type="checkbox"/> Uno o más problemas clínicos (clase 2ª ASA)	<input type="checkbox"/> Problemas clínicos complejos (clase 3-5ª ASA)
ANESTESIA	<input type="checkbox"/> Sin historial de problemas anestésicos	<input type="checkbox"/> Intolerancia a vasoconstrictores	<input type="checkbox"/> Problemas para conseguir anestesia
DISPOSICIÓN DEL PACIENTE	<input type="checkbox"/> Cooperativo y cumplidor	<input type="checkbox"/> Ansioso pero cooperativo	<input type="checkbox"/> No cooperativo
CAPACIDAD DE ABRIR LA BOCA	<input type="checkbox"/> Sin limitaciones	<input type="checkbox"/> Leves limitaciones a la apertura	<input type="checkbox"/> Limitaciones significativas a la apertura
REFLEJO NAUSEOSO	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Náuseas ocasionales con radiografías/tratamiento	<input type="checkbox"/> Reflejo nauseoso extremo que ha llegado a comprometer tratamientos anteriores
SITUACIÓN DE URGENCIA	<input type="checkbox"/> Dolor o hinchazón mínimos	<input type="checkbox"/> Dolor o hinchazón moderados	<input type="checkbox"/> Dolor o hinchazón graves
<b>B. CONSIDERACIONES DIAGNÓSTICAS Y DE TRATAMIENTO</b>			
DIAGNÓSTICO	<input type="checkbox"/> Signos y síntomas coinciden con condiciones pulpares y periapicales reconocidas	<input type="checkbox"/> Requiere un diagnóstico diferencial extenso de diferencial extenso de signos y síntomas	<input type="checkbox"/> Signos y síntomas complejos y de confusión; diagnóstico complicado Historia de dolor oral/ facial crónico
DIFICULTADES RADIOGRÁFICAS	<input type="checkbox"/> Dificultad mínima para obtener/interpretar radiografías	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada para obtener/interpretar radiografías (p.ej., suelo elevado de la boca, boveda palatina estrecha o baja, presencia de torus)	<input type="checkbox"/> Dificultad extrema para obtener/interpretar radiografías (p.ej., estructuras anatómicas superpuestas)
POSICIÓN DE LA ARCADA	<input type="checkbox"/> Anterior/premolar <input type="checkbox"/> Leve inclinación (<10°) <input type="checkbox"/> Leve rotación (<10°)	<input type="checkbox"/> Anterior/premolar <input type="checkbox"/> Inclinación moderada (10-30°) <input type="checkbox"/> Rotación moderada (10-30°)	<input type="checkbox"/> 2.º o 3.º molar <input type="checkbox"/> Extrema inclinación (>30°) <input type="checkbox"/> Extrema rotación (>30°)
AISLAMIENTO DENTAL	<input type="checkbox"/> Colocación rutinaria de dique de goma	<input type="checkbox"/> Requiere modificación pretratamiento para el aislamiento con dique de goma	<input type="checkbox"/> Requiere amplia modificación pretratamiento para el aislamiento con dique de goma
ABERRACIONES MORFOLÓGICAS DE LA CORONA	<input type="checkbox"/> Morfología coronal original normal	<input type="checkbox"/> Restauración recubrimiento completo <input type="checkbox"/> Restauración de porcelana <input type="checkbox"/> Pilar puente <input type="checkbox"/> Desviación moderada de la forma normal de diente/raíz (p.ej., taurodontismo, microdens) <input type="checkbox"/> Dientes con destrucción coronal amplia	<input type="checkbox"/> Restauración que no refleja anatomía/alineación original <input type="checkbox"/> Desviación significativa de la forma normal del diente/raíz (p.ej., fusión, dens in dente)
MORFOLOGÍA DE CONDUCTOS Y RAICES	<input type="checkbox"/> Curvatura leve o nula (<10°) <input type="checkbox"/> Ápice cerrado (< 1mm de diámetro)	<input type="checkbox"/> Curvatura moderada (10-30°) <input type="checkbox"/> Eje de la corona difiere moderadamente de eje radicular. Apertura apical 1-1,5 mm de diámetro	<input type="checkbox"/> Curvatura extrema (>30°) o curva en forma de S <input type="checkbox"/> Premolar mandibular o anterior con 2 raíces <input type="checkbox"/> Premolar maxilar con 3 raíces <input type="checkbox"/> Conducto dividido en tercio medio o apical <input type="checkbox"/> Diente muy largo (>25mm) <input type="checkbox"/> Ápice abierto (> 1,5 mm de diámetro)
ASPECTO RADIOLÓGICO DE CONDUCTO(S)	<input type="checkbox"/> Conducto(s) visible(s) y sin reducción de tamaño	<input type="checkbox"/> Conducto(s) y cámara(s) visible(s), pero con reducción de tamaño <input type="checkbox"/> Cálculos pulpares	<input type="checkbox"/> Vía del conducto no apreciable <input type="checkbox"/> Conducto(s) no visible
REABSORCIÓN	<input type="checkbox"/> Sin indicios de reabsorción	<input type="checkbox"/> Indicios mínimos de reabsorción apical	<input type="checkbox"/> Reabsorción apical amplia <input type="checkbox"/> Reabsorción interna <input type="checkbox"/> Reabsorción externa
<b>C. CONSIDERACIONES ADICIONALES</b>			
HISTORIA DE TRAUMATISMOS	<input type="checkbox"/> Fractura coronal de dientes maduros o inmaduros no complicada	<input type="checkbox"/> Fractura coronal complicada de dientes maduros <input type="checkbox"/> Subluxación	<input type="checkbox"/> Fractura coronal complicada de dientes inmaduros <input type="checkbox"/> Fractura radicular horizontal <input type="checkbox"/> Fractura alveolar <input type="checkbox"/> Luxación intrusiva, extrusiva o lateral <input type="checkbox"/> Avulsión
HISTORIA DE TRATAMIENTO POR ENDODONCIA	<input type="checkbox"/> Sin tratamiento previo	<input type="checkbox"/> Acceso previo sin complicaciones	<input type="checkbox"/> Acceso previo con complicaciones (p.ej., perforación, canal no permeabilizado, escalón, instrumento roto) <input type="checkbox"/> Tratamiento endodóncico previo complicado quirúrgico o no quirúrgico
SITUACIÓN PERIODONTAL-ENDODÓNICA	<input type="checkbox"/> Enfermedad periodontal ausente o leve	<input type="checkbox"/> Enfermedad periodontal concomitante moderada	<input type="checkbox"/> Enfermedad periodontal concomitante grave <input type="checkbox"/> Dientes rotos con complicaciones periodontales <input type="checkbox"/> Lesión endodóncica/periodontal combinada <input type="checkbox"/> Amputación radicular anterior a tratamiento endodóncico

\* Sistema de clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (AAS- American Society of Anesthesiologists)

**CLASE 1** Sin afecciones sistémicas. Paciente sano.  
**CLASE 2** Pacientes con grado leve de enfermedad sistémica, pero sin restricciones funcionales, p.ej., hipertensión compensada.  
**CLASE 3** Pacientes con grado grave de enfermedad sistémica, lo que limita sus actividades pero no les inmoviliza.

**CLASE 4** Paciente con enfermedad sistémica grave y en ocasiones con riesgo de muerte.  
**CLASE 5** Paciente que no sobrevivirá más de 24 horas con o sin intervención quirúrgica.  
[www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm](http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm)

## Solución de problemas clínicos endodóncicos-ortodóncicos

*Los cambios pulpareos también son atribuibles a la introducción de fuerzas ortodóncicas más allá de los límites de la tolerancia fisiológica del ligamento periodontal... El movimiento dental ortodóncico puede ser responsable de una excesiva reabsorción del cemento apical y la dentina del diente<sup>1</sup>.*

### LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

#### *Temas y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

- ¿Influye el movimiento dental ortodóncico en la viabilidad de la pulpa dental?
- Reabsorción apical de la raíz que puede producirse durante el movimiento ortodóncico del diente.
- ¿Pueden moverse dientes ortodóncicamente con un tratamiento de conducto radicular previo con la misma facilidad que dientes no tratados?
- ¿Tienen alguna influencia los traumatismos anteriores en el movimiento dental ortodóncico de los dientes con pulpas vitales o tratamiento del conducto radicular previo?
- ¿Es posible mover ortodóncicamente dientes sometidos a tratamientos endodóncicos quirúrgicos?
- ¿Puede influir el tratamiento ortodóncico en curso en la previsión y los resultados del tratamiento endodóncico?
- ¿Pueden utilizarse tratamientos ortodóncicos en combinación con endodoncia para mejorar el plan terapéutico para el mantenimiento del diente?
- Planificación del tratamiento para la extrusión ortodóncica.
  - Decisión integrada.
  - Tratamientos de extrusión.
  - Tratamiento 17-1: Completar los tratamientos del conducto radicular antes de la extrusión.
  - Tratamiento 17-2: Extrusión antes de completar los tratamientos del conducto radicular.

Se dispone de escasa información sobre la relación precisa entre endodoncia y ortodoncia cuando se han de tomar decisiones en cuanto a la planificación del tratamiento. En la práctica clínica, estas relaciones pueden ir desde los efectos del tratamiento ortodóncico en la pulpa y el potencial de reabsorción durante el movimiento dental hasta el control clínico de los dientes que exige el tratamiento endodóncico y ortodóncico integrado.

### ¿INFLUYE EL MOVIMIENTO DENTAL ORTODÓNCICO EN LA VIABILIDAD DE LA PULPA DENTAL?

Esta pregunta clínica constituye un interesante reto clínico en la evaluación de la pulpa dental. Basándonos en la investigación realizada, debemos contestar afirmativamente a la pregunta; puede dar lugar a un efecto en la pulpa dental. Este problema se ve afectado por dos facto-

<sup>1</sup> Seltzer S, Bender IB: *The dental pulp: biologic considerations in dental procedures*, ed. 2, Filadelfia, 1975, Lippincott.



**Figura 17-1.** Dientes que se están moviendo ortodóncicamente muestran indicios de reabsorción radicular apical y lateral. Las pruebas de sensibilidad de estos dos dientes muestran una respuesta significativamente reducida, en comparación con el diente que no se mueve ortodóncicamente en la misma boca.

res: a) grado de compromiso pulpar o problemas antes del movimiento dental ortodóncico, y b) grado de fuerzas que deben ejercerse sobre el diente a lo largo del tiempo (fig. 17-1).



## CONSEJOS CLÍNICOS

### *Respuestas adversas de la pulpa dental al movimiento ortodóncico*

- Pueden producirse lesiones pulpares durante el movimiento dental rápido
- Los cambios observados se producen principalmente en la vascularización apical
- Desde el punto de vista clínico, también pueden producirse algunas sensaciones alteradas a los estímulos
- En función del grado y de la naturaleza del movimiento, puede producirse degeneración pulpar
- Debido al incremento de dentinogénesis puede producirse un estrechamiento del conducto a cualquier nivel
- La liberación de mediadores químicos de la inflamación desde la pulpa durante el movimiento dental rápido puede favorecer una reabsorción apical

El potencial de respuestas adversas debe alertar al clínico a tomar las siguientes medidas para prevenir o identificar los problemas que pueden producirse en la pulpa dental durante el movimiento ortodóncico dental:

- Deben verificarse las respuestas pulpares basales de todos los dientes que vayan a estar implicados en el tratamiento ortodóncico.
- Debe utilizarse transiluminación para determinar la transparencia del diente y la presencia de fisuras y grietas (v. cap. 15) u opacidades que puedan indicar un posible deterioro pulpar.

- Deben registrarse todos los dientes con compromiso previo, como traumatismos, caries o restauraciones previas.
- Se recomienda tomar fotografías en color.
- Deben controlarse cuidadosamente las fuerzas del movimiento.
- Durante y después del tratamiento ortodóncico deben examinarse los dientes en cuanto a cualquier signo o síntoma de secuelas adversas.
- La presencia de decoloración, como color amarillento, puede indicar que se ha formado una cantidad importante de dentina reparativa; un color rosa puede indicar lesión vascular y un color gris, una pulpa necrótica.

## REABSORCIÓN APICAL DE LA RAÍZ QUE PUEDE PRODUCIRSE DURANTE EL MOVIMIENTO ORTODÓNCICO DEL DIENTE

Conforme a la edición de 2003 de la *Terminología Endodóncica Contemporánea*, la reabsorción se define como una «condición asociada a un proceso fisiológico o a un proceso patológico que da lugar a una pérdida de dentina, cemento y/o hueso». El proceso de reabsorción puede ser de tres tipos:

1. *Reabsorción superficial*: proceso autolimitante, que con frecuencia implica zonas pequeñas y se sigue de una reparación espontánea de las partes adyacentes del ligamento periodontal en forma de cemento nuevo.
2. *Reabsorción inflamatoria*: cuando la reabsorción radicular inicial ha alcanzado los túbulos dentinarios de una pulpa necrótica infectada o una zona leucocítica infectada.
3. *Reabsorción de sustitución*: cuando el hueso sustituye el material dental reabsorbido, lo que da lugar a anquilosis.

La reabsorción radicular tras el tratamiento ortodóncico se considera una reabsorción superficial o reabsorción inflamatoria transitoria, porque la reabsorción de sustitución rara vez se observa después de un movimiento dental exclusivo (fig. 17-2). Morfológica y radiográficamente puede asemejarse a un ápice ligeramente obtuso o redondo a un ápice groseramente reabsorbido.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Reabsorción radicular*

- Habitualmente, la reabsorción radicular apical externa durante y después de un movimiento dental ortodóncico se debe a enormes fuerzas intrusivas o *tipping* (de palanca)
- Los dientes con raíces obtusas o en forma de pipeta tienen un mayor riesgo de reabsorción
- Los dientes con pulpas vitales tienen tendencia a mostrar antes una reabsorción que los dientes sometidos a tratamiento por endodoncia, a no ser que el tratamiento efectuado tenga el más alto nivel
- Si una pulpa no es vital o presenta degeneración y se somete a movimiento dental, existe una mayor probabilidad de que se produzca un proceso de reabsorción activo

Clínicamente, deben plantearse dos importantes preguntas cuando se aplica el concepto de solución de problemas:

1. Si dientes con obturación radicular están sometidos a un fenómeno de reabsorción, ¿qué ocurrirá con el material de obturación del conducto radicular?



2. Si se produce reabsorción, ¿se alterará el sellado apical en el sistema de conductos radiculares dando lugar a un fracaso del tratamiento del conducto radicular?

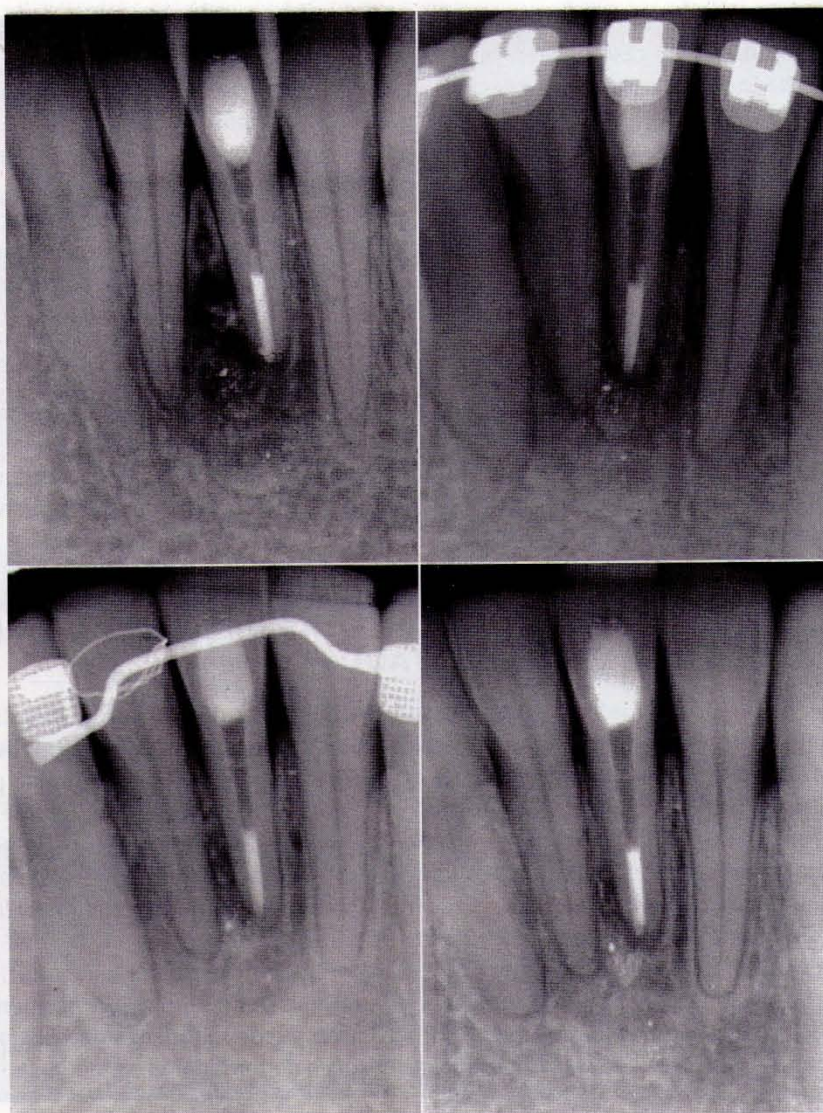
En cuanto a la primera pregunta, caben muchas posibilidades y el clínico debe conocer estos posibles resultados. Esto es especialmente importante en los comentarios del caso que se intercambian con el paciente antes de iniciar el movimiento dental ortodóncico. Entre otros, caben los siguientes resultados:

- El diente puede reabsorberse, exfoliarse y el material de obturación se eliminará con el diente.
- El diente puede reabsorberse, exfoliarse y el material de obturación puede quedar en el hueso. En estos casos, si el material es gutapercha, probablemente se rodeará de una cápsula fibrosa. También es posible que se forme una fístula y sea necesario eliminar el material.
- En presencia de gutapercha, el material extendido se someterá a reabsorción después de la reabsorción y exfoliación del diente.
- En algunos casos se iniciará la reabsorción de la raíz, dejando expuesto el material de obturación; posteriormente cesa la reabsorción y el material de obturación protruye más allá



**Figura 17-2.** **A**, Un hombre de 27 años de edad desea que le realicen una realineación ortodóncica de sus dientes. El incisivo mandibular central, que había sufrido un traumatismo años atrás, ahora se sitúa fuera de la posición normal del arco y presenta decoloración. **B**, Se ha efectuado un tratamiento de conducto radicular con un cono de plata y ahora presenta una lesión importante. **C**, El diente se somete a un tratamiento no quirúrgico de conducto radicular.

(Continúa)



**Figura 17-2, cont.** **D**, Proceso de curación a los 4 meses. **E**, Inicio del movimiento dental ortodóncico a los 6 meses del tratamiento endodóncico; la radiografía se toma a los 12 meses. **F**, Evaluación a los 18 meses con una buena curación apical y posición del diente sin indicios de reabsorción. **G**, Retirada del aparato ortodóncico a los 24 meses; el diente es estable, si bien le falta una restauración coronal sólida.

del nuevo foramen. En esta situación, a menudo se observa el desarrollo de un nuevo espacio del ligamento periodontal y de lámina dura alrededor del ápice radicular en inmediata cercanía al material de obturación.

- En otros casos, una vez iniciada la reabsorción apical, se desarrolla una radiolucidez alrededor del ápice radicular y del material de obturación. Puede desarrollarse una fístula o puede darse hinchazón localizada. De forma similar, el diente puede quedar asintomático y funcionar normalmente.

En relación con la segunda pregunta clínica, parece razonable y lógico que si un conducto radicular se ha limpiado, conformado y obturado tridimensionalmente de forma adecuada, se

mantendrá el sellado apical con independencia de la extensión de la reabsorción apical. Sin embargo, también en este caso existen múltiples posibilidades:

- Si bien el sellado apical permanece intacto durante el proceso de reabsorción, el sellado completo del conducto puede verse comprometido por filtración coronal.
- La exposición de los túbulos dentinarios que puedan contener tejido necrótico, endotoxinas bacterianas y bacterias, puede servir como fuente para provocar suficiente irritación apical como para estimular un proceso de reabsorción inflamatorio extenso o deteriorante.
- Existen indicios clínicos de reabsorción radicular apical en dientes con tratamiento previo del conducto radicular en el que falta una parte de la raíz, es visible el material de obturación en los tejidos perirradiculares circundantes, no hay indicios radiográficos de patología y el espacio del ligamento periodontal y la lámina dura son normales.

A la vista de las observaciones clínicas y de la aparente falta de bibliografía centrada en este tema, debe mantenerse el sellado apical de conductos bien limpios, conformados y obturados tridimensionalmente durante una respuesta de reabsorción apical tras el movimiento dental ortodóncico. Este resultado depende de la ausencia de filtración coronal o de otras vías de entrada bacteriana.

### **¿PUEDEN MOVERSE ORTODÓNCICAMENTE DIENTES CON UN TRATAMIENTO DE CONDUCTO RADICULAR PREVIO CON LA MISMA FACILIDAD QUE DIENTES NO TRATADOS?**

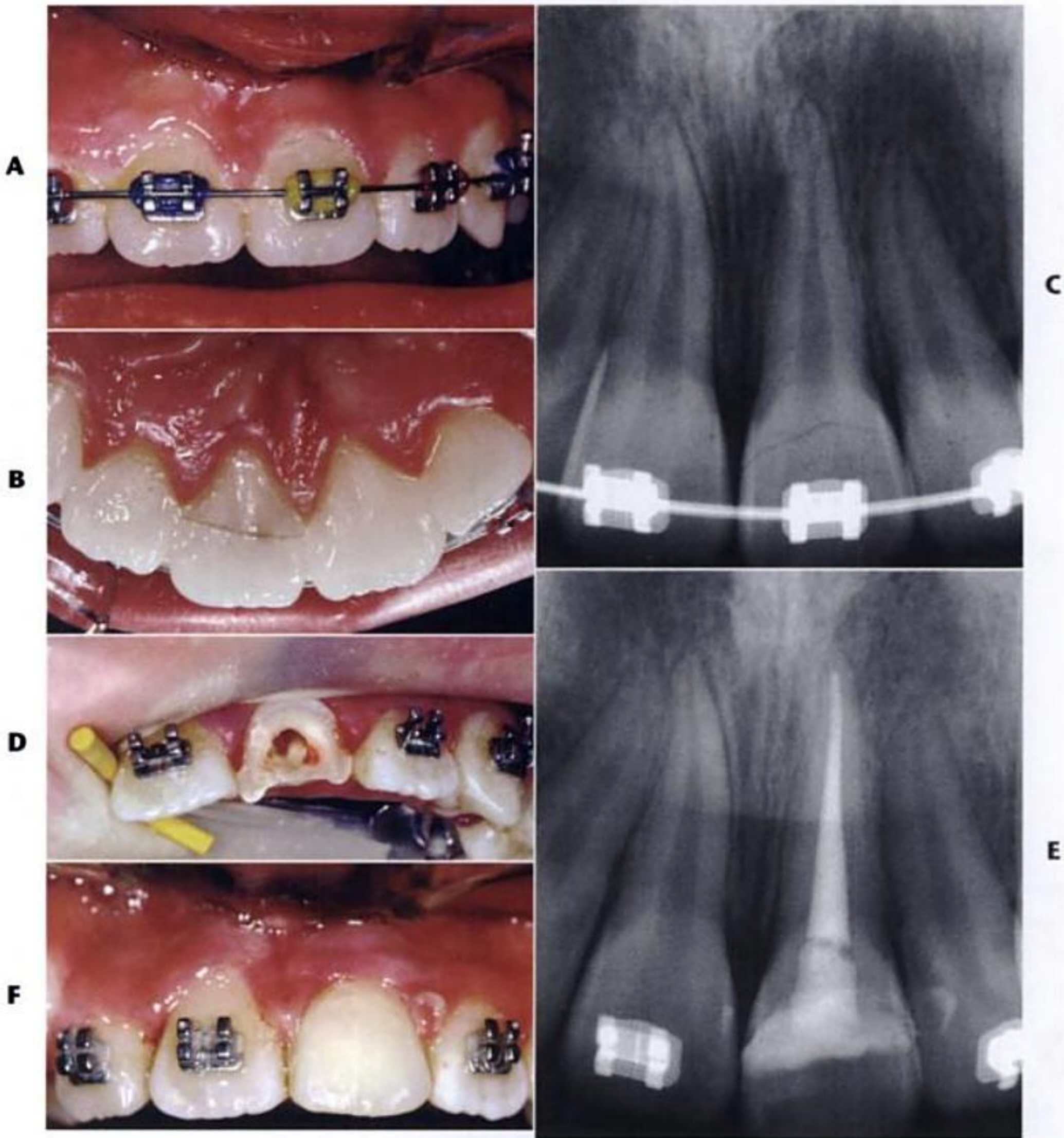
Dientes tratados por endodoncia pueden moverse a las mismas distancias que los dientes con pulpa vital. Esto supone que no haya otros factores que puedan impedir el movimiento del diente, como la presencia de reabsorción de sustitución (anquilosis), la cual puede producirse tras determinadas incidencias traumáticas o ser el resultado de la lesión del ligamento periodontal apical por el material de obturación del conducto radicular. Existe un riesgo de reabsorción radicular apical externa durante el movimiento de cualquier diente; sin embargo, los dientes que precisan de un tratamiento de conducto radicular durante el movimiento ortodóncico pueden controlarse de una de las dos maneras siguientes:

1. El clínico puede limpiar y conformar el conducto o conductos radiculares e introducir hidróxido de calcio  $[Ca(OH)_2]$  como medicación temporal. Debe sellar adecuadamente la abertura del acceso coronal. El movimiento ortodóncico puede reiniciarse inmediatamente. La obturación final del conducto puede producirse después de terminar el tratamiento ortodóncico.
2. El clínico puede desarrollar todo el tratamiento del conducto radicular, sellar la abertura del acceso coronal y reiniciar el tratamiento ortodóncico en 10 días a 2 semanas, una vez remitida la inflamación perirradicular (fig. 17-3).

Si se identifica un fracaso en el tratamiento del conducto radicular durante el movimiento dental ortodóncico, está indicada la revisión del tratamiento según el primer método descrito anteriormente. Además del uso de  $Ca(OH)_2$ , se recomienda clorhexidina como desinfectante para minimizar las poblaciones bacterianas observadas comúnmente en conductos radiculares que precisan una revisión del tratamiento.

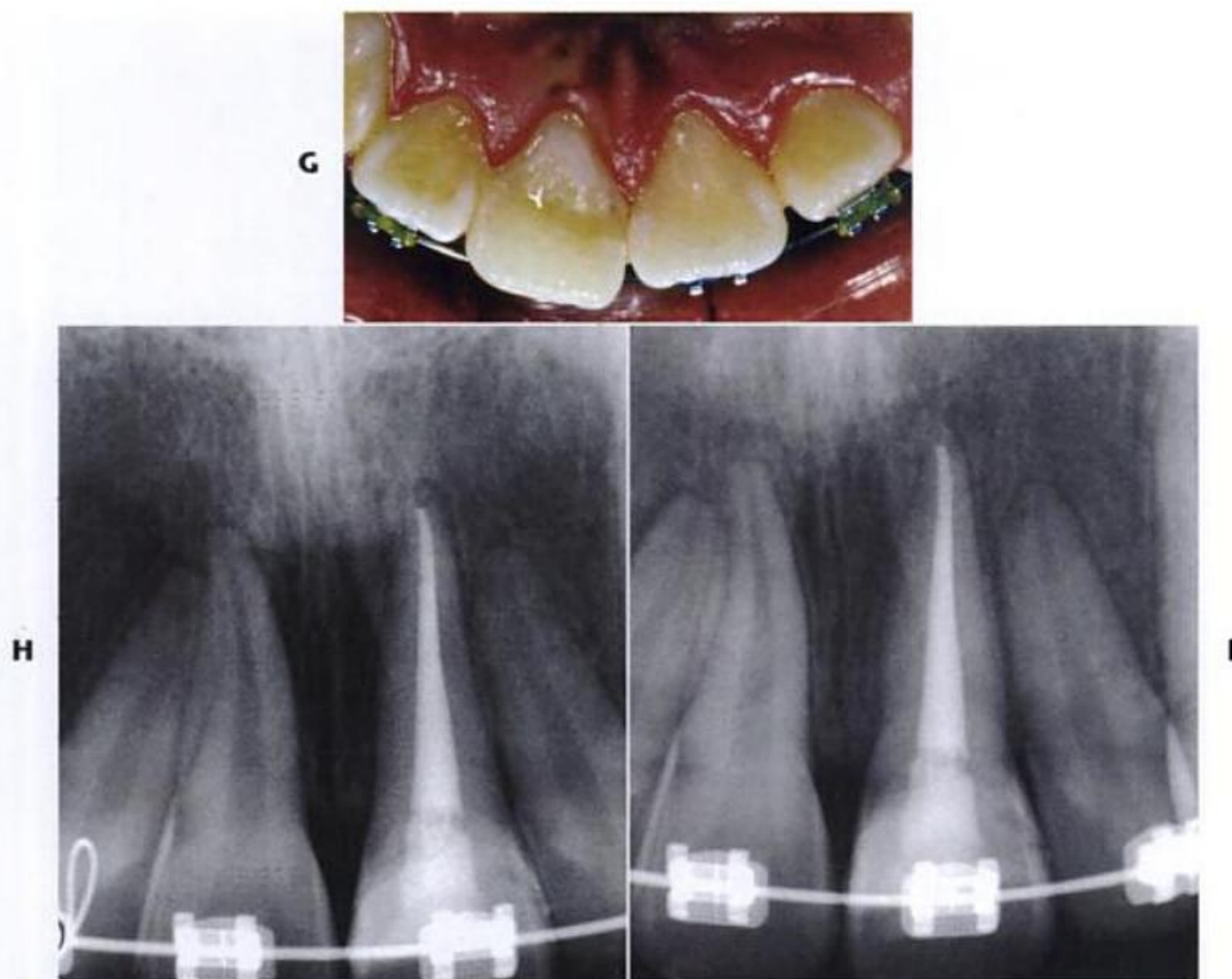
### **¿TIENEN ALGUNA INFLUENCIA LOS TRAUMATISMOS ANTERIORES EN EL MOVIMIENTO DENTAL ORTODÓNCICO DE LOS DIENTES CON PULPAS VITALES O TRATAMIENTO DEL CONDUCTO RADICULAR PREVIO?**

En la bibliografía, y en el ámbito clínico, se ha dado poca importancia a la evaluación de los efectos del movimiento dental ortodóncico en dientes previamente traumatizados. Sin embargo, a partir de los datos disponibles pueden darse las siguientes directrices.



**Figura 17-3.** **A**, Imagen clínica intraoral de una joven paciente que ha sufrido un traumatismo en sus dientes anteriores. La paciente ya estaba siendo sometida a un tratamiento por ortodoncia. **B**, Imagen palatina de la fractura coronal. En el momento del traumatismo se mantuvieron los segmentos *in situ* con la aparatología ortodóncica. **C**, Radiografía del diente traumatizado. **D**, Retirada del segmento coronal fragmentado, así como de la pulpa dental expuesta. **E**, Tratamientos del conducto radicular completados. **F**, Adhesión del segmento coronal al diente.

(Continúa)



**Figura 17-3, cont.** **G**, Imagen palatal de la adhesión. **H**, Reevaluación a los 6 meses, con diente estable y movimiento ortodóncico. Sin embargo, se evidencia reabsorción en los dientes adyacentes. **I**, Reevaluación al año, sin indicios de reabsorción en el diente traumatizado tratado, pero reabsorción evidente en los dientes adyacentes debido al movimiento ortodóncico. (Caso por cortesía de la Dra. Mercedes Domínguez V.)



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Movimiento ortodóncico y dientes previamente traumatizados*

- Puede *considerarse* la posibilidad de intervención ortodóncica en dientes previamente traumatizados
- Cuanto más grave sea la lesión traumática, peor será el pronóstico de la prevención de reabsorción en el diente tratado por endodoncia durante el movimiento dental ortodóncico
- La reabsorción de dientes previa o parcialmente avulsionados es mayor durante el movimiento dental ortodóncico
- Es posible el movimiento ortodóncico de dientes con fracturas radiculares reparadas
- Los dientes traumatizados con signos de reabsorción radicular antes del movimiento ortodóncico, con o sin tratamiento por endodoncia, pueden tener una mayor tendencia a la reabsorción radicular durante el movimiento
- Si el diente tiene un desarrollo radicular inmaduro y ha sufrido una luxación intrusiva, será complicado evaluar el estado de la pulpa: es recomendable efectuar una extrusión ortodóncica cuidadosa durante un período de 3 a 4 semanas, así como controles radiográficos de los signos o síntomas de reabsorción o deterioro pulpar, respectivamente

## ¿ES POSIBLE MOVER ORTODÓNCICAMENTE DIENTES SOMETIDOS A TRATAMIENTOS ENDODÓNCICOS QUIRÚRGICOS?

Si bien se han observado resultados exitosos en el movimiento de dientes después de tratamientos endodóncicos quirúrgicos, se dispone de poca información en cuanto a las ramificaciones del planteamiento terapéutico. Las consideraciones incluirían la tendencia a una mayor reabsorción apical debido a la dentina expuesta en la superficie radicular reseca, irritación e inflamación persistente que puede ser causada por el material de obturación del ápice radicular y la adecuación del sellado obtenida con el material de obturación del ápice radicular. Otros factores a considerar son la calidad de la obturación no quirúrgica del conducto radicular a la altura de la resección; el potencial de túbulos dentinarios contaminados expuestos en el punto de la resección, y el potencial de periodontitis marginal localizada en aquellos casos en los que pueda darse una dehiscencia o fenestración. En este contexto, las principales causas de fracaso identificadas tras los tratamientos endodóncicos quirúrgicos son fallos en el desbridamiento y la obturación completa del sistema de conductos radiculares y la superimposición de una enfermedad periodontal en el campo quirúrgico. Asimismo, se ha documentado poco éxito en tratamientos quirúrgicos endodóncicos en ausencia de una placa cortical bucal de hueso sólida. Este problema ha dado lugar a que, recientemente, se utilizaran tratamientos de regeneración tisular guiada para mejorar los resultados quirúrgicos. En vista de la escasez de estudios, la única conclusión que puede extraerse es que la aplicación precoz de fuerzas ortodóncicas tras el tratamiento endodóncico quirúrgico puede retrasar el proceso de curación, específicamente como resultado de la movilidad dental y su efecto en los medios de osificación del tejido perirradicular. Por ello, en caso de ser absolutamente necesario efectuar una intervención quirúrgica endodóncica durante el movimiento ortodóncico, debe retrasarse, si es posible, la parte ortodóncica al menos 6 meses para permitir la estabilidad dental y una curación significativa de los tejidos perirradiculares.

## ¿PUEDE INFLUIR EL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO EN CURSO EN LA PREVISIÓN Y LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO ENDODÓNCICO?

La presencia de un tratamiento ortodóncico en curso puede tener influencia en la previsión del tratamiento por endodoncia, en función de una serie de factores:

- Diagnóstico.
- Interpretación errónea de cambios radiográficos en el hueso como de origen pulpar.
- Asimismo, interpretación errónea de cambios radiográficos como fractura vertical o defecto periodontal.
- Dificultades diagnósticas cuando los síntomas del paciente pueden deberse al movimiento dental o a una pulpa degenerativa inflamada.
- La presencia de calcificaciones pulpares puede ser el resultado de una degeneración pulpar o de movimiento dental.
- Tratamiento (v. los correspondientes capítulos para la solución de problemas en estos temas).
- Dificultades de aislamiento del diente con bandas ortodóncicas.
- Problemas en la determinación de la longitud de trabajo debido a la presencia de reabsorción apical tridimensional.
- Aumento del movimiento de los materiales de obturación más allá de la extensión apical en presencia de reabsorción.

## ¿PUEDEN UTILIZARSE TRATAMIENTOS ORTODÓNCICOS EN COMBINACIÓN CON ENDODONCIA PARA MEJORAR EL PLAN TERAPÉUTICO PARA EL MANTENIMIENTO DEL DIENTE?

La aplicación principal del movimiento dental ortodóncico para mejorar los tratamientos endodóncicos y el mantenimiento del diente reside en el dominio de la extrusión de raíz o diente. Esto puede utilizarse para crear un entorno en el que puedan mantenerse los dientes que se consideran no restaurables a causa de fracturas, lesiones cariadas profundas, reabsorción interna o perforaciones endodóncicas, utilizando un planteamiento endodóncico multidisciplinario, extrusión ortodóncica, reposicionamiento de la amplitud biológica y restauración definitiva. El uso adicional del movimiento dental ortodóncico tiene el objetivo de mejorar los espacios de tronera de los dientes endodóncicamente tratados para la restauración (v. siguiente caso clínico) o en dientes que han sido sometidos a un tratamiento de resección (amputaciones dentales o hemisecciones; v. cap. 13).

### CASO CLÍNICO

#### Problema

Un paciente de 41 años de edad se queja de que su corona no se mantiene sobre el diente. La exploración muestra una estructura dental destruida y detrito de comida dentro de la corona, con márgenes cariados profundos en la raíz restante.



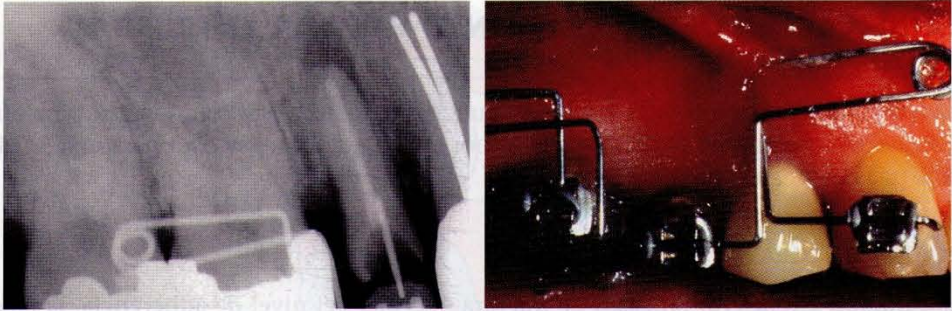
La restante longitud de raíz del segundo premolar es suficiente para considerar la extrusión radicular después del tratamiento del conducto radicular.

#### Solución

Se fija un aparato ortodóncico «en lazo de zapato» (*shoe loop*) en el molar adyacente y al canino, ya que se encuentra una corona de porcelana en el primer premolar.



Se fija un *bracket* al componente horizontal del aparato por encima del segundo premolar y se asegura en este diente utilizando un perno y composite para el anclaje.



En las figuras previas puede apreciarse un espacio que se desarrolla apicalmente a la raíz debido a la extrusión durante un período de 2 semanas. Esta zona se reparará con hueso nuevo. La siguiente figura muestra el premolar en la posición de extrusión con una nueva restauración de muñón inmediatamente después de la elongación de la corona.



Deben apreciarse la calidad de la adaptación del tejido blando y los márgenes dentales disponibles para la restauración. Las últimas figuras muestran el diente con una nueva corona y reparación ósea en la reevaluación a los 6 meses.





## PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO PARA LA EXTRUSIÓN ORTODÓNICA

El objetivo de la extrusión ortodónica es erupcionar el diente suficientemente para ofrecer de 2 a 3 mm de longitud de estructura dental por encima de la cresta ósea para una fijación biológica tras la elongación de la corona.

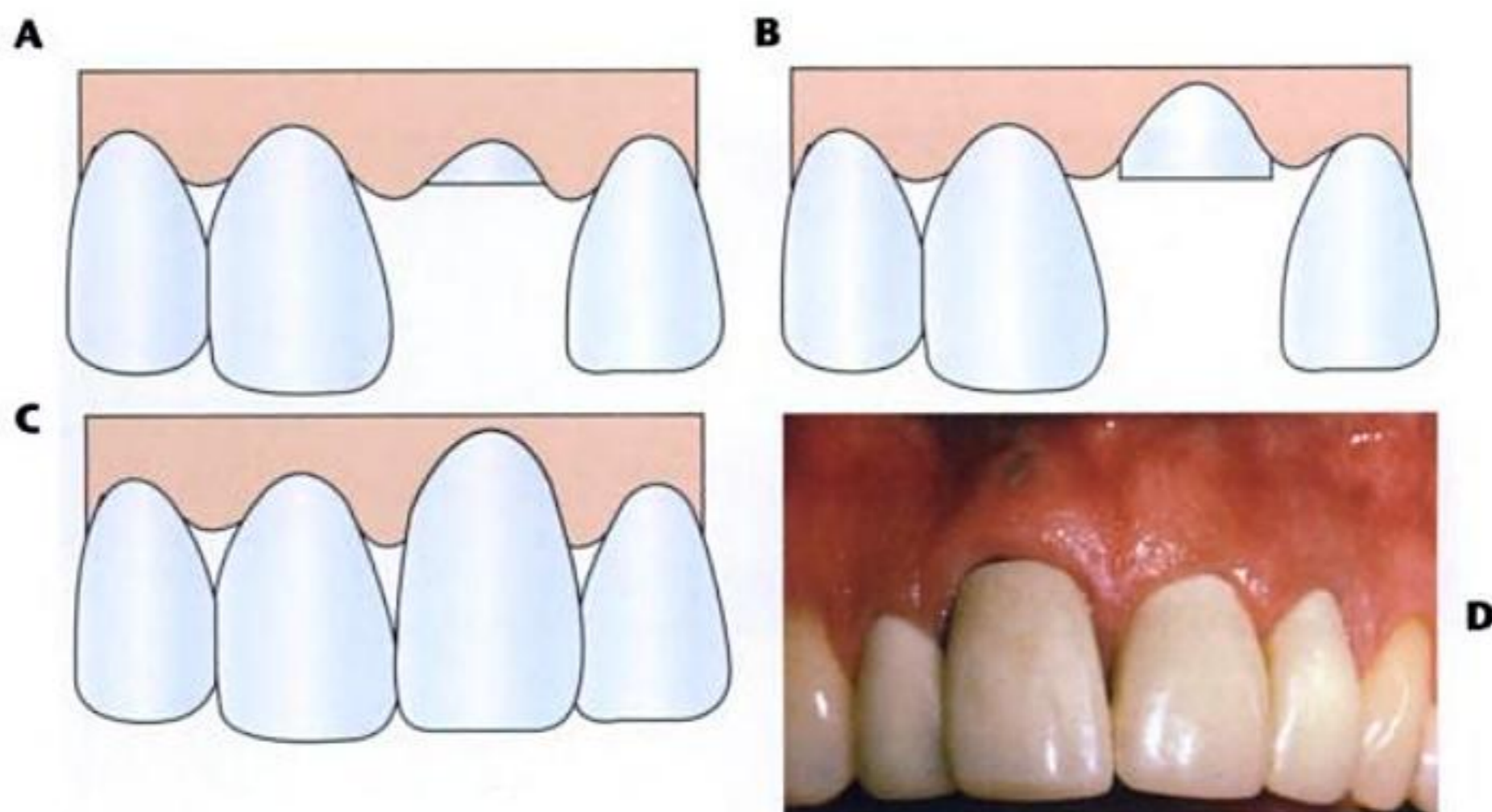
### DECISIÓN INTEGRADA

**Restauración exclusiva:** En casos de fractura más allá del nivel de adherencia, la colocación de un margen de corona en la extensión completa de la fractura transgrediría claramente la amplitud biológica. Cabe esperar una inflamación crónica. En algunos casos puede producirse dolor crónico.

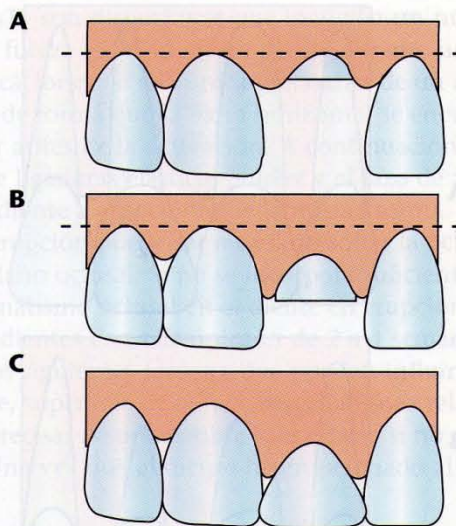
**Elongación (alargamiento) exclusiva de la corona:** Si es necesario elongar (esto es, alargar) la corona, debe determinarse desde un principio si está indicada la extrusión. Es importante considerar el posible problema estético de una corona clínica excepcionalmente larga y los problemas de mantenimiento periodontal de unos contornos gingivales irregulares (fig. 17-4).

**Extrusión exclusiva:** Como se ha descrito previamente, es rara la ocasión en la que una extrusión sola puede dar la longitud clínica deseada, ya que la adherencia gingival y el hueso alveolar «seguirán» al diente conforme erupciona. Se obtendrá el resultado contrario a una elongación sola de la corona: una corona clínica corta poco estética (fig. 17-5).

**Extracción y sustitución con una prótesis:** Los casos de fractura dental subósea requieren de restauraciones de corona total. Si la fractura se debe a un traumatismo, con frecuencia, también los dientes adyacentes están lesionados. Si los dientes adyacentes precisan de una corona total, puede ser más razonable efectuar una extracción del diente profundamente fractura-



**Figura 17-4.** **A**, Incisivo maxilar central inmediatamente después de la fractura traumática. Las fracturas de los incisivos suelen ser oblicuas y extenderse más a nivel subgingival en la cara palatina o lingual. **B**, Si se toma la decisión de únicamente elongar la corona, la cresta gingival del diente fracturado será significativamente más alta que la de los dientes adyacentes. **C**, En este caso, una corona de recubrimiento completo (*vener*) de porcelana será excesivamente larga y poco estética. **D**, Paciente con una restauración estéticamente inaceptable como resultado de la exclusiva elongación en un diente fracturado.



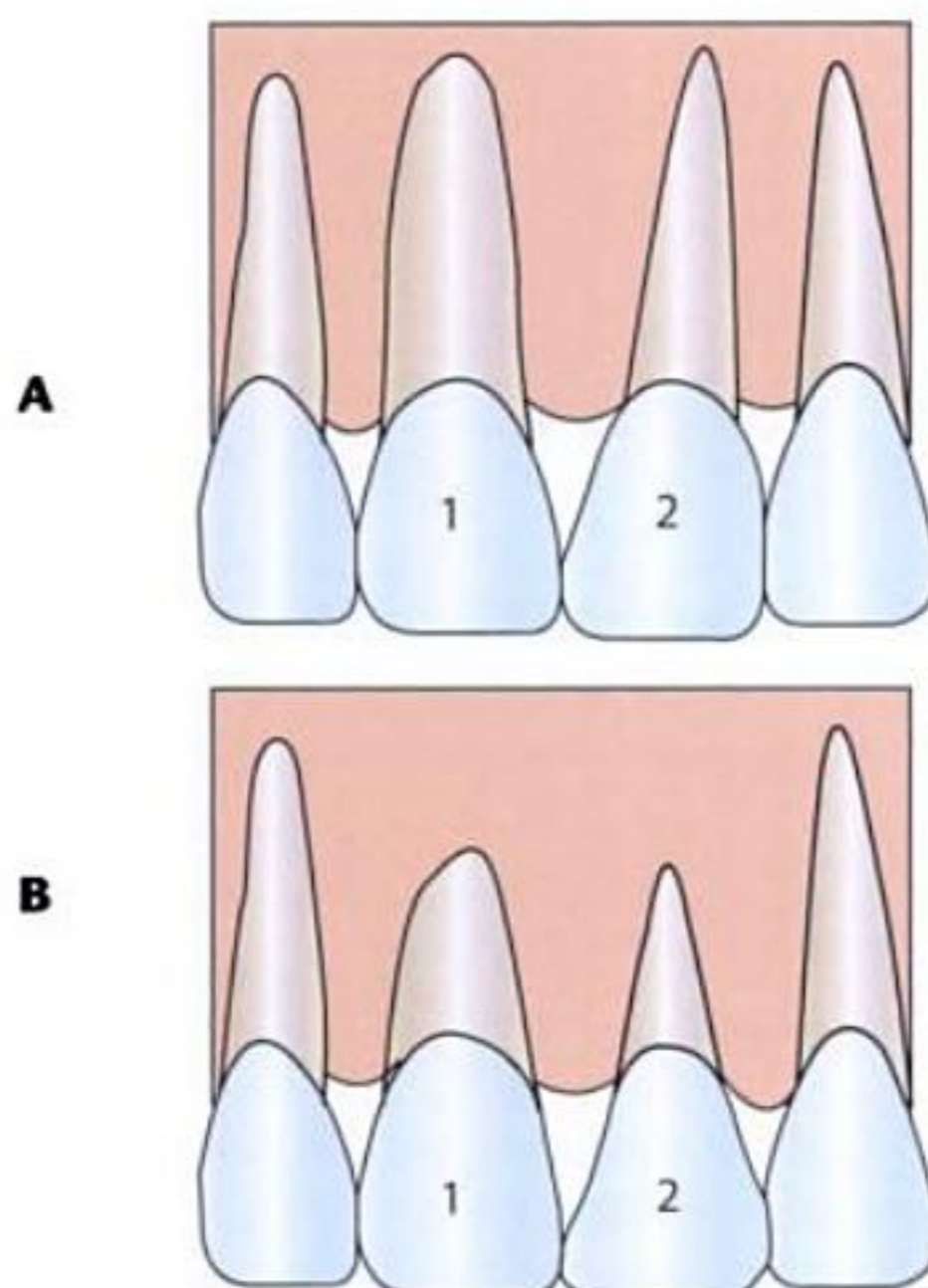
**Figura 17-5.** **A,** Diagrama de un diente fracturado que corresponde al presentado en la figura 17-4, **A.** **B,** El aspecto tras la extrusión exclusiva muestra que la cresta gingival ha migrado coronalmente con el diente. **C,** Una corona de recubrimiento completo (*vener*) de porcelana diseñada para este diente sería excesivamente corta y poco estética.

do que una extrusión, ya que una prótesis fija simplificaría enormemente el plan de tratamiento. En otras situaciones, también una prótesis sobre implante simplificaría el plan terapéutico y debería tomarse en consideración.

**Tipo de diente:** Si bien resulta posible la extrusión de casi todos los dientes, los casos más simples son los que tienen raíces únicas y un diente proximal inmediato en ambos lados para el anclaje del aparato. En general, el tratamiento resulta complicado en molares, ya que son dientes terminales en el arco o piezas libres. En estos casos debe efectuarse una consulta ortodóncica.

**Relación corona-raíz:** En la determinación de la idoneidad de una raíz para la extrusión debe estimarse la relación corona-raíz final. Si una raíz presenta una fractura completa debajo del hueso crestal, la longitud radicular postoperatoria será al menos 3 mm inferior a la longitud radicular global, debido a la necesidad de 1 mm de la corona clínica y los 2 mm de surco gingival. Como la mayor parte de las fracturas tienden a ser más oblicuas que horizontales, debe medirse la fractura con una sonda periodontal para determinar la extensión más profunda. La longitud radicular eficaz empezará por debajo de este nivel. La extrusión ortodóncica y la elongación de la corona pueden dar lugar a una raíz inaceptablemente corta. La longitud radicular corta también puede deberse a una pérdida avanzada de hueso periodontal o puede ser normal en el paciente. Este tipo de dientes, como mínimo, precisarán de la ferulización a los dientes adyacentes en la restauración final. Es claramente preferible considerar la posible extracción y sustitución con un implante que una extrusión.

**Estética de la amplitud radicular:** En la región maxilar anterior es importante el aspecto estético de los contornos gingivales y la amplitud de la corona. Una evaluación de la morfología dental anterior revela una variación de la conicidad radicular desde el cuello hasta el ápice. En el caso de una raíz extrusionada con una amplitud relativamente uniforme, no cambia el diámetro cervical conforme continúa la erupción. Por ello, la amplitud de la restauración de la corona será similar a la de la corona natural. En el caso de raíces de conicidad aguda, el diámetro cervical disminuye conforme se produce la extrusión de la raíz y la restauración de la corona tendrá una dimensión claramente estrecha en el cuello, dejando troneras excesivamente amplias y poco estéticas (fig. 17-6).



**Figura 17-6.** **A**, Dos incisivos maxilares centrales con diferentes morfologías radiculares. El diente 1 posee una raíz de un diámetro bastante uniforme, mientras que el diente 2 forma una conicidad considerable a partir de la línea cervical hacia el ápice. **B**, Tras la extrusión de ambos dientes, una corona de recubrimiento completo (*vener*) de porcelana en el diente 1 sería estéticamente normal en tamaño y contornos. Debido al diámetro cervical más pequeño, una corona en el diente 2 presentaría una evidente estrechez a nivel cervical y troneras anchas poco estéticas.

### TRATAMIENTOS DE EXTRUSIÓN

El equipo básico para este tratamiento incluye lo siguiente:

- Pinzas de «pico de pájaro» (*bird-beak pliers*).
- Tenazas para alambres.
- Alambre de nitinol recto.
- *Brackets* de adhesión de asiento directo de 0,022 a 0,025 pulgadas.
- Gomas.
- Resinas adhesivas y grabado ácido.
- En algunas aplicaciones, alambre redondo (de 0,016 a 0,018 pulgadas) o rectangular (0,019 pulgadas) para aparatos de «lazo de zapato».

**Colocación de *brackets*:** Lo ideal es colocar *brackets* en los dientes inmediatamente adyacentes al diente erupcionado. Deben colocarse lo más cerca posible de las superficies oclusales o incisales sin interferir con la oclusión. En el diente destinado a erupción se coloca el *bracket* lo más cerca posible del margen gingival.

**Mecánica de extrusión:** Si bien pueden utilizarse diferentes aplicaciones mecánicas para la extrusión de dientes, en la mayoría de los dientes puede efectuarse el tratamiento en el período de tiempo más breve y con la menor cantidad de visitas colocando más lazos y curvas en el alambre, lo cual alarga la eficacia del alambre y su período de actividad. Por otra parte, un alambre recto desplazado en *brackets* no tendrá un período prolongado de actividad, porque ejerce una gran cantidad de fuerza e incrementa la necesidad de frecuentes ajustes.

El lazo de zapato o en «T» son dispositivos que incluyen un número suficiente de lazos y curvas para mantener una fuerza eruptiva en un diente durante un período de hasta 2 semanas. La mayoría de las aplicaciones de raíz única precisarán de un alambre de 0,016 pulgadas. El lazo de zapato se curva, de forma que la barra horizontal se encuentra por encima del *bracket* del diente a erupcionar antes de la activación. A continuación se asegura este alambre al diente adyacente mediante ligaduras elásticas *bracket* y el lazo de zapato se deprime y se asegura en el *bracket* sobre el diente a erupcionar de la misma forma.

Durante el curso de la erupción puede ser necesario soltar la oclusión conforme erupciona el diente por encima del plano oclusal. Si no se incorpora suficiente espacio para la erupción, puede darse un grave traumatismo oclusal en el diente en erupción. El período de tiempo habitual para la erupción de dientes con raíz única es de 2 a 4 semanas; los molares pueden requerir hasta 8 semanas. Los siguientes factores que pueden influir en la duración de la erupción son: edad del paciente, superficie de la raíz, densidad ósea relativa y alcance de la fuerza óptima. Un molar puede precisar de un alambre más grueso si no se aprecian indicios de movimiento en 7 a 10 días. Una vez que el diente ha erupcionado al nivel deseado, debe feruli-

### TRATAMIENTO 17-1. Completar los tratamientos del conducto radicular antes de la extrusión

Siempre se dará preferencia a este enfoque si puede conseguirse un aislamiento adecuado y si los procedimientos de tratamiento pueden ser bajo las mismas condiciones de aislamiento que en cualquier otro caso. Las ventajas de este enfoque son que se dispone del mejor anclaje posible para la erupción debido a que está permanentemente cementado.

1. Exponer la superficie fracturada y establecer químicamente la hemostasia con un agente hemostático. Debe evitarse la electrocirugía porque puede tener graves efectos destructivos en el hueso
2. Colocar un dique dental en los dos dientes adyacentes y establecer un aislamiento adecuado del diente a tratar
3. Extirpar la pulpa y efectuar un tratamiento completo del conducto radicular
4. Utilizar cemento de fosfato de cinc para cementar permanentemente un perno de acero inoxidable preformado de tamaño apropiado para la restauración final. Recordar que una cementación transitoria inevitablemente fallará bajo tracción ortodóncica
5. No olvidar que el *bracket* puede fijarse de diferentes formas, dependiendo de las necesidades estéticas:
  - a. Adherir el *bracket* directamente al perno con resina compuesta o composite
  - b. Elaborar una corona acrílica sobre el perno mediante la técnica directa y cementarla con cemento de fosfato de cinc. Recordar que el ajuste marginal exacto no es posible ni necesario, porque la extrusión se completará rápidamente. Adherir el *bracket* a la corona. Tallar la corona acrílica conforme procede la extrusión para mitigar las interferencias oclusales
  - c. Recordar que, si es posible, puede adaptarse la corona natural al perno mediante taladrado del conducto de la superficie fracturada dentro de la corona, cementado de la corona al perno con cemento de fosfato de cinc o ionómero de vidrio, y ajuste de la oclusión conforme procede la extrusión
  - d. Considerar técnicas ortodóncicas más elaboradas como aparato fijo o de doble arco retirable con una corona fijada
6. Tras la extrusión, retirar la corona acrílica, la corona natural o el aparato del arco de alambre, dejando el perno como retén permanente de una restauración de resina composite o de aleación
7. Tras una estabilización adecuada y la elongación de la corona, elaborar y cementar la corona permanente

### TRATAMIENTO 17-2. Extrusión antes de completar los tratamientos del conducto radicular

Este plan de tratamiento es más idóneo en casos en los que resulta imposible completar el tratamiento del conducto radicular de forma razonablemente aceptable. Una indicación serían hemorragias o contaminaciones salivales continuas debido a la imposibilidad de aislamiento. Las ventajas de este enfoque son, en primer lugar, que el tratamiento es idóneo en todas las condiciones preoperatorias de la pulpa (vital, necrótica y supurativa); en segundo, que el tratamiento del conducto radicular se efectúa finalmente en condiciones rutinarias de asepsia, y en tercer lugar, que se dispone de una multitud de opciones de restauración, como un perno-muñón colado, un perno prefabricado y restauración, etc. El inconveniente es que puede producirse una reagudización endodóncica entre visitas durante la extrusión. Además, en ocasiones resulta complicado colocar restauraciones de *pins* que pueden fracturarse o soltarse bajo tracción ortodóncica.

1. Visualizar la raíz fracturada y establecer químicamente la hemostasia con un agente hemostático. Debe evitarse la electrocirugía porque puede tener graves efectos destructivos en el hueso
2. Colocar un dique dental en los dos dientes adyacentes. Extirpar la pulpa y sellar temporalmente el conducto
3. Completar una restauración transitoria utilizando dos o tres *pins* dentinarios y resina composite con grabado ácido
4. Adherir un *bracket* a la resina y extrusionar el diente
5. Tras la extrusión, elongación de la corona y estabilización, completar el tratamiento del conducto radicular de forma habitual retirando la restauración
6. Elaborar y cementar un perno-muñón y una corona

#### CASO CLÍNICO

##### Problema

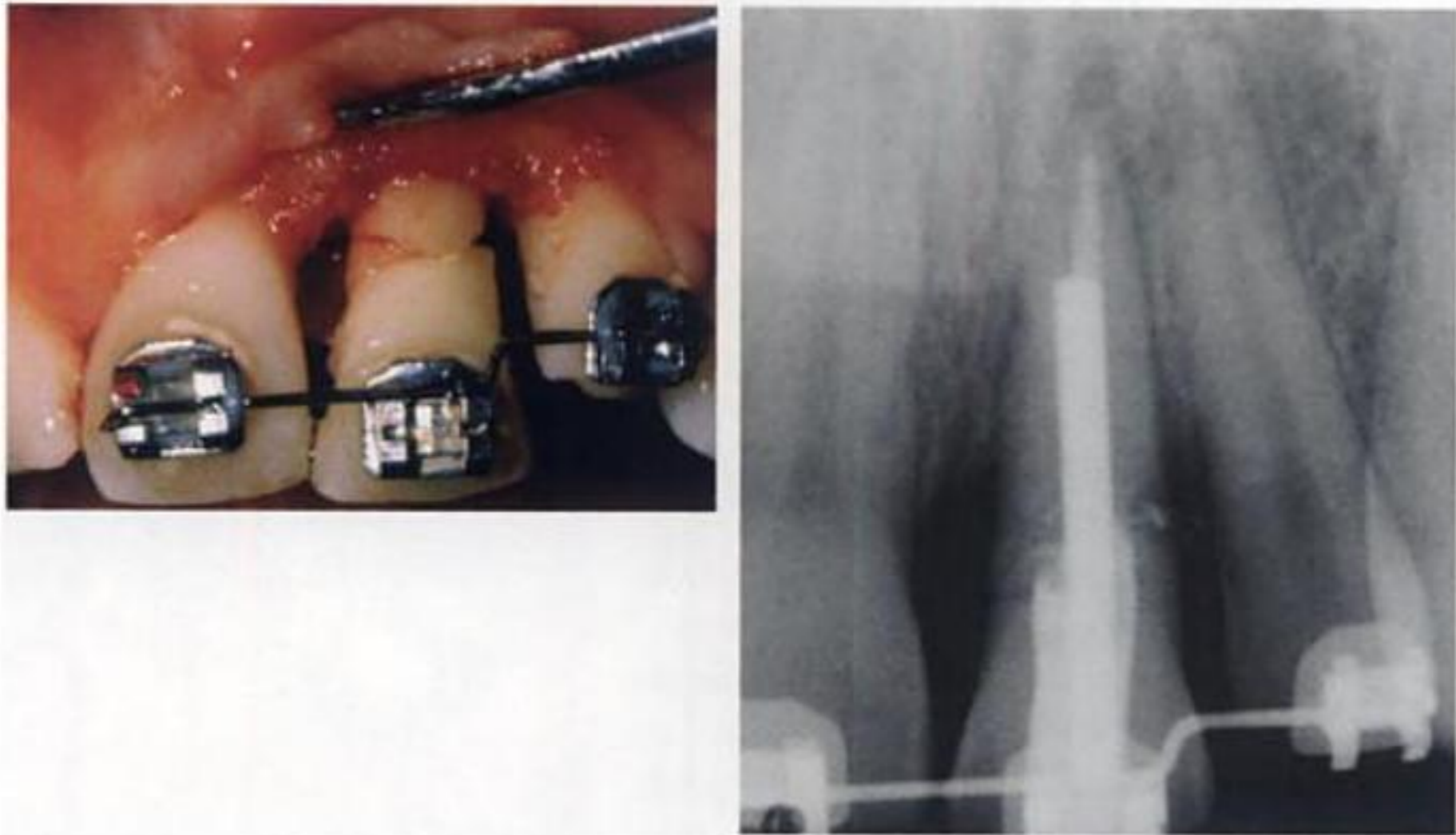
Un paciente de 27 años de edad es remitido de urgencias de un hospital poco después de haber recibido un golpe en la boca. Se ha producido una fractura irregular del incisivo central izquierdo debajo del margen gingival.



Debido a la naturaleza de la fractura, se le ha dicho que probablemente deba extraerse el diente. El paciente no está emocionalmente preparado para enfrentarse a esta eventualidad o a salir de la consulta sin el diente o una sustitución en su boca. Se explora ampliamente al paciente y se efectúa una radiografía, en la que se observa que la restante raíz tiene una longitud, amplitud y conicidad suficientes para considerar la extrusión.

### Solución

El tejido vestibular se levanta lo suficiente como para examinar la superficie radicular fracturada. No se aprecian indicios de fractura en el segmento retenido. El segmento radicular se trata mediante endodoncia, y se cementa un perno en la raíz. Se crea una abertura palatina en la porción coronal del diente y se ajusta por encima del perno, cementándola a la cara radicular fracturada.



Se aplica un dispositivo ortodóncico, tal como se ha comentado anteriormente, en la corona para iniciar la extrusión activa. Una vez alcanzada la posición, puede efectuarse la elongación de la corona para asegurar los márgenes y contornos tisulares adecuados.

La extrusión ortodóncica de los dientes tratados por endodoncia no se limita al diente anterior, en especial en presencia de una fractura de la corona o de márgenes cariados profundos. En algunas situaciones puede considerarse la extrusión ortodóncica como tratamiento de elección sobre un implante porque el momento del control se facilita con el planteamiento anterior.

zarse con un alambre grueso rígido adherido en *brackets*. Sin estabilización, el diente recaerá y se intrusionará. Para evitar la recaída, se ha recomendado la resección de fibras periodontales coronales durante la extrusión, si bien no se ha demostrado la eficacia en cada caso. Es razonable programar la elongación de la corona en 2 a 3 semanas; sin embargo, la retención debe continuar durante 3 semanas adicionales después de la elongación de la corona.

**Momento para realizar los tratamientos de conducto radicular en relación con la extrusión (dos opciones):** En la mayor parte de las fracturas radiculares graves, o de degeneración cervical extensa, queda poca corona clínica sólida, si es que queda. En consecuencia, se da una estructura dental limitada para sujetar y aislar el diente destinado a la erupción. Además, inevitablemente se expone la pulpa, lo cual requiere de una inmediata atención. Enton-

### Problema

Un paciente de 58 años de edad presenta una fractura de la pared lingual del segundo molar mandibular izquierdo. La siguiente figura muestra el sondaje en profundidad de la fractura.



Tiene antecedentes de bruxismo. El tercer molar está incluido y no hay historia de dolor o signos de patología en este diente. El paciente desea conservar el diente; sin embargo, una elongación exclusiva de la corona no está indicada debido a la posición de la furca del diente adyacente y la necesidad de retirar cantidades excesivas de tejido blando y hueso.

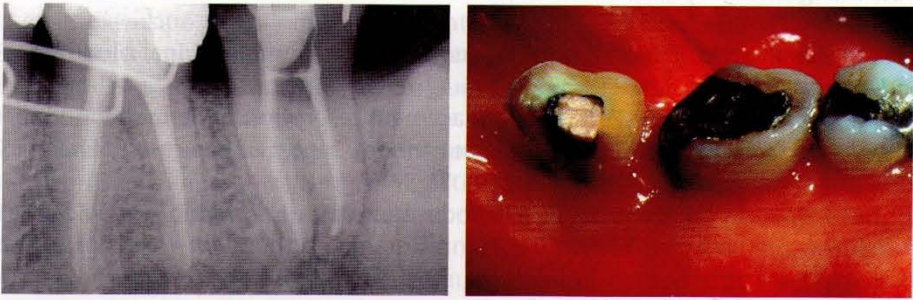
### Solución

La planificación del tratamiento en este caso indica la necesidad de considerar tanto la extrusión como la elongación de la corona. La posición de la furca del segundo molar permitiría el movimiento oclusal sin exposición. Después del tratamiento del conducto radicular, se fija un aparato de «lazo de zapato» desde el segundo premolar y el primer molar con una barra horizontal que se extiende al *bracket* colocado en vestibular del segundo molar.



Se extrusiona el diente, período en el que es necesario ir efectuando ajustes oclusales. La primera de las siguientes figuras muestra las caras linguales y vestibulares del diente tras la elongación de la corona, y las otras muestran el aspecto lingual y bucal del diente después de la elongación de la corona.

El diente se restaura con una corona.



El caso se ha completado en 6 semanas.



ces, el plan de tratamiento debe determinar si el tratamiento del conducto radicular debe efectuarse antes o después de la extrusión ortodóncica.

Como alternativa para la incorporación de una elongación de corona con el tratamiento de extrusión, se ha sugerido una extrusión ortodóncica rápida con resección de fibras (v. cap. 13). Con esta técnica se impide la migración coronal de la fijación y el hueso durante la extrusión por resección repetida de las fibras periodontales crestales en el surco. El tratamiento se repite varias veces durante el período de extrusión. El potencial de secuelas adversas, como la reabsorción o la recaída, es mínimo, si bien los pacientes casi siempre precisarán de un recontorneado para crear una relación óptima entre la encía y el margen de la restauración. A este respecto, la elongación de la corona seguirá siendo el tratamiento de elección tras la extrusión.

**BIBLIOGRAFÍA**

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.



- Baranowskyj GR: A histologic investigation of tissue response to an orthodontic intrusive force on a dog maxillary incisor with endodontic treatment and root resection, *Am J Orthod* 56:623-624, 1969.
- Barwick PJ, Ramsay DS: Effect of brief intrusive force on human pulpal blood flow, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 110:273-279, 1996.
- Bender IB, Byers MR, Mori K: Periapical replacement resorption of permanent, vital, endodontically treated incisors after orthodontic movement: report of two cases, *J Endod* 23:768-773, 1997.
- Biggerstaff RH, Sinks JH, Carazola JL: Orthodontic extrusion and biologic width realignment procedures: methods for reclaiming nonrestorable teeth, *J Am Dent Assoc* 112:345-348, 1986.
- Brudvik P, Rygh P: Transition and determinants of orthodontic root resorption—repair sequence, *Eur J Orthod* 17:177-188, 1995.
- Bunner M, Johnson D: Quantitative assessment of intrapulpal axon response to orthodontic movement, *Am J Orthod* 82:244-250, 1982.
- Butcher EO, Taylor AC: The vascularity of the incisor pulp of the monkey and its alteration tooth movement, *J Dent Res* 31:239-247, 1952.
- Delivanis HP, Sauer GJR: Incidence of canal calcification in the orthodontic patient, *Am J Orthod* 82:58-61, 1982.
- Drysdale C, Gibbs SL, Pitt Ford TR: Orthodontic management of root-filled teeth, *Br J Orthod* 23:255-260, 1994.
- Guevara MJ, McClugage SG, Clark JS: Response of the pulpal microvascular system to intrusive orthodontic forces, *J Dent Res* 56:243, 1977.
- Hamersky PA, Weimer AD, Taintor JF: The effect of orthodontic force application on the pulpal tissue respiration rate in the human premolar, *Am J Orthod* 77:368-378, 1980.
- Hamilton RS, Gutmann JL: Endodontic-orthodontic relationships: a review, *Int Endod J* 32:343-360, 1999.
- Heithersay GS: Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 36:404-415, 1973.
- Hovland EJ, Dumsha TC, Gutmann JL: Orthodontic movement a horizontal root fractured tooth, *Br J Orthod* 10:32-33, 1983.
- Kimberly CR, Byers MR: Inflammation of rat molar pulp and periodontium causes increased calcitonin gene-related peptide and axonal sprouting, *Anat Rec*, 222:289-300, 1988.
- Kristerson L, Andreasen JO: Influence of root development on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys, *Int J Oral Surg* 13:313-323, 1984.
- Mah R, Holland GR, Pehowich E: Periapical changes after orthodontic movement of root-filled ferret canines, *J Endod* 22:298-303, 1996.
- Malmgren O et al: Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth, *Am J Orthod* 82:489-491, 1982.
- Malmgren O, Malmgren B, Frykholm A: Rapid orthodontic extrusion of crown root and cervical root fractured teeth, *Endod Dent Traumatol* 7:49-54, 1991.
- Mostafa YA, Iskander KG, El-Mangoury NH: Iatrogenic pulpal reactions to orthodontic extrusion, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 99:30-34, 1991.
- Nixon CE et al: Histomorphometric study of dental pulp during orthodontic tooth movement, *J Endod* 19:13-16, 1993.
- Pontoriero R et al: Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality, *Int J Periodontics Restorative Dent* 5:30-43, 1987.
- Reitan K: Clinical and histological observations on tooth movements during and after orthodontic treatment, *Am J Orthod* 53:721-745, 1967.
- Ries BJ, Johnson GK, Nieberg LG: Vertical extrusion using a removable orthodontic appliance, *J Am Dent Assoc* 116:52-523, 1988.

- Ross S, Dorfman HS, Palcanis KG: Orthodontic extrusion: a multidisciplinary treatment approach, *J Am Dent Assoc* 102:189-191, 1981.
- Simon JHS et al: Extrusion of endodontically treated teeth, *J Am Dent Assoc* 97:17-23, 1978.
- Spurrier SW et al: A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated and vital teeth, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 97:130-134, 1990.
- Stenvik A, Mjör IA: Pulp and dentine reactions to experimental tooth intrusion. A histologic study of the initial changes, *Am J Orthod* 57:370-385, 1970.
- Stern N, Becker A: Forced eruption: biologic and clinical considerations, *J Oral Rehabil* 7:395-402, 1980.
- Tuncay OC, Cunningham CJ: T-loop appliance in endodontic-orthodontic interactions, *J Endod* 8:367-369, 1982.
- Wolfson EM, Seiden L: Combined endodontic-orthodontic treatment of subgingivally fractured teeth, *J Can Dent Assoc* 41:621-624, 1975.

## Solución de problemas en aspectos prácticos y dificultades encontradas en la relación pulpa-periodonto

*En un diente con piorrea, la pulpa reseca nunca es normal... cuando hay patología pulpar, no puede curarse la piorrea con un tratamiento aplicado exclusivamente en la cara externa de la raíz, si no se efectúa un tratamiento de la propia pulpa<sup>1</sup>.*

*... las lesiones intrarradiculares pueden iniciarse y perpetuarse en pulpas inflamadas o necróticas. La expansión de las lesiones inflamatorias de la pulpa dental aparentemente se producen a través de los conductos accesorios o laterales en las regiones de la furca de premolares y molares...<sup>2</sup>.*

### LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

*Temas y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo*

Relaciones endodóncicas-periodontales.

Interacciones pulpa-periodonto.

Parámetros clínicos y clasificaciones.

¿La inflamación o infección pulpar causa enfermedad periodontal?

¿La inflamación o infección pulpar propicia o favorece un proceso periodontal patológico existente?

¿La enfermedad periodontal provoca necrosis pulpar?

¿Puede el tratamiento periodontal influir en el tejido pulpar, dando lugar a síntomas de patología pulpar?

En un diente con enfermedad periodontal y pulpa sintomática, ¿importa si los dos procesos están relacionados?

¿Hay que efectuar un tratamiento periodontal de una lesión perirradicular aguda que ha desembocado en una hinchazón de tejidos blandos (celulitis o absceso alveolar agudo)?

¿Es necesario efectuar un tratamiento periodontal en una pérdida ósea rápida de la furca sola o secundaria a un absceso alveolar agudo?

¿Es necesario efectuar un tratamiento periodontal en una fístula crónica con drenaje (periodontitis perirradicular supurativa crónica) a través del surco gingival?

¿Cómo pueden utilizarse las pruebas de sensibilidad pulpar para confirmar la presencia de enfermedad periodontal o pulpar?

¿Cuáles son las diferencias en los sondajes periodontales observados con una bolsa periodontal, una fístula con drenaje de una extensión de patología pulpar a través del surco gingival y una fractura radicular vertical?

¿La lesión pulpar y periodontal combinada es una fantasía o una realidad?

¿La resección radicular o dental es un tratamiento viable en dientes con enfermedad periodontal?

¿La resección de la raíz vital se considera un tratamiento factible en el control de problemas pulpares-periodontales?

<sup>1</sup> Cahn LR: *Dent Item Int* 49:598-617, 1927.

<sup>2</sup> Seltzer S, Bender IB, Nazimov H: *J Periodontol* 38:124-129, 1967.

Durante más de cien años se ha confirmado tanto como negado que existieran interrelaciones entre la enfermedad pulpar y la periodontal. Durante este tiempo, en cuanto a diagnóstico y control de estas entidades interrelacionadas, se han publicado poco más que referencias sobre el hecho de que los dientes con estos problemas se extraen frecuentemente debido al pronóstico negativo de su mantenimiento. Esto fue especialmente aplicable a cuando se presenta una bolsa periodontal en combinación con una lesión perirradicular de origen pulpar. Como consecuencia, estas interrelaciones han enfrentado al clínico a importantes dilemas diagnósticos y terapéuticos.

A menudo, el dilema que se plantea en esta relación de *tejido a tejido* (pulpa a periodonto) se debe al conjunto de todos los aspectos implicados en la ciencia clínica, el plan de tratamiento y el tratamiento *endodóncico y periodontal*. Estos aspectos enturbian las aguas de la relación diagnóstica de los procesos patológicos, las comunicaciones inflamatorias y las respuestas tisulares.

Este capítulo se centra en los siguientes aspectos:

- Diferenciación entre las relaciones endodóncicas-periodontales y las interacciones pulpa-periodonto.
- Revisión meditada y actualizada de bases de los pros y los contras de la presencia de estados patológicos interrelacionados de pulpa y periodonto.
- Examen de las vías que pueden contribuir a esta interrelación.
- Integración de esta información en un planteamiento de solución de problemas en el control de los casos.
- Estudio de las preguntas frecuentemente planteadas y de los dilemas clínicos en cuanto a estas interrelaciones.

## RELACIONES ENDODÓNCICAS-PERIODONTALES

Debido a la propia naturaleza de la relación endodóncica y periodontal, no existe ninguna patología pulpar específica y el diagnóstico pulpar no es crucial en el plan de tratamiento y el control del caso, si bien puede estar indicada la extracción pulpar. Los criterios que caracterizan estas relaciones y las diferencian de las interacciones de tejido pulpar-periodontal inflamatorio incluyen los siguientes:

- Realización previa de algún tipo de tratamiento del conducto radicular (p. ej., fracaso del tratamiento del conducto radicular y enfermedad periodontal progresiva concomitante).
- Implicación de otras disciplinas como ortodoncia y odontología restauradora (p. ej., diente con caries profunda o márgenes fracturados que requieren de un tratamiento de conducto radicular, extrusión y alargamiento de la corona para el mantenimiento).
- Hallazgos de posibles fracturas de diente o raíz (p. ej., fracturas dentales, fracturas radiculares posteriores a un tratamiento de conducto radicular).
- Hallazgos de ausencia de hueso crestral o pérdida de hueso palatino y vestibular (p. ej., necesidad de utilizar un tratamiento regenerativo guiado de tejido o hueso para mejorar el tratamiento endodóncico quirúrgico), lo cual es frecuente durante los tratamientos quirúrgicos perirradiculares.
- Observación frecuente de un desarrollo de cavidades linguales con formación de bolsas en los incisivos maxilares laterales (p. ej., posible necesidad de desvitalizar una pulpa normal para mejorar el extenso control periodontal).
- Expansión de las bolsas periodontales en la medida en que es necesaria la retirada de la pulpa para poder obtener un resultado favorable con la intervención periodontal; pero en y de por sí, sin signos obvios de enfermedad pulpar o extensión de la inflamación desde la pulpa hacia el periodonto.
- No se han observado interacciones inflamatorias tejido a tejido con la expansión de la enfermedad pulpar o periodontal.

## INTERACCIONES PULPA-PERIODONTO

El tejido pulpar degenera después de sufrir una multitud de accidentes, como caries, tratamientos de restauración, accidentes químicos y térmicos, traumatismos y algún tratamiento periodontal. Cuando los productos de degeneración de la pulpa alcanzan el periodonto de soporte, puede ocurrir lo siguiente:

- Respuestas inflamatorias de rápida instauración.
- Pérdida ósea lateral o en la furca.
- Movilidad dental.
- Formación de una fístula a través del surco gingival.

Si esto ocurre en la región apical, se forma una lesión perirradicular. Si esto ocurre con expansión de la inflamación a la cresta, se formará una periodontitis de origen pulpar. Sin embargo, la lesión formada tiene poca similitud con un defecto periodontalmente inducido.

Por otra parte, la enfermedad periodontal suele ser un proceso de desarrollo lento que puede tener un efecto atrófico gradual en la pulpa dental. No obstante, es bastante raro que se produzca una necrosis pulpar completa a causa de una enfermedad periodontal. Los cambios en la pulpa incluyen:

- Inflamación crónica.
- Infarto tisular localizado.
- Fibrosis.
- Descenso de la población celular.
- Reabsorciones.
- Necrosis por coagulación localizada.
- Calcificación distrófica.

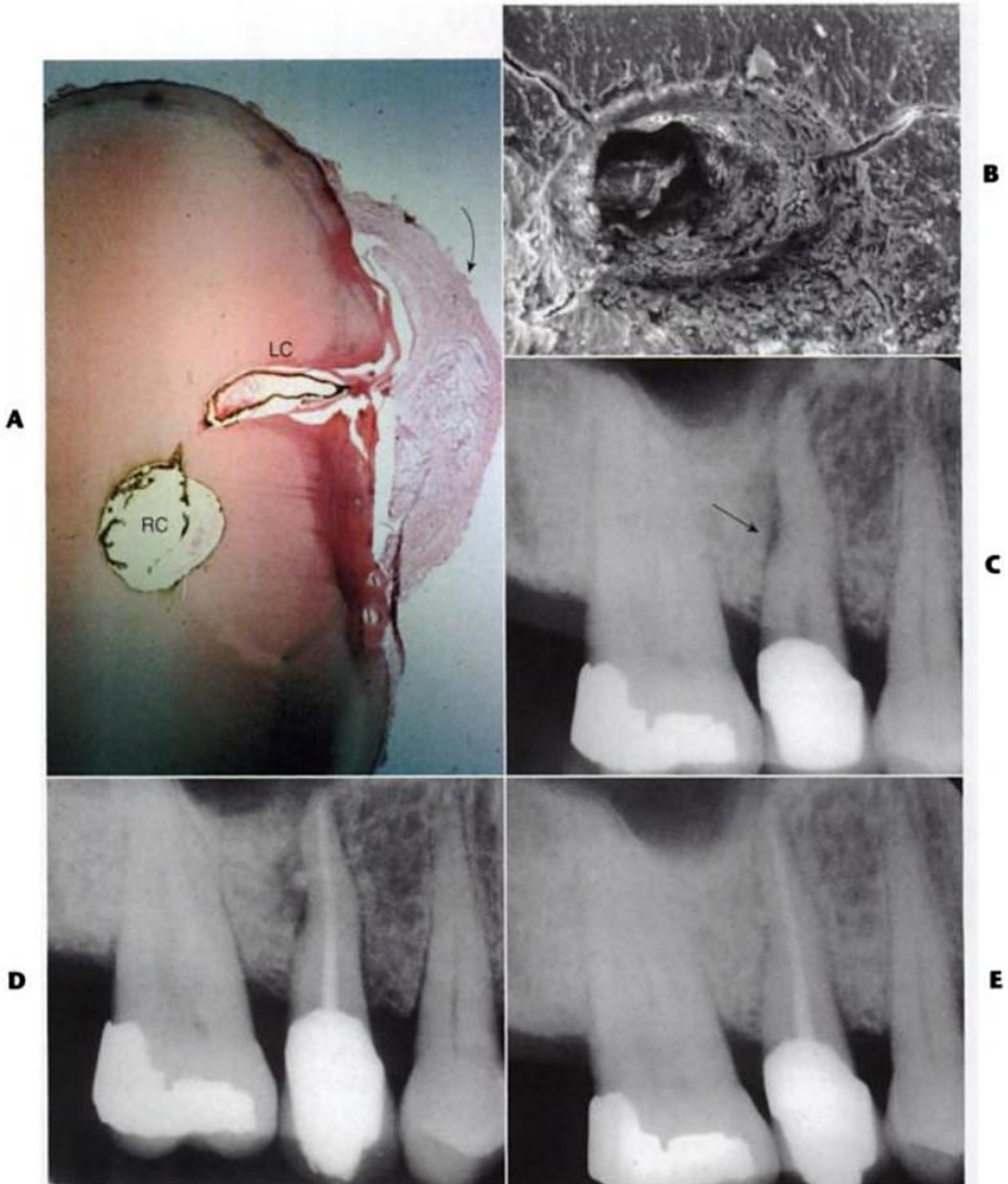
En un reducido número de casos, los tratamientos periodontales como el raspado profundo y el curetaje (con el uso de medicamentos localizados), así como la lesión o heridas de las encías pueden incrementar la inflamación pulpar y perpetuar el proceso patológico interrelacionado.

La relación más íntima y demostrable de la comunicación de la inflamación entre dos tejidos es a través del sistema vascular, tal como se demuestra anatómicamente en el foramen apical y adyacente a comunicaciones accesorias aberrantes. Cuando estos canales son permeables, pueden servir como potenciales vías de intercambio inflamatorio (figs. 18-1 y 18-2). Además, determinados conductos, cubiertos por cemento, pueden quedar expuestos durante el raspado u otros procedimientos terapéuticos en el periodonto. Sin embargo, el principal problema es el hecho de que no se sabe en qué medida deben interrumpirse estas comunicaciones vasculares para tener como resultado un proceso inflamatorio arrollador.

Las siguientes entidades anatómicas deben considerarse como potenciales vías de intercambio de productos inflamatorios y bacterias entre la pulpa y el periodonto, y viceversa:

- Túbulos dentinarios.
- Surcos linguales.
- Fracturas radiculares o dentales.
- Agenesia o hipoplasia cementaria.
- Anomalías radiculares.
- Crestas de bifurcación intermedia.
- Comunicaciones fibrinosas.
- Proyecciones de esmalte cervical.
- Lesión del cemento o un proceso de reabsorción postraumatismo.

Si bien el consenso corrobora la influencia que una pulpa degenerativa o inflamada puede tener en el periodonto, no todos los investigadores coinciden en la influencia de la enferme-



**Figura 18-1.** **A**, Sección histológica mediorradicular de un premolar mandibular con presencia de un amplio conducto lateral (*lateral canal*, LC) que alcanza el tejido perirradicular. El tejido en el lado de la raíz (*flecha*) es quístico. **D**, dentina; RC, conducto radicular ( $\times 12$ ). **B**, Imagen de microscopía electrónica de barrido del paso de un conducto lateral desde el conducto principal ( $\times 2.000$ ). **C**, Segundo premolar maxilar derecho en un paciente que ha desarrollado dolor en las 3 semanas de colocación de una nueva corona con presencia de un conducto lateral mediorradicular (*flecha*). **D**, Tratamiento del conducto radicular completado con evidencia de extrusión del material fuera del conducto lateral. **E**, Reevaluación a los 21 meses con curación de la lesión lateral con el tratamiento exclusivo del conducto radicular. (C a E por cortesía del Dr. Jordan Schweitzer.)



**Figura 18-2.** **A**, Molar mandibular derecho con una lesión ósea grande en la furca entre las raíces. Se ha efectuado un tratamiento de conducto radicular y se evidencia un conducto lateral grande. **B**, Curación un año más tarde. **C**, Molar mandibular con diagnóstico de pulpitis irreversible. **D**, Obturación del conducto radicular con comunicación lateral en la furca y a lo largo de la pared distal de la raíz distal. **E**, Reevaluación al año con curación y restauración del diente. (A y B por cortesía del Dr. David P. Rossiter III; C y E por cortesía del Dr. Hedley Rakusin.)

dad periodontal en la pulpa. Además, muchos estudios refutan la relación que los procedimientos de tratamiento periodontal tienen en la pulpa dental (cuadro 18-1).

Si bien la mayor parte de los estudios anteriores a 1978 fueron realizados bajo la suposición de que la enfermedad periodontal afecta directamente a la pulpa y las observaciones histológicas de este tipo de estudios corroboran este concepto, no puede llegarse a estas conclusiones únicamente a partir de estas observaciones. A menudo, estos estudios no consiguen incluir una evaluación de los dientes que previamente recibieron un tratamiento periodontal o dientes que fueron periodontalmente normales. A estos hallazgos dispares se añade la falta de inclusión de dientes de la misma edad y variaciones de las vías anatómicas de comunicación entre estos dos tejidos en diferentes individuos humanos y animales.

## CUADRO

18-1

**RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS SOBRE EL EFECTO DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL EN LA PULPA DENTAL****Estudios que corroboran el efecto de la enfermedad periodontal en la pulpa dental**

Setzer y cols., 1963  
 Stahl 1963, 1965  
 Rubach y Mitchell, 1965  
 Stallard, 1972  
 Bender y Seltzer, 1972  
 Sinai y Soltanoff, 1973  
 Wang y Glickman, 2002

**Estudios que cuestionan el efecto de la enfermedad periodontal en la pulpa dental**

Masur y Massler, 1964  
 Hattler y cols., 1977  
 Ross y Thompson, 1978  
 Czarnecki y Schilder, 1979  
 Bergenholtz y Nyman, 1984  
 Torebinejad y Kiger, 1985  
 Harrington y cols., 2002

**Estudios que cuestionan el efecto de los procedimientos de tratamiento periodontal en la pulpa dental**

Bergenholtz y Linde, 1978  
 Ross y Thompson, 1978  
 Bergenholtz y Nyman, 1984  
 Jaoui y cols., 1995  
 Harrington y cols., 2002

Clínicamente, deben enfocarse dos aspectos importantes. La enfermedad pulpar y su expansión al periodonto causa una periodontitis localizada con el potencial de seguirse extendiendo hacia la cavidad oral. La enfermedad periodontal y su expansión tienen pocos efectos a largo plazo en la pulpa dental. Sin embargo, en todos los diagnósticos y planes de tratamiento debe considerarse el efecto a largo plazo de la enfermedad periodontal, en especial en combinación con los tratamientos de restauración concomitantes.

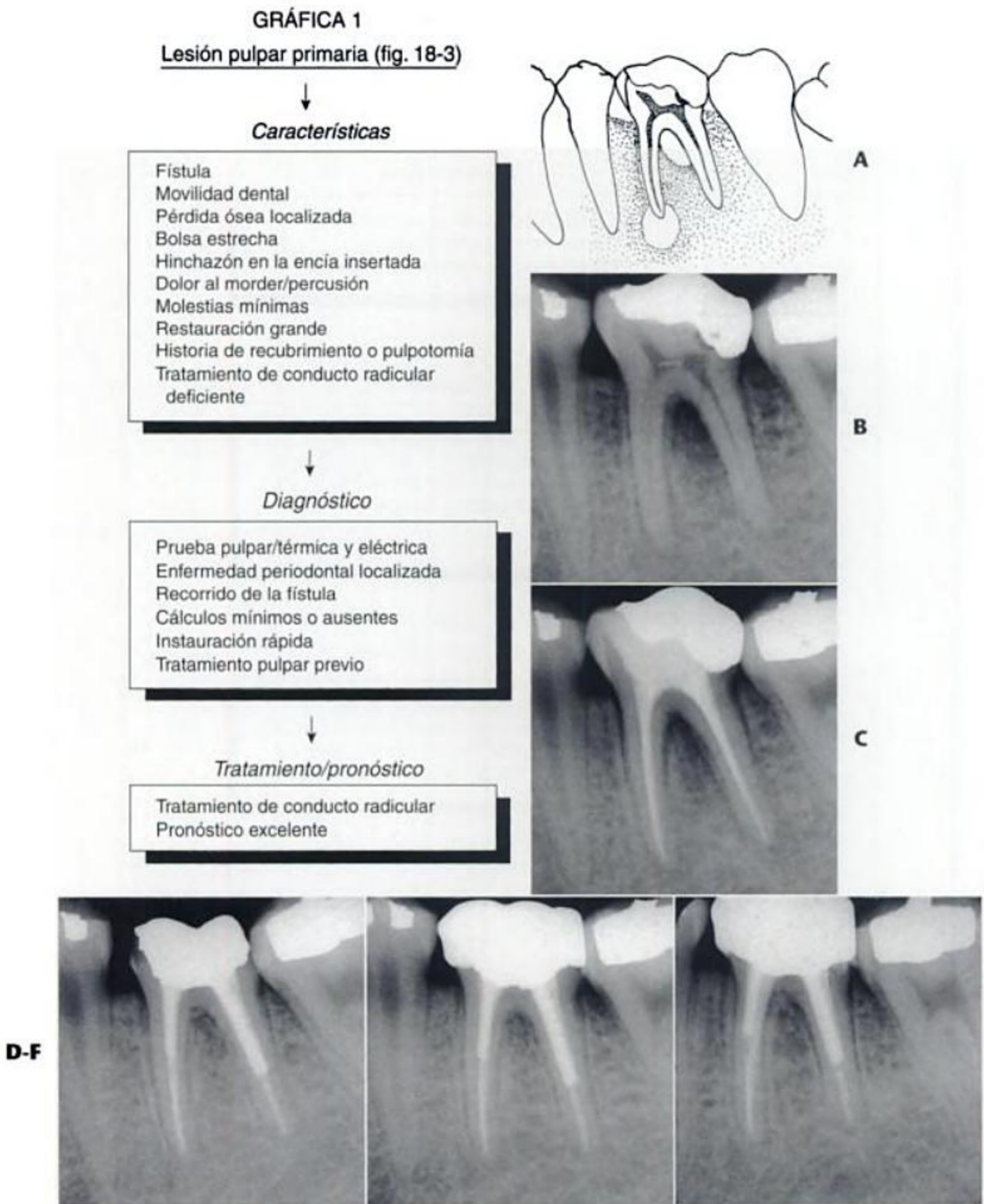
## PARÁMETROS CLÍNICOS Y CLASIFICACIONES

Antaño, el diagnóstico exacto de las enfermedades pulpares y periodontales integradas se veía obstaculizado por la ausencia de contribuciones de la bibliografía dental que aportaran clasificaciones clínica y biológicamente relevantes de esta relación. En 1970 se introdujo una clasificación funcional de las entidades de enfermedad pulpar-periodontal que se basó en la posible causa, diagnóstico y pronóstico. En las gráficas 1 a 6 se presentan los elementos esenciales de esta clasificación con características, criterios diagnósticos y proyecto de tratamiento o pronóstico más específicos.

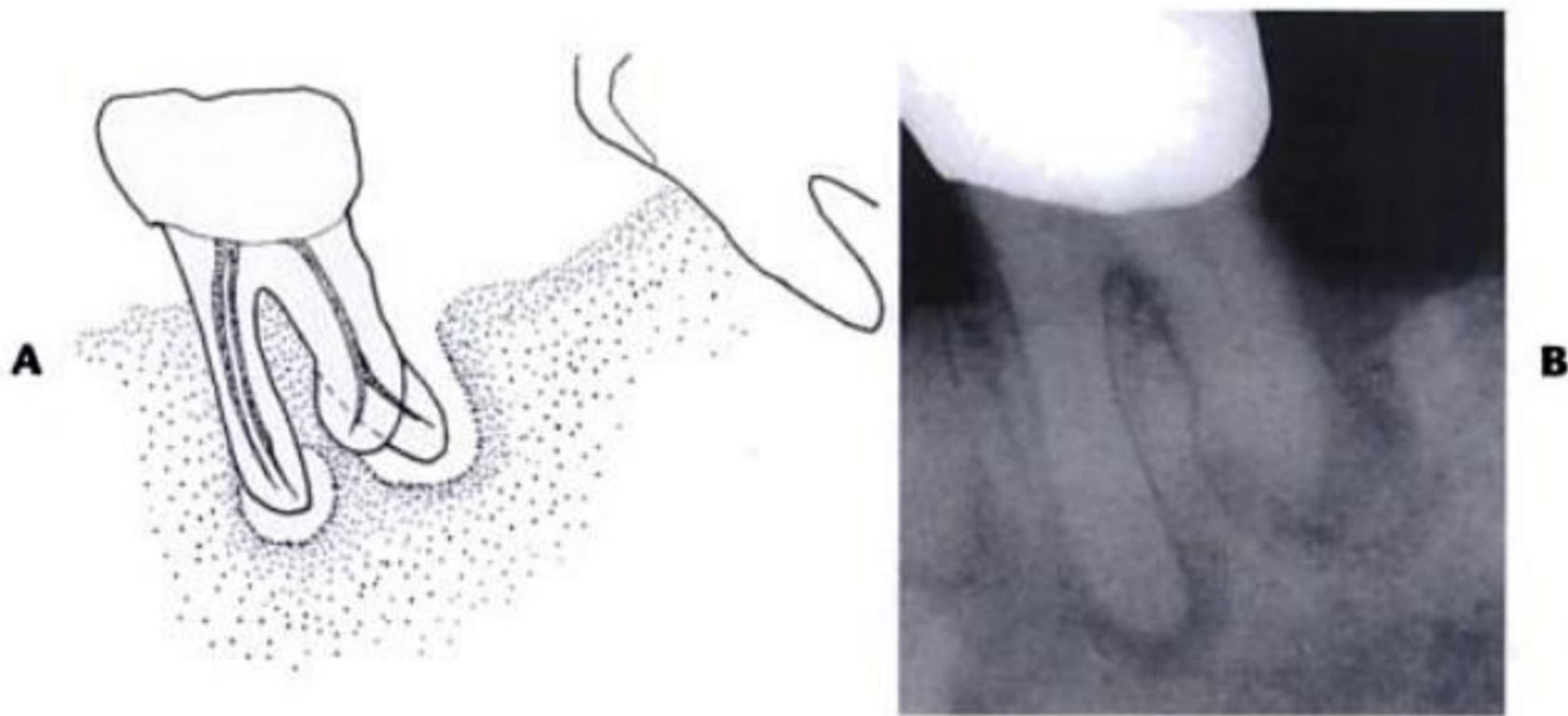
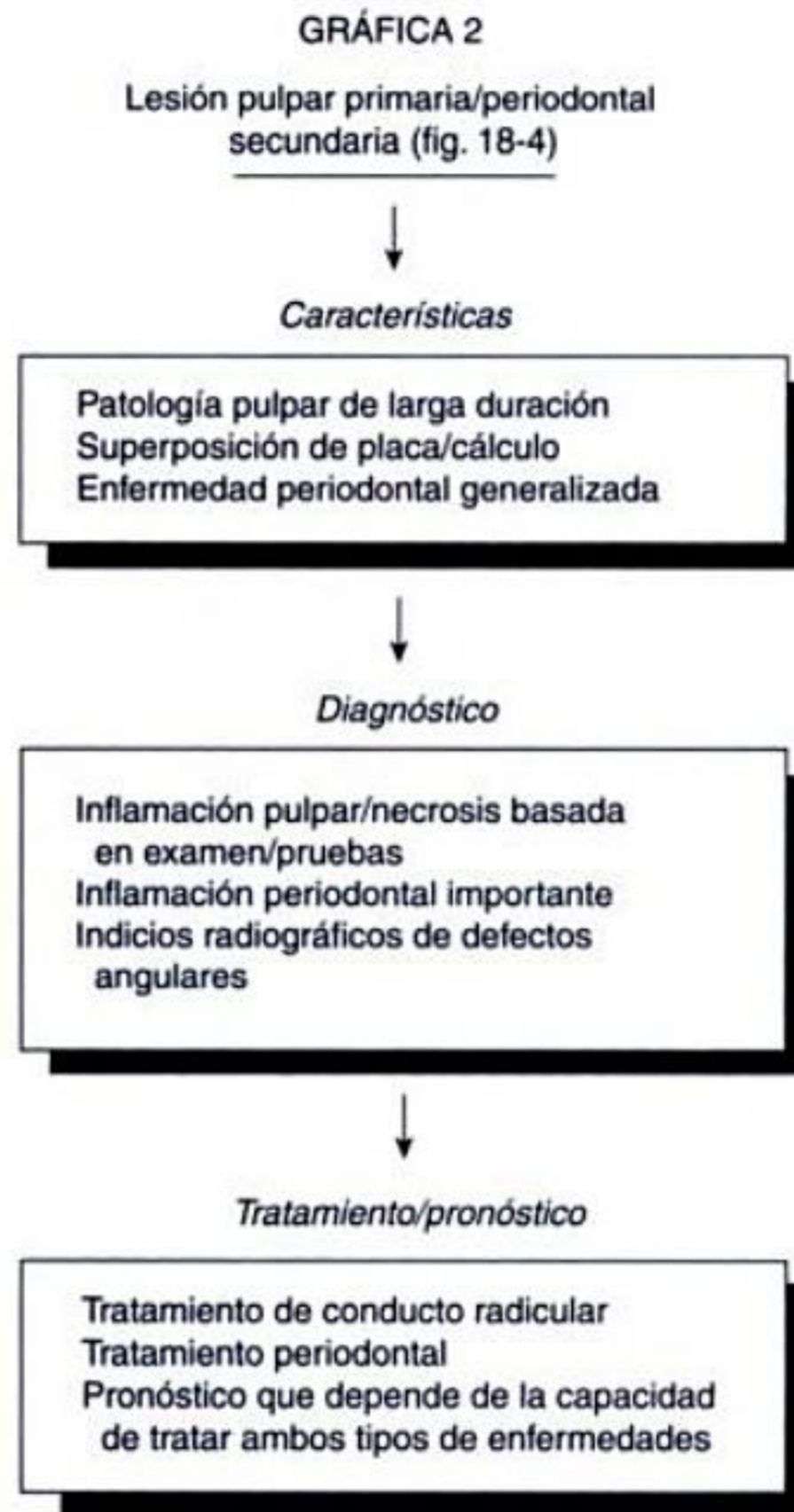
Lesión pulpar primaria en la que procesos inflamatorios o infecciosos en la pulpa dental se extienden hacia el periodonto causando pérdida del aparato de apoyo: después de un tratamiento exclusivo de conducto radicular se dio una curación rápida del periodonto (gráfica 1 y fig. 18-3).

Lesión pulpar primaria que se ha expandido al periodonto y pasa a ser crónica con la superposición final de enfermedad periodontal verdadera: el pronóstico depende en gran medida del éxito en el tratamiento de ambas entidades (gráfica 2 y fig. 18-4).





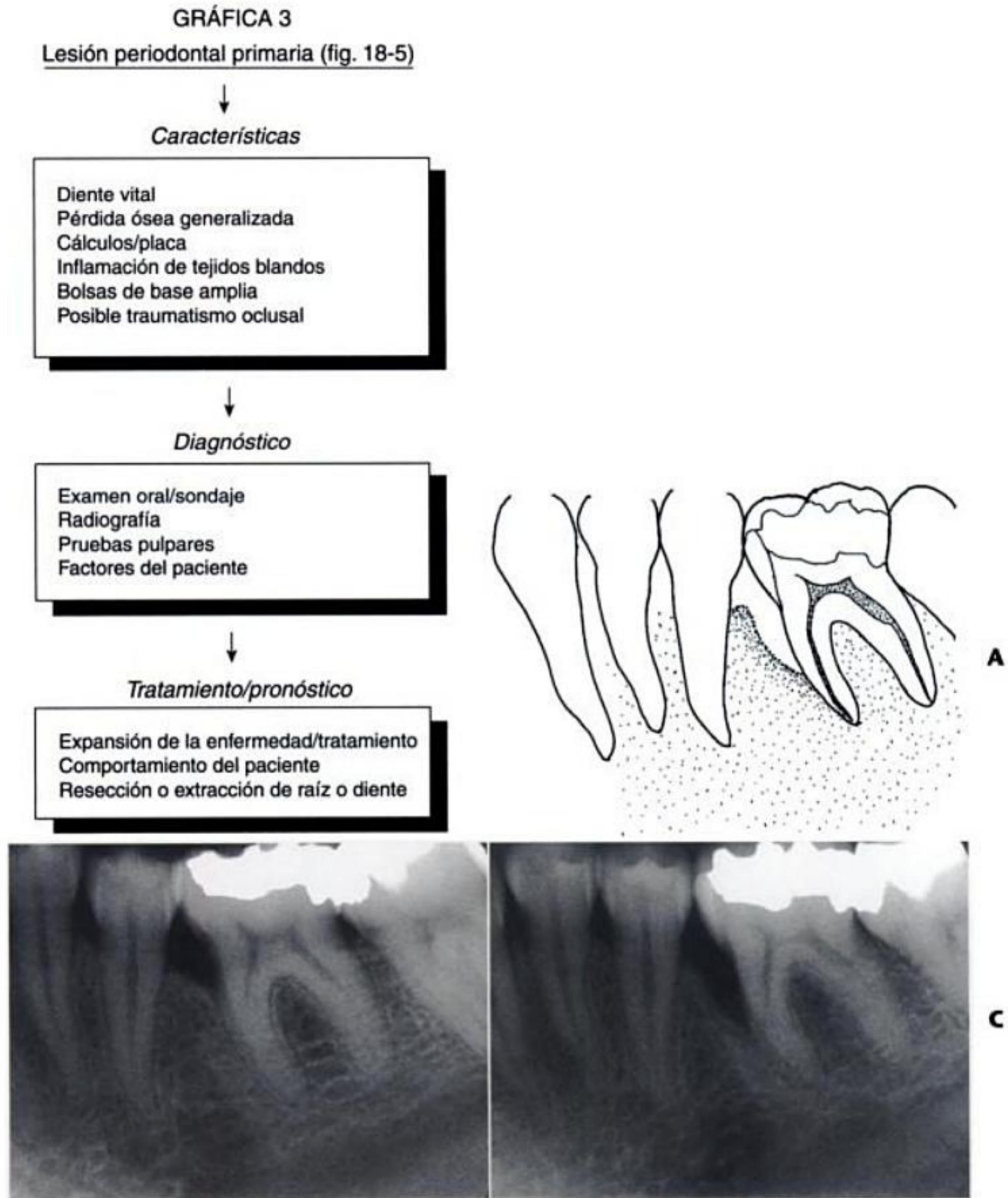
**Figura 18-3.** **A**, Diagrama de una lesión de origen pulpar primaria con inflamación a largo plazo por degeneración recurrente, recubrimiento previo o entrada de detrito en una exposición pulpar, que ha dado lugar a una pulpa necrótica con indicios de pérdida ósea en la furca. **B**, Radiografía del caso de **A**. Se indica tratamiento exclusivo de conducto radicular. **C**, Tratamientos de conductos radiculares completados. **D**, Colocación de un perno muñón y curación en curso. **E**, Restauración completa (colocación de un recubrimiento total). **F**, Reevaluación al año con curación completa. (A y B de Belk CE, Gutmann JL: J Can Dent Assoc 56:1013-1017, 1990.)



**Figura 18-4.** **A**, Diagrama de un molar mandibular que presenta necrosis pulpar que afecta al hueso circundante y demuestra expansión hasta la cresta y una bolsa distal de amplia base. **B**, Radiografía del caso de A. Se supone que la causa son tratamientos de restauración extensos con posible filtración coronal (De Belk CE, Gutmann JL: J Can Dent Assoc 56:1013-1017, 1990.)

Lesión primaria de origen periodontal que depende totalmente del tratamiento periodontal para su resolución: la pulpa no se ve afectada en modo alguno (gráfica 3 y fig. 18-5).

Lesión periodontal primaria que es crónica y que puede influir en la degeneración de la pulpa por afectación de todos los principales *foramina* pulpares radicales: el éxito del tratamiento depende del control de ambos procesos patológicos (gráfica 4 y fig. 18-6).



**Figura 18-5.** **A**, Diagrama de una bolsa periodontal angular profunda. **B**, Radiografía del molar de A antes de la enfermedad periodontal. **C**, Pérdida ósea a lo largo de la raíz mesial como se indica en el diagrama. El diente responde normalmente a todas las pruebas pulpares; sin embargo, se aprecia una reducción del espacio pulpar. La naturaleza singular aislada de este tipo de bolsa caracteriza la enfermedad periodontal que puede tener influencia en la pulpa dental durante largos períodos de tiempo. (Belk CE, Gutmann JL: ] Can Dent Assoc 56:1013-1017, 1990.)

© ELSEVIER. Fotocopiar sin autorización es un delito.

GRÁFICA 4  
Lesión periodontal primaria/pulpar  
secundaria (fig. 18-6)

↓  
*Características*

Bolsas periodontales más profundas que 6-8 mm  
Historia de tratamientos periodontales extensos  
Patología pulpar irreversible  
Acentuación del dolor  
El diente necesita o tiene restauración grande

↓  
*Diagnóstico*

Historia de enfermedad progresiva  
Sondaje/pruebas pulpares  
Cambios radiográficos  
Dolor

↓  
*Tratamiento/pronóstico*

Depende de un tratamiento periodontal después del tratamiento de conducto radicular



**Figura 18-6.** **A,** Diagrama de una bolsa periodontal extensa y profunda que se ha expandido a la profundidad del ápice radicular. **B,** Radiografía del caso de A. El paciente experimenta síntomas de pulpitis irreversible con periodontitis perirradicular aguda. La biopsia del tejido pulpar es normal. (Belk CE, Gutmann JL: J Can Dent Assoc 56:1013-1017, 1990.)

Lesión pulpar-periodontal combinada en la que dos procesos patológicos se inician independientemente, pero que al final se reúnen en los tejidos perirradiculares circundantes: la progresión de cada uno puede influir en el otro (gráfica 5 y fig. 18-7).

Las características esenciales de esta clasificación han tenido un valor importante en la práctica de la endodoncia y la periodoncia. También se ha propuesto una clasificación adicional que puede verse habitualmente y reflejar la presencia de dos entidades separadas y distintas. Se denomina *lesión pulpar-periodontal concomitante* (gráfica 6 y fig. 18-8). En esencia, existen ambos estados patológicos, aunque con diferentes factores causales y sin indicios clínicos de que una de las enfermedades tenga influencia en la otra. A menudo esta situación no se diag-

GRÁFICA 5  
Lesión pulpar/periodontal  
combinada (fig. 18-7)

↓  
*Características*

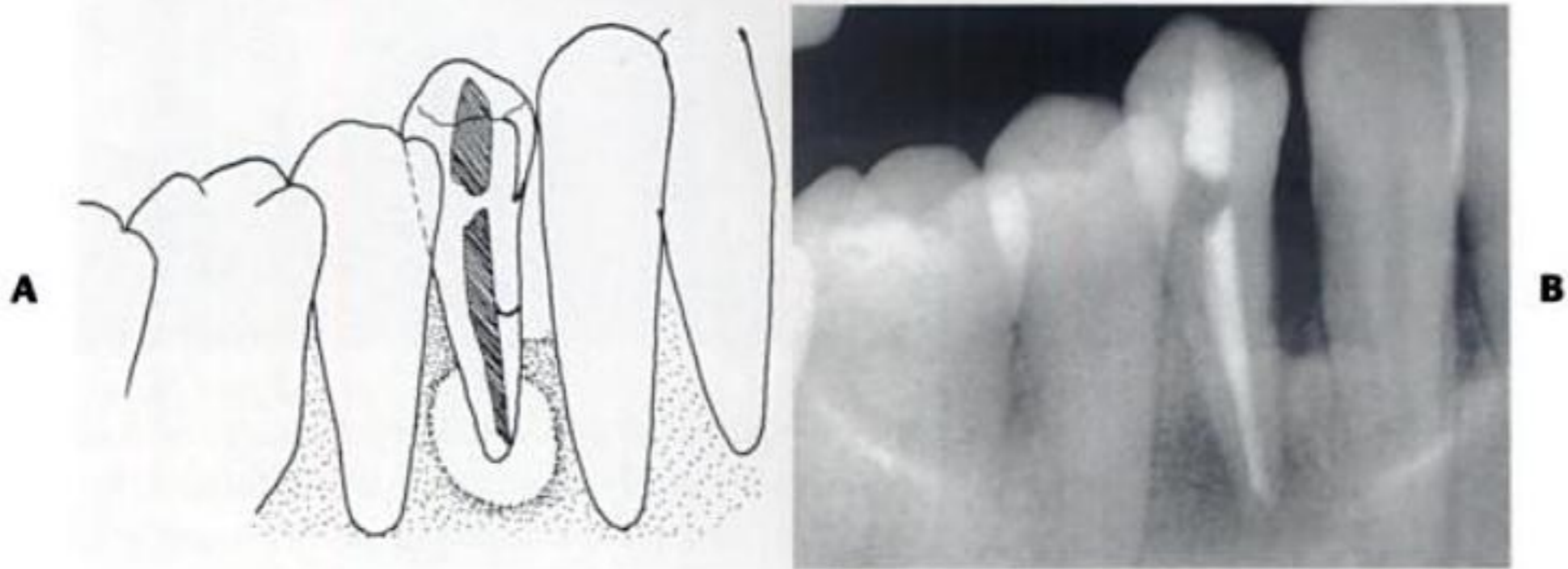
Manifestación de una lesión pulpar apical y bolsa periodontal progresiva  
Puede imitar la lesión únicamente en la pulpa  
Naturaleza aguda o crónica

↓  
*Diagnóstico*

Bolsa periodontal que comunica con la lesión radicular apical  
Pruebas pulpares  
Bolsa radiográfica infraósea  
Posible fractura vertical

↓  
*Tratamiento/pronóstico*

Tratamiento de conducto radicular/tratamiento periodontal  
Mejor pronóstico con lesión pulpar primaria  
Mejor pronóstico con lesión a corto plazo

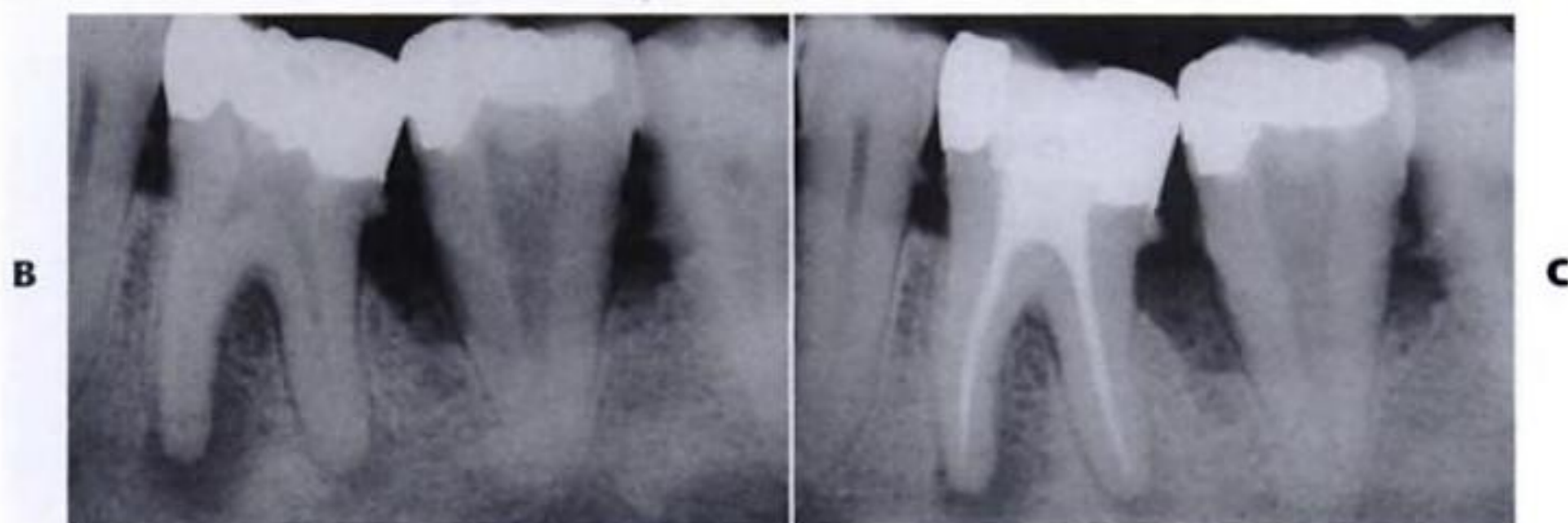
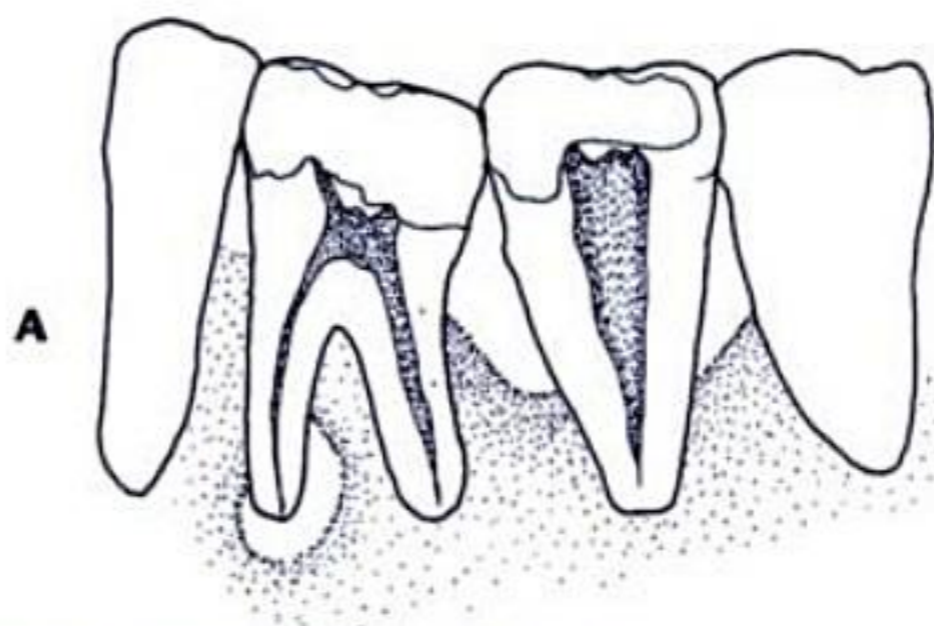


**Figura 18-7.** **A,** Diagrama de la presencia de pérdida ósea periodontal con conducto lateral en la profundidad de la bolsa y necrosis pulpar. **B,** Radiografía del caso de A, que muestra la lesión pulpar-periodontal combinada característica aunque rara. (De Belk CE, Gutmann JL: J Can Dent Assoc 56:1013-1017, 1990.)

## CAPÍTULO 6

Lesión pulpar-periodontal  
concomitante (fig. 18-8)

Existen ambas enfermedades sin indicios de que se influyan mutuamente  
Ambas entidades deben tratarse de forma concomitante con el pronóstico dependiente de la retirada de las causas individuales



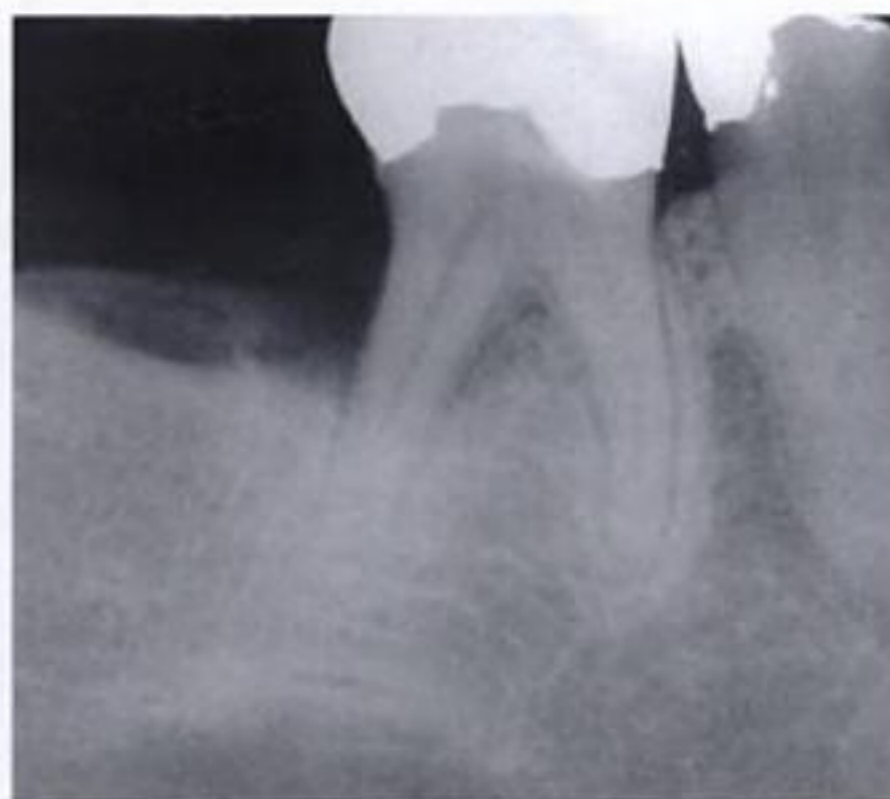
**Figura 18-8.** **A**, Diagrama de la presencia independiente de una lesión perirradicular de origen pulpar y una enfermedad periodontal. No existen comunicaciones obvias entre las dos entidades. **B**, Radiografía del caso de A. Los dos molares muestran una enfermedad periodontal. El primer molar presenta indicios de una expansión no relacionada de enfermedad pulpar hacia los tejidos perirradiculares. **C**, Realización de tratamiento de conductos radiculares, pero los factores causales periodontales siguen sin tratamiento. (De Belk CE, Gutmann JL: J Can Dent Assoc 56:1013-1017, 1990.)

nosticaba y sólo se trataba uno de los tejidos patológicos con la esperanza de que el otro respondiera favorablemente. En la actualidad, ambos procesos patológicos deben tratarse concomitantemente, y el pronóstico depende de la retirada de los factores causales individuales y la prevención de cualquier ulterior factor que pueda influir en el correspondiente proceso patológico. Por ejemplo, la perforación del suelo de una cámara pulpar durante el tratamiento de un conducto radicular tendrá un efecto adverso en el periodonto patológico que hasta este momento no se había visto influenciado por el estado del tejido pulpar.

### Problema

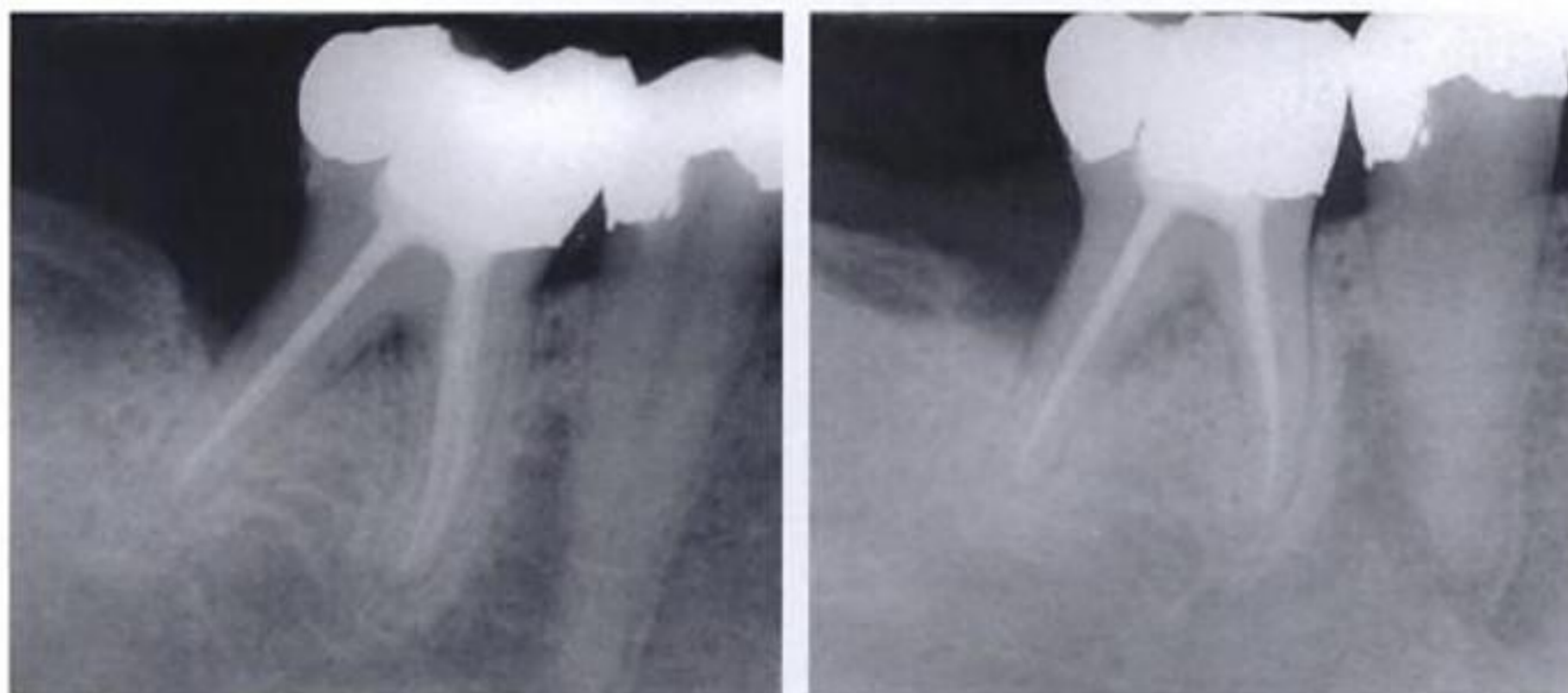
Una mujer de 55 años de edad llega a la consulta con una historia prolongada de dolor espontáneo en la arcada mandibular derecha. En ocasiones presenta dolor al morder y, a menudo, tiene una sensación de presión en la zona del primer molar. Tiene historia de múltiples restauraciones dentales y se le ha dicho en el pasado que sus dientes están bien. Una exploración clínica revela múltiples dientes que faltan y una extensa restauración del primer molar.

Presenta respuestas anormales tanto a la palpación como a la percusión del molar, mientras que en el diente opuesto las respuestas son normales. En la radiografía se observa una osteítis condensante focal crónica alrededor de ambos ápices. Los sondajes son superficiales en mesial (2-3 mm) y más profundos en distal (5-6 mm).



### Solución

Es innecesario efectuar pruebas pulpares para establecer el diagnóstico de pulpitis degenerativa crónica con periodontitis perirradicular aguda. Se indica un tratamiento de conducto radicular; sin embargo, también debe considerarse el estado periodontal.

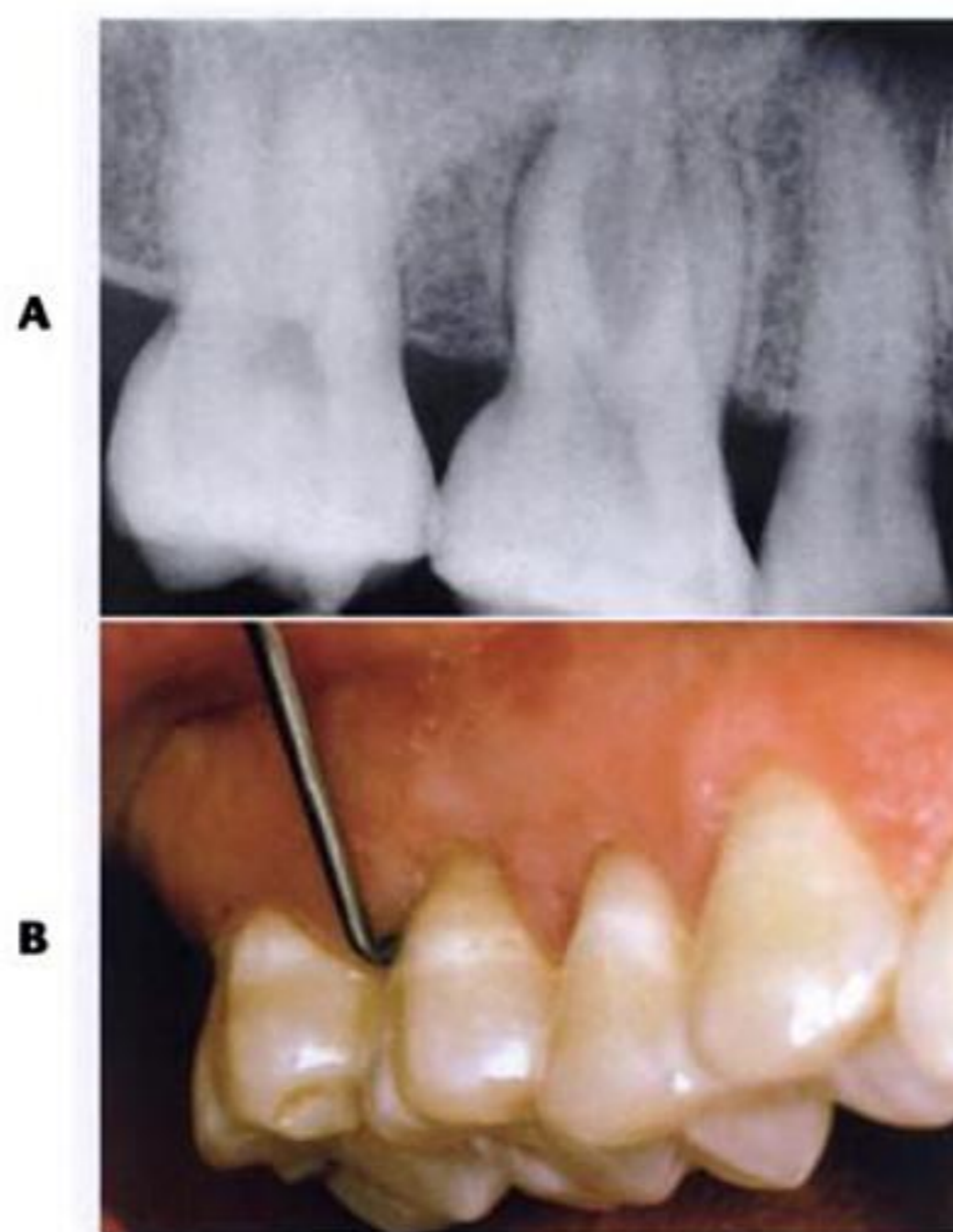


Los presentes hallazgos no revelan una comunicación entre las dos entidades patológicas y considerables indicios hablan en pro de dos causas separadas. No obstante, lo que no puede pasarse por alto es la posibilidad de una comunicación de la furca o una fractura vertical que puede servir como factor causal común. Si bien el engrosamiento de la lámina dura en las superficies mesiales y distales puede representar meramente un estrés oclusal en el diente, habitualmente representa una respuesta ósea reactiva a una pulpa degenerativa crónica o posiblemente una fractura vertical. Es esencial examinar esta última posibilidad durante el tratamiento del conducto radicular (v. cap. 15). (Caso por cortesía del Dr. James Douthitt.)

Si bien estas clasificaciones han sido muy útiles en el diagnóstico y tratamiento, también pueden constituir entidades clínicas no identificables que complican la capacidad del clínico para ofrecer un tratamiento inmediato y satisfactorio. A menudo, el tratamiento es erróneo o no se efectúa el mismo, porque los dientes se extraen innecesariamente en favor de implantes o prótesis. Esto es verdad porque todos los estadios diagnósticos, basados en hallazgos subjetivos y objetivos sucintos y en pruebas pulpares de limitado valor, sólo son probabilidades en relación con el verdadero estado histopatológico de los tejidos.

Para el clínico, la estrecha relación entre los estados de enfermedad pulpar y periodontal puede establecerse razonablemente desde el punto de vista clínico y radiográfico. Si bien las interpretaciones pueden variar en cuanto a qué es lo que fue primero (la proverbial controversia «del huevo o la gallina»), debe realizarse un diagnóstico y una evaluación completos para determinar la causa más probable, el curso de la enfermedad y el tratamiento más razonable. En esencia, cuando existe enfermedad pulpar, debe evaluarse el periodonto y, de forma similar, cuando existe enfermedad periodontal, el clínico debe asegurar el estado clínico de la pulpa (fig. 18-9). Si existe una interrelación entre las entidades patológicas o si el potencial de dicha interrelación es real o previsible, debe llevarse a cabo un tratamiento apropiado para eliminar los verdaderos factores causales y mejorar el pronóstico de mantenimiento dental.

Para identificar clínicamente las situaciones relevantes en las que la información previa puede integrarse eficazmente en un formato de solución de problemas, en este capítulo se plantean preguntas habituales en relación con la identificación y el control de la enfermedad pulpar y periodontal. Si bien algunos temas pueden parecer repetitivos, esto sólo es para hacer hincapié en la cuestión.



**Figura 18-9.** **A**, Molar maxilar con un defecto óseo distal grande. **B**, El sondaje revela la formación de una bolsa periodontal amplia. La pulpa dental responde normalmente a las pruebas de sensibilidad.



## ¿LA INFLAMACIÓN O INFECCIÓN PULPAR CAUSA ENFERMEDAD PERIODONTAL?

Si la inflamación se sitúa totalmente dentro de los confines del diente y no existe enfermedad periodontal, poco efecto se apreciará en el periodonto. La expansión de la inflamación o infección pulpar hacia el periodonto dará lugar a una periodontitis perirradicular localizada de origen pulpar. En sentido estricto, no hay *enfermedad periodontal*. Esta respuesta inflamatoria suele ser de naturaleza reversible y la curación se producirá tras la retirada de los agentes causales con el tratamiento del conducto radicular.

### CASO CLÍNICO

#### Problema

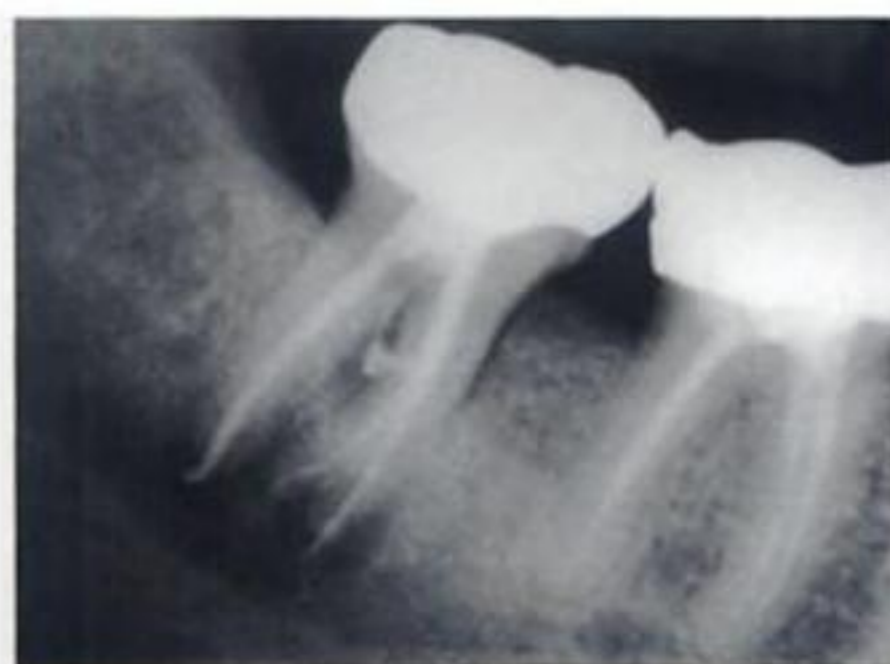
Una mujer de 64 años de edad llega a la consulta con la molestia principal que expresa del siguiente modo: «Tengo dolor de muelas y me duele cuando mastico sobre este diente. También tengo un flemón al lado del diente». Clínicamente presenta un buen estado de salud general. Indica que los dientes en su cuadrante mandibular posterior son especialmente dolorosos cuando los dientes maxilares entran en contacto con ellos. Esto ha estado molestándola durante un año, pero su odontólogo no ha podido apreciar nada anormal en las radiografías. La exploración clínica revela una fístula que drena justo al lado del segundo molar. El trayecto tiene un recorrido hacia la región de la furca de este diente.

No se aprecia ninguna formación de bolsa periodontal. Ambos molares llevan una corona de oro y el primer molar presenta tratamiento de conducto radicular. En las pruebas de sensibilidad no se dan respuestas en ninguno de los dos molares, mientras que el segundo molar presenta dolorimiento a la percusión y palpación. Existe una radiolucidez alrededor de los ápices del segundo molar.

#### Solución

A partir de los hallazgos subjetivos y objetivos se establece un diagnóstico de necrosis pulpar con periodontitis perirradicular supurativa. Está indicado un tratamiento de conducto radicular en el segundo molar. En ese momento no se indica un tratamiento periodontal. Con la obturación de los conductos se rellena un amplio conducto hacia la furca. Se aprecia radiolucidez en la furca.

Presumiblemente, el conducto lateral se ha obturado con el sellador porque la compactación lateral fue el método de obturación. Una reevaluación a los 38 meses revela un periodonto sólido y una curación completa de la furca y la radiolucidez apical. La paciente está asintomática. (Caso por cortesía del Dr. Jordan Schweitzer.)



A menudo resulta complicado evaluar en el preoperatorio la componente periodontal de cualquier lesión localizada de origen pulpar. Sin embargo, es obvio que, en presencia de una enfermedad periodontal generalizada, la componente pulpar de cualquier lesión combinada puede ser mínima en cuanto al pronóstico definitivo. Esta inflamación o infección es diferente a la enfermedad periodontal, aunque pueden tener algunos elementos en común. A excepción de algunas lesiones furcales, las expansiones de la inflamación o infección pulpar no son capaces de causar una enfermedad periodontal crónica.

### **¿LA INFLAMACIÓN O INFECCIÓN PULPAR PROPICIA O FAVORECE UN PROCESO PERIODONTAL PATOLÓGICO EXISTENTE?**

Los estudios se han enfocado más en el papel que desempeña una pulpa infectada o degenerativa en el periodonto de apoyo, no como una expansión de la enfermedad pulpar al tejido de soporte, sino como un contribuyente del avance de la enfermedad periodontal. Algunos autores han identificado una clara asociación entre la patología pulpar y graves defectos alveolares angulares localizados que se identifican habitualmente como lesiones primarias de origen periodontal causadas por bacterias orales específicas. Estos autores plantean que la enfermedad periodontal de origen pulpar tiene la posibilidad de producirse en los estadios precoces de la enfermedad pulpar. Una expansión de esta enfermedad por la vía de menor resistencia con un paso rápido al surco gingival puede ser la responsable de la profundización súbita y grave de zonas localizadas de patología periodontal. Puede producirse una posterior reacción inflamatoria en el periodonto que está influenciada por la comunicación adicional desde la pulpa comprometida por vías anatómicas alternativas y que da lugar a un aumento de la formación de tejido de granulación y de la actividad osteoclástica. La colonización de estos defectos por organismos idóneos para aprovecharse de estas condiciones patológicas es responsable de la presencia de patógenos periodontales y anticuerpos dirigidos contra ellos. Esta teoría es un tanto especulativa, si bien podría ser factible.

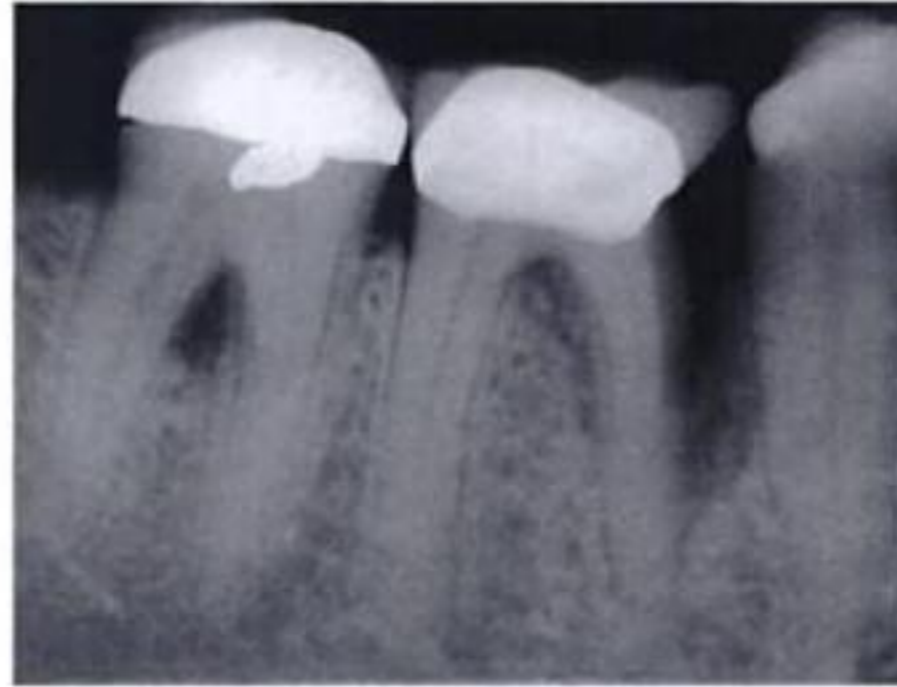
Recientemente se han presentado múltiples publicaciones y estudios que se han centrado en el efecto que un proceso de enfermedad pulpar puede tener en la evolución de una enfermedad periodontal. Los efectos proyectados de la enfermedad pulpar se basan en la similitud de las poblaciones microbianas que se encuentran en la enfermedad pulpar y las bolsas periodontales profundas. Además, una serie de estudios retrospectivos sugieren que una pulpa infectada, como se aprecia en la presencia de una radiolucidez perirradicular, promueve la iniciación de la formación de bolsas periodontales, la progresión de la enfermedad periodontal e interfiere en la curación de una lesión periodontal. La vía presumible es primariamente a través de los túbulos dentinarios permeables. Las consecuencias clínicas de esta relación propuesta incluyen más pérdida ósea, profundidades de sondaje significativamente mayores, curaciones alteradas y aumento de la progresión de la enfermedad. También en este caso, los datos son menos convincentes y son más especulativos que un reflejo de la realidad. Sin embargo, parece que cuando existen degeneración, inflamación o infección de la pulpa, es necesario eliminar los factores causales con un nivel técnico muy elevado para crear un ambiente favorecedor de la salud de todo el periodonto.

### **¿LA ENFERMEDAD PERIODONTAL PROVOCA NECROSIS PULPAR?**

En muy pocas ocasiones se atribuye la causa de una necrosis pulpar completa a una enfermedad periodontal. Si bien la enfermedad periodontal es común, incluso en pacientes con pérdida ósea generalizada, la manifestación de una necrosis pulpar completa no es habitual cuando la enfermedad pulpar no puede explicarse por una historia pasada de caries profundas, restauraciones amplias, traumatismos, etc. Los pacientes con enfermedad periodontal grave habitualmente experimentan una pérdida ósea completa alrededor de una raíz de un molar intacto (fig. 18-10); aunque el tejido pulpar en esta raíz puede evidenciar cambios distróficos o degenerativos mínimos.

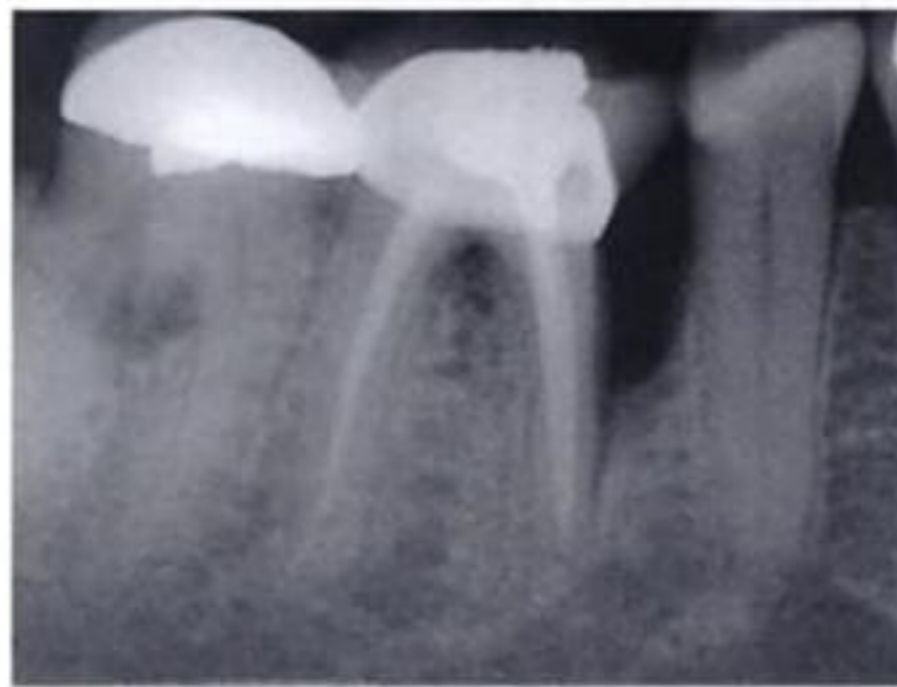
### Problema

Una mujer de 50 años de edad llega a la consulta con episodios periódicos de dolor e hinchazón en el cuadrante mandibular posterior derecho. Se le han prescrito antibióticos muchas veces para controlar el dolor y la hinchazón. El primer molar mandibular era ligeramente sensible a la percusión y era ligeramente sensible al frío. En la radiografía se aprecia una profunda bolsa periodontal vertical en mesial del primer molar y una pérdida ósea en la furca del segundo molar. Este último diente responde normalmente a todas las pruebas.



### Solución

La parte complicada de este caso es el diagnóstico y la secuencia del tratamiento previsto. La extracción o el tratamiento continuado de los síntomas son inaceptables. A partir de los hallazgos subjetivos y objetivos, se diagnostica en el primer molar una pulpitis irreversible con una periodontitis subaguda en el tejido perirradicular. Se efectúa un tratamiento de conducto radicular con la previsión de una reparación ósea estimulada utilizando técnicas de regeneración tisular guiada.



Cabe destacar que el tejido de la pulpa está necrótico en los conductos mesiales y es vital en el conducto distal. Estos hallazgos tienden a indicar una degeneración pulpar inducida periodontalmente. Sin embargo, no pueden pasarse por alto el potente efecto de los tratamientos de restauración y la filtración oclusal. (Caso por cortesía del Dr. James Douthitt.)



**Figura 18-10.** Molar mandibular con pérdida ósea extensa alrededor de la raíz distal y en el interior de la furca. Con el acceso endodóncico, el tejido pulpar en la raíz distal muestra signos de degeneración; sin embargo, el tejido en la raíz mesial aparece normal clínicamente.

### **¿PUEDE EL TRATAMIENTO PERIODONTAL INFLUIR EN EL TEJIDO PULPAR, DANDO LUGAR A SÍNTOMAS DE PATOLOGÍA PULPAR?**

El tratamiento periodontal puede influir en la pulpa dental. El modo primario es a través de la circulación colateral a la pulpa a través de comunicaciones accesorias. El tratamiento periodontal correcto de los defectos infraóseos habitualmente desembocará en la exposición de la raíz, ya sea por reposicionamiento quirúrgico de la encía o en el curso de la curación de tratamientos más conservadores. La exposición de la raíz se asocia a un aumento de la sensibilidad térmica. Sin embargo, es raro que el grado de sensibilidad térmica en estas situaciones precise de intervención endodóncica, a no ser que existan otras causas, se vea comprometido el aporte sanguíneo a la pulpa o que ésta ya esté sometida a cambios degenerativos antes del tratamiento quirúrgico. En estas situaciones es especialmente importante evaluar el estado de la pulpa antes de iniciar el tratamiento de endodoncia. Hay que tomar buena nota de cualquier historia de traumatismo dental, episodios de síntomas pulpares y cambios radiográficos indicativos de degeneración pulpar, como las calcificaciones lineales o focales, las reabsorciones, los indicios de lesiones por caries o las restauraciones extensas.

En ocasiones, el raspado y el alisado radicular provocan una pulpitis aguda en algunos dientes. Esto puede deberse a la retirada del cemento de la raíz, la exposición de los túbulos dentinarios o la interrupción del paquete vasculonervioso que penetra en el conducto a media raíz lateralmente (lo que puede observarse en un defecto periodontal profundo). Sigue siendo relativamente raro que, después del raspado profundo en cirugía, tenga que realizarse un tratamiento del conducto radicular.

Finalmente, la cirugía periodontal puede incluir raspados y alisado radicular, aunque a menudo implique el grabado ácido de las superficies radiculares como se utilizan en tratamientos de reinserción. El grabado ácido eliminará la capa residual e incrementará la exposición de los túbulos dentinarios. Es fácil que se produzca una inflamación pulpar o que sea exagerada. La cirugía que desemboca en la resección radicular o dental suele exigir una intervención endodóncica.

## EN UN DIENTE CON ENFERMEDAD PERIODONTAL Y PULPA SINTOMÁTICA, ¿IMPORTA SI LOS DOS PROCESOS ESTÁN RELACIONADOS?

*No.* Una vez se hayan iniciado los síntomas pulpares, la decisión de efectuar un tratamiento de conducto radicular debe basarse en pruebas y evaluación del estado de la pulpa. También es necesario diagnosticar la enfermedad periodontal y el tratamiento debe planificarse en función de los estándares aceptados de tratamiento periodontal.

Cabe destacar que una pulpa con sensibilidad térmica no es un factor causal de ninguna condición periodontal (a excepción de que el paciente sea reacio a limpiarse este tipo de diente).

### CASO CLÍNICO

#### Problema

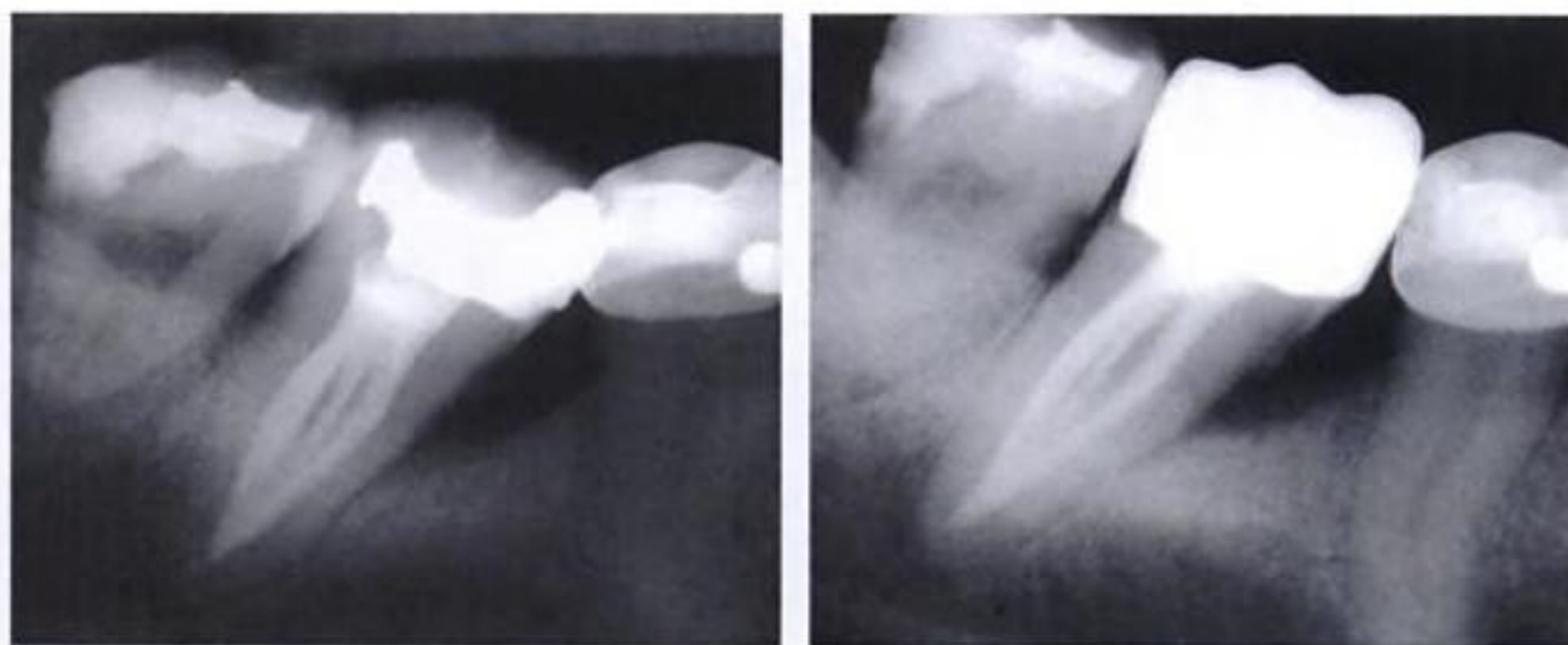
Una mujer de 58 años de edad llega a la consulta con la principal molestia expresada del siguiente modo: «Este diente (indicando el cuadrante mandibular derecho) me ha estado molestando durante varias semanas y mi dentista me ha dicho que no ve nada en la radiografía». Tiene un historial médico de prolapso de válvula mitral y requiere premedicación con antibióticos. El diente en particular se identifica como segundo molar. Indica que, durante 3-4 semanas, el diente ha estado sensible al frío y al calor y que está empeorando progresivamente con episodios prolongados de dolor. El examen clínico revela que el segundo molar presenta una inclinación mesial y ha entrado en contacto con el segundo premolar. Los sondajes de 4 a 5 mm se producen en la superficie mesial. Se aprecia una amplia restauración de aleación metálica. En la radiografía se observa un defecto periodontal vertical significativo en mesial con cálculo subgingival y un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal a nivel apical.



Se aprecian indicios de calcificación inicial en la cámara pulpar. Las pruebas de sensibilidad térmica indican que el segundo molar es hipersensible con molestias que tardan en desaparecer. Los restantes dientes responden normalmente.

#### Solución

A partir de hallazgos subjetivos y negativos se establece el diagnóstico de pulpitis irreversible con periodontitis perirradicular aguda. Se indica un tratamiento de conducto radicular debido a los síntomas inmediatos; no obstante, este tratamiento no está dirigido al problema periodontal. Otro problema es la naturaleza del sistema de conductos radiculares que, debido a la morfología de la raíz, sugiere claramente un conducto cónico o en forma de «C» (v. cap. 7). Se efectúa un tratamiento del conducto radicular que alivia el problema agudo de la paciente.



Una evaluación a los 20 meses muestra un tejido periodontal apical normal, una nueva corona y la retirada de una parte del cálculo subgingival. Si bien todavía se aprecia un defecto vertical, la paciente que no tiene síntomas y es controlada regularmente por su odontólogo puede conservar el diente. (Caso por cortesía del Dr. Jordan Schweitzer.)

### **¿HAY QUE EFECTUAR UN TRATAMIENTO PERIODONTAL DE UNA LESIÓN PERIRRADICULAR AGUDA QUE HA DESEMBOCADO EN UNA HINCHAZÓN DE TEJIDOS BLANDOS (CELULITIS O ABSCESO ALVEOLAR AGUDO)?**

*No.* Si bien la hinchazón del tejido blando alrededor de un diente con periodontitis perirradicular aguda puede dar lugar incluso a una pérdida de la inserción del surco gingival, el tratamiento endodóncico de rutina dará lugar a una curación normal del periodonto, suponiendo que no hubiera un defecto periodontal preexistente. El tratamiento endodóncico del absceso agudo suele residir en el desbridamiento de los espacios del sistema de conductos radiculares, la incisión y el drenaje, así como en un tratamiento antibiótico.

### **¿ES NECESARIO EFECTUAR UN TRATAMIENTO PERIODONTAL EN UNA PÉRDIDA ÓSEA RÁPIDA DE LA FURCA SOLA O SECUNDARIA A UN ABSCESO ALVEOLAR AGUDO?**

*No.* Aunque pueda haber excepciones en cuanto a las lesiones de la furca, en general se acepta que el tratamiento de conductos radiculares rutinario dará lugar a una regeneración del hueso perdido por las extensiones a la furca de las lesiones o infecciones pulpares agudas. No se requiere un tratamiento periodontal específico. Los sondajes preoperatorios que confirman un drenaje a través del surco gingival suelen volver a ser normales 2 semanas después de iniciar el tratamiento endodóncico. No obstante, si el patrón de sondaje es el de un defecto de furca estrecho profundo y es paralelo al eje longitudinal de la raíz, debe excluirse una fractura vertical. Si esto puede efectuarse, el clínico puede tener una seguridad razonable de que el sondaje representa una fístula de drenaje de origen pulpar. Por otro lado, si la sonda puede insertarse horizontalmente en la furca, la lesión probablemente no responderá al tratamiento del conducto radicular. Puede estar indicado un tratamiento periodontal extenso o la extracción.

### Problema

Una adolescente de 14 años de edad llega a la consulta con dolor agudo e hinchazón. Ha perdido la restauración en su primer molar mandibular izquierdo muchos meses antes y no la ha hecho reponer. La exploración clínica revela una hinchazón localizada adyacente al molar y una amplia superficie oclusal abierta en el diente. La cavidad contiene detrito de comida empaquetada y se evidencia una extensa degeneración. El segundo molar empieza a moverse hacia el espacio creado por la pérdida de la estructura dental distal del primer molar. Se aprecian signos radiográficos de pérdida ósea significativa furcal y apical.



### Solución

Los hallazgos subjetivos y objetivos indican un diagnóstico de necrosis pulpar con un absceso alveolar agudo y celulitis localizada concomitante. Se limpia el diente del detrito y se obtiene un importante drenaje, lo que reduce la hinchazón localizada y obvia la necesidad de una incisión y drenaje. Los conductos se desbridan superficialmente y el diente se cierra con algodón y una obturación temporal. La paciente no vuelve a las siguientes tres visitas. Seis meses más tarde, la paciente regresa porque la obturación temporal se le está desgastando. No tiene síntomas. La radiografía revela una reparación ósea casi completa y la reformación de referencias anatómicas normales.



Este resultado se obtiene simplemente eliminando los factores causales de filtración bacteriana y la masa de tejido necrótico.

## ¿ES NECESARIO EFECTUAR UN TRATAMIENTO PERIODONTAL EN UNA FÍSTULA CRÓNICA CON DRENAJE (PERIODONTITIS PERIRRADICULAR SUPURATIVA CRÓNICA) A TRAVÉS DEL SURCO GINGIVAL?

*Posiblemente.* En ocasiones, los pacientes no presentan indicios de enfermedad periodontal generalizada o de fístula con drenaje en la zona de los márgenes gingivales. En los molares, la película periapical conforma una pérdida ósea apical y de la furca. Las pruebas pulpares confirmarán una pulpa que no responde (pulpa necrosada). Si esto no se confirma en las pruebas, el defecto puede ser de origen periodontal o atribuible a una fractura vertical.

Es importante distinguir si la inserción gingival se ha perdido. En algunos casos existe una inserción completa sobre la furca y el trayecto de drenaje simplemente está cerrado al margen gingival. Habitualmente esto curará en 2-4 semanas tras el tratamiento del conducto radicular.

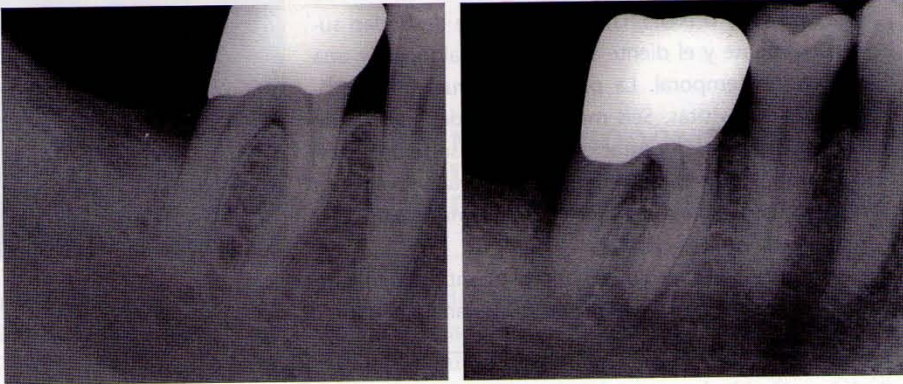
Los dientes que drenan a través del surco gingival (es decir, pérdida de inserción) también suelen curar, pero el grado de previsibilidad es inferior. Desde el punto de vista patogénico, es aparente que, en ocasiones, lo que empieza como una extensión de un problema pulpar gradualmente pasa a ser un problema periodontal. Esencialmente se trata de trayectos de drena-

je que siguen la vía de la superficie radicular, en lugar de vaciarse a través de la mucosa o la encía insertada. La pérdida ósea y de inserción son consecuencias necesarias de este proceso. A la vista de ello, los dientes con un sondaje vertical a lo largo de la superficie radicular cercana a la furca y con una pérdida ósea mínima tienen una mayor probabilidad de recuperar la inserción. Los dientes con sondajes horizontales en la furca y con pérdida ósea amplia no presentan reinserciones. La planificación del tratamiento en estos casos debe incluir el desbridamiento inicial de los conductos, una medicación temporal y al menos 30 días de observación antes de que pueda determinarse el programa de tratamiento final. Además, puede determinarse la presencia de factores locales que contribuyen a la enfermedad periodontal. Si vuelve a producirse una inserción del surco, puede completarse el tratamiento rutinario del conducto radicular. Por otro lado, si no se aprecia mejoría, los tratamientos de elección son un control periodontal extenso o la extracción.

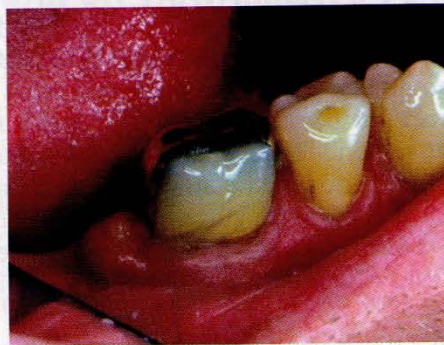
## CASO CLÍNICO

**Problema**

Un hombre de 55 años de edad llega a la consulta con un molar mandibular con fístula con drenaje y pérdida ósea hasta la raíz distal que se aprecia en la radiografía (*derecha*). Se verificó una radiografía tomada 1 año antes para ver la progresión de la enfermedad y el diagnóstico (*izquierda*).



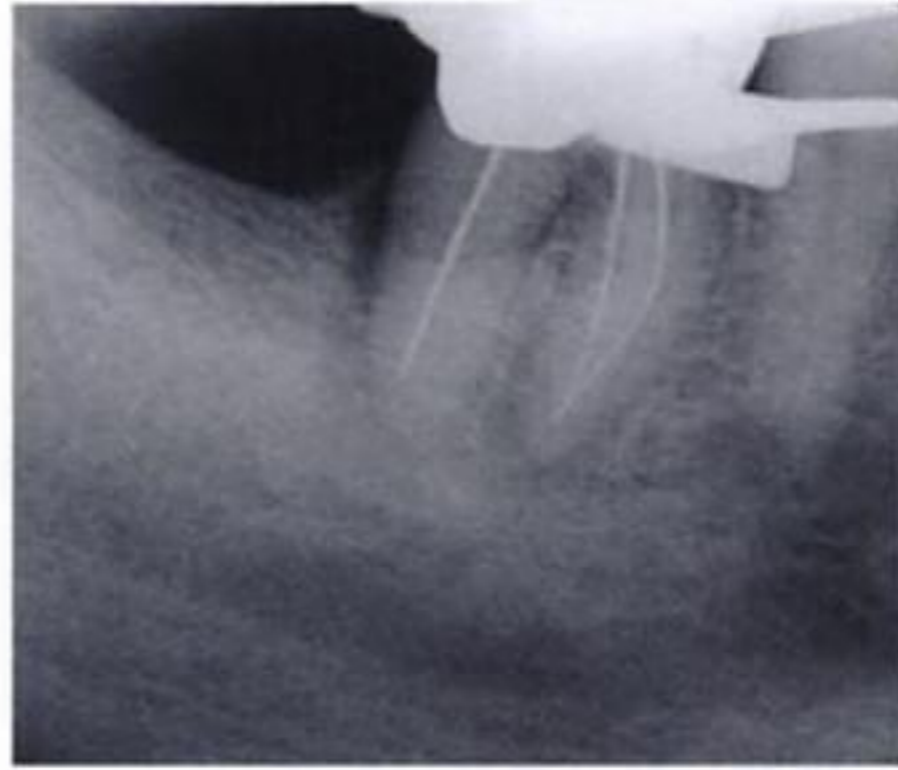
La siguiente figura muestra una fístula con drenaje. Los sondajes en el surco gingival no indican enfermedad periodontal.





**Solución**

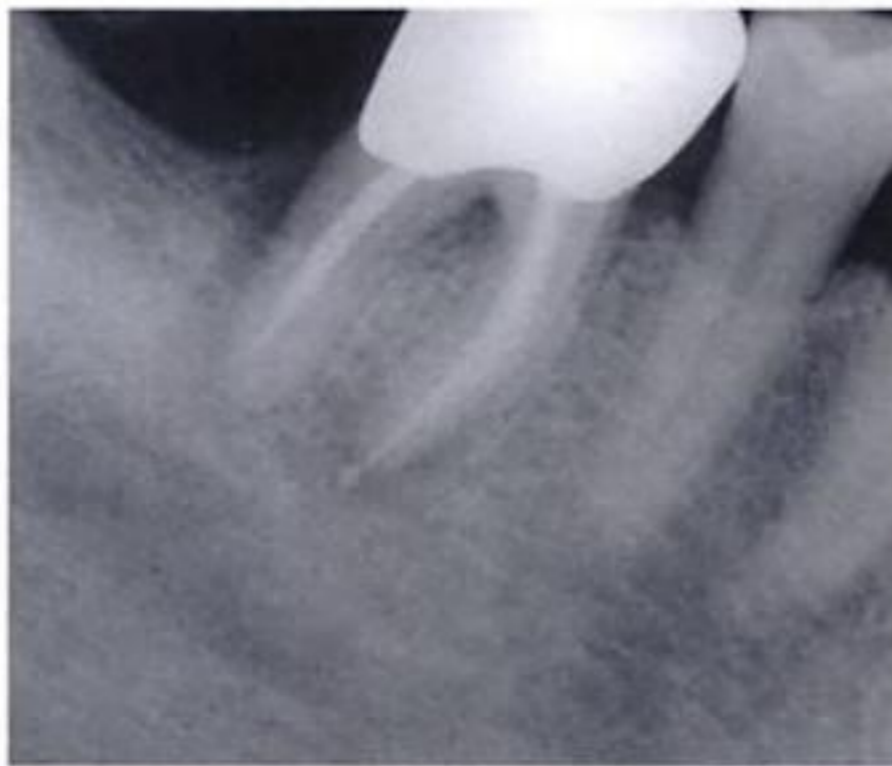
Se accede a la cámara de la pulpa y se establece la longitud de trabajo.



Una semana después de la limpieza y la medicación con hidróxido de calcio, se cierra la fístula.



Obturación de los conductos y restauración del diente.



La reevaluación al año muestra una curación a nivel apical y a lo largo de la raíz distal, pero sigue habiendo un defecto periodontal horizontal.



## ¿CÓMO PUEDEN UTILIZARSE LAS PRUEBAS DE SENSIBILIDAD PULPAR PARA CONFIRMAR LA PRESENCIA DE ENFERMEDAD PERIODONTAL O PULPAR?

En la mayoría de las ocasiones, la enfermedad periodontal se presenta clínica y radiográficamente como una enfermedad generalizada con múltiples localizaciones de pérdida ósea. Asimismo, a veces puede presentarse como una zona localizada de grave pérdida ósea, asemejándose a lesiones de origen pulpar. En la mayoría de las circunstancias, uno de los principios más básicos de patología pulpar puede identificar fácilmente las lesiones periodontales.

Para que se produzca una pérdida ósea perirradicular de origen pulpar, debe haber una importante inflamación o necrosis de la pulpa.

En el diagnóstico de lesiones de grave pérdida ósea, una respuesta normal a las pruebas de sensibilidad y la ausencia de síntomas excluiría una causa pulpar. Además, el tratamiento endodóncico no tendrá ningún valor en absoluto en la resolución del defecto óseo. De forma similar, el que un diente con grave pérdida ósea no responda a las pruebas de sensibilidad no confirma necesariamente una pulpa necrosada, ya que hay muchos motivos para la falta de respuesta. Sin embargo, en presencia de grave pérdida ósea, el pronóstico del diente depende en gran medida del estado del periodonto. Los sondajes periodontales son esenciales en esta determinación.

## ¿CUÁLES SON LAS DIFERENCIAS EN LOS SONDAJES PERIODONTALES OBSERVADOS CON UNA BOLSA PERIODONTAL, UNA FÍSTULA CON DRENAJE DE UNA EXTENSIÓN DE PATOLOGÍA PULPAR A TRAVÉS DEL SURCO GINGIVAL Y UNA FRACTURA RADICULAR VERTICAL?

Para diferenciar estas entidades, debe considerarse la naturaleza de la enfermedad periodontal y el patrón de pérdida ósea periodontal. Las lesiones infraóseas de origen periodontal rara vez son reducidas. El cálculo encontrado en la raíz suele situarse sobre una amplia superficie. En consecuencia, los sondajes revelarán amplias zonas de pérdida de inserción de tejidos blandos y de hueso. Se observará un incremento gradual de los sondajes medidos circunferencialmente en incrementos de 0,5 mm a 1 mm a medida que se encuentra la bolsa. Los sondajes aumentarán conforme se pase la bolsa y el nivel óseo vuelva a ser normal.



**Figura 18-11.** **A**, Punta de gutapercha insertada en una fístula que drena. **B**, Sondajes en el surco de la furca del mismo diente con un drenaje separado del surco gingival. **C**, Sondaje rápido en la raíz mesiovestibular y presencia de una fístula, lo que indica una fractura vertical debido a un sondaje en conducto estrecho y una pulpa necrótica que drena a través de la encía insertada.

La formación de una fístula o trayecto de drenaje puede producirse a lo largo de la superficie radicular saliendo a través del surco gingival (fig. 18-11, A y B). Habitualmente, los sondajes de este tipo de trayectos suelen tener una reducida amplitud, con una abertura en el hueso muy rápida desde el surco.

Los sondajes circunferenciales en incrementos de 0,5 a 1 mm revelarán una profundidad de surco normal o constante hasta alcanzar el trayecto de drenaje. A este nivel, en la mayoría de los casos, la sonda caerá a un nivel igual a la longitud completa de la raíz. Conforme continúan los sondajes circunferenciales, pasarán a ser normales. La radiografía suele mostrar una lesión perirradicular y las pruebas de sensibilidad confirman la necrosis pulpar.

En fracturas radiculares verticales, la presentación clínica de los sondajes periodontales será la misma que en una fístula con drenaje. Varias características diferenciales ayudarán a establecer el diagnóstico. Si la grieta se extiende desde una cara de la raíz hacia la otra, se observarán los mismos patrones de sondajes precipitados en las caras opuestas de la raíz. Las fracturas radiculares pueden encontrarse en cualquier superficie dental (v. cap. 15). Si bien pueden

identificarse fracturas radiculares verticales en dientes no tratados, casi todas se observan en dientes con tratamiento por endodoncia. Si se constata un patrón de sondajes precoz junto con una fístula gingival o mucosa en el mismo diente, inevitablemente se trata de una fractura de la raíz (fig. 18-11, C).

Cuando resulta complicada la diferenciación entre una fístula con drenaje del surco y fractura vertical, se levanta un colgajo tisular mucoperióstico y se inspecciona la superficie radicular visualmente en cuanto a fracturas. Esto puede darse en un diente con un tratamiento de conducto radicular deficiente. Puede presentarse una fístula en el surco que sería el resultado de una fractura radicular, en especial si el diente ha sido sometido a un tratamiento de conducto radicular. En general, es recomendable sospechar un trayecto de drenaje alrededor de cualquier diente que ha sido sometido a un tratamiento por endodoncia. Aparte del fracaso del tratamiento endodóncico y fracturas radiculares verticales, otras posibles causas son los errores de procedimiento. Éstos incluyen la perforación durante la instrumentación, las perforaciones por desgarramiento, las perforaciones de acceso y las perforaciones de perno.

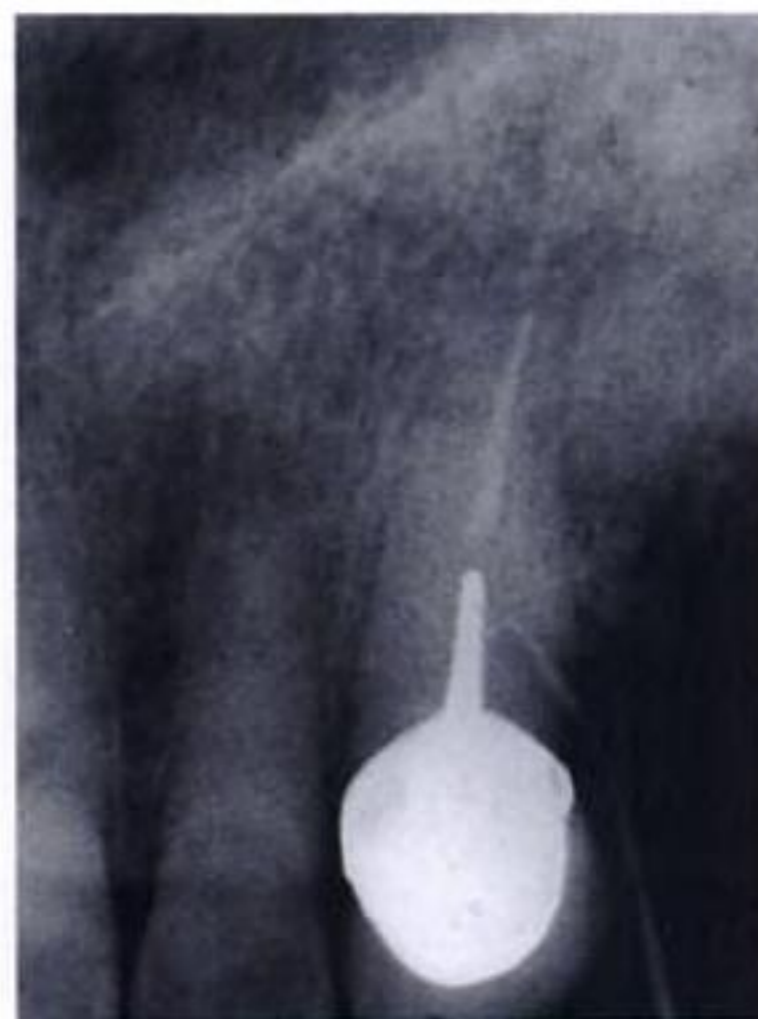
**CASO CLÍNICO**
**Problema**

Un hombre de 70 años de edad llega a la consulta con una fístula con drenaje a la mucosa alveolar perdida, directamente por encima de la encía insertada sobre el canino maxilar izquierdo. El diente sirve de pilar para una prótesis parcial removible. La fístula tiene un recorrido hacia la parte media de la raíz del diente.

Los sondajes periodontales se sitúan dentro de un rango de 3 a 5 mm sin indicios de sondaje estrecho. Como posibles causas de este caso se consideran la presencia de un conducto lateral a media raíz y una fractura vertical (v. cap. 15).

**Solución**

Dadas las potenciales causas, está indicada la intervención quirúrgica para ayudar a establecer un diagnóstico. Tras el levantamiento de un colgajo de tejido mucoperióstico completo, se evidencia una fractura angular vertical que precisa de extracción.



Se consideran las necesidades estéticas inmediatas del paciente con la adición de un diente a la prótesis parcial removible. (Caso por cortesía de la Dra. Vivian Manjarrés L.)



## ¿LA LESIÓN PULPAR Y PERIODONTAL COMBINADA ES UNA FANTASÍA O UNA REALIDAD?

Una lesión combinada verdadera debe cumplir determinados criterios:

1. El diente debe tener una pulpa necrótica.
2. Debe haber destrucción del aparato de inserción periodontal desde el surco gingival hasta el ápice de la raíz o hacia una zona de un conducto lateral.
3. Deben efectuarse un tratamiento del conducto radicular y un tratamiento periodontal para resolver las lesiones.

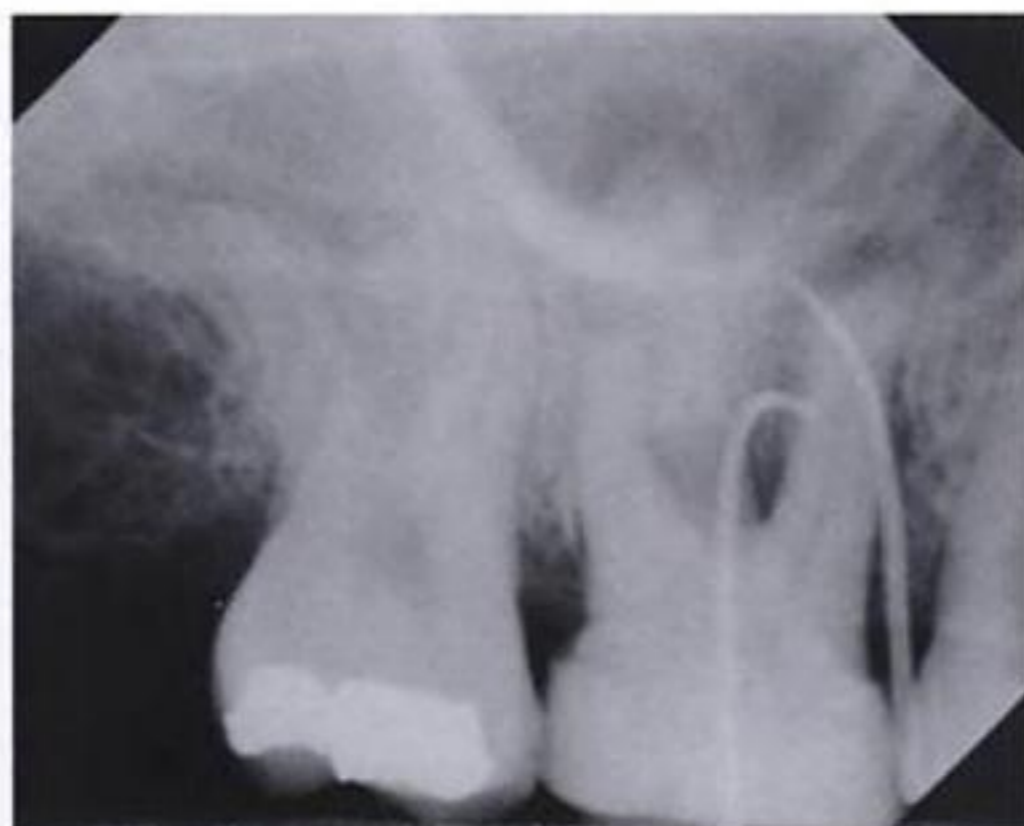
En los comentarios previos se ha constatado que varios problemas clínicos que cumplen los dos primeros criterios son problemas de endodoncia. Éstos incluyen las infecciones pulpares agudas que se extienden a los tejidos perirradiculares con drenaje a través del surco. Con la posible excepción de la pérdida ósea furcal, casi todas estas lesiones se curan aplicando únicamente un tratamiento endodóncico de rutina.

A diferencia de ello, la pérdida de hueso periodontal se produce independientemente y mucho antes que la extensión de la patología pulpar. Con una pulpa intacta sin síntomas, el tratamiento de conducto radicular de un diente con implicación periodontal casi nunca (si es que ocurre) tiene un efecto en el estado periodontal.

En consecuencia, es extremadamente rara la manifestación de una verdadera lesión combinada pulpar-periodontal (fig. 18-12). En la mayoría de los casos, lo que puede existir es una lesión concomitante en la que ambos procesos están presentes en un diente pero se deben a diferentes causas, no se comunican y ambos requieren de tratamiento para un buen pronóstico (v. gráfica 6, fig. 18-8).

## ¿LA RESECCIÓN RADICULAR O DENTAL ES UN TRATAMIENTO VIABLE EN DIENTES CON ENFERMEDAD PERIODONTAL?

La resección radicular es un tratamiento viable en algunas raíces periodontalmente implicadas y en fracturas radiculares, perforaciones y algunos fracasos quirúrgicos endodóncicos (v. cap. 13). La selección de este tratamiento depende del estado periodontal postoperatorio y la integridad estructural del diente. El primer criterio para la evaluación preoperatoria es la relación de la furca con el nivel del hueso crestral. Si la furca se sitúa bien por debajo del nivel del hueso crestral circundante quedará una bolsa periodontal profunda a la altura de la resección. La restauración y el mantenimiento de esta situación serán complicados o imposibles. Por otro lado, cuando la furca se sitúa a la altura del hueso crestral, los sondajes postoperatorios serán prácti-



**Figura 18-12.** Molar maxilar con lesiones apicales múltiples y dos fístulas que drenan. Se aprecian pérdida ósea excesiva y furcas que se pueden sondear fácilmente. Esto podría considerarse una lesión pulpar-periodontal combinada.

camente normales (a saber, como si la raíz nunca hubiera estado allí). Éste es el ideal en el control de los casos.

Una segunda consideración es la dificultad del tratamiento del conducto radicular. Calcificaciones graves o curvaturas radiculares pueden hacer fracasar los resultados, incluso cuando la resección dental o radicular es ideal.

Finalmente, debe hacerse una evaluación de la restaurabilidad o integridad estructural del diente. Si la raíz que hay que retirar por motivos periodontales se sitúa donde la estructura dental es abundante y fuerte, la retirada de la raíz dejaría un diente muy debilitado. De forma similar, lo más probable es que la retirada de una raíz que soporta una zona coronal donde la oclusión es fuerte dé lugar a agrietamiento de la restante estructura dental.

En general, los mejores candidatos para la resección radicular son las raíces vestibulares de los molares maxilares. Sólo en raras ocasiones es razonable la resección radicular de un premolar. Aunque es posible efectuar la resección de las raíces mandibulares, es preferible la resección dental (hemisección), ya que se eliminan las fuerzas oclusales desfavorables de la restante raíz con este último enfoque.

### **¿LA RESECCIÓN DE LA RAÍZ VITAL SE CONSIDERA UN TRATAMIENTO FACTIBLE EN EL CONTROL DE PROBLEMAS PULPARES-PERIODONTALES?**

El uso de resecciones de raíces vitales es poco común, pero se producen cuando no puede hacerse una determinación exacta de la destrucción ósea hasta el momento de la intervención quirúrgica. Cuando se planifica este tipo de tratamiento, las consideraciones prácticas deben incluir el hecho de que el pronóstico a largo plazo de la viabilidad y función de la pulpa debe considerarse un proceso de alto riesgo. En segundo lugar, los dientes que deben resecarse requieren un tratamiento de conducto radicular antes de la resección. En tercer lugar, los dientes con una necesidad cuestionable de resección deben evaluarse ampliamente en el momento de la cirugía. Esta evaluación tiene que incluir una valoración de la pulpa y la determinación de los factores previos que han dado lugar a la inflamación o degeneración pulpar. Incluso si deben colocarse recubrimientos pulpares en los dientes resecados sobre el muñón pulpar, se produce inevitablemente una degeneración tisular, una calcificación o reabsorción interna.

## BIBLIOGRAFÍA

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- Belk CE, Gutmann JL: Perspectives, controversies and directives on pulpal-periodontal relationships, *Can Dent J Assoc* 56:1013-1017, 1990.
- Bender IB, Seltzer S: The effect of periodontal disease on the pulp, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 33:458-474, 1972.
- Bergenholtz G, Lindhe J: Effect of experimentally induced marginal periodontitis and periodontal scaling on the dental pulp, *J Clin Periodontol* 5:59-73, 1978.
- Bergenholtz G, Nyman S: Endodontic complications following periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease, *J Periodontol* 55:63-68, 1984.
- Blomlöf L, Lindskog S, Hammarström L: Influence of pulpal treatments on cell and tissue reactions in the marginal periodontium, *J Periodontol* 59:577-583, 1988.
- Burch JG, Hulen S: A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 38:451-455, 1974.
- Cahn LR: Pathology of pulps found in pyorrhetic teeth, *Dent Items Interest* 49:598-617, 1927.
- Clarke NG, Hirsch RS: Periodontitis and angular alveolar lesions: a critical distinction, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 69:564-571, 1990.
- Cutright DE, Bhaskar SN: Pulpal vasculature as demonstrated by a new method, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 27:678-683, 1969.
- Czarnecki RT, Schilder H: A histological evaluation of the human pulp in teeth with varying degrees of periodontal disease, *J Endod* 5:242-253, 1979.
- Dongari A, Lambrianidis T: Periodontally derived pulpal lesions, *Endod Dent Traumatol* 4:49-54, 1988.
- Gutmann JL: Prevalence, location, and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars, *J Periodontol* 49:21-26, 1978.
- Gutmann JL, Harrison JW: Surgical endodontics, St Louis, 1994, IEA [Ishiyaku EuroAmerica] Publishers, pp 420-439.
- Harrington GW: The perio-endo question: differential diagnosis, *Dent Clin North Am* 23:673-690, 1979.
- Hattler AB et al: The lack of pulpal pathosis in rice rats with the periodontal syndrome, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 44:939-948, 1977.
- Hirsch RS, Clarke NG, Srikanthi W: Pulpal pathosis and severe alveolar lesions: a clinical study, *Endod Dent Traumatol* 5:48-54, 1989.
- Jaoui L, Machtou P, Ouhayoun JP: Long-term evaluation of endodontic and periodontic treatment. *Int Endod J* 28:249-254, 1995.
- Koenigs JF, Brilliant JD, Foreman DW: Preliminary scanning electron microscope investigations of accessory foramina in the furcation areas of human molar teeth, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 38:773-782, 1974.
- Kramer IHR: The vascular architecture of the human dental pulp, *Arch Oral Biol* 2:177-189, 1960.
- Langeland K, Rodrigues H, Dowden W: Periodontal disease, bacteria, and pulpal histopathology, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 37:257-270, 1974.
- Lowman JV, Burke RS, Pelleu GB: Patent accessory canals: incidence in molar furcation region, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 36:580-584, 1973.
- Mazur B, Massler M: Influence of periodontal disease on the dental pulp, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 17:592-603, 1964.
- Ross IF, Thompson RH: A long-term study of root retention in the treatment of maxillary molars with furcation involvement. *J Periodontol* 49:238-244, 1978.

- Rubach WC, Mitchell DF: Periodontal disease, accessory canals, and pulp pathosis, *J Periodontol* 36:34-38, 1965.
- Seltzer S, Bender IB, Ziontz M: The inter-relationship of pulp and periodontal disease, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 16:1474-1490, 1963.
- Simon JHS, Glick DH, Frank AL: The relationship of endodontic-periodontic lesions, *J Periodontol* 43:202-208, 1972.
- Simring M, Goldberg M: Pulpal pocket approach: retrograde periodontitis, *J Periodontol* 35:22-48, 1964.
- Sinai I, Soltanoff W: The transmission of pathologic changes between the pulp and the periodontal structures, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 36:558-568, 1973.
- Stahl SS: Pathogenesis of inflammatory lesions in pulp and periodontal tissues, *Periodontics* 4:190-195, 1966.
- Stallard RE: Periodontic-endodontic relationships, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 34:314-326, 1972.
- Wang H-L, Glickman GN: Endodontic and periodontic interrelationships. In Cohen S, Burns RC, editors: *Pathways of the pulp*, ed 8, St Louis, 2002, Mosby.



# Solución de problemas en la restauración del diente tratado endodóncicamente

*He realizado una búsqueda diligente con respecto a si los dientes en los que se ha reseca la pulpa y rellenado los conductos radiculares y cámara pulpar sin entrada de líquidos de la boca, están o no sometidos a un deterioro similar de su fuerza. En la actualidad se sabe con certeza que los dientes tratados de este modo mantienen casi perfectamente su color y, a partir de mis observaciones sobre la relación de color y fuerza dental, tengo la suficiente experiencia como para suponer que también mantienen su fuerza. Sólo he tenido un diente con obturación radicular en mis manos. Se trataba de un incisivo central y no tenía suficiente tejido para que pudiera obtener un bloque; pero no mostraba ningún porcentaje irregular en agua y el color era bueno. Hasta este momento no he podido obtener la historia de la obturación de esta raíz<sup>1</sup>.*

## LISTA DE PROBLEMAS QUE DEBEN RESOLVERSE

### Temas y técnicas relevantes a la resolución de problemas tratados en este capítulo

Pretratamiento y restauraciones temporales para prevenir la filtración coronal.

Aislamiento del diente y control de la filtración coronal.

Consideraciones de las restauraciones permanentes.

¿Cuándo es el mejor momento para restaurar un diente tratado mediante endodoncia?

Tratamiento 19-1: Control de conductos radiculares obturados y contaminados.

¿Qué factores influyen en el tipo de restauración de dientes anteriores y posteriores?

Dientes anteriores.

Dientes posteriores.

¿Cuáles son las restauraciones de muñón óptimas y los mejores materiales de restauración?

Pernos y anclajes intracoronaes.

Filosofía y objetivos.

Diseño del perno y aspecto.

Tamaño del perno.

Longitud del perno.

Técnicas y momento de la preparación del espacio para el perno.

Conductos con obturaciones nuevas.

Conductos previamente obturados.

Medios de cementado para pernos.

Problemas habituales con pernos intrarradiculares.

Dientes con tratamiento endodóncico como pilares.

Restauración de un diente con tratamiento endodóncico y restauración previa.

Restauración coronal cuestionable.

Márgenes de restauración intactos.

<sup>1</sup> Black GV: *Dent Cosmos* 37:353-421, 1885.

La estructura de un diente con tratamiento endodóncico se halla comprometida. Ya sea por la destrucción de su estructura, las restauraciones previas, las fracturas o el desgaste de esmalte y dentina sólidos, estos dientes precisan de una atención cuidadosa e inmediata de reconstrucción para asegurar su mantenimiento como miembro funcional en la arcada dental.

En los últimos 25 a 30 años, un elevado número de estudios científicos, artículos sobre técnicas clínicas y nuevos materiales y técnicas se han centrado en la restauración en dientes tratados con endodoncia. Esto crea el escenario natural para la aplicación de los principios de *solución de problemas*. Si bien los descubrimientos científicos y los grandes avances tecnológicos han ofrecido una comprensión más clara de este tema, el criterio clínico sólido y la experiencia siguen formando parte del proceso de la toma de decisión en la restauración de estos dientes. Esto incluye las restauraciones intermedias antes y durante el tratamiento del conducto radicular, así como la restauración final.

## PRETRATAMIENTO Y RESTAURACIONES TEMPORALES PARA PREVENIR LA FILTRACIÓN CORONAL

El pretratamiento y las restauraciones temporales intermedias son tan importantes como la restauración final permanente después del tratamiento endodóncico. Las funciones más importantes de las restauraciones temporales son para favorecer el aislamiento dental y para prevenir la filtración durante y entre tratamientos. La función oclusal y la estética son una preocupación secundaria.

El control de la filtración de soluciones irrigadoras y la saliva durante y después del tratamiento son esenciales para la comodidad del paciente y para prevenir la contaminación del conducto. La filtración salival a través de caries retiradas no completamente o materiales mal colocados puede causar reagudizaciones entre las visitas.

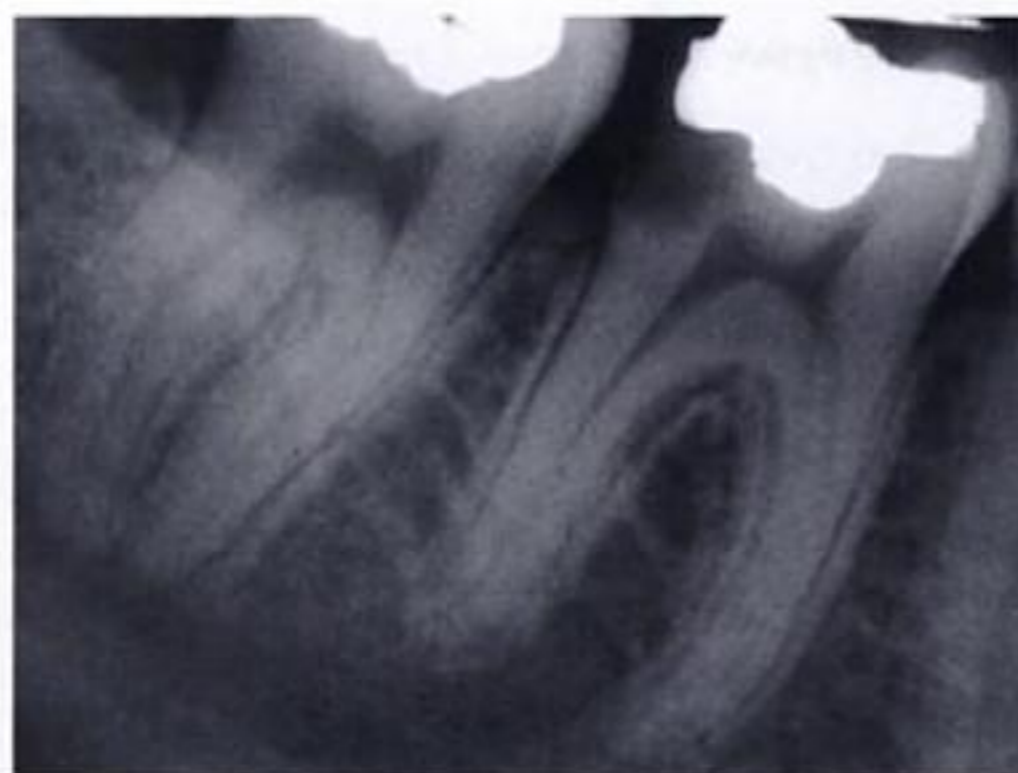
La filtración a largo plazo a través de restauraciones temporales postratamiento inadecuadas o restauraciones permanentes es una causa potencial de fracaso de cualquier tratamiento de conducto radicular, si bien se han cuestionado la causa y el efecto directos en todos los casos.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Procedimientos clínicos esenciales antes de iniciar un tratamiento del conducto radicular*

- Antes de iniciar el tratamiento del conducto radicular, eliminar la caries de todos los dientes (fig. 19-1). Un control inadecuado de la caries antes del tratamiento es la principal fuente de filtración durante el tratamiento
- Excavar la destrucción cervical debajo de los márgenes de la corona y obturar temporalmente de forma apropiada el diente
- Prever una filtración subgingival cuando se observan márgenes coroneales profundos. Esta situación se identifica clínicamente por sondaje y con una radiografía de aleta de mordida
- Retirar completamente las restauraciones defectuosas o sueltas antes del tratamiento del conducto radicular. Esto no sólo ayuda a controlar la filtración coronal, sino que también facilita la planificación de tratamiento para la restauración final, en especial si es necesario un control periodontal complementario



**Figura 19-1.** Antes de iniciar la abertura del acceso endodóncico, debe eliminarse la caries distal y sellarse eficazmente el diente a lo largo de la pared distal. Debido a la profundidad de la lesión cariosa, también puede estar indicado un alargamiento de corona.

## AISLAMIENTO DEL DIENTE Y CONTROL DE LA FILTRACIÓN CORONAL

Los aspectos clave del aislamiento dental se tratan en el capítulo 4, mientras que las consideraciones periodontales y ortodóncicas complementarias se tratan en los capítulos 13 y 17. Sin embargo, como el principal problema antes, durante y después del tratamiento radicular es la contaminación por filtración coronal, cuando se trata de prevenir problemas, deben considerarse la solidez de la estructura dental restante, la restauración *in situ*, de haberla, y la adecuación de una restauración temporal y el propio material.

Ocasionalmente, después de haber excavado la caries, obtener un aislamiento adecuado debajo del dique dental es muy complicado. Se dispone de múltiples estrategias y opciones para el aislamiento que pueden ir desde un mero bloqueo de filtración hasta el alargamiento de la corona quirúrgica (fig. 19-2) (v. cap. 13).



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### Estrategias de aislamiento dental

- Si la grapa puede fijarse con seguridad, el sellado con dique dental o de goma es muy eficaz
- También se plantea la posibilidad de aislamiento utilizando los dientes adyacentes
- Si la estructura dental restante es insuficiente para asegurar la grapa del dique dental, cabe la posibilidad de restaurar el diente con composite adhesivo o cemento de ionómero de vidrio
- La colocación de una amplia amalgama permanente soportada con *pins* o una restauración de composite seguida de la preparación de un acceso endodóncico no es óptima. Estas restauraciones no serán útiles para un muñón permanente debajo de una corona ya que probablemente deberán rehacerse
- El uso de bandas metálicas o coronas de aluminio a medida a menudo no cumplen la necesidad de márgenes de restauración sólidos y pueden dar lugar a filtración debajo de la banda o a un enclavamiento significativo de los medios de cementación en la inserción periodontal

### Problema

Un hombre de 35 años de edad se presenta en la consulta con grave dolor en el cuadrante mandibular derecho. No puede morder sobre el primer molar y la restauración de este diente está descementada. La exploración clínica muestra una prótesis parcial fija desde el primer molar hasta el primer premolar. Se aprecian indicios clínicos de destrucción alrededor de los márgenes de la corona en el molar y el puente está firmemente asegurado al premolar, pero despegado en el molar. En la radiografía se observa una destrucción significativa debajo de la corona del molar. A la percusión y palpación se obtiene una respuesta anormal en el primer molar, mientras que los dientes adyacentes responden normalmente a todas las pruebas de sensibilidad.



### Solución

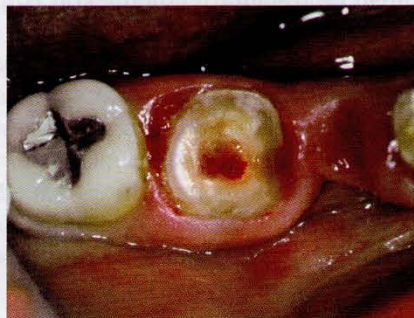
Los hallazgos subjetivos y objetivos indican un diagnóstico de pulpitis irreversible con periodontitis perirradicular aguda. La causa principal es la caries debajo de la corona. El plan de tratamiento idóneo es la retirada de la corona y de toda la estructura dental cariada. También está indicada la retirada del puente para prevenir fuerzas oclusales indeseables en el pilar premolar.



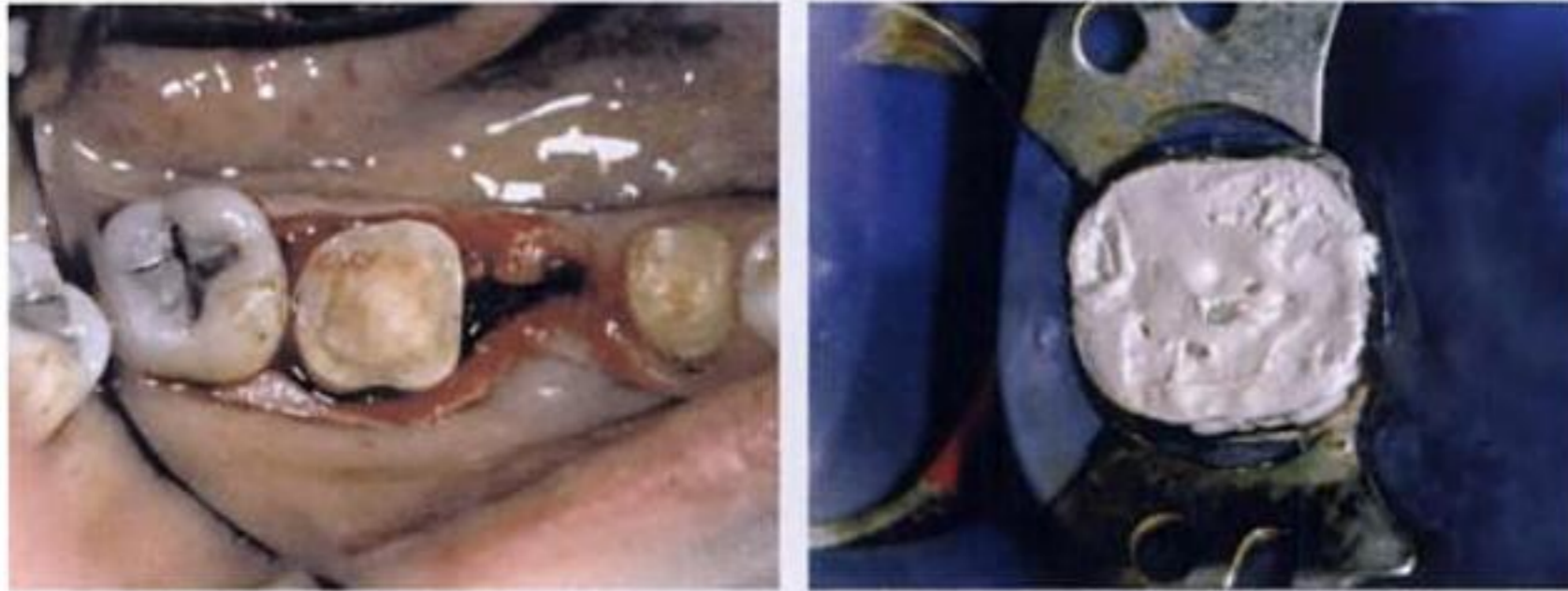
No queda cemento en la corona. Una vez retirada la prótesis, debe aislarse adecuadamente el diente.



Dado que los márgenes coronales se sitúan circunferencialmente debajo del margen gingival libre, el tratamiento de elección es el procedimiento de alargamiento de la corona.



A continuación se coloca una banda ortodóncica y se construye un muñón de ionómero de vidrio sobre el diente. Se forma una cavidad de acceso rutinaria a través del muñón y se determina la longitud de trabajo.



Tras la obturación de los conductos, se retira el ionómero de vidrio y se utiliza la banda como una matriz en la que se construye un muñón de amalgama adherida a la dentina con extensiones en los conductos.



El tratamiento de alargamiento de la corona periodontal constituye una alternativa del tratamiento previamente comentado y no suele ocupar más tiempo que una restauración coronal (v. cap. 13). El alargamiento de corona sólo puede utilizarse para favorecer el aislamiento o en combinación con una restauración. En este tipo de situaciones con márgenes dentales fracturados o con caries profundas, es obligatorio efectuar un alargamiento de corona para asegurar la colocación adecuada del margen coronal de la restauración final (v. fig. 19-2).

Durante el tratamiento también puede observarse directamente una filtración coronal. Una vez identificada, pueden sellarse los defectos con un material de obturación temporal, como óxido de cinc-eugenol o ionómero de vidrio. El sellado suele hacerse desde el interior del diente hacia el exterior. Si bien se podrá impedir la filtración durante el tratamiento en la primera visita del paciente, también puede ser fuente de filtración entre las visitas si no se sella adecuadamente la vía coronal de filtración en la superficie externa del diente. Durante la colocación de este tipo de sellados es necesario prevenir el empuje de los materiales de restauración dentro de los orificios del conducto.

Otro problema que se presenta con frecuencia cuando se intenta bloquear la vía coronal de filtración colocando materiales de restauración es el empuje del material de obturación a la profundidad del surco gingival. Si no se elimina este relleno, a menudo se producirán graves dolores postoperatorios debido al enclavamiento de estos materiales en la inserción tisular profunda en el surco. Esta situación es similar a la observada en abscesos periodontales localizados. Esto también ocurre habitualmente cuando se utilizan, como restauraciones intermedias, coronas o bandas temporales mal ajustadas, o incluso con coronas permanentes (fig. 19-3).



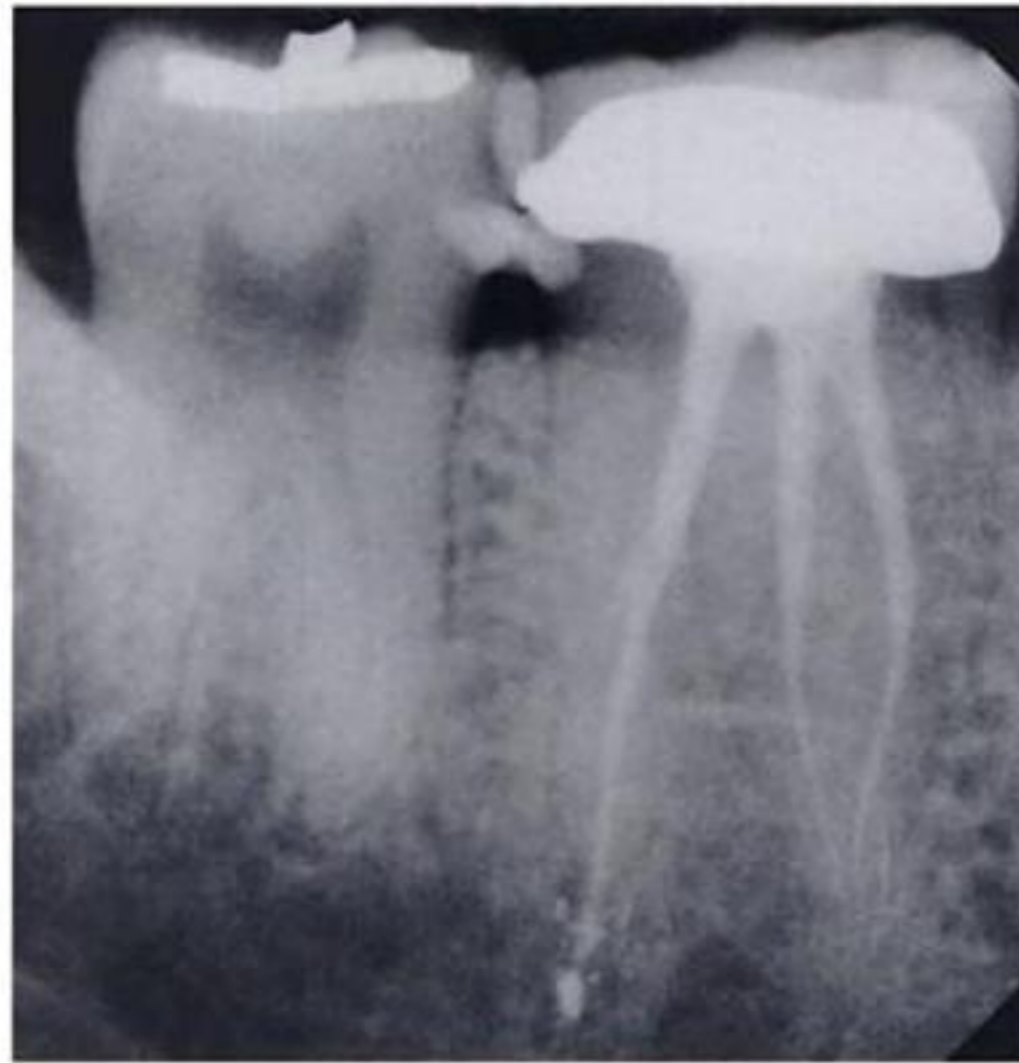
**Figura 19-2.** **A**, Primer molar mandibular derecho, en el que deben controlarse las reagudizaciones entre visitas durante el tratamiento del conducto radicular. La caries cervical se ha excavado mínimamente y la cavidad se evidencia. La reflexión del tejido durante el alargamiento de la corona revela una caries no extirpada y una vía de filtración. **B**, Tras el recontorneado óseo, los márgenes de filtración son bastante visibles. **C**, Curación de los tejidos periodontales tras el alargamiento de la corona. La caries está extirpada y se coloca una obturación temporal de óxido de cinc y eugenol. En este momento, la determinación de la restaurabilidad del diente es satisfactoria y se ha controlado la filtración.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Control de la restauración entre visitas: control y prevención*

- Utilizar coronas temporales prefabricadas, bien ajustadas y contorneadas que respeten la amplitud biológica y el margen gingival libre
- La opción de mantener o retirar la restauración temporal durante el tratamiento del conducto radicular queda a la discreción del clínico
- El clínico debe evitar el uso de coronas de aluminio que puedan tener cantos agudos o irregulares o que puedan expandirse durante la colocación o el funcionamiento, creando así vías de filtración
- Después de la colocación, invertir suficiente tiempo para eliminar todas las partículas de cemento y evaluar el ajuste de la corona en el surco



**Figura 19-3.** Impactación del cemento dentro del surco gingival que causará importantes molestias al paciente. Este paciente no tiene dolor después del tratamiento del conducto radicular, pero manifiesta graves dolores después de la cementación de la corona. El paciente fue remitido erróneamente para una revisión de la obturación radicular. El único tratamiento necesario es el raspado del surco en distal y retirar el exceso de cemento y detrito que se ha acumulado en la zona.

Si se produce filtración coronal entre las visitas y se observa una contaminación del conducto en las reaperturas en las posteriores visitas del paciente, debe verificarse la fuente de filtración y corregir el defecto antes de completar el tratamiento del conducto radicular.



### CONSEJOS CLÍNICOS

#### *Filtración coronal entre visitas: control y prevención*

- Para controlar la posible entrada microbiana, utilizar hidróxido de calcio  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  como medicación temporal; sin embargo, no se dispone de fundamentos para utilizar este medicamento
- Las pastas premezcladas de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  se inyectan fácilmente en los conductos y en la cámara
- La vida funcional de las pastas de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  es de 7 a 10 días a lo sumo
- Utilizar materiales de obturación temporal sólidos con un grosor mínimo de 4 a 5 mm

En ocasiones puede sospecharse una filtración coronal, pero no confirmarse la fuente. Una opción sería eliminar completamente todas las restauraciones. Este planteamiento es la forma más fiable de prevenir la filtración y eliminar la probabilidad de reagudizaciones entre visitas. Sin embargo, la retirada completa de restauraciones existentes no siempre es práctica o deseable y el uso rutinario de restauraciones existentes no se recomienda cuando se dispone de una restauración clínicamente sólida. En los cuadros 19-1 y 19-2 se presentan las consideraciones específicas de la retirada de restauraciones.

Un aspecto final en el que nunca puede hacerse suficiente hincapié en los comentarios sobre las reagudizaciones endodóncicas y el uso de una restauración temporal adecuada es la ne-

**CUADRO 19-1 MOTIVOS OBLIGATORIOS PARA LA RETIRADA DE RESTAURACIONES**

19-1

- Evidencia de filtración continuada durante el tratamiento
- Filtración de irrigantes del conducto radicular a la boca durante los tratamientos de conductos radiculares
- Invasión inesperada de caries debajo de las restauraciones, especialmente en coronas completas
- Fracturas no descubiertas durante la preparación del acceso
- Restauraciones sueltas, defectuosas o socavadas

**CUADRO 19-2 MOTIVOS PRÁCTICOS PARA LA RETIRADA DE RESTAURACIONES**

19-2

- Restauraciones o dientes mal posicionados que impiden el acceso directo a los conductos
- Necesidad de buscar orificios calcificados
- Necesidad de establecer la restaurabilidad del diente, en especial con posibles perforaciones de cámara
- Necesidad de mejorar la orientación del clínico
- Sustitución de la restauración dentro del plan de tratamiento y determinación de los márgenes dentales restaurables, sólidos

cesidad de un desbridamiento completo del conducto. Si se ha excavado completamente la caries y se ha controlado perfectamente el potencial de filtración, sigue cabiendo la posibilidad de una reagudización cuando queda material necrótico infectado dentro del sistema de conductos. A pesar de utilizar ampliamente diferentes desinfectantes o medicamentos intraconducto basados en fenoles (v. cap. 6), no exime de la necesidad de efectuar un desbridamiento profundo para prevenir las reagudizaciones entre visitas.

## **CONSIDERACIONES DE LAS RESTAURACIONES PERMANENTES**

Hasta que no se restaura la funcionalidad completa de un diente con tratamiento radicular, se considera no completado el tratamiento. Por ello, en determinada medida, el éxito final de todos los tratamientos de conducto radicular reside en el control global y cronológico de la restauración del diente comprometido. Se han considerado muchos factores en cuanto a materiales y técnicas necesarios para conseguir estos objetivos y, para obtener resultados satisfactorios, debe plantearse responsablemente su correcta aplicación e integración.

### **¿CUÁNDO ES EL MEJOR MOMENTO PARA RESTAURAR UN DIENTE TRATADO MEDIANTE ENDODONCIA?**

No esperar mucho tiempo después del tratamiento del conducto radicular para restaurar el diente.

Si se ha realizado un tratamiento del conducto radicular según los estándares cuidadosos, se curarán los tejidos perirradiculares. Con este planteamiento, tal como se ha comentado previamente, coincide la necesidad de sellar el orificio coronal del sistema de conductos radiculares frente a cualquier contaminación por líquidos orales y microorganismos. Los estudios recientes han confirmado que la filtración coronal puede ser una causa importante del fracaso del tratamiento del conducto radicular. Con frecuencia, un diente puede tener una fractura co-





**Figura 19-4.** Paciente con fallos del tratamiento de conducto radicular secundarios a la exposición a contaminación salival durante 14 meses.

ronal o una caries que se extiende al margen gingival y expone la obturación radicular de gutapercha (fig. 19-4). De forma similar, las obturaciones temporales que permanecen largo tiempo pueden haberse desgastado en profundidad exponiendo la obturación radicular. El paciente está asintomático y en la radiografía se presenta un hueso de soporte normal. La pregunta que se plantea con frecuencia es la siguiente: *¿Es apropiado iniciar la restauración del diente inmediatamente?* Las actuales informaciones sobre los patrones de filtración coronal hablan de que incluso conductos con buenas obturaciones pueden mostrar indicios de filtración bacteriana al ápice en tan sólo 19 días de exposición a la saliva. Incluso en presencia de una obturación temporal de óxido de cinc-eugenol se ha observado una importante filtración en 90 días. La filtración también puede producirse cuando pernos previamente colocados se exponen a la contaminación salival. A no ser que exista la certeza de que la gutapercha sólo ha estado expuesta poco tiempo a contaminación salival o que la obturación temporal sólo está expuesta desde hace poco, se recomienda claramente un retratamiento del sistema de conductos antes de efectuar la restauración final. Este punto obligado es incluso más importante

### TRATAMIENTO 19-1. Control de conductos radiculares obturados y contaminados

Si la porción coronal de la obturación del conducto radicular queda expuesta y el paciente no presenta signos o síntomas de inflamación o infección, deben seguirse los siguientes pasos antes de restaurar el diente:

1. Limpiar completamente la cámara pulpar
2. Penetrar en los orificios del conducto aproximadamente a un tercio o a la mitad de la longitud del conducto con un instrumento calentado, lima o fresa, diseñado para la retirada de la gutapercha
3. Irrigar con hipoclorito de sodio, introducir ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) durante 1-2 min e impregnar con clorhexidina al 2% durante aproximadamente 2 min
4. Secar el conducto, llenar la porción coronal con  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e introducir una obturación temporal sólida
5. Reevaluar el paciente 1-2 semanas después, y si no presenta síntomas, iniciar la restauración del diente

**CUADRO**  
 19-3

**OPCIONES PARA UNA MEJOR PROTECCIÓN CORONAL PARA PREVENIR FILTRACIONES Y FRACTURAS**

- Coronas acrílicas temporales, bien procesadas
- Ionómeros de vidrio
- Bandas metálicas adecuadamente ajustadas y cementadas
- Puentes acrílicos temporales, bien procesados
- Restauraciones de composite de grabado ácido
- Cuidadosa reducción oclusal en todas las opciones

en presencia de conos de plata u obturaciones de pasta del conducto radicular. Con la introducción de materiales de obturación del conducto radicular en forma de resinas y su capacidad de adherirse a la dentina debe minimizarse o eliminarse el potencial de filtración coronal rápida. Sin embargo, esto no exime al clínico de la responsabilidad de restaurar estos dientes lo antes posible.

Si no se consigue restaurar el diente endodóncicamente tratado lo antes posible, puede producirse una fractura de la estructura dental, con lo que el diente ya no será restaurable (cuadro 19-3).

### ¿QUÉ FACTORES INFLUYEN EN EL TIPO DE RESTAURACIÓN DE DIENTES ANTERIORES Y POSTERIORES?

Múltiples factores deben considerarse en la elección de una restauración final:

- Cantidad de estructura dental sólida restante.
- Función oclusal.
- Naturaleza de la dentición opuesta.
- Posición del diente en la arcada.
- Longitud, amplitud y curvatura de las raíces.
- Alteraciones de la estructura dental causadas por la retirada del techo cameral de la cámara pulpar y pérdida de cúspides o crestas marginales.
- Cambios que se producen en la dentina de los dientes tratados por endodoncia y la capacidad del diente de funcionar con estrés.

Las alteraciones de la estructura dental que resultan de la posible fragilidad no son atribuibles al contenido en humedad, sino que más bien se deben a cambios estructurales en la dentina comprometida restante, en especial cuando se pierden las crestas marginales.

Los estudios de las propiedades biomecánicas de los dientes endodóncicamente tratados y sus pares contralaterales vitales indican que los dientes no se tornan quebradizos tras el tratamiento endodóncico. Sin embargo, el diente más fuerte siempre será en el que se puedan mantener dentina y esmalte sólidos y utilizarlos para la restauración. Se dispone de múltiples opciones de restauración para adaptarse mejor a las necesidades del paciente. Sin embargo, estas opciones deben seleccionarse cuidadosamente para cada caso en particular.

#### Dientes anteriores

En dientes con crestas marginales intactas, cingulo y bordes incisales, el tratamiento de elección son los composites adheridos a la dentina lingual o palatina. Como los dientes anteriores experimentan menos fuerzas funcionales que los dientes posteriores, rara vez está justificada la retirada rutinaria de estructuras dentales intactas, sólidas en pro de extensas restauraciones perno-muñón. A este respecto, muchos dientes con tratamiento radicular y dientes decolorados pueden blanquearse a un color estéticamente aceptable utilizando una

técnica química o blanqueamiento ambulatorio sin necesidad de retirar la estructura dental sólida para la colocación de una corona de recubrimiento total (*veneer*) o de porcelana fusionada a metal. Algunos dientes anteriores pueden precisar de un recubrimiento coronal completo junto con el perno y los muñones debido a la presencia de restauraciones amplias o múltiples o debido a que no pueden tratarse las condiciones estéticas adecuadamente con formas más conservadoras de tratamiento. Esto es común cuando existan restauraciones proximales grandes, la destrucción haya socavado las restantes crestas marginales o la mayor parte de los bordes incisales se hayan perdido a causa de traumatismos.

### Dientes posteriores

Estos dientes tienen una serie de necesidades de restauración diferente debido a la pérdida de la integridad estructural, en especial de las crestas marginales, y la cantidad de fuerzas oclusales que se producen durante su funcionamiento (fig. 19-5). La postura actual tanto de la investigación como en la práctica clínica coincide en la colocación de una restauración protectora cuspídea completa en estos dientes. La evaluación retrospectiva a largo plazo de hasta 8 años ha demostrado que el 85% de los dientes tratados por endodoncia que se han perdido no llevaban una restauración protectora de recubrimiento completo. Además, los estudios han demostrado que los dientes posteriores tratados mediante endodoncia que no se han sometido a un recubrimiento protector completo presentan un índice de fracasos seis veces superior a aquellos restaurados con recubrimiento completo.

La cobertura completa se consigue fácilmente con una corona o un *onlay* cuando se dispone de suficiente estructura dental remanente. Cuando se ha producido una destrucción importante de la estructura dental (v. fig. 19-5), a veces está indicada la utilización de muñones adhesivos a dentina, a veces apoyados por pernos intrarradiculares. Las restauraciones de esta naturaleza son esenciales para prevenir la fractura cuando las fuerzas oclusales tienden a separar las puntas de las cúspides durante el funcionamiento. En casos de dientes posteriores opuestos a una prótesis parcial o completa deben reducirse significativamente las fuerzas de masticación y la interdigitación cuspídea, y puede o no estar justificada la restauración del diente con un recubrimiento coronal completo.

La cantidad relativa de reducción dental en una preparación de corona completa, tanto anterior como posterior, también integra importantes implicaciones endodóncicas. Considerando la presencia de una cavidad de acceso y cualquier restauración existente, puede ser mínimo el volumen de dentina restante utilizado para retener la corona. Esta situación favorece la fractura completa de la corona en la base de la preparación, lo que no se aprecia fácilmente en



**Figura 19-5.** Molar maxilar con compromiso estructural significativo que requiere de un plan de restauración adecuado.



**Figura 19-6.** **A**, Paciente con dolor al morder en el molar maxilar y sensación de que el diente está suelto. **B**, Se determina que la corona está descementada y se retira (cabe destacar la naturaleza de la fractura). Las paredes de dentina ya estaban comprometidas cuando se colocó la corona. **C**, Corona con estructura dental fracturada, paredes finas y el uso cuestionable del efecto de ferulización. **D**, Paciente inmediatamente después del alargamiento de corona. El mantenimiento del diente se basa en el éxito con el tratamiento de alargamiento de la corona que expone márgenes dentales sólidos para una restauración adecuada.

**CUADRO**  
19-4

**PROBLEMAS CLÍNICOS FRECUENTEMENTE OBSERVADOS EN LAS FRACTURAS CORONALES DEBAJO DE CORONAS**

- Dolor al morder directamente sobre el diente o los ángulos
- Dolor a la palpación o percusión con el dedo del paciente sobre la superficie vestibular de la corona
- Molestias a la palpación con el dedo a lo largo de la encía insertada
- Sensación de movilidad del diente o al menos movilidad de la corona
- Hemorragia que suele presentarse con sondaje mínimo con o sin formación de bolsa
- Sondaje profundo no evidente de forma inmediata, pero finalmente identificado en varias zonas
- Olor y/o inclusión de alimento alrededor de la corona que resulta difícil de eliminar
- Posibilidad de purulencias o abscesos periodontales tras un período prolongado

De forma específica debe cuestionarse la práctica de preparar un hombro amplio circunferencialmente para una corona de recubrimiento total (*veneer*) de porcelana, en relación con la conservación de dentina sólida.

la radiografía, por lo que puede pasar desapercibido hasta que el paciente presente molestias agudas importantes (fig. 19-6; cuadro 19-4).

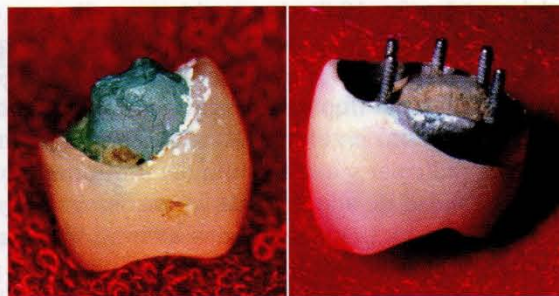
Para la corona de recubrimiento total (*veneer*) no sólo es innecesario un hombro lingual o palatino, sino que para ello también debe retirarse la valiosa dentina de soporte. Es difícil imaginar que la retirada de estructura dental sólida y la colocación de una restauración reforzada sean equivalentes a integridad estructural. Desde el punto de vista de solución de problemas, la mejora en la restauración de los dientes tratados mediante endodoncia puede justificar algunos cambios significativos en la filosofía y técnica de la preparación dental.

### ¿CUÁLES SON LAS RESTAURACIONES DE MUÑÓN ÓPTIMAS Y LOS MEJORES MATERIALES DE RESTAURACIÓN?

El objetivo de la restauración mediante la construcción de un muñón es aportar la necesaria resistencia, el mantenimiento y la configuración estable al aspecto coronal comprometido del diente. Pueden utilizarse una serie de materiales aceptados para la superestructura del muñón. Las resinas de composite y amalgamas reforzadas, con adhesión a dentina, son los actuales materiales de elección. En cambio, si se utilizan diferentes métodos de retención intradentaria, como surcos o cajas, se ha demostrado que los muñones de composite tienen una mayor resistencia a la fractura que los muñones de amalgama. El uso de *pins* de retención con materiales compuestos incrementa incluso más la resistencia a la fractura. Se ha demostrado que con el uso de amalgamas adhesivas mejoradas con polimetilmetacrilato y *pins* se obtienen niveles superiores de resistencia adhesiva frente al cizallamiento cuando se aplican restauraciones de amalgama complejas. Estos tipos de bases de muñones ofrecen una excelente resistencia para las restauraciones coladas recubriendo las cúspides necesarias en los dientes posteriores con tratamiento radicular, lo que proporciona un potente efecto de ferulización a la estructura dental remanente (fig. 19-7).

No se recomienda utilizar ionómeros de vidrio como material de muñón en situaciones de mucho estrés sin que se rodee de una dentina sólida, ya que la adhesión de estos materiales es insuficiente cuando se utilizan sólo con *pins* o pernos.

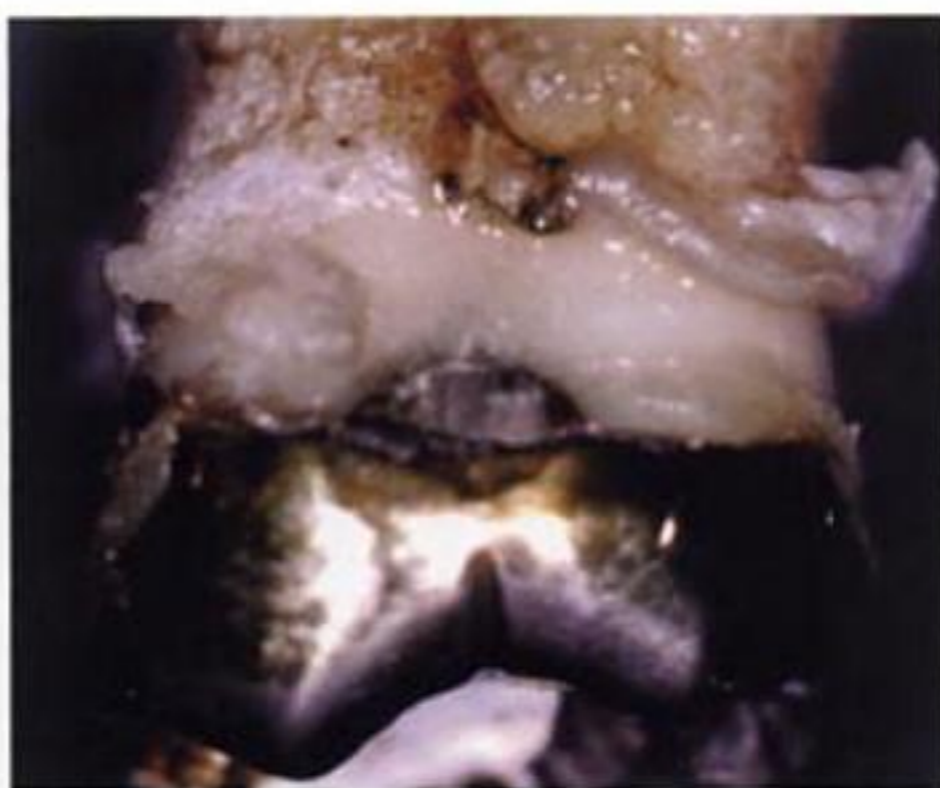
Incluso los ionómeros de vidrio con partículas de refuerzo, como la amalgama, poseen una menor resistencia a la flexión que las resinas composite y las amalgamas. Si bien se ha abogado por su uso dentro de paredes dentinarias sólidas o como muñones debajo de una corona, su fatiga a largo plazo es muy cuestionable. Esto no debe impedir necesariamente su uso en determinados dientes anteriores o posteriores, en especial cuando existen márgenes dentales gruesos y sólidos que favorezcan un potente efecto de ferulización.



**Figura 19-7.** Paciente con fracturas de los dientes con corona en el nivel cervical con un núcleo de amalgama (A) y una restauración de amalgama con *pins* (B). En ambos casos, los márgenes de la corona no se apoyan en márgenes dentales cervicales suficientes como para estabilizar la restauración frente a fuerzas oclusales laterales.



**Figura 19-8.** **A**, Molar mandibular con compromiso estructural con pérdida de las crestas marginales y estabilidad de las cúspides, inmediatamente después de un tratamiento del conducto radicular. Se considera inaceptable colocar un perno en las raíces mesiales debido a su anatomía. **B**, Retirada del material de obturación de 3 a 4 mm dentro de los conductos para la colocación de un muñón adhesivo a nivel coronal y aumento de la estabilidad de la restauración.



**Figura 19-9.** Extracción del molar maxilar que muestra márgenes de corona en la restauración de la amalgama. Esta condición es inaceptable y promueve la pérdida marginal y la filtración coronal.

Los materiales de muñón pueden o no utilizarse con pernos (fig. 19-8). El material del muñón ocupa toda la cámara pulpar y sustituye la estructura dental perdida en los márgenes circunferenciales de la corona. Cuando se utilizan en los márgenes dentales gingivales, los materiales del muñón deben distinguirse de la estructura dental para favorecer la visibilidad y la preparación de un margen coronal que esté de 1,5 a 2 mm o más en la estructura dental sólida gingival al material del muñón (fig. 19-9). A este objeto, se dispone de muchos materiales composite reforzados en colores distintos al de la estructura dental (fig. 19-10). La cementación de la corona en los márgenes dentales a nivel gingival de los márgenes del muñón favorece significativamente la estabilidad e impide la dislocación, sobre todo en presencia de un bisel cervical adecuadamente colocado en el margen tallado en el diente. Asimismo, se favorece la resistencia a la fractura radicular y a la fractura del muñón.

Independientemente de la calidad de adhesión de los materiales del muñón a la estructura dental, existe un potencial de filtración. La predisposición a filtración coronal siempre se da cuando el diente muñón o los márgenes de la restauración se encuentran en o por debajo del margen gingival libre y no están cubiertos o sellados por un margen coronal suprayacente (v. fig. 19-9).

Desde un punto de vista práctico, los pacientes pasan una época de muchas dificultades para mantener los márgenes de la corona en un estado libre de placa y bacterias. Cuando no pueden obtenerse fácilmente los objetivos de la restauración, debido a caries profundas o márgenes dentales fracturados, siempre que sea posible está indicado el alargamiento de la coro-



**Figura 19-10.** El uso de un composite reforzado, coloreado y adhesivo ofrece una delimitación clara de los márgenes de la corona y asegura la colocación de este tipo de estructura dental sólida.



**Figura 19-11.** **A,** Molar maxilar con caries submarginal distal profunda, por lo que debe someterse al paciente a un tratamiento de conducto radicular. Retirada y excavación de la corona junto con una evaluación periodontal que es esencial antes del control pulpar. **B,** Después de retirar la corona se estima inaceptable el tratamiento y mantenimiento del diente. Extracción del diente para un mejor pronóstico con una sustitución artificial.

na (fig. 19-11; v. cap. 13). Este planteamiento complementario para controlar el diente con tratamiento radicular y gravemente comprometido no sólo asegura disponer de un diente reforzado y restaurado, sino que también establece una relación biológica sólida con los tejidos periodontales insertados.

### PERNOS Y ANCLAJES INTRACORONALES

El uso de pernos en dientes con tratamiento endodóncico implica muchos aspectos clave. Si bien muchos de los mismos se han resuelto, quedan algunas preguntas por resolver en cuanto a los siguientes aspectos:

- ¿Cuál es la filosofía y el objetivo de un perno?
- ¿Cuál es el diseño y la forma ideales de un perno?
- ¿Cuál es el tamaño adecuado de un perno?
- ¿Cuál es la longitud adecuada de un perno?
- ¿Cuál es la mejor forma de crear un espacio para un perno? ¿Cuándo puede efectuarse con seguridad?
- ¿Cuál es el mejor medio de cementado de los pernos?
- ¿Cuáles son los problemas asociados al uso de pernos intrarradiculares?

Si bien la experiencia puede responder a algunas de estas preguntas, es necesaria una integración de evaluaciones científicas para alcanzar una comprensión amplia de estas cuestiones. Sin embargo, debe tenerse cuidado en no extrapolar completamente los datos confirmados bajo condiciones de laboratorio. Debido a la abundancia de sistemas de pernos prefabricados disponibles, a menudo el clínico tiene dificultades para poder tomar una decisión correcta en cuanto a su uso.

## FILOSOFÍA Y OBJETIVOS

El objetivo primario y la indicación principal de un perno o anclaje es mantener un muñón que pueda utilizarse para soportar la prótesis definitiva.

Los pernos no refuerzan el diente con tratamiento endodóncico y no son necesarios cuando existe una estructura dental sustancial después de haber preparado un diente.

Los estudios indican que la colocación de un perno puede provocar tensiones en el diente que finalmente desemboquen en el fracaso. Esto es especialmente aplicable cuando no puede conseguirse una unión óptima entre el perno y los medios de cementación. Con este cambio actual en la filosofía en cuanto a la importancia de un perno, se ha invertido mucho esfuerzo en la evaluación de la retención de pernos en cuanto a su diseño, forma, tamaño y longitud. Como en este dominio la investigación es primariamente teórica, también deben considerarse los factores clínicos.

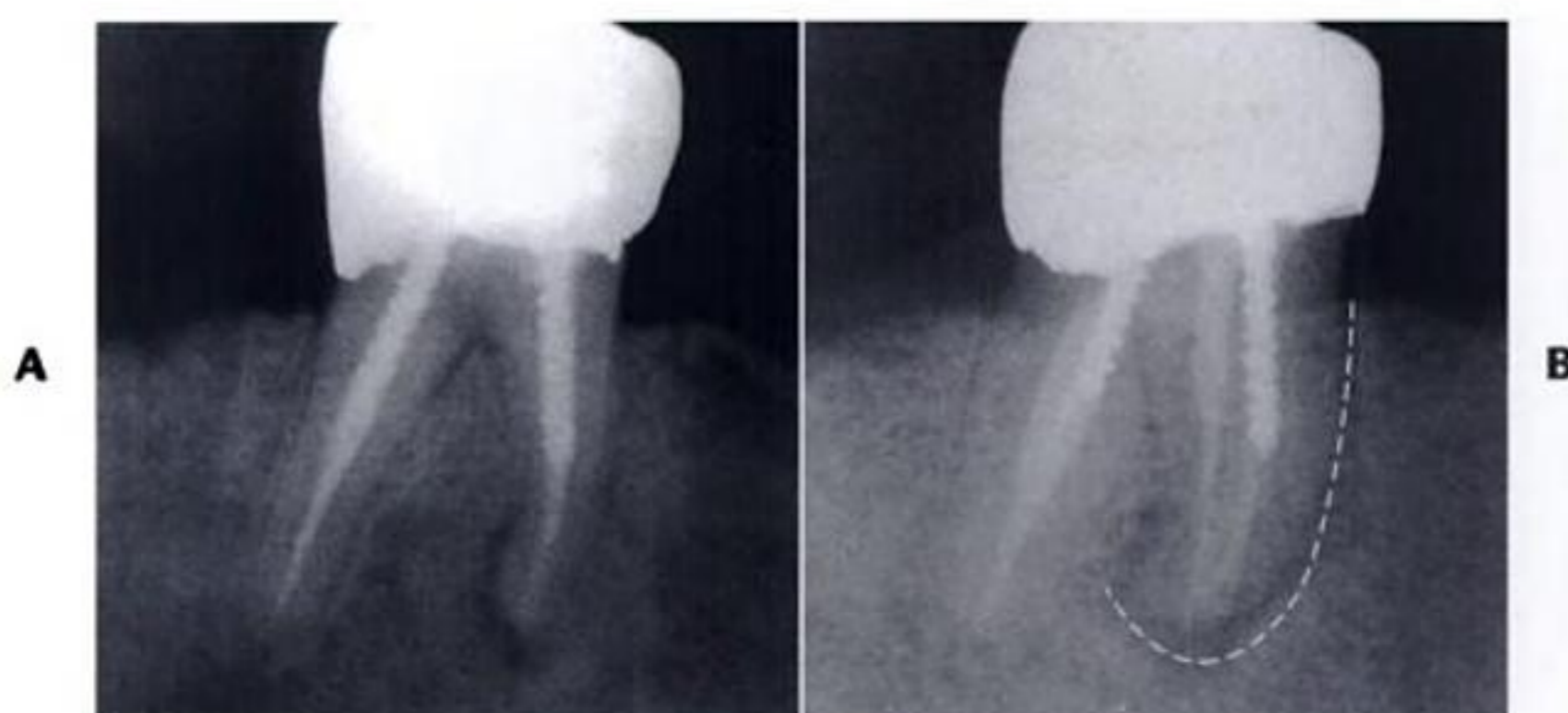
## DISEÑO DEL PERNO Y ASPECTO

Los pernos atornillados son los de mayor retención, seguidos de los pernos dentados de lados paralelos (tabla 19-1). También han dado resultados satisfactorios en casos seleccionados los pernos con conicidad, aunque disponen de menor retención y se basan, en gran medida, en la integridad y resistencia del medio de cementación. De forma similar, puede incrementarse la retención con factores como desbastar el conducto o las paredes del perno o crear muescas en el perno. Si bien los pernos atornillados presentan una elevada retención, algunos pueden predisponer a la fractura radicular (fig. 19-12) (v. cap. 15). Según el diseño y la forma de un

**TABLA 19-1.** CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS GENÉRICOS DE PERNOS

Tipo	Retención	Tensión de colocación	Tensión funcional
De conicidad suave Paralelo dentado	Baja Superior	Escasa o nula Escasa o nula	Efecto de cuña Distribución uniforme a través de la capa de cemento
De conicidad autorroscante Paralelo atornillado	Intermedia-afectada por estrés de colocación Máxima	Muy elevada; tensión de presión o cuña Baja tras contrarrotación	Estrés elevado; acentúa el estrés de cuña Relativamente baja; transmitida por sus roscas individuales
Paralelo dentado con extremo cónico Perno colado	Similar al paralelo dentado Menor retención que paralelo	Escasa o nula Escasa o nula	Efecto de cuña en el ápice Efecto de cuña





**Figura 19-12.** **A**, Restauración de un molar mandibular libre con múltiples pernos atornillados tras el tratamiento del conducto radicular. El paciente tiene dolor al morder y una radiolucidez apical en la raíz mesial. Los sondajes revelan un trayecto de conducto estrecho en mesial. **B**, Radiografía oblicua con pérdida de hueso mesial en forma de una lesión en «J» (*línea discontinua*), que es un hallazgo típico cuando existe fractura vertical.

perno, su efecto global en la estructura dental se ve fuertemente influenciado por la anatomía de la raíz, la elección del perno y su colocación.

La elección del sistema de pernos también puede verse enormemente influenciada por las tensiones de colocación y funcionales, por lo que deben tenerse en cuenta estos factores cuando se programa el tratamiento de la restauración final (v. tabla 19-1). El sistema de perno atornillado paralelo presenta tensiones de colocación y de función relativamente bajas, en comparación con los sistemas de autorroscado con conicidad. Otros sistemas tienen características similares en función de su aplicación.

Por su propia naturaleza, no es posible darle a los pernos colados un diseño específico, ya que representan la forma del conducto radicular preparado en combinación con una restauración de muñón. Sin embargo, de este modo tienen una menor retención y pueden provocar un efecto de cuña en función de su aplicación. La retención depende en gran medida de los medios de cementación o de las irregularidades incorporadas en el diseño del perno para aumentar su estabilidad.

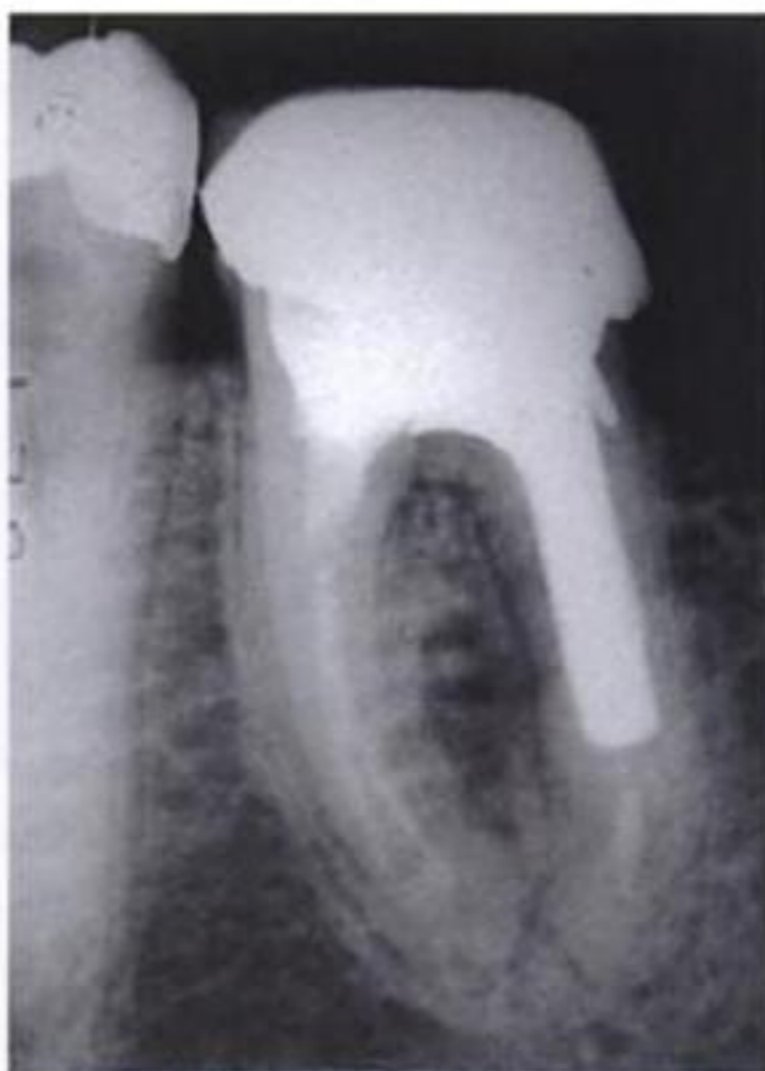
También se han planteado pernos de cerámica y de fibra de carbón adhesivos y los pernos tipo fibra de vidrio, con los que se ha obtenido un cierto grado de éxito. Sin embargo, no se dispone de datos a largo plazo; en general, cuando este tipo de perno falla, se extrae el diente para colocar un implante o una prótesis fija.

Se ha recomendado el uso de fibra adhesiva de refuerzo para la restauración de perno y muñón para maximizar la resistencia y mejorar la estética. Las ventajas son, entre otras, la retirada mínima de estructura dental, la colocación de materiales en zonas de conductos radiculares excesivamente tallados, raíces finas o curvaturas, y la unión al complejo dentina-raíz. Muchos dientes que antaño se consideraban insalvables, pueden mantenerse con ésta u otras técnicas similares para mejorar la unión del diente comprometido en una unidad estable.

## TAMAÑO DEL PERNO

El tamaño del perno no debe exceder un tercio del diámetro de la raíz (fig. 19-13) y un gran incremento del diámetro del perno no incrementa la retención de éste en la raíz.

Por el contrario, el aumento de retirada de estructura dental que acomoda un perno generalmente se acompaña de un incremento proporcional de la tensión sobre la raíz. Esto puede ser nocivo, especialmente en la porción cervical del diente, en la que se aprecia una reducción



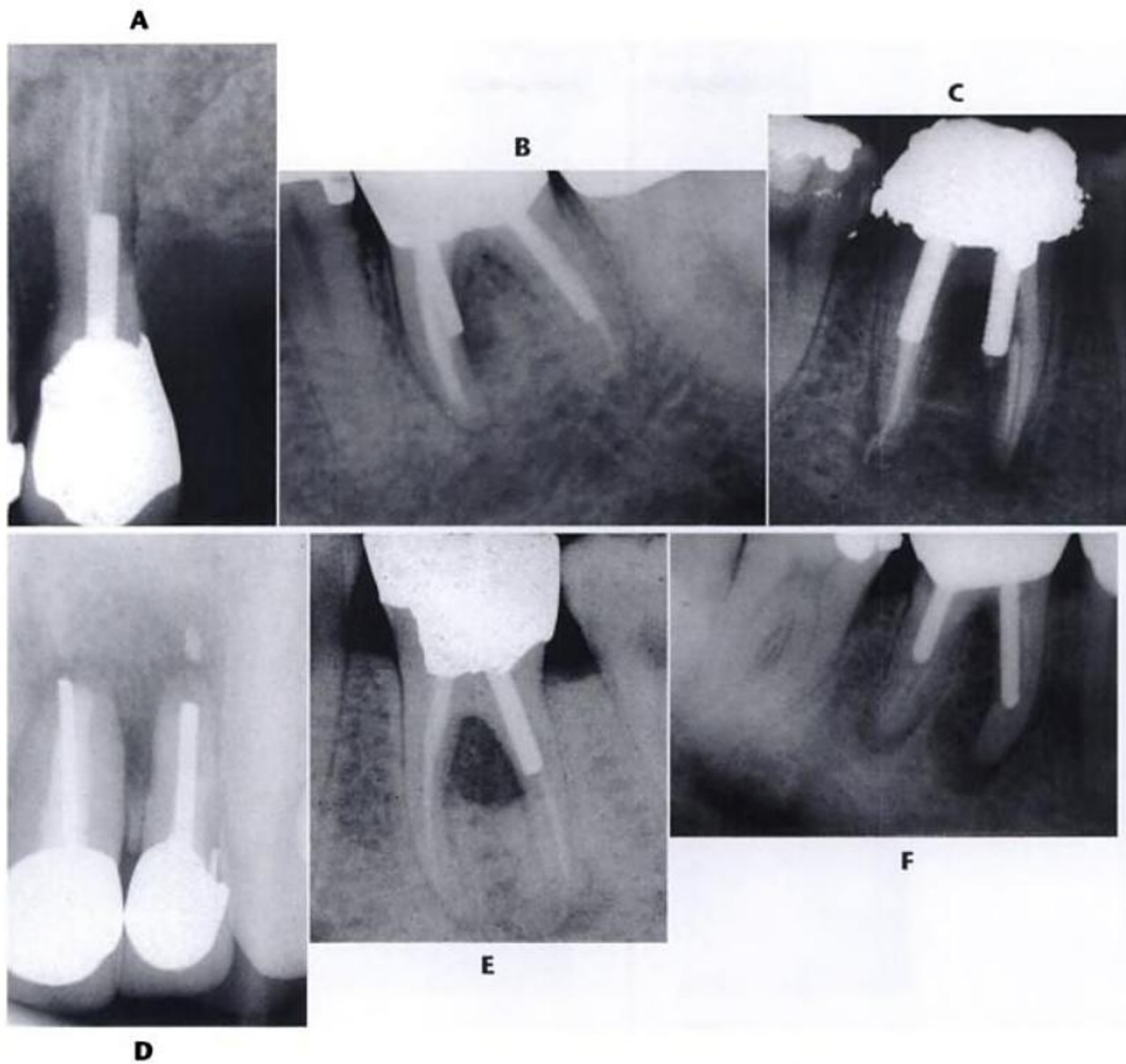
**Figura 19-13.** Diámetro del perno superior a un tercio de la amplitud de la raíz, lo que minimiza el soporte de la raíz para la distribución de fuerzas durante la función y predispone a la fractura radicular.

de la dureza y de la resistencia al cizallamiento de la dentina en dientes tratados mediante endodoncia. Además, en la extensión apical de los pernos, las raíces convergen anatómicamente, dando lugar a paredes de dentina finas que están sujetas a fracturas durante la cementación inicial del perno o cuando sufren tensiones funcionales.

### LONGITUD DEL PERNO

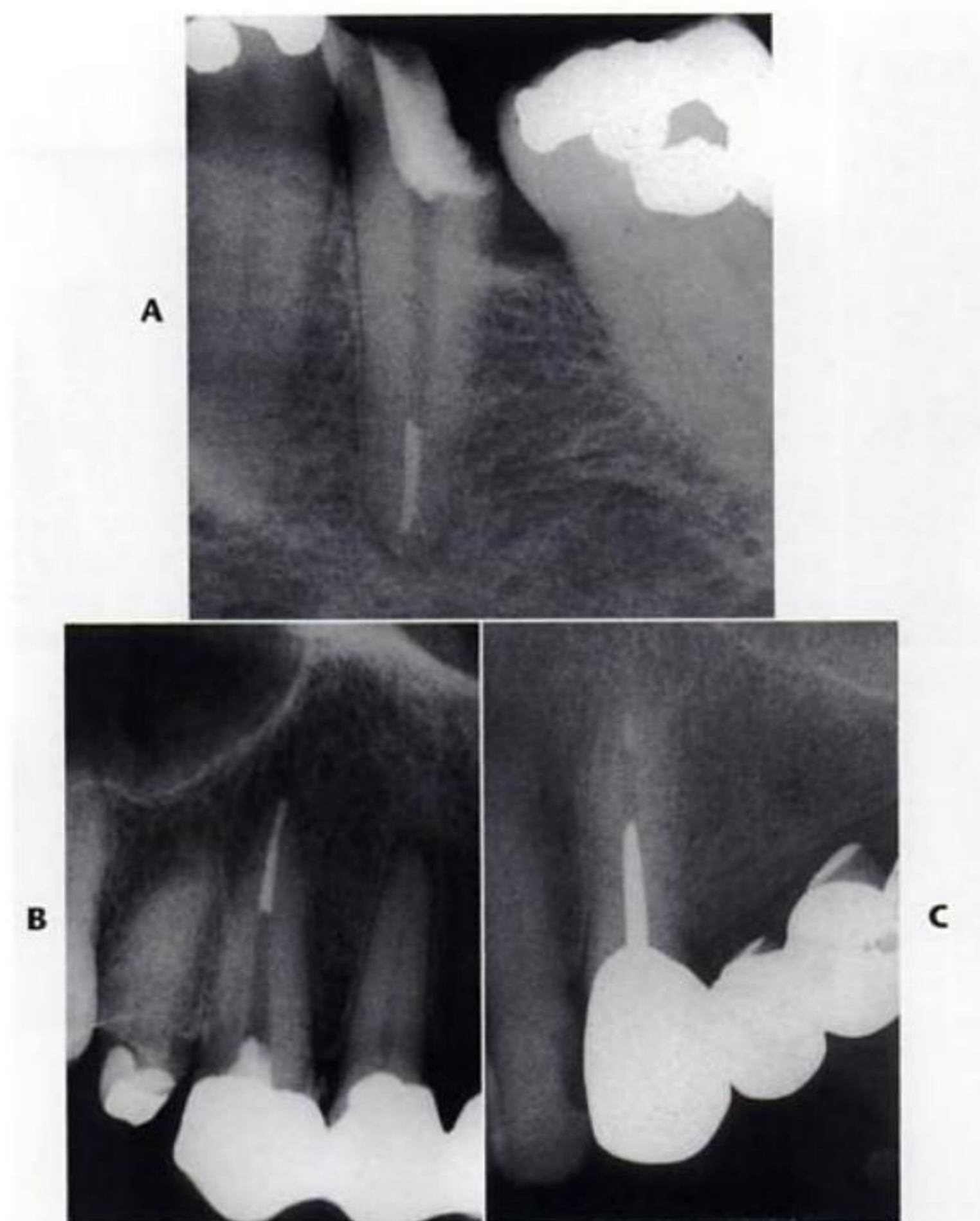
Durante décadas ha habido controversias clínicas y científicas en cuanto a la longitud del perno, por lo que se han utilizado muchas fórmulas y recomendado diferentes longitudes. Si bien los pernos más largos presentan una mayor retención, su posición en la raíz puede predisponer a que el paciente tenga problemas clínicos. Por ejemplo, en raíces finas pueden producirse perforaciones o fracturas a nivel mesiodistal (fig. 19-14, A); la colocación de un perno en la curva radicular a menudo da lugar a una fractura (fig. 19-14, B y C); la colocación de pernos largos en raíces cortas puede provocar la ruptura del sellado apical radicular (fig. 19-14, D); la colocación de pernos en raíces que generalmente tienen invaginaciones radiculares externas importantes (fig. 19-14, E y F) y la colocación de pernos largos en raíces periodontalmente comprometidas y con falta de un soporte óseo adecuado provocan una concentración de las fuerzas del diente en el extremo del perno que se encuentra en una estructura radicular no apoyada en hueso.

Las tasas de éxito clínico corroboran el uso de pernos cuya longitud es igual o superior a la longitud de la corona del diente. En conexión con el incremento de la retención que con frecuencia se observa con pernos más largos, especialmente en función, una de las fórmulas para la longitud de pernos, ampliamente aceptada y científicamente apoyada, es la que habla de que el perno es aproximadamente la mitad a tres cuartas partes de la longitud de la raíz. Estas longitudes pueden parecer bastante poco razonables y no pueden aplicarse de forma genérica, de por sí, sin comprometer anatómicamente muchas raíces y alterar en potencia el sellado apical de la obturación del conducto radicular. Por ello, antes de aplicar este concepto, debe evaluarse la naturaleza de la morfología radicular y el sellado apical. En la tabla 19-2 (v. pág. 557) se enumeran importantes características anatómicas de raíces y dientes. Aunque se trata de generalidades, ofrecen directrices razonables que deben considerarse a la hora de determinar la longitud del perno.



**Figura 19-14.** **A**, La colocación de un perno grande de lados paralelos en una raíz delgada con conicidad da lugar a una perforación. **B** y **C**, No está indicada la colocación de pernos en raíces curvadas debido a que habitualmente se producen perforaciones y fracturas. **D**, Los pernos largos en raíces cortas comprometen el sellado apical y el éxito final. **E** y **F**, Suele producirse un desgarro cuando el perno se coloca en raíces que presentan invaginaciones laterales externas.

Uno de los objetivos del tratamiento del conducto radicular es sellar la extensión apical del sistema de conductos radiculares. Para conseguir esto, deben retenerse 4-5 mm del material de obturación del conducto radicular como sellado apical (fig. 19-15). Como muchos ápices radiculares son irregulares, una cantidad inferior puede predisponer a la filtración desde comunicaciones accesorias, existencia de conductos no identificados o procesos de reabsorción apical (fig. 19-16). No obstante, ni siquiera esta cantidad debe considerarse como directriz clínica «segura», porque tanto bacterias como sus productos secundarios pueden penetrar fácilmente a través del grosor de la gutapercha restante si el conducto no está adecuadamente sellado a nivel coronal con perno, muñón y corona. Esta recomendación numérica también debe modificarse en función de la longitud, anchura y curvatura de la raíz.



**Figura 19-15.** La preparación adecuada del espacio para el perno conserva de 4 a 5 mm de material de obturación apical de gutapercha en un premolar mandibular (**A**) y canino maxilar (**B**). **C**, La preparación excesiva de un espacio para el perno sin obturación del conducto con el mismo pone en peligro el sellado del sistema de conductos radiculares.

Si bien se dispone de escasos datos a largo plazo con respecto a la eficacia de utilizar algunos de los recientes materiales de obturación de conductos radiculares a base de resinas, parece razonable que si son eficaces y efectivos para conseguir un sellado adhesivo en el conducto radicular, la longitud de la obturación radicular que queda antes de colocar el perno no sería tan importante como con la gutapercha. Sin embargo, esta consideración depende de los estudios a largo plazo que evalúan los resultados obtenidos con estos materiales de obturación del conducto radicular.

En la preparación del espacio del perno en la raíz con indicios de un conducto lateral es importante crear un espacio para el perno inferior a la altura de esta abertura aberrante (fig. 19-17). La extensión más allá del conducto lateral puede dar lugar a una lesión lateral, en especial si el espacio del perno no está adecuadamente obturado. Como a menudo se desconoce la presencia de un conducto lateral en el momento de la colocación del perno, el posterior desarrollo de una fístula con drenaje o la radiolucidez lateral deben alertar al clínico y considerar un conducto lateral como factor causal.



**Figura 19-16.** La posición del conducto lateral adyacente a la extensión apical del perno en este premolar crea una situación que se observa con frecuencia. Cualquier anomalía oclusal que pueda causar la rotura del sellado de un perno-muñón-corona puede dar lugar al desarrollo de una lesión lateral como resultado de una filtración coronal.

**TABLA 19-2.** CONSIDERACIONES ANATÓMICAS ESPECÍFICAS DE RAÍZ O DIENTE EN RELACIÓN CON EL USO DE PERNOS

Grupo de dientes	Consideraciones anatómicas importantes
Incisivos maxilares	Volumen radicular suficiente para la mayoría de los sistemas de pernos; la conicidad de raíces puede impedir pernos grandes paralelos; caninos amplios a nivel vestibulopalatino; invaginaciones radiculares muy frecuentes en caninos; habituales perforaciones debido a la falta de orientación en el eje longitudinal de la raíz durante la preparación del espacio del perno, en especial en incisivos laterales
Premolares maxilares	Paredes radiculares finas con conicidad intensa o curvas a nivel apical, en especial en múltiples dimensiones; habitualmente, invaginaciones proximales y separación radicular; fácil debilitamiento de la raíz por pernos grandes
Molares maxilares	Uso de pernos limitado a la raíz palatina que posee una curvatura vestibular en el 85% de los casos; invaginaciones radiculares en la superficie vestibular de la raíz palatina; contraindicación de pernos gruesos, largos
Incisivos mandibulares	Dificultad de restaurar con pernos; habitualmente raíces delgadas en sentido proximal con importantes invaginaciones; raíces que se estrechan rápidamente en la mitad apical; caninos similares a los caninos maxilares
Premolares mandibulares	Volumen radicular suficiente para la mayoría de los sistemas de pernos; habitualmente, conductos comunes que, si no se tratan, pasan desapercibidos o son bloqueados por el perno; habitualmente, perforación en vestibular del primer premolar debido a la alteración de la morfología de la corona
Molares mandibulares	Paredes de raíz finas en sentido proximal; la anatomía de raíz y conductos no se adapta a muchos de los sistemas de pernos prefabricados; invaginaciones radiculares que a menudo ocultan las perforaciones proximales del perno

© 2004 WILEY-LISS, un negocio de John Wiley & Sons, Inc.

De Gutmann JL: J Prosthet Dent 67:458-467, 1992.



**Figura 19-17.** La presencia de un conducto lateral en el premolar mandibular obliga a crear un espacio del perno a nivel coronal de la posición de la comunicación lateral.

CASO CLÍNICO

**Problema**

Una mujer de 70 años de edad se presenta en la consulta con la principal molestia de un dolor agudo e hinchazón que apareció 3 semanas antes de la actual visita. En este momento no presenta síntomas. La exploración clínica revela una fístula con drenaje abierto a nivel mediorradicular del canino maxilar izquierdo. Los sondajes son normales en todos los dientes en esta región y no existen indicios de destrucción. En la radiografía, el diente presenta un tratamiento de conductos radiculares previo con un cono de plata seccionado seguido de un perno paralelo atornillado, muñón y corona.

En la cara mesial del canino se evidencia una radiolucidez que es paralela al espacio del conducto no relleno entre el cono de plata y el perno.



**Solución**

Como los sondajes son normales, no se plantea una fractura radicular. Se plantea un posible diagnóstico de fracaso de la restauración endodóncica causado por un conducto lateral. Con la exposición quirúrgica se confirma que se ha sellado un conducto lateral con amalgama que alcanza el conducto principal.





**Figura 19-18.** A y B, En esta restauración de los incisivos maxilares centrales, el clínico utiliza un perno-muñón sin tratamiento del conducto radicular. Si existen lesiones y si se considera que el diente es salvable, está indicada la cirugía apical.

## TÉCNICAS Y MOMENTO DE LA PREPARACIÓN DEL ESPACIO PARA EL PERNO

### Conductos con obturaciones nuevas

- El espacio del perno puede crearse inmediatamente después de la obturación con gutapercha y sellador o con materiales de obturación de resinas adhesivas (especialmente si son autopolimerizables).

Todas las preparaciones de espacios para pernos deben efectuarse colocando un dique dental para prevenir la contaminación del conducto radicular.

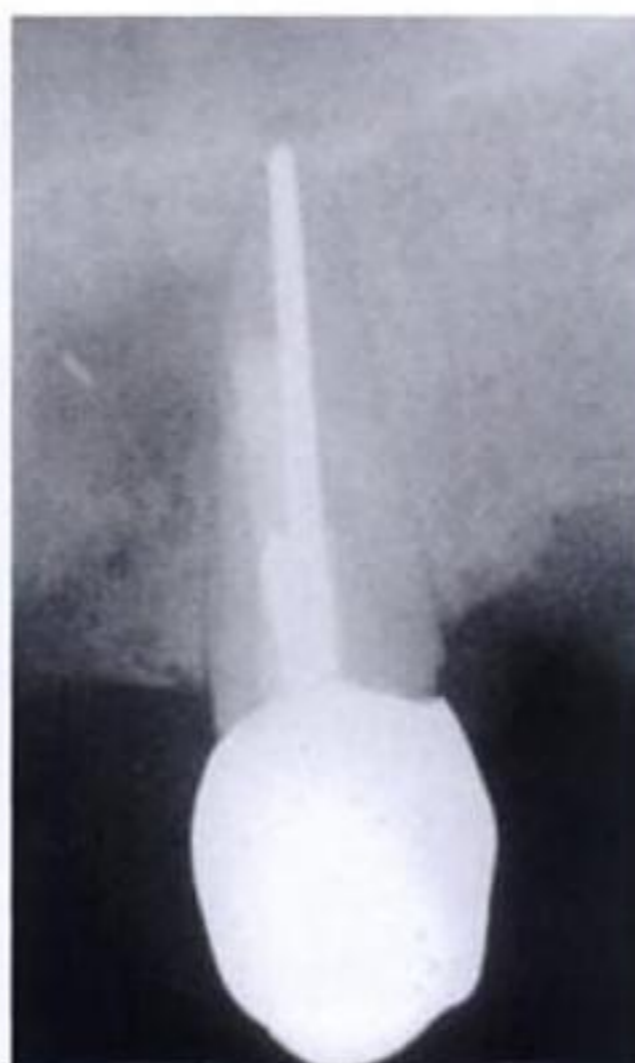
- Los instrumentos y métodos sugeridos incluyen, entre otros, instrumentos calentados o instrumentos rotatorios a baja velocidad, como trépanos Peeso, taladros Gates-Glidden o instrumentos específicos diseñados para la retirada del material de obturación del conducto.
- Una vez se ha retirado la obturación coronal y se ha preparado el espacio, debe utilizarse un condensador para compactar suave, aunque firmemente, el restante material en el conducto. Puede polimerizarse con luz el material de obturación de resinas adhesivas.

### Conductos previamente obturados

- Antes de crear el espacio para el perno, debe determinarse siempre la aceptabilidad del tratamiento del conducto radicular.
- No debe haber signos o síntomas clínicos adversos.
- Radiográficamente, debe extenderse una obturación densa tridimensional lo más cerca posible a la unión dentina-cemento sin una gran sobreextensión o infraobtusión en presencia de un conducto permeable (fig. 19-18).

Si se aplica una obturación con pasta, siempre está indicado el retratamiento del conducto antes de colocar el perno.

- Si existe un cono de plata y se requiere un perno para realizar el plan de tratamiento restaurativo, siempre es preferible retirar el cono de plata y revisar el tratamiento del conducto



**Figura 19-19.** Intentos de crear un espacio de perno adyacente a un cono de plata que da lugar a una perforación radicular lateral.

radicular, en lugar de retirar la porción coronal del cono de plata con una fresa (fig. 19-19). Este último enfoque con frecuencia da lugar a agujeros o perforaciones de la raíz y a la importante posibilidad de atravesar el sellado apical ofrecido por el cono de plata.

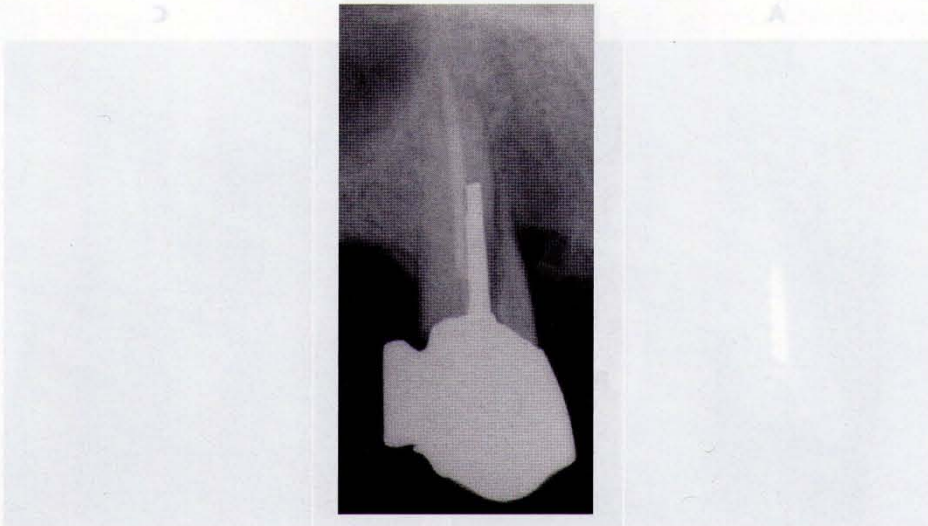
### **MEDIOS DE CEMENTADO PARA PERNOS**

Todos los pernos, ya sean colados o prefabricados, se cementan dentro del conducto radicular. El medio de cementación mejora la retención, ayuda a la distribución de tensiones y puede sellar cualquier laguna entre diente y perno. Antaño, se utilizaba el fosfato de cinc como cemento de elección, el cual ofrecía valores de retención elevados superiores a los referidos con el policarboxilato o los cementos de resina estándar. Estudios recientes han abogado por el uso de cementos de resina de baja viscosidad en combinación con la retirada de la capa residual de las paredes del conducto. Esto permite el movimiento de la resina a los túbulos dentinarios permeables expuestos. Al utilizar este proceso de cementación de pernos se aprecia un incremento de tres veces en la retención del perno, en comparación con el fosfato de cinc. Independientemente de ello, sigue habiendo controversias en cuanto al medio ideal de cementación de pernos debido a la complejidad que existe al intentar unir pernos metálicos, cementos y dentina en una unidad de sellado perfecta. Esto crea una preocupación considerable porque se ha demostrado que existe la posibilidad de filtraciones coronales alrededor de pernos asegurados con los actuales cementos. Sin embargo, desde la perspectiva clínica, el sellado coronal completo se basa en una combinación de factores incluyendo el sellado del perno, muñón y corona suprayacente. Parece razonable el uso de cemento de resinas cuando los pernos no se adaptan con exactitud al espacio preparado del conducto radicular. Debe aplicarse fosfato de cinc cuando se utilizan pernos de ajuste relativamente exacto. Sin embargo, ninguno de los cementos utilizados puede superar las inconveniencias de una mala restauración de perno o un diente que tiene una función oclusal traumática después de la restauración.

### **PROBLEMAS HABITUALES CON PERNOS INTRARRADICULARES**

Los problemas más habituales que se plantean con pernos de restauración se pueden englobar en seis categorías principales:





**Figura 19-20.** Fractura radicular causada por las fuerzas excesivas en el diente por una prótesis parcial removible con ajuste de precisión.

1. Preparación inapropiada del espacio para el perno y errores en la selección del perno.
2. Fracaso en restaurar adecuadamente el diente sobre una restauración perno-muñón.
3. Transmisión de los efectos de las fuerzas oclusales al perno.
4. Fractura del perno.
5. Errores en el procedimiento de preparación del espacio para el perno y en la inserción del mismo.
6. Soporte óseo insuficiente para la raíz en la que se coloca el perno.

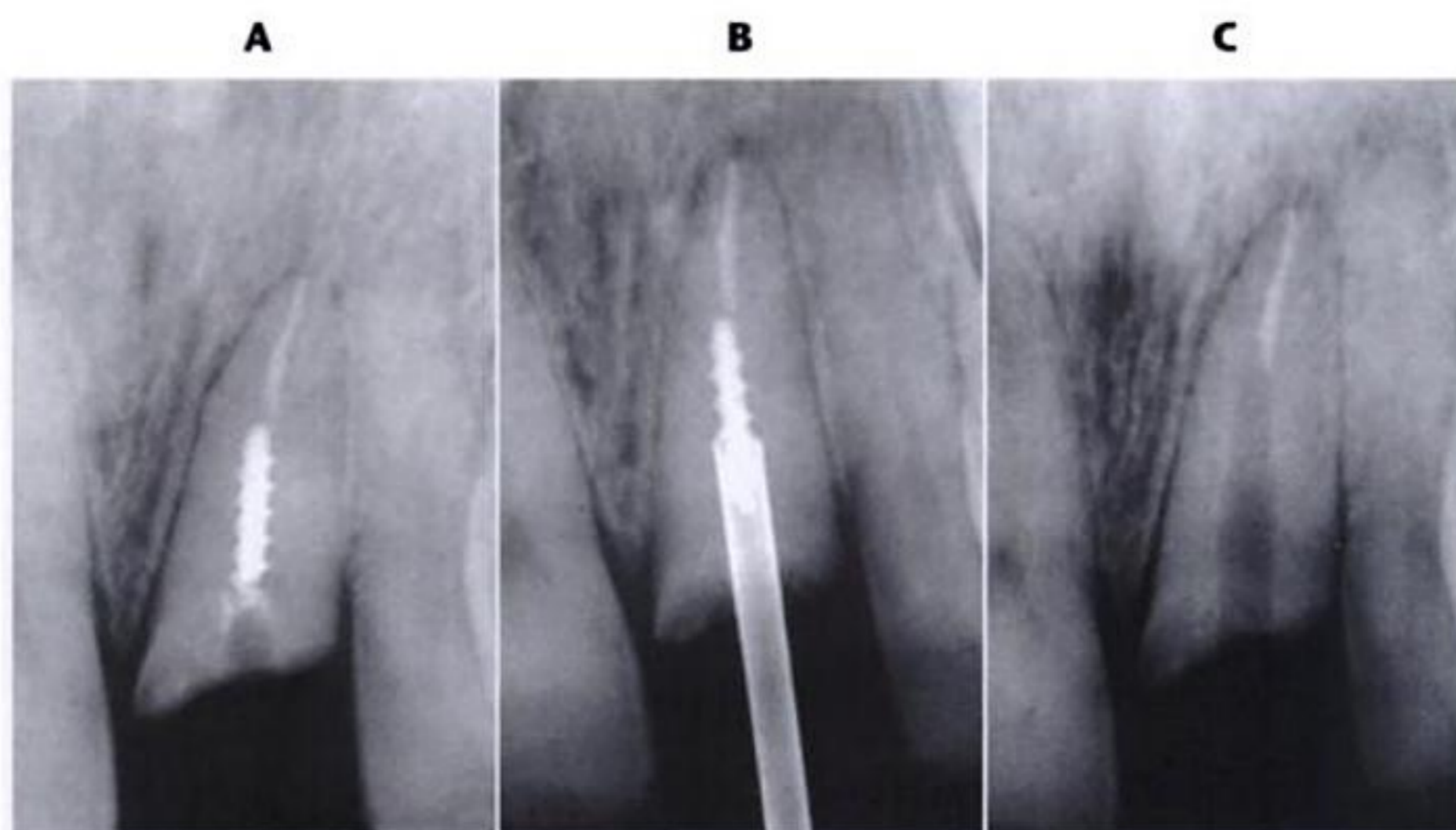
Los dos primeros problemas se han tratado con anterioridad en este capítulo. La clave de su prevención radica en ser conscientes de que un perno no refuerza la raíz; y si se utiliza un perno, la restauración coronal debe rodear las paredes de dentina sólidas y sus márgenes deben estar adecuadamente sellados.

Uno de los objetivos clínicos globales del tratamiento endodóncico es mantener los dientes en un estado funcional y sin síntomas. Sin embargo, a menudo se pasa por alto la necesidad de asegurar un equilibrio oclusal adecuado durante y después tanto del tratamiento endodóncico como del de restauración.

Durante el tratamiento, el refinamiento oclusal minimiza o impide las molestias postoperatorias y evita las posibles visitas de urgencias. Cuidar sistemáticamente este tipo de detalles después de la restauración aporta al paciente una capacidad funcional inmediata.

La incapacidad de ajustar adecuadamente los patrones oclusales durante la función puede dar lugar a la transmisión de fuerzas excesivas a la porción media o apical del perno en la raíz, con la consiguiente fractura radicular. Lo que también se observa en este contexto es la pérdida de la integridad del diente pilar tratado con endodoncia destinado a prótesis parciales fijas o removibles. Las tensiones aberrantes de complejos perno-muñón mal colocados pueden dar lugar a la fractura coronal gingival de la restauración (fig. 19-20).

Uno de los problemas exclusivos comunes de los pernos prefabricados son las fracturas, lo que rara vez se observa en restauraciones de perno-muñón colado. Las observaciones empíricas indicarían que se producen con más frecuencia fracturas en pernos metálicos de reducido diámetro que en pernos de diámetro superior. En segundo lugar, las fracturas casi siempre se



**Figura 19-21.** **A**, Perno roscado fracturado en un incisivo maxilar central. **B**, Acceso al perno con un trépano, exponiendo la porción coronal del mismo. **C**, Utilización de instrumentos ultrasónicos para movilizar el perno.

producen en dientes con estructuras dentales coronales mínimas. Esto ocurre con la mayor probabilidad en la interfase muñón-raíz (fig. 19-21). Para minimizar estas manifestaciones, se recomienda la retención de la estructura dental coronal, el uso de pernos y muñones adhesivos y la creación de más estructuras dentales para los márgenes coronales a través del alargamiento de corona. En el capítulo 9 se comenta la retirada de pernos quebrados.

La prevención de errores durante la preparación del espacio para el perno y la cementación del mismo dependen completamente de la capacidad del clínico. En primer lugar, como se ha comentado previamente, la preparación tanto de la anchura como la longitud del espacio para el perno debe ser lo más conservadora posible.

*Siempre que sea posible, el diámetro del perno no debe exceder un tercio del diámetro de la raíz en ninguna de las dimensiones a ninguna profundidad.*

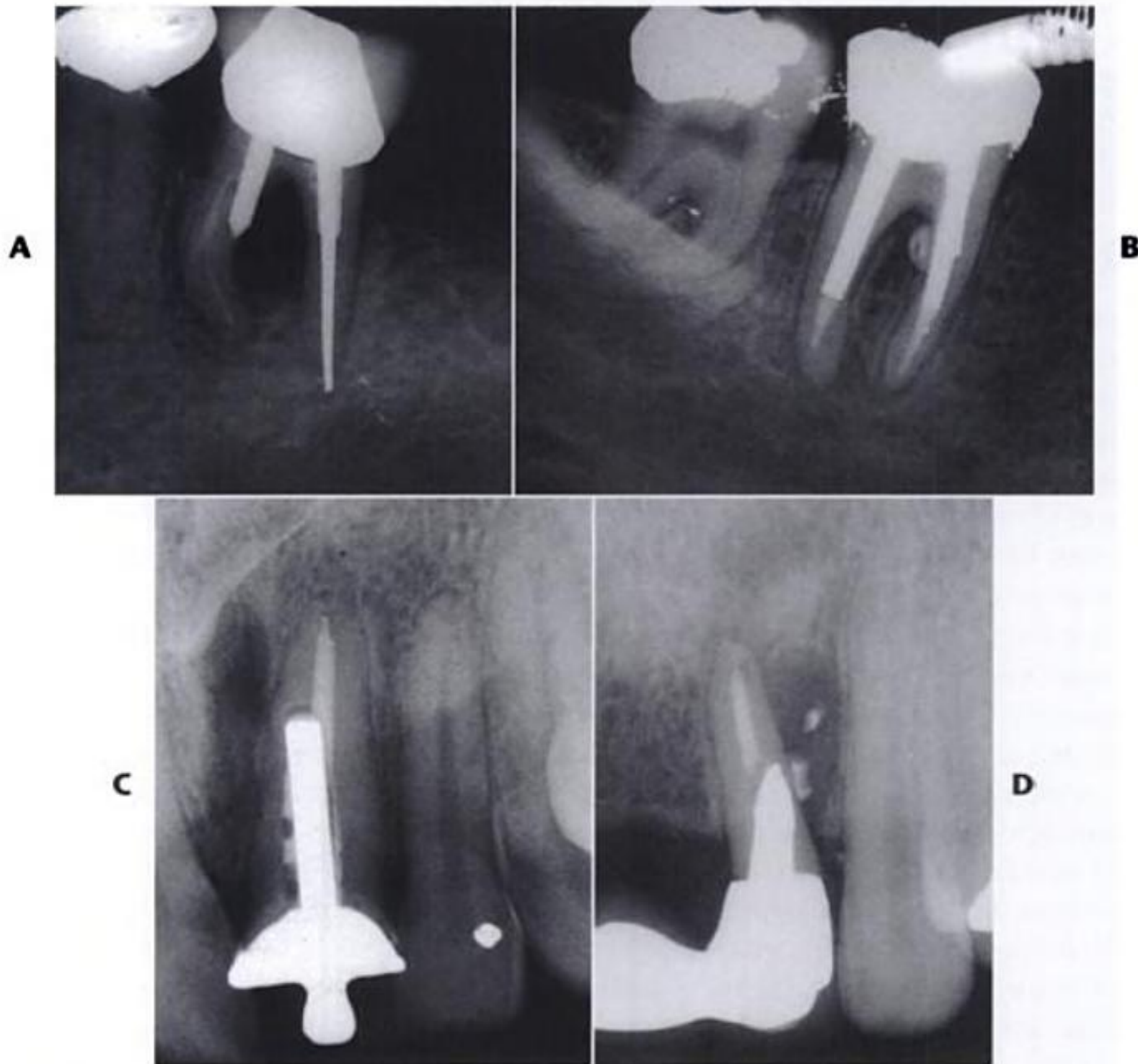
En segundo lugar, si se prepara el espacio radicular, debe rellenarse completamente con el perno y el medio de cementación (fig. 19-22). En tercer lugar, siempre debe tenerse cuidado cuando se prepara el espacio para el perno en raíces curvadas o en raíces en las que se prevé o se han demostrado invaginaciones proximales (v. tabla 19-2). Además, está contraindicada la colocación de pernos en raíces pequeñas o de forma irregular. La preparación del espacio del perno, especialmente con instrumentos rotatorios específicos que habitualmente se emplean en pernos prefabricados, siempre debe seguir el eje longitudinal de la raíz.

Es preferible retirar la gutapercha con un instrumento y preparar inicialmente el espacio del conducto a un tamaño más pequeño del óptimo, y se recomienda el posterior alargamiento de la corona realizado de forma cuidadosa. Es posible prevenir la mayor parte de las perforaciones radiculares durante la preparación del espacio para el perno (fig. 19-23; v. también fig. 13-30, A-N; cap. 13).

Finalmente, en el plan de tratamiento de restauración de dientes con tratamiento radicular debe incluirse una cuidadosa evaluación de la estructura dental y la estructura radicular apoyada en el hueso sólido. Los estudios han demostrado que en las raíces que no disponen de un buen soporte óseo se concentran las fuerzas en el extremo apical del perno. A menudo, esto da lugar a fracturas radiculares o dentales, sobre todo en presencia de anomalías oclusales (fig. 19-24).



**Figura 19-22.** Perno que no se ha adaptado adecuadamente al espacio del conducto preparado y que carece de un medio de cementado eficaz.



**Figura 19-23.** A y B, Perforaciones radiculares prevenibles durante la colocación de pernos. Se producen por errores en la elección de raíces no susceptibles para pernos. C y D, Angulación inadecuada de la fresa durante la preparación del espacio del perno que da lugar a una perforación.



**Figura 19-24.** La ampliación excesiva de la raíz durante la preparación del espacio para el perno da lugar a un debilitamiento de la pared radicular que se fracturó como resultado de las fuerzas oclusales aberrantes en el perno-muñón-corona.

Asimismo, pueden reducirse las fuerzas excesivas durante la cementación del perno si se utilizan diseños con escape adecuados para la liberación del exceso de cemento. Los sistemas prefabricados llevan diseños inherentes, mientras que los pernos colados no los llevan, a no ser que se incorporen durante la fabricación. Del mismo modo, es esencial mezclar el medio de cementación a una consistencia adecuada para la cementación del perno y permitir su colocación sencilla sin tensiones indebidas durante el proceso. Estas tensiones variarán con el tipo de cemento, la adaptación del perno al conducto y el diseño del perno (v. tabla 19-1).

## **DIENTES CON TRATAMIENTO ENDODÓNCICO COMO PILARES**

Se dispone de escasa información en cuanto a la evaluación de dientes tratados endodóncicamente que se utilizan como pilares de prótesis parciales fijas o removibles, o en cuanto a los requisitos especiales que tienen dichos dientes. Empíricamente se cree que estos dientes *siempre* precisan de un perno para reforzar las raíces y estabilizar el diente frente a las fuerzas que pueden producirse por una prótesis fija o removible. A este respecto, se ha demostrado que los dientes que sirven de pilares para una prótesis parcial fija soportan tensiones superiores a las que soportan los pilares de corona única. De forma similar, los dientes que sirven de pilares para prótesis parciales removibles reciben tensiones superiores en funcionamiento que los dientes no pilares. Los dientes pilar de prótesis parciales de extensión distal resisten mayores tensiones que cualquier otro diente pilar.

En definitiva, considerando esto, se plantea la pregunta: ¿Puede utilizarse un diente tratado endodóncicamente como pilar de prótesis? Esta cuestión todavía *no* se ha resuelto científicamente, si bien se ha demostrado que los dientes libres con tratamiento radicular con uno o ningún contacto proximal tienen una menor tasa de retención. Desde el punto de vista empírico retrospectivo, los dientes con tratamiento radicular han presentado una tasa de fracaso significativamente superior cuando se utilizan como pilares de prótesis parciales fijas o removibles, en comparación con coronas simples. En un estudio inicial, la colocación del perno tenía una influencia limitada en la tasa de éxito de dientes pilar de prótesis parciales fijas, pero mejoraba las tasas de éxito de los dientes pilar de prótesis parciales removibles. En un estudio reciente, la colocación de un muñón-perno dio lugar a más fracasos con prótesis parciales fijas que con prótesis parciales removibles. Si bien estos estudios pueden plantear dudas frente a la utilización de dientes tratados mediante endodoncia como pilares, deben considerarse muchos factores (cuadro 19-5).

**CUADRO**  
19-5**FACTORES DE IMPORTANCIA EN LA RESTAURACIÓN DE DIENTES CON TRATAMIENTO RADICULAR DESTINADOS A SERVIR DE PILAR PROTÉSICO**

- Perno o no perno
- Tipo de perno previsto basado en la anatomía de la raíz
- Métodos de colocación y cementación del perno
- Perforación radicular no diagnosticada durante la preparación del espacio del perno
- Distribución de fuerzas en el diente pilar
- Estado y solidez de los márgenes coroneales en la estructura dental sólida
- Uso de un efecto de férula
- Fuerzas de compactación inaceptables durante los tratamientos de conducto radicular
- Errores en el diagnóstico de fracturas verticales antes y durante el tratamiento del conducto radicular
- Tratamiento de restauración para que el diente vuelva a ser funcional

Además, los datos en estos estudios no reflejan los conceptos modernos de la restauración dental, en especial la capacidad de adherir materiales de restauración dental a la estructura del diente. Más importante que todas estas preocupaciones es la necesidad de un diagnóstico y un plan de tratamiento adecuados a cada paciente en particular. Los dientes con tratamiento radicular pueden servir y sirven satisfactoriamente como dientes pilar, y los clínicos deben incluir claramente dichos dientes como tales en sus planes de tratamiento. Puede obtenerse un mayor éxito, si se aplica el planteamiento de solución de problemas cuando nos enfrentamos a estos problemas clínicos (v. caps. 1 y 16).

## RESTAURACIÓN DE UN DIENTE CON TRATAMIENTO ENDODÓNCICO Y RESTAURACIÓN PREVIA

### RESTAURACIÓN CORONAL CUESTIONABLE

- Si, durante la abertura del acceso endodóncico, se produce una destrucción importante de la estructura dental o del material del muñón debajo de la corona, *debe* sustituirse la corona.
- Si se observa destrucción debajo de la corona, que no se podía detectar fácilmente debajo de los márgenes de la corona clínica o si el sellado de la corona se ha alterado por una perforación debajo de los márgenes de la corona, *debe* sustituirse la corona.
- En todos los casos, en los que se haya perdido la integridad marginal, se recomienda claramente la retirada de la corona antes de iniciar cualquier tratamiento de conducto radicular (v. cuadro 19-1).

### MÁRGENES DE RESTAURACIÓN INTACTOS

- No se dispone de datos científica o clínicamente documentados en cuanto a la eficacia de colocar un perno dentro de un diente con corona. A menudo, lo que se produce es una perforación de la raíz durante la preparación del espacio para el perno o el inicio de una fractura radicular vertical atribuible a las tensiones de colocación del perno. Con frecuencia, estas fracturas pasan desapercibidas inicialmente, ya que la restauración de la corona mantiene el diente unido.
- En estos dientes se recomienda la colocación de una restauración adhesiva. Los materiales pueden ser de fotopolimerización o de polimerización dual. Se recomienda la colocación gradual de la restauración con fotopolimerización.

## BIBLIOGRAFÍA

A continuación se enumera la bibliografía en la que se basan los conceptos presentados en este capítulo. Se recomienda a los lectores profundizar en estas fuentes y en recursos adicionales para ampliar sus conocimientos sobre la resolución de problemas en este campo.

- American Association of Endodontists: *Guide to clinical endodontics*, ed 4, Chicago, 2004, The Association.
- Cailleateau JG, Rieger MR, Akin JE: A comparison of intracanal stresses in a post-restored tooth utilizing the finite element method, *J Endod* 18:540-544, 1992.
- Carter JM et al: Punch shear testing of extracted vital and endodontically treated teeth, *J Biomech* 16:841-848, 1983.
- Christensen GJ: Posts, cores and patient care, *J Am Dent Assoc* 124:86-90, 1993.
- DeCleen MJH: The relationship between the root canal filling and post space preparation, *Int Endod J* 26:53-58, 1993.
- DeWald JP, Arcoria CJ, Ferracane JL: Evaluation of glass-ionomer cores under cast crowns, *Dent Mater* 6:129-132, 1990.
- Felton DA et al: Threaded endodontic dowels: effect of post design on incidence of root fracture, *J Prosthet Dent* 65:179-187, 1991.
- Goodacre CJ: Five factors to be considered when restoring endodontically treated teeth. *Pract Proced Aesthet Dent* 16:455-460, 2004.
- Goodacre CJ, Spolnik KJ: The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. I. Success and failure data, treatment concepts, *J Prosthodont* 3:243-250, 1994.
- Goodacre CJ, Spolnik KJ: The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. II. Maintaining the apical seal, *J Prosthodont* 4:51-53, 1995.
- Gutmann JL: Preparation of endodontically treated teeth to receive post-core restoration, *J Prosthet Dent* 38:413-419, 1977.
- Gutmann JL: The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth, *J Prosthet Dent* 67:458-467, 1992.
- Harn WM et al: Effect of occlusal trauma on healing of periapical pathoses: report of two cases. *Int Endod J* 34:554-561, 2001.
- Hernandez R et al: Resistance of fracture of endodontically treated premolars restored with a new generation dentine bonding systems, *Int Endod J* 27:281-284, 1994.
- Hommez GM, Coppens CR, DeMoor RJ: Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings, *Int Endod J* 35:680-689, 2002.
- Huang T-JG, Schilder H, Nathanson D: Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin, *J Endod* 18:209-215, 1992.
- Huysmans M et al: Failure characteristics of endodontically treated premolars restored with a post and direct restorative material, *Int Endod J* 25:121-129, 1992.
- Linn J, Messer HH: Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars, *J Endod* 20:479-485, 1994.
- Lovdahl PE, Nicholls JJ: Pin-retained amalgam cores vs. cast-gold dowel-cores, *J Prosthet Dent* 38:507-514, 1977.
- Magura ME et al: Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study, *J Endod* 17:324-331, 1991.
- Papa J, Cain C, Messer HH: Moisture content of vital vs. endodontically treated teeth, *Endod Dent Traumatol* 10:91-93, 1994.
- Perez E, Zillich R, Yaman P: Root curvature localizations as indicators of post length in various groups, *Endod Dent Traumatol* 2:58-61, 1986.
- Ray HA, Trope M: Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration, *Int Endod J* 28:12-18, 1995.

- Reeh ES, Douglas WH, Messer HH: Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique, *J Dent Res* 68:1540-1544, 1989.
- Reeh ES, Messer HH, Douglas WH: Reduction of tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures, *J Endod* 15:512-516, 1989.
- Reinhardt RA et al: Dentin stresses in post-reconstructed teeth with diminishing bone support, *J Dent Res* 62:1002-1008, 1983.
- Rivera EM et al: Dentin collagen cross-links of root-filled and normal teeth, *J Endod* 14:195, 1988.
- Sedgley CM, Messer HH: Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod* 18:332-335, 1992.
- Sorensen JA, Engelman MJ: Effect of post adaptation on fracture resistance of endodontically treated teeth, *J Prosthet Dent* 64:419-424, 1990.
- Sorensen JA, Engleman MJ: Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth, *J Prosthet Dent* 63:529-536, 1990.
- Sorensen JA, Martinoff JT: Endodontically treated teeth as abutments, *J Prosthet Dent* 53:631-636, 1985.
- Sorensen JA, Martinoff JT: Clinically significant factors in dowel design, *J Prosthet Dent* 52:28-35, 1984.
- Sorensen JA, Martinoff JT: Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth, *J Prosthet Dent* 51:780-784, 1984.
- Terry DA: Restoring the intraradicular space with direct composite resins: fiber-reinforced post-and-core system. *Pract Proced Aesthet Dent* 16:445-447, 2004.
- Zillich R Yaman P: Effect of root curvature on post length in the restoration of endodontically treated premolars, *Endod Dent Traumatol* 1:135-137, 1985.

# Índice alfabético

*f* indica figura; *c* indica cuadro de texto.

## A

- Absceso, planificación del tratamiento, 460-461, 473-474
- Acceso
- apertura, 85-113
  - calcificaciones, 104-105, 105f, 106f
  - coronas grandes y problemas de restauración, 108, 110-112
  - de dientes
    - anteriores, consideraciones, 97c-98c, 100
    - posteriores, consideraciones, 99f, 100, 100f, 101-104
  - deficiencias en las restauraciones, 89-96, 94f, 95f, 96f
  - ejemplos de casos clínicos, 88, 92-93, 101-104
  - elevada magnificación, 105-106
  - enfoque de la planificación, 85-88, 86f, 87f, 88f
  - errores en la identificación del ángulo del diente, 107-111
  - estructuras dentales débiles con deficiencias en las restauraciones, 89-96, 94f, 95f, 96f
  - factores importantes en el aislamiento dental, 89, 111
  - falta de idoneidad de excavación de caries, 89-96, 94f, 95f, 96c, 96f
  - fracaso en eliminar todo el techo de la cámara de la pulpa, 96-100, 97f-98f, 99f
  - fuentes de error, 89-112
  - información del producto, 113
  - lista de resolución de problemas, 85
  - no lingual ni oclusal, 85-88, 86f, 87f, 88f
  - perforaciones, 106-107, 107c, 107f, 108f, 109c, 110, 112f
  - preparación a través de la corona, 92-94, 96f, 110-111, 112f
  - pulpas y espacios radiculares inalcanzables, 96-107, 97c-98c, 97f, 99f, 100f, 104c, 105-108f
  - retirada de la cresta lingual, 97-104
- Accidentes. Véase *Traumatismos*
- Acero inoxidable
- níquel-titanio frente a, 183-184
  - rigidez, 183-184
  - utilización de la técnica *crow-down*, 181c
- Adrenalina
- control de la hemorragia con, 107c
  - utilización en la anestesia en cirugía apical, 342, 344f
- Agentes quelantes, 146-149, 146c, 147f-149f
- objetivo, 146, 146c, 147f-149f
  - productos disponibles, 147-149, 152-153
  - retirada
    - de calcificaciones con, 146-147, 146c, 147f-149f
    - de la capa residual, 146, 146c, 148f-149f
- Agrietamiento, 220-222
- Ajuste perfecto, 215-217
- Amalgama
- bloqueo de conducto a causa de, 163f
  - defectos dentales relacionados, 437, 439f
  - filtración de fractura radicular, 446, 446f
  - restauraciones permanentes, 549-550, 549f, 550f
- Amputación de la raíz. Véase *Resección radicular*
- Analgésicos, necesidad de pulpa necrótica, 301-303
- Anatomía
- de la unión gingival libre, 360, 360f, 361f, 362f
  - defectos dentales relacionados con, 436, 436f-438f
- Anestesia
- en el maxilar, 304-305
  - en la mandíbula, 305-308, 306f
  - importancia de la inflamación, 303-308, 306f, 307f
  - inyección pulpar, 307-308, 307f
  - mandibular, 305, 306f
  - maxilar, 304-305
  - procedimiento
    - de cirugía apical, 342, 344f
    - de inyección, 342
  - tratamiento de urgencias, 303-308, 306f, 307f
  - variaciones óseas, 304-308, 306f, 307f
- Ángulos
- corona a la raíz, 107-110
  - diente en el arco dental, 107-110
- Anquilosis, importancia de la lesión traumática, 411
- Antibióticos, necesidad de pulpa necrótica, 301-303
- Ápice. Véase también *Raíz*
- función de la determinación de la longitud de trabajo, 156-157, 157f-160f
  - infraobturaciones, 225-226, 225f, 226c
  - perforación durante el tratamiento, 177, 178c
  - procedimiento de revisión inadecuado del sellado, 241, 242f
  - recomendaciones de calibre de limas, 179c
  - variaciones anatómicas, 156-157, 157f-160f del foramen, 156-157, 159f
- Apicoformación, 72, 77, 81
- destrucción de raíz incompletamente formada, 72, 73f-74f, 75f
  - necrosis pulpar, 81-83
  - técnica, 72, 73f-74f, 75f
  - tratamiento de dientes posteriores, 77-80
- Apicogénesis, 65, 66f
- en la fractura de incisivos, 70c-71c
  - en la pulpa, 65, 66f
  - procedimiento, 65, 66f, 67c, 68c, 69c
- Aspectos
- de mantenimiento frente a sustitución. Véase *Tratamiento*
  - de sustitución frente a mantenimiento. Véase *Tratamiento*
  - periodontales pulpares. Véase *Relaciones pulpar-periodontales*
- Avulsión, 417-424
- ápice
    - abierto
      - más de 1 h seco, 420c-421c
      - menos de 1 h seco, 418c-420c
    - cerrado
      - más de 1 h seco, 422c-423c
      - menos de 1 h seco, 421c
  - después de reimplantar, 417-424, 417f, 418f
  - importancia de la reabsorción inflamatoria, 319, 320f, 322-323, 323f



**B**

- Bacterias**  
 defensa de la dentina frente a, 58, 59f  
 importancia de los resultados del tratamiento, 2-4, 7f  
 túbulos invadidos, 151, 152f
- Bisturí**  
 colgajo tisular, 345c, 347f  
 técnica de corte de la gutapercha utilizando, 216, 216f
- Blanqueamiento, restauración de dientes anteriores, 546-547**
- Bloqueos. Véase también Conductos calcificados; Retirada de objetos metálicos**  
 causados  
 por cálculos pulpares, 146, 147f  
 por detrito del procedimiento, 160-161, 162-163, 164f  
 por instrumentos rotos, 168-169, 168f  
 por mala posición de los topes de los instrumentos, 159-162, 161f  
 filtración causada por, 164-167, 164f, 165c-167c, 165f  
 prevención y tratamiento, 162-163
- Bruxismo**  
 dolor a la percusión a causa de, 19-20  
 historia de un caso, 19-20

**C**

- Cálculos pulpares**  
 bloqueo de canales por, 146, 147f  
 eliminación con agentes quelantes, 147f
- Calor**  
 dolor en la pulpitis a causa del, 283, 284f, 285-286, 285f, 289  
 gutapercha reblandecida con, 202-206, 204f, 205f, 218c  
 procedimiento de prueba, 20-21
- Caninos, 120, 123, 124f**
- Capa residual**  
 irrigantes incapaces de retirarla, 122-145, 145f  
 materiales de resinas adhesivas, 51  
 retirada  
 con agentes quelantes, 146, 146c, 148f-149f  
 con MTAD, 37, 51
- Caries**  
 abertura de acceso, 89-96, 94f, 95f, 96c, 96f  
 coronales, 17  
 falta de idoneidad de la excavación, 89-96, 94f, 95f, 96c, 96f, 539f, 542f  
 importancia  
 de la revisión, 17  
 del procedimiento de cuña distal, 370, 371c-372c  
 del tratamiento de la pulpa vital, 61c, 63f, 64f  
 pretratamiento de restauración, 538-541, 539f, 542f  
 resección radicular, 386, 387f
- Células clásticas, papel en el traumatismo de reabsorción, 416**
- Celulitis, relacionada con pulpa necrótica, 300-301, 300f**
- Cemento, importancia de la determinación de la longitud de trabajo, 156-157, 157f, 160f**
- Cinzel Wiedelstadt, uso en el alargamiento de la corona, 363-364, 364f**
- Cirugía apical**  
 anestesia, 339, 342, 344f  
 cierre de suturas, 356, 356f  
 colgajo tisular, 342-345, 345f  
 diseño, 345, 345f, 346f  
 procedimientos, 345-346, 345f-349f  
 retirada del tejido granulomatoso, 346, 348f, 349f  
 cuidados después del cierre, 356  
 fármacos, 342, 344f  
 indicadores de problemas técnicos, 338, 338f-342f, 339, 343f-344f  
 procedimiento  
 de conducto radicular  
 limpieza del conducto, 351, 352f, 353f  
 obturación retrógrada o *a retro*, 351-354, 353f-355f  
 resección, 349-350, 349f, 350f  
 de inyección, 342  
 solución de problemas, 337  
 exposición de una fractura dental, 447, 451f  
 fractura radicular que precisa de, 46f, 47f  
 perirradicular, 359-399  
 alargamiento de la corona, 360-372  
 comparación de técnicas de enfoque, 360, 361t  
 defectos de reabsorción tratados con, 374-377, 374f-377, 378f, 375c  
 hallazgos clínicos, 374-377, 374f-377f, 375c  
 incidencia y manifestación, 374  
 tratamiento, 379c-382c  
 diente fracturado, 372, 373f  
 ejemplos de casos clínicos, 365-371  
 estética inaceptable, 372, 373f  
 importancia de un diente libre, 372, 373f  
 instrumentos, 360, 362c  
 procedimientos, 361-365, 363f-365f  
 básicos, 361-365, 363f-365f  
 colgajo envolvente, 361-365, 363f-365f  
 técnica  
 de cuña distal, 370, 371c-372c  
 de extrusión, 372-373, 373f, 374f  
 zona de la tuberosidad, 371, 371c-372c  
 anatomía del periodonto, 360, 360f, 361f, 362f  
 definición, 359-360  
 lista de solución de problemas, 359  
 resección radicular. Véase *Resección radicular*
- Clorhexidina**  
 desinfección, 150  
 materiales de resina adhesiva con, 52f, 53f, 54f  
 tratamiento de la pulpa vital con, 67c, 68c, 69c
- Codo, deformidad apical, estrechamiento del conducto, 170f, 171**
- Colgajo envolvente**  
 alargamiento de corona, 361-365, 363f-365f  
 procedimiento, 361-365, 363f-365f  
 uso en alargamiento de la corona, 361-365, 363f-365f  
 hemisección con, 397, 399f
- Compactación, estallido o agrietamiento, 220-222. Véase también Obturación**
- Condensadores**  
 asentamiento inadecuado relacionado con, 218-219  
 uso en la obturación, 218-219, 232  
 vacíos radiográficos relacionados con, 229f
- Conducto(s)**  
 calcificados, 115-141  
 aberturas de acceso, 104-105, 105f, 106f

Conducto(s) (*cont.*)

- caninos, 120, 123, 124f
- de zonas coronal a media radicular, 128
- ejemplos de casos clínicos, 129-135, 140-141
- histología, 64f, 116, 117f, 118f
- incisivos, 120, 121f, 123, 124f
- lista de problemas que deben resolverse, 115
- molares, 120-125, 122f, 123f, 125f, 139f
- negociación en conductos de diámetro fino, 127-128
- oclusión total, 137, 138f, 139f, 140-141
- posibilidad de penetrar en, 127-128
- premolares, 120, 122f, 123f, 124f, 137f, 140
- procedimientos de revisión y reparación, 244, 245f
- pulpa y espacio pulpar, 115-120, 116f-f
- técnica *crown-down*, 186
- utilización de agentes quelantes, 146-147, 147f
- zonas media radicular a apical, 131
- radicular
  - afectado por pulpitis. Véase *Pulpitis*
  - apertura de accesos. Véase *Accesos, apertura*
  - bloqueos. Véase *Bloqueos; Retirada de objetos metálicos*
  - calcificado. Véase *Conductos calcificados*
  - defectos dentales, 441, 442f, 443f
  - deformación apical (*zipping*), 170-172, 170f, 172f
  - desgarro de la pared, 173-177, 173f-175f, 176c-177c
  - formación incompleta, 65-69, 67c, 68c, 69c, 76, 78
  - limpieza y conformación. Véase *Procedimientos de limpieza y conformación*
  - localización del orificio. Véase *Localización del orificio*
  - longitud de trabajo. Véase *Longitud de trabajo*
  - pulpa necrótica. Véase *Pulpa necrótica*
  - relacionado con restauraciones. Véase *Restauraciones*
  - técnicas de obturación. Véase *Obturación*
  - tratamiento de la pulpa vital. Véase *Tratamiento de la pulpa vital*
  - urgencias por dolor. Véase *Urgencias por dolor*
- Conformación. Véase *Procedimientos de limpieza y conformación*
- Cono(s). Véase también *Gutapercha*
- de plata
  - retirada de pinzas de los conductos, 259f
  - técnicas de retirada, 265, 266f
- maestro
  - elección, 202c, 203c
  - fracaso
    - de *tugback* (resistencia apical), 215-217
    - en asentar en la longitud de trabajo completa, 208-210, 212-215, 215f
    - rotura durante la colocación, 218
    - técnica de reblandecimiento por calor, 217c, 218c
  - retirada con pinzas del conducto, 259f
  - técnicas de retirada, 265, 266f
- Corona
  - alargamiento. Véase *Cirugía perirradicular*
  - ángulo de la corona a la raíz, 107-110
  - apertura de accesos, posibles problemas, 108, 110-112
  - decoloración
    - importancia del tratamiento ortodóncico, 487
    - por lesiones traumáticas, 406f, 415, 477
  - lesiones traumáticas, 404-405, 404f, 405f. Véase también *Fracturas dentales; Traumatismos*

- preparación de los accesos, procedimientos de corte, 92-94, 96f, 110-111, 112f
- procedimientos de revisión de filtraciones, 241-243, 243f
- restauraciones. Véase *Restauraciones*
- Curetaje
  - alargamiento de corona, 360, 362c
  - resección del ápice radicular, 350, 350f
  - retirada del tejido granulomatoso, 346

**D**

- Decoloración, causada
  - por lesiones traumáticas, 406f, 415, 477
  - por tratamiento ortodóncico, 487
- Defecto cervical
  - cirugía perirradicular, 374, 377f
  - reabsorción asociada a, 332, 333f, 334f, 374, 377f
- Deformación apical, 170-172, 170f, 172c
  - raíces en forma de S, 192c
- Dentina
  - capa residual, 146c, 148f-149f
  - color, 126
  - efectos en el recubrimiento pulpar, 58-60, 58f, 59f, 60f
  - estructura tubular, 58-60, 58f, 59f, 60f
  - importancia de la determinación de la longitud de trabajo, 156-157, 157f, 160f
  - normal, 58-60, 58f, 59f
  - nudosa e irregular, 58-60, 59f, 60f
  - retirada de sobrepresión, 177-179, 179c
- Desbridamiento, importancia de los resultados del tratamiento, 4, 6f
- Desgarros
  - canales en forma de S, 192c
  - prevención, 175
  - stripping*, 173-177, 173f-175f, 176c-177c
  - tratamiento, 176c-177c
- Desgaste de las ranuras, instrumento afectado por, 266-267, 267f, 268f
- Desinfección, 149-151, 151c, 152f
  - agentes utilizados, 149-150, 150, 151c
  - diferentes sesiones, 150, 150c
  - importancia del tratamiento de conducto radicular, 149-151, 151c, 152c
  - limitaciones actuales, 150-151
  - procedimientos, 149-151, 150c, 151c,
  - técnica de pulpas dentales inflamadas, 150, 150c, 151c
  - uso de resinas adhesivas
    - clorhexidina, 52f, 53f, 54f, 55
    - EDTA, 51, 52f, 53f, 54f, 55
    - hipoclorito de sodio, 51, 52f, 53f, 54f, 55
- Detrito
  - bloqueo de la longitud de trabajo, 162-163, 163f, 164f
  - materiales de restauración, 541, 543f
  - surco gingival con, 541, 543f
- Diamante, preparación de la cara radicular con, 355f
- Diente(s)
  - aislamiento
    - procedimientos de restauración, 538-544, 539f, 542f, 543f
    - tratamiento de los conductos radiculares, 89, 90f-91f, 111
  - anteriores
    - afectados por pulpitis, 286-287, 287f
    - factores de restauración permanente, 546-547

Diente(s) (*cont.*)

- fuentes de error en la apertura de accesos, 96, 97c-98c
  - tratamiento de la pulpa necrótica, 291-292, 292f
  - avulsión. Véase *Avulsión*
  - corona. Véase *Corona*
  - factores anatómicos en defectos, 436, 436f
  - fracturado, 433-455. Véase también *Fracturas; Traumatismos*
  - consideraciones de control, 452, 452t, 453t
  - diagnóstico, 434, 444c, 447, 448f-451f
  - factores
    - anatómicos que contribuyen a, 436, 436f-438f
    - de predisposición que contribuyen a, 441, 443t
    - de restauración que contribuyen a, 437, 439f, 440f
    - endodóncicos que contribuyen a, 440-441, 441f, 442f, 433, 434c, 445f
    - fisuras y grietas, 433, 434c, 443, 444, 445f
    - fractura completa frente a incompleta, 452, 452t, 453t
    - hallazgos clínicos, 444c, 445f, 447-451, 448f
    - historiales de casos, 434-436, 446-447, 453-455
    - identificación, 434-443
    - lista de solución de problemas, 433
    - opciones de tratamiento, 452, 452t, 453t
    - pruebas de evaluación, 447-451
      - exposición quirúrgica, 447, 451f
      - prueba
        - de la tinción de azul de metileno, 447, 448f, 449f
        - de mordida, 447, 448f
        - transiluminación de fibra óptica, 447, 450f
  - hinchazones fluctuantes y no fluctuantes, 297-300, 298f, 299f
  - libre, 372, 373f
  - mantenimiento frente a sustitución. Véase *Tratamiento*
  - posteriores
    - factores de restauración permanente, 546, 547-549, 548c, 548f
    - problemas durante la preparación de los accesos, 99c, 100, 100f, 101-104
    - pulpa necrótica, 292-293, 294f
    - pulpitis, 287-289, 288f
  - pulpa. Véase *Pulpa; Relaciones pulpar-periodontales*
  - raíz. Véase *Raíz; Conducto radicular; Fractura radicular*
  - restauración. Véase *Restauraciones*
  - traumatismo. Véase *Traumatismos*
  - urgencias dolorosas. Véase *Urgencias por dolor*
- Dimetilclortetraciclina, utilización en la desinfección, 150
- Dique de goma
  - aislamiento del diente, 89, 90f-91f, 111
  - preparación de la entrada de accesos con, 89, 90f-91f
  - ventajas, 89, 90f-91f
- Dislocación. Véase *Lesiones por luxación*
- Disolventes con gutapercha, 217, 217c
- Dolor. Véase *Pulpa necrótica; Pulpitis*
- a la percusión
    - bruxismo con, 19-20
    - importancia de la evaluación de resultados, 19-20
  - anestesia, 303-308, 306f, 307f
  - localizado, 284-289
  - no localizado, 289-291

- Drenaje en la pulpa necrótica, 297-300, 298f, 299f
- Duración temporal, evaluación de los resultados del tratamiento, 13

## E

- EDTA
  - procedimientos de conducto radicular, 146-149, 147f, 148f-149f
  - uso de materiales de resinas adhesivas, 52f, 53f, 54f, 55
  - utilización de quelantes con, 146-149, 147f, 148f-149f
- Ejemplos de casos clínicos
  - alargamiento de la corona, 365-371
  - conductos calcificados, 129-135, 140-141
  - diagnóstico de fracturas dentales, 434-436, 446-447, 453-455
  - endodoncia más ortodoncia, 494-495, 500-503
  - evaluación de los resultados del caso, 15-29
  - mantenimiento del diente frente a su sustitución, 460-482
  - problema común en la obturación, 208-218, 227c
  - procedimientos de apertura de accesos, 88, 92-94, 101-104
  - resección radicular, 384-385
  - restauraciones, 540-541, 558
  - transportador núcleo metálico, 264
  - tratamiento de la pulpa vital, 70-83
- Endodoncia. Véanse también procedimientos específicos
  - combinada con ortodoncia, 494-503, 496f-498f
  - tratamiento de extrusión. Véase *Tratamiento de extrusión*
  - procedimientos en conductos radiculares. Véase *Conducto radicular*
  - que afecta a márgenes abiertos, 22
  - tratamiento previo. Véase *Reparación de tratamientos previos*
- Enfermedad periodontal
  - necrosis pulpar afectada por, 522, 523, 524f, 525-526
  - resección radicular o dental por, 533-534
- Erupción. Véase *Tratamiento de extrusión*
- Escalones
  - acceso de la cámara pulpar relacionada con, 97-104, 129-131
  - bloqueo de conductos a causa de, 164-167, 164f, 165c-167c, 165f
  - conductos finos con, 166
  - cortos respecto a la longitud de trabajo, 164-167, 164f, 165f, 165c-167c
  - formación, 164-167, 164f, 165f, 165c-166c, 167c
  - importancia de raíces curvadas en, 164, 164f, 165f, 165c-166c, 167c
  - obturación afectada por, 211-212
  - prevención, 165-166c
  - raíces en forma de S, 192c
  - técnica de retirada, 97-104, 129-131
  - tratamiento, 167c
- Espaciadores
  - asiento inadecuado, 218-219
  - defectos dentales relacionados con, 441, 441f
  - digitales, 219
  - retirada del material con, 219-221, 220f, 221f
  - uso de obturación, 218-219, 226-232, 229f
- Estallido o agrietamiento, 220-222
- Esterilización, importancia de los resultados del tratamiento, 3, 7f

- Evaluación de fracturas con la prueba de mordida, 447, 448f  
 Explorador, importancia de la localización del orificio, 126  
 Exudados, afectados por recubrimiento pulpar, 60, 61f, 69f

**F**

- Ferulización, lesiones extrusivas tratadas con, 408-409  
 Fibra  
 de vidrio composite, uso en apicoformación, 76  
 óptica  
 evaluación de la fractura, 447, 450f  
 transiluminación, 447, 450f  
 Fiebre, pulpa necrótica con, 301-303, 302f  
 Filtración  
 de saliva, 545, 545f  
 historiales de casos, 7f, 18  
 inevitable, 3  
 procedimiento de revisión coronal, 241-243, 243f  
 protección coronal frente a, 538-544, 539, 542f, 543f  
 restauración de márgenes abiertos con, 22  
 restauraciones temporales y, 538-544, 539f, 542f, 545f  
 saliva en, 545, 545f  
 Fístula  
 drenajes  
 revisión relacionada con, 6f, 26-29  
 tratamiento periodontal relacionado con, 527-532, 531f  
 hemisección con, 397, 398f  
 necrosis pulpar con, 293-295, 295f  
 reabsorción interna con, 316, 317f  
 recorrido, 293-295, 295f, 398f  
 Fluctuación  
 definición, 296  
 pulpa necrótica con, 297-300, 298f, 299f  
 Formaldehído, no indicado en el sistema de conductos radiculares, 150, 151  
 Formulario de evaluación del caso, 483-484  
 Fracaso de procedimiento. Véase *Reparación de tratamientos previos*  
 Fracturas. Véase también *Traumatismos*  
 apicogénesis, 70-71  
 causadas por traumatismos. Véase *Traumatismos*  
 evaluación de la tinción con azul de metileno, 447, 448f, 449f  
 radiculares  
 ápice no sellado con, 446, 446f  
 en el adulto, 444, 445f  
 hemorragia, 46f  
 horizontales, 424-429, 425f-430f  
 calcificación entre segmentos, 427, 427f, 428f  
 deficiencias en la curación, 429, 430f  
 hueso con tejido conjuntivo, 427, 428f  
 respuestas curativas, 427-429, 427f-430f  
 tejidos blandos, 429, 429f  
 tercio  
 apical, 424, 425f  
 coronal, 425, 426f  
 medio, 425, 426f  
 resección, 386, 389f-391f  
 revisión quirúrgica, 46f, 47f  
 verticales  
 en el adulto, 444, 445f

- historiales de casos, 12f, 26-27, 45f  
 planteamiento terapéutico, 463-465, 470-471  
 técnica de sondaje relacionada con, 26-29, 447, 531-532, 531f  
 Frank, Al, 72  
 Fresas  
 trépano, 260f  
 uso en cirugía apical, 346, 349f, 350  
 Frío, procedimientos de prueba con, 20-21  
 Furca  
 importancia de la resección radicular, 393-394, 393f, 394f  
 perforaciones, 37, 50f, 106, 107f, 109c  
 fracaso del tratamiento (no quirúrgico), 383, 384f

**G**

- Grietas o fisuras, 433, 434c, 441-443, 445f  
 Gutapercha  
 apicoformación, 74f, 75f, 77, 80  
 calentamiento, 218c  
 cono maestro  
 elección, 202c, 203c  
 fracaso  
 de *tugback* (resistencia apical), 215-217  
 en el sellado, 208-209  
 disolventes utilizados con, 217, 217c  
 obturación, 198-207, 228-235. Véase también *Obturación*  
 reblandecimiento con calor, 202-206, 204f, 205f, 218c  
 tapones, 207, 207f  
 técnica de corte, 216, 216f, 228  
 termoplastificados  
 para portadores de núcleo, 205f, 206-207, 206f  
 técnica de inyección, 202-206, 204c, 204f  
 tracto sinusal de recorrido con, 293-295, 295f  
 tratamiento de la pulpa vital, 74f, 75f, 77, 80  
 uso de selladores con, 229c, 230, 230f

**H**

- HAFI (*hand-applied filing instruments*)  
 definición, 156c  
 prevención de problemas de conductos en forma de S, 192c  
 raíces en forma de C tratadas con, 186-190  
 técnica de fuerzas equilibradas, 182  
 uso de instrumentos rotatorios, 182c  
 utilización de la técnica *step-down*, 181c  
 HARI (*hand-applied rotatory instruments*)  
 definición, 156c  
 técnica *crown-down* sin presión, 181c  
 Hedström, lima  
 raíces en forma de C, 188-191  
 retirada de objetos metálicos, 257c  
 Hemisección radicular  
 diseño en colgajo, 397, 399f  
 frente a resección radicular, 383, 386  
 técnica quirúrgica, 397, 398f, 399f  
 Hemorragia  
 control, 107c  
 fractura radicular con, 46f  
 preparación para la apertura de accesos, 94f, 107c  
 recubrimiento de pulpa afectado por, 60, 61f, 67c, 68c

- Hemostasia  
 curetas de tejido granulomatoso, 346  
 exposición del ápice radicular en cirugía apical con, 350f
- Hidróxido de calcio  
 en el tratamiento de la reabsorción inflamatoria, 324-326, 325f, 326f, 329f, 417f  
 uso  
 en la apicoformación, 72, 73f-75f, 78-79  
 en la desinfección, 150  
 en la reparación  
 antes del tratamiento, 39f, 54f, 55  
 de perforaciones, 127
- Hinchazón  
 extraoral (celulitis), 300-303, 302f  
 localizada, 295-300, 296f-299f  
 pulpa necrótica con, 295-301, 296f-299f
- Hipoclorito de sodio  
 actuales inconvenientes, 145-146, 146f  
 capa residual no retirada por, 144-145, 145f  
 materiales de resinas adhesivas, 52f, 53f, 54f  
 uso de irrigantes, 144-146, 145f, 146f
- Histopatología, evaluación de los resultados, 11-13, 12f
- Historiales casuísticos. Véase *Ejemplos de casos clínicos; Reparación de tratamientos previos*
- 
- I**
- Iluminación  
 necesidad en el campo operatorio, 33-34  
 transiluminación de fracturas, 447, 450f
- Incisivos. Véase también *Dientes anteriores*  
 conductos calcificados, 120, 121f, 123, 124f  
 ejemplos de casos clínicos, 131-133  
 traumatismos, 70-71, 81-83, 131-133
- Incrustaciones de oro, defectos dentales relacionados con, 437, 439f
- Inflamación  
 anestesia afectada por, 303-304  
 importancia de la reabsorción. Véase *Reabsorción inflamatoria*  
 pulpar-periodontal, 509, 510f, 511f, 512c, 521-522  
 tisular, anestesia, 303-304
- Infraobturator con obturación del conducto radicular, 225-226, 225f, 226c
- Inserción  
 epitelial, periodonto, 360f  
 fibrosa, periodonto, 360f
- Instrumentos. Véase también *Retirada de objetos metálicos*  
 alargamiento de corona, 360, 362c  
 compactación. Véase *Espaciadores*  
 de exploración en conducto calcificado, 135  
 de níquel-titanio, 182-187  
 espaciadores digitales, 219  
 flexibilidad, 182-184  
 preparación apicocoronal, 180c  
 rotatorios, 34-36, 52f-54f, 183-187  
 técnica  
 de conicidad doble, 182c  
 de *crown-down*  
 conductos  
 calcificados, 186-187  
 permeables, 185  
 PARI, 183-186, 185c  
 sin presión, 181c  
 de fuerzas equilibradas, 182c  
*step-back* (telescópica), 180c  
*step-down*, 181c  
 deformación apical (*zipping*) a causa de, 170-172, 170f, 172f  
 desgarro a causa de, 173-177, 173f-175f, 176c-177c  
 evaluación comparativa, 34-36, 35t  
 extractores como, 260f  
 formación de escalones, 164-167, 164f, 165f, 165c-167c  
 fresas trépano, 260f  
 HAFI. Véase *HAFI (hand-applied filing instruments)*  
 HARI. Véase *HARI (hand-applied rotatory instruments)*  
 instrucciones para el descarte, 169  
 localizadores del ápice como, 36, 36c  
 mala posición de los topes, 159-162, 161f  
 PARI. Véase *PARI (power-assisted rotatory instruments)*  
 pérdida de la longitud de trabajo a causa de, 159-162, 161f  
 piezas manuales eléctricas endodóncicas como, 34-36, 35t  
 prevención de la fractura, 266-267, 267f, 268f  
 rotatorios, 34-36, 35t, 52f-54f, 183-187  
 rotura  
 bloqueo de conducto a causa de, 168-169, 168f, 173f  
 pérdida de la longitud de trabajo a causa de, 168-169, 168f  
 premolares mandibulares, 38f  
 reparación de tratamientos anteriores, 244-247, 248f, 249c  
 resección radicular a causa de, 386, 388f, 391f  
 técnicas de retirada, 267-270, 269f-272f  
 tratamiento de extrusión, 497-498
- Inyección, anestesia en la cirugía apical, 342
- Ionómeros de vidrio, 549
- Irrigantes, 143-146, 144f-146f  
 capa residual no retirada por, 144-146, 145f  
 fundamentos de uso, 52f, 53f, 54f, 55, 146  
 hipoclorito de sodio, 144-146, 145f, 146f  
 inconvenientes, 145-146, 146f  
 papel clave, 143-144, 144f  
 prevención de bloqueos de conducto, 162-163  
 técnicas de uso, 145-146, 146f  
 uso de materiales de resina adhesivas con, 145-146, 145f
- 
- K**
- Kit Masserann, 260f  
 retirada mediante objetos metálicos, 258-259, 260f-263f, 273, 274c
- 
- L**
- Lámpara frontal, 34
- Lesiones por luxación, 406-417  
 decoloración coronal, 406f, 415, 477  
 evaluación de lesiones extrusivas, 408c  
 ferulización, 409, 410f  
 forma  
 de contusión, 406, 406f  
 de extrusión, 407-409, 408c, 408f  
 de intrusión, 409-411, 412f  
 lateral, 409, 410f  
 necrosis pulpar, 415  
 obliteración del conducto pulpar, 413, 413f  
 pérdida ósea marginal, 414-415, 414f

- Lesiones por luxación, (*cont.*)  
 reabsorción, 415-417, 417f  
 secuelas, 412-417
- Ligamentos periodontales, importancia  
 de la evaluación de los resultados, 9-12, 12f, 22  
 del plan de revisión, 22
- Limas. Véase también *HAFI (hand applied filing instruments)*  
 calibres recomendados para la preparación apical final, 179c  
 curvatura de la punta, 164f  
 desgaste de las ranuras (*unwinding*), 266-267, 267f, 268f  
 Hedström  
 conductos en forma de C, 190  
 utilización, 257  
 importancia de la localización del orificio, 126-128, 131  
 K, 156c, 181c  
 desgaste de las ranuras (*unwinding*), 266-267, 267f, 268f  
 uso del localizador del ápice, 36, 37c
- Línea calciotraumática, dentina con, 58, 59f, 60f
- Localización del orificio  
 abertura de accesos, 105f, 106  
 color de la dentina, 126  
 conductos calcificados con, 116-135, f, 122f, 124f, 125f  
 consejos clínicos, 126-128  
 control  
 de la perforación, 126-127, 136-137, 136f, 137f  
 de problemas relacionados con, 126-127  
 patrón geométrico, 119f, 120, 121f-123f, 125f  
 permeabilización de conductos finos  
 entrada, 127  
 zonas  
 coronal a media radicular, 128  
 media radicular a apical, 131
- Localizadores apicales, 36, 37c  
 atributos, 36, 37c  
 electrónicos, 36, 37c
- Longitud de trabajo, 104  
 delimitación clara relacionada con, 156-157, 157f-160f  
 determinación, 156-157, 157f-160f, 329f  
 localizadores del ápice, 36, 37c  
 pérdida, 158-169  
 causada  
 por bloqueo de detrito, 160-163, 164f  
 por instrumentos rotos, 168-169, 168f  
 por mala posición de los topes, 159-162, 161f  
 importancia del escalón, 164-167, 164f, 165c-167c, 165f
- Lupa, 32-33  
 nivel de magnificación, 32-33
- M**
- Magnificación  
 errores a causa de, 105-106  
 importancia de la apertura de accesos, 105-106  
 lupa, 32-33  
 microscopio, 32-33, 33t
- Margen abierto, fracaso endodóncico a causa de, 22
- Materiales, 37-55. Véase también *Gutapercha*  
 avances recientes, 37, 51, 55  
 composite 549-550, 551f
- de obturación  
 Epiphany®, 51, 52f, 53f, 54f, 55  
 Resilon®, 55
- de resinas adhesivas, 51, 55  
 ejemplos clínicos de uso, 52f, 53f, 54f, 55  
 en restauraciones permanentes, 549-550, 549f-551f  
 Epiphany®, 51, 52f, 53f, 54f, 55  
 irrigantes y desinfectantes, 51, 52f, 53f, 54f, 55  
 problemas de obturación, 207  
 propiedades, 51, 55  
 uso en apicoformación, 72, 76
- fuente de productos relacionados con, 55
- mantenimiento en el conducto radicular durante la obturación, 224-225
- MTA (trioxido de agregados minerales)  
 ejemplos clínicos de uso, 38f-50f  
 procedimientos que indican el uso, 37, 38f-50f
- MTAD (mezcla de tetraciclina, ácido, detergentes), 37, 51
- resinas adhesivas, 51, 55  
 apicoformación, 72, 76  
 ejemplos clínicos de uso, 52f, 53, 54f, 55  
 Epiphany®, 51, 52f, 53f, 54f, 55  
 propiedades, 51, 55  
 restauraciones permanentes, 549-550, 551f
- Medios de cementado, en pernos, 560
- Mezcla de tetraciclina, ácido, detergentes (MTAD), 37, 51
- Microscopio, 32-34  
 visualización, 32-33, 33t
- Molares. Véase también *Dientes posteriores*  
 conductos calcificados, 120-125, 122f, 123f, 125f, 139f  
 importancia de la apicoformación, 77-80  
 localización del orificio, 120-125, 122f, 123f, 125f  
 variaciones de la anatomía, 5f, 343f, 344f
- Mordedores dentales, 448f
- Mordida, defectos dentales relacionados, 436, 438f
- MTA (trioxido de agregados minerales), 37, 55  
 ejemplos clínicos de uso, 67c, 69c, 76  
 importancia del recubrimiento pulpar, 62, 63f, 65f, 68c, 69c  
 indicaciones de uso, procedimientos, 37, 38f-50f  
 reparación de una perforación con, 127
- MTAD (mezcla de tetraciclina, ácido y detergente), 37, 51  
 desinfección por, 37, 51
- N**
- Necrosis  
 penetración en conductos calcificados, 131-133  
 tratamiento de pulpa vital afectada por, 69c, 73, 75f, 81-83
- NiTi. Véase *Instrumentos de níquel-titanio*
- O**
- Objetos extraños. Véase *Retirada de objetos metálicos*
- Obturación, 197-236  
 compactación  
 lateral, 198, 199f, 200f, 208c, 228-230  
 vertical, 201-202, 201f, 203c, 230-232  
 directrices adicionales, 228-232, 229c, 230f-232f  
 importancia del resultado de tratamiento, 4, 6f, 7f

Obturación, (*cont.*)

- información del producto, 236
- inyección, 202-206, 204c, 204f, 205f, 232
- materiales de resinas adhesivas, 208, 235f
- problemas
  - antes del procedimiento, 208-218, 215f, 216f, 217c, 218c
  - asentamiento inadecuado del espaciador, 218-219
  - clínicos, 208-218, 215f, 226-228, 234f, 235f
  - después del procedimiento, 222-228, 223f, 225f, 226c, 228c
  - durante el procedimiento, 218-222, 220f, 221f
  - escalones, 211-212
  - estallido o agrietamiento, 220-222
  - fracaso
    - al sellar el cono maestro de gutapercha, 208-209
    - del *tugback* (resistencia apical), 215-217
  - infraobturación, 225-226, 225f, 226c
  - lista de solución de problemas, 197
  - rotura del cono en la colocación de prueba, 218
  - salida del material al retirar el instrumento, 219-221, 220f-221f
  - sobreobturación, 222-225, 223f
  - vacíos radiográficos, 226-228, 228f, 229c, 230f
- técnicas utilizadas, 198-208, 228-235
- vástago núcleo, 206-207, 205f-207f, 215f, 232-233, 233f

## Oclusión

- defectos dentales relacionados con, 436, 436f-438f
- evaluación de la fractura con la prueba de mordida, 447, 448f

## Odontoclastos, importancia de la reabsorción, 321f

## Osteítis esclerosante, reabsorción con, 324-325, 327f-329f

## Osteoclasto, importancia de la reabsorción, 319-320, 322f

**P**

## Paciente asintomático, 13-14

## Papila, elevación en cirugía apical, 345, 349f

PARI (*power-assisted rotary instruments*)

- definición, 156c
- raíz en forma de S tratada con, 193c
- técnica *crown-down*, 184-185, 185c

## Pérdida ósea, resección radicular, 386, 390f

## Perforación

- corrección con cirugía apical, 377-383, 383f, 384f
- desgarro, 49f
  - importancia del desgarro, 173-177, 173f-175f, 176c-177c
- furca con, 37, 50f, 106, 108f, 109c
- localización de los orificios con, 126-127, 136-137, 136f, 137f
- período marginal con, 377-383, 383f, 384f
- preparación de accesos, 106-107, 107c, 107f, 108f, 109c, 110, 112f
- prevención de la preparación, 97c, 100, 110, 175
- raíz, 386, 390f
- reabsorción interna con, 37, 41f-43f
- resección radicular por, 127

## Periodontitis

- planteamiento terapéutico, 465-468, 478, 479, 481-482
- revisión relacionada con, 10f, 15, 25

## Periodonto

- afectado por reabsorción marginal, 373-383
- anatomía, cirugía perirradicular, 360, 360f, 361f

## Pernos, 551-564

- apertura de conductos aberrantes, 554, 557f
- cuestiones clave relacionadas con, 552
- defectos dentales relacionados con, 437, 440f, 555f, 558, 560-563, 560f-564f
- diseño y aspecto, 552-553, 552f
- espacio no rellenado cerca de, 558
- fracturas y perforaciones relacionadas con, 555f, 560-563, 560f-564f
- longitud, 554-556, 555f-558f
- medios de cementado, 560
- objetivos, 552
- preparación del espacio para, 558-559, 559f, 560f,
- problemas comunes, 440f, 555f, 558, 560-563, 560f-564f
- sellado apical, 555, 556f
- tamaño, 553-554, 553f
- técnicas de retirada, 272-275, 274c, 275f-277f

## Piezas manuales, 34-36, 35t. Véase también

*Instrumentos*

## Pilares, 564-565, 565c

- factores de preparación dental para, 564-565, 565c

## Pins, defectos dentales relacionados con, 437, 440f

## Pinzas para la retirada de objetos metálicos, 255-258, 258f, 259f, 263f

## Planteamiento terapéutico

- absceso, 460-461, 473-474
- diente decolorado, 406f, 415, 447
- endodoncia con ortodoncia, 494-503, 496f-498f
- formulario de evaluación del caso, 483-484
- fractura
  - debajo de la línea gingival, 461-462
  - horizontal del incisivo, 472-473
- grieta dental parcial, 475-476
- importancia de tratamientos previos, 14-29
- mantenimiento frente a sustitución
  - del diente, 457-460, 458c, 459c
  - aspectos dentales, 458, 459c
  - aspectos pulpares, 458
  - consideraciones del caso, 457, 458c, 460-482
  - ejemplos de casos clínicos, 460-482
  - factores de elección, 457-458, 458c
  - importancia del paciente, 459-460
  - lista de solución de problemas, 457

## necrosis pulpar, 468-470, 477

ortodoncia. Véase *Tratamiento ortodóncico*

## perforaciones, 480-481

## periodontitis perirradicular, 465-468, 478, 479, 481-482

## Portador de núcleo, obturador de termoplástico

- gutapercha, 205f, 206-207, 206f
- obturación, 206-207, 205f-207f, 215f, 232-233, 233f

## Premolares en conductos calcificados, 120, 122f, 123, 124f, 137f, 140

## Preparaciones fenólicas, uso no indicado en el sistema de conductos radiculares, 150, 151

## Procedimientos

- de cuña distal, 370, 371c-372c
- de limpieza y conformación, 155-195
  - afectados por bloqueos, 159-169
    - causados
      - por cálculos, 146, 147f
      - por detrito del procedimiento, 161-163, 164f

Procedimientos (*cont.*)

- por escalones, 164-167, 164f, 165c-167c, 165f
- por una mala posición de los topes de los instrumentos, 159-162, 161f
- durante
  - la sobreinstrumentación, 177, 178c
  - la sobrepreparación, 177-179, 179c
- fracaso y recursos no adecuados, 179-180
- información del producto, 195
- instrumentos de níquel-titanio, 182-187
  - flexibilidad, 183-184
  - técnica
    - de tallado, conicidad, 182c
    - pasiva *step-back*, 183c
    - step-down*, 181c
- tratamiento de conductos
  - calcificados, 186
  - permeables, 186
- utilización de
  - técnica de fuerzas equilibradas, 182c
  - técnica *crown-down* sin presión, 181c
- lista de problemas que deben resolverse, 155
- longitud de trabajo, 158-169
- preparación apicocoronal, 180c
- raíces y conductos en forma
  - de C, 186-191, 187f-190f
  - de S, 192-193, 191f, 192c, 193c
- resumen de directrices, 193-195
- técnica *step-back* (telescópica), 180c
- tratamiento previo, 240, 241f
- de revisión, 239-278. Véase también *Reparación de tratamientos previos*
- apertura de accesos, 88, 92-94, 101-104
- causas comunes, 240-247
- cirugía apical indicada para, 338, 338f-343f, 339, 343f-344f
- conductos calcificados en las raíces dentales, 244, 245f
- de obturaciones inadecuadas, 7f, 10f, 16, 17, 18
- defectos de reabsorción apical, 37, 44f
- eliminación del transportador núcleo,
  - plástico, 251-255, 252f, 253f, 254c
- en caries coronales, 7f
- espacio de conducto no limpio con necesidad de, 240, 241f
- falta de adecuación de un sellado apical que precisa de, 241, 242f
- filtración coronal, 241-243, 243f
- fracturas verticales que precisan de, 37, 45f-47f
- importancia
  - de instrumentos fracturados que precisan tratamiento previo, 244-247, 248f, 340f, 341f
  - técnica de retirada, 268-272, 268f-272f
  - de la fístula con drenaje, 6f, 26-29
  - del plan de tratamiento, 14-29
  - del tratamiento de la pulpa vital, 57-83
  - en la filtración, 7f, 18
  - en la raíz fracturada, 26-29, 46f, 47f
- información de productos, 278
- intervenciones quirúrgicas que precisan de, 37, 38f-41f
- lesiones periodontales que precisan de, 23-25
- lista de solución de problemas, 239-240
- materiales utilizados, 27, 52f, 53f, 54f, 55
  - hidróxido de calcio, 39f, 48f, 54f, 55
  - MTA, 37, 38f-50f, 55
  - resinas adhesivas, 52f, 53f, 54f, 55
- obturaciones no quirúrgicas que precisan de, 37, 48f

- perforaciones que precisan de cara
  - furcal, 37, 50f
  - radicular, 43f
- por desgarró, 37, 49f
- reabsorción interna con, 37, 43f
- periodontitis que precisa de, 10f, 15, 25
- retirada
  - de gutapercha, 247-251, 249c-251c
    - conductos
      - anchos, 247-251, 249c-250c
      - estrechos, 247-251, 251c
    - transportador núcleo metálico, 259-265, 262f, 263f
    - transportador núcleo plástico, 251-255, 252f, 253f
  - de objetos metálicos, 255-259, 256c, 257c, 258f, 259f
    - técnica de entrelazado, 257c
    - kit Masserann, 258-259, 260f, 261f
    - lima Hedström, 257c
    - pernos (intrarradiculares), 272-275, 274c, 275f-277f
    - pinzas, 255, 258f, 259f
    - puntas ultrasónicas para, 256c
  - no quirúrgica de materiales del conducto radicular, 247-277

Pulpa

- afectada
  - por necrosis. Véase *Pulpa necrótica*
  - por tratamiento
    - ortodóncico, 485-487, 486f
    - periodontal, 524
- apicogénesis, 65, 66f
- excavación a través de la estructura dental sólida, 64f, 104-105, 105f, 106f
- implicada en apicoformación. Véase *Apicoformación*
- importancia de canal de negociación, 115-120, 116f
- inflamación. Véase *Pulpitis*
- inyección de anestesia, 306-308, 307f
- necrótica, 291-301
  - analgésicos, 301-302
  - antibióticos, 301-303
  - ausencia de hinchazón, 291-295, 291f, 292f, 294f
  - causada por lesiones traumáticas, 415
- dientes
  - anteriores, 291-292, 292f
  - posteriores, 292-293, 294f
- enfermedad periodontal, 522, 523, 524f
- hinchazón
  - extraoral (celulitis), 300-303, 300f, 302f
  - fluctuante frente a no fluctuante, 297-300, 298f, 299f
  - localizada, 295-300, 296f-299f
  - planteamiento terapéutico, 468-470, 477
  - tracto sinusal, 292-295, 295f
- procedimientos de apertura de acceso. Véase *Acceso, apertura*
- vital. Véase *Tratamiento de la pulpa vital*
- Pulpectomía, 286-291, 287f, 288f
- Pulpitis, 282-289
  - alimentos fríos y/o calientes, 283, 284f, 285-286, 285f, 289
  - antibióticos, 290c
  - dientes
    - anteriores, 286-289, 287f
    - posteriores, 287-289, 288f
  - dolor
    - localizado, 284-289



Pulpitis, (*cont.*)  
 no localizado, 289-291  
 enfermedad periodontal afectada por, 521-522  
 identificación de dientes correctos, 282-283, 284f, 285f  
 irreversible, 284-291, 287f, 288f, 290f  
 pulpectomía, 286-291, 287f, 288f  
 reversible, 283-284, 284f, 285f  
 síntomas, 283, 284f, 285, 285f, 289  
 tratamiento, 286-289, 287f, 288f  
 urgencias dolorosas a causa de, 282-289  
 Punta ultrasónica, utilización para retirar objetos metálicos, 256c, 273, 274c, 275f

## R

Radiografía  
 digital, 34  
 importancia de la evaluación de los resultados del tratamiento, 9-11, 10f  
 obturación, 226-228, 228f, 229c, 230f  
 Raíz. Véase también *Ápice*  
 amputación. Véase *Resección radicular*  
 cirugía relacionada. Véase *Cirugía apical; Cirugía perirradicular*  
 conductos en forma  
 de C, 187-191, 187f-190f  
 de S, 192-193, 191f, 192c, 193c  
 curvada  
 deformación apical (*zipping*), 170-172, 170f, 171c, 172f  
 escalón causado por, 164, 164f, 165f, 165c-166c, 167c  
 instrumentos de níquel-titanio, 182-184  
 determinación de la longitud de trabajo, 156-157, 158f, 329f  
 Reabsorción, 311-335  
 de sustitución  
 anquilosis, 326-332, 330f, 331f  
 control, 331  
 «encierro» del diente, 326, 330f, 325f, 326-332, 330f, 331f  
 determinación de la longitud de trabajo, 156-157, 158f, 329f  
 externa, 317-333  
 defecto cervical, 332, 333f, 334f  
 frente a interna, 312-317, 313f, 314t, 322f  
 idiopática, 332, 333f  
 superficial, 318, 319f  
 inflamatoria, 318-325  
 células odontoclásticas, 319-320, 322f  
 control, 323-326, 324f-329f  
 diagnóstico, 314t, 315f, 316f, 319-323, 320f-323f  
 histología, 321f, 322f, 327f  
 importancia del traumatismo por avulsión, 319, 320f, 323, 323f, 324f, 329f  
 lesión por luxación seguida de, 416-417, 417f  
 osteítis esclerosante, 324-325, 327f-329f  
 radiografía, 314t, 315f, 316f, 319-323, 320f-323f  
 utilización de hidróxido de calcio, 324-326, 325f, 326f, 329f  
 interna, 312-316  
 frente a externa, 312-317, 313f, 314f, 322f  
 hallazgos clínicos, 313-316  
 no perforante, 312-316, 312f-314f  
 perforante, 316, 317f, 318f  
 radiografía, 312-317, 312f-315f, 314t, 316f, 322f  
 tracto sinusal, 316, 317f

traumatismo seguido de, 312-316  
 lista de solución de problemas, 311  
 lugar del periodonto marginal de la cirugía perirradicular, 374-377, 374f-378f, 375c  
 procedimiento, 379c-382c  
 tratamiento  
 ortodóncico causante de, 487-490, 488f-489f  
 quirúrgico, 373-377, 374f-378f, 375c  
 Recapitulación, definición, 162  
 Recontorneado óseo en alargamiento de corona, 364, 364f  
 Reimplantación, 417-424  
 avulsión seguida de, 418c-423c  
 ápice  
 abierto  
 más de 1 h seco, 420c-421c  
 menos de 1 h abierto, 418c-420c  
 cerrado  
 más de 1 h seco, 422c-423c  
 menos de 1 h seco, 421c  
 Relaciones  
 endodóncicas-periodontales, 508  
 criterios y caracterización, 508  
 periodontales-endodóncicos, 508  
 criterios y caracterización, 508  
 pulpar-periodontales, 507-534  
 aspectos endodóncicos-periodónticos, 508  
 clasificaciones clínicas, pulpar primaria, 512, 513f, 514f  
 delimitaciones clínicas  
 combinaciones pulpares y periodontales, 516, 517f, 533  
 formación de bolsas, 520, 520f, 530-532, 531f  
 periodontal primaria, 515, 515f  
 con pulpar secundaria, 515, 516f  
 pulpar  
 primaria con periodontal secundaria, 512, 514f  
 y periodontal concomitante, 516-518, 518f  
 historiales de casos, 519, 521, 523, 525-530, 523-533  
 interacciones biológicas, 509, 510f, 511f, 512c  
 lista de solución de problemas, 507  
 preguntas y respuestas relacionadas con, 521-534, 524f, 531f  
 vías anatómicas, 509, 510f, 511f  
 Remodelado, reabsorción de la superficie radicular, 318  
 Reparación  
 de tratamientos previos. Véase también *Ejemplos de casos clínicos; Procedimientos de revisión*  
 del tratamiento previo, procedimientos de revisión  
 evaluación  
 aspectos de solución de problemas, 1-14  
 conceptos de éxito y fracaso, 1-11, 3f, 5f, 6f, 7f, 10f  
 criterios utilizados, 8-13, 10f  
 duración, 13  
 historia casuística, 19-29  
 importancia  
 de la histopatología, 11-13, 12f  
 de la sensibilidad térmica, 20-21  
 de la valoración radiográfica, 9-11, 10f  
 del dolor a la percusión, 19-20  
 tratamiento previo que precisa de, 19-29  
 factores que influyen en, 2-4, 3f, 5f, 6, 6f, 7f  
 inversiones y cambios, 13-14

## Reparación (cont.)

- visiones históricas y contemporáneas, 2-4, 3f, 5f, 6, 6f, 7f
- Resección radicular, 383-399
  - caries, 386, 387f
  - consideraciones
    - de restauración antes de, 394, 397f
    - endodóncicas, 386-392, 387f-390f, 392f
    - periodontales antes de, 393-394, 393f, 394f
  - ejemplos de casos clínicos, 384-385, 463-465
  - factores de selección de casos, 386, 390f, 391f
  - fractura dental, 386, 389f-391f
  - frente a hemisección, 383, 386
  - instrumento fracturado, 386, 388f
  - pérdida ósea o perforación, 386, 390f
  - técnicas quirúrgicas, 395c-397c
- Resinas de composite, en restauraciones permanentes, 549-550, 551f
- Restauraciones, 537-565
  - defectos relacionados con, 437, 439f, 440f
  - ejemplos de casos clínicos, 540-541, 558
  - filtración del margen abierto, 22
  - indicaciones para eliminar, 92-94, 96c, 543, 544c
  - lista de solución de problemas, 537
  - permanente
    - dientes posteriores, 546, 547-549, 548c, 548f
    - materiales utilizados, 549-551, 549f-551f
    - prevención de filtración, 546c
    - revisión del conducto radicular durante 545c
  - permanentes, 554-560
    - consideraciones, 544-551, 545c, 545f, 546c, 547f-551f, 548c
    - de muñón, 549-550, 549f-551f
    - en dientes anteriores, 546-547
    - fractura coronal durante, 547-549, 548c, 548f
    - momento idóneo después de la endodoncia, 544-546, 545f
  - posibles problemas al abrir accesos, 108, 110-112
  - repetición, 565
  - temporales intermedias, 538-544
    - aislamiento dental para, 538-544, 539f, 542f, 543f
    - excavación de caries, 538-541, 539f, 542f
    - prevención de filtración coronaria, 538-544, 539f, 542f, 543f
    - procedimientos del conducto radicular con, 538-544, 539f, 543, 543f
    - retirada de restauraciones anteriores, 543, 544c
    - surco gingival afectado por, 541, 543f
- Resultados
  - aceptables e inaceptables, 13-14
  - del tratamiento, 1-29. Véase también *Ejemplos de casos clínicos; Reparación del tratamiento previo; Procedimientos de revisión*
- Retirada de objetos metálicos. Véase también *Instrumentos, rotura de*
  - conos de plata, 265, 266f
  - instrumentos fragmentados, 244-247, 268-272, 268f-272f
  - kit Masserann, 258-259, 260f, 261f
  - lima Hedström, 257c
  - pernos (intrarradiculares), 272-275, 274c, 275f-277f
  - pinzas, 255, 258f, 259f
  - puntas ultrasónicas para, 256c
  - reparación de tratamientos anteriores, 244-247, 248f, 249c-250c

## S

- Selladores
  - gutapercha, 229c, 230, 230f
  - vacíos radiográficos relacionados con, 229c, 230, 230f
- Sensibilidad térmica
  - dolor en la pulpitis, 283, 284f, 285-286, 285f, 289
  - evaluación de los resultados basados en, 20-21
  - evitación de extremos de temperatura, 283, 284f, 285-286, 285f, 289
  - necesaria en la pulpa, 20-21
  - procedimientos de pruebas, 20-21
- Síndrome del agrietamiento dental, 433, 443. Véase también *Fracturas dentales*
- Sobreobturación de conductos radiculares, 222-225, 223f
- Sondaje, importancia en el diagnóstico de las fracturas, 26-29, 447, 531-532, 531f
- Subluxaciones, 407, 407f
- Surco gingival, material de restauración, 541, 543f
- Suturas
  - cierre de cirugía apical, 355-356, 356f
  - uso gingival inapropiado, 356f

## T

- Técnica
  - crown-down*, 36, 36c
  - inconvenientes y limitaciones, 184-185
  - sin presión, 181c
  - tratamiento de conductos
    - calcificados, 186-187
    - permeables, 186
  - utilización de instrumentos PARI (*power-assisted rotary instruments*), 184-185, 185c
  - ventajas y beneficios, 184, 185c
- de doble conicidad, 182c
- de entrelazado, retirada de objetos metálicos, 257c
- de *step-back* (telescópica) 180c
- Tejido(s)
  - granulomatoso
    - colgajo de cirugía apical con, 346, 348f, 349f
    - curetaje, 346, 348f, 349f
  - perirradiculares
    - importancia de la evaluación del resultado del tratamiento, 11-13, 12f
    - revisión de lesiones relacionadas con, 19, 23-25, 48f
- Temperatura
  - de los alimentos, dolor a causa de, 283, 284f, 285-286, 285f, 289
  - dolor en la pulpitis, 283, 284f, 285-286, 285f, 289
- Teoría del tubo hueco, 2-3
- Tinción de azul de metileno en el diente fracturado, 447, 448f, 449f
- Toma desplazada para ver la reabsorción, 320-321, 322f
- Tope de goma
  - alineación del orificio, 128, 130
  - mala posición, 159, 161, 161f
- Transiluminación en fracturas dentales, 447, 450f
- Transportador de núcleo
  - metálico, 253f, 259-265, 261f-263f
  - obturador de termoplástico, directrices adicionales, 232-233, 233f

Transportador (*cont.*)

- plástico, 251-255, 252f-253f, 254c
- procedimiento de revisión de la retirada, 251-255, 252f, 253f, 259-265, 261f-263f

## Tratamiento

## de extrusión

- alargamiento de la corona combinado con, 372-374, 373f, 374f, 496f
- conducto radicular
  - antes de, 499c
  - después de, 500c
- ejemplos de casos clínicos, 500-503
- equipo de alambre en lazo, 498
- estética de la amplitud radicular, 497, 498f
- momento, 498
- planteamiento terapéutico, 496-497, 496f-498f
- relación corona-raíz, 497

## de la pulpa vital, 57-83

- dentina afectada por, 58-60, 58f, 59f, 60f
- dientes posteriores, 77-80
- ejemplos de casos clínicos, 70-71, 76-83
- importancia de la pulpotomía, 60, 62, 68c
- lista de solución de problemas, 57, 61c
- procedimientos de recubrimiento de la pulpa, 58-65
  - directos frente a indirectos, 58-62
  - efectos de exudados y hemorragia, 60, 61f
  - falta de idoneidad de las resinas, 62
  - idoneidad de MTA (trióxido de agregados minerales), 62, 63f, 65f
  - importancia en la caries, 61c, 63f, 64f
  - impredictibilidad, 62, 64f
  - reacción de la pulpa, 58-63, 58f, 59f, 60f, 64f, 65f
  - viabilidad, 58-62, 58f, 59f, 60f, 61c, 61f
- raíz incompletamente formada, 65-69, 66f, 67c, 68c, 69c, 76, 78
  - apicoformación, 72, 73f-74f, 75f, 76, 78
  - apicogénesis, 65-69, 66f, 67c, 68c, 69c
  - exposición
    - de la pulpa coronal, 65, 68c, 69c
    - del cuerno de la pulpa para, 65, 67c
  - pulpa necrótica, 69c

## ortodóncico, 485-503

- conducto radicular previo, 490, 491f, 492f
- ejemplos de problemas clínicos, 494-495, 500-503
- endodoncia
  - en curso con, 495
  - quirúrgica previa, 493
- influencia de los traumatismos anteriores en, 490-492
- lista de solución de problemas, 485
- planificación endodóncica combinada con, 494-503, 496f-498f
- pulpa dental afectada por, 485-487, 486f
- reabsorción de la raíz apical a causa de, 487-490, 488f-489f
- tratamientos de extrusión. Véase *Tratamiento de extrusión*

## para la extrusión, 496-503

## periodontal

- hinchazón de tejidos blandos, 526
- pérdida ósea furcal y, 526-527
- prueba de sensibilidad, 530
- tejido pulpar afectado por, 524
- tracto sinusal con drenaje y, 527-530

previo. Véase *Reparación de tratamientos previos*

Traumatismos, 403-430. Véase también *Fracturas radiculares; Fracturas dentales*

accidentales, 403-430

fracturas radiculares a causa de. Véase *Fracturas radiculares*

lesiones coronales a causa de, 404-405, 404f, 405f

avulsión y reimplantación después de, 414-424, 417f, 418f

ápice

abierto

más de 1 h seco, 420c-421c

menos de 1 h abierto, 419c-420c

cerrado

más de 1 h seco, 422c-423c

menos de 1 h seco, 421c

efectos a largo plazo, 81-83

lesiones por luxación a causa de. Véase *Lesiones por luxación*

lista de solución de problemas, 403

no accidentales. Véase *Fracturas dentales*

## Trépano

de Gates-Glidden, uso, 210, 211

Peeso, 269f

Triamcinolona, desinfección con, 150

## Túbulos

bacterias, 151, 152f

dentina normal con, 58f

estimulación del recubrimiento pulpar, 58-60, 58f, 59f, 60f

*Tugback* (resistencia apical), fracaso de la obturación, 215-217

**U**

Urgencias por dolor, 281-308. Véase también *Pulpa necrótica; Pulpitis*

causado por pulpitis, 282-289

identificación del diente correcto, 282-283, 284f, 285f

irreversible, 284-291, 287f, 288f, 290f

reversible, 283-284, 284f, 285f

tratamiento, 286-290, 287f, 288f

lista de resolución de problemas, 281

**V**

## Vaina

de Hertwig, 65, 66f

importancia de la apicogénesis, 65, 66f

Vasoconstrictores en la anestesia en cirugía apical, 342, 344f

**Y**

Yoduros, desinfección con, 150

**Z**

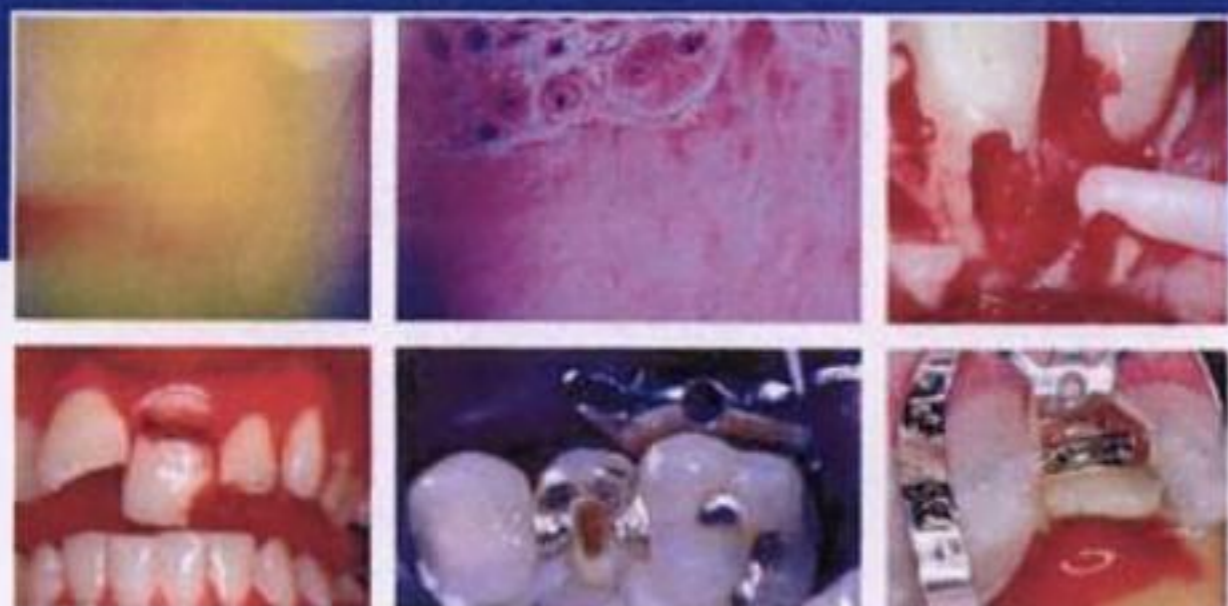
## Zona de la tuberosidad

importancia en el alargamiento de la corona, 371, 371c-372c

procedimiento de cuña distal, 371, 371c-372c

# Solución de problemas en endodoncia

PREVENCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO



4<sup>a</sup> EDICIÓN

Esta obra proporciona una herramienta de aprendizaje de métodos prácticos que cubren todo el espectro de problemas clínicos en la práctica de la endodoncia, desde el diagnóstico hasta el postratamiento. Esta cuarta edición, ampliamente revisada y reestructurada, ofrece estudios de casos

nuevos y actualizados, con un comentario de los posibles tratamientos y resultados. Los detallados comentarios y las instrucciones paso a paso se combinan con cientos de radiografías y fotografías clínicas en color para mostrar al lector de qué modo puede aplicar técnicas de resolución de problemas a su práctica cotidiana.

## Nuevos capítulos acerca de:

- **Tecnologías y materiales contemporáneos.** Se describe el desarrollo de dispositivos de aumento, radiografías, piezas manuales, localizadores y técnicas.
- **Tratamiento de la pulpa vital.** Descripción del recubrimiento pulpar y otros procedimientos en el ápice radicular de formación incompleta, de gran utilidad en condiciones pulpares problemáticas y raíces inmaduras.
- **Control microbiano.** Dedicado a los materiales y técnicas actuales de control microbiano en conductos radiculares infectados.
- **Problemas en la cirugía apical.** Intervenciones quirúrgicas en la conservación dental.
- **Problemas en la cirugía perirradicular.** Problemas que se presentan en localizaciones distintas al ápice, como dientes fracturados, reabsorciones y defectos periodontales.
- **Factores que determinan la conservación dental frente a la sustitución.** Descripción de opciones para conservar el diente en lugar de extraerlo y sustituirlo.
- **Problemas clínicos endodóncicos-ortodóncicos.** Impacto del movimiento dental ortodóncico en la viabilidad de la pulpa dental y otros temas interdisciplinarios.

## Además:

- **1.150 ilustraciones** que ayudan a identificar las condiciones y los tratamientos más habituales.
- **Tablas, cuadros y listas concisas** que hacen la información más fácil de encontrar.
- **Recuadros con consejos clínicos** que ofrecen sugerencias valiosas para la prevención y el control de los problemas más habituales.
- **Recuadros de casos clínicos** que demuestran la aplicación práctica de los métodos de solución de problemas de forma concisa y detallada.
- **Tratamiento detallado** de temas legales y cuestiones de negligencia profesional.



ISBN: 978-84-8174-983-0



9 788481 749830

Material protegido por derechos de autor