

Ultrasonidos en endodoncia quirúrgica: seguimiento clínico y prospectivo de dos años



Sirvent Encinas, Fernando 1
Baca Pérez-Bryan, Rafael 2
Donado Rodríguez, Manuel 3

1 Profesor Colaborador y Máster en Endodoncia.
2 Profesor Titular de Cirugía Bucal.
3 Catedrático de Patología Quirúrgica Oral y
Maxilofacial. Director del Máster de Cirugía e
Implantes Osteointegrados.
Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial.
Facultad de Odontología. Universidad
Complutense de Madrid (UCM).

Indexada en / indexed in:

- IME.
- IBECs.
- LATINDEX.
- GOOGLE ACADÉMICO.

Correspondencia:

Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial.
Facultad de Odontología.
Pza. Ramón y Cajal, s/n.
Madrid - 28016 (tfn: 91-5940683)

Sirvent, F., Baca, R., Donado, M. Ultrasonidos en endodoncia quirúrgica: seguimiento clínico y prospectivo de dos años. Cient Dent 2011;8;2:91-100.

RESUMEN

Introducción: La endodoncia quirúrgica pretende curar los casos que no ha podido remediar la endodoncia convencional, mejorando el sellado previo, mediante la obturación de una cavidad retrógrada. Actualmente, no está claro si es mejor emplear puntas lisas o recubiertas de material abrasivo para la realización de la cavidad retrógrada. Además, los resultados publicados de endodoncia quirúrgica son controvertidos. El objetivo de este estudio es doble: primero, mostrar los resultados de la endodoncia quirúrgica realizada con ultrasonidos; y segundo, evaluar la influencia de dos tipos de puntas ultrasónicas (lisas y recubiertas) en el resultado. Materiales y metodología: Diseñamos un estudio prospectivo a 1 y 2 años de evolución sobre pacientes y un protocolo actualizado de endodoncia quirúrgica con ultrasonidos y obturación con MTA (Mineral Trioxide Aggregate). Se revisó a los pacientes mediante examen clínico y radiográfico. Resultados: Se incluyeron 161 dientes correspondientes a 101 pacientes. A un año, se revisaron 117 dientes y se alcanzó un porcentaje de éxito general del 79,4%, del 75,3% para las puntas lisas y del 85,3% para las recubiertas. A dos años, se revisaron 118 dientes y se alcanzó un porcentaje de éxito general del 82,2%, del 79,3% para las puntas lisas y del 87,9% para las recubiertas. Los resultados mostrados no fueron estadísticamente significativos. Conclusiones: La endodoncia quirúrgica realizada con ultrasonidos alcanza altos porcentajes de éxito y no hay

diferencias significativas entre puntas lisas o recubiertas, aunque las recubiertas muestren mejores resultados.

PALABRAS CLAVE

Puntas ultrasónicas; Endodoncia quirúrgica; Cavidad retrógrada; Obturación retrógrada.

Surgical endodontics retrotips: 2-years clinical and prospective follow-up

ABSTRACT

Introduction: Surgical endodontics try for healing conventional root canal treatment failed, improving previous sealing through filling of a root-end cavity. Actually is not clear if it is better used stainless steel ultrasonic retrotips than diamond-coated ultrasonic retrotips for cavity preparation. Moreover, surgical endodontics published results are discussable. The aim of present study is two-fold: first, to show the success rate of surgical endodontics based in ultrasonics; and second, to evaluate both retrotips (stainless steel and diamond-coated) influence in success rate. Materials and methods: It was designed a 1-year and 2-years follow-up clinical and prospective study and developed a modern surgical endodontics based in ultrasonics and root-end filling with MTA (Mineral Trioxide Aggregate). Follow-up examination included clinical and radiographic assessment. Results: It was included 161 teeth from 101 patients. 1-year follow-up



showed 117 teeth examined with 79,4% general success rate, 75,3% stainless steel success rate and 85,3% diamond-coated success rate. 2- years follow-up showed 118 teeth examined with 82,2% general success rate, 79,3% stainless steel success rate and 87,9% diamond-coated success rate. Statistical analysis showed no significant difference in success between retrotips. Conclusions: Surgical endodontics based in

ultrasonics showed high success rates with two types of retrotips and there are no statistical differences between stainless steel retrotips and diamond-coated retrotips, although diamond-coated retrotips showed better results.

KEY WORDS

Ultrasonic retrotips; Surgical endodontics; Root-end cavity; Root-end filling.

INTRODUCCIÓN

La endodoncia quirúrgica es una técnica que pretende solucionar los procesos patológicos periapicales que no ha podido curar la endodoncia convencional para conservar el diente afectado.¹⁻³ Para el éxito de la endodoncia quirúrgica, se considera imprescindible lograr el sellado estanco e indefinido del sistema de conductos radiculares con el espacio periapical.⁴ La preparación de una cavidad en el extremo apicectomizado de la raíz para posteriormente ser obturada busca el objetivo de sellar dicha zona mejorando la adaptación, retención y profundidad del material de obturación, además de limpiar partes del conducto que podrían estar infectadas.⁵ A partir de la aparición, desarrollo y buen comportamiento clínico de los ultrasonidos, la cavidad dejó de realizarse con instrumental rotatorio.^{1, 2, 5-9} El instrumental ultrasónico consta de un generador, una pieza de mano y una parte activa o punta ultrasónica que, inicialmente, eran lisas de acero inoxidable.^{5, 6} Las ventajas de los ultrasonidos frente a la microcabeza vienen determinadas por su pequeño tamaño, ya que mantienen mejor la anatomía original del conducto y permiten acceder con más facilidad a campos quirúrgicos complejos. Estas cavidades pequeñas son más fáciles de obturar y presentan menor disposición a la filtración. Además, favorecen ostectomías y apicectomías más pequeñas y evitan la realización de bisel.⁷⁻⁹ El principal inconveniente del instrumental ultrasónico es la posible aparición de microfisuras dentinarias por efecto de la energía ultrasónica y la vibración, lo que haría fracasar el tratamiento por filtración apical.¹⁰⁻¹⁴ Para evitar su aparición, se han diseñado puntas ultrasónicas recubiertas de material abrasivo, que aumentan la capacidad de corte y disminuyen tanto el tiempo de trabajo como la potencia de uso.^{6, 13, 15, 16} Los compuestos que

recubren las puntas abrasivas son el polvo de diamante o el nitruro de zirconio. El nitruro de zirconio se ha mostrado más conservador en el corte¹⁷ pero los estudios no reflejan que existan diferencias clínicamente relevantes entre ambos tipos de recubrimiento.^{9, 16} Sin embargo, las puntas recubiertas también han mostrado inconvenientes, ya que pueden sobreinstrumentar y fragilizar el tercio apical.¹⁵ Pero, aún con estas mejoras, los resultados clínicos de la endodoncia quirúrgica son controvertidos, ya que hay estudios en los que se muestran cifras cercanas al 97% de éxito¹⁸ mientras en otros no llegan al 20%.¹⁹ Más concretamente, al comparar puntas lisas y recubiertas, los estudios in vitro han publicado también resultados dispares.^{12, 13, 20, 21} Respecto a la información disponible en estudios con pacientes, el éxito de las puntas lisas oscila entre el 65% y el 92%^{10, 22-24} mientras el de las recubiertas está entre el 82% y el 97%.^{9, 10, 25-29} Por tanto, la falta de datos concluyentes sobre la influencia de las puntas ultrasónicas, lisas o recubiertas, en la endodoncia quirúrgica justificaría la realización de un trabajo de investigación clínica. En este trabajo, nos trazamos como objetivo mostrar los porcentajes de éxito de la instrumentación ultrasónica en endodoncia quirúrgica. Para ello diseñamos un estudio prospectivo a 1 y 2 años de evolución sobre pacientes con un protocolo quirúrgico basado en la aplicación de ultrasonidos. Además, nos propusimos evaluar la influencia sobre el resultado de dos tipos de puntas ultrasónicas (lisas y recubiertas). Asimismo, planteamos la hipótesis de que una endodoncia quirúrgica con una correcta indicación, realizada regladamante, actualizada y bien ejecutada, debería alcanzar altos porcentajes de éxito y ser una alternativa a la exodoncia en estos casos. Igualmente, formulamos la hipótesis nula de que no existen diferencias

significativas en el resultado de la endodoncia quirúrgica entre ambos tipos de puntas ultrasónicas.

MATERIALES Y METODOLOGÍA.

POBLACIÓN DEL ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA MUESTRA

Para la realización de la presente investigación se incluyeron sólo dientes del grupo incisivo-canino de ambas arcadas. Los pacientes incluidos han sido diagnosticados y tratados en el Máster de Cirugía Bucal de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid por profesores y por alumnos seleccionados y supervisados por dichos profesores. El diagnóstico de cada caso se realizó de forma minuciosa mediante historia clínica, exploración física y radiográfica. El inicio del estudio data de Octubre de 2000 y su finalización de Octubre de 2008. Los pacientes que se incluyeron inicialmente en el estudio fueron aquellos a los que se les diagnosticó lesión periapical y se les había realizado ya tratamiento o retratamiento de conductos convencional (endodoncia o reendodoncia) hacía por lo menos 6 meses. Todos los pacientes debían ser mayores de edad, con buena salud general y periodontal y haber sido informados de los riesgos y beneficios del tratamiento, así como de los objetivos del estudio. En todos los casos debían haber prestado consentimiento informado de manera oral y escrita. No fueron incluidos en el estudio (criterios de exclusión) los pacientes con enfermedades sistémicas previas, psiquiátricas o periodontales, que presenten alergia a cualquiera de los fármacos o materiales empleados en el estudio, aquellos que se encuentren en situaciones de embarazo o lactancia o los que tomen medicación ansiolítica rutinaria del tipo benzodiazepinas o similares. Además, tampoco se incluyeron aquellos dientes con la corona muy destruida cuya reconstrucción esta contraindicada.

PROTOCOLO TERAPÉUTICO

Todas las intervenciones fueron realizadas por profesores de postgrado o por alumnos de postgrado supervisados por profesores. Tras un enjuague con antiséptico bucal (Perio-Aid®, Dentaïd, Cerdanyola, España) durante 2 minutos, se procedió con la anestesia locorregional. El anestésico local utilizado fue Ultracain® con 0,5 mg de epinefrina (Laboratorios Normon S.A., Madrid, España). Se realizó incisión de Neumann total (cuadrangular) y despegamiento mucoperiostico (ver figura 1). Se realizó la mínima ostectomía posible con fresa redonda de carburo de tungsteno montada en pieza de mano y abundante irrigación con suero fisiológico (ver figura 2). El legrado se realizó con cucharillas y curetas de varios tamaños. Se tomó muestra para examen histoló-



Fig. 1. Despegamiento mucoperiostico tras incisión cuadrangular.

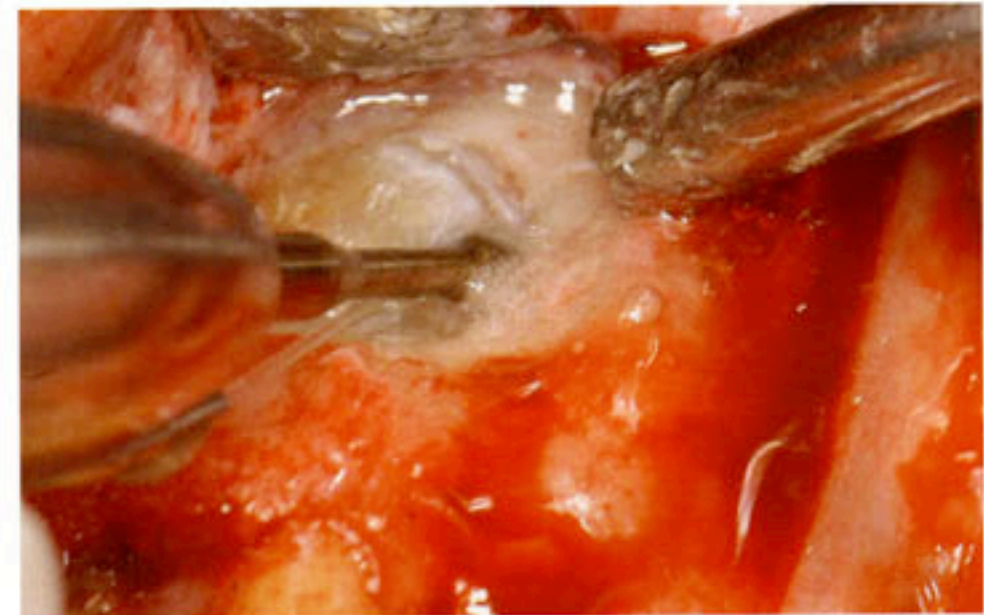


Fig. 2. Ostectomía con fresa redonda de carburo de tungsteno y abundante irrigación.

gico, siempre que la cantidad de tejido fuese suficiente. La apicectomía fue la menor posible, respetando la relación corono-radicular, con el menor bisel posible, mediante fresa de fisura de carburo de tungsteno montada en pieza de mano y abundante irrigación con suero fisiológico (ver figura 3). En esta fase, si las condiciones intraquirúrgicas no permitían una correcta colocación del material a *retro*, se podría bruñir en frío la gutapercha. Si las condiciones eran adecuadas, se colocaba material de obturación retrógrado, previa realización de cavidad con instrumental ultrasónico. Se utilizaron puntas lisas de acero inoxidable y puntas abrasivas recubiertas de polvo de diamante (ver figuras 4 y 5) de la casa comercial EMS (Electro Medical Systems, Nyon, Suiza). El generador fue el Piezon Master 400 de la misma casa comercial, activado a mitad de potencia y máxima irrigación, según las recomendaciones de Morgan y Marshall.¹¹ El pro-

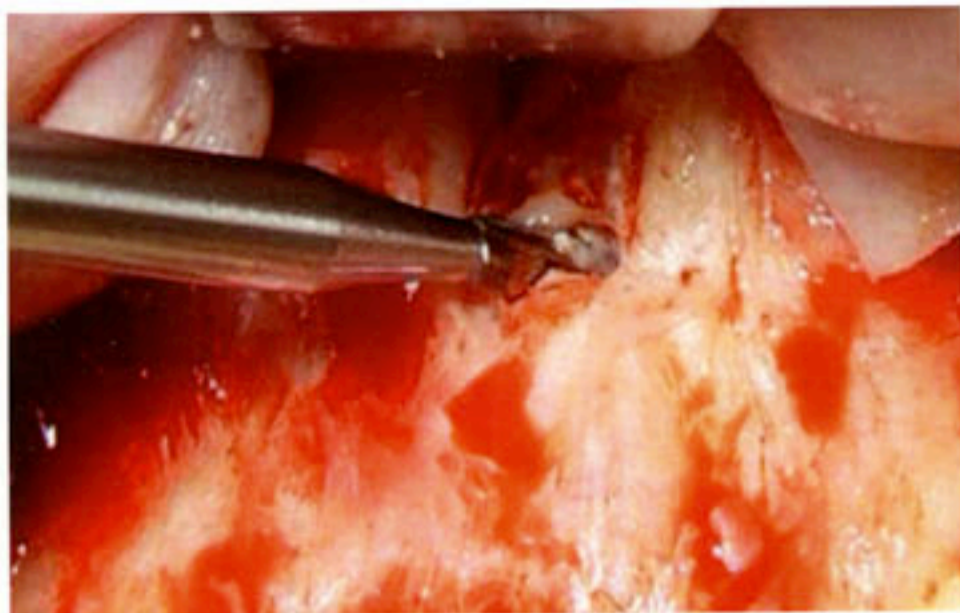


Fig. 3. Apicectomía con fresa de fisura. Para la nitidez en la toma de la fotografía el motor se encontraba parado.



Fig. 4. Punta de ultrasonido lisa realizando cavidad a retro.

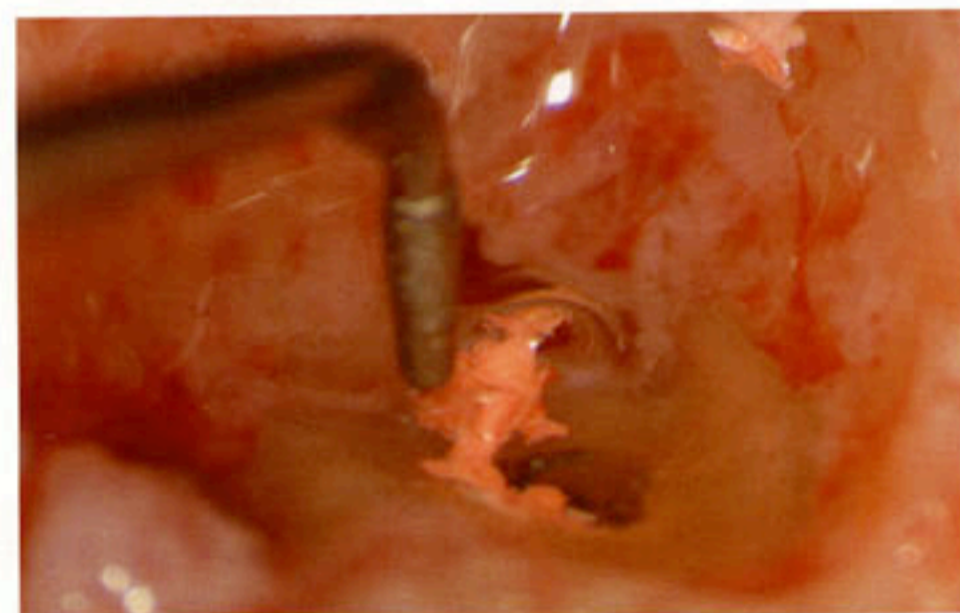


Fig. 5. Punta de ultrasonido recubierta realizando cavidad a retro.

ceso de elección de las puntas ultrasónicas no fue aleatorio sino dirigido: las recubiertas se utilizaron cuando el conducto era estrecho y la demanda de corte era alta; las lisas cuando el conducto era ancho y era necesario conservar la dentina remanente. Se procedió a asegurar la hemostasia del campo quirúrgico mediante presión y/o empleo de agentes hemostáticos (Gelatamp® Roeko, Coltene-Whaledent, Langenau,

Alemania) y se secó la cavidad a *retro* con puntas de papel (ver figura 6) de varios tamaños (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). El material de obturación fue MTA (ProRoot®, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), espatulado según las recomendaciones del fabricante y manipulado en el campo quirúrgico con bolas y atacadores planos. Se emplearon microespejos y radiografías intraoperatorias para comprobar la calidad de la obturación. Tras la comprobación, se suturó el colgajo a su posición original con Supramid Negro® de 3/0 (Laboratorios Aragón, Barcelona, España). Finalmente, el mismo cirujano que realizó la intervención realizó la radiografía periapical postoperatoria de control con placas Kodak Ultra Speed® (Kodak Industrie, Chalon, Francia) y técnica de bisectriz, con tubo de rayos X Irix 70 Trophy (Trex Group, Croissy Beaubourg, Francia) a 70 KV de kilovoltaje, 7 mA de miliamperaje y 0,3 segundos de exposición. Esta radiografía servirá de referencia y comparación con las radiografías de revisiones posteriores. El revelado y fijado fue llevado a cabo en todos los casos por un único investigador (FSE) con reveladores y fijadores de la propia casa comercial Kodak, siguiendo las instrucciones del fabricante. Se prescribió medicación antibiótica (amoxicilina 750 mg. por vía oral cada 8 horas durante 7 días) y antiinflamatoria-analgésica (ibuprofeno 600 mg. por vía oral cada 8 horas durante 4 días). Además, se facilitaron de manera verbal y escrita una serie de consejos postoperatorios. En siete días se eliminó la sutura y se revisaron las posibles complicaciones.

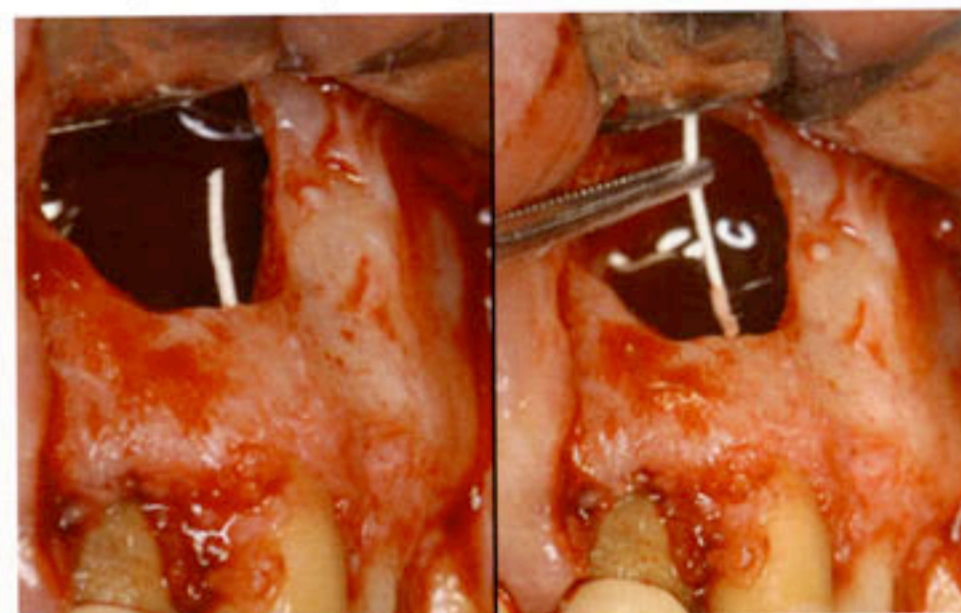


Fig. 6. Punta de papel secando la cavidad a retro.

PERIODO DE SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

Las citas de revisión se planifican a 1 y 2 años desde la fecha de la cirugía y se realizan por el mismo cirujano que realizó la intervención. Cada cita de revisión consistió en entrevista dirigida, exploración física y radiografía periapical de control con la misma metodología y materiales que con la radiografía postoperatoria. El revelado y fijado corre

a cargo del mismo investigador (FSE), siguiendo el mismo proceso y materiales, pero la valoración de cada radiografía de revisión fue llevada a cabo por 3 investigadores previamente adiestrados (FSE, RBPB y MDR) de manera separada, en negatoscopio y habitación semioscura, comparando la radiografía postoperatoria con la de la revisión. Las radiografías llevaban asignado un código para asegurar que los observadores desconocían los datos del paciente. En caso de desacuerdo en la tras conocer la evaluación, se realizó una reunión conjunta para emitir un resultado por consenso o mayoría. Los criterios radiográficos se organizaron en cuatro categorías según los criterios de Rud y cols.³⁰: curación completa, curación incompleta (tejido cicatricial), curación incierta o curación insatisfactoria, en función del nivel de recuperación ósea (ver figuras 7 a 10). Los dientes que presentaron signos y/o síntomas se tomaron como fracasados, al igual que la ausencia de signos y/o síntomas se catalogó como éxito clínico. La valoración de los resultados fue clínico-radiológica, según los hallazgos clínicos y radiológicos, con criterios basados en los de otros estudios,^{10, 31, 38-40} expuestos en la Tabla 1.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el presente trabajo se manejó contabilidad de dientes y de pacientes, aunque el tamaño muestral elegido para analizar es el de dientes, mediante test de chi cuadrado (χ^2) de Pearson. Se consideraron resultados estadísticamente significativos al 95% cuando el valor de significación (p) sea menor que 0,05 ($p < 0,05$). Se empleó software de análisis estadístico SPSS (SPSS Inc, Chicago, EE.UU), versión 15.0, con licencia propiedad de la Universidad Complutense de Madrid.

TABLA 1.
CRITERIOS CLÍNICO-RADIOGRÁFICOS DE VALORACIÓN DEL RESULTADO.

Éxito	Clasificación radiográfica de curación completa o incompleta en ausencia de signos y/o síntomas clínicos.
Duda	Clasificación radiográfica de curación incierta en ausencia de signos y/o síntomas clínicos.
Fracaso	Clasificación radiográfica de curación insatisfactoria y/o presencia de signos y/o síntomas clínicos.

Criterios basados en otros estudios de endodoncia quirúrgica ya publicados.^{10, 31, 38-40}

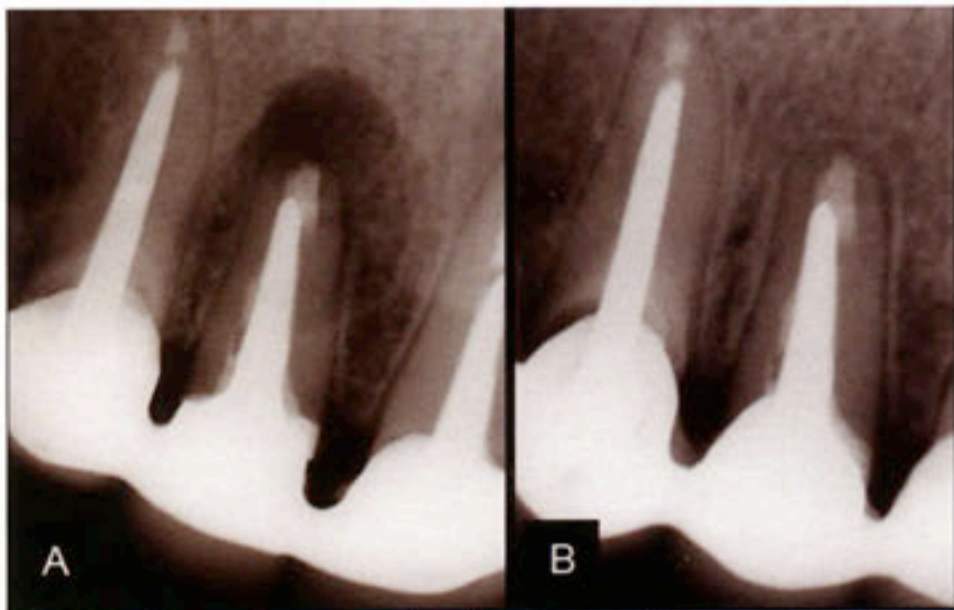


Fig. 7. Curación completa entre radiografía postoperatoria (A) y de revisión (B) donde se aprecia recuperación ósea total.

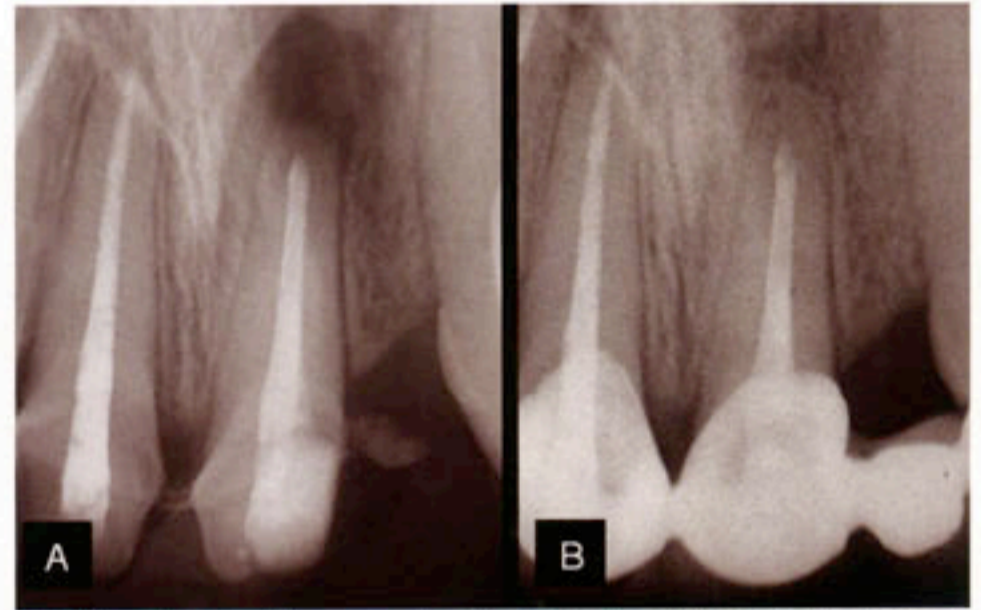


Fig. 8. Curación completa entre radiografía postoperatoria (A) y de revisión (B) donde se aprecia recuperación ósea evidente.



Fig. 9. Curación incierta entre radiografía postoperatoria (A) y de revisión (B) donde no se aprecia recuperación ósea evidente ni empeoramiento de la lesión.



Fig. 10. Curación insatisfactoria entre radiografía postoperatoria (A) y de revisión (B) donde se aprecia empeoramiento de la lesión ósea.



RESULTADOS

MUESTRA INICIAL Y CASOS ELIMINADOS

Los criterios de inclusión se cumplieron para 161 dientes del grupo incisivo-canino de ambas arcadas correspondientes a 101 pacientes. En cuanto al sexo, 68 dientes (42,2%) pertenecieron a pacientes hombres y 93 (57,8%) a mujeres. La edad media de los pacientes fue de 37,6 años, con valores mínimo y máximo de 18 y 77 años, respectivamente. De esta muestra inicial, se excluyeron aquellos dientes que presentaron fisuras/fracturas radiculares verticales intraquirúrgicas, formando el grupo de los casos eliminados, que correspondieron a 3 pacientes (2,9%) y 3 dientes (1,8%).

CASOS ACEPTADOS

Los casos aceptados son aquellos donde se completó el protocolo terapéutico, acumulando 158 dientes correspondientes a 98 pacientes. De ellos, 66 dientes pertenecieron a hombres (41,8%) y 92 a mujeres (58,2%). La edad media fue de 37, 2 años, con valores mínimo y máximo de 18 y 77 años, respectivamente. Respecto al tipo de instrumentación para la cavidad a *retro*, el grupo más numeroso fue el de los ultrasonido de punta lisa en 99 dientes (62,7%), mientras 56 dientes (35,4%) se instrumentaron con ultrasonido de punta recubierta y en 3 dientes (1,9%) no se realizó cavidad retrógrada y únicamente se realizó bruñido en frío.

CASOS VÁLIDOS Y CASOS PERDIDOS. DATOS DE LA REVISIÓN DE UNO Y DOS AÑOS

Dentro de los casos aceptados, distinguimos dos subgrupos en función de la comparecencia o no a la revisión. El primer subgrupo es el de los casos válidos, que son los dientes que acudieron a su cita de revisión correspondiente y pudieron ser revisados; el segundo es el de los casos perdidos, que son los dientes excluidos por incomparecencia del paciente a la revisión. De los 158 dientes susceptibles de revisarse, 117 se revisaron al año y 118 a dos años, constituyendo el tamaño muestral de los casos válidos para el análisis estadístico. Por tanto, los casos perdidos fueron del 26% a un año y del 25,3% a dos años. Los datos de sexo y edad de los casos válidos se detallan en la Tabla 2. El resultado clínico-radiográfico global de la endodoncia quirúrgica desarrollada en el presente estudio muestra un éxito del 79,4% a un año y del 82, 2% a dos años. Los detalles relativos a los distintos tipos de resultado se detallan en la Tabla 3. Según el tipo de instrumentación de la cavidad a *retro*, los casos donde no se realizó cavidad mostraron un éxito del 100%,

TABLA 2.
DATOS PREOPERATORIOS
DE LOS CASOS VÁLIDOS.

		1 año	2 años
Sexo	Hombre	51 (43,6%)	48 (40,7%)
	Mujer	66 (56,4%)	70 (59,3%)
	Total	117 (100%)	118 (100%)
Edad	Media	36,9	35,8
	Máxima	77	64
	Mínima	19	19
	Mediana	33	32
	Moda	33	33

Sexo se cuantifica por dientes y el porcentaje respecto al total va entre paréntesis. Edad se cuantifica en años.

TABLA 3.
RESULTADOS DE LA
ENDODONCIA QUIRÚRGICA.

		1 año	2 años
Clínico (signos y/o síntomas)	Ausencia (éxito)	106 (90,5%)	99 (83,9%)
	Presencia (fracaso)	11 (9,5%)	19 (16,1%)
	Total	117 (100%)	118 (100%)
Radiográfico	C. completa	10 (8,5%)	57 (48,3%)
	C. incompleta	83 (70,9%)	40 (34%)
	C. incierta	13 (11,1%)	6 (5%)
	C. insatisfactoria	11 (9,5%)	15 (12,7%)
	Total	117 (100%)	118 (100%)
Clínico-radiográfico	Éxito	93 (79,4%)	97 (82,2%)
	Duda	13 (11,1%)	2 (1,7%)
	Fracaso	11 (9,5%)	19 (16,1%)
	Total	117 (100%)	118 (100%)

Todas las variables se cuantifican por dientes y el porcentaje respecto al total va entre paréntesis.

aunque sólo acumularon 3 casos a lo largo de todo el estudio. En cambio, las puntas ultrasónicas lisas fueron, no sólo las más empleadas, sino también las más revisadas del estu-



dio (62, 4% a un año y 69, 5% a dos años). En cuanto al resultado en función del tipo de punta ultrasónica empleada, las recubiertas mostraron los mejores resultados a uno y dos años, tanto frente a las lisas como frente a los resultados globales. Los datos relativos a los resultados según el tipo de instrumentación de la cavidad a *retro* se detallan en la Tabla 4. Aún así, estas cifras no fueron estadísticamente significativas, ni entre los tres tipos de instrumentación de la cavidad a *retro* ni al comparar entre puntas lisas y recubiertas. Los valores de significación se exponen en la Tabla 5.

DISCUSIÓN

Los estudios publicados sobre endodoncia quirúrgica muestran resultados contradictorios o dispares. Los motivos de esto son variados pero se pueden encuadrar en parámetros relativos a calidad y cantidad de la muestra, tipo de protocolo terapéutico, criterios de éxito, estrategia de revisiones y tratamiento estadístico de los resultados.^{10, 14, 17, 18, 22-24, 29, 32} Algunos autores han manifestado la dificultad para comparar distintos trabajos debido a las diferencias metodológicas.^{25, 33} Por tanto, creemos que la comparación de estudios debe ser coherente y esta discusión va a realizarse en función de otros trabajos clínico-prospectivos sobre endodoncia quirúrgica, aunque también se van a citar de manera puntual otro tipo de estudios para aclarar alguna idea.

Nuestros criterios de inclusión y exclusión fueron similares a los publicados por otros estudios prospectivos.^{10, 22, 27, 33-37} La mayoría exponen la muestra contabilizando dientes^{10, 24, 28, 29, 31, 34, 36, 38-40} y escogen todo tipo de dientes de ambas arcadas. En nuestro estudio, hemos incluido sólo dientes unirradiculares anteriores, al igual que Platt y Wannfors³⁵ que escogen sólo dientes anteriores para evitar sesgos. Los estudios de Lindeboom y cols.³³ y de Vallecillo y cols.²³ se pueden asemejar al nuestro y al de Platt y Wannfors,³⁵ ya que estudian dientes unirradiculares, aunque incluyen premolares. Respecto al tipo de diente, Wang y cols.⁴¹ muestran diferencias estadísticamente significativas a favor de la supervivencia de dientes anteriores sobre premolares y molares, concluyendo que la localización dentaria es un factor pronóstico. En nuestro estudio, la elección de dientes anteriores pretende que la dificultad técnica del protocolo terapéutico sea baja para homogeneizar la metodología, ya que también Wesson y Gale³⁷ subrayan la influencia de la dificultad técnica en el resultado.

Analizar nuestros casos eliminados (fisuras verticales) supone analizar el "error diagnóstico", ya que no se trata de un proceso periapical. Sólo algunos estudios prospectivos analizan este parámetro como en nuestra investiga-

ción. Zuolo y cols.³¹ encuentran 7 casos de 114 cirugías realizadas (6,1%), Chong y cols.²² encuentran 12 casos de 198 cirugías (6%), Taschieri y cols.¹⁰ encuentran un caso de 34 cirugías (2,9%) y Saunders²⁹ encuentra 6 casos de 321 cirugías (1,8%). En nuestro estudio, se han encontrado

TABLA 4.
RESULTADO CLÍNICO-RADIOGRÁFICO
SEGÚN EL TIPO DE CAVIDAD RETRÓGRADA.

		1 año	2 años
NO CAVIDAD	Total	117 (100%)	118 (100%)
	Éxito	3 (100%)	3 (100%)
	Duda	0 (0%)	0 (0%)
	Fracaso	0 (0%)	0 (0%)
	Subtotal	3 (100%)	3 (100%)
	respecto Total	3 (2,6%)	3 (2,5%)
Punta ultrasónica LISA	Éxito	55 (75,3%)	65 (79,3%)
	Duda	2 (2,7%)	2 (2,4%)
	Fracaso	16 (22%)	15 (18,3%)
	Subtotal	73 (100%)	82 (100%)
	respecto Total	73 (62,4%)	82 (69,5%)
Punta ultrasónica RECUBIERTA	Éxito	35 (85,3%)	29 (87,9%)
	Duda	0 (0%)	0 (0%)
	Fracaso	6 (14,7%)	4 (12,1%)
	Subtotal	41 (100%)	33 (100%)
	respecto Total	41 (35%)	33 (28%)

Todas las variables se cuantifican por dientes y el porcentaje respectivo va entre paréntesis.

TABLA 5.
VALORES DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA
(P) ENTRE CAVIDAD Y RESULTADO.

	1 año	2 años
NO CAVIDAD versus LISA versus RECUBIERTA	$p = 0,554$	$p = 0,688$
LISA versus RECUBIERTA	$p = 0,336$	$p = 0,458$

Según test χ^2 de Pearson para variables categóricas y nivel de significación al 95% ($p < 0,05$)



3 casos de 161 cirugías realizadas (1,8%), lo que supone cifras equivalentes a las presentadas por Saunders²⁹ pero inferiores a las de los demás. Entendemos que esta baja incidencia se debe al diagnóstico minucioso llevado a cabo en nuestro estudio y creemos que merece la pena un esfuerzo diagnóstico para detectar fisuras verticales, reduciendo intervenciones innecesarias.

Nuestro protocolo terapéutico coincide con los planteados en otros estudios^{1, 2, 17, 31, 42, 43} y los recomendados por instituciones de reconocido prestigio.^{44, 45} Nuestros criterios de éxito radiográfico están basados en los publicados por Rud y cols.³⁰ y los de éxito clínico-radiológico en los aplicados por otros estudios prospectivos previos al inicio de la presente investigación.^{10, 31, 38-40} Además, la mayoría de estudios prospectivos publicados hasta el momento valoran sus resultados según criterios clínico-radiográficos.^{9, 22-29, 31-33, 35, 36, 38-40} Peñarrocha y cols.²⁵ al analizar diferentes criterios de valoración en endodoncia quirúrgica, concluyen que los estudios basados en criterios clínico-radiográficos son los que ofrecen más garantías. Respecto al tipo de prueba radiográfica utilizada para las valoraciones, muchos autores recomiendan estandarizar la imagen realizando siempre el mismo tipo de prueba en las revisiones,^{10, 22, 24, 28, 29, 31-34, 36, 38} como es también nuestro caso. Nosotros hemos aplicado la técnica de bisectriz, como otros estudios,^{28, 31, 34} aunque otros han empleado la de paralelismo^{10, 22, 29, 32, 33, 36, 38} o técnicas extraorales de ortopantomografía.²⁴ Aún así, hay autores que deciden no estandarizar la imagen en sus trabajos sino emplear varias técnicas indistintamente o no reflejar en su metodología el tipo de prueba.^{23, 27, 35, 37, 39, 40}

El tiempo de seguimiento para evaluar el éxito no es homogéneo entre los estudios ya que hay autores que prefieren valorar sólo un año de evolución.^{10, 18, 25, 26, 31, 39, 44} Peñarrocha y cols.²⁵ recomiendan revisiones sólo a un año, basándose en que en las reevaluaciones no existen cambios significativos. Jesslén y cols.³⁹ afirman que en un año se obtienen los resultados definitivos en el 95% de los casos. Otros autores, en cambio, recomiendan más tiempo ya que en casos de lesiones periapicales grandes, un año puede no ser suficiente para cumplir criterios radiográficos de éxito, sesgando los resultados.^{22, 34, 36, 44, 46} En nuestro estudio, hemos definido puntos de revisión a uno y dos años y, aunque aumentó el porcentaje de éxito, la diferencia es pequeña (2, 8%), por lo que tampoco nos aclara si es necesario ampliar de uno a dos años próximos estudios. Además, Finne y cols.⁴⁶ publican que prolongar los tiempos de revisión puede aumentar la tasa de casos perdidos, repercutien-

do en los resultados finales. Paradójicamente, en nuestro trabajo, los porcentajes de casos perdidos fueron del 26% al año y del 25,3% a los dos años, es decir, se mantienen estables en el tiempo y se reducen muy ligeramente con el paso del tiempo, lo que nos hace pensar que su repercusión en los resultados es mínima, aunque nos hubiera gustado que fuera un porcentaje menor. El tratamiento de los casos perdidos en otros estudios prospectivos es dispar, ya que no existe homogeneidad a la hora de definirlos. De hecho, algunos trabajos incluyen las fisuras verticales intraoperatorias en el grupo de casos perdidos.^{10, 22, 31} En nuestro estudio, fisuras verticales son casos eliminados y no perdidos, y en nuestra opinión no tiene nada que ver una raíz rota con un paciente que no acude a su cita de revisión. Creemos que se trata de muestras diferentes y unificarlas para el análisis estadístico puede suponer en sí mismo un sesgo. Además, otros autores exponen que una de las dificultades mayores de los estudios con pacientes es el correcto manejo de los casos perdidos.^{23, 34, 35, 38} Algunos estudios presentan porcentajes de casos perdidos "verdaderos" inferiores a los nuestros,^{23, 27, 28, 32, 34, 35, 38} otros similares^{37, 39, 40} y otros superiores,³⁶ aunque también hay quién no informa sobre sus casos perdidos.^{24, 33} Saunders,²⁹ al igual que nosotros, establece diferencias entre casos eliminados y perdidos, mostrando 14, 1% en estos últimos, aunque su protocolo de revisiones es más anárquico (desde los 4 meses a los 3 años). Chong y cols.²² muestran 33, 3% de casos perdidos al año y 53% a dos años, y en sus conclusiones afirman que tasas tan altas pueden invalidar sus resultados. Rahbaran y cols.,¹⁹ aunque realizan un estudio retrospectivo, remarcan que porcentajes de casos perdidos del 40% pueden invalidar los resultados. Por todo lo anterior, opinamos que nuestros porcentajes de 26% a un año y de 25, 3% a dos años no perjudican la validez del estudio.

Los resultados globales de nuestro estudio muestran 79, 4% de éxito a un año y 82, 2% y a dos años. Lindeboom y cols.,³³ intervinieron sólo dientes unirradiculares (aunque incluían premolares), instrumentaron con ultrasonidos (sin especificar el tipo de punta) y obturaron con MTA e IRM[®], obteniendo 92% de éxito con MTA y 86% con IRM[®], a un año de evolución. Chong y cols.²² emplearon ultrasonido de punta lisa y obturaron con MTA e IRM[®], logrando 84% de éxito con MTA y 76% con IRM[®], a un año, mientras a dos años, 92% con MTA y 87% con IRM[®]. Los trabajos dirigidos por Von Arx^{27, 28} a un año de evolución con instrumentación sónica y obturación a base de cementos EBA (Ethoxi-Benzoic Acid) obtuvieron 88% y 82% de éxito respectivamente. El trabajo a un año de evolución de Tas-



chieri y cols.¹⁰ llegaba al 91, 3% con ambos tipos de punta ultrasónica y obturando con cemento EBA. Peñarrocha y cols.²⁴ obtuvieron 73, 9% con ultrasonido de punta lisa y amalgama, también a un año. El estudio de Saunders (29) es un poco especial respecto a los ya nombrados, por que muestra 88, 8% de éxito, con una evolución de 4 meses a 3 años, pero incluye los casos dudosos. Si no hubiera contabilizado los dudosos como éxito, como en nuestro caso, el éxito sería del 80, 7%, similar al nuestro a un año de evolución pero inferior a dos años.

En lo relativo a la cavidad retrógrada, hay autores que opinan que sólo debe realizarse si el sellado previo es deficiente⁴⁷ pero nosotros hemos seguido la tendencia actual de realizar cavidad a *retro* con su posterior obturación.^{5-7, 9, 14, 19, 41}

En nuestro estudio, cuando las condiciones intraoperatorias no permitían obturar de manera adecuada, se procedía al bruñido en frío de la gutapercha, a modo de recurso.^{48, 49} Por esta razón, sólo hay 3 casos de los 158 intervenidos (1,9%), mientras que los ultrasonidos se han empleado en el resto (98,1%). Aún así, según nuestros resultados, el bruñido se ha mostrado muy eficaz (100% de éxito) aunque sin significación estadística, quizá por el pequeño tamaño muestral. Otros estudios logran alcanzar también altos porcentajes de éxito al bruñir, aunque no reflejan si es en frío.⁵⁰⁻⁵² Podemos justificar este bruñido en condiciones intraoperatorias adversas que no permitan la colocación "óptima" del material de obturación como, por ejemplo, dificultades con la hemostasia o pacientes no colaboradores. Además, existen estudios que afirman que la colocación óptima del material de obturación en su cavidad es más importante que el tipo de material.^{4, 22, 31, 39, 41} Respecto al material de obturación a *retro*, el MTA ha obtenido altos porcentajes de éxito en estudios clínicos recientes.^{22, 26, 29, 33}

La técnica ultrasónica ha mostrado mejores resultados que la rotatoria en estudios sobre pacientes.^{9, 23} Según el tipo de punta ultrasónica, lo primero a tener en cuenta es que estudios *in vitro* muestran resultados dispares entre puntas lisas y recubiertas.^{5, 6, 12, 13, 16, 20, 21} Además, la cantidad de dentina remanente periférica a la cavidad es clave para evitar o limitar la producción de microfisuras ya que deben soportar las maniobras de obturación y los cambios dimensionales del material durante el fraguado, según algunos autores.^{2, 24} Al observar estos hallazgos previos, nuestro protocolo dejaba al criterio del operador el empleo de un tipo u otro de punta, es decir, las recubiertas para los casos de conducto estrecho, con mucha necesidad de corte, mientras las lisas para situaciones de conducto ancho, menor necesidad de corte y preparaciones más conservadoras con la dentina remanente. Si bien el

diseño de estudios clínicos prospectivos aleatorios confiere mayor relevancia científica, en nuestro caso se ha preferido limitar dicha relevancia a cambio de proporcionar a nuestros pacientes la mayor posibilidad de éxito en cada caso concreto. También hay autores que exponen que un estudio clínico, prospectivo a dos años de evolución, como el nuestro, confiere gran validez investigadora al mismo.⁵³ Taschieri y cols.,¹⁰ realizan la cavidad con ambos tipos de puntas y, aunque la distribución se hace por lanzamiento de una moneda al aire y no según las necesidades intraoperatorias como en nuestro estudio, su grupo mayoritario es también el de las puntas lisas. Además, nuestros resultados muestran altos porcentajes de éxito con ambos tipos de puntas, aunque la recubierta los muestra aún mejores que la lisa, a uno y dos años, pero sin relación estadísticamente significativa. Aunque la mayoría de estudios que han empleado ultrasonidos también obtienen altos porcentajes de éxito,^{9, 10, 22, 24, 26, 29, 33, 31, 36} no argumentan la elección del tipo de punta, señalando sólo si es lisa^{10, 22, 24} o recubierta^{9, 10, 25, 29, 31} e, incluso, algunos no exponen de que punta se trata.^{33, 36} El trabajo de Taschieri y cols.¹⁰ se asemeja al nuestro porque compararon ambos tipos de puntas, obtuvieron porcentajes similares a los nuestros, sus puntas recubiertas fueron mejores que las lisas y tampoco alcanzaron valores estadísticamente significativos. Otros estudios muestran porcentajes de éxito similares a los nuestros tanto para punta lisas^{10, 22-24} o recubiertas,^{9, 10, 26-29} aunque no las comparan entre sí.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en endodoncia quirúrgica al instrumentar con ultrasonidos y obturar con MTA dientes unirradiculares han sido satisfactorios, con un 79, 4% de éxito a un año y 82, 2% a dos años, lo que supone que la endodoncia quirúrgica es una técnica predecible y alternativa a la exodoncia en estos casos. Respecto al empleo de puntas lisas o recubiertas, no ha habido diferencias estadísticamente significativas entre ellas, aunque las recubiertas han superado ligeramente a las lisas. La elección de la punta en función de la situación intraquirúrgica ha mostrado que es capaz de obtener altos porcentajes de éxito. Aún así, son necesarios más estudios clínicos para confirmar esta tendencia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a D. Santiago Cano Alsúa, especialista en Estadística y miembro del Departamento de Apoyo a la Investigación de los Servicios Informáticos de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) su valiosa colaboración para la realización de este trabajo. ▶

BIBLIOGRAFÍA

- Donado Rodríguez M, Ruiz de Temiño P. Endodoncia quirúrgica y radicular. En: Donado Rodríguez M, editor. *Cirugía Bucal: Patología y técnica*. 3ª ed. Barcelona: Editorial Masson; 2005.p.565-97.
- Gay Escoda C. Endodoncia quirúrgica. En: Gay Escoda C, editor. *Tratado de Cirugía Bucal*. Madrid: Ed. Ergon; 1999.p.781-830.
- Peñarrocha Diago M. Concepto. En: Peñarrocha Diago M, editor. *Endodoncia quirúrgica*. Barcelona: Editorial Ars Médica; 2004.p.3-5.
- Chugal NM, Clive JM, Spångberg LS. *Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2003 Jul;96(1):81-90.
- Plotino G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. *Ultrasonics in endodontics: a review of the literature*. J Endod. 2007 Feb;33(2):81-95.
- Gay-Escoda C, Méndez-Blanco V, Sánchez-Garcés MA, Berini-Aytés L. *Aplicación de los ultrasonidos en endodoncia quirúrgica*. Rev Eur Odonto-Estomatol. 1996 Jul-Ago;8(4):207-14.
- Mehlhoff DS, Marshall JG, Baumgartner JC. *Comparison of ultrasonic and high-speed-bur root-end preparations using bilaterally matched teeth*. J Endod. 1997 Jul;23(7):448-52.
- Zuolo ML, Perin FR, Ferreira MO, de Faria FP. *Ultrasonic root-end preparation with smooth and diamond-coated tips*. Endod Dent Traumatol. 1999 Dec;15(6):265-8.
- de Lange J, Putterers T, Baas EM, van Ingen JM. *Ultrasonic root-end preparation in apical surgery: a prospective randomized study*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007 Dec;104(12):841-5.
- Taschieri S, Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Weinstein R. *Endodontic surgery with ultrasonic retreaters: one-year follow-up*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005 Sep;100(3):380-7.
- Morgan LA, Marshall JG. *A scanning electron microscopic study of in vivo ultrasonic root-end preparations*. J Endodon. 1999; 25: 567-70.
- Taschieri S, Testori T, Francetti L, Del Fabbro M. *Effects of ultrasonic root end preparation on resected root surfaces: SEM evaluation*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004 Nov;98(5):611-8.
- Gondim E Jr, Gomes BP, Ferraz CC, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. *Effect of sonic and ultrasonic retrograde cavity preparation on the integrity of root apices of freshly extracted human teeth: scanning electron microscopy analysis*. J Endod. 2002 Sep;28(9):646-50.
- Peñarrocha M, Diago JV, Sanchis JM, Gay C, Aguirre JM. *Comparación entre la técnica convencional y los ultrasonidos para la realización de la caja de obturación retrógrada en endodoncia quirúrgica. Estudio de 61 casos*. Arch Odonto-Estomatol. 2000 Jul-Ago;16(6):364-70.
- Peters CI, Peters OA, Barbakow F. *An in vitro study comparing root-end cavities prepared by diamond-coated and stainless steel ultrasonic retreaters*. Int Endod J. 2001 Mar;34(2):142-8.
- Navarre SW, Steiman HR. *Root-end fracture during retropreparation: a comparison between zirconium nitride-coated and stainless steel microsurgical ultrasonic instruments*. J Endod. 2002 Apr;28(4):330-2.
- Kim S, Kratchman S. *Modern endodontic surgery concepts and practice: a review*. J Endod. 2006 Jul;32(7):601-23.
- Rud J, Rud V, Munksgaard EC. *Long-term evaluation of retrograde root filling with dentin-bonded resin composite*. J Endod. 1996 Feb;22(2):90-3.
- Rahbaran S, Gilthorpe MS, Harrison SD, Gulabivala K. *Comparison of clinical outcome of periapical surgery in endodontic and oral surgery units of a teaching dental hospital: a retrospective study*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2001 Jun;91(6):700-9.
- Brent PD, Morgan LA, Marshall JG, Baumgartner JC. *Evaluation of diamond-coated ultrasonic instruments for root-end preparation*. J Endod. 1999 Oct;25(10):672-5.
- Rainwater A, Jeansonne BG, Sarkar N. *Effects of ultrasonic root-end preparation on micro-crack formation and leakage*. J Endod. 2000 Feb;26(2):72-5.
- Chong BS, Pitt Ford TR, Hudson MB. *A prospective clinical study of Mineral Trioxide Aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery*. Int Endod J. 2003 Aug;36(8):520-6.
- Vallecillo M, Muñoz E, Reyes C, Prados E, Olmedo MV. *Endodoncia quirúrgica de 29 dientes. Comparación entre técnica convencional, microsierra y uso de ultrasonidos*. Med Oral. 2002 Ene-Feb;7(1):46-53.
- Peñarrocha M, Marti E, Garcia B, Gay C. *Relationship of periapical lesion radiologic size, apical resection, and retrograde filling with the prognosis of periapical surgery*. J Oral Maxillofac Surg. 2007 Aug;65(8):1526-9.
- Peñarrocha-Diago M, Ortega-Sánchez B, García-Mira B, Marti-Bowen E, Von Arx T, Gay-Escoda C. *Evaluación de los criterios de éxito en endodoncia quirúrgica*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2008 Mar 1;13 Supl 2:110-3.
- Christiansen R, Kirkevang LL, Horsted-Bindslev P, Wenzel A. *Randomized clinical trial of root-end resection followed by root-end filling with mineral trioxide aggregate or smoothing of the orthograde gutta-percha root filling – 1-year follow-up*. Int Endod J. 2009; 42:105-14.
- von Arx T, Gerber C, Hardt N. *Periradicular surgery of molars: a prospective clinical study with a one-year follow-up*. Int Endod J. 2001 Oct;34(7):520-5.
- von Arx T, Kurt B. *Root-end cavity preparation after apicoectomy using a new type of sonic and diamond-surfaced retroprep: a 1-year follow-up study*. J Oral Maxillofac Surg. 1999 Jun;57(6):656-61.
- Saunders WP. *A prospective clinical study of periradicular surgery using mineral trioxide aggregate as a root-end filling*. J Endod. 2008 Jun;34(6):660-5.
- Rud J, Andreasen JO, Jensen JE. *Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery*. Int J Oral Surg. 1972;1(4):195-214.
- Zuolo ML, Ferreira MO, Gutmann JL. *Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study*. Int Endod J. 2000 Mar;33(2):91-8.
- Jensen SS, Nattestad A, Egdø P, Sewerin I, Munksgaard EC, Schou S. *A prospective, randomized, comparative clinical study of resin composite and glass ionomer cement for retrograde root filling*. Clin Oral Investig. 2002 Dec;6(4):236-43.
- Lindeboom JA, Frenken JW, Kroon FH, van den Akker HP. *A comparative prospective randomized clinical study of MTA and IRM as root-end filling materials in single-rooted teeth in endodontic surgery*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005 Oct;100(4):495-500.
- Danin J, Linder LE, Lundqvist G, Ohlsson L, Ramskold LO, Stromberg T. *Outcomes of periradicular surgery in cases with apical pathosis and untreated canals*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999 Feb;87(2):227-32.
- Platt AS, Wannfors K. *The effectiveness of compomer as a root-end filling: a clinical investigation*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004 Apr;97(4):508-12.
- Wang N, Knight K, Dao T, Friedman S. *Treatment outcome in endodontics-The Toronto Study. Phases I and II: apical surgery*. J Endod. 2004 Nov;30(11):751-61.
- Wesson CM, Gale TM. *Molar apicectomy with amalgam root-end filling: results of a prospective study in two district general hospitals*. Br Dent J. 2003 Dec 20;195(12):707-14.
- Zetterqvist L, Hall G, Holmlund A. *Apicectomy: a comparative clinical study of amalgam and glass ionomer cement as apical sealants*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1991 Apr;71(4):489-91.
- Jesslén P, Zetterqvist L, Heimdahl A. *Long-term results of amalgam versus glass ionomer cement as apical sealant after apicectomy*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1995 Jan;79(1):101-3.
- Pantschev A, Carlsson AP, Andersson L. *Retrograde root filling with EBA cement or amalgam. A comparative clinical study*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1994 Jul;78(1):101-4.
- Wang Q, Cheung GS, Ng RP. *Survival of surgical endodontic treatment performed in a dental teaching hospital: a cohort study*. Int Endod J. 2004 Nov;37(11):764-75.
- Baca Pérez-Bryan R. Endodoncia quirúrgica y radicular. En: Donado Rodríguez M, editor. *Cirugía Bucal. Patología y técnica*. 2ª ed. Barcelona: Editorial Masson; 1998.p.427-40.
- Ruiz de Temiño Malo P. Endodoncia quirúrgica y radicular. En: Donado Rodríguez M, editor. *Cirugía Bucal: Patología y técnica*. 1ª ed. Barcelona: Editorial Masson; 1990.p.541-68.
- European Society of Endodontology. *Quality guidelines for endodontic treatment-consensus report of the European Society of Endodontology*. Int Endod J. 2006;39:921-30.
- Sociedad Española de Cirugía Bucal. *Endodoncia quirúrgica*. En: *Guías de práctica clínica*. 2ª edición. 2005. Formato PDF (www.secib.es).
- Finne K, Nord PG, Persson G, Lennartsson B. *Retrograde root filling with amalgam and Cavit*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1977 Apr;43(4):621-6.
- Harrison J, Todd M. *The effect of root resection on sealing property of root canal obturations*. Oral Surg. 1980;50:264-72.
- Beltes P, Zervas P, Lambrianidis T, Molydas I. *In vitro study of the sealing ability of four retrograde filling materials*. Endod Dent Traumatol. 1988 Apr;4(2):82-4.
- Minnich SG, Hartwell GR, Portell FR. *Does cold burnishing gutta-percha create a better apical seal?* J Endod. 1989 May;15(5):204-9.
- Rapp EL, Brown CE Jr, Newton C. *An analysis of success and failure of apicoectomies*. J Endod. 1991 Oct;17(10):508-12.
- Grung B, Molven O, Halse A. *Periapical surgery in a Norwegian county hospital: follow-up findings of 477 teeth*. J Endod. 1990 Sep;16(9):411-7.
- Molven O, Halse A, Grung B. *Incomplete healing (scar tissue) after periapical surgery-radiographic findings 8 to 12 years after treatment*. J Endod. 1996 May;22(5):264-8.
- Mead C, Javidan-Nejad S, Mego ME, Nash B, Torabinejad M. *Levels of evidence for the outcome of endodontic surgery*. J Endod. 2005 Jan;31(1):19-24.