

C. Canalda Sahli¹
J. Pumarola Suñé²
E. Berástegui Jimeno²

1 Catedrático
2 Profesor Titular
Patología y Terapéutica Dental
Facultad de Odontología
Universidad de Barcelona

Correspondencia:
Carlos Canalda Sahli
Mallorca 173, 2º 2ª
08036 Barcelona
E-mail: 6258ccs@comb.es

Actualización en Endodoncia 2002

RESUMEN

Los autores revisan los artículos publicados en las revistas científicas más significativas en el ámbito de la endodoncia durante el año 2002, comparándolos entre ellos, con otros anteriores y con los conceptos clásicos de la endodoncia.

PALABRAS CLAVE

Patología pulpo-periapical; Diagnóstico bucal; Tratamiento de conductos radiculares; Medicamentos endodóncicos; Materiales de obturación de conductos radiculares; Obturación de conductos radiculares; Traumatología dental; Blanqueamiento dental.

ABSTRACT

The authors review the articles published in the most relevant journals concerning endodontics during the last year 2002, making a comparison between them, as well as with other former ones and with classic concepts in endodontics.

KEY WORDS

Pulpal pathology; Periapical pathology; Oral diagnosis; Root canal therapy; Root canal medicaments; Root canal filling materials; Root canal obturation; Dental traumatology; Dental bleaching.

402 PATOLOGÍA PULPO-PERIAPICAL

Vier y Figueiredo⁽¹⁾ determinaron la prevalencia de distintas entidades patológicas periapicales y su asociación con la presencia y extensión de reabsorción inflamatoria radicular externa en dientes humanos extraídos. En la muestra estudiada, el 24,5% de las lesiones fueron quistes radiculares. Hallaron reabsorción en el orificio apical en un 83,2% de los dientes y en la periferia de los mismos en un 87,3%. No pudieron observar una correlación entre reabsorción radicular externa y tipo de lesión periapical.

Khemalelakul y cols.⁽²⁾ identificaron la microbiota presente en los abscesos apicales agudos de 11 pacientes. Los géneros más frecuentes fueron *Prevotella* y *Streptococcus*, presentándose asociados en el 53% de los casos. La mayor susceptibilidad bacteriana a los antibióticos fue para amoxicilina con ácido clavulánico (100%) seguida de clindamicina (89%), metronidazol (88%) y amoxicilina (85%).

Peters y cols.⁽³⁾ estudiaron las combinaciones de bacterias cultivadas a partir de los exudados de los conductos radiculares de dientes con periodontitis apical asintomática. Los anaerobios estrictos representaban el 87% de la microflora. Las especies más prevalentes fueron *Prevotella intermedia*, *Peptostreptococcus micros* y *Actinomyces odontolyticus*. Hallaron una interrelación significativa entre *P. intermedia* y *P. micros*, entre *P. intermedia* y *Prevotella oralis* y entre *A. odontolyticus* y *P. micros*. Concluyeron que la patología periapical no depende de una relación aleatoria de especies bacterianas sino de una correlación entre las mismas.

Egan y cols.⁽⁴⁾ pudieron cultivar levaduras en un 10% de los exudados obtenidos a partir de los conductos radiculares de dientes con periodontitis apical. Las especies más prevalentes fueron *Candida albicans* y *Rodotorula mucilaginosa*. Chávez de Paz⁽⁵⁾ halló una alta prevalencia de *Fusobacterium nucleatum* en las reagudizaciones entre citas endodóncicas. Moraes y cols.⁽⁶⁾ lo hallaron en el 31% de los dientes infectados.

Titterud y cols.⁽⁷⁾ investigaron la microbiota presente en las lesiones periapicales en 36 dientes refractarios al tratamiento convencional, incluso tras medicación intracanalicular con diversos preparados de hidróxido de calcio. Pudieron cultivar una amplia diversidad de especies: anaerobias

(en el 51% de los dientes), anaerobias facultativas (en el 75%), Gram-positivas (en el 79,5%) y *Actinomyces israelii* y *A. viscosus*, *A. naeslundii* y *A. meyeri* (en el 25%).

Leonardo y cols.⁽⁸⁾ observaron al MEB la existencia de una placa bacteriana (*biofilm*) en la superficie del ápice en dientes con necrosis pulpar y lesión periapical. En las periodontitis sin lesión periapical visible radiográficamente no pudieron observarla, pero cuando existía una osteolisis periapical en las radiografías siempre pudieron observar una placa bacteriana recubriendo la superficie del ápice, especialmente en las zonas de reabsorción cementaria. Esta placa es especialmente resistente a los agentes antimicrobianos y no se puede eliminar tan solo con la instrumentación quimiomecánica de los conductos, lo que puede explicar las resistencias al tratamiento de conductos radiculares.

Las metaloproteinasas (MMP) constituyen una familia de peptidasas que intervienen en los procesos inflamatorios degradando la matriz extracelular. Se han hallado colagenasas (MMP-1 y MMP-8) y gelatinasas (MMP-2 y MMP-9) en los fluidos quísticos, pero existen pocos datos de su presencia en la pulpa y periápice inflamados. Wahlgren y cols.⁽⁹⁾ evaluaron la tasa de MMP-8 a partir de muestras de los conductos en dientes con periodontitis apical, antes y después de instrumentarlos. Al inicio la tasa era elevada; tras la instrumentación de los conductos y una medicación intracanalicular con hidróxido de calcio la tasa de MMP-8 disminuyó de modo significativo. Mediante un estudio inmunohistoquímico determinaron las células productoras: leucocitos polimorfonucleares, macrófagos y células plasmáticas. Shin y cols.⁽¹⁰⁾ hallaron elevada la tasa de MMP-1, MMP-2 y MMP-3 en pulpas inflamadas con respecto a pulpas sanas; la MMP-3 estaba más elevada en las pulpitis agudas que en las crónicas.

La interleucina-1 β (IL-1 β) y el factor necrosante tumoral- α (TNF- α) son mediadores que producen reabsorción ósea, síntesis de prostaglandinas y de proteasas a partir de fibroblastos y osteoblastos entre otras células. Ataoğlu y cols.⁽¹¹⁾ no pudieron encontrar una correlación entre ambos mediadores y los hallazgos clínicos y radiológicos en las periodontitis. La tasa de IL-1 β en los exudados era más elevada en los dientes con signos clínicos y en las lesiones grandes pero sin diferencias significativas. Barkhordar y cols.⁽¹²⁾ evaluaron la tasa de IL-1 β y su efecto en la síntesis de colá-

geno en cultivos de fibroblastos derivados de pulpas sanas e inflamadas. En los últimos la tasa de IL-1 β era mayor y también la síntesis de colágeno, un 80% superior a la hallada en los primeros.

Los linfocitos T colaboradores se subdividen en función del tipo de citocinas liberadas en Th1 y Th2. Los primeros liberan principalmente IFN- γ que activa los macrófagos y los segundos IL-4 que induce la producción de inmunoglobulinas E por parte de los plasmocitos. Kim y Lim⁽¹³⁾ hallaron en las fases iniciales de la inflamación pulpar una tasa más elevada de IFN- γ que de IL-4 lo que hace suponer una rápida respuesta de los Th1 en esta fase.

La ciclooxigenasa es un enzima clave en la síntesis de las prostaglandinas y su tasa se halla elevada en los quistes radiculares⁽¹⁴⁾.

El factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) es una glicoproteína que aumenta la proliferación y permeabilidad vascular. Artese y cols.⁽¹⁵⁾ encontraron una disminución de dicho factor en las pulpas inflamadas, lo que puede contribuir a la destrucción tisular.

Los neuropéptidos son mediadores de la inflamación liberados en las terminaciones de las fibras nerviosas aferentes nociceptivas. Awawdeh y cols.⁽¹⁶⁾ hallaron tasas más elevadas de sustancia P, neuroquinina A y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) en las pulpas inflamadas que en las sanas.

DIAGNÓSTICO

Friedlander y cols.⁽¹⁷⁾ compararon la capacidad del sistema de captación de imágenes Dígora (Soredex, Helsinki, Finlandia) para identificar lesiones periapicales y limas calibre 06 en el interior de los conductos radiculares con radiografías periapicales. La identificación y percepción eran significativamente mejores con las radiografías. A la misma conclusión llegaron Lozano y cols.⁽¹⁸⁾, quienes evaluaron dos sistemas digitales (radiovisiografía y láserviografía) comparándolos con radiografías convencionales.

La ecografía es una técnica empleada en el diagnóstico por la imagen basada en el reflejo de ondas ultrasónicas en tiempo real. Aquellas se generan aplicando una corriente eléctrica alterna sobre un cristal de cuarzo o de cerámica

sintética. Como resultado del efecto piezoeléctrico, el cristal genera ondas oscilantes de la misma frecuencia que alcanzan los tejidos orgánicos. En función de la distinta impedancia acústica, parte de las ondas se reflejan de nuevo hacia el cristal generando en su interior una energía eléctrica que, a su vez, se transforma en luz, en una escala de grises, visualizándose en un monitor. Cotti y cols.⁽¹⁹⁾ aplicaron la ecografía al diagnóstico de las lesiones periapicales en doce pacientes. Pudieron visualizarlas con claridad, medirlas y evaluar su contenido por lo que creen que se trata de una técnica no invasiva, sin irradiación, que puede permitir un mejor diagnóstico de la patología periapical.

Schäfer y cols.⁽²⁰⁾ determinaron las curvaturas de los conductos radiculares en 700 dientes humanos permanentes, midiendo el ángulo y el radio de las curvaturas así como la longitud de la parte curva del conducto. De 1163 conductos, el 84% eran curvos. Un 65% mostraron un ángulo menor a 27° con un radio inferior a 40 mm, un 13% presentaron un ángulo entre 27° y 35° con un radio inferior a 15 mm y un 9% mostraron un ángulo superior a 35° con un ángulo inferior a 13 mm.

Belluci y Perrini⁽²¹⁾ estudiaron el grosor de la dentina y el cemento radicular en incisivos, caninos y premolares. En la zona apical era mínimo por lo que concluyen que es necesario mantener un calibre muy escaso al preparar esta zona del conducto para no producir grietas en la pared del ápice.

LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

En conductos curvos y estrechos, así como en los dientes con necrosis pulpar, se aconseja preparar una cavidad de acceso radicular (*preflaring, coronal flaring*) previa a la determinación de la longitud de trabajo (LT). Tan y Messer⁽²²⁾ comprobaron como la preparación de una cavidad de acceso radicular permite incrementar el calibre de la lima que alcanza la constricción apical antes de iniciar la instrumentación.

Davis y cols.⁽²³⁾ evaluaron la disminución de la LT tras preparar una cavidad de acceso radicular e instrumentar los conductos radiculares. Cuando se efectuó con trépanos Gates-Glidden y limas manuales de acero inoxidable la dis-

404 minución fue de 0,48 mm mientras que cuando se realizó con sistemas rotatorios de níquel-titanio fue de 0,22 mm. Schroeder y cols.⁽²⁴⁾ hallaron que la preparación de una cavidad de acceso con sistemas de níquel-titanio, sin terminar la instrumentación, producía una disminución de la LT de 0,17 mm.

Para la localización del límite apical de la instrumentación la fiabilidad de los localizadores apicales con varias frecuencias está ampliamente demostrada. El dispositivo Root ZX (Morita, Kioto, Japón) ha demostrado su eficacia para determinar la constricción del conducto⁽²⁵⁾, incluso cuando está situada a diversas distancias del orificio apical⁽²⁶⁾, en dientes con reabsorciones apicales⁽²⁷⁾ y con distintas concentraciones de hipoclorito sódico en los conductos radiculares⁽²⁸⁾. El dispositivo Tri Auto ZX (Morita), que combina un motor eléctrico con mecanismo de giro inverso en función del torque seleccionado con el localizador mencionado, se mostró eficaz en la prevención de la sobreinstrumentación ya que, en un estudio efectuado por Grimberg y cols.⁽²⁹⁾ en dientes humanos antes de ser extraídos, la determinación electrónica fue de 0,23 mm más corta que la determinación visual tras su extracción.

Pommer y cols.⁽³⁰⁾ evaluaron mediante el localizador AFA Apex Finder (Analytic Tech., Orange, CA, EUA) la influencia del estado de la pulpa en la fiabilidad de la determinación electrónica. El localizador mostró una mayor precisión para determinar la constricción apical en dientes vitales (93,9%) que en los necróticos (76,6%) con diferencias significativas.

A los localizadores electrónicos que poseen dos o más frecuencias se les ha denominado de tercera generación. Recientemente se presentó un dispositivo como de cuarta generación: Bingo 1020 (Forum Engineering Tech, Rishon Lezion, Israel). Emplea una corriente eléctrica con dos frecuencias separadas de 400 Hz y 8 KHz producidas por un generador de frecuencia variable. El dispositivo sólo utiliza una frecuencia a la vez, lo que elimina la necesidad de filtros que separen las distintas frecuencias para evitar una señal compleja. Kaufman y cols.⁽³¹⁾ compararon el Bingo 1020 con el Root ZX. Existió una correlación entre los resultados, siendo la determinación del primero más precisa, a 0,08 mm de la constricción, sin significación clínica. Diversos irrigantes no modificaron los resultados. La determina-

ción mediante radiografías fue más larga que la obtenida con los localizadores.

Con la mayoría de sistemas rotatorios de níquel-titanio existentes en el mercado: ProFile (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza), GT (Dentsply/Maillefer), Lightspeed (Lightspeed Tech., San Antonio, TX, EUA), Quantec SC (Tycom, Irvine, CA, EUA) se obtienen buenos resultados respecto a la conformación de los conductos radiculares: sección circular, centrado y muy escaso transporte apical siempre que se limite el calibre apical de la preparación a magnitudes pequeñas⁽³²⁻³⁵⁾. Sin embargo, tras la preparación quedan más residuos en los conductos que mediante la instrumentación manual⁽³⁶⁾. En conductos ovalados, los extremos vestibular y lingual de los mismos no se limpian adecuadamente⁽³⁷⁾ aunque, afortunadamente, en la zona apical la sección tiende a ser circular. El uso de los sistemas rotatorios requiere un aprendizaje preclínico; el empleo de una velocidad lenta (150 r.p.m.) minimiza las roturas de los instrumentos en muchos sistemas ya que a velocidades superiores Yared y cols.⁽³⁸⁾ observaron mayores deformaciones con el sistema GT; la influencia del torque en la aparición de roturas fue menor a 150 r.p.m. que a 250 r.p.m.. Capurro y cols.⁽³⁹⁾ evaluaron la circularidad de la sección de conductos instrumentados mediante ProFile, Lightspeed, RBS (Moyco/Union Broach, York, PA, EUA) y el contraángulo M4 y limas manuales Triple Flex (Kerr, Romulus, MI, EUA). A nivel apical los mejores resultados se obtuvieron con los dos primeros sistemas.

Los instrumentos muestran superficies de desgaste por fatiga, observados al MEB, tras unos pocos usos por lo que es aconsejable deshecharlos con prontitud⁽⁴⁰⁾. Para mejorar su capacidad de corte se ha propuesto cubrir su superficie con nitruro de titanio, lo que aumenta la dureza de su superficie y su resistencia al desgaste sin afectarse por las soluciones irrigadoras ni por su esterilización en autoclave⁽⁴¹⁾.

El sistema FlexMaster (VDW, Munich, Alemania) son instrumentos de níquel-titanio con la sección en forma de triángulo equilátero y los lados convexos. Consta de calibres 20, 25 y 30 (conicidad 0,02, 0,04 y 0,06), 35 (conicidad 0,02 y 0,06), 40 y 45 (conicidad 0,02). Schäfer y Lohmann⁽⁴²⁾ compararon la morfología obtenida instrumentado conductos curvos en dientes humanos extraídos con el sistema FlexMaster y con limas manuales en limado rotatorio. Con el sistema mecánico consiguieron una mejor morfología, pero con la

técnica manual observaron menos residuos lo que obliga a extremar la irrigación cuando se emplean sistemas rotatorios.

Las soluciones de hipoclorito sódico son las más empleadas en la irrigación de los conductos radiculares por favorecer la eliminación de los residuos orgánicos y por su capacidad de inhibición microbiana. Sin embargo, poco se ha publicado acerca de su mecanismo de acción. Estrela y cols.⁽⁴³⁾ describen una serie de efectos del hipoclorito sódico: alteraciones en la biosíntesis del metabolismo celular con formación de cloraminas que interfieren en el mismo, destrucción de los fosfolípidos presentes en la pared celular, acción oxidativa con inactivación enzimática irreversible sobre las bacterias y degradación de ácidos grasos y lípidos. Para Oyarzún y cols.⁽⁴⁴⁾ las soluciones de hipoclorito sódico producen alteraciones en el colágeno dentinario y en los glicosaminoglicanos.

Para eliminar la capa residual se combina la irrigación de soluciones de hipoclorito sódico con las de EDTA. Niu y cols.⁽⁴⁵⁾ evaluaron al MEB la superficie dentinaria radicular utilizando alternativamente soluciones de hipoclorito sódico y EDTA. Cuando la última irrigación se efectuó con EDTA la superficie era más suave con los túbulos dentinarios abiertos y regulares; cuando la última se realizó con hipoclorito sódico la superficie aparecía más erosionada y los túbulos más irregulares, aunque con este proceder se eliminaron más residuos de las paredes de los conductos. La aplicación de una solución irrigadora de EDTA durante un minuto es suficiente para eliminar la mayor parte de la capa residual; tiempos superiores producen una erosión de la dentina intertubular y peritubular excesivas⁽⁴⁶⁾.

Sousa Neto y cols.⁽⁴⁷⁾ evaluaron el efecto de tres soluciones quelantes: EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), EGTA (ácido etilenglicol-bis-beta-amino-etil-éter) y CDTA (ácido ciclohexano 1,2-diaminotetraacético) sobre la adhesividad a la dentina humana y la microfiltración de cuatro selladores: AH26 (Dentsply, Konstanz, Alemania), Kerr Pulp Canal Sealer (Kerr), Sealapex (Kerr) y Endofill (Dentsply). Los mejores resultados en cuanto a adhesión y sellado se obtuvieron combinando EDTA y AH26. Sin embargo, no hallaron una correlación entre fuerza de adhesión y filtración.

Mayer y cols.⁽⁴⁸⁾ comprobaron como la activación de las soluciones irrigadoras mediante una lima ultrasónica calibre 15 no incrementaba la limpieza de las paredes radiculares.

Se ha propuesto irrigar los conductos radiculares con una solución de clorhexidina al 2% para incrementar la acción antibacteriana en los dientes con periodontitis. Tanoamaru Filho y cols.⁽⁴⁹⁾ evaluaron la respuesta inflamatoria de tres soluciones irrigadoras inyectadas en el peritoneo de ratas: hipoclorito sódico al 5%, clorhexidina al 2% y solución salina. Con la primera observaron una respuesta inflamatoria mientras que la reacción a la clorhexidina fue similar a la ocasionada por la solución salina.

Para disminuir el riesgo de que la solución irrigadora alcance el periodonto apical se recomienda el uso de agujas de calibre muy pequeño (30) y orificio de apertura lateral. Se recomienda irrigar sin trabar la punta de la aguja en las paredes del conducto para disminuir la presión ejercida por la solución hacia la zona final del conducto, extremando las precauciones cuando la misma se ha instrumentado por encima del calibre 30⁽⁵⁰⁾.

Attin y cols.⁽⁵¹⁾ evaluaron en los conductos radiculares de dientes que tenían que ser extraídos la capacidad de limpieza mediante la técnica hidrodinámica sin instrumentación propuesta por Lussi y cols.⁽⁵²⁾ en 1993. Utilizando una solución irrigadora de hipoclorito sódico al 3% no consiguieron una limpieza suficiente en la zona apical de aquellos.

El retratamiento endodóncico de los fracasos es cada vez más frecuente. Aunque los sistemas rotatorios mecanizados mediante instrumentos de níquel-titanio se han mostrado eficaces para eliminar el contenido de los conductos radiculares obturados el porcentaje de residuos presentes en las paredes es similar al obtenido mediante limas manuales de acero inoxidable^(53, 54). Para facilitar la eliminación de los selladores se han empleado diversos solventes siendo el cloroformo el más eficaz incluso sobre aquellos compuestos por resinas como AH Plus (Dentsply); sin embargo, los selladores a base de polímeros de siliconas (RSA, Roeko, Langenau, Alemania) y de ionómero de vidrio (Ketac Endo, ESPE, Seefeld, Alemania) no se afectan por el cloroformo⁽⁵⁵⁾.

MEDICACIONES

En el tratamiento de dientes con periodontitis apical crónica en general se aconseja mantener una medicación intraconducto durante una o dos semanas aunque en alguna

406 investigación no se ha encontrado que ello consiga una mayor reducción bacteriana o una mayor reparación periapical clínica⁽⁵⁷⁾ lo que contradice los resultados de investigaciones precedentes. Tanomaru Filho y cols.⁽⁵⁸⁾ observaron histológicamente una mejor reparación apical y periapical cuando emplearon una medicación intraconducto con hidróxido de calcio.

De Moor y de Witte⁽⁵⁹⁾ evaluaron el efecto de una extensa sobreobtención de una pasta de hidróxido de calcio en el interior de 11 lesiones periapicales. Todas se repararon. Esta técnica ya fue propuesta en el tratamiento de lesiones periapicales de gran tamaño por Canalda⁽⁶⁰⁾ en 1988.

Las puntas de hidróxido de calcio (Roeko), compuestas por un 58% de este material y por un 42% de gutapercha, presentan menor capacidad de inhibición microbiana que las soluciones acuosas de hidróxido de calcio⁽⁶¹⁾ produciendo una menor elevación del pH en todo el espesor de la dentina radicular⁽⁶²⁾.

Para incrementar el efecto antimicrobiano del hidróxido de calcio se ha combinado con paramonoclorofenol alcanforado; ello mejora su eficacia^(63, 64).

En el tratamiento de dientes con periodontitis apicales crónicas se ha empleado la clorhexidina, bien en solución irrigadora al 2%⁽⁵⁸⁾, bien como medicación intraconducto en forma de gel al 2-5%⁽⁶⁵⁾ mostrando una buena actividad antimicrobiana, superior incluso a la del hidróxido de calcio o a la del paramonoclorofenol alcanforado⁽⁶⁶⁾. La solución de yoduro potásico y las de hidróxido de calcio con cobre activado mediante electroforesis también presentan una acción de inhibición microbiana superior a las de hidróxido de calcio⁽⁶⁷⁾.

La persistencia de una lesión periapical radiolúcida en un diente con un tratamiento de conductos radiculares aparentemente correcto puede deberse a: infección intraradicular (cocos Gram positivos, la tercera parte *Enterococcus faecalis* que segrega unas proteínas que le hacen más resistente), infección periradicular (generalmente por *Actinomyces israelii* y *Propionibacterium propionicum*), reacción a cuerpo extraño, quiste y tejido fibroso radicular⁽⁶⁸⁾.

Tras la medicación intraconducto con un preparado de hidróxido de calcio se precisa irrigar con soluciones que-lantes profusamente, volviendo a pasar la lima maestra y la de permeabilización apical ya que es difícil eliminar toda

la medicación. Goldberg y cols.⁽⁶⁹⁾ hallaron *in vitro* como la citada medicación determinaba un menor porcentaje de conductos laterales obturados.

En una investigación para observar la reparación tras aplicar una protección pulpar con hidróxido de calcio, las fibras colágenas interodontoblasticas penetraron en la pre dentina tras pasar entre los odontoblastos neoformados favoreciendo la formación de la matriz dentinaria que luego se calcificará. Estas fibras contienen colágeno tipo I y fibronectina⁽⁷⁰⁾. Aplicando el compuesto trióxido mineral (MTA) en protecciones pulpares en perros Tziafas y cols.⁽⁷¹⁾ observaron la aposición de un tejido calcificado semejante a la dentina reparativa (formación de una matriz tubular similar a la pre dentina). Nakamura y cols.⁽⁷²⁾ compararon el efecto de colocar sobre pulpas expuestas de cerdos Emdogain (Biora AB, Malmo, Suecia), preparado de proteínas derivadas de la matriz extracelular del esmalte eficaces para favorecer la osteogénesis y la cementogénesis, e hidróxido de calcio. La cantidad de dentina reparativa era superior con Emdogain.

OBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

La biocompatibilidad y la capacidad de sellar el sistema de conductos radiculares son las características más relevantes de los materiales y técnicas a emplear. Pulgar y cols.⁽⁷³⁾ evaluaron el potencial carcinogénico de dos selladores: AH26 y AH Plus (Dentsply/De Trey). Pudieron observar esta característica con el primero de ellos, pero no con el segundo.

Lucena Martín y cols.⁽⁷⁴⁾ no pudieron hallar diferencias en cuanto al sellado apical obturando conductos mediante la técnica de la condensación lateral y los selladores Endomethasone (Septodon, Saint Maur, Francia), Topseal (Maillefer, Ballaigues, Suiza) y Roeko Seal. Sin embargo, Kont y cols.⁽⁷⁵⁾ hallaron que Roeko Seal y AH Plus (idéntico a Topseal) determinaban una menor filtración apical que Ketac Endo o Sultan (Sultan, EUA). Miletic y cols.⁽⁷⁶⁾ hallaron, tras un año de mantenimiento de raíces obturadas en solución salina, un mejor sellado para AH Plus y Ketac Endo que para AH26 o Apexit (Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Wu y col.⁽⁷⁷⁾, en un estudio a 18 meses, hallaron un mejor sellado con Roeko Seal que con un cemento de óxido de zinc-eugenol (Kerr Pulp Canal Sealer).

Saleh y cols.⁽⁷⁸⁾ evaluaron el efecto de preparar la dentina radicular humana sobre la adhesión de cementos de óxido de zinc-eugenol (Grossman, Niom, Noruega), de hidróxido de calcio (Apexit), de ionómero de vidrio (Ketac Endo) y de silicona (Roeko Seal). No emplearon adhesivo, tratando la dentina con ácido ortofosfórico al 37%, ácido cítrico al 25% y EDTA al 17%. La mayor fuerza de adhesión la mostró AH Plus, pero fue menor que cuando no se trató. Los diferentes selladores requieren distintos tratamientos de la dentina para conseguir una adhesión óptima.

Lertchirakarn y cols.⁽⁷⁹⁾ observaron *in vitro* que la resistencia a la fractura vertical era superior cuando se utilizó como sellador Ketac Endo que AH Plus o Tubli Seal (Kerr), quizás por su adherencia química a la dentina.

La técnica de condensación lateral de puntas de gutapercha sigue siendo la más extendida. La obtención de una obturación densa depende, entre otros factores, de la compatibilidad entre espaciadores y puntas accesorias. Pumarola⁽⁸⁰⁾ evaluó la conicidad y calibre apical de distintas marcas. Los espaciadores mejor estandarizados fueron los digitales de VDW (Munich, Alemania) y los dígito-palmares de Roeko (Langenau, Suiza). Las puntas apicales con una terminación apical más homogénea, lisa y redondeada fueron las de Dentsply (Tianjin, China), PD (Produits Dentaires, Vevey, Suiza) y R&S (Aulnay, Francia). Cuanto mayor es la conicidad de la punta menor compatibilidad tiene con el espaciador.

Holland y cols.⁽⁸¹⁾ encontraron que, en conductos curvos obturados mediante condensación lateral, los espaciadores de níquel-titanio permitían la obtención de un mejor sellado apical que los de acero inoxidable.

Algunos clínicos creen obtener un mejor sellado coronario mediante técnicas que reblandecen la gutapercha mediante calor. Es probable que su mejor indicación puedan ser los dientes con periodontitis apical. Gençoólu y cols.⁽⁸²⁾ evaluaron la filtración apical en conductos radiculares obturados con distintas técnicas. Mediante Thermafil (Tulsa Dental, Tulsa, OK, EUA) y JS Quick-Fill (JS Dental, Ridgefield, CN, EUA) obtuvieron menor filtración apical que con System B (Analytic Tech, Orange, CA, EUA) y condensación lateral. Wu y cols.⁽⁸³⁾ estudiaron la influencia de la amplitud apical del conducto radicular y la profundidad de la aplicación del calor sobre el porcentaje de gutapercha

en la zona apical en la técnica de condensación vertical. El porcentaje era superior aplicando el calor a 2 mm que a 4 mm y también era superior en los conductos estrechos que en los anchos. Bowman y Baumgartner⁽⁸⁴⁾ evaluaron la adaptación de la gutapercha termoplastificada mediante el System B a surcos y depresiones creadas en los conductos radiculares. La penetración del condensador se estableció a 3, 4 y 5 mm de la constricción; los mejores resultados se obtuvieron a 3 mm. Jacobson y cols.⁽⁸⁵⁾ evaluaron la filtración coronal bacteriana de conductos radiculares obturados mediante System B y *backfill* con gutapercha inyectada comparada con la condensación lateral. Con la primera técnica el sellado fue mejor aunque a largo plazo la filtración bacteriana se observó con ambas. Tras un plazo de 31 días, Carratu y cols.⁽⁸⁶⁾ comprobaron el paso de lipopolisacáridos en sentido corono-apical con las dos técnicas de obturación. Con el calor generado por los condensadores del System B la elevación de temperatura en la superficie radicular no supera los 2°C, lo que no parece poder afectar al tejido periodontal⁽⁸⁷⁾.

Hommez y cols.⁽⁸⁸⁾ evaluaron la repercusión de la calidad de la restauración coronal y de obturación de los conductos en la reparación periapical en 745 dientes endodonciados en un control al cabo de un año. Cuanto mejor era la obturación de los conductos mejor reparación presentaba el periápice. La calidad de la restauración coronal influyó significativamente en la situación periapical; los dientes restaurados con composite presentaban menor reparación periapical (40,4% con lisis ósea visible en la radiografía) que los restaurados con amalgama (28,4%).

TRAUMATOLOGÍA DENTAL

El tratamiento de la superficie radicular en dientes avulsados, previa a la reimplantación de los mismos, es de importancia para conseguir una buena reparación periodontal y prevenir la aparición de una anquilosis. El preparado Emdogain o EMD (*enamel matrix derivative*), ya citado en el apartado MEDICACIONES, es de interés en el caso de dientes reimplantados. Hamamoto y cols.⁽⁸⁹⁾ transplantaron dientes de rata en su tejido subcutáneo abdominal. Dos grupos de dientes se transplantaron de inmediato, uno sin

408 tratamiento de la superficie radicular y otro tras su recubrimiento con Emdogain; otros dos grupos de dientes se mantuvieron en seco durante 30 minutos, transplantándose con o sin recubrimiento con Emdogain en el tejido subcutáneo. Cuando se reimplantaron de inmediato o tras permanecer en seco y tratados con Emdogain se observó formación de hueso alveolar lo que no se produjo cuando tras permanecer en seco no se aplicó el mencionado preparado. Filippi y cols.⁽⁹⁰⁾ trataron la superficie de dientes traumatizados que presentaban anquilosis con Emdogain tras su extracción y posterior reimplante. En 11 dientes la reabsorción por reemplazamiento no volvió a aparecer, por lo que concluyen que este preparado es útil en la prevención de la anquilosis.

Dos factores importantes para conseguir el éxito en la reimplantación de un diente avulsionado, previniendo la anquilosis, son el tiempo transcurrido y el medio de almacenamiento. Respecto a este último, la solución salina balanceada de Hank (SSBH) es un buen medio aunque difícil de tener al alcance en la mayoría de ocasiones. Pileggi y cols.⁽⁹¹⁾ evaluaron la viabilidad de las células periodontales, tras mantener los dientes en seco durante 30 minutos, posterior inmersión en solución salina, solución de Hank, leche o agua durante 45 minutos, con o sin tratar con colagenasa. Concluyeron que la leche o la solución salina son medios adecuados para preservar la vitalidad de las células periodontales cuando no se tenga a mano la solución de Hank. Schwartz y cols.⁽⁹²⁾, en dientes de mono extraídos y reimplantados hallaron que la solución salina y la saliva eran medios de almacenamiento adecuados, con mejor pronóstico cuando el tiempo para el reimplante fue de 60 que de 120 minutos; mantenerlos en frío (a 4°C) permitía conservar más células periodontales viables que hacerlo a temperatura ambiente.

En un estudio efectuado por Kinoshita y cols.⁽⁹³⁾ sobre 10 dientes avulsionados en la escuela o en casa, los primeros tardaron un período de tiempo entre 0,5 y 3,5 horas en ser reimplantados mientras que los segundos se demoraron entre 0,5 y 12 horas, por lo que concluyen la necesidad de incrementar la información acerca de los traumatismos dentales en la población en general.

Ledermix® es un preparado a base de triancinolona acetónico y dimetilclortetraciclina que ha sido utilizado como medicamento intraconducto en los dientes reimplantados para prevenir la reabsorción inflamatoria y la de reempla-

zamiento. Aunque para algunos autores mejora el pronóstico⁽⁹⁴⁾ para otros no es de utilidad⁽⁹⁵⁾; las diferencias básicas entre ambos estudios fueron que los segundos retardaron el tiempo del reimplante mientras que los primeros los reimplantaron de inmediato, colocando enseguida la medicación en el conducto radicular.

Las fracturas coronarias son más frecuentes en la dentición permanente que en la temporal⁽⁹⁶⁾. Las fracturas radiculares más prevalentes son las de tercio medio y las menos las de tercio apical⁽⁹⁷⁾. Andreasen y cols.⁽⁹⁸⁾, tras analizar las complicaciones pulpares y periodontales consecutivas a los traumatismos dentales en relación con el tiempo transcurrido hasta efectuar un tratamiento, propusieron una clasificación de los traumatismos en agudos (a las pocas horas de haberse producido), subagudos (dentro de las primeras 24 horas) y tardíos (más de 24 horas).

Cuando una fractura coronal ocasiona una exposición pulpar el tratamiento dependerá de las condiciones histopatológicas de la pulpa expuesta. Harrán y cols.⁽⁹⁹⁾ evaluaron el estado pulpar en dientes de perro fracturados transcurridas 48 y 72 horas. Observaron una inflamación superficial con un infiltrado de neutrófilos y formación de un tejido hiperplásico en la superficie. La profundidad de la inflamación y la contaminación bacteriana eran mayores al aumentar el período de tiempo transcurrido, por lo que el tratamiento debe efectuarse lo más rápido posible.

Los dientes con el ápice abierto, a pesar del tratamiento de apicoformación, siguen teniendo unas paredes muy delgadas y son propicios a la fractura. En un estudio *in vitro* Goldberg y cols.⁽¹⁰⁰⁾ hallaron que la inserción en el conducto de un perno de fibra de carbono y una resina con ionómero de vidrio reforzaba la resistencia de la raíz.

En muchos deportes es aconsejable el uso de un protector dental para evitar las fracturas dentales. Westerman y cols.⁽¹⁰¹⁾ aconsejan elaborarlos con etilen vinil acetato de dureza 80 y con un grosor de 3 mm, lo que es suficiente; grosores mayores son excesivamente incómodos.

BLANQUEAMIENTO DENTAL

Se ha descrito algún caso de reabsorción radicular externa en la zona cervical tras el blanqueamiento interno con peró-

xido de hidrógeno al 30%. Ari y Üngör⁽¹⁰²⁾ evaluaron *in vitro* la capacidad blanqueadora en dientes oscurecidos de tres preparados de perborato sódico (monohidratado, trihidratado y tetrahidratado) mezclados con agua o con peróxido de hidró-

geno, efectuando cuatro veces el relleno de la cámara pulpar. A los 21 días casi todos los dientes presentaron una coloración normal por lo que el perborato sódico mezclado con agua puede emplearse con seguridad y eficacia.

409

BIBLIOGRAFÍA

1. Vier FV, Figueiredo JAP. Prevalence of different periapical lesions associated with human teeth and their correlation with de presence and extension of apical external root resorption. *Int Endod J* 2002;**35**:710-9.
2. Khemaleelakul S, Craig Baumgartner J, Pruksakorn S. Identification of bacteria in acute endodontic infections and their antimicrobial susceptibility. *Oral Surg* 2002;**94**:746-55.
3. Peters LB, Wesselink PR, van Winkelhoff AJ. Combinations of bacterial species in endodontic infections. *Int Endod J* 2002;**35**:698-702.
4. Egan MW, Spratt DA, Y-L NG, Lam JM, Moles DR, Gulabivala K. Prevalence of yeasts in saliva and root canals of teeth associated with apical periodontitis. *Int Endod J* 2002;**35**:321-9.
5. Chávez de Paz LE. Fusobacterium nucleatum in endodontic flare-ups. *Oral Surg* 2002;**93**:179-83.
6. Moraes SR, Siqueira JF, Colombo PA, Rôças IN, Ferreira MC, Cavalcanti RM. Comparison of the effectiveness of bacterial culture, 16S rDNA directed polymerase chain reaction checkerboard DNA-DNA hybridization for detection of Fusobacterium nucleatum in endodontic infections. *J Endod* 2002;**28**:86-9.
7. Titterud P, Olsen I, Debelian GJ, Tronstad L. Microbiota of periapical lesions refractory to endodontic therapy. *J Endod* 2002;**28**: 304-10.
8. Leonardo MR, Rossi MA, Silva LAB, Ito IY, Bonifacio KC. EM evaluation of bacterial biofilm and microorganisms on the apical external root surface of human teeth. *J Endod* 2002;**18**:815-8.
9. Wahlgren J, Salo T, Teronen O, Luoto H, Sorsa T, Tjäderhane L. Matrix metalloproteinase-8 (MMP-8) in pulp and periapical inflammation and periapical root canal exudates. *Int Endod J* 2002;**35**:897-904.
10. Shin S, Lee J, Baek S, Lim S. Tissue levels of matrix metalloproteinases in pulps and periapical lesions. *J Endod* 2002;**28**: 313-5.
11. Ataoğlu T, Üngör M, Serpek B, Haliloğlu S, Ataoğlu H, Ari H. Interleukin-1b and tumour necrosis factor- α levels in periapical exudates. *Int Endod J* 2002;**35**:181-5.
12. Barkhordar RA, Ghani QP, Russell TR, Hussain MZ. Interleukin-1b activity and collagen synthesis in human dental pulp fibroblasts. *J Endod* 2002;**28**:157-9.
13. Kim S-A, Lim S-S. T lymphocyte subpopulations and interleukin-2, interferon- γ and interleukin-4 in rat pulpitis experimentally induced by specific bacteria. *J Endod* 2002;**28**:202-5.
14. Tsai C-H, Huang F-M, Yang L-C, Chou M-Y, Chang Y-C. Immunohistochemical localization of cyclooxygenase-2 in radicular cysts. *Int Endod J* 2002;**35**:854-8.
15. Artese L, Rubini C, Ferrero G, Fioroni M, Santinelli A, Piattelli A. Vascular endothelial growth factor (VEGF) expression in healthy and inflamed human dental pulps. *J Endod* 2002;**28**:20-3.
16. Awawdeh L, Lundy FT, Shaw C, Lamey PJ, Linden GJ, Kennedy JG. Quantitative analysis of substance P, neurokinin A and calcitonine gene-related peptide in pulp tissue from painful and healthy human teeth. *Int Endod J* 2002;**35**:30-6.
17. Friedlander IT, Love RM, Chandler NP. A comparison of phosphor-plate digital images with conventional radiographs for the perceived clarity of fine endodontic files and periapical lesions. *Oral Surg* 2002;**93**:321-7.
18. Lozano A, Forner L, Llena C. In vitro comparison of root canal measurements with conventional and digital radiology. *Int Endod J* 2002;**35**:542-50.
19. Cotti E, Campisi G, Garau V, Puddu G. A new technique for the study of periapical bone lesions: ultrasound real time imaging. *Int Endod J* 2002;**35**:148-52.
20. Schäfer E, Diez C, Hoppe W, Tepel J. Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth. *J Endod* 2002;**28**:211-6.
21. Belluci C, Perrini N. A study on the thickness of radicular dentine and cementum in anterior and premolar teeth. *Int Endod J* 2002;**35**:594-606.
22. Tan BT, Messer HH. The effect of instrument type and preflaring on apical file size determination. *Int Endod J* 2002;**35**:752-7.
23. Davis RD, Marshall JG, Baumgartner JC. Effect of early coronal flaring on working length change in curved canals using rotary nickel-titanium versus stainless steel instruments. *J Endod* 2002; **28**:438-42.
24. Schroeder KP, Walton RE, Rivera EM. Straight line access and coronal flaring: effect on canal length. *J Endod* 2002;**28**:454-6.
25. ElAyouti A, Weiger R, Löst C. The ability of Root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. *J Endod* 2002;**28**:116-9.
26. Oishi A, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. Electronic detection of root canal constrictions. *J Endod* 2002;**28**:361-4.
27. Goldberg F, De Silvio AC, Manfré S, Nastri N. In vitro measurement accuracy of an electronic apex locator in teeth with simulated apical root resorption. *J Endod* 2002;**28**:461-3.
28. Tinaz AC, Sevimli LS, Görgül G, Türköz EG. The effects of sodium hypochlorite concentrations on the accuracy of an apex locating device. *J Endod* 2002;**28**:160-2.
29. Grimberg F, Banegas G, Chiacchio L, Zmener O. In vivo determination of root canal length: a preliminary report using the Tri Auto ZX apex-locating handpiece. *Int Endod J* 2002;**35**:590-3.
30. Pommer O, Stamm O, Attin T. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. *J Endod* 2002;**28**:83-5.
31. Kaufman AY, Seila S, Yoshpe M. Accuracy of a new apex locator: an in vitro study. *Int Endod J* 2002;**35**:186-92.
32. Versümer J, Hülsmann M, Schäfer F. A comparative study of root canals preparation using ProFile .04 and Lightspeed rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J* 2002;**35**:37-46.
33. Bergmans L, van Cleynenbreugel J, Beullens M, Wevers M, van Meerbeek B, Lambrechts P. Smooth flexible versus active tapered shaft design using Niti rotary instruments. *Int Endod J* 2002; **35**:820-8.

34. Ponti T, McDonald J, Kuttler S, Strassler H, Dumsha T. Canal centring ability of two rotary file systems. *J Endod* 2002;**28**:283-6.
35. Hata G, Uemura M, Kato AS, Imura N, Novo NF, Toda T. A comparison of shaping ability using ProFile, GT files, and Flex-R endodontic instruments in simulated canals. *J Endod* 2002;**28**: 316-21.
36. Baroni JV, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pecora JD, Sousa Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *J Endod* 2002;**28**:365-6.
37. Röding T, Hülsmann M, Mühge M, Schäfer F. Quality of preparation of oval distal root canals in mandibular molars using nickel-titanium instruments. *Int Endod J* 2002;**35**:919-28.
38. Yared GM, Bou Dagher FE, Machtou P, Kulkarni GK. Influence of rotational speed, torque and operate proficiency on failure of Great Taper files. *Int Endod J* 2002;**35**:7-12.
39. Capurro M, Jauré H, Judkin C y col. Análisis cuantitativo de la efectividad de diferentes sistemas mecanizados para la instrumentación de conductos radiculares curvos. *Endod* 2002;**20**:94-9.
40. Svec TA, Powers J. The deterioration of rotary nickel-titanium files under controlled conditions. *J Endod* 2002;**28**:105-7.
41. Schäfer E. Effect of sterilization on the cutting efficiency of PVD-coated nickel-titanium endodontic instruments. *Int Endod J* 2002;**35**:867-72.
42. Schäfer E, Lohmann D. Efficiency of rotary nickel-titanium FlexMaster instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile- Part 2. Cleaning effectiveness and instrumentation results in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2002;**35**:514-21.
43. Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spanó JC, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J* 2002;**13**:113-7.
44. Oyarzún A, Cordero AM, Whittle M. Immunohistochemical evaluation of the effects of sodium hypochlorite on dentin collagen and glycosaminoglycans. *J Endod* 2002;**28**:152-6.
45. Niu W, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation with EDTA and NaOCl solutions. *Int Endod J* 2002;**35**:934-9.
46. Çalt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentine structures. *J Endod* 2002;**28**:17-9.
47. Sousa Neto MD, Passarinho Neto JG, Carvalho Junior JR, Cruz Filho AM, Pécora JD, Saquy PC. Evaluation of the effect of EDTA, EGTA, and CDTA on dentin adhesiveness and microleakage with different root canal sealers. *Braz Dent J* 2002;**13**: 123-8.
48. Mayer BE, Peters OA, Barbakow F. Effects of rotary instruments and ultrasonic irrigation on debris and smear layer scores: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 2002;**35**:582-9.
49. Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Silva LAB, Aníbal FF, Faccioli LH. Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions. *Int Endod J* 2002;**35**:735-9.
50. Bradford CE, Eleazer PD, Downs KE, Scheetz JP. Apical pressures developed by needles for canal irrigation. *J Endod* 2002;**28**:333-5.
51. Attin T, Buchalla W, Zirkel C, Lussi A. Clinical evaluation of the cleansing properties of the noninstrumental technique for cleaning root canals. *Int Endod J* 2002;**35**:929-33.
52. Lussi A, Nussbächer U, Grorey J. A novel noninstrumented technique for cleansing the root canal system. *J Endod* 1993;**19**:549-53.
53. Barrieshi-Nusair KM. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endod* 2002;**28**:454-6.
54. Barbosa Lagranhas S, Branco Barletta F. Análisis comparativo in vitro de diferentes técnicas de desobstrucción de conductos radiculares. *Endod* 2002;**20**:189-96.
55. Schäfer E, Zandbiglari T. A comparison of the effectiveness of chloroform and eucalyptus oil in dissolving root canal sealers. *Oral Surg* 2002;**93**:611-6.
56. Peters LB, van Winkelhoff AJ, Buijs JF, Wesselink PR. Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesion. *Int Endod J* 2002;**35**:13-21.
57. 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**: 660-7.
58. Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Assed L. Effect of irrigating solution and calcium hydroxide root canal dressing on the repair of apical and periapical tissues of teeth with periapical lesion. *J Endod* 2002;**28**:295-9.
59. De Moor RJG, de Witte AMJC. Periapical lesions accidentally filled with calcium hydroxide. *Int Endod J* 2002;**35**:946-58.
60. Canalda Sahli C. L'hydroxyde de calcium dans le traitement endodontique des grands lésions périapicales. *Rev Franç Endod* 1988;**7**:45-51.
61. Al-Nazhan S. Antimicrobial activity of extracts of calcium hydroxide points. *Oral Surg* 2002;**93**:593-5.
62. Ardeshta SM, Qualtrough AJE, Worthington HV. An in vitro comparison of pH changes in root dentine following canal dressing with calcium hydroxide points and a conventional calcium hydroxide paste. *Int Endod J* 2002;**35**:239-44.
63. Gomes BPFA, Ferraz CCR, Vianna ME y col. In vitro antimicrobial activity of calcium hydroxide pastes and their vehicles against selected microorganisms. *Braz Dent J* 2002;**13**:155-61.
64. Sukawat C, Srisuwan T. A comparison of the antimicrobial efficacy of three calcium hydroxide formulations on human dentin infected with *Enterococcus faecalis*. *J Endod* 2002;**28**:102-4.
65. Almyroudi A, Mackenzie SM, Saunders WP. The effectiveness of various disinfectants used as endodontic intracanal medications: an in vitro study. *J Endod* 2002;**28**:163-7.
66. Ferreira CM, Rosa OPS, Torres SA, Ferreira FBA, Bernardinelli N. Activity of endodontic antibacterial agents against selected anaerobic bacteria. *Braz Dent J* 2002;**13**:118-22.
67. Fuss Z, Mizrahi A, Lin S, Cherniak O, Weiss EI. A laboratory study of the effect of calcium hydroxide mixed with iodine or electrophoretically activated copper on bacterial viability in dentinal tubules. *Int Endod J* 2002;**35**:522-6.
68. Evans M, Davies JK, Sundqvist G, Figdor D. Mechanisms involved in the resistance of *Enterococcus faecalis* to calcium hydroxide. *Int Endod J* 2002;**35**:221-8.
69. Goldberg F, Artaza LP, de Silvio AC. Influence of calcium hydroxide dressing on the obturation of simulated lateral canals. *J Endod* 2002;**28**:99-101.
70. Kitasako Y, Shibata S, Cox CF, Tagami J. Location, arrangement and possible function of interodontoblastic fibres in association with calcium hydroxide-induced hard tissues bridges. *Int Endod J* 2002;**28**:996-1004.
71. Tziapas D, Pantelidou O, Alvanou A, Belibasakis G, Papadimitriou S. The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short-term camping experiments. *Int Endod J* 2002;**35**: 245-54.
72. Nakamura Y, Hammartröm L, Matsumoto K, Lyngstadaas SP. The induc-

- tion of reparative dentine by enamel proteins. *Int Endod J* 2002;**35**:407-17.
73. Pulgar R, Segura Egea JJ, Fernández MF, Serna A, Olea N. The effect of AH26 and AH Plus on MCF-7 breast cancer cell proliferation in vitro. *Int Endod J* 2002;**35**:551-6.
74. Lucena Martín C, Ferrer Luque CM, González Rodríguez MP, Robles Gijón V, Navajas y Rodríguez de Mondelo JM. A comparative study of apical leakage of Endomethasone, Top Seal, and Roeko Seal sealer cements. *J Endod* 2002;**28**:423-6.
75. Kont Çobankara F, Adanir N, Belli S, Pashley DH. A quantitative evaluation of apical leakage of four root canal sealers. *Int Endod J* 2002;**35**:979-84.
76. Miletic I, Ribaric SP, Karlovic Z, Jukic S, Bonjak A, AnicI. Apical leakage of five root canal sealers after one year of storage. *J Endod* 2002;**28**:431-2.
77. Wu M-K, Tigos E, Wesseling PR. An 18-month longitudinal study on a new silicon-based sealer, RSA Roeko Seal. A leakage study in vitro. *Int Endod J* 2002;**35**:499-502.
78. Saleh IM, Ruyter IE, Haapasalo M, Ørstavik D. The effects of dentine pretreatment on the adhesion of root canal sealers. *Int Endod J* 2002;**35**:859-66.
79. Lertchirakan V, Timyam A, Messer H. Effects of root canal sealers on vertical root fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Endod* 2002;**28**:217-9.
80. Pumarola Suñé J. Compatibilidad entre espaciadores y puntas accesorias en la compactación lateral. Parte I. *Endod* 2002;**20**: 164-71.
81. Holland R, Tessarini RA, Murata SS, Dezan Jr E, Ervolino E. Filtración apical tras la obturación de conductos de conductos curvos con espaciadores de níquel-titanio y acero inoxidable. *Endod* 2002;**20**:39-43.
82. Gençoğlu N, Yarif Y, Ba' M, Samani S. Comparison of different gutta-percha root filling techniques: Thermafil, Quick-Fill, System B, and lateral condensation. *Oral Surg* 2002;**93**:333-6.
83. Wu M-K, van der Duijs LWM, Wesseling PR. A preliminary study of the percentage of gutta-percha filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. *Int Endod J* 2002;**35**:527-35.
84. Bowman CJ, Baumgartner JC. Gutta-percha obturation of lateral grooves and depressions. *J Endod* 2002;**28**:220-3.
85. Jacobson J, Xia T, Baumgartner C, Marshall G, Beeler WJ. Microbial leakage evaluation of continuous wave of condensation. *J Endod* 2002;**28**:269-71.
86. Carratu P, Amato M, Riccitiello F, Rengo S. Evaluation of leakage of bacteria and endotoxins in teeth treated endodontically by two different techniques. *J Endod* 2002;**28**:272-5.
87. Venturi M, Pasquantonio G, Falconi M, Breschi L. Temperature change within gutta-percha induced by the System B heat source. *Int Endod J* 2002;**35**:740-6.
88. Hommez GMG, Coppens CRM, De Moor JG. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root filling. *Int Endod J* 2002;**35**:680-9.
89. Hamamoto Y, Kawasaki N, Jarnbring F, Hammarström L. Effects and distribution of the enamel matrix derivative Emdogain in the periodontal tissues of rat molars transplanted to the abdominal wall. *Dent Traumatol* 2002;**18**:13-24.
90. Filipi A, Pohl Y, von Arx T. Treatment of replacement resorption with Emdogain. A prospective clinical study. *Dent Traumatol* 2002;**18**:138-43.
91. Pileggi R, Dumsha TC, Nor JE. Assessment of post-traumatic PDL cells viability by a novel collagenase assay. *Dent Traumatol* 2002;**18**:186-9.
92. Schwartz O, Andreasen FM, Andreasen JO. Effects of temperature, storage time and media on periodontal and pulp healing after replantation of incisors in monkeys. *Dent Traumatol* 2002;**18**:190-5.
93. Kinoshita S, Kojima R, Taguchi Y, Noda T. Tooth replantation after traumatic avulsion: a report of 10 cases. *Dent Traumatol* 2002;**18**:153-6.
94. Bryson EC, Levin L, Banchs F, Abbott PV, Trope M. Effect of immediate intracanal placement of Ledermix® paste on healing of replanted dog teeth after extended dry times. *Dent Traumatol* 2002;**18**:335-8.
95. Wong KS, Sae-Lim V. The effect of intracanal Ledermix® on root resorption of delayed-replanted monkey teeth. *Dent Traumatol* 2002;**18**:309-15.
96. Olsburgh S, Jacoby T, Krejci I. Crown fractures in the permanent dentition: pulpal and restorative considerations. *Dent Traumatol* 2002;**18**: 103-15.
97. Poi WR, Manfrin TM, Holland R, Sonoda CK. Repair characteristic of horizontal root fracture: a case report. *Dent Traumatol* 2002;**18**:99-102.
98. Andreasen JO, Andreasen FM, Skei A, Hjrtting-Hansen E, Schwartz O. Effect of treatment delay upon pulp and periodontal healing of traumatic dental injuries. A review article. *Dent Traumatol* 2002;**18**:116-28.
99. Harrán Ponce E, Holland R, Barreiro Lois A, López Beceiro AM, Pereira Espinel JL. Consequences of crown fractures with pulpal exposure: histopathological evaluation in dogs. *Dent Traumatol* 2002;**18**:196-205.
100. Goldberg F, Kaplan A, Roitman M, Manfré S, Picca M. Reinforcing effect of a resin glass ionomer in the restoration of immature roots in vitro. *Dent Traumatol* 2002;**18**:71-98.
101. Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA. EVA mouthguards: how thick should they be? *Dent Traumatol* 2002;**18**:25-8.
102. Ari H, Üngör M. In vitro comparison of different types of sodium perborate used for intracoronary bleaching of discoloured teeth. *Int Endod J* 2002;**35**:433-6.