

# Observación radiográfica y estudio histológico de un caso de apicoformación en un molar humano

Rev. Esp. Endod., 1989;  
7: 101-106.

CARLOS CANALDA SAHLI

*Profesor Titular de Patología y Terapéutica Dental, Facultad de Odontología, Universidad de Barcelona.*

**Resumen.** Se describe un caso de apicoformación en un segundo molar inferior derecho. La observación radiográfica revela un cierre apical con un patrón morfológico diferente al del segundo molar inferior izquierdo. Efectuada su exodoncia a los 15 meses, los cortes histológicos seriados muestran un tejido calcificado obturando el foramen apical y bien adaptado a las paredes iniciales de dentina y cemento. En su interior observamos unas pequeñas áreas conteniendo tejido conectivo con capilares. Las observaciones histológicas y radiográficas demuestran que el cierre apical se efectúa por diferenciación de las células del periodonto apical.

**Palabras Clave:** Hidróxido de calcio; Tratamiento de conductos radiculares; Cemento dental.

**Abstract.** A case of apexification in a lower right second molar is described. Radiographs demonstrate apical closure with a different morphological pattern from that of the lower left second molar. Following extraction, after 15 months, serial histologic sections show calcified tissue obturating the apical foramen, well adapted to the initial dentin and cementum walls. Inside some small areas containing connective tissue with capillaries can be observed. The histologic and radiographic observations indicate that apical closure occurs as a result of differentiation of periodontal apical cells.

**Key Words:** Calcium hydroxide; Root canal therapy; Dental cementum.

**Correspondencia:**  
Dr. Carlos Canalda Sahli,  
Mallorca 173, 2º 2ª,  
08036 Barcelona.

## Introducción

La vaina radicular epitelial de Hertwig desempeña un importante papel como guía en el desarrollo de la raíz dentaria. Crece en sentido apical alrededor de la papila dental, entre ella y el saco dental. Las células del epitelio interno inducen la diferenciación de odontoblastos a partir de células de la papila dental. Los odontoblastos forman una capa de dentina radicular. Al mismo tiempo, la vaina epitelial crece en dirección apical y a la vez se fragmenta en su porción más superficial por la penetración de cementoblastos procedentes del estrato interno sacular. Los cementoblastos elaboran cemento que se deposita encima de la dentina y de este modo se va conformando la raíz<sup>(1)</sup>.

El proceso de formación de la raíz puede interrumpirse cuando a consecuencia de caries o de traumatismos se produce una necrosis pulpar. Cuando esto ocurre la vaina epitelial pierde su función y el ápice queda sin formar. Hablamos entonces de ápice abierto, inmaduro o en trabuco y la obturación del conducto radicular es muy difícil o totalmente imposible.

Cuando hay que realizar un tratamiento endodóntico en un diente con el ápice abierto, nuestro primer objetivo consiste en conseguir el cierre del ápice mediante la aposición de osteocemento o un tejido calcificado semejante (apicoformación) o permitir la continuación del cierre apical cuando la pulpa radicular pueda ser conservada durante un cierto tiempo (apicogénesis).

En ambos casos se persigue obtener un cierre apical

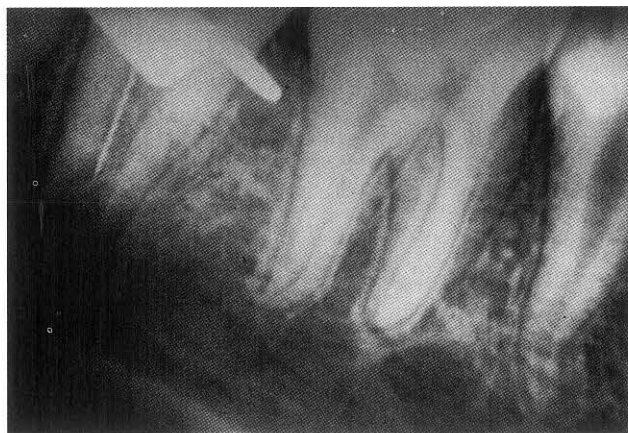


Fig. 1. Inicio de la preparación biomecánica.

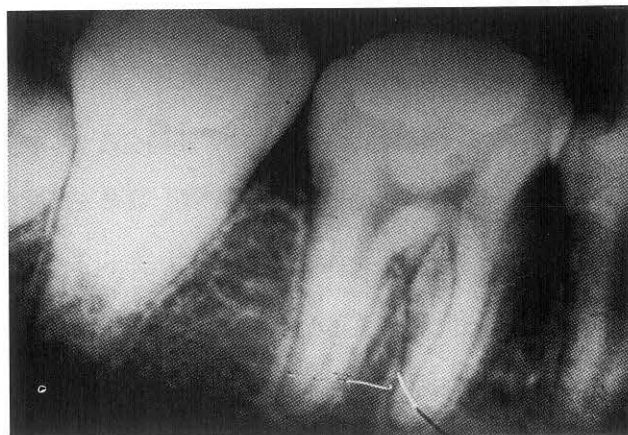


Fig. 2. Se observa la presencia de tejidos mineralizados en el ápice a los 9 meses.

que permita la adecuada condensación de los materiales de obturación en el conducto radicular evitando su extrusión al periápice.

Para favorecer el cierre del ápice en los tratamientos de apicoformación se han utilizado diversas sustancias con éxito parecido, principalmente hidróxido de calcio y fosfato tricálcico cerámico. Hay acuerdo en que con estos tratamientos se consigue el cierre del ápice con tejidos mineralizados. Sin embargo, no hay unanimidad respecto a los mecanismos histológicos mediante los cuales se cierra el ápice en una apicoformación.

Los estudios histológicos tras una apicoformación en dientes humanos son lógicamente poco frecuentes. Breillat<sup>(2)</sup> cita solamente 5 publicaciones al respecto. Por ello nos ha parecido de interés presentar un caso de apicoformación en un molar humano, controlado radiográficamente y al que se ha efectuado un estudio histológico.

## Informe del caso

### 1. Informe clínico-radiográfico

Una niña de 13 años acudió a la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Barcelona presentando un cuadro clínico de dolor espontáneo e intenso a nivel del segundo molar inferior derecho con gran destrucción coronaria por caries, dolor a la percusión y tumefacción con fluctuación de la mucosa vestibular. Las pruebas eléctricas y térmicas resultaron negativas. Radiográficamente se apreciaba un ápice ampliamente abierto. Ello nos llevó a un diagnóstico de periodontitis apical supurada aguda (absceso apical agudo) en un molar con el ápice no formado.

El mismo día se realizó la apertura de la cámara sin anestesia obteniéndose una supuración espontánea. Se administraron antibióticos por vía general y se dejó la



Fig. 3. A los 12 meses se realizó la obturación de conductos radiculares.

cámara abierta de acuerdo con el criterio de Leonardo et al.<sup>(3)</sup>.

A los 7 días el diente estaba asintomático y se inició el tratamiento de conductos radiculares. Se aisló el molar y se realizó la preparación biomecánica (Fig. 1), irrigando con una solución de hipoclorito sódico al 2,5 por ciento. Una vez limpio y secado el conducto, se rellenó con una pasta de hidróxido de calcio, la fórmula número 9 de Leonardo<sup>(4)</sup>: Hidróxido de calcio 2,5 g, Sulfato de bario 0,5 g, Colofonia 0,05 g y Polietilenglicol 400 1,75 ml, utilizando una jeringa con el émbolo roscable<sup>(5)</sup>. La obturación temporal se hizo con IRM (L. D. Caulk Co., Milford, D. E.).

Se hicieron controles cada 3 meses renovando cada vez la pasta de hidróxido de calcio ya que pierde su actividad por carbonatarse y combinarse con las proteínas plasmáticas al entrar en contacto con los tejidos vivos. A los 9 meses se observaba radiográficamente la existencia de tejidos mineralizados en el ápice (Fig. 2). A los 12 meses estos tejidos eran más densos y mediante



Fig. 4. En la radiografía comparativa del 37 se observa cómo este diente ha seguido un patrón morfológico distinto al 47.



Fig. 6. Espacios lacunares en el espesor de la masa calcificada que engloban tejido conectivo (hematoxilina y eosina; aumento X125, Leitz).

una lima número 15 no se pudo pasar más allá del ápice, de acuerdo con lo propuesto por Oswald y Van Hasel<sup>(6)</sup>. Se practicó la obturación del conducto utilizando Tubli-Seal (Kerr. Romulus, M. I.) y puntas de gutapercha con una técnica de condensación lateral (Fig. 3). Se obtuvo la cavidad de forma provisional con IRM.

Observamos en la radiografía comparativa del segundo molar inferior izquierdo, cómo este diente había

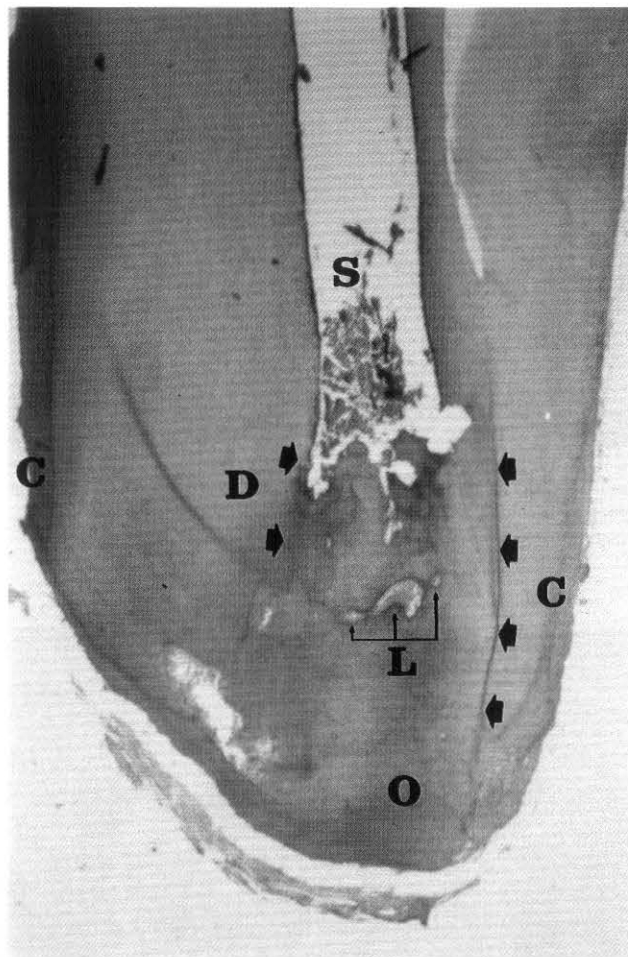


Fig. 5. Las flechas señalan la posición radicular inicialmente formada por la vaina de Hertwig hasta la aparición de la necrosis pulpar; D dentina; C cemento; O osteocemento; L espacios lacunares (hematoxilina y eosina; aumento X32, Photomakroskop Wild M400).

seguido un patrón morfológico distinto en su conformación radicular (Fig. 4).

La paciente no volvió para realizar la restauración de su corona. Transcurridos 15 meses nos fue remitida por su ortodoncista sugiriendo la extracción del molar debido a la total destrucción de la corona que alcanzaba un nivel infraóseo y por la futura erupción del tercer molar inferior derecho.

## 2. Observaciones histológicas

Una vez extraído el molar se fijó en formol y se decalcificó con ácido nítrico al 5 por ciento en formol, efectuando cortes seriados y tinción con hematoxilinaeosina.

En la Fig. 5 se observa la porción radicular inicialmente formada por la vaina de Hertwig hasta la aparición del proceso patológico pulpar. Se aprecia la dentina limitada externamente por una capa de cemento. La pared mesial radicular está constituida por una capa



Fig. 7. Tejido periodontal con escasas células y numerosos haces de fibras colágenas contenido en los espacios lacunares (hematoxilina y eosina; aumento X500, Leitz).



Fig. 8. Tejido periodontal de los espacios lacunares con estructura reticular. Se observa un capilar dilatado con hematíes en su interior (hematoxilina y eosina; aumento X500, Leitz).

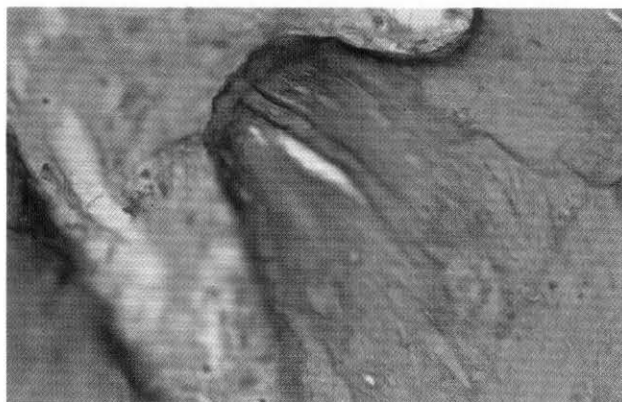


Fig. 9. Capilar en la masa cementaria que transcurre desde el periodonto hasta una laguna (hematoxilina y eosina; aumento X500, Leitz).

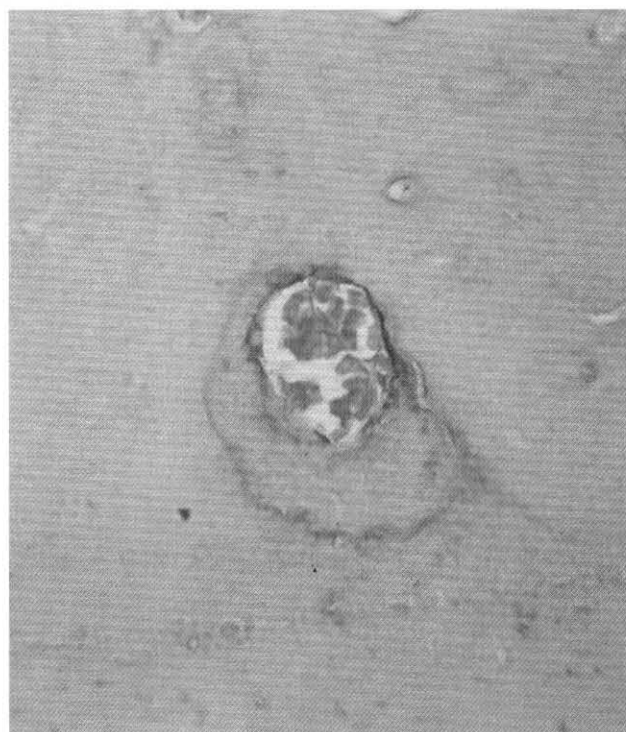


Fig. 10. Sección transversal de un capilar en la masa calcificada (hematoxilina y eosina; aumento X500, Leitz).

delgada de dentina y cemento que ha crecido más hacia apical que la porción distal en la que la dentina tiene un mayor grosor.

El amplio foramen apical está ocupado por una masa homogénea de tejido calcificado que lo rellena totalmente, incluso recubriendo periféricamente la porción más corta de la dentina. La masa calcificada está constituida fundamentalmente por un tejido con las características propias del cemento, aunque de estructura amorfa, homogénea y sin líneas incrementales. Hacia el centro de la masa se observa una zona con rasgos semejantes a la dentina. Se aprecian algunos túbulos dentinarios cortados tangencialmente, de diámetro amplio y disposición irregular. La existencia de este tejido posiblemente sea debida a la persistencia de elementos de la vaina de Hertwig.

En el espesor de la masa calcificada observamos espacios lacunares que engloban tejido conectivo. Su tamaño es diverso y su morfología variada: circular, ovalada o en semiluna (Fig. 6). Algunos, de pequeño

diámetro, aparecen calcificados. En los mayores se aprecia tejido periodontal con escasas células y numerosos haces de fibras colágenas (Fig. 7). En ciertas zonas, este tejido aparece con una estructura reticular con abundante edema interfibrilar, observándose un capilar dilatado con hematíes en su interior (Fig. 8). Se aprecian capilares transcurriendo por la masa cementaria desde el periodonto hasta las lagunas para nutrir el tejido conectivo (Figs. 9 y 10).

El conjunto queda recubierto por cemento con las típicas líneas incrementales que se continúan con las

líneas incrementales del cemento de las paredes radiculares.

En algunas zonas el cemento presenta características mixtas, semejantes al hueso no trabeculado, por lo que se habla con frecuencia de osteocemento para etiquetar al tejido calcificado que cierra el foramen apical tras un tratamiento de conductos radiculares.

## Discusión

A nuestro juicio, la gravedad del proceso inflamatorio e infeccioso pulpoperiapical condicionará el mecanismo de la reparación apical. Si se trata de un proceso leve, la vaina epitelial puede estar indemne y, una vez eliminado el contenido séptico del conducto, proseguir su acción modeladora de la morfología radicular. En este caso el patrón morfológico apical puede ser semejante al del diente contralateral, ya que la vaina epitelial continuará la formación de la raíz induciendo a las células mesenquimatosas para diferenciarse en odontoblastos. En este caso, con la apicoformación se obtendría en el ápice un cierre biológico mediante la aposición de dentina y cemento<sup>(7)</sup>.

Cuando el proceso infeccioso sea intenso, lo más probable es que la vaina epitelial esté afectada de modo irreversible. Entonces la reparación apical no estará guiada por la vaina con lo que el patrón morfológico será diferente al del diente contralateral. En nuestro caso es evidente la discrepancia entre la morfología radicular del 47 con una sola raíz y la del 37, en la que la vaina epitelial ha modelado dos raíces a partir del tercio medio radicular. En estos casos, el cierre biológico del foramen apical se produciría a partir de células del periápice principalmente cementoblastos y osteoblastos que producirán tejidos mineralizados<sup>(8-9)</sup>.

En el presente caso, parece evidente en los cortes histológicos que no es la vaina epitelial la que ha cerrado el ápice sino más bien células diferenciadas del periápice.

Según parece, el papel del hidróxido de calcio sería simplemente el de crear un "ambiente adecuado" para que tengan lugar los procesos habituales de reparación apical, debiéndose su acción a la conjunción de un pH elevado<sup>(10-12)</sup> y una concentración elevada de iones calcio<sup>(13-15)</sup>. Esta circunstancia sería favorable para la proliferación celular<sup>(16)</sup> y la aposición de tejidos calcificados en el ápice radicular.

No obstante, otras sustancias como el fosfato tricálcico cerámico reabsorbible han demostrado una acción favorecedora con resultados semejantes<sup>(17-19)</sup>. Probablemente actúe como una matriz que favorezca la reorganización del tejido en el ápice.

## Conclusiones

El cierre del ápice en el presente caso, tras el tratamiento de apicoformación, no creemos sea debido a la acción modeladora de la vaina epitelial. La observación de la morfología histológica y el diferente patrón morfológico radicular del molar contralateral nos hace pensar que la reparación histológica del ápice sería debida a células del periodonto, cementoblastos y osteoblastos, sin intervención de la vaina epitelial.

## Agradecimiento

El más sincero agradecimiento al Prof. Dr. Antonio Nadal Valldaura, catedrático de Odontología de la Universidad de Barcelona, por su valiosa ayuda en el estudio e interpretación de los cortes histológicos del presente caso.

## Bibliografía

1. Ten Cate, A. R.: Oral histology, development, structure and function. The C. V. Mosby Co. S. Louis, 1985: 98.
2. Breillat, J.: Anatomopathologie de l'apexogenèse et de l'apexification en Endodontie Clinique de Laurichesse, J. M.; Maestroni, F. y Breillat, J. Ed. cdp París, 1986: 117.
3. Leonardo, M. R.; Leal, J. M. y Simoes Filho, A. P.: Endodoncia. Panamericana. Buenos Aires, 1983: 68.
4. Ibidem: 286.
5. Ibidem: 352.
6. Oswald, R. J. y Van Hassel, H. J.: Calcium hydroxide root closure in Techniques in clinical endodontics H. Gerstein, W. B. Saunders. Philadelphia, 1983: 169.
7. Heithersay, G. S.: Stimulation of root formation in incompletely developed pulpless teeth. O. Surg. 1970; 29: 620-6.
8. Torneck, C. D. y Smith, J.: Biologic effects of endodontic procedures on developing incisor teeth. I Effect of partial and total pulp removal. O. Surg. 1970; 30: 258-263.
9. Tash, G. E.: Histopathological evaluation of the effects of calcium hydroxide in inducing apexification of nonvital monkey teeth. Thesis. Michigan Univ. Ann Arbor 1971.
10. Javelet, J.; Torabinejad, M. y Bakland, L. K.: Comparison of two pH levels for the induction of apical barriers in immature teeth of monkeys. J. Endodon. 1985; 11: 375-8.
11. Gordon, T. M.; Ranly, D. M. y Boyan, B. D.: The effects of calcium hydroxide on bovine pulp tissue. Variations in pH and calcium concentration. J. Endodon. 1985; 11: 156-160.
12. Tronstad, L.; Andreasen, J. O.; Hasselgren, G.; Kristerson, L. y Riis, I.: pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. J. Endodon. 1981; 7: 17-21.
13. Smith, J. W.; Leeb, I. J. y Torney, D. L.: A comparison of calcium hydroxide and barium hydroxide as agents for inducing apical closure. J. Endodon. 1984; 10: 64-70.
14. Laws, A. J.: Calcium hydroxide as a possible root canal filling material. New Zeland Dent. J. 1962; 58: 199-206.
15. Heithersay, G. S.: Calcium hydroxide in the treatment of pulpless teeth with associated pathology. J. Brit. Endodon. Soc. 1975; 8: 74-83.
16. Torneck, D. D.; Moe, H. y Howley, T. P.: Effect of calcium hydroxide on porcine pulp fibroblasts in vitro. J. Dent. Res. 1983; 62: 250 abst.

17. Nevins, A.; Finkelstein, F.; Borden, B. G. y Laporta, R.: Revitalization of pulpless open apex teeth in rhesus monkeys using collagen-calcium phosphate gel. J. Endodon. 1976; 2: 159-165.
18. Nevins, A.; Finkelstein, F.; Laporta, R. y Borden, B. G.: Induction

of hard tissue into pulpless open apex teeth using collagen-calcium phosphate gel. J. Endodon. 1978; 4: 76-81.

19. Coviello, J. y Brilliant, J. D.: A preliminary clinical study on the use of tricalcium phosphate as an apical barrier. J. Endodon. 1979; 5:6-13.