

INSTRUMENTACION DE CONDUCTOS RADICULARES EN DIENTES POSTERIORES. SISTEMATICA

por el

Dr. CARLOS CANALDA SAHLI

Colaborador de la Cátedra

BARCELONA

INTRODUCCION

En la actualidad sabemos que, para conseguir la eliminación de los gérmenes del interior de los conductos radiculares, el medio fundamental lo constituye la preparación biomecánica y no el uso de medicaciones, las cuales desempeñan en todo caso un papel coadyuvante.

KLEVANT y EGGINK²⁶ observaron, en controles al año, casi el mismo porcentaje de reparaciones en dientes necróticos con lesiones periapicales en los que practicaron solamente preparación biomecánica sin obturación del conducto, que en el grupo control en el que realizaron el tratamiento endodóncico completo.

A pesar de que el uso de conos de plata para obturar conductos radiculares ha reportado durante muchos años buenos resultados clínicos y radiográficos, la obtención de mejores sellados apicales y obturaciones más densas con gutapercha ha inclinado la preferencia de gran número de endodoncistas hacia este último material.

El problema surgió ante la constatación de que las técnicas de instrumentación para preparar conductos rectos para ser obturados con gutapercha, no servían para los conductos curvos y estrechos. Al instrumentar en ellos hasta números elevados que permitieran condensar la gutapercha adecuadamente, se producían perforaciones apicales, desviaciones del foramen y ensanchamientos de la porción terminal del conducto que luego eran imposibles de obturar correctamente.

Para paliar este inconveniente, numerosos autores (WEINE²⁷, SERENE²⁸, SCHILDER⁴⁵, WALTON²⁶, TIDMARSH³³, etc.) han descrito una técnica seriada para instrumentar el tercio apical del conducto sin causar deformaciones ni accidentes.

Se han propuesto, también, numerosas modificaciones de las porciones coronarias del conducto (WEINE²⁸, SCHILDER⁴⁵, ALLISON⁴, COFFAE²⁵,

KLAYMAN²⁵, ABOU-RASS¹, MULLANEY³⁸, WALTON⁵⁶, GOERIG⁷⁰) para conseguir un adecuado acceso, sin interferencias, a la porción terminal del mismo.

El objetivo del presente trabajo es la sistematización de las fases de la instrumentación de conductos radiculares en dientes posteriores. Para ello, el análisis clínico de las técnicas empleadas en los casos tratados, ha sido complementado con el estudio anatómico e histológico del archivo de la Cátedra de Odontología con su Clínica de la Universidad de Barcelona (Prof. A. NADAL-VALLDAURA).

Los dientes que presentan mayores curvaturas son los de las raíces vestibulares de los molares superiores, las raíces mesiales de los molares inferiores y los primeros bicúspides superiores.

No obstante, también son frecuentes las curvaturas en el tercio apical de los bicúspides inferiores, así como en dientes del grupo anterior como los incisivos laterales superiores y los incisivos inferiores. Por ello, diversos principios de la instrumentación de conductos de dientes posteriores que discutiremos más adelante, serán igualmente útiles para su aplicación en conductos curvos de dientes anteriores.

Una preparación biomecánica minuciosa, sistematizada y adaptada a la complejidad anatómica de los conductos radiculares nos permitirá alcanzar un mayor porcentaje de éxitos clínicos, radiográficos e histológicos. Como afirma LEONARDO³³: «Se está caminando hacia el día en que solamente la preparación biomecánica será suficiente para ofrecer las mejores condiciones bacteriológicas del conducto radicular en una única sesión del tratamiento de los dientes despulpados e infectados».

PREPARACION BIOMECANICA. OBJETIVOS. MEDIOS

La preparación biomecánica persigue un doble objetivo:

1. *Eliminación del contenido del sistema de conductos radiculares.*

Mediante ella se consigue la eliminación de los restos pulpares, dentina infectada y gérmenes y sus productos de la luz de los conductos radiculares.

BRAU AGUADÉ¹¹ ha investigado la gran variabilidad morfológica de los conductos radiculares en toda su extensión, con especial interés en el tercio apical.

La Figura 1 muestra una diafanización por el método de OKUMURA-APRILE en un molar superior con una compleja anatomía interna, observándose diversos conductos recurrentes, intercurrentes, secundarios y accesorios.

La Figura 2 presenta la diafanización de una raíz con una morfología compleja: junto al conducto principal, que termina en una pronunciada curvatura, se advierten conductos colaterales, intercurrentes y secundarios.

BAKER⁴, MIZRAHI³⁵, MCCOMB³⁴ y MOODNIK³⁶ han demostrado la dificultad para conseguir una perfecta eliminación del contenido del sistema de conductos radiculares debido a la complejidad del mismo, especialmente a nivel del tercio apical.



Fig. 1



Fig. 2

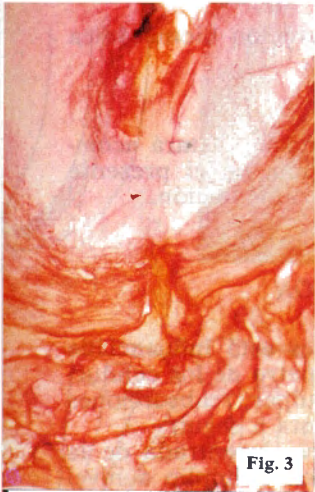


Fig. 3



Fig. 4

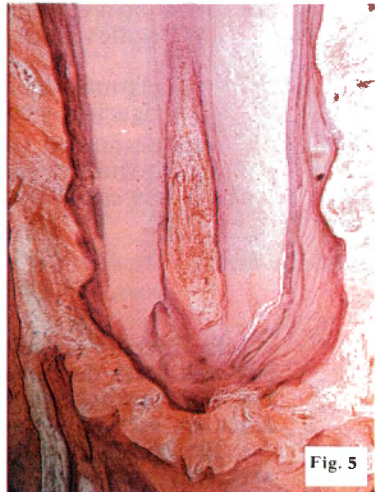


Fig. 5



Fig. 6

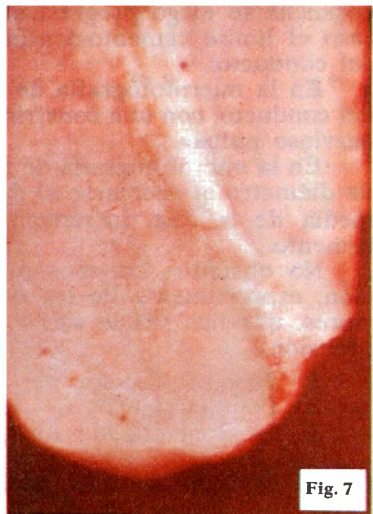


Fig. 7

2. Rectificar la anatomía de los conductos.

La rectificación de la anatomía de los conductos radiculares es necesaria para conseguir la mayor eliminación posible de restos presentes en su luz, así como para obtener una conformación que permita su correcta obturación.

De acuerdo con TIDMARSH⁵³, esta rectificación persigue la obtención de:

— un conducto de conicidad progresiva desde su inicio en la cámara hasta la constricción apical.

— un conducto a nivel apical, de paredes lisas, lo más estrecho posible pero suficiente para poder ser obturado.

— un escalón o stop apical a nivel de la constricción apical que permita la adecuada condensación de los materiales de obturación, para que éstos no alcancen el periodonto.

Los medios para conseguir una adecuada preparación biomecánica son:

— Instrumentación o preparación quirúrgica

— Irrigación y aspiración

Aunque ambos son indisolubles y la instrumentación estará acompañada constantemente por la irrigación y aspiración, en el presente trabajo nos ocuparemos preferentemente de la instrumentación.

ETAPAS DE LA INSTRUMENTACION

La instrumentación de los conductos radiculares está influenciada por una serie de variables (grado de curvatura, diámetro de los conductos, interferencias dentinarias, proceso patológico pulpar, reabsorciones apicales, etc.) que modificarán para cada caso la pauta a seguir.

En la microfotografía de la Figura 3 se observa la entrada de la arteriola pulpar por el foramen apical; el conducto es amplio a nivel del cemento, observándose como se estrecha al alcanzar la dentina para ensancharse luego progresivamente hacia la porción coronaria. En este caso el límite cemento-dentinario coincide con la máxima constricción del conducto.

En la microfotografía de la Figura 4 se observa la porción terminal del conducto, con una constricción menor, albergando el paquete vasculo-nervioso pulpar.

En la microfotografía de la Figura 5 el conducto, en vez de disminuir de diámetro al acercarse al ápice, se ensancha ya a partir de la porción media de la raíz, incrementándose este efecto hasta la cercanía del cemento.

No obstante, creemos útil una sistematización de la instrumentación, especialmente de los conductos radiculares de los dientes posteriores, que nos puede servir de guía y que permite su más fácil comprensión.

1. Permeabilización del conducto
2. Conductometría
3. Instrumentación inicial del tercio apical

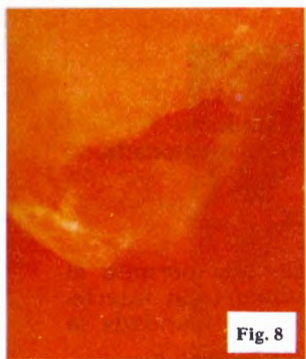


Fig. 8

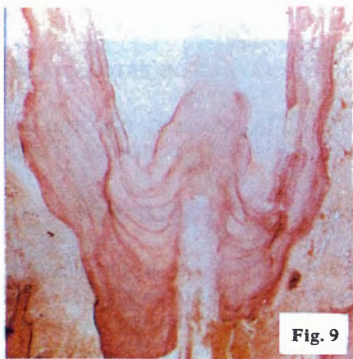


Fig. 9

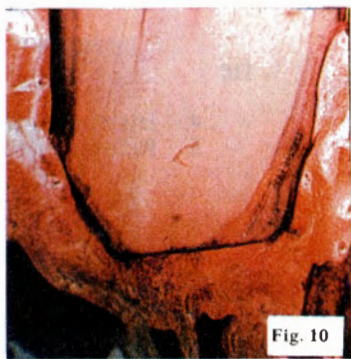


Fig. 10

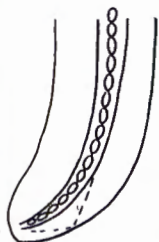


Fig. 11



Fig. 12

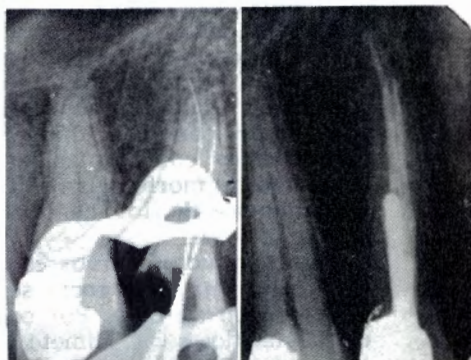


Fig. 13

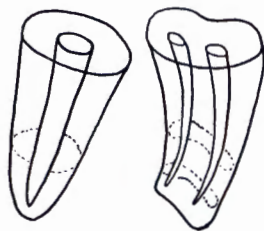


Fig. 14

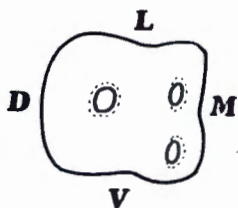


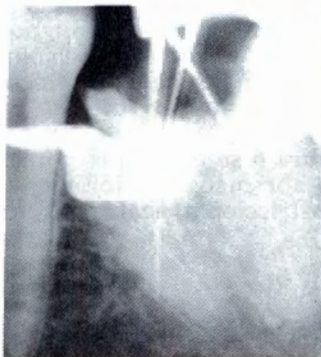
Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



A



B

Fig. 18

4. Instrumentación de la porción coronaria del conducto
5. Reinstrumentación del tercio apical. Preparación escalonada.

1. PERMEABILIZACION DEL CONDUCTO

Una vez realizada una correcta apertura cameral que permita el acceso de los instrumentos a la entrada de los conductos sin interferencias, iniciamos la exploración de los mismos, una vez inundada la cámara con una solución de hipoclorito sódico al 1-3 por ciento.

LAURICHESSE²⁹ denomina esta fase inicial cateterismo y preconiza unas limas específicas para el mismo (M.M.C. y M.M.E.) (*). Nosotros utilizamos limas K de pequeño diámetro (8-10-15).

El objetivo de esta fase es comprobar la permeabilidad de los conductos, así como identificar algunos de los obstáculos que tendremos que vencer: curvaturas, interferencias por aposición dentinaria en las paredes del conducto, diámetro del mismo, etc.

Tenemos como guías la radiografía preoperatoria, que nos orientará sobre la morfología radicular y el conocimiento sobre las longitudes aproximadas de los conductos radiculares en los diferentes grupos dentarios.

En conductos curvos es condición imprescindible el precurvado de las limas. Una lima recta será incapaz de salvar un obstáculo que se interfiera en su paso. Por contra, cuando una precurvada tropieza con un obstáculo, se la somete a un ligero giro de 45° y, con frecuencia, consigue superarlo.

Comprobada la permeabilidad de los conductos por el paso de una lima 10-15, procederemos a la conductometría.

2. CONDUCTOMETRIA

Su objetivo es determinar la «longitud de trabajo». El tacto nos permitirá en bastantes ocasiones reconocer con las limas la constricción apical, límite de la instrumentación.

GROVE²¹, en 1930, fue el primero en determinar la general coincidencia de la unión cementodentinaria con la constricción apical. KUTTLER²⁷, en una investigación sobre 436 conductos, encontró que la distancia promedio entre el foramen apical y la unión cemento-dentinaria era de 524 micras en jóvenes y de 659 micras en adultos. En otra investigación²⁸ sobre 7.275 conductos encontró que el foramen apical se encuentra en un plano inclinado respecto al eje del diente en un 83.1 por ciento de los casos. BURS H y HULEN¹² hallaron semejante inclinación en un 92.4 por ciento. SELTZER y col.⁴⁷ corroboraron los hallazgos mencionados y encontraron reabsorciones apicales en todos los dientes con lesiones periapicales crónicas.

En el corte anatómico de la Figura 6 se aprecia la porción terminal del conducto, ligeramente curvada, abriéndose el foramen apical lateralmente. El conducto, tras la constricción apical se ensancha hasta alcanzar el foramen.

(*) Micro-Mega.

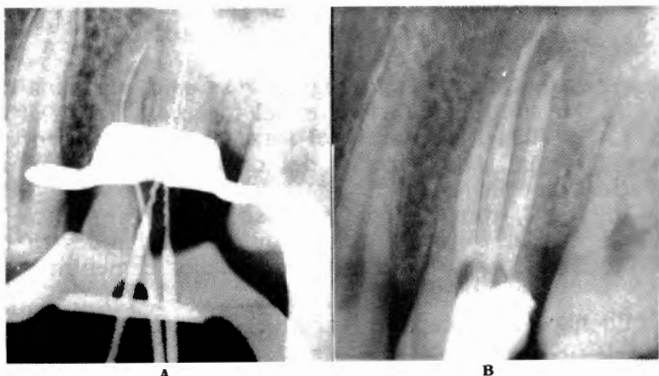


Fig. 19



Fig. 20

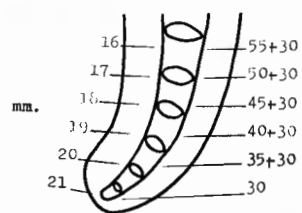


Fig. 21

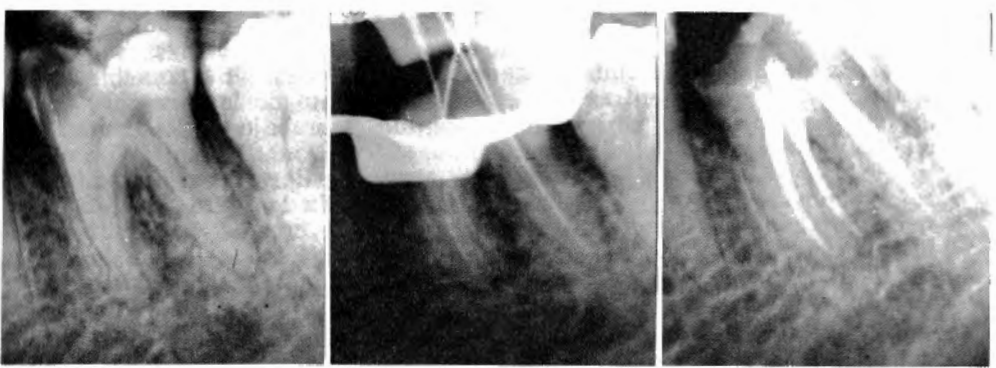


Fig. 22

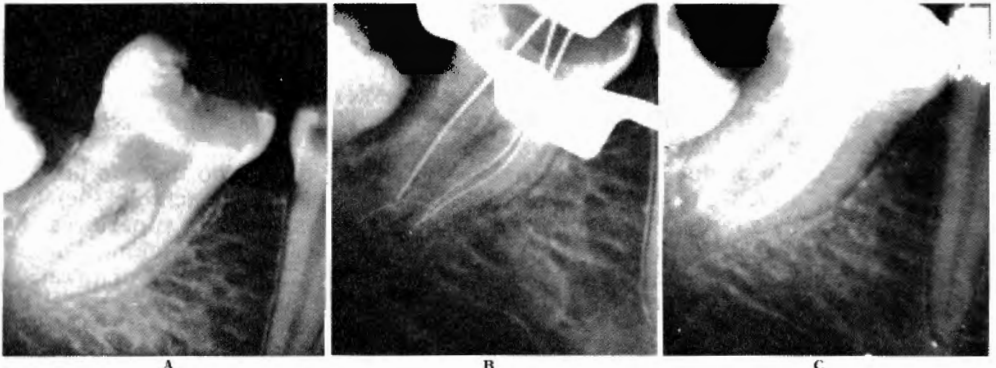


Fig. 23

En el corte anatómico de la Figura 7 se evidencia una mayor curvatura apical del conducto abriéndose el foramen, no en el ápice, sino a un lado. La localización lateral del foramen, especialmente hacia distal, es muy habitual. Las paredes del conducto muestran numerosas irregularidades dentinarias.

En la Figura 8, tomada con microscopio de superficie, vemos el contorno externo del foramen apical, que se nos muestra de aspecto ovalado, irregular, con numerosas excrescencias cementarias en su superficie.

Todo ello hace que sea muy variable la localización de la constricción apical respecto al ápice dentario radiográfico en función de la existencia de reabsorciones o aposiciones cementarias apicales, edad, curvaturas apicales visibles o no radiográficamente, etc.

En la microfotografía de la Figura 9 presentamos un caso de intensa hiper cementosis apical en periodonto normal. Se aprecian perfectamente las capas aposicionales concéntricas, así como la invaginación cementaria en las paredes del foramen apical.

En la microfotografía de la Figura 10 se observa la desaparición total del cemento en la zona apical, así como reabsorción periférica de la dentina, con un espacio periodontal de aspecto normal. Los haces fibrosos se insertan directamente sobre la dentina desnuda.

La situación observable en ambos casos no tiene traducción radiológica y compromete la determinación de la longitud de trabajo.

Se acepta una distancia de 1-2 mm. del ápice radiográfico, por lo general, como la más idónea para conseguir la reparación periapical en casos de biopulpectomías (STRINDBERG⁵², STORMS⁵¹, SELTZER⁴⁸, LEONARDO⁵³, MORSE³⁷), mientras que en el tratamiento de las necrosis, especialmente con lesión periapical, la longitud de trabajo se determinará más cerca del ápice, a 0-0.5 mm.

PLANT y NEWMAN⁴¹, BUSCH y col.¹³, NEGM³⁹ y USHIYAMA⁵⁵ encontraron buenos resultados en la determinación de la longitud de trabajo mediante aparatos electrónicos que indican la cercanía de una lima introducida en el conducto respecto a la constricción apical. Sin embargo, BECKER y col.⁷ encontraron mejores resultados con la determinación radiográfica que con la electrónica.

La determinación de la longitud de trabajo mediante la introducción de un instrumento en el conducto y la comprobación radiográfica de su ubicación en el límite apical antes mencionado, es el método más simple y aconsejable en la mayoría de los casos, pues además nos informa de las curvaturas del conducto.

Si el extremo del instrumento queda a una distancia no superior a los 2 mm. del límite elegido, podemos calcular la longitud de trabajo mediante una simple suma o resta (TIDMARSCH⁵³). Si fuera superior, hay que repetir la medición y su comprobación radiográfica con un instrumento de diámetro superior o inferior.

El uso de dispositivos electrónicos puede ser útil como método adicional en aquellos casos en que alguna raíz no es diferenciable fácilmente en las radiografías, como sucede en algunos molares superiores.

En los dientes posteriores son frecuentes las superposiciones de las limas en las placas radiográficas realizadas en proyección ortorradiográfica. Para poder separarlas y localizar la ubicación de la lima en el

ápice hay que realizar proyecciones en mesiorradial o distorradial, con angulaciones de 20-30°.

3. INSTRUMENTACION INICIAL DEL TERCIO APICAL

La iniciamos una vez determinada la longitud de trabajo. En las necrosis, previamente realizamos una limpieza de las porciones coronarias del conducto para procurar no impulsar el contenido de los mismos más allá del ápice.

La instrumentación de los conductos se acompaña constantemente de la irrigación con una solución de hipoclorito sódico, simultaneada con la aspiración. Irrigamos tras instrumentar con cada lima.

Los ensanchadores están diseñados para ser utilizados con un movimiento de impulsión, rotación y tracción. En conductos rectos pueden ser útiles; pero en conductos curvos, la rotación del ensanchador determinará ensanchamientos del foramen apical.

Las limas Hedström presentan una gran eficacia de corte y son útiles en los tercios coronarios del conducto. En el tercio apical, MOONNIK y col.³⁶ siempre encontraron residuos tras la preparación biomecánica y para eliminarlos fueron igualmente eficaces las limas K y las Hedström. Estas últimas pueden producir estrías en las cercanías del foramen y se fracturan con mayor facilidad.

Las limas K son las de elección en el tercio apical. Se utilizan con un movimiento de impulsión-tracción y su misión es alisar y ensanchar las paredes del conducto, trabajando sus espiras, nunca su punta. Habitualmente su sección es cuadrangular.

JUNGMANN y col.²³ demostraron que, a nivel apical, la preparación más redondeada en sección transversal se consigue con las limas K. Para BADANELLI MARCANO y MARTÍNEZ-BERNÁ⁵, «los instrumentos deben ser flexibles y cortantes siendo más importante la flexibilidad que el corte». Con este objetivo se comercializaron unas limas de sección romboidal (*). DOLAN y CRAIG¹⁷ encontraron que las limas de sección romboidal eran más flexibles que las de sección cuadrangular del mismo fabricante. ROULET⁴³ encontró que las limas romboidales eran más resistentes a la fractura que las limas K convencionales.

Sin embargo, CANALES y col.¹⁴, HILL y DEL RIO²² y REEH y col.⁴² no encontraron diferencias apreciables entre las limas de sección romboidal y las de sección cuadrangular respecto a la capacidad de remover restos del interior de los conductos radiculares, ni por conseguir una mejor conformación del conducto.

Recientemente se han comercializado unas nuevas limas, de sección triangular, extra-flexibles (**), que pueden significar un avance respecto a la cualidad más apreciable en una lima, la flexibilidad.

NEWMAN y col.⁴⁰ encontraron que entre siete limas investigadas entre las que se encontraban las de sección romboidal, las de sección triangular y de sección cuadrangular, las que presentaban mayor capacidad de corte eran las recientemente introducidas limas extra-flexi-

(*) K-Flex, de Kerr.

(**) Flexo-Files, de Maillefer.

bles de sección triangular. ELDEEB¹⁸ halló que la mejor conformación del conducto en el tercio apical se obtenía con las limas extra-flexibles, de sección triangular, por delante de las de sección romboidal y otras de sección cuadrangular. Ello era válido para los diámetros pequeños; a partir del número 35, no encontró diferencias apreciables.

Iniciamos la instrumentación del tercio apical con limas de numeración baja, 10-15, lo más flexibles posible, precurvadas, con un movimiento de impulsión-tracción, sin golpeteo contra la constricción apical. La lima se hará pasar tantas veces como haga falta hasta conseguir que trabaje holgadamente.

Nunca hay que saltarse ningún número. Si al introducir la lima de diámetro inmediatamente superior nos quedara el tope a más de 1 mm., hay que volver a instrumentar con la lima anterior (recapitular). Nunca hay que forzar las limas ni hacerlas girar. De lo contrario podemos producir ensanchamientos de la porción apical del conducto o desplazamientos del foramen, imposibles luego de obturar correctamente.

SERENE y LOADHOLT⁵⁰ encontraron pequeñas variaciones de diámetro entre limas de un mismo número. Por ello, si al pasar a una lima de un diámetro superior nos queda el tope a más de 1 mm., es conveniente utilizar otra lima del diámetro inferior, no la misma.

¿Hasta qué número ensanchar? En conductos rectos podemos ensanchar más pues no hay peligro de desviar el foramen o deformar el conducto. FRANK¹⁹ aconseja como mínimo alcanzar un número 40.

En conductos curvos (la mayoría), el uso de limas superiores al número 30 a nivel apical no estará indicado, ya que a partir de ese diámetro las limas pierden flexibilidad, tienden a enderezarse y a recuperar la forma recta, con lo que su extremo cortará por la porción convexa de la curva, produciendo desgarros del foramen, desviaciones del conducto y perforaciones apicales en la zona señalada en el esquema de la Figura 11.

En el molar inferior de la Figura 12, los conductos distales, rectos, han sido ensanchados a nivel apical hasta el número 40, mientras que en los mesiales, más curvos, sólo se alcanzó el número 30.

Los conductos ligeramente curvos del primer bicúspide superior de la Figura 13 sólo fueron ensanchados, a nivel apical, hasta el número 30.

Limado circunferencial. —

Para aumentar la conicidad de la preparación, la acción de limado se realiza cada vez a lo largo de una zona del conducto. Iniciamos el limado hacia mesial, luego hacia mesio-lingual, hacia lingual, hacia disto-lingual, hacia distal, hacia disto-vestibular, hacia vestibular, hacia mesio-vestibular y de nuevo hacia mesial. En ocasiones hay que repetirlo varias veces hasta que la lima trabaje con holgura y se pueda pasar a un diámetro superior.

El limado circunferencial está especialmente indicado en conductos rectos o escasamente curvos. En conductos curvos, cuando se utilizan limas de grueso diámetro en la porción media del conducto, hay el peligro de adelgazar excesivamente la porción interna de la curva (Figura 14).

Limado anticurvadura. —

Para no adelgazar excesivamente la cara distal de los conductos de la raíz mesial de los molares inferiores, especialmente en su zona media, ABOU-RASS, FRANK y GLICK³ propusieron el limado anticurvadura, es decir, apoyar la acción de limado sobre las caras mesial, vestibular y lingual del conducto, zonas más gruesas donde no hay peligro de perforación y no apoyarse sobre la cara distal.

En la Figura 15 se muestra la dirección del limado anticurvadura en los conductos mesiales, curvos, de los molares inferiores y el limado circunferencial en la raíz distal, más recta.

Este concepto es de utilidad para abordar la próxima etapa de la instrumentación.

4. INSTRUMENTACION DE LAS PORCIONES CORONARIAS DEL CONDUCTO

Para conseguir una conicidad progresiva del conducto desde ápice hasta cámara hay que realizar un ensanchamiento de las porciones coronarias del mismo. No terminamos la instrumentación del tercio apical hasta haber practicado el ensanchamiento de las porciones coronarias del conducto. Ello es necesario en conductos estrechos y curvos de dientes posteriores por los siguientes motivos:

— Las limas han de poder alcanzar el tercio apical sin interferencias; sólo han de curvarse en él.

— SALZGEBER y BRILLIANT⁴⁴, ABOU-RASS y PICCININO² y CHOW¹⁶ encontraron que para que la irrigación fuera efectiva era necesario que la aguja alcanzara el tercio apical. Ello sólo es posible en conductos estrechos mediante el ensanchamiento previo de la porción coronaria del mismo.

— ALLISON⁴ y BENCE⁸ ponen de manifiesto la necesidad de que los espaciadores y condensadores de gutapercha lleguen a escasos milímetros del escalón apical para obtener una adecuada condensación de la misma. Por ello hay que ensanchar las porciones coronarias del conducto.

En la Figura 16 observamos la pronunciada curvatura que ha de sufrir el instrumento para alcanzar el tercio apical del conducto. El ensanchamiento de las porciones coronarias del mismo (Figura 17) permite que el instrumento llegue a la zona apical sin interferencias.

La instrumentación de las porciones coronarias del conducto la realizamos una vez hayamos alcanzado un n.º 20 en el tercio apical y no antes, por el peligro de producir obstrucciones.

COFFAE¹⁵, KLAYMAN²⁵, MULLANEY³⁸ y LEEB³⁰ han abogado por el uso de ensanchadores de Peeso n.º 1 y 2 o de Gates-Glidden n.º 2, 3 y 4 a lo largo de los dos tercios coronarios del conducto o hasta su mitad. ABOU-RASS¹ y FRANK¹⁹ lo indican sólo en algunos milímetros a partir de la cámara. GOERIG²⁰ utiliza los Gates-Glidden en el tercio coronario y limas Hedström para el tercio medio. SCHILDER⁴⁵ y WEINE⁵⁸ han avisado del peligro de perforación si se fuerzan los instrumentos rotatorios o se pretende alcanzar con ellos el tercio apical.

KESSLER y col.²⁴ encontraron que el riesgo de perforación mediante el uso de Gates-Glidden era semejante al del uso de limas Hedström en limado circunferencial. El menor riesgo se encontró utilizando las citadas limas en limado anticurvadura.

Habitualmente usamos Gates-Glidden n.º 2 y 3, en alguna ocasión el n.º 4, en dirección anticurvatura, con suavidad, hasta encontrar una ligerísima resistencia; entonces retrocedemos e irrigamos. A mayor número, menos penetramos a lo largo del conducto. Su acción de corte es lateral y no hay que presionar pues se rompen con facilidad; no obstante, la rotura se produce en su base, no en su extremo y se pueden retirar con facilidad si se utilizan en la forma indicada.

El ensanchamiento de las porciones coronarias mediante limas Hedström con limado anticurvadura constituye una alternativa.

Disminución de la longitud de trabajo.—

La rectificación de la curvatura de las porciones coronarias del conducto puede determinar una disminución de la longitud de trabajo. Por ello, antes de pasar a la etapa siguiente hay que realizar, en ocasiones, una nueva comprobación radiográfica con una lima situada en el conducto.

En la Figura 18-A se observa la curvatura de las limas en los conductos mesiales de un primer molar inferior. En la Figura 18-B se visualiza la rectificación de la curvatura de la porción coronaria de los citados conductos que ha permitido una correcta biomecánica, sin interferencias y una condensación adecuada de la gutapercha.

En la Figura 19-A se muestra la curvatura de la lima en la raíz mesio-vestibular de un primer molar superior con necrosis pulpar. En la Figura 19-B se aprecia la rectificación de la curvatura en la porción coronaria del conducto.

5. REINSTRUMENTACION DEL TERCIO APICAL. PREPARACION ESCALONADA

Una vez conseguida la adecuada conformación de las porciones coronarias del conducto, procederemos a terminar la instrumentación del tercio apical.

Si no se había alcanzado un diámetro de 25-30, proseguimos la instrumentación hasta obtenerlo. Por lo general, una lima del n.º 30 es la última que se puede emplear en conductos curvos de dientes posteriores hasta la constricción apical, sin peligro de alterar la conicidad del conducto ni desgarrar el foramen. A esta lima BENCE y WEINE⁹ la denominan «lima maestra».

A continuación practicamos una instrumentación seriada que nos permitirá conseguir una conicidad progresiva del conducto, susceptible de ser obturado correctamente, manteniendo un diámetro mínimo a nivel apical. Es la denominada preparación escalonada, preparación telescópica, de retroceso o «step-back» en la literatura anglosajona.

COFFAE y BRILLIANT¹⁵ encontraron que la preparación seriada era más efectiva en el desbridamiento de los conductos radiculares que la

instrumentación tradicional. WALTON⁵⁶ y WEINE y col.⁵⁷ hallaron que la preparación escalonada era la mejor técnica para alisar las paredes de los conductos y conseguir una conformación progresivamente cónica, sin deformaciones de la porción terminal del conducto. BOLANOS y JENSEN¹⁰ hallaron una mayor eliminación de virutas dentinarias y restos orgánicos del interior de los conductos con la instrumentación seriada que con la no seriada. En cambio, encontraron escasa diferencia con el uso de una solución irrigadora u otra, lo que pone de relieve el primordial papel de la instrumentación.

ALLISON y col.⁴ estudiaron la influencia de las diferentes técnicas de preparación biomecánica sobre la calidad del sellado apical. La menor filtración apical se obtuvo en conductos conformados mediante la preparación escalonada.

Numerosos dispositivos rotatorios y mecánicos han sido diseñados para instrumentar el tercio apical, en sustitución de la preparación escalonada con limas, con resultados poco alentadores.

TUREK y LANGELAND⁵⁴ evaluaron la eficacia de la preparación escalonada con la preparación rotatoria mediante el Giromatic; los mejores resultados se obtuvieron con la primera técnica.

LEHMAN y GERSTEIN³¹ encontraron mejores resultados con la preparación escalonada del tercio apical combinada con la ampliación de la porción coronaria del conducto que con el uso del Giromatic, el Kerr Endolift o el Union Broach Endo Angle.

ABOU-RASS y JASTRAB¹ evaluaron el uso de instrumentos rotatorios como auxiliares de la preparación biomecánica en molares. Los mejores resultados se obtuvieron mediante la preparación escalonada en el tercio apical combinada con el ensanchamiento de la porción coronaria del conducto con Gates-Glidden o Peeso. Los peores fueron los conseguidos mediante el Giromatic y con la instrumentación manual clásica exclusiva.

Por ello creemos que la preparación escalonada del tercio apical del conducto con limas lo más flexibles posible es la técnica de elección en la mayoría de conductos, especialmente en los dientes posteriores.

La sistemática de la preparación escalonada o «step-back» es la siguiente. Supongamos que, con una longitud de trabajo de 21 mm., hayamos instrumentado ya hasta el n.º 30 (lima maestra). Escogemos entonces una lima de diámetro superior n.º 35 y situamos el tope a un milímetro menos, a 20 mm., e instrumentamos hasta conseguir que trabaje con holgura. A continuación instrumentamos con la lima maestra hasta la longitud de trabajo inicial (recapitulación), para evitar la formación de un escalón y para eliminar los residuos dentinarios que podrían taponar la porción terminal del conducto. Irrigamos y aspiramos tras el paso de cada lima. Luego elegimos otra lima de diámetro superior n.º 40 y colocamos el tope a otro milímetro menos, a 19 mm., e instrumentamos. Luego volvemos a instrumentar con la lima maestra hasta la longitud de trabajo inicial.

Esta secuencia se repite las veces que haga falta para conseguir un conducto con una conicidad uniformemente progresiva desde ápice hasta cámara. Habitualmente es suficiente el retroceso con 4 ó 5 limas (Figuras 20 y 21).

Terminada la preparación escalonada del tercio apical, acompañada de abundante irrigación, tenemos el conducto dispuesto para ser seco y obturado adecuadamente.

En las Figuras 22 y 23 se muestran las radiografías preoperatorias (A), conductometrías (B) con las limas ubicadas hasta el límite de la longitud de trabajo y la obturación de conductos (C) con gutapercha y un cemento con base de óxido de zinc y eugenol de dos molares inferiores. Obsérvese la conicidad progresiva de los conductos, manteniéndose un diámetro reducido a nivel apical.

CONCLUSIONES

La necesidad de eliminar el contenido de los conductos radiculares así como la de rectificar la anatomía de los mismos, sin deformaciones innecesarias, para poder ser obturados correctamente, aconseja una sistematización de la preparación biomecánica, especialmente en los dientes posteriores con mayoría de conductos curvos.

La preparación escalonada del tercio apical del conducto, acompañada del ensanchamiento específico de las porciones coronarias del mismo, permiten obtener un conducto de conicidad uniformemente progresiva, con el mínimo de deformaciones posible.

SUMMARY

The autor proposes a system for the instrumentation of the root canals in posterior teeth, most of which present curvatures of bigger or lesser grade. He realises at the same time a revision of the literature specially concerning the enlargement of the coronary portions of the root canal as well as the step-back technique of the terminal portion of the root canal.

BIBLIOGRAFIA

1. ABOU-RASS M. y JASTRAB R.J.: «The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars». J. Endo. 8:78-82, 1982.
2. ABOU-RASS M. y PICCININO M.V.: «The effectiveness of four clinical irrigation methods on the removal of root canal debris». Oral Surg. 54:323-328, 1982.
3. ABOU-RASS M. FRANK A.L. y GLICK D.H.: «The anticurvature filing method to prepare the curved root canal». J. Am. Dent. Assoc. 101:792-794, 1980.
4. ALLISON D.A., WEBER C.R. y WALTON R.E.: «The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation». J. Endo. 5:298304, 1979.
5. BADANELLI MARCANO P. y MARTINEZ-BERNA A.: «Preparación quirúrgica de los conductos radiculares». Rev. Esp. Endo. 1:61-77, 1983.
6. BAKER N.A., ELEAZER P., AUERBACH R.E. y SELTZER S.: «Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigating solutions». J. Endo. 1:127-135, 1975.
7. BECKER G.J., LANKELMA F., WESSELINK P.R. y VAN VELZEN S.R.: «Electronic determination of root canal length». J. Endo 5:876-880 1980.
8. BENCE R.: «Handbook of Clinical Endodontics». The C.V. Mosby Co. 2.ª ed. St. Louis, 1980, pag. 164.
9. Ibidem: pag. 124.
10. BOLANOS O.R. y JENSEN J.R.: «Scanning electro microscope comparison of the efficacy of various methods of root canal preparation». J. Endo. 6:815-822, 1980.
11. BRAU AGUADE E.: «Investigación sobre la morfología interna del órgano denta». Tesis Doctoral. Univ. Barcelona, 1977.
12. BURSH J.G. y HULEN S.: «The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root». Oral Surg. 34:262-268, 1972.

13. BUSCH L.R., CHIAT L.R. GOLDSTEIN L.G., HELD S.A. y ROSEMBERG P.A.: «Determination of the accuracy of the Sono-Explorer for establishing endodontic measurement control». *J. Endo.* 2:295-297, 1976.
14. CANALES M.L., MONTGOMERY S. y DEL RIO C.E.: «Root canal instrumentation with Unitek and K-flex files». *J. Endo.* 10:12-16, 1984.
15. COFFAE K.P. y BRILLIANT J.D.: «The effect of serial preparation versus nonserial preparation on tissue removal in the root canals of extracted mandibular human molars». *J. Endo.* 1:211-214, 1975.
16. CHOW T.W.: «Mechanical effectiveness of root canal irrigation». *J. Endo.* 9:475-479, 1983.
17. DOLAN D.W. y CRAIG R.G.: «Bending and torsion of endodontic files With rhombus cross sections». *J. Endo.* 8:260-264, 1982.
18. ELDEEB M.E.: «The effect of different files on the final canal shape». *J. Endo.* 10:125 Abs. 29, 1984.
19. FRANK A.L., SIMON J.H.S., ABOU-RASS M. y GLICK D.H.: «Clinical and Surgical Endodontics. Concepts in Practice». Ed. J.B. Lippincott Philadelphia, 1983 pag. 63.
20. GOERIG A.C., MICHELIC R.J. y SCHULTZ H.H.: «Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique». *J. Endo.* 8:550-554, 1982.
21. GROVE C.J.: «Why root canals should be filled to the dentinocemental junction». *J. Am. Dent. Assoc.* 17:293, 1930.
22. HILL R.L. y DEL RIO C.E.: «A histological comparison of the canal planing ability of two new endodontic files». *J. Endo.* 9:517-522, 1984.
23. JUNGSMANN C.L., UCHIN R.A. y BUCHER J.F.: «Effect of instrumentation on the shape root canal». *J. Endo.* 1:66-69, 1975.
24. KESSLER J.R., PETERS D.D. y LORTON L.: «Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques». *J. Endo.* 9:439-447, 1983.
25. KLAYMAN S.M. y BRILLIANT J.D.: «A comparison of the efficacy of serial preparation versus Giromatic preparation». *J. Endo.* 1:334-337, 1975.
26. KLEVANT F.J.H. y EGGINK C.O.: «The effect of canal preparation on periapical disease». *Int. Endo. J.* 16:68-75, 1983.
27. KUTTLER Y.: «Fundamentos de Endo-Metaendodoncia práctica». Ed. Méndez Oteo, 2.ª ed., México, 1980 pag. 3.
28. *Ibidem*, pag. 14.
29. LAURICHESSE J.M. LAUNAY Y. y CLAISE A.: «L'ampliation canalaire par assistance mécanique: concept, technique et résultats». *Rev. Fran. Endo.* 1:51-71, 1982.
30. LEEB J.: «Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation». *J. Endo.* 9:463-470, 1983.
31. LEHMAN J.W. y GERSTEIN H.: «An evaluation of a new mechanized endodontic device: the Endo'ift». *Oral Surg.* 53:417-424, 1982.
32. LEONARDO M.R. LEAL J.M. y SIMOES FILHO A.P.: «Endodoncia». Ed. Panamericana, Buenos Aires, 1983, pag. 95.
33. *Ibidem*, pag. 135.
34. Mc COMB D. y SMITH D.A.: «A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedure». *J. Endo.* 1:238-243, 1975.
35. MIZRAHI S.J., TUCKER J.W. y SELTZER S.: «A scanning electron microscopic study of the efficacy of various endodontic instruments». *J. Endo.* 1:324-333, 1975.
36. MOODNIK R.M., DORN S.D., FELDMAN M.J., MEADOW E., LEVEY M., BROOK S. y BORDEN B.G.: «Efficacy of biomechanical instrumentation. A scanning electron microscopic study». *J. Endo.* 2:261-266, 1976.
37. MORSE D.R., ESPOSITO J.V., PIKE C. y FURST M.L.: «A radiographic evaluation of the periapical status of teeth treated by the gutta-percha-eucapercha endodontic method: A one-year follow-up study of 458 root canals». Part III *Oral Surg.* 56:190-197, 1983.
38. MULLANEY T.P.: «Tratamiento endodóntico de conductos radiculares ligeramente curvos». *Clin. Odont. Norte.* 1979, 4:571-588.
39. NEGM M.M.: «Clinical evaluation of a new method for determining tooth length without radiographs». *Oral Surg.* 36:415-420, 1983.
40. NEWMAN J.G., BRANTLEY W.A. y GERSTEIN H.: «A study of the cutting efficiency of seven brands of endodontic files in linear motion». *J. Endo.* 9:316-322, 1983.
41. PLANT J.J. y NEWMAN R.F.: «Clinical evaluation of the Sono-Explorer». *J. Endo.* 2:215-216, 1976.
42. REEH E.S. COLLINSON D.M. y ZAKARIASEN K.L.: «SEM analysis of recently introduced and traditional endodontic instruments». *J. Dent. Reseach.* 62:174 Abs. 1983.
43. ROULET J.F.: «Dynamic fracture of conventional endodontic instruments versus experimental files». *J. Endo.* 9:12-16, 1983.
44. SALZGEBER R.M. y BRILLIANT J.D.: «An in vivo evaluation of the penetration of an irrigatin solution in root canals». *J. Endo.* 2:394-398, 1977.

45. SCHILDER H. en «Los caminos de la pulpa» de COHEN S. y BURNS R.C. Ed. Inter-Médica, Buenos Aires, 1979, pág. 130.
46. Ibidem, pag. 128.
47. SELTZER S., SOLTANOFF W., BENDER I.B. y ZIONT M.: «Biologic aspects of endodontics. I Histologic observations of the anatomy and morphology of root apices and surrounding structures». Oral Surg. 22:375-385, 1966.
48. SELTZER S., SOLTANOFF W., SINAI I. y SMITH J.: «Biologic aspects of endodontics. IV Periapical tissue reactions to rootfilled teeth whose canals had been instrumented short of their apices». Oral Surg. 28:724-738, 1969.
49. SERENE T.P.: «Principles of pre-clinical Endodontics». Ed. Kendall/Hunt, 3.^a ed. Dubuque Iowa, 1977 pag. 78-79.
50. SERENE T.P. y LOADHOLT C.: «Variations in same-size endodontic files». Oral Surg. 57: 200-202, 1984.
51. STORMS J.L.: «Factors that influence the succes of endodontic treatment». J. Can. Dent. Assoc. 35:83-92, 1969.
52. STRINDBERG L.Z.: «The dependence of the results of pulp therapy on certain factors». Act. Odont. Scand. 14:67-75, 1957.
53. TIDMARSH B.G.: «Preparation of the root canal». Inter. Endo. J. 15:53-61, 1982.
54. TUREK T. y LANGELAND K.: «A light microscopic study of the efficacy of the telescopic and the Giromatic prearaption of root canals». J. Endo. 8:437-443, 1982.
55. USHIYAMA J.: «New principle and method for measuring the root canal length». J. Endo. 9:97-104, 1983.
56. WALTON R.E.: «Histo'ogic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space». J. Endo. 2:304-311, 1976.
57. WEINE F.S., KELLY R.F. y LIO P.J.: «The effect of preparation procedures on original canal shape on apical foramen shape». J. Endo. 1:255, 1975.
58. WEINE F.S., KELLY R.F. y BRAY K.E.: «Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shape». J. Endo. 2:299-303, 1976.