

Éxito empírico frente a evidencia ¿De qué evidencias se dispone en la endodoncia?

David Sonntag, Dr. med. dent.

¿Qué odontólogo no se ha encontrado alguna vez con una situación en la que ha tenido que utilizar una solución peculiar para un tratamiento endodóntico o ha aplicado un protocolo terapéutico con grandes cambios que, no obstante, le han proporcionado excelentes resultados? Pero la endodoncia basada en la evidencia no toma el éxito personal ni las recomendaciones terapéuticas de líderes de opinión como base para la toma de decisiones, sino la mejor evidencia externa disponible, obtenida a partir de la investigación sistemática. Lamentablemente, la bibliografía del más alto nivel de evidencia escasea en la endodoncia. No obstante, entre ésta se encuentran conclusiones interesantísimas que contradicen tanto las suposiciones de muchos odontólogos como algunas de las enseñanzas que se imparten en las universidades. De este modo se ha demostrado, por ejemplo, que el tratamiento endodóntico en un tiempo proporciona resultados tan favorables como el tratamiento con una medicación intraconducto. Los esfuerzos internacionales hacen prever que en el futuro se publicarán cada vez más guías de práctica clínica y recomendaciones terapéuticas de alto nivel de evidencia en combinación con una evaluación diferenciada de la fuerza de recomendación que facilitarán la toma de decisiones a la hora de elegir la mejor opción terapéutica disponible.

(Quintessenz. 2008;59(9):947-54)

Correspondencia: David Sonntag.
Clínica de Odontología Conservadora.
Centro de Odontología, Medicina Oral y Maxilofacial.
Clínica Universitaria de Giessen y Marburgo. Sede de Marburgo.
Georg-Voigt-Strasse 3, 35039 Marburgo (Alemania).
Correo electrónico: sonntag@med.uni-marburg.de

Introducción

Diversas áreas de la endodoncia han experimentado avances notables durante los últimos años en Alemania. La promoción de sociedades especializadas favorece el aumento constante de especialistas que se dedican exclusivamente a la endodoncia. Pero también en numerosas consultas de odontología general se está potenciando el nivel de especialización en endodoncia al incorporar, por ejemplo, el uso del microscopio dental (figs. 1a a 1e). Como reacción contraria, algunos odontólogos se dedican a la difusión de conceptos terapéuticos personales que pretenden ser una «solución ideal» sencilla.

Sin embargo, la endodoncia basada en la evidencia es justo lo contrario de un tratamiento que se basa principalmente en la experiencia personal de líderes de opinión. De acuerdo con David Sackett, el pionero de la medicina basada en la evidencia, esta endodoncia hace «un uso concienzudo, formal y juicioso de la mejor evidencia externa disponible en cada momento para la toma de decisiones en la atención sanitaria de cada paciente»⁹.

En este artículo se presentan conocimientos esenciales relativos al área de la endodoncia para los que se dispone de revisiones sistemáticas con un alto o muy alto nivel de evidencia. Se puede afirmar sin reservas, según la bibliografía actual, que las conclusiones de los estudios presentados están avaladas científicamente. Por otro lado, un tema polémico en la endodoncia como son los protocolos de desinfección, como el uso sistemático de clorofenol alcanforado con metanol^{31,45} (CHKM), no se puede convertir en objeto de debate, dado que la bibliografía disponible no proporciona resultados concluyentes sobre su uso con un nivel alto de evidencia.

Búsqueda de la evidencia

La Colaboración Cochrane, a través de su Oral Health Group (www.ohg.cochrane.org), realiza también revi-



Figura 1a. Variante anatómica inusual de un molar superior en un paciente de origen asiático.

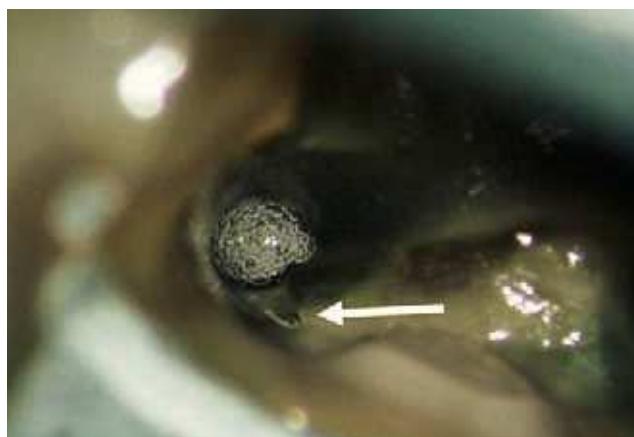


Figura 1b. El microscopio dental permitió detectar como causa de la pulpitis irreversible la apertura iatrogénica de la cámara pulpar (flecha) a nivel del conducto distopalatino y proceder a su cierre. La suposición de que el microscopio mejora los resultados del tratamiento endodóntico no está basada en la evidencia.



Figura 1c. Vista del suelo de la cámara pulpar después de la condensación vertical en caliente.



Figura 1d. Vista de la entrada del conducto distopalatino y de la perforación de la cámara pulpar cerrada mediante técnica adhesiva.



Figura 1e. Imagen radiográfica de la obturación radicular correspondiente a las figs. 1a a d. Las obturaciones radiculares que finalizan entre 0 y 2 mm antes del ápice radiológico tienen mayores perspectivas de éxito que las obturaciones que sobresalen del ápice³⁰.

siones sistemáticas (también denominadas Cochrane Reviews) en el área de la endodoncia. Por regla general, para la elaboración de estas revisiones, se forman equipos multidisciplinares compuestos de odontólogos, especialistas en metodología epidemiológica, especialistas en búsquedas y estadísticos, si procede.

Actualmente (edición III/2008) la búsqueda online de las revisiones Cochrane ofrece siete publicaciones referidas a la endodoncia (tabla 1). En ellas, los autores se lamentan que debido a la falta de resultados concluyentes de los estudios clínicos no se logró extraer ninguna conclusión o sólo conclusiones parciales sobre las cuestiones estudiadas en los respectivos casos. A pesar de ello, estos análisis reflejan la situación y los conocimientos al más alto nivel de evidencia posible. Sólo a

Tabla 1. Revisiones sistemáticas elaboradas por el Cochrane Oral Health Group en relación con la endodoncia. Las evidencias recién publicadas se incluyen en las revisiones, de modo que éstas están sujetas a un proceso de actualización permanente

Título original de la revisión sistemática	Año de la primera publicación	Artículos relevantes sobre estudios clínicos aleatorizados relacionados con la pregunta planteada	Conclusión principal
Antibiotic use for irreversible pulpitis ¹⁸	2005	1	La administración de penicilina asociada a analgésicos no aumenta la analgesia en la pulpitis irreversible
Pulp management for caries in adults: maintaining pulp vitality ²⁴	2007	4	Ante la falta de datos no existen evidencias que justifiquen modificar los protocolos de recubrimiento existentes
Pulp treatment for extensive decay in primary teeth ²⁶	2003	3	Con la evidencia disponible no se pudo demostrar la superioridad de ninguno de los procedimientos utilizados
Root canal posts for restoration of root filled teeth ³	2007	2	No existe una superioridad indudable de los pernos de fibra de cuarzo frente a los pernos metálicos fijados con técnica adhesiva
Single versus multiple visits for endodontic treatment of permanent teeth ¹¹	2007	12	Con el tratamiento en un tiempo se logró una tasa de curación no significativamente mayor que con el tratamiento en varios tiempos
Surgical versus non-surgical endodontic re-treatment for periradicular lesions ⁷	2007	3	Después de un período de observación de 4 años, el retratamiento quirúrgico mostró los mismos resultados favorables que la reendodoncia ortógrada
Ultrasonic versus hand instrumentation for orthograde root canal treatment of permanent teeth ³⁹	2007	0	No se pudo realizar un análisis de datos debido a la falta de evidencia

través del análisis sistemático de la bibliografía actual se puede llegar a este tipo de conclusiones y diseñar estudios modernos.

Evidencia en endodoncia

Endodoncia en dientes temporales

En relación con la endodoncia en dientes temporales se dispone de los resultados de una revisión sistemática de la Colaboración Cochrane publicada en 2003²⁶. En el marco de tres estudios adecuados en relación con la pregunta planteada, se trataron 410 dientes. En la revisión, se evaluaron finalmente 241 dientes^{4,6,17}. Las alternativas terapéuticas incluyeron desde pulpotoromías con uso de formocresol, de sulfato férrico o electrotomía, a pulpectomías con obturación radicular mediante óxido de cinc-eugenol. La evidencia disponible no permitió demostrar la superioridad de ninguno de los procedimientos utilizados.

Conservación de la vitalidad después de la remoción de caries en el adulto

Después de una búsqueda sistemática en portales web y de una búsqueda manual adicional de la evidencia publicada en el período comprendido entre 1966 y marzo de 2006, la Colaboración Cochrane hizo pública en abril de 2007 una revisión sobre las medidas conservadoras de la vitalidad después de la remoción de caries en adultos²⁴. Se incluyeron los resultados de cuatro estudios controlados aleatorizados^{12,16,40,48}. Los 1.075 dientes tratados con medidas conservadoras de la vitalidad fueron sometidos a una revisión de control al cabo de 1 a 3 años. Se utilizaron 14 materiales distintos para la conservación de la vitalidad, entre ellos Ledermix, Dycal, Life, Cavitec y cementos de óxido de cinc, eugenol, nitrato potásico e hidróxido de calcio. Los autores concluyeron que debido a una cantidad insuficiente de datos no se dispone de evidencias que recomiendan modificar los protocolos de recubrimiento vigentes.

Éxito del tratamiento endodóntico

Las tasas de éxito publicadas a nivel internacional del tratamiento endodóntico primario se sitúan en un intervalo de entre el 40% y el 100%. La causa principal de esta variación tan amplia reside en la interpretabilidad de las radiografías junto con las diferencias de definición de éxito terapéutico²⁹.

Un grupo japonés presentó en 2004 los resultados de un análisis de una base de datos electrónica en relación

con el éxito del tratamiento endodóntico. Se identificaron 26 artículos sobre estudios con diferentes niveles de evidencia correspondientes al período comprendido entre 1987 y 2000. El tratamiento endodóntico primario mostró una tasa de éxito acumulada del 82,8% en dientes vitales y del 78,9% en dientes con pulpa no vital. La diferencia entre ambos grupos fue estadísticamente significativa. Los autores atribuyeron el resultado a una posible infección del sistema de conductos radiculares. El hecho de que la tasa de éxito se situase en el 71,5% en presencia de una imagen radiolúcida periapical y en el 82% en el caso de un espacio periodontal intacto apoya esta suposición¹⁹. Los resultados del estudio de Ng et al³⁰, que obtuvieron una tasa de éxito del 82,1% sin imagen radiolúcida apical y del 69,6% con imagen radiolúcida apical, respaldaron los resultados anteriores. Por lo tanto, el aspecto clínico esencial en este caso parece ser la presencia o ausencia de una imagen radiolúcida apical antes de la intervención.

La revisión sistemática de un grupo inglés incluyó en su evaluación los resultados de estudios del período comprendido entre 1966 y diciembre de 2006. Se realizó además una búsqueda manual en cuatro revistas para la identificación de artículos relevantes publicados entre 1922 y 2002. Los 63 trabajos identificados que cumplieron los criterios de inclusión incluyeron 6 artículos sobre estudios clínicos aleatorizados, 7 publicaciones sobre estudios de cohortes y 48 informes sobre estudios retrospectivos. Los autores hallaron tasas de éxito ponderadas entre el 68% y el 85%. Los autores no lograron constatar un aumento progresivo de la tasa de éxito durante el período de estudio de cuatro décadas²⁹. Esto puede transmitir la idea de que los avances técnicos logrados durante las últimas décadas no han influido en absoluto en el éxito. Sin embargo, los endodoncistas afirman que la especialización permite tratar casos cada vez más complejos²⁹ (figs. 2a y 2b). Por otro lado, los datos disponibles siguen sin aclarar la cuestión de si esto es realmente así o si se trata de que continúan sin tenerse en cuenta suficientemente las bases biológicas de la patología pulpar.

Tratamiento en una sesión o en varias sesiones

Existen dos revisiones sistemáticas de los años 2005 y 2007 en relación con la tasa de curación después de un tratamiento endodóntico en una sesión o en varias en el que se utilizó una medicación intraconducto provisional basada en hidróxido de calcio (CaOH) durante 1 semana o más.

La primera revisión de un grupo de investigadores australianos incluyó en la búsqueda bibliográfica cua-



Figura 2a. Cuatro años después de una apicectomía se observa una imagen radiolúcida periapical posterior a un tratamiento endodóntico insuficiente del diente 46.

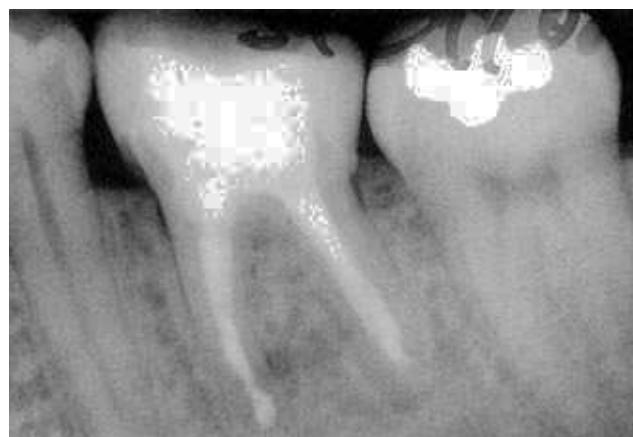


Figura 2b. Se observa una tendencia clara a la curación seis meses después de la reendodoncia ortográda del diente 46.

tro portales web y bases de datos electrónicas con datos correspondientes al período comprendido entre 1966 y 2004. Sólo tres artículos relativos a estudios controlados aleatorizados eran adecuados para responder a la pregunta planteada^{35,44,47}. Los 146 casos agrupados a partir de esta población de estudio mostraron una tasa de curación un 6,3% superior con el tratamiento en una sesión frente al tratamiento en varias sesiones. No obstante, la diferencia entre el tratamiento en un tiempo y el tratamiento en varias no fue estadísticamente significativa³⁸.

En cuanto al otro trabajo, se trata de una revisión Cochrane. Se realizó una búsqueda en portales web y en bases de datos electrónicas, así como una búsqueda manual de la bibliografía publicada hasta 2007. Se identificaron los artículos correspondientes a 12 estudios aleatorizados controlados que cumplían los criterios de inclusión previamente pre establecidos^{1,2,8,13,14,25,32,35,43,44,47,50}. Los 657 pacientes incluidos mostraron una tasa de curación mayor estadísticamente no significativa después del tratamiento en una sesión en comparación con el tratamiento en varias sesiones. Los pacientes de los grupos tratados en una sesión utilizaron una cantidad significativamente mayor de analgésicos y mostraron una mayor incidencia, aunque estadísticamente no significativa, de tumefacciones.

Sin embargo, el tratamiento en varias sesiones parece ser clínicamente más recomendable que el tratamiento en una sesión en caso de que el paciente presente síntomas preoperatorios. Este procedimiento deja al odontólogo y al paciente más alternativas de tratamiento que el tratamiento en una sesión en caso de producirse síntomas persistentes o una exacerbación de la enfermedad. De este modo, en una segunda sesión, además de la me-

dicación intraconducto, se puede aplicar nuevamente el protocolo de irrigación y realizar una evaluación crítica del propio trabajo.

La pérdida dentaria y la formación de trayectos fistulosos no constituyeron el objetivo principal de estudio en ninguno de los estudios identificados¹¹.

Uso de antibióticos en la pulpitis irreversible

El Cochrane Oral Health Group presentó en 2005 una revisión sobre la eficacia de los antibióticos en la pulpitis irreversible¹⁸. Sólo un artículo de un estudio aleatorizado controlado cumplió los requisitos para la inclusión en el análisis. En este estudio se trató a 40 pacientes con penicilina o con placebo durante un período de estudio de 7 días²⁷. Los pacientes tratados con penicilina no necesitaron una cantidad significativamente mayor de analgésicos (ibuprofeno y un compuesto de paracetamol y codeína) que los pacientes que recibieron placebo. Los autores de la revisión concluyeron que la administración de penicilina además de analgésicos no consigue una disminución adicional del dolor.

Instrumentación manual frente a instrumentación ultrasónica

En 2007 se publicó una revisión Cochrane que comparó la preparación de conductos manual y la preparación con instrumentos ultrasónicos³⁹. La búsqueda en cuatro bases de datos electrónicas y la búsqueda manual ampliada no consiguieron identificar artículos sobre estudios aleatorizados controlados. Por lo tanto, no fue posible analizar los datos.

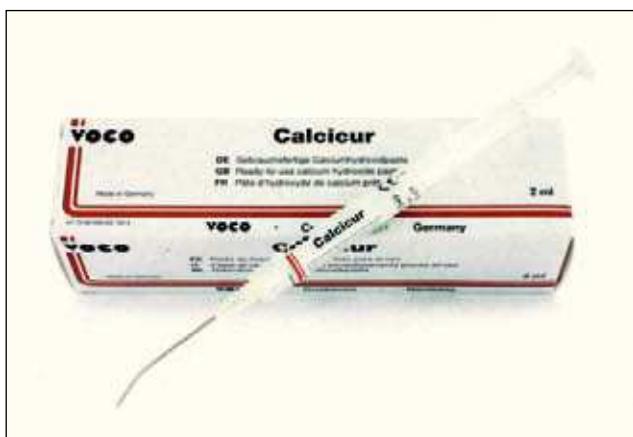


Figura 3. De los medicamentos intraconducto existentes en el mercado, ninguno ha sido tan exhaustivamente estudiado como CaOH (imagen por gentileza de la empresa Voco, Cuxhaven).

Uso de CaOH

Un grupo de investigadores australianos revisó según la bibliografía existente entre 1966 y diciembre de 2005 la eficacia de CaOH como medicación intraconducto³⁷. Después de una búsqueda electrónica sistemática, se identificaron ocho artículos adecuados en relación con la pregunta planteada, los cuales describían los estudios clínicos realizados en un total de 257 pacientes^{20,23,33,35,41,42,46,49}. Seis de los ocho artículos informaron de una diferencia significativa del número de muestras con bacterias aerobias y bacterias anaerobias cultivables antes y después del uso de medicación intraconducto. Ahora bien, el número de muestras cultivables antes y después de la medicación intraconducto no mostró diferencias significativas después de agrupar los resultados de estudio de los 257 pacientes. En uno de los estudios incluidos no se logró ni siquiera hallar una diferencia significativa entre los conductos vacíos y los conductos en los que se había introducido CaOH como medicación intraconducto⁴⁶, mientras que en otros estudios se observó una disminución significativa de muestras con bacterias cultivables^{42,49}. Los autores de la revisión supusieron que el modo de aplicación del CaOH, mediante un lénáculo o con una punta de papel, podía influir en la cantidad de material introducido en el conducto y, por lo tanto, en la eficacia de la medida. Esta suposición se ve avalada por los resultados de estudios *in vitro* que confirmaron una superioridad significativa de la aplicación con jeringa en comparación con la aplicación con un lénáculo^{15,34} (fig. 3). En la mayoría de las consultas de endodoncia alemanas, la introducción mediante rotación del CaOH con un lénáculo ha sido sustituida por un procedimiento inyectable.

Retratamiento quirúrgico frente a no quirúrgico

La Colaboración Cochrane publicó una revisión sistemática en 2007 en la que se incluyó bibliografía revisada hasta abril de 2007⁷. Se identificaron tres artículos relativos a estudios clínicos aleatorizados que cumplían los criterios de inclusión definidos previamente por el grupo de autores^{5,21,22}. Dos de estas tres publicaciones informaron de aspectos distintos del mismo estudio^{21,22}. Para la evaluación se resumieron los resultados de los dos estudios. De acuerdo con ésta, se trataron 126 casos de lesiones radiolúcidas periapicales mediante una reendodoncia ortógrada o una apicectomía después de un tratamiento endodóntico previo y se siguieron prospectivamente durante un período de un año. En 82 de estos casos el seguimiento se prolongó durante 4 años. Al cabo de 1 año, la tasa de éxito de la intervención quirúrgica fue ligeramente superior a la del retratamiento no quirúrgico. Al ampliar el período de seguimiento a 4 años, la tasa de éxito de las dos variantes terapéuticas fue similar (fig. 4). Sin embargo, durante la primera semana postoperatoria después de la intervención quirúrgica se registró una incidencia significativamente mayor de tumefacción y dolor que después de la reendodoncia ortógrada. Del mismo modo, se tomaron significativamente más analgésicos y antiinflamatorios después de la intervención quirúrgica⁷.

Peterson y Gutmann³⁶ estudiaron en una revisión sistemática el éxito de un retratamiento quirúrgico después de una intervención previa. La búsqueda en bases de datos electrónicas para el período comprendido entre 1966 y noviembre de 1998 proporcionó ocho estudios relevantes de distintos niveles de evidencia. En los estudios mencionados participaron un total de 330 pacientes. Los resultados acumulados mostraron una tasa de éxito del 35,7% y resultados inciertos o desfavorables en el 26,3% y el 38% de los casos, respectivamente. Los resultados presentados no permitieron deducir si las obturaciones radiculares eran radiológicamente suficientes. Además, no se pudo descartar tampoco una infección del sistema de conductos radiculares. Por lo tanto, en determinadas circunstancias, la reintervención quirúrgica no constituye un tratamiento etiológico. Sólo podemos suponer que la desinfección del sistema de conductos mediante una reendodoncia ortógrada podría haber proporcionado mejores resultados.

Uso de pernos radiculares

El Cochrane Oral Health Group elaboró una revisión sistemática sobre el uso de pernos radiculares para la

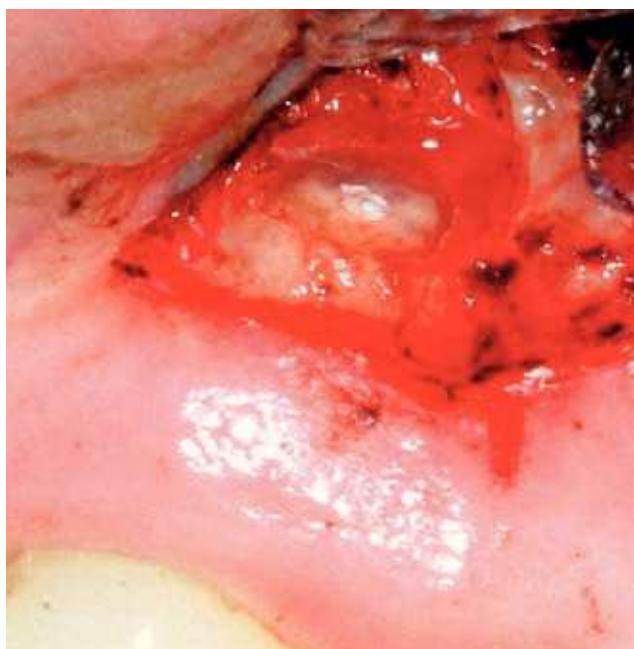


Figura 4. La intervención quirúrgica de una lesión radiolúcida apical se acompaña de un número significativamente mayor de molestias y de una mayor necesidad de analgésicos que la reendodoncia ortógrada, pero sus resultados son idénticos al cabo de 4 años (imagen por gentileza del grupo Dres. Peleska/Tschechne/Bärwald, Marburgo).

que se utilizaron resultados de estudios publicados entre 1966 y diciembre de 2004³. Se estudiaron los pernos sólo en uno de los dos artículos calificados de adecuados, en un total de 200 pacientes. Sin embargo, se consideró que en el estudio que mostró un resultado significativamente mejor con los pernos de fibra de cuarzo que con los pernos metálicos existía un riesgo alto de una conclusión sesgada¹⁰.

Un grupo de investigadores de Berlín publicó en 2007 los resultados de un estudio aleatorizado controlado en 91 pacientes, en el que se fijaron pernos de fibra de vidrio o pernos de titanio mediante técnica adhesiva. Después de un período de seguimiento de 3 años, no se lograron observar diferencias entre los dos tipos de perno²⁸. Ahora bien, desde el punto de vista clínico, los pernos de fibra de vidrio fijados mediante técnica adhesiva ofrecen la ventaja, a diferencia de los pernos metálicos, de poder ser retirados con fresas especiales (fig. 5).

Conclusión

En relación con la endodoncia se pueden realizar las afirmaciones siguientes para las que se dispone de evidencias de alto y muy alto nivel:



Figura 5. Las ventajas de los pernos de fibra de cuarzo son sus mejores propiedades estéticas y su mayor facilidad para ser retirados. No se logró demostrar una mayor tasa de éxito en comparación con los pernos de titanio fijados con técnica adhesiva (imagen por gentileza de la empresa VDW, Múnich).

- Las tasas de éxito del tratamiento endodóntico (llevado a cabo según las reglas del arte) se sitúan entre el 68% y el 85%²⁹. El tratamiento es significativamente más eficaz en dientes sin lesiones radiolúcidas periapicales que en dientes con una zona radiolúcida^{19,30}.

- El tratamiento en un tiempo proporciona resultados igual de favorables que el procedimiento en varios tiempos con una medicación intraconducto basada en CaOH^{11,38}.

- El uso de CaOH no da lugar a diferencias significativas en lo que se refiere al número de muestras con bacterias aerobias y bacterias anaerobias cultivables antes y después de la aplicación de medicación intraconducto durante 1 semana o más³⁷.

- En caso de fracaso del tratamiento endodóntico, el retratamiento quirúrgico es tan eficaz como la reendodoncia ortógrada. Ahora bien, la intervención quirúrgica se asocia a un dolor postoperatorio significativamente mayor⁷. La reintervención postoperatoria como consecuencia de una falta de curación radiológica proporciona tasas de éxito cercanas al 36%³⁶.

- No se evidencia una superioridad manifiesta de los pernos de fibra de vidrio frente a los pernos metálicos fijados mediante técnica adhesiva³.

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo al Prof. Dr. Vitus Stachniss con ocasión de su nombramiento como profesor emérito.

Bibliografía

1. Al Negrih AR, Hababbeh R. Flare up rate related to root canal treatment of asymptomatic pulpally necrotic central incisor teeth in patients attending a military hospital. *J Dent* 2006;34:635-640.
2. Albashaireh ZS, Alnegrih AS. Postobturation pain after single- and multiple-visit endodontic therapy. A prospective study. *J Dent* 1998;26:227-232.
3. Bolla M, Muller-Bolla M, Borg C, Lupi-Pegurier L, Laplanche O, Leforestier E. Root canal posts for the restoration of root filled teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; CD004623.
4. Casas M, Kenny DJ, Layug MA. Two-year prospective outcome study of ferric sulfate pulpotomies and root canal treatment in vital primary molars. Dublin: 6th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry, 2002;O46;48.
5. Danin J, Stromberg T, Forsgren H, Linder LE, Ramskold LO. Clinical management of nonhealing periradicular pathosis. Surgery versus endodontic retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;82: 213-217.
6. Dean JA, Mack RB, Fulkerson BT, Sanders BJ. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:177-182.
7. Del Fabbro M, Taschieri S, Testori T, Francetti L, Weinstein RL. Surgical versus non-surgical endodontic re-treatment for periradicular lesions. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; CD005511.
8. DiRenzo A, Gresla T, Johnson BR, Rogers M, Tucker D, BeGole EA. Postoperative pain after 1- and 2-visit root canal therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:605-610.
9. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* 1992;268:2420-2425.
10. Ferrari M, Vichi A, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent* 2000;13(Spec No):15B-18B.
11. Figini L, Lodi G, Gorni F, Gagliani M. Single versus multiple visits for endodontic treatment of permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; CD005296.
12. Fitzgerald M, Heys RJ. A clinical and histological evaluation of conservative pulpal therapy in human teeth. *Oper Dent* 1991;16:101-112.
13. Gesi A, Hakeberg M, Warfvinge J, Bergenholz G. Incidence of periapical lesions and clinical symptoms after pulpectomy – a clinical and radiographic evaluation of 1- versus 2-session treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:379-388.
14. Ghoddisi J, Javidi M, Zarrabi MH, Bagheri H. Flare-ups incidence and severity after using calcium hydroxide as intracanal dressing. *N Y State Dent J* 2006;72:24-28.
15. Gibson R, Howlett P, Cole BO. Efficacy of spirally filled versus injected non-setting calcium hydroxide dressings. *Dent Traumatol* 2008;24:356-359.
16. Hodosh M, Hodosh SH, Hodosh AJ. Capping carious exposed pulps with potassium nitrate, dimethyl isosorbide, polycarboxylate cement. *Dent Today* 2003;22:46-51.
17. Ibricevic H, al Jame Q. Ferric sulfate as pulpotomy agent in primary teeth: twenty month clinical follow-up. *J Clin Pediatr Dent* 2000;24:269-272.
18. Keenan JV, Farman AG, Fedorowicz Z, Newton JT. A Cochrane systematic review finds no evidence to support the use of antibiotics for pain relief in irreversible pulpitis. *J Endod* 2006;32: 87-92.
19. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K et al. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97:95-99.
20. Kvist T, Molander A, Dahlén G, Reit C. Microbiological evaluation of one- and two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a randomized, clinical trial. *J Endod* 2004;30:572-576.
21. Kvist T, Reit C. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *J Endod* 1999;25:814-817.
22. Kvist T, Reit C. Postoperative discomfort associated with surgical and nonsurgical endodontic retreatment. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:71-74.
23. McGurkin-Smith R, Trope M, Caplan D, Sigurdsson A. Reduction of intracanal bacteria using GT rotary instrumentation, 5.25% NaO-Cl, EDTA, and Ca(OH)₂. *J Endod* 2005;31:359-363.
24. Miyashita H, Worthington HV, Qualtrough A, Plasschaert A. Pulp management for caries in adults: maintaining pulp vitality. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; CD004484.
25. Mulhern JM, Patterson SS, Newton CW, Ringel AM. Incidence of postoperative pain after one-appointment endodontic treatment of asymptomatic pulpal necrosis in single-rooted teeth. *J Endod* 1982;8:370-375.
26. Nadin G, Goel BR, Yeung CA, Glenny AM. Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;CD003220.
27. Nagle D, Reader A, Beck M, Weaver J. Effect of systemic penicillin on pain in untreated irreversible pulpitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;90:636-640.
28. Naumann M, Sterzenbach G, Alexandra F, Dietrich T. Randomized controlled clinical pilot trial of titanium vs. glass fiber prefabricated posts: preliminary results after up to 3 years. *Int J Prosthodont* 2007;20:499-503.
29. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J* 2007;40: 921-939.
30. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J* 2008;41:6-31.
31. Nothnagel C, Löst C. Betreff: Editorials in den Endodontie-Ausgaben 2/2007 und 3/2007. *Endodontie* 2008;17:163-166.
32. Oginini AO, Udoje CI. Endodontic flare-ups: comparison of incidence between single and multiple visit procedures in patients attending a Nigerian teaching hospital. *BMC Oral Health* 2004;4:4.
33. Orstavik D, Kerekes K, Molven O. Effects of extensive apical reaming and calcium hydroxide dressing on bacterial infection during treatment of apical periodontitis: a pilot study. *Int Endod J* 1991;24:1-7.
34. Oztan MD, Akman A, Dalat D. Intracanal placement of calcium hydroxide: a comparison of two different mixtures and carriers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:93-97.
35. Peters LB, Wesselink PR. Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. *Int Endod J* 2002;35:660-667.
36. Peterson J, Gutmann JL. The outcome of endodontic resurgery: a systematic review. *Int Endod J* 2001;34:169-175.
37. Sathorn C, Parashos P, Messer H. Antibacterial efficacy of calcium hydroxide intracanal dressing: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J* 2007;40:2-10.
38. Sathorn C, Parashos P, Messer HH. Effectiveness of single- versus multiple-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J* 2005;38:347-355.
39. Sequeira P, Fedorowicz Z, Nasser M, Pedrazzi V. Ultrasonic versus hand instrumentation for orthograde root canal treatment of permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;CD006384.

40. Shovelton DS, Friend LA, Kirk EE, Rowe AH. The efficacy of pulp capping materials. A comparative trial. *Br Dent J* 1971;130:385-391.
41. Shuping GB, Orstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. *J Endod* 2000;26: 751-755.
42. Sjögren U, Figdor D, Spangberg L, Sundqvist G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *Int Endod J* 1991;24:119-125.
43. Soltanoff W. A comparative study of the single-visit and the multiple-visit edodontic procedure. *J Endod* 1978;4:278-281.
44. Trope M, Delano EO, Orstavik D. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: single vs. multivisit treatment. *J Endod* 1999;25:345-350.
45. Türp C, Antes G. Aber in meinen Händen funktioniert's. *Endodontie* 2008;17:155-156.
46. Waltimo T, Trope M, Haapasalo M, Orstavik D. Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. *J Endod* 2005;31:863-866.
47. Weiger R, Rosendahl R, Löst C. Influence of calcium hydroxide intracanal dressings on the prognosis of teeth with endodontically induced periapical lesions. *Int Endod J* 2000; 33:219-226.
48. Whitworth JM, Myers PM, Smith J, Walls AW, McCabe JF. Endodontic complications after plastic restorations in general practice. *Int Endod J* 2005;38:409-416.
49. Yared GM, Dagher FE. Influence of apical enlargement on bacterial infection during treatment of apical periodontitis. *J Endod* 1994;20:535-537.
50. Yoldas O, Topuz A, Isci AS, Oztunc H. Postoperative pain after endodontic retreatment: single- versus two-visit treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:483-487.