



**Dr. Ramón Rodríguez Martos**

Doctor en Odontología (1, 2)

**Dra. Maribel González Martín**

Doctora en Odontología (1, 2)

**Dr. Sebastián Barranco Piedra**

Licenciado en Odontología (1, 2)

**Dr. Daniel Torres Lagares**

Doctor en Odontología, Profesor Contratado Doctor de Cirugía Bucal de la U. de Sevilla y Coordinador del Máster de Cirugía Bucal de la U. de Sevilla.

**Dr. José Luis Gutiérrez Pérez**

Doctor en Medicina y Cirugía, Profesor Titular Vinculado de Cirugía Bucal de la U. de Sevilla y Director del Máster de Cirugía Bucal de la U. de Sevilla.

(1) Máster en Cirugía Bucal por la Universidad de Sevilla

(2) Profesor del Master de Cirugía Bucal de la Universidad de Sevilla

## Aplicación de la microscopía y la tecnología ultrasónica en la cirugía periapical

### Resumen

La cirugía endodóntica consiste en la eliminación quirúrgica del tejido periapical patológico, la extirpación del extremo radicular (incluyendo las ramificaciones que el conducto radicular puede presentar a nivel apical) y, finalmente, el sellado o cierre del conducto o conductos radiculares al paso de gérmenes, alcanzando así su objetivo: crear condiciones óptimas de salud, regeneración de los tejidos y formación de un nuevo aparato de sostén del diente.

El análisis de los casos de cirugía apical fracasados, mediante la extracción de los dientes y examen con el microscopio operatorio, reveló que a los cirujanos les era imposible localizar, limpiar y obturar todo el complejo de ramificaciones apicales de forma predecible con las técnicas quirúrgicas tradicionales.

Afortunadamente, esta era terminó con la introducción de los ultrasonidos, el microscopio quirúrgico y la aparición de microinstrumentos adaptados a las necesidades de la cirugía endodóntica.

Estos avances, marcaron el comienzo de la era de la «Microcirugía Endodóntica», que combina la magnificación e iluminación proporcionada por el microscopio quirúrgico con el uso adecuado de nuevos microinstrumentos. La microcirugía endodóntica puede hacerse con precisión y de forma predecible, eliminando las asunciones inherentes a los abordajes quirúrgicos tradicionales y mejorando así los porcentajes de éxito.

### Palabras clave

Cirugía Endodóntica, Microscopio Quirúrgico, Microcirugía Endodóntica.

### Introducción

La búsqueda de una solución quirúrgica a los procedimientos causados por la patología pulpar es muy antigua. Ya en el antiguo Egipto (2900-2750 a.C.) se encontró una mandíbula a la que se le habían realizado trepanaciones con la única finalidad de tratar el dolor de origen dental. En el siglo IV a. C., se describe la incisión y la trepanación para el tratamiento del absceso apical agudo. En Grecia, en el siglo VI d.C., se practica el tratamiento quirúrgico de los abscesos apicales agudos.

En el año 1843, en París, Desirabode publica la primera referencia bibliográfica sobre cirugía apical. En 1844, Hullihen describe la técnica de la amputación radicular y Farrar publica la descripción de la técnica de la resección apical, practicando la primera apicectomía en molares.

A partir de 1890, en USA, la apicectomía aumenta su popularidad gracias a la exaltada defensa que Rhein hace de ella. En 1899 Partsch publicó un trabajo en el que se describía la especial dificultad de la resección radicular en los dientes del sector posterior y Peter en 1936 publicó más de 100 resecciones radiculares en molares con un número de 12 fracasos.

Aunque el primer trabajo que hace referencia al uso o aplicación de los instrumentos ultrasónicos en cirugía apical fue publicado por Richman en 1957, fue Bertrand y cols. en 1976 quién realizó la primera cavidad retrógrada tras la resección apical utilizando un ultrasonido. Seguidamente Flash y Hicks (1987) también aplicaron aparatología sónica y ultrasónica en la elaboración de las cavidades durante la presentación de dos casos clínicos (1).

Así, a principios de los años noventa, aparecieron en el mercado una gran variedad de puntas ultrasónicas, especialmente diseñadas para la realización de las preparaciones apicales en cirugía apical, y adaptadas a las principales unidades ultrasónicas existentes en el mercado.

El doctor Gabriele Pecora fue el primero en utilizar el microscopio en cirugía endodóntica. A mediados de los años 80, el Dr. Gray Carr diseñó las primeras puntas de ultrasonidos y los microespejos para la cirugía endodóntica con microscopio.

Actualmente, más de una cuarta parte de todos los odontólogos especialistas en endodoncia de Estados Unidos utilizan el microscopio en endodoncia, y también en Europa y Asia existe un gran impulso en dirección a la endodoncia microquirúrgica, como demuestran las numerosas conferencias internacionales sobre este tema. Desde 1997, todos los postgrados en endodoncia de Estados Unidos deben enseñar «endodoncia y cirugía endodóntica con microscopio» (2).

Definimos la cirugía endodóntica como un procedimiento que consiste en la eliminación quirúrgica del tejido periapical patológico, la extirpación del extremo radicular (incluyendo las ramificaciones que el conducto radicular puede presentar a nivel apical) y, finalmente, el sellado o cierre del conducto o conductos radiculares al paso de gérmenes (3), alcanzando así su objetivo: crear condiciones óptimas de salud, regeneración de los tejidos y formación de un nuevo aparato de sostén del diente (4).

La terapia endodóntica convencional es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes con evidencia de daño pulpar y perirradicular, permitiéndonos la eliminación del proceso inflamatorio o infeccioso, conservando así el diente en función en un elevado porcentaje de casos.

Pero, ¿puede haber una curación completa de la lesión periapical con procedimientos únicamente no quirúrgicos? (5,6) El estatus histológico de una lesión periapical que se manifiesta como una lesión radiotransparente en una radiografía es desconocido por los clínicos en el momento del tratamiento. La lesión puede ser un granuloma o un quiste. Es un hecho bien aceptado que un granuloma cura tras tratamiento endodóntico.

Las meticulosas secciones seriadas de lesiones periapicales humanas realizadas por Nair y su equipo, mostraron que un 52% de las lesiones estaban epitelizadas, pero sólo un 15% eran quistes periapicales auténticos. Los quistes periapicales pueden diferenciarse en quistes verdaderos, con una luz totalmente incluida, y quistes de bolsa, que están abiertos al conducto radicular. La opinión que prevalece es que los quistes de bolsa curan tras el tratamiento endodóntico, pero los quistes periapicales auténticos pueden no curar tras este tratamiento endodóntico no quirúrgico (7-10). Sólo una intervención quirúrgica posterior, permitirá eliminar el quiste y la curación de estas lesiones.

Así, desde un punto de vista puramente patológico, aproximadamente un 10% de todas las lesiones periapicales van a requerir cirugía, además de tratamiento de conductos.

## Caso clínico

Paciente de 45 años de edad, mujer, sin antecedentes médicos de interés, que acude al servicio de cirugía maxilofacial del hospital Virgen del Rocío de Sevilla remitida por su dentista, presentando dolor agudo, inflamación y abscesos de repetición relacionados con los dientes 2.1 y 2.2.

La paciente refiere haber sufrido un traumatismo en esa zona hace varios años.

En la exploración clínica no presentaba abombamiento de las corticales, pero sí dolor a la palpación, presencia de una fístula de drenaje a nivel de los ápices de dichos dientes y un pequeño cambio de color en el diente 21 (**Figura 1**).

Al realizar el estudio radiológico correspondiente, tanto en la ortopantomografía (**Figura 2**) como en la radiografía periapical (**Figuras 3 y 4**), confirmamos la existencia de una imagen radiolúcida que engloba los ápices de los dientes 21 y 22, compatible con un quiste radicular.

Realizamos el tratamiento de conductos de dichos dientes, y tras un periodo de evolución de 6 meses y comprobar la per-



Figura 1. Imagen clínica preoperatoria.

Figura 2. Ortopantomografía de diagnóstico.

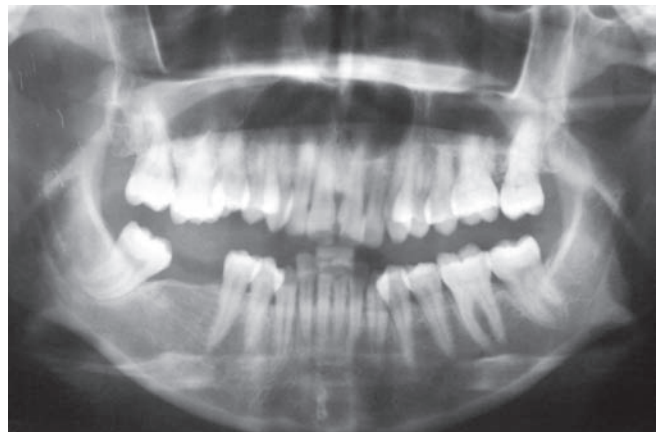


Figura 3. Radiografía durante el tratamiento de conductos de los dientes 2.1 y 2.2

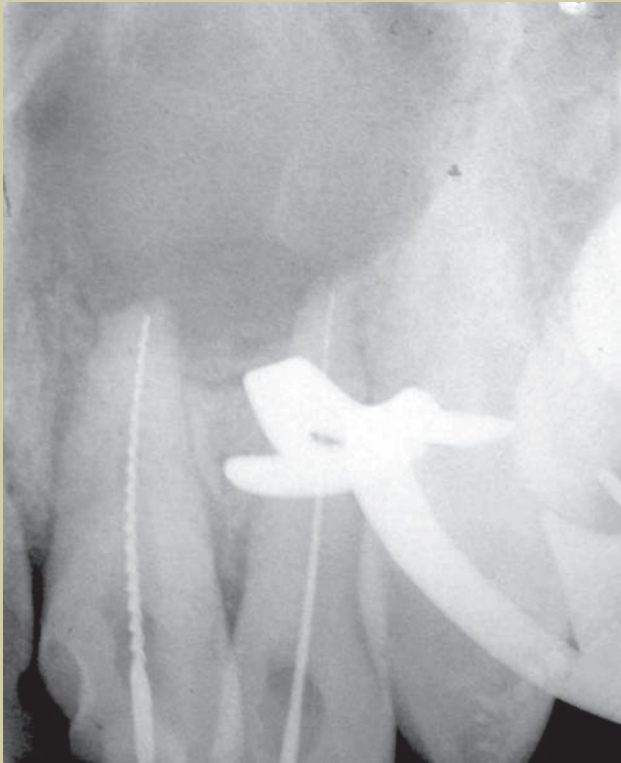


Figura 4. Radiografía de control radiológico una vez finalizado el tratamiento de conductos de los dientes 2.1 y 2.2.

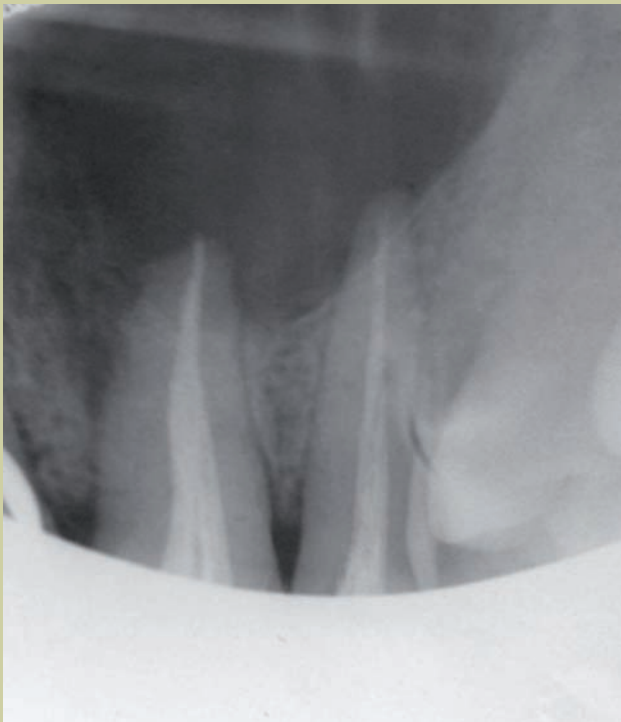


Figura 5. Imagen intraoperatoria. Podemos observar la fenestración de la tabla vestibular a nivel del 2.1.

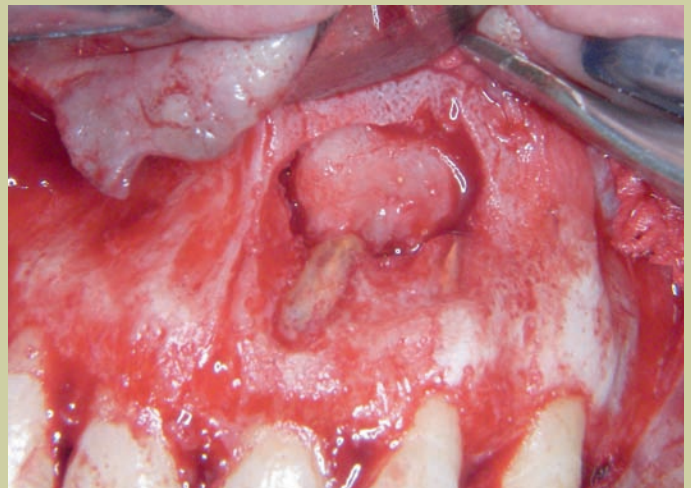
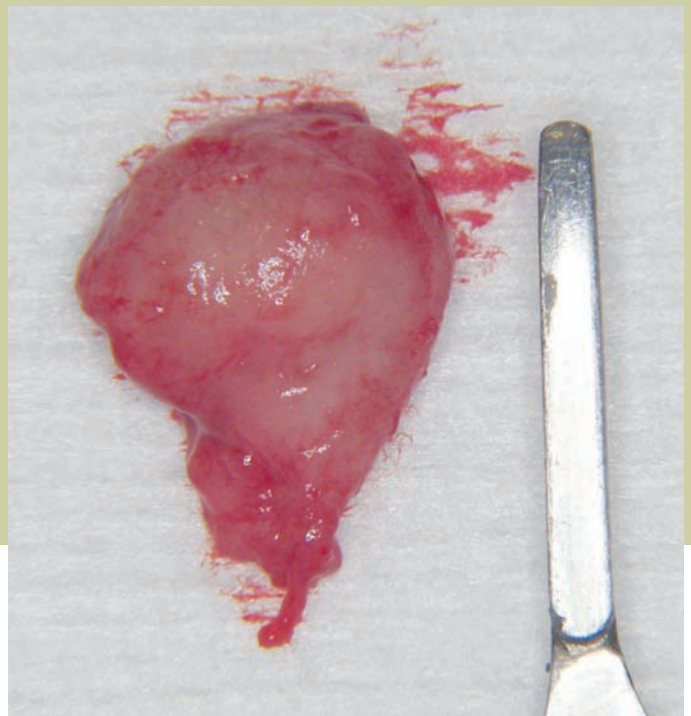


Figura 6. Imagen tras la extirpación de la lesión periapical.

Figura 7. Muestra quirúrgica. Se envió a análisis anatomopatológico.



## Caso clínico

sistencia de la sintomatología, decidimos realizar la cirugía endodóntica mediante la utilización del microscopio quirúrgico e instrumental microquirúrgico: Microcirugía Endodóntica.

Anestesiámos la zona y realizamos una incisión intrasulcular con dos descargas verticales, levantamos un colgajo mucoperióstico y comprobamos la fenestración de la pared vestibular a nivel del 21 (**Figura 5**).

Procedemos a ampliar la osteotomía y posteriormente extirpamos la lesión periapical (**Figura 6**) que fue introducida en una solución de formol al 10% y remitida para su análisis anatomopatológico (**Figura 7**).

Una vez limpiada totalmente la cavidad ósea, comprimimos con gases impregnadas en anestésico con vasoconstrictor y comenzamos con la resección de los extremos radiculares de ambos incisivos formando 90° con el eje longitudinal del diente (**Figura 8**), descartando posteriormente la existencia de ningún tipo de fractura o lesión a este nivel (**Figuras 9 y 10**).

Colocamos cera de hueso en las paredes de la cavidad para controlar el sangrado, hecho fundamental en la técnica microquirúrgica. Tras la realización de la cavidad apical mediante puntas ultrasónicas diamantadas (**Figuras 11 y 12**) a media potencia e irrigación abundante, procedimos a la obturación de dicha preparación con MTA (**Figuras 13 y 14**).

Finalmente procedimos a la reposición y estabilización del colgajo con sutura monofilamento no reabsorbible (**Figura 15**). Pautamos a la paciente amoxicilina 875/125 mg, junto con ibuprofeno 600 mg cada 8 horas durante 7 días, además de las ya conocidas recomendaciones, instrucciones y cuidados postoperatorios, propias de este tipo de intervenciones. Retiramos la sutura a los 7 días, comprobando la excelente cicatrización de los tejidos.

Finalmente en una posterior revisión a las 3 semanas, pudimos apreciar en la exploración clínica la práctica inexistencia de cicatriz a nivel de los tejidos blandos de la zona (**Figura 16**), y también confirmamos el diagnóstico de «Quiste Odontogénico Inflamatorio» con el informe del anatomopatólogo.

Figura 8. Resección de los ápices de 2.1 y 2.2.

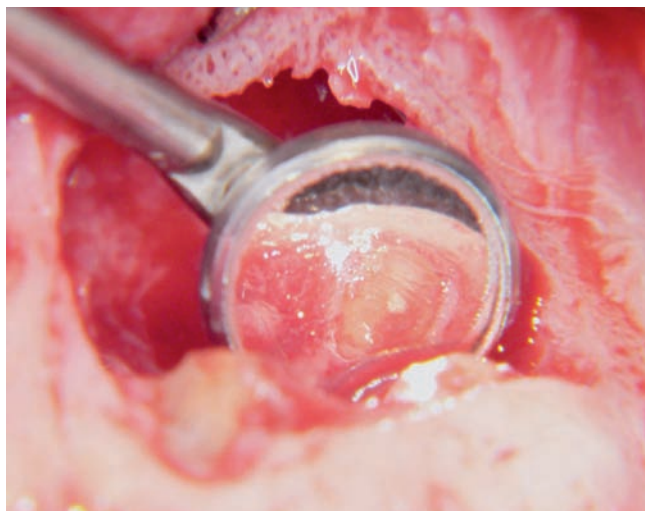


Figura 9. Imagen indirecta de la resección radical realizada del ápice del 2.2.

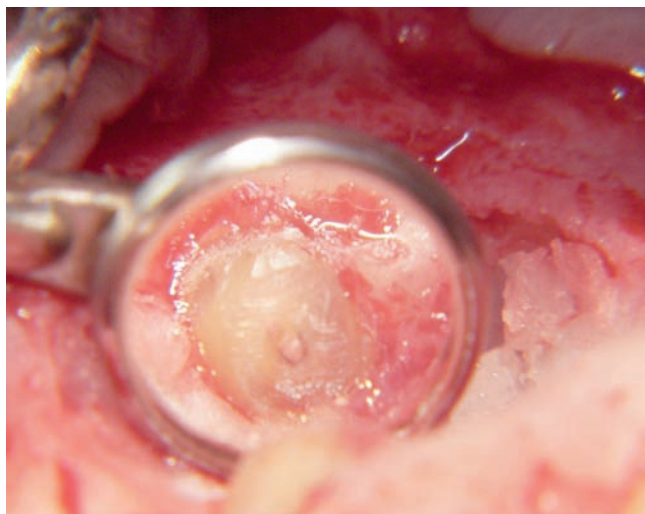


Figura 10. Imagen indirecta de la resección radical realizada del ápice del 2.1.

Figura 11. Imagen de la realización de la cavidad retrógrada con punta ultrasónica (I).

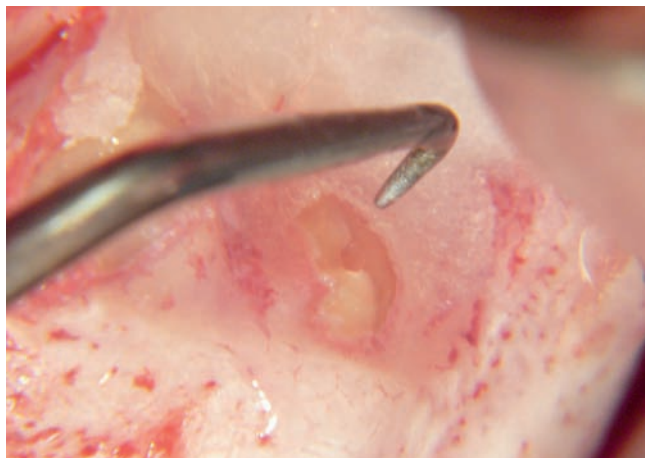




Figura 12. Imagen de la realización de la cavidad retrógrada con punta ultrasónica (II).

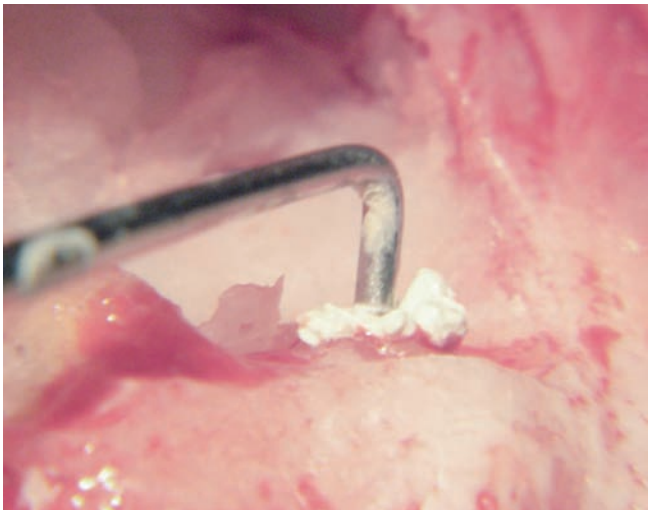


Figura 13. Obturación de las cavidades retrógradas con MTA.

Figura 14. Cavidad retrógrada sellada con MTA.



Figura 15. Sutura de la herida quirúrgica.



Figura 16. Imagen clínica de la paciente tres semanas después de la cirugía.

### Discusión

El objetivo de la cirugía periapical es la eliminación del tejido periapical patológico, el perfecto sellado del extremo radicular y facilitar la regeneración de los tejidos duros y blandos, incluyendo la formación de un nuevo aparato de sostén de diente (4). Sin embargo, durante muchos años, la cirugía endodóntica no tuvo una imagen positiva en la profesión, debido probablemente a que se consideraba un acto de naturaleza invasiva, y de gran dificultad por encontrarse en un campo operatorio pequeño, tener un acceso restringido y por la presencia de estructuras anatómicas como el nervio dentario inferior, agujero mentoniano, seno maxilar, etc.

Si aceptamos la premisa de que para alcanzar el éxito en la terapia endodóntica convencional y en la cirugía endodóntica es necesario la remoción de todos los tejidos necróticos y un completo y perfecto sellado del sistema de canales radiculares, los resultados de fracasos en la terapia quirúrgica parecen claros: el análisis de los casos fallidos mediante la extracción de los dientes y examen con el microscopio operatorio, revela que a los cirujanos les era imposible localizar, limpiar y obturar todo el complejo de ramificaciones apicales de forma predecible con las técnicas quirúrgicas tradicionales, sin la ayuda de la magnificación y la iluminación proporcionada por el microscopio.

Estas limitaciones tan sólo pueden superarse mediante el uso del microscopio con su magnificación e iluminación y la especificidad de los instrumentos microquirúrgicos, especialmente los instrumentos ultrasónicos. La **Tabla 1** muestra las diferencias fundamentales entre el enfoque tradicional y la microcirugía endodóntica (11).

Las ventajas de la microcirugía endodóntica incluyen:

1. El campo quirúrgico puede inspeccionarse a alta magnificación, de modo que se pueden identificar y manejar importantes detalles anatómicos, por ejemplo, un ápice adicional o conductos laterales. Además, puede examinarse la integridad de la raíz con gran precisión para detectar fracturas, perforaciones u otros signos de daño.
2. La eliminación de los tejidos patológicos es precisa y completa.
3. Se puede distinguir fácilmente entre el hueso y la punta de la raíz a alta magnificación, especialmente empleando tinción de azul de metileno.
4. A mayor magnificación la ostectomía puede ser pequeña (3-4 mm) y esto da lugar a una curación más rápida y a un mejor postoperatorio.
5. Pueden evaluarse técnicas quirúrgicas, por ejemplo, si el tejido de granulación se eliminó completamente de la cripta ósea.
6. Se reduce la tensión laboral y física ya que emplear el microscopio requiere una postura erguida. Lo que es más importante, el ambiente clínico es menos tenso cuando los clínicos pueden ver claramente el campo operatorio.

7. El número de radiografías puede reducirse o puede eliminarse porque el cirujano puede inspeccionar el ápice o ápices directamente y con precisión.
8. Los vídeos o fotografías de los procedimientos pueden emplearse con eficacia para la educación de los pacientes y los estudiantes.
9. La comunicación con el odontólogo que deriva el paciente se mejora significativamente.

Entre las desventajas del empleo del microscopio en cirugía endodóntica se encuentran el mayor costo económico, mayor tiempo quirúrgico y el tiempo de aprendizaje necesario para alcanzar el dominio de la técnica, tanto del cirujano como de su personal auxiliar (12).

Por tanto, el punto de vista que la cirugía endodóntica era el último recurso para conservar el diente, se basa en la experiencia pasada, en la que no se contaba con instrumentos quirúrgicos ni con una visión perfectamente adecuada.

Afortunadamente, esta era terminó con la introducción de los ultrasonidos, el microscopio quirúrgico y la aparición de microinstrumentos adaptados a las necesidades de la cirugía endodóntica.

Estos avances, marcaron el comienzo de la era de la «Microcirugía Endodóntica», que combina la magnificación e iluminación proporcionada por el microscopio con el uso adecuado de nuevos microinstrumentos (13). La microcirugía endodóntica puede hacerse con precisión y de forma predecible, eliminando las asunciones inherentes a los abordajes quirúrgicos tradicionales y mejorando así los porcentajes de éxito.

De este modo, Endodoncia y Cirugía Bucal caminan de la

Tabla 1. Diferencias entre el tratamiento tradicional y el microquirúrgico.

Tabla 1. Diferencias entre el tratamiento tradicional y el microquirúrgico			
		Tradicional	Microcirugía
1	Tamaño de la osteotomía	Aprox. 8-10 mm	3-4 mm
2	Grados de bisel	45-65 grados	0-10 grados
3	Inspección de la superficie radicular seccionada	Ninguna	Siempre
4	Identificación del istmo y tratamiento	Imposible	Siempre
5	Preparación apical	Raramente dentro del conducto	Siempre dentro del conducto
6	Instrumento de preparación apical	Fresa	Punta ultrasónica
7	Material de obturación apical	Amalgama	MTA
8	Suturas	Seda 4/0	Monofilamento 5/0, 6/0
9	Retirada de la sutura	7 días	2-3 días
10	Porcentaje de éxito (a más de un año)	40%-90%	85%-96.8%

mano, quedando así obsoleta la idea que solía identificar al tratamiento ortógrado como «conservador», y al tratamiento quirúrgico como «radical», cuando lo que se pretende con la cirugía es la conservación de un diente que de otra forma estaría condenado a ser extraído.

El porcentaje de éxito en cirugía endodóntica depende de varios factores, cada uno de los cuales contribuyen al resultado final de la intervención.

Estos factores pueden agruparse en dos grandes grupos:

## **Grupo 1. Factores Anatómicos-Fisiológicos-Inmunológicos**

- Anatomía del canal radicular
- Relación de los canales radiculares con diferentes alteraciones anatómicas
- Lesiones periodontales concomitantes
- Biocompatibilidad del material de retroobtusión
- Respuesta del huésped

## **Grupo 2. Factores Técnicos-Quirúrgicos**

- Selección del caso
- Diseño del colgajo
- Acceso adecuado al área afectada
- Visibilidad
- Sellado Apical

No cabe la menor duda que el uso del microscopio operatorio influye directamente sobre varios de estos factores, permitiendo así mejorar la técnica quirúrgica y aumentar los porcentajes de éxito de la misma (12).

La gran variedad en lo que a porcentaje de éxitos publicados por los diferentes artículos se refiere, se podría explicar por las diferencias en los diseños de los estudios, el tamaño de las muestras, los periodos de seguimiento, y los diferentes criterios de evaluación de los parámetros clínicos y radiológicos. Pero, además, existen otros factores que pueden afectar al pronóstico de la cirugía periapical, como son la condición de salud sistémica del paciente, la cantidad y localización de la pérdida ósea, la calidad del tratamiento endodóntico previo, la restauración coronal, los materiales y la técnica quirúrgica empleada, la habilidad del cirujano, o el tamaño de la lesión perirradicular.

Los porcentajes de éxito de la técnica tradicional oscilan entre 19%-90% aunque la mayoría de los estudios están por debajo del 50% (11, 13). Por el contrario, los porcentajes de éxito de la técnica microquirúrgica se encuentran alrededor del 90% (14, 15-18).

La mayoría de los estudios diseñados para determinar los

porcentajes de éxito de la técnica microquirúrgica sólo incluyen lesiones de origen endodóntico, como, por ejemplo, dientes con imagen periapicales, pero sin movilidad y sin bolsas periodontales, excluyendo los casos de dientes que presentaban afectación periodontal, movilidad, pérdida ósea, reabsorciones apicales, pérdida total de la cortical vestibular, fracturas verticales, etc.

En concreto, los estudios de Rubinstein y Kim en los que se aplicó estrictamente la técnica microquirúrgica (microscopio, ultrasonidos y cemento super-EBA como material de retroobtusión), y en los que seleccionaron casos de lesiones estrictamente de origen endodóntico, obtuvieron un porcentaje de éxito del 96,8% a los 5 años y un 91,5% a los 7 años (14, 15). Otro estudio similar en el que se empleó la técnica microquirúrgica fue el de Chong y cols. (16) que presentaron unos porcentajes de éxito del 87% en los casos que utilizó IRM y un 92% en los que utilizó MTA.

Sin embargo, en la clínica diaria, nos encontramos con numerosos casos que presentan la combinación de lesiones endo-periodontales y que constituyen el verdadero reto de la microcirugía endodóntica.

Los resultados del estudio de Kim y cols (19) en el que sí incluyeron estas patologías fueron que el éxito de la técnica microquirúrgica en lesiones de origen estrictamente endodóntico fue del 95,2% con un periodo de seguimiento entre 1-5 años, mientras que para las lesiones que presentaban combinación de afectación endodóntica y periodontal (necesitando no sólo de la microcirugía endodóntica sino también técnicas de regeneración ósea guiada), los porcentajes fueron del 77,5% en el mismo periodo de seguimiento. Aunque este 77,5% es inferior al 95,2%, sigue siendo un porcentaje de éxito superior al de numerosos trabajos en los que se empleó la técnica quirúrgica tradicional.

## **Conclusiones**

La cirugía endodóntica ha evolucionado a la microcirugía endodóntica, que combina la magnificación e iluminación proporcionada por el microscopio con el uso adecuado de nuevos microinstrumentos.

Si al cada vez más elevado porcentaje de éxito de las técnicas endodónticas convencionales, le sumamos el alto porcentaje de éxito de las técnicas de microcirugía endodóntica, podemos afirmar que hoy día podemos tratar con éxito casi la práctica totalidad de dientes afectados con patología endodóntica, quedando como auténtico reto el alcanzar los mis-

mos porcentajes de éxito en los casos con lesiones de origen endo-periodontal.

El principal objetivo del profesional debe ser intentar conservar los dientes naturales. Cuando parece que todo está dicho y hecho en el mundo de la Odontología y de la cirugía oral, los dientes naturales siempre van a ser mejores que cualquier sustituto artificial fabricado por el hombre.

### BIBLIOGRAFÍA

1. **Von Arx T, Walker WA.** «Microsurgical instruments for root-end cavity preparation following apicoectomy: a literature review». *Endod Dent Traumatol.* 2000; 16: 47-62.
2. **Rudolf Beer, Michael A. Baumann y Syngcuk Kim.** «Atlas de endodoncia». Ed. Masson, 1998.
3. **Juan M. Liñares Sixto.** «Endodoncia Quirúrgica». 2000.
4. **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; 34: 520-5.
5. **Saunders WP, Saunders EM.** Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy (a review). *Endod and Dent Traumatology* 1994; 10:105-108.
6. **Kerekes K, Tronstad L.** Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *J Endod* 1979; 5: 83-90.
7. **Nair PN.** New perspectives on radicular cysts: do they heal? *Int Endod J* 1998; 31: 155-160.
8. **Nair PN.** Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004; 15: 348-381.
9. **Nair PN, Pajarola G, Schroeder HE.** Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 81: 93-102.
10. **Nair PN, Sjogren U, Schumacher E, Sundqvist G.** Radicular cyst affecting a root-filled human tooth: a long-term post-treatment follow-up. *Int Endod J* 1993; 26: 225-233.
11. **Kim S, Kratchman S.** Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod.* 2006; 32: 601-23.
12. **Pecora G, Andreana S.** Use of dental microscope in endodontic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993; 75: 751-8.
13. **Rahbaran S, Gilthorpe MS, Harrison SD, Gulabivala K.** Comparison of clinical outcome of periradicular 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; 91: 700-9.
14. **Rubinstein RA, Kim S.** Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and Super-EBA as root-end filling material. *J Endod* 1999; 25: 43-48.
15. **Rubinstein RA, Kim S.** Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J Endod* 2002; 28: 378-83.
16. **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; 36: 20-6.
17. **Dietrich T, Zunker P, Dietrich D, Bernimoulin JP.** Apicomarginal defects in periradicular surgery: classification and diagnostic aspect. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 94: 233-9.
18. **Rud J, Andreasen JO, Jensen JF.** A multivariate analysis of the influence of various factors upon healing after endodontic surgery. *Int J Oral Surg* 1972; 1: 258-71.
19. **Kim E, Song JS, Jung IY, Lee SJ, Kim S.** Prospective clinical study evaluating endodontic microsurgery outcomes for cases with lesions of endodontic origin compared with cases with lesions of combined periodontal-endodontic origin. *J Endod.* 2008; 34: 546-51.