

Instrumentación radicular en el tratamiento periodontal

**Carolina Manau
José J. Echeverría
José J. Vilar**

Estomatólogos y Periodoncistas

Manau C, Echeverría JJ, Vilar JJ: Instrumentación radicular en el tratamiento periodontal. Archivos de Odonto-Estomatología 1987; 3:

Resumen. El tratamiento de la raíz mediante el raspaje, alisado y pulido sigue siendo obligado en todos los casos de enfermedad periodontal. Se presenta una revisión del estado actual del tema a la luz de las últimas investigaciones, de sus ventajas y sus limitaciones.

Palabras Clave:

Tratamiento Periodontal - Raspaje - Alisado - Pulido.

Aceptado para publicación:
Junio 1987.

Correspondencia:

Dr. José J. Echeverría,
Rda. Gral. Mitre 174,
08006 Barcelona.

Abstract

The treatment of the root surface by scaling, root planing and polishing remains the basic periodontal treatment, to be used in every case of periodontal disease. A review is presented, showing the relative advantages and shortcomings of the procedure.

Key Words: Periodontal treatment - Scaling - Root planing - Polishing.

Introducción

La preparación radicular se considera una técnica básica en terapia periodontal. Se lleva a cabo con el propósito de eliminar los factores locales asociados con la inflamación periodontal y así controlar el progreso de los efectos destructivos de la enfermedad. También se realiza para aportar un medio adecuado para la consecución de una reinserción o de una nueva inserción de los tejidos blandos a la superficie radicular.

La preparación radicular consiste principalmente en el raspado y alisado de la raíz, y constituye el paso previo a cualquier otro tratamiento, siendo a veces lo único necesario para controlar la EP. En los últimos años se han probado otros métodos para preparar la raíz y obtener una reinserción tras el raspado y alisado radicular a cielo abierto. Ejemplos de estos métodos son el tratamiento de la superficie

radicular con ácido cítrico y el uso de fibronectina. Este artículo considera únicamente el raspado y el alisado radicular; los otros métodos se discutirán junto con las técnicas quirúrgicas de reinserción.

Definiciones

El raspaje es la instrumentación de la corona y la raíz con objeto de eliminar placas, cálculo y tinciones de estas superficies¹.

El alisado radicular es, definitivamente, un tratamiento con objeto de eliminar cemento o dentina superficial rugosos, con cálculo, o bien contaminado con toxinas o microorganismos¹.

Dependiendo de la localización de los depósitos, el raspado se ha de realizar mediante instrumentación supragingival o subgingival. El raspado y alisado radicular subgingival se realizan a cielo abierto o a cielo cerrado. La técnica a cielo cerrado consiste en la instrumentación subgingival sin desplazamiento de la encía de modo que no es posible realizar una inspección visual de la superficie radicular. La técnica a cielo abierto implica una exposición quirúrgica de la superficie radicular para mejorar el acceso y la visibilidad, lo que mejora la efectividad del raspaje^{2,3}.

Fundamentos del raspado y del alisado radicular

El raspado se ha utilizado durante siglos de mane-

ra empírica^{4, 5}, con objeto de eliminar los factores locales de la EP. Sin embargo, hoy en día existe un gran número de estudios científicos sobre la importancia del raspado y del alisado radicular, combinados con la enseñanza de la HO, para conseguir salud periodontal⁶⁻¹⁰. A pesar de que el control de la placa mediante medidas de HO practicadas por el paciente es de crucial importancia para mantener los efectos del tratamiento periodontal, se ha demostrado que la mayor parte de la mejoría observada tras la terapia combinada es debida a la instrumentación de la superficie dentaria más que a los cuidados del paciente en su casa¹¹.

El fundamento del raspado es la eliminación de la placa y del cálculo de la superficie dentaria. Se han demostrado¹² los efectos nocivos del acúmulo de placa sobre la salud gingival, pero el papel del cálculo queda menos claro¹³. Se ha demostrado que una superficie rugosa «per se» no inicia la EP, aunque facilita el depósito de placa y su acumulación¹⁴. Siendo el cálculo una estructura rugosa, actúa como un factor de retención de placa y facilita el desarrollo de EP¹⁵. La asociación de cálculo y EP también resulta evidente en estudios epidemiológicos¹⁶, clínicos¹⁷ e histológicos¹⁸.

El fundamento del alisado radicular es la obtención de una superficie lisa, basándonos en que es más fácil mantener limpia una superficie lisa que una rugosa¹⁸. Sin embargo, Rosemberg y Ash¹⁹ trataron un número de dientes mediante instrumentación ultrasónica o manual y demostraron que, aunque las raíces tratadas con instrumentos manuales se hallaban significativamente más lisas, no se observó más placa o gingivitis en o alrededor de los dientes tratados con ultrasonidos. De hecho, existen pocos signos que relacionen la suavidad de la raíz con la disminución de placa, pero el único indicador clínico del que disponemos de la remoción de cálculo es la relativa suavidad de la raíz²⁰.

Por otra parte, la eliminación del cemento expuesto a la cavidad oral parece mejorar las posibilidades de reinserción de los tejidos blandos a la superficie radicular. Probablemente, ello es debido a la presencia de endotoxinas adheridas al cemento reblandecido²¹⁻²³ que impiden esa reinserción.

Cálculo

Basándonos en la localización se pueden distinguir dos tipos de cálculo dentario; el cálculo supra-gingival localizado por encima del margen gingival y el cálculo subgingival localizado en la bolsa gingival. El cálculo subgingival está más mineralizado y siempre se asocia a EP. El cálculo supra y subgingival presenta diferente estructura y tipo de calcificación²⁴, lo cual puede ser debido a las diferencias

entre la placa supra y subgingival, y a la influencia de la saliva y del fluido subgingival²⁵. La placa constituye la fase inicial del depósito de cálculo²⁶, pero las bacterias no son fundamentales en la formación del mismo²⁷, aunque parecen desempeñar un papel significativo¹⁵. Zander²⁸ estudió ampliamente la unión del cálculo a la superficie radicular. Presentó diversos modos de unión que se han confirmado mediante microscopio electrónico, excepto su afirmación de que la penetración bacteriana en el tejido dentario constituye un modo de unión. El tipo de unión más frecuente del cálculo a la superficie radicular parece ser el aparente entramado de la matriz del cálculo con la superficie del cemento, hasta el punto en que en algunos casos, las dos sustancias son virtualmente indistinguibles²⁹.

El cálculo es, potencialmente, una estructura tóxica que puede producir reacciones inflamatorias, pero la placa que siempre lo cubre es incluso más peligrosa para los tejidos que el cálculo³⁰. Sin embargo, numerosas investigaciones han determinado los beneficios que sobre la encía, la bolsa y la inserción periodontal se consiguen mediante su eliminación^{18, 29, 31, 32}.

Cemento

Se ha demostrado que el cemento expuesto a la cavidad oral debido a EP está sometido a diversos cambios de estructura y de composición^{33, 34}, y también que absorbe productos bacterianos tóxicos²¹⁻²³. Las raíces alisadas producen menor reacción inflamatoria sobre los tejidos que las raíces que sólo han sido raspadas²³, y los fibroblastos se unirían únicamente a las raíces alisadas^{22, 35}. Ello parece demostrar que las raíces alisadas son biológicamente aceptables para los tejidos, mientras que las raíces que conservan el cemento reblandecido no lo son. Sin embargo, no se sabe a cuanta profundidad del cemento penetran las toxinas y qué cantidad de cemento se ha de extraer para que la raíz sea aceptable para los tejidos circundantes⁴.

Placa

La importancia de la placa en la etiología de la EP se ha acentuado enormemente durante los últimos años, debido al reciente conocimiento de la microbiología de la placa bacteriana^{36, 37}. Se ha demostrado que la microflora de la placa es diferente en estado de salud periodontal o en estado de enfermedad, y también que varía según las distintas formas de EP³⁸⁻⁴⁰. En general, el sulcus gingival sano se halla colonizado por Gram +, y el desarrollo de una gingivitis se acompaña de un aumento de los Gram —.

La periodontitis avanzada del adulto se caracteriza por un predominio de la microflora anaerobia y Gram —. Las zonas subgingivales sanas presentan una flora Gram + similar a la de la placa supragingival. También se ha sugerido que en algunos casos, las bacterias que colonizan la bolsa podrían penetrar en los tejidos⁴¹⁻⁴³, probablemente en los estadios finales de la EP^{41, 42}.

El principal papel etiológico de la placa bacteriana en la EP sugiere el uso de antibióticos como tratamiento. También se ha sugerido, a través de numerosos trabajos, la infiltración tisular de bacterias periodontógenas⁴⁴, lo que justificaría igualmente la utilización de antibióticos en casos seleccionados de EP, especialmente la juvenil y la rápidamente progresiva, así como en la gingivitis necrotizante aguda ulcerativa (GANU)⁴⁵. Sin embargo, la aceptación de invasión bacteriana más allá de episodios anecdóticos, en casos de periodontitis, está lejos de ser generalmente aceptada⁴⁶.

Sin embargo, la dificultad de identificación de las bacterias responsables de la enfermedad, y el problema de inhibir su proliferación inmediatamente después del tratamiento, hace que en la mayoría de los casos, el desbridamiento mecánico sea el método electivo para la eliminación o la reducción de la placa.

Por otra parte, se ha demostrado que el raspado y alisado radicular no sólo reducen la cantidad de placa, sino que también varían las proporciones de los diferentes microorganismos que la componen⁴⁷. Esta alteración incluye el viraje de la flora predominantemente Gram —, anaerobia y de formas móviles, típica de los diversos grados de severidad de la EP, hacia una flora Gram +, aerobia y con formas no móviles. Estos cambios pueden observarse incluso después de una sola sesión de raspado y alisado radicular⁴⁸, y se asocian con cambios en las células que infiltran el tejido conectivo. Estos últimos incluyen la disminución de las células plasmáticas y el aumento de los linfocitos y fibroblastos⁴⁹. Igualmente, los cambios en la microflora de la placa tras el raspado y el alisado radicular se relacionan con una mejoría significativa de los registros clínicos de los parámetros de enfermedad periodontal⁵⁰.

Se ha demostrado que los cambios a mejor en la microflora subgingival se mantienen gracias a un cuidadoso control de la placa, pero si se acumula placa supragingival, las características de la placa subgingival de deterioro de la salud periodontal reaparecen⁵¹.

Técnicas para la instrumentación radicular —

Al comparar las limas, las azadas y las curetas, éstas últimas parecen constituir el mejor instru-

mento. Muchos autores han reseñado⁵²⁻⁵⁴ que en general, las curetas producen las superficies más lisas y que las hoces funcionan mejor que las azadas y las limas. El uso de curetas después de limas reduce significativamente la rugosidad de la superficie⁵⁴. Cuando se comparan curetas romas y afiladas, las primeras presentan la misma capacidad que las últimas para producir superficies lisas, pero necesitan más tiempo⁵³. Con frecuencia, las curetas provocan rascaduras y muescas en las superficies radiculares^{55, 56}, especialmente cuando están afiladas⁵⁷. Las curetas de acero inoxidable producen superficies más lisas que las curetas incrustadas o de carburo de tungsteno⁵⁸. Muchos autores consideran que los aparatos ultrasónicos son menos competentes que los instrumentos manuales para extraer el cálculo y para obtener superficies lisas⁵⁹⁻⁶² mientras que otros estudios sugieren que se pueden conseguir resultados similares en cuanto a extracción de cálculo y placa⁶³⁻⁶⁵ y a suavidad de la raíz^{55, 63} con ambos tipos de instrumentos. Se ha considerado que la remoción del cemento es imposible con instrumentos ultrasónicos pero se ha demostrado que puede realizarse⁵⁵, aunque las raíces tratadas con ultrasonidos retienen más endotoxinas cementarias que las tratadas con instrumentos manuales⁶⁶. Ninguna técnica elimina completamente la placa subgingival⁶⁷. Algunos estudios histológicos demuestran que los ultrasonidos pueden causar heridas^{57, 68} y alteraciones morfológicas en los tejidos gingivales⁵⁷, pero otros autores no han hallado la presencia de dichas alteraciones⁶⁸.

Badersten et al.⁶⁹ compararon los resultados clínicos de la instrumentación manual de las raíces con la instrumentación ultrasónica, utilizando un diseño en el que dividían la cavidad oral en dos partes, y hallaron resultados comparables en bolsas de hasta 12 mm, ahorrando mucho tiempo con el uso de los instrumentos ultrasónicos. Sin embargo, estos autores no incluyeron molares en su estudio.

Cuando se comparan aparatos ultrasónicos y sónicos en el tratamiento periodontal, ambos instrumentos son equivalentes en cuanto a efectividad⁷⁰, aunque podría ser que estos últimos eliminasen mejor el cálculo y cemento y dejaran superficies radiculares menos rugosas que aquéllos⁴⁵.

Cuando se utilizan instrumentos manuales, debe lavarse cuidadosamente toda la zona después del raspado y el alisado radicular^{71, 72} con objeto de evitar que el cálculo y el cemento extraídos se adhieran a los tejidos blandos⁷¹.

Cuando se comparan instrumentos manuales con aparatos sónicos, los resultados en cuanto a eliminación de cálculo son similares, aunque la efectividad aumenta combinando el uso de ambos⁷³.

Se considera que el pulido es muy importante.

después del raspado y del alisado radicular⁷⁴. Generalmente se utilizan copas de goma y pasta de profilaxis, y se han ensayado diversos sistemas para mejorar la suavidad radicular. Las copas de goma y la pasta de profilaxis han dado mejores resultados que el uso del sistema EVA⁷⁵. En los últimos años, el uso de un chorro por aire de agua tibia y bicarbonato sódico (Prophyjet) parece dar buenos resultados en el pulido final de las piezas dentarias, así como en la rápida eliminación de placa y cemento⁷⁶⁻⁷⁸. Sin embargo, y dada su facilidad para eliminar estructura dentaria, debe utilizarse con precaución^{78, 79}. Posee la ventaja de que alcanza superficies difíciles, a pesar de que provoca ligeras lesiones gingivales. Cuando se usa sobre las superficies radiculares deja la superficie lisa en poco tiempo, pero, sin embargo, los efectos del bicarbonato sódico sobre la cicatrización de las heridas y sobre la reinserción de los tejidos todavía no se han probado⁸¹.

El raspado y alisado radicular son técnicas difíciles y laboriosas, e *in vivo* no se consigue la total eliminación del cálculo, independientemente del instrumento usado^{67, 82, 83} y la cantidad de cálculo no extraído aumenta con la profundidad de la bolsa^{82, 83}.

Morfología de la superficie radicular

Una parte esencial de la terapia periodontal es el ganar acceso para permitir un tratamiento adecuado de la superficie radicular expuesta. Existen diversas características de la morfología de algunas piezas dentarias que pueden dificultar un raspado y un alisado radicular correctos. El conocimiento de estas características es muy importante para conseguir buenos resultados en la fase higiénica del tratamiento.

Los primeros premolares superiores presentan una concavidad profunda en su cara mesial; el 56% de los primeros premolares superiores poseen dos raíces y de entre ellos, el 78% presentan una hendidura de furcación vestibular, localizada en la cara furcal de la raíz vestibular⁸⁴. La remoción del cálculo de esta hendidura puede constituir un verdadero problema en los casos en los que existe una pérdida ósea de cerca de un 50% alrededor del primer premolar superior, con exposición de la cara furcal de la raíz vestibular.

El primer molar superior presenta concavidades en la cara furcal del 94% de las raíces mesio-vestibulares, del 31% de las raíces disto-vestibulares y del 17% de las raíces palatinas, estando la concavidad más profunda en la raíz mesio-vestibular⁸⁴, ticular⁸⁴.

Los primeros molares inferiores presentan una concavidad furcal en el 100% de las raíces mesiales y en el 91% de las distales. La concavidad de las raíces mesiales es más profunda⁸⁴.

El tamaño de la pieza dentaria no da una estimación del diámetro de la entrada de la furca⁸⁵. En un amplio estudio, Bower⁸⁵ halló que en el 58% de las entradas de las furcas, éstas eran más pequeñas que la anchura de las curetas que se usan normalmente. Las implicaciones de este hecho en el tratamiento de las furcas afectadas desde el punto de vista periodontal son obvias. Para agrandar la entrada y ganar acceso y poder practicar el raspado y alisado radicular a nivel de la furca, es necesario utilizar pequeñas fresas o piedras, teniendo mucho cuidado en no extraer demasiada cantidad de tejido.

Además, en la zona de la furcación, un abordaje quirúrgico y el uso de ultrasonidos ofrece mejores resultados que el uso de curetas o de instrumentación, mecánica o manual, a cielo cerrado⁸⁶.

El área total de inserción y la superficie radicular de los dientes multirradiculares también constituyen un aspecto muy interesante a tener en cuenta cuando se considera la posibilidad de amputación radicular^{87, 88}.

Eliminación de los factores de retención de placa

Los mismos fundamentos que indican la extracción del cálculo para evitar la retención de placa son ciertos con respecto a la corrección de restauraciones defectuosas. Se ha demostrado que la presencia de obturaciones metálicas con márgenes incorrectos se asocia con una reducción radiológica de la altura ósea alveolar⁸⁹⁻⁹¹, con gingivitis⁹² y con pérdida de inserción⁹³. Se han observado efectos similares en presencia de coronas artificiales con márgenes mal adaptados⁹⁴ o con sobrecontorno axial. Waerhaug⁸³ observó que las restauraciones subgingivales aumentan la formación de placa en una localización más apical, y que los efectos de dichas restauraciones sobre la inflamación gingival eran debidos a este hecho y no a la irritación mecánica provocada por el material de obturación. Sin embargo, en el caso de algunos materiales como las resinas auto-polimerizables, el efecto irritante se debe parcialmente a la composición de la resina.

Se ha demostrado que cuando se corrigen o se eliminan las restauraciones defectuosas, los síntomas locales de inflamación desaparecen⁹² debido a la accesibilidad para extraer la placa. Se recomienda eliminar las restauraciones desbordantes y mal adaptadas al principio del tratamiento periodontal

con objeto de facilitar la fase higiénica del tratamiento y la higiene oral del paciente⁹².

Se recomienda¹⁵ eliminar las sobreobturaciones con un diamantado en forma de llama o con el sistema EVA, recordando que después hay que pulir y aplicar flúor. En los casos en que las coronas o las restauraciones están mal diseñadas, es aconsejable retirarlas y sustituirlas por unas nuevas bien diseñadas¹⁵.

Otros sistemas de eliminación de restauraciones desbordantes son también efectivos, pero requieren considerablemente más tiempo que el sistema EVA⁹⁵.

Cicatrización del tejido gingival tras el raspado y alisado radicular

La instrumentación de la superficie radicular da como resultado un inmediato desgarro y ruptura del epitelio crevicular y de unión^{55, 72}, que puede extenderse a la inserción del tejido conectivo y producir una profundización del surco gingival⁷².

Un estudio realizado en monos⁹⁶ mostró que las células remanentes de la inserción epitelial y de la capa crevicular son el origen de la regeneración epitelial y de la capa crevicular que se produce tras el raspado y el alisado radicular. Se ha reseñado que la epitelización completa del surco gingival se produce entre 1 y 2 semanas^{55, 97}, otros autores han observado que algunas veces no hay completa epitelización a los 18 días del raspado y alisado radicular, pero sí a los 21 días⁹⁸. Parece que los instrumentos utilizados, la habilidad del operador y el grado de inflamación de los tejidos antes de la instrumentación, justificarían el grado de lesión causado a los tejidos gingivales y las diferencias observadas con respecto al período de tiempo para la cicatrización de las heridas de los tejidos blandos^{72, 98, 99}.

Estudios en humanos¹⁰⁰ también han demostrado que se vuelve a formar una unión epitelial normal en bolsas previamente afectadas tras raspado y alisado radicular, siendo completa al cabo de aproximadamente 2 semanas. La formación de una nueva unión dento-epitelial, junto con la ganancia clínica de inserción y el aumento de la resistencia al sondaje que se producen tras la instrumentación, sugerirían que ha tenido lugar la formación de una nueva inserción conectiva, pero se ha demostrado que la inserción coronal de los tejidos gingivales a la superficie de la raíz tras la preparación radicular¹⁰⁰, y tras la preparación radicular y curetaje¹⁰¹, es el resultado de la formación de un epitelio de unión largo más que una nueva inserción de tejido conectivo. Sin embargo, en un estudio histológico en monos, se

ha demostrado que el epitelio de unión largo constituye una barrera contra la placa tan eficaz como el epitelio dentogingival de longitud normal¹⁰², lo cual significa que la cicatrización del surco gingival tras el raspado y alisado radicular puede considerarse como el retorno a la normalidad con respecto a la función.

Resultados clínicos del raspado y alisado radicular

Los efectos del raspado y alisado radicular sobre la salud gingival se han estudiado ampliamente. Se ha publicado la existencia de una importante reducción de la inflamación gingival poco después del raspado y alisado radicular y las técnicas de HO^{10, 31, 49, 97, 103-105, 107, 108}, observándose una menor reducción de la bolsa cuando se utilizan únicamente técnicas de control de placa^{103, 105, 108}. La reducción de la profundidad de la bolsa parece ser debida a la recesión gingival y también a la ganancia de inserción clínica^{10, 31, 103, 104, 107}. Proye et al.¹⁰⁴ distinguen entre la reducción inicial de la profundidad de la bolsa que se produce 1 semana después del alisado radicular y que se asocia con recesión gingival, y una reducción secundaria de la bolsa debida al aumento de la inserción clínica. En áreas tratadas únicamente con medidas de HO, la reducción de la profundidad de la bolsa observada inicialmente viene seguida de una tendencia hacia la pérdida continua de los niveles de inserción al sondaje¹⁰⁵, similar a lo que se observa en pacientes no tratados¹⁰⁸. Cuando se tratan bolsas de menos de 3 ó 3,5 mm de profundidad mediante raspado y alisado radicular, se produce una cierta pérdida de inserción^{69, 108, 110, 0}.

Estudios longitudinales que han comparado diferentes tipos de terapia periodontal durante largos períodos de tiempo^{10, 108, 110-112}, han demostrado que el raspado y el alisado radicular son similares o mejores que el tratamiento quirúrgico, con respecto a la ganancia de inserción y al mantenimiento de los niveles de inserción tras el tratamiento de bolsas superficiales (1-3 ó 3,5 mm), moderadas (4-6 mm) o profundas (7 mm o más). El tratamiento quirúrgico da como resultado una mayor reducción de la profundidad en las bolsas profundas y moderadas, pero no se ha demostrado ninguna ventaja con respecto al mantenimiento del soporte periodontal. Badersten et al.^{69, 113, 114} han obtenido excelentes resultados con sólo raspado y alisado radicular en mantener la profundidad de la bolsa y los niveles de inserción, en bolsas moderadas y en bolsas profundas de piezas dentarias monorradiculares. Lindhe et al.¹¹⁵ han sugerido que los resultados del tratamiento periodontal están más relacionados con la práctica personal y profesional de la eliminación de placa tras el

tratamiento que con la técnica de tratamiento empleada, lo que coincide con la experiencia de otros autores¹¹⁶.

Indicaciones del raspado y alisado radicular

Tal como declara Ramjford⁹⁷, toda persona con EP y acreción dental necesita un tratamiento de raspado y alisado radicular, y tal como lo demuestran todos los estudios citados previamente, tras el raspado y alisado radicular se consigue una lógica mejoría de la salud periodontal, independientemente del grado de severidad de la EP. El raspado y el alisado radiculares constituyen el primer paso del tratamiento de la EP, sin importar qué tipo de tratamiento, si es que se realiza alguno, se seguirá después.

Por consiguiente, el principal problema radica en decidir cuándo será suficiente un tratamiento no quirúrgico y cuándo será necesario un tratamiento quirúrgico tras el raspado y alisado radicular. Se ha de tener en cuenta el hecho de que los estudios longitudinales han demostrado la eficacia del raspado y alisado radicular sólo en el mantenimiento del soporte periodontal, pero también son necesarias otras consideraciones.

En primer lugar, los estudios longitudinales no revelan las variaciones individuales del paciente, debido al hecho de que reseñan datos de frecuencia o promedios de parámetros clínicos^{111, 117}. Algunos pacientes pueden presentar un sangrado continuo o una mayor pérdida de inserción tras el raspado y alisado radicular y, por consiguiente, está indicado un tratamiento quirúrgico para obtener acceso.

También se han demostrado⁸² las dificultades de la eliminación de cálculo suficiente mediante raspado y alisado radicular a ciegas, y no todos los clínicos pueden poseer la destreza y la habilidad necesarias para conseguir una superficie radicular limpia y lisa sin acceso quirúrgico, especialmente en los casos de bolsas profundas de dientes multirradiculares.

Finalmente, también hay que considerar el tiempo y el coste/eficacia del tratamiento periodontal cuando se tiene que tomar una decisión entre terapia quirúrgica y no quirúrgica^{110, 111}.

En todos los casos, la necesidad del tratamiento quirúrgico no puede valorarse adecuadamente hasta haber terminado la fase higiénica del tratamiento y haber revalorado el estado de los tejidos periodontales tras el raspado, el alisado radicular y la enseñanza de la HO¹⁰⁷.

Conclusiones

1. El raspado y alisado radicular constituyen el tratamiento básico, y con frecuencia el único necesario, en todos los casos de EP.

2. La preparación mecánica de la raíz se realiza para extraer el cálculo, la placa y el cemento afectado, dejando la superficie radicular limpia y lisa.

3. Los aparatos ultrasónicos y sónicos son ayudas valiosas en la fase higiénica del tratamiento periodontal.

4. Es muy importante poseer un profundo conocimiento de la morfología radicular para realizar un correcto raspado y alisado radicular de la pieza dentaria.

5. El raspado y alisado radicular darán como resultado una disminución de la inflamación gingival, una reducción de la profundidad de la bolsa, y una ganancia de inserción clínica.

6. Los mejores resultados se obtienen mediante raspado y alisado radicular combinados con técnicas de higiene oral.

7. Los resultados a largo plazo del mantenimiento del soporte periodontal tras raspado y alisado radicular requieren llevar a cabo medidas de control de placa personales y profesionales tras el tratamiento.

8. No existe una profundidad de bolsa crítica tras la cual el raspado y el alisado radicular no sean ya eficaces.

9. Es necesaria una revaloración del estado periodontal del paciente tras el raspado y alisado radicular para decidir si es necesario un tratamiento ulterior.

Bibliografía

- Glosary of terms. J Perio (supp) nov. 1986.
- Caffesse RG, Sweeney PL, y Smith BA. Scaling and root planing with and without periodontal flap surgery. J Clin Perio, 13: 205-210, 1986.
- Buchanam SA y Robertson PB. Calculus removal by scaling/ root planing with and without surgical access. J Perio, 58: 159-163, 1987.
- Lang N. Indications and rationale for non-surgical periodontal therapy. Int Dental J 1983: 127.
- Ramjford S, Ash M. Periodontics and periodontology. WB Saunders, 1979.
- Suomi J et al. Effect of controlled oral hygiene procedures on the progression of periodontal disease in adults: Results after third and final year. J Periodont, 42: 152, 1971 (March).
- Lovdal A et al. Combined effect of subgingival scaling and controlled oral hygiene on the incidence of gingivitis. Acta Odont Scand, 19: 537, 1961.
- Axelsson P and Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. J Clin Perio, 5: 133, 1978.
- Lightner LM, O'Leary TJ, Drake RB, Crump PP and Allen MF. Preventive periodontal treatment procedures: Results over 46 months. J Periodont, 42: 555, 1971.
- O'Leary TJ. The impact of research on scaling and root planing. J Perio, 57: 69-75, 1986.
- Cercek J et al. Relative effects of plaque control and instrumentation on the clinical parameters of human PD. J Clin Perio, 1983: 46.
- Löe H, Theilade E, and Jensen SB. Experimental gingivitis in man. J Periodont, 36: 177, 1965 (May and June).
- Mandel ID, Gaffar A. Calculus revisited. A review. J Clin Perio, 13: 249-257, 1986.
- Waerhaug J. Effect of rough surface upon gingival tissue. J Dent Res, 35: 323, 1956 (April).

15. Lindhe J. Textbook of Clinical Periodontology. WB Saunders 1983.
16. Greene J. OH and PD. Am J Public Health, 1963: 913.
17. Lovdal et al. Incidence of clinical manifestations of PD in light of OH and calculus formation. JADA 1958: 21.
18. Waerhaug J. Microscopic demonstration of tissue reaction incident to removal of subgingival calculus. J Periodont, 26: 26, 1955 (Jan).
19. Rosenberg RM and Ash MM. The effect of root roughness on plaque accumulation and gingival inflammation. J Periodont, 45: 146, 1974 (March).
20. Garrett JS. Root planing. A perspective. J Periodont, 48: 553, 1977.
21. Aleo J et al. The presence and biologic activity of cementum-bound endotoxin. J Periodont, 45: 639, 1975.
23. Hatfield CG and Baumhammers A. Cytotoxic effects of periodontally involved root surfaces. I.A.D.R. Abstrac 203, p. 99.
24. Ruzika F. Structure of sub and supragingival calculus in human periodontitis. An electron microscopy study. J Perio Res, 1981: 317.
25. Friskopp J. Ultrastructure of nondecalcified supragingival and subgingival calculus. J Perio, 1983: 542.
26. Schroeder HE. Formation and Inhibition of Dental Calculus. H Huber Publ, Berne, 1969.
27. Theilade J. Electron microscopic study of calculus attachment to smooth surfaces. Acta Odont Scand, 22: 379, 1964.
28. Zander HA. The attachment of calculus to root surfaces. J Periodont, 24: 16, 1953. (Jan).
29. Canis M, Kramer G, Meijer C. Calculus attachment; review of the literature and new findings. J Perio, 1979: 406.
30. Listgarten MA and Ellegaard B. Electron microscopic evidence of a cellular attachment between junctional epithelium and dental calculus. J Perio Res, 8: 143, 1973.
31. Hughes TP and Caffesse RG. Gingival changes following scaling, root planing and oral hygiene. A biometric evaluation. J Periodont, 49: 245, 1978.
32. Rateitshak KH. The therapeutic effect of local treatment on periodontal disease assessed upon evaluation of different diagnostic criteria. I Changes in gingival inflammation. J Periodont, 35: 155, 1964.
33. Selvig KA. Ultrastructural changes in cementum and adjacent connective tissue in periodontal disease. Acta Odont Scand, 24: 459, 1966. (Dec.).
34. Selvig KA. Biological changes at the tooth-saliva interface in periodontal disease. J Dent Res, 48: Supl Pt 1, 846, 1969. (Sept and Oct).
35. Cogen et al. Effect of various root surface treatments on the attachment and growth of human gingival fibroblasts; histologic and scanning electron microscopic evaluation. J Clin Perio, 1984: 531.
36. Socransky SS. Microbiology of periodontal disease. Present status and future consideration. J Periodont, 48: 497, 1977.
37. Socransky SS. Relationship of bacteria to the etiology of periodontal disease. J Dent Res, 49: 203, 1970 (March and April).
38. Slots, J. Subgingival microflora and periodontal disease. J Clin Perio, 6: 351-382, 1979.
39. Slots J. The predominant cultivable microflora of advanced periodontitis. Scand J Dent Res, 85: 114, 1977.
40. Tanner et al. A study of the bacteria associated with advanced periodontitis in man. J Clin Periodontol 6: 278-292, 1979.
41. Frank R. Bacterial penetration in the apical pocket wall of advanced human periodontitis. J Perio Res, 1980: 563.
42. Frank R, Voegel J. Bacterial bone resorption in advanced cases of human periodontitis. J Perio Res, 1978: 251.
43. Saglie R et al. Bacterial invasion of gingiva in advanced periodontitis in humans. J Perio, 1982: 217.
44. Nisengard R, Bascones A. Bacterial invasion in Periodontal Disease. A workshop. J Perio, 58: 331-339, 1987.
45. Van Palenstein Helderma WH. Is antibiotic therapy justified in the treatment of human chronic inflammatory periodontal disease? J Clin Perio, 13: 932-938, 1986.
46. Listgarten MA. Pathogenesis of periodontitis. J Clin Perio, 13: 418-425, 1986.
47. Slots J et al. The effects of scaling and root planing on the subgingival microflora in patients with periodontal disease. J Perio Res, 14: 251, 1979.
48. Mousques T et al. Effect of scaling and root planing on the composition of the human subgingival microbial flora. J Perio Res, 15: 144, 1980.
49. Listgarten MA et al. The effect of tetracycline and/or scaling on human periodontal disease-clinical, microbiological, and histological observations. J Perio Res, 14: 252, 1979.
50. Hinrichs et al. Effects of root planing on subgingival microbial proportions standardized in terms of their naturally occurring distribution. J Perio, 1985: 187.
51. Magnusson et al. Recolonization of a subgingival microbiota following scaling of deep pockets. J Clin Perio, 1984: 193.
52. Barnes JE and Schaffer EM. Subgingival root planing: A comparison using files, hoes and curettes. J Periodont, 31: 300, 1960 (Sept).
53. Green E. Root planing with dull and sharp curettes. J Periodont, 37: 396, 1966 (Sept and Oct).
55. Moskow BS and Bressman E. Cemental response to ultrasonic and hand instrumentation. J Amer Dent Assoc, 68: 698, 1964 (May).
56. Walker SL. Evaluation of root planing by scanning electron microscopy. MS thesis, The University of Michigan, 1972.
57. Ewen SJ. The ultrasonic wound. Some microscopic observations. J Periodont, 32: 315, 1961 (Oct).
58. Littlefield TW. Root surface roughness after planing with various tungsten carbide curettes. MS thesis, The University of Michigan, 1971.
59. Bjorn H and Lindhe J. The influence of periodontal instruments on the tooth surface. Odont. Revy, 13: 355, 1962.
60. Kerry GJ. Roughness of root surfaces after use of ultrasonic instruments and hand curettes. J Periodont, 38: 340, 1967 (July and Aug).
62. Hunter R, O'Leary T, Kafrawy A. The effect of hand vs ultrasonic instrumentation in open flap surgery. J Perio, 1984: 697.
63. D'Silva IV, Nayak RP, Cherian KM and Mulhy MJ. An evaluation of the root topography following periodontal instrumentation. A scanning electronmicroscopy study. J Periodont, 50: 283, 1979.
64. Stende GW and Schaffer EM. A comparison of ultrasonic and hand scaling. J Periodont, 32: 312, 1961.
65. Breininger DR, O'Leary TJ y Blumenshine RVH: Comparative effectiveness of ultrasonic and hand scaling for the removal of subgingival plaque and calculus. J Perio, 58: 9-18, 1987.
66. Nishimine D and O'Leary T. Hand instrumentation versus ultrasonics in the removal of endotoxins from root surfaces. J Periodont, 50: 345, 1979.
67. Thorton S, Garnik J. Comparison of ultrasonic to hand instruments in the removal of subgingival plaque. J Perio, 53: 35, 1982.
68. Frisch J, Bhaskar SN and Sheel DD. Effect of ultrasonic instrumentation on human gingival connective tissue. Periodontics, 5: 123, 1967.
69. Badersten A et al. Effect of non-surgical periodontal therapy. I. Moderate advanced periodontitis. J Clin Perio, 8: 57-72, 1981.
70. Loos G, Kiger R y Egelberg J. An evaluation of basic periodontal therapy using sonic and ultrasonic scalers. J Clin Perio, 14: 29-33, 1987.
71. Moskow BS. The response of the gingival sulcus to instrumentation. A histological investigation. J Periodont, 33: 282, 1962.
72. Ramfjord SP and Kiester G. The gingival sulcus and the periodontal pocket immediately following scaling of the teeth. J Periodont, 25: 167, 1954.
73. Gellin RG et al. The effectiveness of the Titan-s sonic scaler vs curettes in the removal of subgingival calculus. A human surgical evaluation J Perio, 57: 672-680, 1986.
74. Ewen SJ and Givinnat AJ. A scanning electron microscope study of teeth following periodontal instrumentation. J Periodont, 48: 92, 1977.
75. Doyle PT. A comparison of the polishing effectiveness of the EVA system and dental tape on root planed surfaces. MS thesis, The University of Michigan, 1971.
76. Horning GM, Cobb CM y Killoy WJ. Effect of an air-power abrasive system on root surfaces in periodontal surgery. J Clin Perio, 14: 213-220, 1987.
77. Mishkin DJ et al. A clinical comparison of the effect on the gingiva of the Prophy-Jet and the rubber cup and paste techniques. J Perio, 57: 151-154, 1986.

78. Berkstein S et al. Supragingival root surface removal during maintenance procedures utilizing an air-power abrasive system or hand scaling. *J Perio*, 58: 327-330, 1987.
79. Galloway SE y Pashley DH. Rate of removal of root structure by the use of the Prophy-Jet device. *J Perio*, 58: 464-469, 1987.
80. Weak S et al. Clinical evaluation of the Prophy-Jet as an instrument for routine removal of tooth stain and plaque. *J Perio*, 1984: 486.
81. Atkinson P, Cobb C, Killey W. The effect of an air-power abrasive system on in vitro root surfaces. *J Perio*, 1984: 13.
82. Morrison EC et al. Effects of repeated scaling and root planing and/or controlled oral hygiene on the periodontal attachment level and pocket depth in Beagle dogs. I. Clinical findings. *J Perio Res*, 14: 428, 1979.
83. Waerhaug J. Presence or absence of plaque on subgingival restorations. *Scand J Dent Res*, 83: 193, 1975.
84. Bower RC. Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation entrance architecture. *J Periodont*, 50: 23, 1979.
85. Bower RC. Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation root surface anatomy. *J Periodont*, 50: 366, 1979.
86. Matia JI et al. Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access. *Int J Perio Rest*, 6: 25-36, 1986.
87. Dunlap R, Gher M. Root surface measurements of the mandibular first molar. *J Perio*, 1985: 234.
88. Gher M, Dunlap R. Linear variation of the root surface area of the maxillary first molar. *J Perio*, 1985: 39.
89. Bjorn A, Bjorn H, Grkovic. Marginal fit of restorations and its relation to periodontal bone level I. *Odont Revy*, 1969: 311.
90. Gilmore N, Sheiham A. Overhanging restorations and PD. *J Perio*, 1971: 8.
91. Jeffcoat M, Howell T. Alveolar bone destruction due to overhanging amalgam in PD. *J Perio*, 1980: 599.
92. Rodríguez-Ferrer, Straham J, Newman H. Effect on gingival health of removing overhanging margins of interproximal amalgam restorations. *J Clin Perio*, 1980: 456.
93. Keszthely G, Szabo I. Influence of class II amalgam fillings on attachment loss. *J Clin Perio*, 1984: 81.
94. Keszthely G, Szabo I. Marginal fit of restorations and its relation to periodontal bone level II. *Odont Revy*, 1970: 337.
95. Spinks GC et al. A SEM study of overhang removal methods. *J Perio*, 57: 632-636, 1986.
96. Stone S, Ramfjord SP and Waldron J. Scaling and gingival curettage. A radioautographic study. *J Periodont*, 37: 415, 1966.
97. Ramfjord SP, Ash M. *Periodontics and Periodontology*. WB Saunders, 1979.
98. Schaffer EM, Stender G and King D. Healing of periodontal pocket tissues following ultrasonic scaling and hand planing. *J Periodont*, 35: 140, 1964.
99. Stahl SS: Healing of gingiva tissues following various therapeutic regimens. A review of histologic studies. *J Clin Ther Phar* 1965: 145.
100. Waerhaug, J. Healing of the dento-epithelial junction following subgingival plaque control. I. As observed in human biopsy material. *J Periodont*, 49: 1, 1978*.
101. Caton, JG and Zander, HA. The attachment between tooth and gingival tissues after periodic root planing and soft tissue curettage. *J Periodont*, 50: 462, 1979.
102. Magnusson et al. A long junctional epithelium. A locus of minoris resistentiae in plaque infections. *J Clin Perio* 1983: 333.
103. Tagge DL, O'Leary TJ and El-Kafrawy AH. The clinical and histological response of periodontal pockets to root planing and oral hygiene. *J Periodont*, 46: 527, 1975.
104. Proye M, Caton J, Polson A. Ideal healing of periodontal pockets after a single episode of root planing monitored by controlled probing forces. *J Perio* 1982: 296.
105. Cerler JF et al. Relative effects of plaque control and instrumentation on the clinical parameters of human PD. *J Clin Perio* 1983: 46.
106. Lindhe J et al. Dimensional alteration of the periodontal tissues following therapy. *Int J Perio Rest*. 7: 9-22, 1987.
107. Morrison EC, Ramfjord P, Hill RW: Short term effects of initial non surgical periodontal treatment. *J Clin Perio* 1980: 199.
108. Garrett JS. Effects of non surgical periodontal therapy on periodontitis in humans. *J Clin Perio* 1983: 515.
109. Lindhe J, Nyman S, Karring T: Scaling and root planing in shallow pockets. *J Clin Perio* 1982: 415.
110. Hill RW et al. Four types of periodontal treatment compared over two years. *J Perio* 1981: 655.
111. Pihlstrom BL et al. Comparison of surgical and non surgical treatment of PD. *J Clin Perio* 1983: 518.
112. Wennstrom A, Wenstrom J, Lindhe J. Healing following surgical and non-surgical treatment of juvenile periodontitis. A 5-year longitudinal study. *J Clin Perio* 13: 869-882, 1986.
113. Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of non surgical periodontal therapy (II). *J Clin Perio* 1984: 63.
114. Badersten A, Nilveus R y Egelberg J: Effects of non surgical periodontal therapy (VIII). Probing attachment changes related to clinical characteristics. *J Clin Perio* 14: 425-432, 1987.
115. Lindhe J et al. Long term effects of surgical and non surgical periodontal therapy. *J Clin Perio* 1984: 448.
116. Lang N et al. Bleeding on probing. A predictor for the progression of periodontal disease? *J Clin Perio* 13: 590-596, 1986.
117. Lindhe J, Socransky SS, Wennstrom J. Design of clinical trials of traditional therapies of periodontitis. *J Clin Perio* 13: 488-497, 1986.