

## MATERIALES DE OBTURACION RETROGRADA EN CIRUGIA PERIAPICAL

J. Gargallo Albiol \*  
C. Gay Escoda \*\*  
L. Berini Aytes \*\*\*

Gargallo Albiol, J.; Gay Escoda, C.; Berini Aytes, L.: Materiales de obturación retrógrada en cirugía periapical. Avances en Odontostomatología, 1992, 8: 487-492

### RESUMEN

Se ha efectuado una revisión bibliográfica de los materiales de obturación retrógrada en cirugía periapical. Únicamente se han encontrado algunos estudios clínicos en los cuales se valoraba el empleo de amalgama, gutapercha y oro. La aplicación de barniz en la cavidad y después de colocada la amalgama cubriendo la superficie de resección apical, disminuye la microfiltración. Los estudios realizados para verificar la capacidad de sellado marginal de la gutapercha son contradictorios. Últimamente parece ser que la gutapercha no supera a la amalgama con barniz. El oro posee unas características favorables para el empleo como material de obturación retrógrada, siendo sus resultados clínicos satisfactorios. Los mejores resultados *in vitro* se han obtenido con los composites, los ionómeros de vidrio y los tornillos de titanio.

**Palabras Clave:** Obturación retrógrada, apicectomía.

### SUMMARY

The literature concerning different materials used for retrograde obturation in periapical surgery has been reviewed. A few clinic studies comparing the advantages of amalgam, gutta-percha and gold have been collected. Micro-leakage can be diminished by varnishing the cavity and the beveled root surface before sealing with amalgam. The results of studies on the sealing capacity of gutta-percha are contradictory; however, it appears that gutta-percha is not superior to amalgam with varnish. The characteristics of gold are highly satisfactory to be used for retrograde obturation and clinical results are excellent. Composite resins, glass ionomer and titanium screws have provided the most promising results *in vitro* studies.

**Key Words:** Retrograde obturation, apicectomy.

**Aceptado para la publicación:** Enero 1992.

\* Licenciado en Odontología. Alumno del Máster de Cirugía Bucal. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona.

\*\* Profesor Titular de Patología Quirúrgica Oral y Maxilofacial. Director del Máster de Cirugía Bucal. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona.

\*\*\* Profesor Asociado de Patología Quirúrgica Oral y Maxilofacial. Profesor del Máster de Cirugía Bucal. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona.

### INTRODUCCION

Los materiales empleados para la obturación retrógrada en cirugía periapical, son tema de controversia y constante estudio. Se están llevando a cabo numerosas investigaciones *in vitro* para comprobar la eficacia de nuevos materiales y verificar la capaci-

dad de sellado marginal. Muchos de los resultados son satisfactorios y proporcionan unas características superiores a los materiales empleados habitualmente. Pero, por otro lado, muchos de los materiales carecen de estudios clínicos a largo plazo. La amalgama y la gutapercha son los dos materiales más estudiados.

El material de obturación retrógrada, al estar en contacto con un ambiente vital, debe ser considerado como un implante y debe poseer las siguientes propiedades (1):

#### BIOLOGICAS:

1. Ser bien tolerado por los tejidos periapicales.
2. Bacteriostático o, al menos, que no promueva el crecimiento bacteriano.
3. No carcinogénico.

#### FISICAS:

1. Proveer un buen sellado apical.
2. Ser estable dimensionalmente bajo las condiciones de uso.
3. Insoluble en agua y que no se altere por acción de la humedad.

#### PRACTICAS:

1. Fácil de manipular y de condensar. Que no se caiga fácilmente y que el tiempo de colocación sea corto.
2. Radiopaco.

### METODOS DE VALORACION

Los parámetros empleados en las distintas investigaciones para estudiar los materiales de obturación retrógrada son tres:

1. Grado de filtración marginal.
2. Adaptabilidad.
3. Biocompatibilidad.

### 1. Grado de filtración marginal:

También puede llamarse grado de penetración marginal. Se evalúa sumergiendo los dientes en soluciones que contengan colorantes (azul de metileno, eosina), bacterias o isótopos radioactivos. Normalmente se expresa en milímetros.

### 2. Adaptabilidad:

La adaptabilidad del material se evalúa mediante la observación al microscopio electrónico de la interfase entre el material de obturación retrógrada y la superficie de la cavidad apical. Normalmente se expresa en micrómetros.

### 3. Biocompatibilidad:

Existen varios sistemas para valorar el grado de biocompatibilidad de cada material. Se pueden realizar estudios con cultivos celulares o efectuar estudios histológicos sobre animales.

## MATERIALES DE OBTURACION RETROGRADA

### AMALGAMA

La amalgama es el material más empleado a lo largo de la historia para realizar la obturación retrógrada en cirugía periapical (2, 3, 4, 5). Por tal motivo, se utiliza como referencia o modelo para efectuar estudios con otros materiales.

El tipo de amalgama que se debe utilizar debe ser sin zinc, con alto contenido en cobre y estar exenta de la fase gamma dos (1, 6, 7, 8). El zinc contenido en la amalgama promueve la corrosión y favorece los fenómenos de electrolisis. La amalgama con alto contenido en cobre, no contiene la fase gamma dos una vez fraguada. Dicha fase disminuye la resistencia, favorece la corrosión y la deformidad.

La capacidad de sellado marginal de la amalgama está directamente relacionado con el paso del tiempo (4, 5). En el estudio llevado a cabo por Tronstad y cols. (5), se observó que los gaps iniciales entre la amalgama y las paredes cavitarias ocurren entre los 7 primeros días, a partir de los cuales desaparecen ocupados por los productos de corrosión. No se halló filtración marginal en los dientes observados a los 90 días.

Otro aspecto a tener en cuenta cuando se realicen las obturaciones retrógradas con amalgama, es la profundidad de la cavidad. La profundidad de la cavidad para albergar la amalgama de tres milímetros, reduce la filtración marginal significativamente respecto a las cavidades de dos milímetros (9, 10), aunque en el estudio efectuado por Edmunds y cols. (11) con 34 dientes unirradiculares, afirman que el aumento de la profundidad de la amalgama no mejora significativamente el sellado.

El empleo de amalgama como material de obturación retrógrada también presenta algunos inconvenientes (12, 13). Se ha descrito que la amalgama dislocada de su cavidad apical, puede actuar de cuerpo extraño, induciendo reacciones hísticas que la pueden conducir a la expulsión (14).

### GUTAPERCHA

Los estudios realizados para verificar la capacidad de sellado marginal de la gutapercha como material de obturación retrógrada son contradictorios.

Los primeros estudios hallaban resultados satisfactorios con este material, incluso se le atribuían propiedades selladoras superiores a las ofrecidas por la amalgama (1, 15, 16). Al principio, la gutapercha bruñida en frío con un instrumento de bola, parecía tener

mayor capacidad selladora que la gutapercha bruñida en caliente y en frío. Se observó que los dientes obturados con gutapercha bruñida en frío presentaban la menor penetración marginal. Estos resultados no concuerdan con los de Barkhordar y cols. (12), los cuales realizaron un estudio *in vitro* con 50 dientes unirradiculares. Observaron que la gutapercha bruñida en frío sufre mayor penetración marginal que la gutapercha bruñida en caliente.

En contraposición con estos hallazgos, dos estudios más recientes afirman que los dientes obturados con amalgama presentan menor grado de filtración marginal que los obturados con gutapercha (17, 18). En un estudio efectuado *in vitro* por Vertucci y Beatty (17), en 1986, en el cual se dispuso de 50 caninos, las obturaciones retrógradas realizadas con amalgama y barniz superaban a las efectuadas con gutapercha bruñida en frío. En 1988, Negm (18) realizó un estudio *in vitro* con 480 dientes unirradiculares y observó que los dientes obturados con amalgama presentaban menor penetración marginal que los obturados con gutapercha bruñida en caliente.

### METALES

#### Oro

El oro presenta unas características favorables que lo hacen muy indicado para su utilización como material de obturación retrógrada. Estas características son (19, 20): muy manejable; no sufre corrosión, degeneración ni cambios dimensionales; menor tendencia a dejar partículas residuales en el hueso y en los tejidos blandos que la amalgama; fácilmente esterilizable en autoclave, ebullición o etanol al 70% y, por último, se puede colocar cerca del área gingival en caso de perforación labial, debido

a que no produce coloraciones oscuras en la encía. Su inconveniente más importante es el elevado precio.

Los estudios clínicos efectuados fueron satisfactorios. En un primer estudio llevado a cabo por Waikakul y Punwutikorn (19), se practicó la cirugía periapical con obturación retrógrada en oro. El material se mostró biocompatible y se evidenció la formación de la lámina dura alrededor del ápice. En un segundo estudio realizado por los mismos autores (20), se practicó la cirugía periapical en 36 pacientes. Se encontró que las intervenciones efectuadas con la obturación retrógrada en oro tenían mayor porcentaje de éxitos que las realizadas con amalgama (87.2% frente a 69.6%), pero las diferencias no eran estadísticamente significativas.

#### Titanio

Luomanen y Tuompo (21), en 1985, realizaron un estudio en el cual se comparó la utilización de amalgama y tornillos de titanio para efectuar la obturación retrógrada. Se emplearon 17 dientes recién extraídos y ausentes de caries. Se valoró el grado de microfiltración bacteriana y la producción de microfracturas. Todos los dientes tratados con amalgama, se presentaron permeables a la penetración bacteriana el primer día. Aunque se observó filtración en ambos materiales empleados, la menor penetración observada en los tornillos de titanio, los sugiere como mejores selladores. Se comprobó que la colocación del titanio causaba poco estrés en las paredes de la cavidad, al no observarse ninguna línea de microfractura. Los mismos autores sugieren para futuras investigaciones, la utilización de un microcontraángulo para la colocación de los tornillos en el interior de la cavidad apical.

#### COMPOSITE

Kos y cols. (22), en 1982, compararon la utilización de composite autopolimerizable con el empleo de gutapercha y amalgama de plata sin zinc. Concretamente, el composite se trataba del Polyhema<sup>®</sup> (2 hidroxietilmetacrilato). Se dispuso de 120 dientes unirradiculares. Se estudió el grado de penetración bacteriana y las propiedades bacteriostáticas de los materiales. Los autores afirman que la gutapercha y la amalgama no sellan perfectamente el ápice radicular y, además, no inhiben el crecimiento bacteriano. El Polyhema<sup>®</sup> muestra un efecto bacteriostático mayor, el cual parece ser que puede influir en una menor penetración de microorganismos.

Safavi y cols. (23), en 1988, realizaron un estudio *in vitro* basado en la evaluación mediante microscopía electrónica, de las células localizadas en la superficie del material de obturación retrógrada. Este parámetro es útil como indicativo de biocompatibilidad del material. Se valoró también el grado de adaptabilidad. Los materiales estudiados fueron los siguientes: amalgama, composite autopolimerizable (Restodent<sup>®</sup>) y, finalmente, sellador de conductos radiculares. Se colocaron las raíces previamente tratadas a retro, en cultivos celulares de fibroblastos de ratones. La densidad de células observada en la superficie de composite fue menor que en la amalgama. Se observó mayor número de células en la superficie de composite cuando las raíces fueron aclaradas con agua por un período largo de tiempo (120 horas) antes de la incubación con los cultivos celulares. La explicación a este fenómeno, reside en el hecho de que la toxicidad inicial del composite disminuye si se elimina completamente el monómero libre después de la polimerización (24). Por otro

lado, el composite mostró una buena adaptabilidad marginal.

La utilización de composite fotopolimerizable ha sido estudiada por Thirawat (25), en 1989. Comparó la filtración marginal de distintos materiales empleados en la obturación retrógrada. Estos materiales son: barniz más amalgama, cemento Eba, ionómero de vidrio, composite fotopolimerizable y, finalmente, adhesivo dentinario solo. Se dispuso de 70 dientes unirradiculares. Los materiales que presentaron menor filtración marginal fueron: el ionómero de vidrio, el composite fotopolimerizable solo y con adhesivo dentinario y, por último, el empleo de adhesivo dentinario solo. A pesar de que el adhesivo dentinario presente la menor filtración marginal, su uso en clínica es difícil debido a su baja tensión superficial que lo hace complicado de manipular. Este hecho se acentúa cuando el diente a tratar no tiene la endodoncia realizada y el conducto no está obturado.

#### IONOMERO DE VIDRIO

En 1982, Abdal y cols. (26) compararon la utilización de: ionómero de vidrio, amalgama con y sin barniz y, finalmente, composite autopolimerizable (Adaptic<sup>®</sup>). El estudio se efectuó con 70 incisivos centrales superiores. Los ionómeros de vidrio junto al composite autopolimerizable, presentaban la menor filtración marginal.

Posteriormente, Barkhordar y cols. (27) compararon la utilización de la amalgama con distintos tipos de ionómeros de vidrio: Ketac-silver<sup>®</sup>, Ketac-fil<sup>®</sup> y Ketac-bond<sup>®</sup>. Realizaron el estudio con 70 dientes unirradiculares. Los dientes que presentaron menor penetración marginal, fueron los obturados con Ketac-fil<sup>®</sup> más barniz y con Ketac-bond<sup>®</sup>. Entre ellos no se hallaron diferencias estadísticamente signifi-

ficativas. En cambio, sí se encontraron diferencias significativas entre el empleo de los ionómeros antes mencionados y la amalgama. Las diferencias no fueron relevantes entre la utilización de amalgama sin barniz y Ketac-silver<sup>®</sup> sin barniz. Otro aspecto a destacar, es que el Ketac-fil<sup>®</sup> sin barniz presentaba una filtración marginal elevada. Por otra parte, cuando su utilización se combina con la aplicación de barniz en la cavidad, era el material que presentaba el mejor sellado.

## CEMENTOS

### Cemento Eba

Szeremeta-Browar y cols. (13), en 1984, estudiaron el cemento Eba como material de obturación retrógrada. Dispusieron de 62 dientes, en los cuales se practicó la obturación retrógrada con distintos materiales: amalgama sin zinc, gutapercha bruñida en caliente, gutapercha bruñida en frío y, por último, cemento Eba. Se valoró el grado de filtración marginal mediante el empleo de isótopos radioactivos. Se afirma que el cemento Eba es el material con mejor adaptación marginal del estudio y, por lo tanto, el que presenta la menor penetración. Estos resultados concuerdan con los de Bondra y cols. (28), los cuales realizaron un estudio *in vitro* con 51 dientes anteriores. Compararon el grado de filtración marginal de la amalgama, el IRM<sup>®</sup> y del cemento Eba. Los mejores resultados fueron los ofrecidos con el empleo del cemento Eba.

El problema que presenta este cemento es la elevada adhesividad a las paredes, propiedad que hace difícil su manejo. Se recomienda que antes de su utilización clínica en cirugía periapical, sería preciso efectuar algún estudio sobre su respuesta hística, grado de inflamación generado y, finalmente, comprobar la posibilidad

de producirse la reabsorción del material (13, 28).

### Cemento de Policarboxilato y Cávit<sup>®</sup>

El empleo de los cementos de policarboxilato y cávit<sup>®</sup> (óxido de zinc y eugenol modificado), no ha tenido resultados satisfactorios en la literatura.

Stabholz y cols. (29), en 1985, comprobaron el tamaño de la interfase que dejaban distintos materiales de obturación retrógrada. Realizaron el estudio sobre 50 dientes unirradiculares. Observaron que los composites y el cemento de óxifosfato de zinc, presentaban menor interfase marginal que el cemento de policarboxilato y el cávit<sup>®</sup>.

En el estudio llevado a cabo por Abdal y cols. (1), se comparó el grado de filtración marginal y la adaptabilidad de 16 materiales distintos. Los peores resultados fueron los obtenidos con los cementos de policarboxilato y cávit<sup>®</sup>.

### Cementos Quirúrgicos

High y Russell (30), en 1989, estudiaron la utilización de tres cementos quirúrgicos combinados con sulfato de gentamicina al 2%. Los cementos consistían en: CNW-1G<sup>®</sup>, CNW-3G<sup>®</sup> y PALACOS-R<sup>®</sup>. Dichos cementos se compararon con la amalgama. Fueron evaluadas las propiedades bactericidas de los materiales, la compatibilidad tisular en cultivos celulares y, finalmente, la capacidad de sellado marginal por difusión de colorante. La amalgama poseía propiedades bactericidas escasas en comparación con los cementos. La compatibilidad de la amalgama era deficiente. En cambio, los cementos se mostraron totalmente biocompatibles. Es de destacar, que la capacidad de sellado marginal era inferior con el empleo de los cementos quirúrgicos. El

cemento que se mostró más eficaz fue el CNW-1G<sup>®</sup>, a pesar de que no se hallaban diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

### IRM<sup>®</sup>

Abdal y cols. (1), en 1982, estudiaron la filtración y la adaptabilidad marginal de 16 materiales distintos tipos de amalgamas, cemento Eba, cávit<sup>®</sup>, cemento de fosfato de zinc, ionómero de vidrio, composite autopolimerizable, gutapercha bruñida en caliente e IRM<sup>®</sup>. El IRM<sup>®</sup> no mostró una buena adaptabilidad, siendo el cuarto material que presentaba la mayor separación de interfase, después de tres tipos de amalgamas. En cambio, se observó que tenía poca filtración marginal, viéndose sólo superado por el ionómero de vidrio, la gutapercha bruñida en caliente y el composite autopolimerizable. Estos resultados concuerdan con los de Bondra y cols. (28), los cuales hallaron que los dientes tratados con IRM<sup>®</sup> presentaban menor penetración marginal que los tratados con amalgama.

### CIANOACRILATO

Barkhordar y cols. (12), en 1988, compararon el uso de cianoacrilato como material de obturación retrógrada con la amalgama y la gutapercha. Se empleó amalgama con y sin barniz y gutapercha bruñida en frío y en caliente. Se dispuso de 50 dientes. La menor filtración marginal se encontró en los dientes obturados con cianoacrilato. En contraste con las magníficas capacidades selladoras del producto, su discutida biocompatibilidad hace que su uso clínico sea conflictivo.

## COMPLEMENTOS

### Selladores de fosas y fisuras

Los selladores de fosas y fisuras han sido estudiados para comprobar si aumentaban la capacidad

de sellado retrógrado de la amalgama y de la gutapercha bruñida en caliente. Negm (18) realizó un estudio con 480 dientes. Después de realizar el tratamiento retrógrado con amalgama o gutapercha, los dientes fueron agrupados según el recubrimiento apical adicional que se les aplicaba: sellador fotopolimerizable (Helioseal®), sellador fotopolimerizable presentaron la menor penetración. Dentro de la primera semana, no se encontraron diferencias significativas entre los distintos dientes tratados con sellador autopolimerizable, barniz y sin ningún recubrimiento adicional. En cambio, después de pasada la primera semana, los dientes cubiertos con el sellador autopolimerizable no sufrieron mayor grado de penetración, fenómeno que sí ocurrió en los dientes tratados con barniz y sin ningún recubrimiento adicional. La mejor combinación de materiales encontrada parecía ser la amalgama retrógrada junto con el sellador fotopolimerizable.

#### Barniz

La aplicación de barniz en la cavidad y después de colocada la amalgama retrógrada, cubriendo la superficie de resección apical, disminuye la microfiltración (3, 5, 9, 10, 17, 31). En el estudio llevado a cabo por Tronstad y cols. (5), se comparó la utilización de amalgama con y sin barniz. Se dispuso de 270 dientes unirradiculares. Primero se realizaba la endodoncia, la apicectomía y la obturación retrógrada *in vitro*. Después, se efectuaba la implantación subcutánea de los dientes en conejos. Los controles fueron realizados a los 7, 30 y 90 días se comprobó que el barniz sella la interfase entre la amalgama y las paredes cavitarias, fenómeno especialmente importante durante los primeros siete días, en los cuales el sellado

marginal es más deficiente. Vertucci y Beatty (17), en un estudio llevado a cabo con 40 caninos *in vitro*, afirman que si no se aplica una capa de barniz cubriendo el área de resección apical, existe la posibilidad de filtración a través de los túbulos dentinarios expuestos.

#### CONCLUSIONES

1. La mayoría de trabajos revisados corresponden a estudios efectuados *in vitro*; únicamente hemos encontrado algunos estudios clínicos, con series significativas, en los cuales se valoraba el empleo de amalgama, gutapercha y oro.

2. En relación a los materiales clásicos, la capacidad de sellado marginal de la amalgama está directamente relacionada con el paso del tiempo. La aplicación de barniz en la cavidad y después de colocada la amalgama cubriendo la superficie de resección apical, disminuye la microfiltración. Los estudios realizados para verificar la capacidad de sellado marginal de la gutapercha como material de obturación retrógrada son contradictorios. Ultimamente, parece ser que la gutapercha no supera a la amalgama con barniz en la capacidad de sellado marginal.

3. Se han llevado a cabo numerosos estudios para encontrar un material de obturación retrógrada que ofrezca mayores garantías de sellado marginal que la amalgama y que no presente sus inconvenientes. El oro posee unas características favorables que lo hacen muy indicado para la utilización como material de obturación retrógrada, siendo sus resultados clínicos satisfactorios. Los mejores resultados *in vitro*, se han obtenido con los composites, los ionómeros de vidrio y los tornillos de titanio.

#### BIBLIOGRAFIA

1. ABDAL A.K., RETIEF D.H. The apical seal via the retrosurgical approach. I.A. preliminary study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1982; 53:614-20.
2. BARBATO U., PROCACCINI M., SERGIANI S., STILLITANI A. El tratamiento quirúrgico de lesiones periapicales. Odontomatolog & Implantoprot 1988; 6:327-33.
3. RUDDLE C.J. Echecs endodontiques. Raison d'être et application du retraitement chirurgical. Rev Odonto-Stomatolog 1988; 17:511-69.
4. KIMURA J.T. A comparative analysis of zinc and nonzinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part 1: apical seal and tissue reaction. J Endodon 1982; 8:359-63.
5. TRONSTAD L., TROPE M., DOERING A., HASSELGREN G. Sealing ability of dental amalgams as retrograde fillings in endodontic therapy. J Endodon 1983; 9:551-3.
6. CROSHER R.F., DINSDALE R.C.W., HOLMES A. A one visit apicectomy technique using calcium hydroxide cement as the canal filling material combined with retrograde amalgam. I Endodon J 1989; 22:283-9.
7. HOHENFELDT P.R., AURELIO J.A., GERSTEIN H. Electrochemical corrosion in the failure of apical amalgam. Report of two cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985; 60:658-60.
8. KIMURA J.T. A comparative analysis of zinc and nonzinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part 2:

de sellado retrógrado de la amalgama y de la gutapercha bruñida en caliente. Negm (18) realizó un estudio con 480 dientes. Después de realizar el tratamiento retrógrado con amalgama o gutapercha, los dientes fueron agrupados según el recubrimiento apical adicional que se les aplicaba: sellador fotopolimerizable (Helioseal®), sellador fotopolimerizable presentaron la menor penetración. Dentro de la primera semana, no se encontraron diferencias significativas entre los distintos dientes tratados con sellador autopolimerizable, barniz y sin ningún recubrimiento adicional. En cambio, después de pasada la primera semana, los dientes cubiertos con el sellador autopolimerizable no sufrieron mayor grado de penetración, fenómeno que sí ocurrió en los dientes tratados con barniz y sin ningún recubrimiento adicional. La mejor combinación de materiales encontrada parecía ser la amalgama retrógrada junto con el sellador fotopolimerizable.

#### Barniz

La aplicación de barniz en la cavidad y después de colocada la amalgama retrógrada, cubriendo la superficie de resección apical, disminuye la microfiliación (3, 5, 9, 10, 17, 31). En el estudio llevado a cabo por Tronstad y cols. (5), se comparó la utilización de amalgama con y sin barniz. Se dispuso de 270 dientes unirradiculares. Primero se realizaba la endodoncia, la apicectomía y la obturación retrógrada *in vitro*. Después, se efectuaba la implantación subcutánea de los dientes en conejos. Los controles fueron realizados a los 7, 30 y 90 días se comprobó que el barniz sella la interfase entre la amalgama y las paredes cavitarias, fenómeno especialmente importante durante los primeros siete días, en los cuales el sellado

marginal es más deficiente. Vertucci y Beatty (17), en un estudio llevado a cabo con 40 caninos *in vitro*, afirman que si no se aplica una capa de barniz cubriendo el área de resección apical, existe la posibilidad de filtración a través de los túbulos dentinarios expuestos.

#### CONCLUSIONES

1. La mayoría de trabajos revisados corresponden a estudios efectuados *in vitro*; únicamente hemos encontrado algunos estudios clínicos, con series significativas, en los cuales se valoraba el empleo de amalgama, gutapercha y oro.

2. En relación a los materiales clásicos, la capacidad de sellado marginal de la amalgama está directamente relacionada con el paso del tiempo. La aplicación de barniz en la cavidad y después de colocada la amalgama cubriendo la superficie de resección apical, disminuye la microfiliación. Los estudios realizados para verificar la capacidad de sellado marginal de la gutapercha como material de obturación retrógrada son contradictorios. Ultimamente, parece ser que la gutapercha no supera a la amalgama con barniz en la capacidad de sellado marginal.

3. Se han llevado a cabo numerosos estudios para encontrar un material de obturación retrógrada que ofrezca mayores garantías de sellado marginal que la amalgama y que no presente sus inconvenientes. El oro posee unas características favorables que lo hacen muy indicado para la utilización como material de obturación retrógrada, siendo sus resultados clínicos satisfactorios. Los mejores resultados *in vitro*, se han obtenido con los composites, los ionómeros de vidrio y los tornillos de titanio.

#### BIBLIOGRAFIA

1. ABDAL A.K., RETIEF D.H. The apical seal via the retrosurgical approach. I.A. preliminary study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1982; 53:614-20.
2. BARBATO U., PROCACCINI M., SERGIANI S., STILLITANI A. El tratamiento quirúrgico de lesiones periapicales. Odontomatolog & Implantoprot 1988; 6:327-33.
3. RUDDLE C.J. Echecs endodontiques. Raison d'être et application du retraitement chirurgical. Rev Odonto-Stomatolog 1988; 17:511-69.
4. KIMURA J.T. A comparative analysis of zinc and nonzinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part 1: apical seal and tissue reaction. J Endodon 1982; 8:359-63.
5. TRONSTAD L., TROPE M., DOERING A., HASSELGREN G. Sealing ability of dental amalgams as retrograde fillings in endodontic therapy. J Endodon 1983; 9:551-3.
6. CROSER R.F., DINSDALE R.C.W., HOLMES A. A one visit apicectomy technique using calcium hydroxide cement as the canal filling material combined with retrograde amalgam. I Endodon J 1989; 22:283-9.
7. HOHENFELDT P.R., AURELIO J.A., GERSTEIN H. Electrochemical corrosion in the failure of apical amalgam. Report of two cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985; 60:658-60.
8. KIMURA J.T. A comparative analysis of zinc and nonzinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part 2:

- optical emission spectrographic analysis for zinc precipitation. *J Endodon* 1982; 8:407-9.
9. VERTUCCI F.J., BEATTY R.G. Filtración apical asociada a técnicas de obturación a retro. *Archivos Odonto-Estomatolog* 1988; 4:161-5.
10. MATTISON G.D., FRAUNHOFER A.V., DELIVANIS P.D., ANDERSON A.N. Microleakage of retrograde amalgams. *J Endodon* 1985; 11:340-5.
11. EDMUNDS D.H., THIRAWAT J. The sealing ability of amalgam used as a retrograde root filling in endodontic surgery. *I Endodon J* 1989; 22:290-4.
12. BARKHORDAR R.A., JAVID B., ABBASI J., WATANABE L.G. Cyanoacrylate as a retrofilling material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988; 65:468-73.
13. SEZEREMETA-BROWAR T.L., VANCURA J.E., ZAKI A.E. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 59:82-7.
14. ALEXANDER S.A. Spontaneous expulsion of a retrograde filling. Report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 56:321-3.
15. KAPLAN S.D., TANZILLI J.P., RAPHAEL D., MOODNIK R.M. A comparison of the marginal leakage of retrograde techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; 54:583-5.
16. BRAMWELL J.D., HICKS M.L. Sealing ability of four retrofilling techniques. *J Endodon* 1986; 12:95-100.
17. VERTUCCI F.J., BEATTY R.G. Apical leakage associated with retrofilling techniques: a dye study. *J Endodon* 1986; 12:331-6.
18. NEGM M.M. The effect of varnish and pit and fissure sealants on the sealing capacity of retrofilling techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988; 66:483-8.
19. WAIKAKUL A., PUNWUTIKORN J. Gold leaf as an alternative retrograde filling material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989; 67:746-9.
20. WAIKAKUL A., PUNWUTIKORN J. Clinical study of retrograde filling with gold leaf: comparison with amalgam. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71:228-31.
21. LUOMANEN M., TUOMPO H. Study of titanium screws as retrograde fillings using bacteria and dye. *Scan J Dent Res* 1985; 93:555-9.
22. KOS W.L., AULOZZI D.P., GERSTEIN H. A comparative bacterial microleakage study of retrofilling materials. *J Endodon* 1982; 8:355-8.
23. SAFAVI K.E., SPANBERG L., SAPOUNAS G., MACALISTER T.J. In vitro evaluation of biocompatibility and marginal adaptation of root retrofilling materials. *J Endodon* 1988; 14:538-42.
24. SPANBERG L., RODRIGUES H., LANGELAND L., LANGELAND K. Biologic effects of dental materials. 2. Toxicity of anterior tooth restorative materials on Hela cells in vitro. *Oral Surg* 1973; 36:713-24.
25. THIRAWAT J., EDMUNDS D.H. The sealing ability of materials used as retrograde root fillings in endodontic surgery. *I Endodon J* 1989; 22:295-8.
26. ABDAL A.K., RETIEF D.H., JAMISON H.C. The apical seal via the retrosurgical approach. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; 54:213-7.
27. BARKHORDAR R.A., PELZNER R.B., STARK M.M. Use of glass ionomers as retrofilling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989; 67:734-9.
28. BONDRA D.L., HARTWELL G.R., MACPHERSON M.G., PORTELL F.R. Leakage *in vitro* with IRM<sup>®</sup>, high copper amalgam, and Eba cement as retrofilling materials. *J Endodon* 1989; 15:157-60.
29. STABHOLZ A., SHANI J., FRIEDMAN S., ABED J. Marginal adaptation of retrograde fillings and its correlation with sealability. *J Endodon* 1985; 11:218-23.
30. HIGH A.S., RUSSELL J.L. Retrograde root filling using antibiotic-containing, radiopaque, bone cement. *J Dent* 1989; 17:241-5.
31. FABRA-CAMPOS H. La apicectomía como solución alternativa a los fracasos endodóncicos: estudio con microscopía estereoscópica de los ápices extraídos. *Oris* 1988; 2:35-47.