



ciencia

Dr. Carlos Stambolsky Guelfand\*

Dra. M.ª Soledad Rodríguez Benítez\*\*

\*PROFESOR DEL MÁSTER DE ENDODONCIA,  
UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID.

DIRECTOR DEL POSTGRADO EN ENDODONCIA,  
ATENEO DE POSTGRADO ODONTOLÓGICO  
Madrid

ENDODONCISTA EXCLUSIVO  
Córdoba

\*\*PROFESORA DEL POSTGRADO EN ENDODONCIA,  
ATENEO DE POSTGRADO ODONTOLÓGICO  
MÁSTER EN ENDODONCIA,  
Madrid.

ENDODONCISTA EXCLUSIVA  
Córdoba

## Uso clínico del Resilon®: un nuevo material adhesivo para la obturación de los conductos radiculares

El Resilon® (Resilon Research LLC, Madison, CT) es un nuevo material para la obturación de conductos radiculares, basado en polímeros sintéticos del poliéster. Se maneja igual que la gutapercha, y es termoplástico y biocompatible. Es retratable, ya que se disuelve totalmente en cloroformo, y debido a que es un material basado en resinas compuestas, tiene la posibilidad de adherirse a las paredes del conducto, mediante la utilización de un primer autograbante y un adhesivo dentinario.

### PALABRAS CLAVE

Resilon, gutapercha, adhesión, filtración coronal, resinas compuestas.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años, una gran cantidad de estudios han demostrado que existe un alto porcentaje de éxito clínico en el tratamiento

endodóntico (1-3). Sin embargo, estudios poblacionales han comunicado una tasa de éxito sólo del 50 por ciento aproximadamente (4-6).

Por lo tanto, es posible conjeturar que si el éxito de un tratamiento endodóntico está en estrecha relación con los procedimientos clínicos de limpieza, conformación y obturación, sería necesario mejorar significativamente estas fases del tratamiento, a la vez que sería deseable también una mejora en los materiales de obturación que se utilizan habitualmente.

Idealmente, la obturación del sistema de conductos debería sellar los túbulos dentinarios y con ello "lapidar" los microorganismos remanentes que pudieran quedar en las anfractuosidades del conducto, o en los túbulos dentinarios contaminados.

Además, un sellado her-

mético protegerá al sistema de conductos de la reinfección por contaminación proveniente de la cavidad oral, o bien a través del pasaje de fluidos periapicales al interior del conducto. Sin embargo, aunque la gutapercha combinada con los selladores tradicionales sean los materiales más utilizados en la obturación de conductos, estos materiales no pueden impedir la filtración coronal (7-9).

En efecto, en algunos estudios, la calidad del sellado coronal ha demostrado ser de gran importancia para mantener el estado de salud perirradicular en los dientes endodonciados (10, 11).

Últimamente se ha desarrollado un nuevo material a base de resinas sintéticas llamado Resilon®, conocido comercialmente como Real Seal®, SybronEndo, Orange, CA o Epiphany® (Pentron Clinical Technologies,

Wallingford, CT), que puede utilizarse para la obturación de conductos, en reemplazo de la gutapercha con sellador (12).

El propósito de este artículo es presentar al Resilon® un nuevo material adhesivo para la obturación de conductos radiculares, basado en resinas compuestas.

El sistema Resilon® está compuesto por:

1. Un "primer" autograbante (Figura 2), que contiene ácido sulfónico, hidroxietilmetacrilato, agua, y un iniciador de la polimerización.

2. Un "sellador" (Resilon sealer) (Figuras 3 y 4) de curado dual, basado en resinas compuestas, auto y fotopolimerizable. La matriz de la resina está compuesta por BisGMA, dimetacrilato de uretano, y metacrilato hidrofílico. El sellador contiene también partículas que actúan como



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

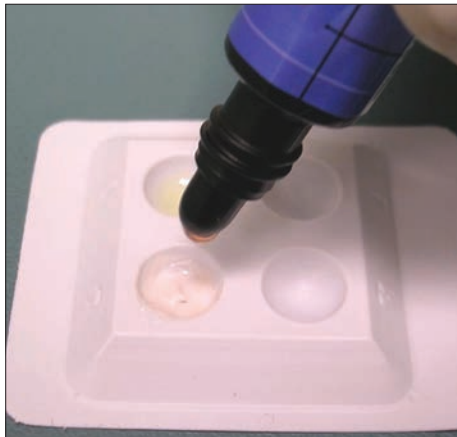


Figura 6

relleno de la matriz, y que son de hidróxido de Calcio, sulfato de Bario, cristales de Bario, oxiclورو de Bismuto, y sílice. En total, el relleno es del orden del 70 por ciento en peso, aproximadamente.

3. Un "Diluyente" o "Thinning resin" (Figuras 5 y 6), para hacer más fluida la mezcla del sellador, de manera que penetre mejor en los túbulos dentinarios

y en los conductos accesorios. (Figura 7).

4. "Conos" o puntas (Figura 8), fabricadas también con Resilon®, un material sintético termoplástico basado en polímeros del poliéster. Este material constituye el núcleo de la obturación, y contiene además cristales bioactivos, oxycoloruro de bismuto y sulfato de bario. El relleno constituye apro-



Figura 7. Premolar inferior obturado con Resilon®, por condensación lateral en el que se aprecian conductos accesorios en el tercio medio radicular. Dra. Soledad Rodríguez

ximadamente el 65 por ciento en peso.

Las puntas de resilon, al igual que las de gutapercha, están disponibles en calibres ISO, y en conicidad convencional del 0,02 por ciento, y también en conicidades del 0,04 por ciento y 0,06 por ciento (Figura 9); así como en forma de puntas accesorias de tamaños que van del XF al L.

Además existen también "pellets" de Resilon® (Epiphany, Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT) (Figura 10), para ser utilizados con la pistola de termoinyección Obtura II® (Obtura Spartan, Fenton, MO); y "cartuchos" de Resilon® para utilizarlos con la unidad de obturación de Sybron Endo® (SybronEndo, Orange, CA) (Figura 11).

#### PROTOCOLO DE UTILIZACIÓN CLÍNICA DEL RESILON

El sistema Resilon® puede ser utilizado con todas las técnicas de obturación, ya sea por condensación lateral en frío, o por compactación vertical con la técnica de la ola continua de condensación descrita por S. Buchanan (13), utilizando

el System B® (SybronEndo, Orange, CA), y la pistola Obtura II® (Obtura Spartan, Fenton, MO).

A continuación se sugiere una rutina básica para la utilización del Resilon® como material de obturación endodóntica:

#### 1.º Remoción del barrillo dentinario

Se puede utilizar el protocolo habitual de irrigación con Hipoclorito sódico al 5 por ciento durante la instrumentación del conducto, pero con la salvedad de que el último lavaje no puede ser de Hipoclorito, por su consabida incompatibilidad con la polimerización de las resinas (14, 15).

Por lo tanto, el último lavado ha de hacerse con una solución de E.D.T.A líquido al 17 por ciento, y dejarlo actuar durante 1-2 minutos, y luego aclarar con agua o suero estéril. Este procedimiento eliminará el barrillo, y dejará abiertas las entradas de los túbulos dentinarios (16-18) (Figura 12).

También puede utilizarse una solución de clorhexidina al 0,2 por ciento (Figura 13) (Consepsis®, Ultradent, Co) como últi-



Figura 8



Figura 9



Figura 10

mo lavaje (19, 20), después de aclarar la solución de E.D.T.A.

**2.º Colocación del primer**

Después de secar el conducto con puntas de papel absorbente, el primer autograbante se introduce dentro del sistema de conductos con una punta de papel embebida en el primer hasta la longitud de trabajo (Figuras 15 y 16). El exceso de primer se puede retirar del conducto con una punta de papel seca.

**3.º Colocación del sellador**

El sellador se prepara sobre un bloc de mezcla, utilizando la jeringa dosificadora automezclante, y se lleva al conducto untando el cono maestro (Figuras 17 y 18).

**4.º Técnica de obturación**

Los conductos se pueden obturar según la técnica preferida por el profesional, ya sea por condensación lateral (Figuras 19 y 20), o por compactación vertical utilizando la técnica de la ola continua de condensación.

**5.º Sellado coronal**

Para garantizar el sellado coronal, el material de obturación Resilon® puede ser polimerizado, después de eliminar el sobrante de la cámara pulpar, mediante el uso de una lámpara de polimerización durante 40 segundos, creando así un sellado coronal inmediato (Figuras 21 y 22).

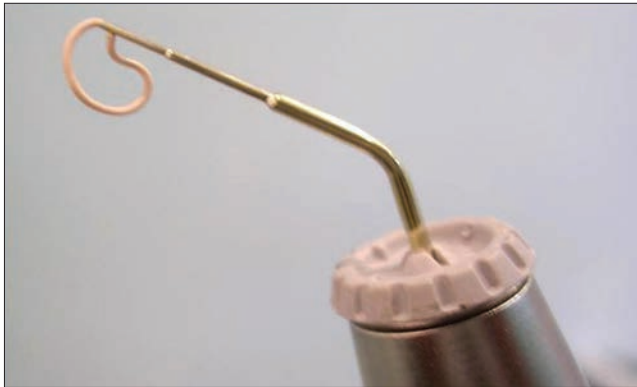


Figura 11



Figura 13

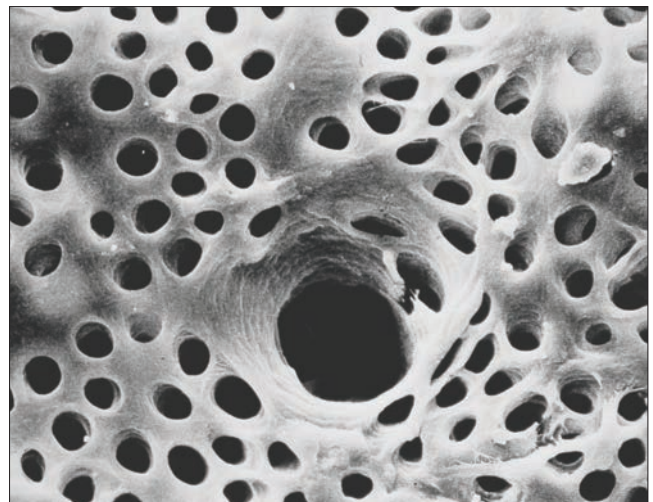


Figura 12. Microscopía electrónica de barrido, a 2.500 aumentos, de un conducto instrumentado e irrigado con hipoclorito de sodio al 5 por ciento y un lavaje final de solución de E.D.T.A. al 17 por ciento, en la que pueden apreciarse los tubulillos dentinarios abiertos, y un conducto accesorio. Dr. C. Stambolsky (18)

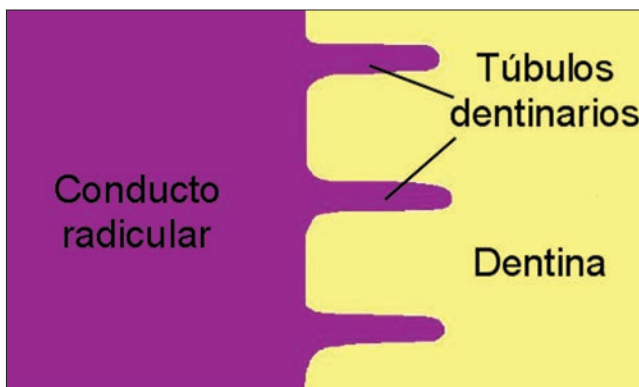


Figura 14

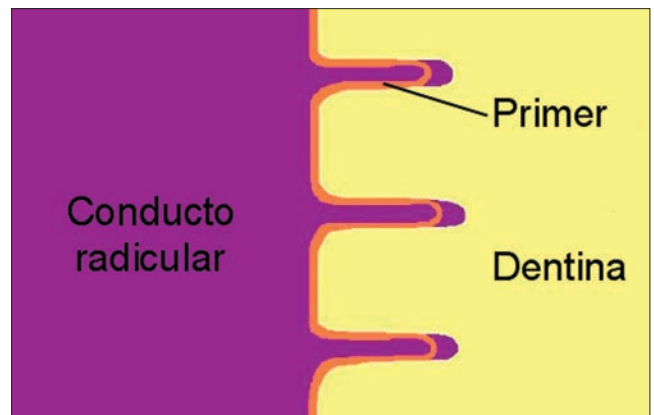


Figura 15

Igualmente, si no fuera fotocurado, el sellador se endurecerá totalmente en 25 minutos.

#### 6.º Restauración provisional y definitiva

El Resilon es totalmente compatible con el uso de composite o vidrio ionómero para la reconstrucción definitiva de los dientes endodonciados. Y además, una vez obturados los conductos, se puede hacer inmediatamente la preparación para poste intrarradicular, o la restauración definitiva del diente.

#### DISCUSIÓN

La gutapercha, debido a sus múltiples propiedades, ha demostrado ser un material muy versátil en endodoncia, y representa el estándar actual en la obturación de los conductos radiculares. Probablemente, hasta la fecha, sea el material de obturación de conductos más utilizado en todo el mundo. Pero, a pesar de sus innegables ventajas, la gutapercha tiene una gran limitación: no previene la microfiltración coronal; y en los dientes que perma-

necen un largo periodo con restauraciones provisionales, o que poseen restauraciones definitivas con márgenes defectuosos, estas situaciones podrían condicionar el fracaso del tratamiento endodóntico (21).

Según algunos autores, la gutapercha utilizada en combinación con un sellador, constituye una barrera muy pobre para prevenir una posible migración bacteriana, desde coronal hacia apical, una vez que el conducto ha sido obturado, porque la gutapercha no se

adhiera a las paredes del conducto, sólo se adapta a ellas (22-26).

Además, aunque la calidad del tratamiento endodóntico sea excelente, las posibilidades de éxito de la terapéutica endodóntica disminuyen significativamente, si a largo plazo las bacterias potencialmente pueden migrar en dirección corono-apical, y comprometer seriamente la salud periapical. Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, la gutapercha con la adición de un sellador, constituyen una muy buena com-

binación terapéutica, que continúa siendo ampliamente utilizada por los clínicos en la obturación de los conductos radiculares.

Estas significativas limitaciones de la gutapercha han sido aparentemente superadas con el uso del Resilon®.

Si se disuelve el barrillo dentinario producido durante la preparación del conducto, hoy es posible adherir el material de obturación a las paredes del conducto radicular, y a la vez hacer que éste penetre en los túbulos dentinarios, creando un "monoblock", es decir, que el núcleo de la

obturación y el sellador constituyen un solo bloque del mismo material, que rellena a la vez tanto el canal radicular como los tubulillos dentinarios, evitando la doble interfase dentina-sellador y sellador-gutapercha.

Este nuevo material ha demostrado ser biocompatible, termoplástico, retráctil, no citotóxico y no mutagénico (12); y ha sido aprobado para su uso en endodoncia por la Federal Drug Administration en los Estados Unidos de Norteamérica, y por la CE para su uso en la Comunidad Europea.

El concepto de la adhesión dentinaria en los procedimientos endodónticos ya fue descrito anteriormente por algunos autores (27-30), y se halló que los materiales adhesivos basados en resinas metacrilicas, podrían tener el potencial de reducir el grado de filtración tanto apical como coronaria en los dientes tratados endodónticamente.

Para que el sellado con este nuevo material sea efectivo, es necesario tratar previamente las paredes del conducto con una solución de E.D.T.A. al 17 por ciento, para remover el barrillo

dentinario (16-18). Se ha demostrado que removiendo el barrillo dentinario, se disminuye la filtración coronal (31), y a la vez se obtienen valores más altos de fuerza adhesiva (32).

Shipper et al (9) evaluaron in vitro la filtración bacteriana apical en dientes obturados con Resilon, empleando condensación lateral y compactación vertical termoplástica. Los resultados indicaron que en todos los grupos en los que se utilizó gutapercha, se producía significativamente mayor filtración ( $P < 0,005$ ) y con mayor rapidez, que en los casos en los que se utilizó Resilon + Resilon sealer.

Al finalizar este estudio, algunas muestras elegidas al azar, fueron evaluadas con el Microscopio Electrónico de Barrido SEM, y no se observaron espacios o "gaps" en la raíz del diente obturado con Resilon + Resilon sealer.

La excelente habilidad de sellado del Resilon, puede ser atribuida a la creación de un "monoblock" (12), que se forma por la adhesión del cono de Resilon al Resilon sealer, y este a su vez penetra y se adhie-

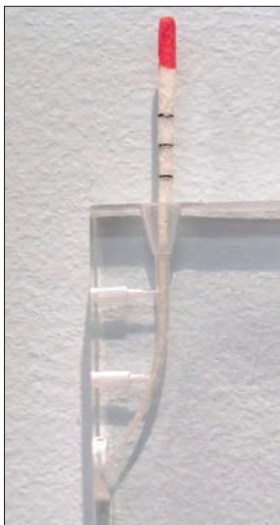


Figura 16



Figura 17

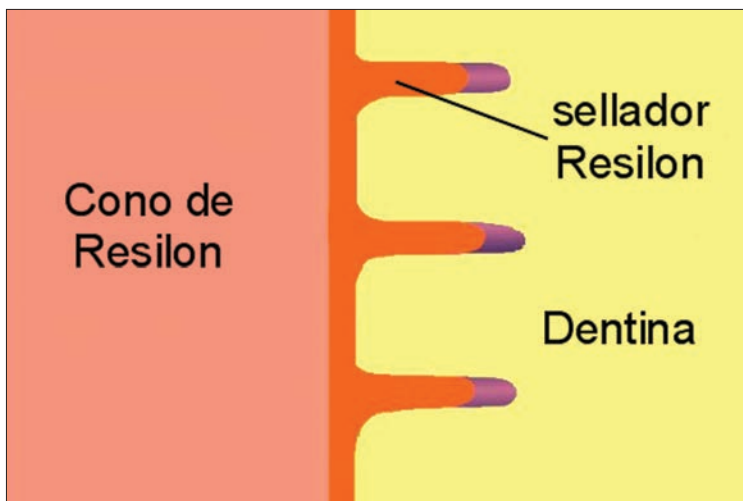


Figura 18

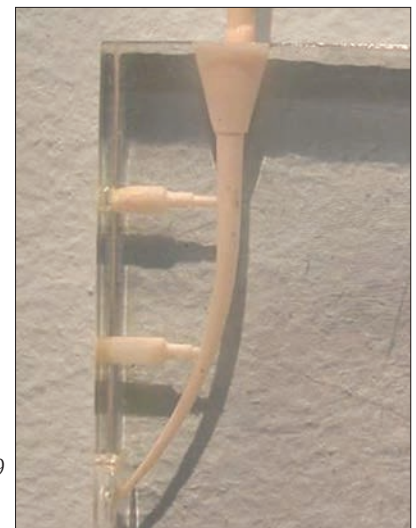


Figura 19

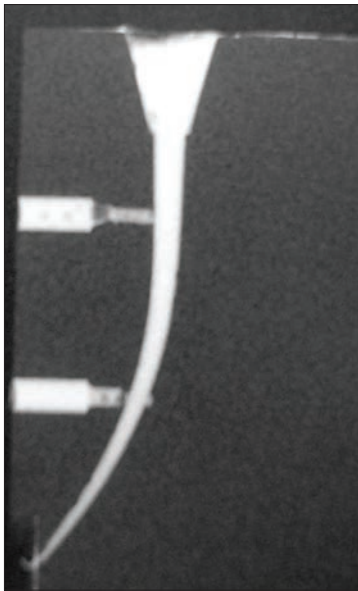


Figura 20. Radiografía de control

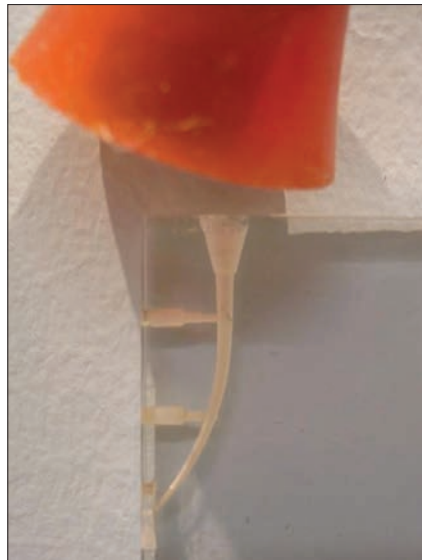


Figura 21

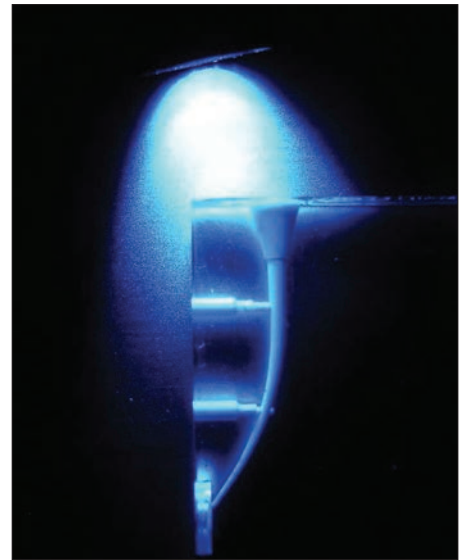


Figura 22

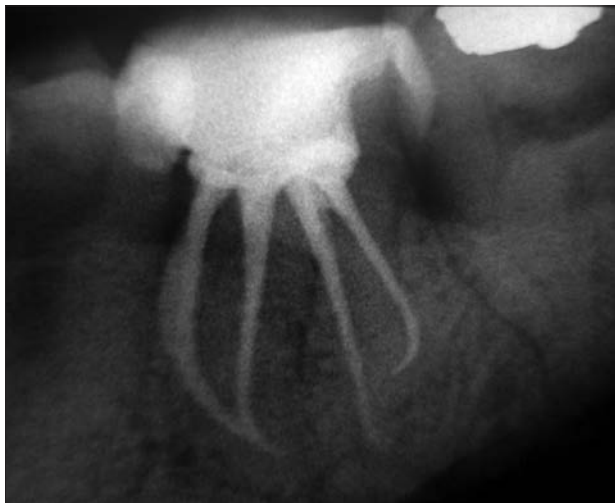


Figura 23. Segundo molar inferior de 5 conductos, obturado con Resilon®, por condensación lateral. Dra. Soledad Rodríguez



Figura 24. Primer molar superior de 4 conductos, obturado con Resilon®, por la técnica de compactación vertical, con el System B y la pistola Obtura II. Se puede apreciar una ligera extravasación del material de obturación, a través de un conducto lateral en el tercio medio radicular (flecha). Dr. C. Stambolsky

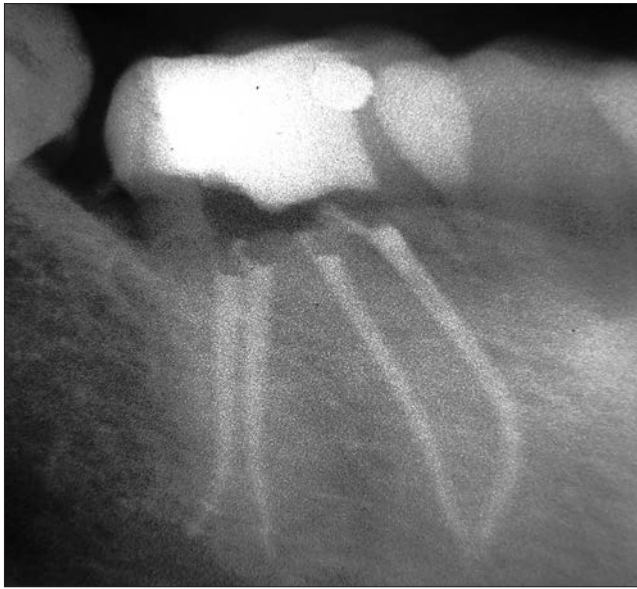
re a las paredes dentinarias. En contraste con esto, el “gap” producido entre el cono de gutapercha y el sellador, puede representar una amplia avenida para la filtración bacteriana, como se pudo observar en este experimento.

Las primeras observaciones in vitro (9) fueron confirmadas posteriormente por un trabajo “in vivo” llevado a cabo nuevamente por Shipper et al (33). Se desarrolló un modelo experimental, en el que se utilizaron perros, para poder comparar “in vivo” la gutapercha con

sellador, y las puntas de Resilon con el Resilon sealer, en cuanto a su eficacia para prevenir la periodontitis apical subsecuente a la inoculación coronal de microorganismos orales.

El grupo de dientes obturados con Resilon + Resilon sealer fue asociado con un significativo menor grado de inflamación periapical, lo que podría deberse a su mayor resistencia a la filtración coronal.

Últimamente se han publicado algunos estudios, en los que se cuestiona la capacidad de sellado



Figuras 25 y 26. Molares inferiores obturados con Resilon®, por la técnica de compactación vertical, con el System B y la pistola Obtura II. Dr. Carlos Stambolsky



Figuras 27 y 28. Molares obturados con Resilon®, por la técnica de condensación lateral. Dra. Soledad Rodríguez

del Resilon®, su degradación mediante hidrólisis alcalina, e inclusive se ha cuestionado su fuerza adhesiva a las paredes del conducto radicular (34-40).

En opinión de los autores, aunque siempre es deseable un cierto grado de escepticismo científico ante la aparición de un nuevo material, no es posible extrapolar directamente a la clínica los resultados de estos recientes trabajos de laboratorio; por lo que será necesario desarrollar estudios clínicos controlados para evaluar si estos hallazgos de laboratorio tienen o no relevancia clínica.

Una de las características más relevantes acerca del uso del Resilon®, está en su manipulación, porque con este material, la sensación de trabajo es virtualmente la misma que con la utilización de la gutapercha con sellador. Es decir, que el nuevo material puede ser utilizado con cualquiera de las técnicas actuales de obturación, ya sea por condensación lateral, o bien por compactación vertical, utilizando la técnica de la ola continua de condensación.

De modo que para emplear este material, no será necesaria una larga curva de aprendizaje; y este hecho permitirá al clínico utilizar esta nueva tecnología adhesiva en



endodoncia, con el simple agregado de un paso en su rutina diaria de trabajo, que es la colocación del primer. El agregado de este último paso representa una demora insignificante en el cómputo del tiempo total empleado durante el tratamiento, comparada con las indiscutibles ventajas que representa obtener adhesión en la terapéutica endodóntica.

### CONCLUSIONES

A pesar de que la gutapercha con sellador han sido utilizadas con éxito durante muchos años, últimamente se han desarrollado nuevos materiales y técnicas que podrían incrementar la tasa de éxito en los tratamientos endodónticos, creando una interfase mejor entre las paredes del conducto radicular y el material de obturación, lo que redundará en un mejor sellado apical y coronal.

Serán necesarios estudios clínicos posteriores para confirmar las posibilidades de este nuevo material que está destinado a reemplazar a la gutapercha.

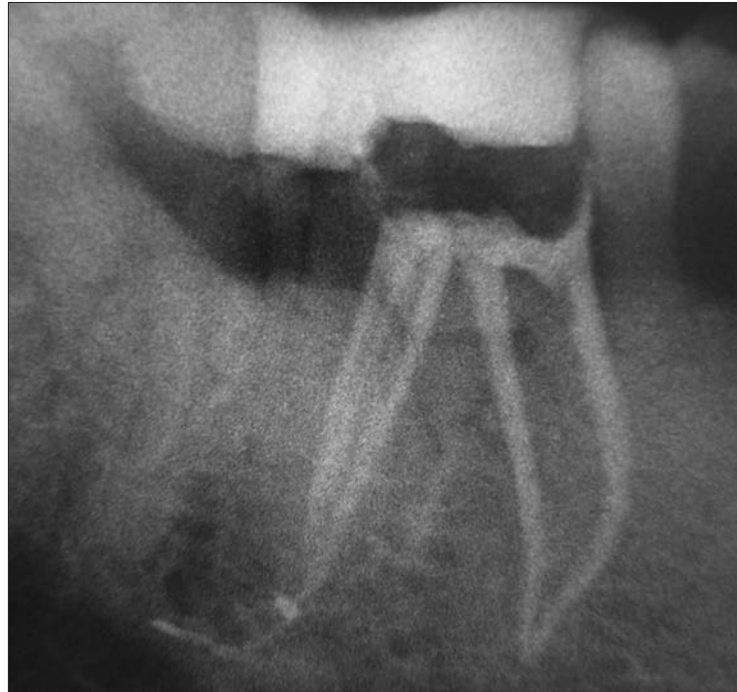


Figura 29. Primer molar inferior de cuatro conductos, obturado con Resilon®, por la técnica de compactación vertical, con el System B y la pistola Obtura II. Dr. C. Stambolsky

### BIBLIOGRAFÍA

1. Swartz DB, Skidmore AE, Griffin JA. Twenty years of endodontic success and failure. *J Endod* 1983; 9: 198-202.
2. Sjogren U., Hagglund B., Sundqvist G. et al. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990; 16: 498-504.
3. Hoskinson SE, Ng YL, Hoskinson AE, et al. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002; 93: 705-715.
4. DeMoor RJ, Hommer GM, De Boever JG, et al. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J* 2000; 33: 113-120.
5. Kirkevang LL, Hosted-Bindslev P, Orstavik D, et al. Frequency and distribution of endodontically treated teeth and apical periodontitis in an urban Danish population. *Int Endod J* 2001; 34: 198-205.
6. Jiménez-Pinzón A, Segura-Egea JJ, Poyato-Ferrera M, et al. Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in adult Spanish population. *Int Endod J* 2004; 37: 167-173.
7. Madison S, Wilcox LR. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. *J Endod* 1988; 14: 455-458.
8. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endod* 1993; 19: 458-461.
9. Shipper G, Orstavik D, Texeira FB, et al. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon). *J Endod* 2004; 30: 342-347.
10. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J.* 1995; 28: 12-18.
11. Tronstad L, Absjornsen K, Doving L, et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* 2000; 16: 218-221.
12. Teixeira FB, Teixeira EC, Thompson J, et al. Dentine bonding reaches the root canal system. *J Esthet Restor Dent* 2004; 16: 348-354.

13. **Buchanan LS.** Continuous wave of condensatio technique. *Endod prac* 1998;1:7-10, 13-16.
14. **Ari H, Yasar E, Belli S.** Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. *J Endod.* 2003; 29: 248-251.
15. **Erdermir A, Ari H, Gungunes H, et al.** Effect of medications for root canal treatment on bonding to root canal dentón. *J Endod* 2004; 30: 113-116.
16. **McComb D, Smith DC.** A preliminary scanning electron microscopic study of roots canal after endodontic procedures. *J Endod* 1975; 1: 238-242.
17. **Bowen R et al.** Smear layer: Removal and bonding considerations. *Op Dent* 1984; 3: 30-34.
18. **Stambolsky Guelfand C.** Eficacia de las soluciones irrigadoras en la eliminación del barro dentinario del conducto radicular. Estudio con Microscopía Electrónica de Barrido. Comunicación personal. XXIII Congreso Nacional de la Asociación Española de Endodoncia, Lanzarote 2002.
19. **Kuruville JR et al.** Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined as endodontic irrigants. *J Endod* 1998; 24: 472-476.
20. **Leonardo MR et al** (1999). In vivo antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as root canal irrigating solution. *J Endod* 1999; 25: 167-171.
21. **Asociación Americana de Endodoncia.** Filtración coronal. Colleagues for excellence. Otoño/invierno 2002. *Endodoncia* 2005; 23: 201-206.
22. **Saunders WP, Saunders EM.** Assessment of leakage in the restored pulp chamber of endodontically treated multirooted teeth. *Int Endod J* 1990; 23: 28-33.
23. **Torabinejad M, Ung B, Kettering JD.** In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod* 1990; 16: 566-569.
24. **Saunders WP, Saunders EM.** Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Endod and Dental Traumatol* 1994; 10: 105-108.
25. **Barrieshi KM, Walton RE, Johnson WT, et al.** Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. *Oral Surg* 1997; 84: 310-314.
26. **Chailertvanitkul P, Saunders WP, Saunders E, et al.** An evaluation of microbial coronal leakage in the restored pulp chamber of root canal treated multirooted teeth. *Int Endod J* 1997; 30: 318-322.
27. **Tidmarsh BG.** Acid-cleansed and resin sealed root canals. *J Endod* 1978; 4: 117-121.
28. **Rawlinson A.** Sealing root canals with low-viscosity resins in vitro: a scanning electron microscopy study of canal cleansing and resin adaptation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989; 68: 330-338.
29. **Leonard JE, et al.** Apical and coronal seal of roots obturated with a dentine bonding agent and resin. *Int Endod J* 1996; 29: 76-83.
30. **Mannocci F, Ferrari M.** Apical seal of roots obturated with laterally condensed gutta-percha, epoxy resin cement, and dentin bonding agent. *J Endod* 1998; 23: 41-44.
31. **Taylor JK, Jeansonne BG, Lemon RR.** Coronal leakage: effects of smear layer, obturation technique, and sealer. *J Endod* 1997; 23: 508-512.
32. **Tay, F et al.** Effects of smear layer on the bonding of a self-etching primer to dentin. *J Ad Dent* 2000; 2: 99-116.
33. **Shipper G, Teixeira FB, Arnold BS, et al.** Periapical inflammation after coronal bacterial inoculation of dogs roots filled with gutta-percha or Resilon. *J Endod* 2005; 31: 91-96.
34. **Tay FR, et al.** Ultrastructural evaluation of the apical seal in roots filled with a polycaprolactone-based root canal filling material. *J Endod* 2005; 31: 514-519.
35. **Tay FR, et al.** Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: a theoretical modeling approach. *J Endod* 2005; 31: 584-589.
36. **Tay FR, et al.** Susceptibility of a polycaprolactone-based root canal filling material to degradation. I. Alkaline hidrolisis. *J Endod* 2005; 31: 593-598.
37. **Tay FR, et al.** Effectiveness of resin-coated gutta-percha cones and a dual-cured, hydrophilic metacrylate resin-based sealer in obturating root canals. *J Endod* 2005; 31: 659-664.
38. **Tay FR, et al.** Susceptibility of a polycaprolactone-based root canal filling material to degradation. II. Gravimetric evaluation of enzymatic hidrolisis. *J Endod* 2005; 31: 737-741.
39. **Gesi A, Raffaelli O, Goracci C, et al.** Interfacial strength of resilon and gutta-percha to intraradicular dentin. *J Endod* 2005;31:809-813.
40. **Hiraishi N, et al.** Shear bond strength of resilon to a methacrylate-based root canal sealer. *Inter Endod J* 2005; 38: 753-763.