

ISSN (Versión Papel): 1133-5181

ISSN (Versión Electrónica): 2952-3214

# Odontología Pediátrica



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ODONTOPEDIATRÍA



[www.odontologiapediatrica.com](http://www.odontologiapediatrica.com)

## Valoración *in vitro* de un sistema adhesivo de grabado total (Excite®) y un autograbante (Clearfil™ SE Bond) en esmalte y dentina de dientes temporales

P. GATÓN HERNÁNDEZ, E. RUIZ DE CASTAÑEDA REGOJO<sup>1</sup>

*Profesor Asociado. <sup>1</sup>Práctica privada. Universidad de Barcelona*

### RESUMEN

**Objetivos:** los materiales restaurativos estéticos dependen en gran medida de los sistemas adhesivos. Los adhesivos autograbantes han irrumpido en el mercado, alegando mayor facilidad de aplicación y una técnica menos sensible, presuponiendo por esto mejores resultados. El objetivo de este estudio fue valorar las fuerzas de adhesión de un adhesivo autograbante y un adhesivo en una botella de grabado total, en dentina y esmalte de dientes temporales, con la finalidad de validar su utilización en restauraciones estéticas en niños.

**Metodología:** cuarenta dientes temporales libres de caries fueron aleatoriamente divididos en cuatro grupos, 20 dientes como muestra de dentina y 20 de esmalte. Se realizaron procedimientos adhesivos con Clearfil™ SE Bond (Kuraray) y Excite® (Vivadent) y se colocó el composite utilizando el sistema UMD (Ultradent). Después de 24 horas fueron determinadas las fuerzas de adhesión.

**Resultados:** las fuerzas de adhesión obtenidas para esmalte fueron similares con ambos adhesivos, en cambio hubo diferencias significativas en las obtenidas para dentina, siendo las del adhesivo autograbante Clearfil™ SE Bond considerablemente superiores.

**Conclusión:** puede considerarse Clearfil™ SE Bond un adhesivo autograbante válido para la restauración de cavidades en dientes temporales cuando se extiendan fundamentalmente en dentina y sobre esmalte erosionado con fresa.

**PALABRAS CLAVE:** Adhesivos autograbantes. Dentición temporal. Composites.

### ABSTRACT

**Objectives:** the aesthetic restorative materials depend on a large scale on the adhesive systems. The self-etching systems have appeared in the market, claiming a greater facility of placing and a lesser sensitive technique, meaning therefore much better results. The purpose of this *in vitro* study was to compare the shear bond strength of two adhesive systems. One, the Clearfil™ SE Bond self-etching system, and other the Excite® one-bottle total-etch system, on primary tooth enamel and dentin, with the aim of validating its use on composite resin restorations in children.

**Methods:** forty-four specimens of primary teeth were randomly divided into 4 groups (n=10), 20 teeth as a dentin sample, and 20 as enamel sample. Adhesive procedures were effected with Clearfil™ SE Bond (Kuraray) and Excite® (Vivadent) and the composite was placed using the UMD (Ultradent) System. After 24 hours storing in distilled water at 37 °C the specimens were submitted to shear bond strength testing.

**Results:** the shear bond strength found for enamel showed to be similar for both adhesives systems. However, the differences were significant as for dentin, being the self-etching system considerably superior as for the results.

**Conclusion:** Clearfil™ SE Bond can be consider a self-etching adhesive valid for cavities restorations in primary teeth extend mainly in dentine and when the enamel is ground with burs.

**KEY WORDS:** Self-etching systems. Primary teeth. Composite.

### INTRODUCCIÓN

Gracias al flúor y a la educación dental, la caries en niños se ha reducido drásticamente, especialmente en fosas y fisuras, en cambio la reducción de las caries de superficies proximales no ha sido tan significativa. En un estudio realizado en Noruega (Amarante, 1998) (1) sobre la prevalencia de caries en una población de niños

“bien controlados” de 5 años de edad, encontraron un promedio de 1,6 lesiones, de las cuales 0,9 se extendían radiográficamente a la dentina.

La amalgama de plata y las coronas metálicas han sido durante décadas los materiales por excelencia para las restauraciones de clase II en dentición temporal (Espelid, 1999) (2). A nivel clínico, la amalgama presenta algunas desventajas, como son su escasa estética y

el hecho de que requiera cavidades retentivas, lo que frecuentemente obliga a eliminar estructura dental sana. Esto puede representar un importante inconveniente en el tratamiento de los molares temporales, ya que hemos de tener en cuenta que el gran tamaño de la pulpa conlleva con cierta frecuencia la necesidad de realizar tratamientos pulpares en cavidades de clase II.

La intención de preservar la máxima cantidad de estructura dental sana, de conseguir la máxima biocompatibilidad y una estética adecuada, ha facilitado que los materiales estéticos poco a poco vayan ocupando un lugar preponderante en la odontología actual, a pesar de que los resultados de los estudios clínicos a largo plazo de estos materiales no son concluyentes.

Barr-Agholme y cols., en un estudio clínico prospectivo en niños de 6,4 años de media, valoraron 64 restauraciones de clase II de composite y 55 de amalgama durante un periodo de dos años. Al cabo de este periodo el 88% de las restauraciones de composite fueron consideradas satisfactorias, frente al 68% de las amalgamas. Según los autores los composites se pueden utilizar con éxito en restauraciones de clase II en dentición temporal (3).

En un estudio realizado por Östlund en 50 pacientes con un total de 75 restauraciones, el promedio de fracaso clínico en clases II de amalgama en molares temporales, es un 8%, mientras que el de los composites fue de un 60% y los ionómeros de vidrio convencionales 16% (4).

Para el avance de la Odontopediatría se está convirtiendo en un reto determinar las razones del alto índice de fracaso de estos materiales en restauraciones de dientes temporales.

Una diferencia esencial que influye en el porcentaje de fracaso en el tratamiento restaurativo de dientes temporales es el tipo de paciente. En el paciente infantil el tiempo del tratamiento debe ser corto y está ampliamente demostrado que el tiempo de colocación de una resina de composite es mucho mayor que el de la colocación de una amalgama o una corona metálica (5,6).

Por otro lado, a diferencia de los dientes permanentes, en los temporales, hay menor cantidad de estructura y el esmalte aprismático tiene mayor grosor (7), esta condición no favorece la adhesión. Si la adhesión es pobre, existirá una mayor microfiltración y por tanto una mayor probabilidad de fracaso de la restauración por desarrollo de caries secundaria e infiltración bacteriana con la consecuente lesión pulpar.

Con el objetivo de disminuir el tiempo de trabajo, conseguir un máximo de efectividad y un mayor control de los factores que afectan a la técnica de aplicación de los adhesivos (uno de los puntos más sensibles en el procedimiento restaurativo), la industria ha lanzado al mercado los sistemas adhesivos autograbantes.

Los sistemas adhesivos autograbantes son una alternativa al grabado convencional con ácido fosfórico, permitiendo eliminar los pasos de lavado y secado, y con ello la posibilidad de desecación o exceso de humedad de la dentina, decisivos en los resultados de la adhesión. Los autograbantes combinan en una botella el monómero ácido hidrofílico (MDP), etanol y agua, permitiendo el grabado del esmalte y la penetración en dentina simultáneamente, en la otra botella el adhesivo com-

puesto por un monómero hidrofílico e hidrofóbico (8).

Los sistemas adhesivos autograbantes eliminan uno de los momentos más sensibles de la técnica adhesiva, lo cual presupone mayor facilidad en la aplicación, por lo que nos planteamos que han de ser una buena elección en la restauración de la dentición temporal y propusimos como objetivo principal de este estudio *in vitro* comparar las fuerzas de adhesión a esmalte y dentina en dientes temporales de un adhesivo autograbante y uno de grabado total de una botella.

## MATERIAL Y MÉTODO

### PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Cuarenta dientes humanos temporales se seleccionaron de entre 200 recién extraídos, se eliminaron los restos de tejido blando remanente, se colocaron en agua destilada con chloramina al 5% durante al menos una semana, luego se mantuvieron en agua destilada a 4 °C por un periodo máximo de cinco semanas. Los especímenes seleccionados fueron molares libres de caries y restauraciones conservados al 100% de humedad.

Las caras vestibulares y linguales de los molares fueron pulidas con un disco de pulido de lija Carburo refrigerado por agua de grano de 600, hasta dejar expuesta una superficie plana de esmalte o dentina de 3 mm de diámetro, se colocaron en cubiletes con metacrilato de polimerización química y luego se observaron las muestras al esteromicroscopio para descartar aquellos especímenes que hubiesen quedado afectados por la contracción de polimerización de la resina acrílica que las envolvía. Cada uno de los cilindros fue desmoldado de su recipiente (Fig. 1).

Todos los especímenes fueron conservados en medio húmedo mientras se trataba el total de la muestra.

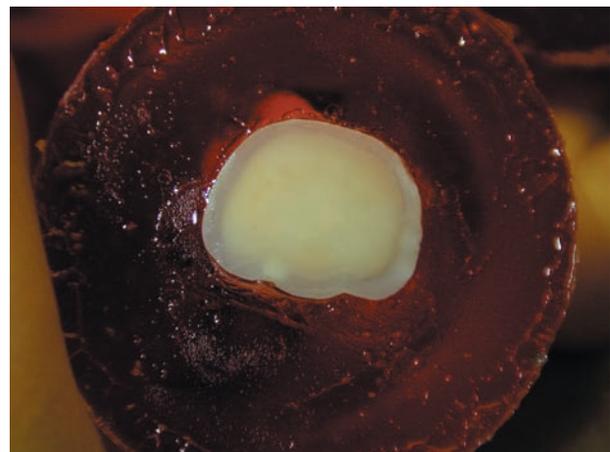


Fig. 1. Especimen de dentina preparado para la adhesión.

### PROCEDIMIENTO ADHESIVO

La muestra fue dividida en cuatro grupos, el grupo 1 con diez especímenes de dentina utilizando Clearfil™ SE Bond como adhesivo, el grupo 2 con diez especíme-

nes de dentina utilizando Excite® como adhesivo, el grupo 3 con diez especímenes de esmalte utilizando SE Bond como adhesivo, y el grupo con diez especímenes de esmalte usando Excite®.

Los especímenes de los grupos 1 y 3 de dentina y esmalte temporal para las muestras con el adhesivo Clearfil™ SE Bond fueron tratados de la siguiente forma:

Se colocó el primer autograbante frotándolo durante 20 segundos. Evaporamos el solvente utilizando una jeringa de aire. Se aplicó el adhesivo dentinario frotando durante 20 segundos, se aplicó aire a una distancia de aproximadamente 5 cm de distancia del centro de la muestra para conseguir una capa uniforme del adhesivo por toda la superficie. Polimerizamos el adhesivo con luz halógena durante 10 segundos (procedimiento según instrucciones del fabricante). Se posicionaron las muestras en el dispositivo UMD (Ultradent) para pruebas de adhesión, se colocó el composite Z100 de 3M en tres incrementos siendo el primero de 0,5 mm, polimerizando cada una de ellos con una lámpara de luz halógena Optilux® durante 40 segundos.

Los especímenes de los grupos 2 y 4 de dentina y esmalte temporal para las muestras del adhesivo Excite® primero se trataron con ácido fosfórico al 34% durante 15 segundos después se lavaron con spray de agua durante 20 segundos y se eliminó el exceso de humedad con aspiración quirúrgica, se aplicó el adhesivo sobre la superficie de la muestra frotándolo durante 15 segundos, utilizando la jeringa de aire se distribuyó uniformemente la capa de adhesivo por toda la superficie, luego se polimerizó durante 20 segundos (procedimiento según instrucciones del fabricante). Posteriormente se procedió a la colocación del composite de forma idéntica a los grupos 1 y 3 (Fig. 2).

Todos los especímenes se conservaron durante 24 horas en medio húmedo a 37 °C.

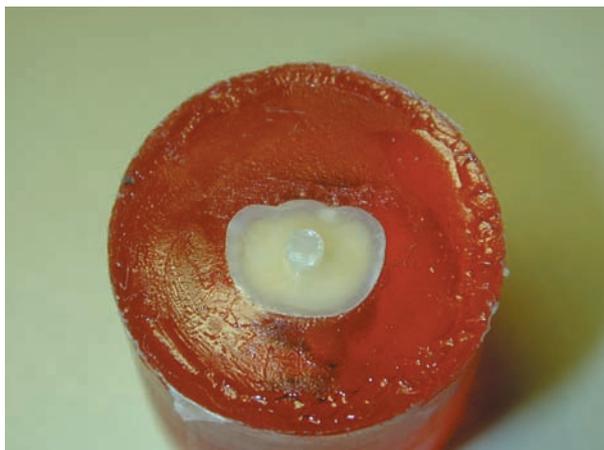


Fig. 2. Especímen con el composite listo para la prueba de adhesión.

### PRUEBA DE ADHESIÓN

Una vez transcurrido el tiempo determinado (24 h) se procedió a la evaluación de la fuerza de adhesión

mediante pruebas de cizallamiento con la máquina Instron y un programa informático que registra la fuerza necesaria para cizallar el cilindro de material compuesto, con un diámetro conocido, de la superficie adherida correspondiente.

Para realizar las pruebas de cizalla se utilizó el Sistema UPI (Ultradent Inc.). Con este sistema la prueba en la Instron se realiza con un cilindro dentado. En un estudio previo, con el adhesivo de una botella PQ1, el utilizar el cilindro dentado con muestras de 2,38 mm de diámetro, permitió obtener resultados de fuerzas de unión hasta de 40MPa en esmalte, sin producir fracturas cohesivas en esmalte, dentina o composite. Esto se debe a que la forma de la superficie de contacto es plena y la fuerza se distribuye equitativamente (9).

Con otros sistema de medición de guillotina recta, la fuerza se ejerce sólo en un punto y esto provoca la fractura en dentina, o en composite, a menos megapascuales. Debido a estos resultados, derivados del dispositivo de medición, los investigadores se plantearon la posibilidad de que no se necesitaran mayores fuerzas de unión, es decir, adhesivos más resistentes, ya que estos soportaban más fuerza que la propia dentina (Fig. 3).

Tras analizar todos los especímenes se procedió al almacenamiento de datos y al análisis estadístico.

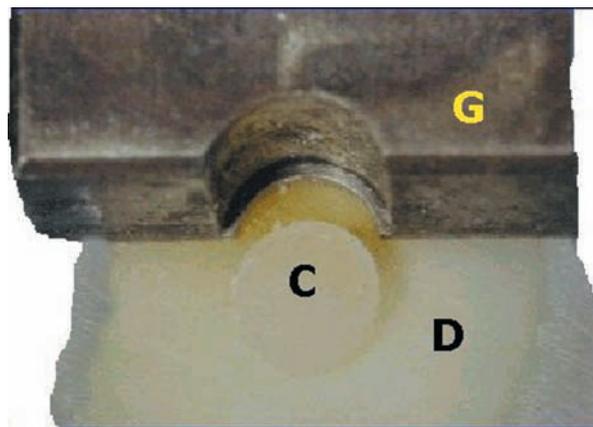


Fig. 3. Sistema UPI de cizalla para valorar fuerzas de adhesión. Dentina (D), Composite (C), Guillotina (G).

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las diferencias de las medias para cada uno de los grupos evaluados, se testó mediante un test de análisis de la varianza (ANOVA) y corrección *post-hoc* (test de Student-Newman-Keuls) para las variables de distribución normal y mediante test no paramétrico (Mann-Witney), para aquellas variables que no seguían una distribución normal. El nivel de significación estadística se situó para una  $p < 0,05$ . El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el paquete estadístico SPSS-PC.

## RESULTADOS

TABLA I  
FUERZAS DE ADHESIÓN A ESMALTE Y DENTINA EN MPa

Excite		SE Bond	
Esmalte	Dentina	Esmalte	Dentina
24,5	37,5	41,8	44,1
25,8	29,4	36,6	44,8
28,8	21,1	29,6	37,9
19	34,4	18,4	29,8
19,6	31,9	21	37
27,3	19,3	23,7	35,4
28,4	17,7	35,2	32,2
21,8	26,6	22,6	44,7
27,1	10,7	17,6	39,4
30,8	35,2	10,7	44,6

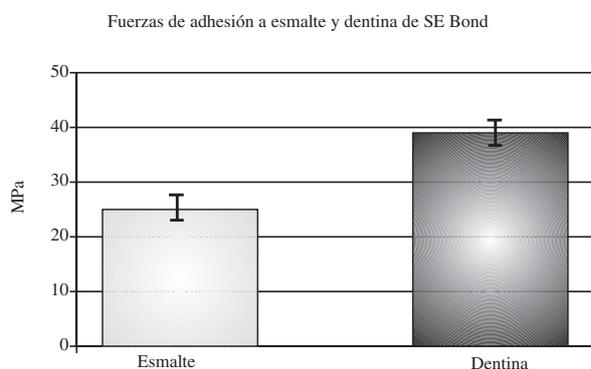


Fig. 4. Fuerzas de unión a esmalte y dentina de dentición temporal de Clearfil™ SE Bond expresadas en MPa.

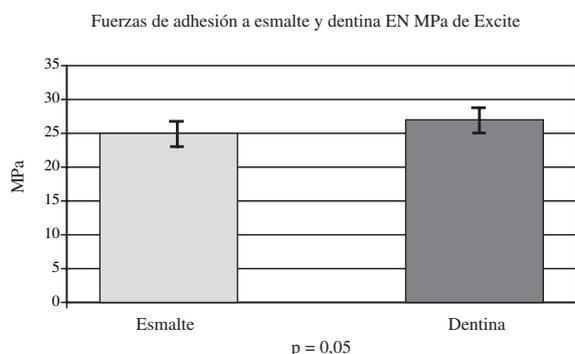


Fig. 5. Fuerza de adhesión a esmalte y dentina de Excite.

Las fuerzas de adhesión, en Mpa, obtenidas a nivel de esmalte fueron similares en media para los adhesivos Clearfil™ SE Bond y Excite®, sin que se observaran diferencias significativas entre dichos sistemas adhesivos. Las fuerzas de adhesión a dentina obtenidas con el Excite son inferiores a las obtenidas con Clearfil™ SE Bond (Tabla I) (Figs. 4 y 5).

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en las fuerzas de adhesión a dentina entre Clearfil™ SE Bond y Excite®.

## DISCUSIÓN

El desarrollo de nuevos materiales en odontología restauradora, ha generado grandes cambios en el tratamiento de la caries. La utilización de los sistemas adhesivos ha permitido modificar el diseño de la cavidad y disminuir su tamaño, para preservar más estructura dentaria sana. Anusavise sugirió que en el siglo XXI se podría, más que nunca, poner énfasis en los objetivos iniciales de la odontología restauradora, lo cual supone, la eliminación, exclusivamente, de la dentina infectada, y su reemplazo por un material inerte, es decir, una odontología mínimamente invasiva (10).

Dentro de este contexto, la importancia del éxito del tratamiento a largo plazo es de incalculable valor. Todos aquellos aspectos que influyan de una forma u otra en el resultado final del tratamiento deben ser cuidadosamente estudiados en la dentición temporal, con el objetivo de permitir una evolución normal de la función y la estética durante los años de crecimiento y desarrollo del paciente.

Como hemos mencionado anteriormente, el índice de fracaso de los materiales restaurativos estéticos es mayor que el de la amalgama en pacientes infantiles (3); esto se debe, en gran medida, a defectos de la técnica, entre otras cosas, porque los tratamientos en los niños deben ser de poca duración. Conseguir que el paciente infantil coopere durante cada tratamiento restaurativo es fundamental, pero mantener la colaboración a corto, medio y largo plazo es complicado, por lo tanto también lo es obtener buenos resultados.

La menor cantidad de pasos a seguir con los adhesivos autograbantes, en principio, disminuye el tiempo de trabajo y el margen de error. De aquí nuestro interés en estudiar los nuevos adhesivos autograbantes en dentición temporal, comparándolos con un adhesivo de una botella de gran difusión en el mercado en nuestro país.

Los dientes de la muestra fueron seleccionados meticulosamente, observando cada uno de los especímenes de dentina y esmalte con lupa estereoscópica, desechando todos aquellos que presentaran grietas o fisuras que pudiera alterar el resultado del estudio.

A pesar de que actualmente se están desarrollando sistemas adhesivos basados en la formulación de los ionómeros, con un tipo de adhesión esencialmente química (11), los adhesivos de mayor uso en el mercado basan su funcionamiento en la retención micromecánica de la resina al diente. Esta retención en dentina puede conseguirse principalmente de dos formas: la primera y más usada, eliminando el barrillo dentinario mediante ácido fosfórico (34-37%), y la segunda, modificando el mismo con ácidos suaves y utilizándolo para que forme parte de la capa adhesiva.

La técnica de adhesión es uno de los aspectos decisivos dentro del procedimiento restaurativo con materiales estéticos. Durante mucho tiempo, los investigadores afirmaron que con el esmalte y la dentina secos se obtenían mejores resultados en las fuerzas de adhesión, si bien esto es relativamente cierto para la adhesión a esmalte, no lo es para la dentina. El secado y la deshidratación de la superficie de dentina grabada, actualmente se asocia a una disminución de la energía superficial, convirtiendo al colágeno en una capa compacta que se encoge y no per-

mite la penetración de la resina (12,13). La evidencia sugiere que la dentina es mucho más receptiva a la infiltración cuando está húmeda (14). La dificultad técnica de trabajar con dentina húmeda radica en lograr el grado óptimo de humedad, evitando el fenómeno de la sobrehumidificación, que conduce a la separación entre la capa de impregnador (*primer*) y la capa de resina hidrofóbica (15). También pueden producirse vesículas acuosas en la interfase dentina-resina que debilitan la unión tanto a nivel intertubular como tubular, produciendo un sellado incompleto (16,17). Por lo tanto el grado de humedad adecuado es decisivo y en nuestro estudio lo hemos conseguido con una boquilla de aspiración quirúrgica colocada apoyada en el borde del cilindro de la muestra (1 cm), lo que en clínica correspondería a la boquilla de aspiración normal sin el taponcillo, colocada a 3 ó 4 mm del borde de la cavidad a tratar.

Una de las ventajas de los adhesivos autograbantes es que evitamos el paso de lavar el ácido, por lo que no corremos el riesgo de tener una dentina desecada, con exceso de humedad o con restos de ácido. Con Clearfil™ SE Bond no se necesita lavar porque el monómero ácido MDP, que es responsable del grabado, deja residuos de éster de ácido fosfórico que se incorporan y polimerizan en la capa de adhesivo (7), a la vez que la molécula de metacrilato queda disponible para la copolimerización con el adhesivo. Esta forma de aplicación, y la incorporación de los restos acídicos a la capa de adhesivo polimerizada, evita la posibilidad de que un lavado insuficiente del ácido fosfórico deje restos del mismo en la dentina.

Las fuerzas adhesivas en dentina, conseguidas por el adhesivo autograbante, fueron significativamente superiores (45,3 MPa) a las obtenidas por el adhesivo de una botella (25,5 MPa), mientras que en esmalte fueron similares. Hemos de tener en cuenta que la aplicación, tanto del impregnador (*primer*) y del adhesivo del autograbante, como del adhesivo de una botella, se realizaron de forma activa, es decir, frotando, con lo cual, se consigue una mejor penetración de los materiales. La forma de aplicación es determinante en la obtención de buenos resultados en el procedimiento adhesivo, pero lo es especialmente cuando utilizamos adhesivos autograbantes sobre esmalte, ya que el patrón de grabado de los monómeros acídicos sobre el esmalte es irregular, y se ve afectado por diversos factores como son el volumen, la concentración, el tiempo de grabado y si se ha erosionado, o no, el esmalte con un instrumento cortante o con la fresa.

En dentición temporal es frecuente encontrar un patrón de grabado pobre, debido a la mayor cantidad de esmalte aprismático (18) y aunque Clearfil™ SE Bond consiguió un incremento en la porosidad del esmalte no consigue la desmineralización en las capas profundas de la estructura como lo hace el ácido fosfórico al 34%. En consonancia con nuestro trabajo, Tay y Phasley encontraron valores más bajos en esmalte que en dentina, con adhesivos autograbantes (19).

En un estudio reciente en dentina de dientes permanentes, realizado por Brown y cols., en el que comparan las fuerzas de adhesión para nueve sistemas adhesivos utilizando dos sistemas de medición diferentes, los resultados que obtuvieron para Excite® y Clearfil™ SE Bond, fueron comparables con los resultados de nuestro estudio (20).

Hemos de tener en cuenta, el hecho de que nuestro estudio *in vitro* fue realizado en dentina y esmalte sanos y que la adhesión a dentina *in vivo* es mucho más complicada y menos predecible que en esmalte. La dentina no debe considerarse como una entidad independiente, sino como parte de un complejo sistema junto con la pulpa (21), por lo que las características de la dentina y el grado de interacción de esta con la pulpa depende mucho de la zona en que se tome la muestra. Así, la composición, la cantidad de túbulos y el grado de presión intrapulpal (22), no serán los mismos a nivel oclusal que a nivel interproximal, cerca de la pulpa, o cerca del esmalte (23). Estos aspectos pueden influir tanto en la sensibilidad postoperatoria como en la capacidad de la retención micromecánica del adhesivo y por tanto de la restauración. Asimismo está demostrado que todas estas variaciones son aún más acentuadas en dentición temporal que en permanente (24).

Las diferencias en el substrato son un factor determinante a la hora de elegir un adhesivo (25). Actualmente se acepta que la calidad y la cantidad del barrillo dentinario varía ampliamente de acuerdo con la forma en la que es creado. El barrillo dentinario que se produce con las fresas al realizar cavidades en pacientes presenta diferencias sustanciales con el que crean los discos de pulir en el laboratorio, lo que da lugar a que los valores de las fuerzas adhesivas sean peores en el primer caso que en el segundo (26,27). Ogata y cols. obtuvieron diferencias significativas en las fuerzas de adhesión de los adhesivos autograbantes en dentina, cuando la superficie de adhesión era tratada con fresas de diamante, en lugar de con discos de pulir de grano de 600. Según los autores, el alto pH de los autograbantes (1,5-3,0), con respecto al del ácido fosfórico (-0,43-10,02) (28), produce peor patrón de grabado, dejando un remanente de barrillo dentinario que podría llegar a ser la causa de un deterioro a medio y largo plazo de la adhesión. Sin embargo se requieren estudios clínicos prospectivos que demuestren esto.

Nuestro estudio coincide con el de Daronch y cols. en el que concluyen que para obtener el máximo de sus propiedades, los adhesivos autograbantes deben aplicarse sobre esmalte erosionado con un instrumento cortante (7).

Por otro lado, Perdigo y cols., estudiando adhesivos autograbantes, afirman, que a pesar de las variaciones morfológicas en el patrón de grabado observadas con microscopía electrónica cuando se utilizan los autograbantes, la media de las fuerzas de adhesión en esmalte no se ven afectadas (29). Shimada y cols. encontraron los mismos resultados que Perdigo y cols., tanto en dentición temporal como en permanente (30).

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en las fuerzas de adhesión para esmalte fueron similares para ambos adhesivos, obteniéndose, sin embargo fuerzas adhesivas significativamente superiores para dentina con SE Bond. Por lo tanto, Clearfil™ SE Bond puede considerarse un adhesivo autograbante válido para la restauración de cavidades en dientes temporales, cuando se extiendan fundamentalmente en dentina, erosionando siempre el esmalte con una fresa o instrumento cortante. Hemos de tener en cuenta la correc-

ta aplicación del sistema adhesivo. Sin embargo, sólo los estudios clínicos a largo plazo pueden garantizar la estabilidad de la adhesión y por tanto la predecibilidad de este tipo de restauraciones.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido realizada en el Departamento de Investigación de la Universidad de Loma Linda (California) bajo la dirección del Dr. Carlos Muñoz.

CORRESPONDENCIA:  
Patricia Gatón Hernández  
Tarragona, 79 bajos 1º  
08226 Terrassa. Barcelona

## BIBLIOGRAFÍA

- Amarante E, Raadal M, Espelid I. Impact of diagnostic criteria on the prevalence of dental caries in Norwegian children aged 5, 12 and 18 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26 (2): 87-94.
- Espelid I, Tveit AB, Tornes KH, Alveheim H. Clinical behaviour of glass ionomer restorations in primary teeth. *J Dent* 1999; 27 (6): 437-42.
- Barr-Agholme M, Oden A, Dahllof G, Modeer T. A two-year clinical study of light-cured composite and amalgam restorations in primary molars. *Dent Mater* 1991; 7 (4): 230-3.
- Ostlund J, Moller K, Koch G. Amalgam, composite resin and glass ionomer cement in Class II restorations in primary molars—a three year clinical evaluation. *Swed Dent J* 1992; 16 (3): 81-6.
- Dilley DC, Vann WF Jr, Oldenburg TR, Crisp RM. Time required for placement of composite versus amalgam restorations. *ASDC J Dent Child* 1990; 57 (3): 177-83.
- Kreulen CM, van Amerongen WE, Akerboom HB, Borgmeijer PJ, van't Hof MA. Evaluation of treatment times for Class II composite resin restorations. *ASDC J Dent Child* 1991; 58 (5): 372-7.
- Major IA, Ferjeskov O. *Histology of the human tooth*. 2ed. Copenhagen: Munksgaard, 1981. p. 79-93.
- Daronch M, De Goes MF, Grande RH, Chan DC. Antibacterial and conventional self-etching primer system: morphological evaluation of intact primary enamel. *J Clin Pediatr Dent* Spring 2003; 27 (3): 251-6.
- Jessop N, Muñoz CA, Dunn JR. Effect of cross head geometry, contact and thickness on shear bond strength (Abstract #1650). *J Dent Res, Special Issue*; 1999. p. 312.
- Anusavise KJ. Materials of the future: Preservative o restorative? *Operative Dent* 1998; 23: 162-7.
- Tyas MJ, Burrow MF. Clinical evaluation of a resin-modified glass ionomer adhesive system: results at five years. *Oper Dent* 2002; 27 (5): 438-41.
- Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, Horner JA. Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int* 1993; 24 (9): 618-31.
- Gwinnett AJ. Moist versus dry dentin: its effect on shear bond strength. *Am J Dent* 1992; 5 (3): 127-9.
- Perdigao J, Swift EJ Jr, Denehy GE, Wefel JS, Donly KJ. In vitro bond strengths and SEM evaluation of dentin bonding systems to different dentin substrates. *J Dent Res* 1994; 73 (1): 44-55.
- Perdigao J, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Braem M, Yildiz E, Yucel T, et al. The interaction of adhesive systems with human dentin. *Am J Dent* 1996; 9 (4): 167-73.
- Tay FR, Gwinnett JA, Wei SH. Relation between water content in acetone/alcohol-based "primers" and interfacial ultrastructure. *J Dent* 1998; 26 (2): 147-56.
- Gwinnett AJ. Dentin bond strength after air drying and rewetting. *Am J Dentistry* 1999 7: 144-8.
- Johnsen DC. Comparison of primary and permanent teeth. In: Avery JK, ed. *Oral development and histology*. Philadelphia: BC Decker, 1987. p. 180-90.
- Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching system. Part I Depth penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater* 2001; 17: 296-308.
- Brown P, Schiltz M, Sharp L. Comparison of two different dentin shear bond strength testing techniques using nine dental adhesives. 1682 IADR/AADR/CADR 80th General Session March 6-9, 2002. San Diego, California.
- Swift EJ. Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24: 456-61.
- Terkla HJ, Brown AC, Hainisch AP, Mitchem JC. Testing sealing properties of restorative materials against moist dentin. *J Dent Res* 1987; 66: 1758-64.
- Pashley DH, Andriga HJ, Derkson GD, Dekerson ME, Kalathoor SR. Regional variability in permeability of human dentine. *Arch Oral Biol* 1987; 32: 519-23.
- Sumikawa DA, Marshall GW, Gee L, Marshall SJ. Microstructure of primary tooth dentin. *Pediatr Dent* 1999; 21: 439-44.
- Cardoso PEC, Meloncini MA, Placido E, Lima JDO, Tavares AU. Influence of substrate and load application meted on the shear bond strength of two adhesive systems. *Oper Dent* 2003; 28 (4): 388-94.
- Eick JD, Wilko RA, Anderson CH, Sorensen SE. Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by use of the electron microprobe. *J Dent Res* 1970; 49 (6): 1359-68.
- Gilboe DB, Svare CW, Thayer KE, Drennon DG. Dental smearing: A investigation of the phenomenon. *J Prosth Dent* 1980; 44 (3): 310-6.
- Perdigao J, Lambrechts P, Van Meerberk, Tome R, Vanherle G, Lopes L. Morphological field emission –SEM study of effect of six phosphoric acid etching agents on human dentin. *Dent Material* 1996; 12 (4): 262-71.
- Perdigao J, Lopes L, Lambrechts P, Leitao J, Van Meerberk, Vanherle G. Effects of self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. *Am J Dent* 1997; 10: 141-6.
- Shimada Y, Senawongse P, Harnirattisai C, Burrow MF, et al. Bond strength of two adhesive system to primary and permanent enamel. *Oper Dent* 2002; 27: 403-9.

## Eficacia de un método simplificado de exploración oral en escolares de 6-7 años

M. A. LÓPEZ BERMEJO, C. OTEO MUÑOZ<sup>1</sup>, G. SAMARA SHUKEIR<sup>2</sup>, P. L. REYES SERRANO<sup>1</sup>, J. CERÓN VIVANCOS<sup>3</sup>

*Profesor Titular. <sup>1</sup>Profesora Colaboradora Honorífica. <sup>2</sup>Profesora Asociada. Universidad Complutense de Madrid. <sup>3</sup>Odontopediatra. Madrid*

### RESUMEN

En este estudio, hemos practicado una exploración intraoral en un grupo de 650 niños de 6-7 años de edad, escolarizados en colegios privados y públicos de la Comunidad de Madrid. En primer lugar hemos utilizado un método de exploración de caries con dos depresores orales (método simplificado) y a continuación otra exploración utilizando un espejo intrabucal plano y sonda de exploración de caries. Ambas exploraciones fueron realizadas en los colegios, cada niño se sentaba frente a una ventana y siempre realizada por el mismo profesional.

Aunque existen diferencias significativas entre ambos métodos, pensamos que el método simplificado puede ser útil en este grupo de edad como un método válido para la identificación de caries, pudiendo ser incluso efectuado por personal debidamente entrenado no especializado.

**PALABRAS CLAVE:** Odontología escolar. Exploración intraoral. Caries.

### ABSTRACT

In this study an intra-oral exploration has been practised in a group of 650 children of 6 to 7 years of age, in public and private schools located in the Community of Madrid. First an exploration method was used with two intra-oral depressors (simple method), followed by another exploration with a plane mirror and a sharp caries explorer. Both explorations were practised in the schools, where each child was sitting down faced to a window and being explored always by the same professional.

Although significant differences exist between both methods, we believe the simple method to be useful in this year group as an identifying caries method, which can be carried out by non-specialised personal properly trained.

**KEY WORDS:** Scholar odontology. Intra-oral exploration. Caries.

### INTRODUCCIÓN

El control y vigilancia de la salud bucodental en los escolares y sobre todo en los más jóvenes, constituye un hecho de vital importancia, ya que podremos hacer un diagnóstico precoz considerando esta circunstancia como una medida preventiva de primer orden.

Por lo tanto con la realización de una temprana detección de lesiones precavitadas, acúmulos de placa cariogénica, existencia de surcos profundos, así como de otros factores que supongan riesgo a padecer enfermedades orales, que una vez identificados, podrán ser eliminados con las medidas preventivas correspondientes (1).

Además de la detección de lesiones incipientes de caries así como de otros factores de riesgo y la realización de un correcto diagnóstico de caries clínicas, esta-

remos en condiciones de poder conocer las necesidades de tratamiento en este grupo de población.

Dado que la atención odontológica en nuestro país es eminentemente privada (2,3), el hecho de remitir a los padres de cada escolar un informe del estado de salud bucodental de sus hijos hace que aumente la demanda de tratamiento de estos (4-6).

El método convencional de diagnóstico de caries más empleado es con sonda y espejo (7), pero el uso indiscriminado de la sonda de exploración de caries, está siendo cada vez menos aconsejada por el posible efecto yatrogénico, por lo que su uso no debe ser rutinario ya que puede convertirse en el elemento responsable de la cavitación (8-13).

Debemos tener presente que el uso indiscriminado de la sonda de exploración de caries, puede producir (12,14):

—Transmisión de microorganismos de unas zonas a otras.

—Lesiones o roturas en el esmalte.

—Defectos en fisuras, que pueden ser causa de la aparición de caries en estos lugares.

Por todas las razones antes expuestas, recomendamos utilizar la sonda para la identificación de cavidades sólo cuando surjan dudas de su existencia, pero la mayoría de las veces, sólo con el espejo intrabucal se hacen diagnósticos certeros.

La Federación Dental Internacional (FDI), en su informe técnico nº 3 (1975) ya diferenciaba distintos tipos de exploraciones orales:

#### *Examen oral completo o tipo I*

Comprende el uso de sonda, espejo y aire comprimido, iluminación estandarizada, transiluminación, examen radiográfico completo, pruebas para comprobar la vitalidad pulpar, percusión y pruebas de laboratorio.

#### *Examen parcial o tipo II*

Comprende el uso de espejo y sonda, iluminación estandarizada adecuada y transiluminación. A veces se hacen radiografías de aleta de mordida y/u otras pruebas radiográficas.

#### *Examen parcial o tipo III*

Comprende el uso de espejo y sonda, así como la mejor iluminación que se pueda disponer. Es el procedimiento estándar para un estudio de prevalencia de caries.

#### *Examen superficial, simplificado o tipo IV*

Denominado por nosotros examen simplificado. Se usan solamente uno o dos depresores linguales y la mejor iluminación que se pueda disponer.

En cualquier programa de salud para escolares es necesario el control de su salud bucodental, ya que la caries dental y otras patologías son de máxima prevalencia en la edad escolar, siendo esta la razón fundamental por la que hemos elaborado un método de exploración bucodental simplificado para ser integrado en los reconocimientos médicos escolares.

La Asociación Española de Medicina y Salud Escolar y Universitaria (AEMSEU) ha aceptado este sistema de exploración quedando reflejado en un vídeo de exploración clínica para escolares.

Las ventajas de utilizar este sistema simplificado serían:

1. El personal sanitario no profesional de la odontología estaría capacitado para poder realizar este tipo de exámenes.

2. Los problemas de salud bucodental, podrían ser solucionados *a priori* frente a la circunstancia de identificar patología bucodental en los estudios epidemiológicos que siempre son *a posteriori*.

3. Utilizando sólo depresores, no se necesita otro material de exploración odontológico, ni autoclaves para su esterilización, por lo que este método lo podemos considerar seguro frente a posibles enfermedades infecciosas, además de ser un método más económico.

4. Se convierte en un método de despistaje de enfermedad bucodental de máxima cobertura.

5. El tiempo empleado en la exploración sería más corto, por lo que se podrían explorar un mayor número de escolares.

6. Dada la existencia de una relación directa en dentición temporal y altos niveles de caries en la definitiva (13) estaríamos en condiciones de disminuir la prevalencia de caries en dentición definitiva.

## OBJETIVOS

1. Comparar la efectividad del examen superficial o simplificado, frente a un examen parcial o tipo III.

2. Medir la sensibilidad, especificidad, fiabilidad y valor predictivo positivo del método simplificado o tipo IV.

## MATERIAL Y MÉTODO

### LA MUESTRA

Se consideró para el estudio una muestra significativa de la población infantil de 6 a 7 años de edad escolarizada en la Comunidad de Madrid y pertenecientes a centros públicos y privados. Los datos sobre el número de colegios y localización de los mismos se obtuvieron en el Ministerio de Educación y Ciencia.

El universo, fue considerado el número total de aulas de primer curso de enseñanza primaria de este grupo de edad.

El tamaño de la muestra se obtuvo dada la prevalencia de caries totales detectadas tanto por examen parcial (tipo III) como por el simplificado (tipo IV). El tamaño de la muestra resultante fue de 30 aulas.

El estudio se ha realizado para un nivel de confianza del 95% (alfa 5%), bajo un error muestral de  $\pm 15\%$  del conjunto de la muestra. Los puntos de muestreo fueron 17 colegios de la Comunidad de Madrid y se incluyeron todos los individuos de las edades objeto

TABLA I  
DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Edad (años)	Universo población	Variable	Premuestra		Tamaño teórico	Tamaño real
			Media	Desv. típica		
6-7	50.214	Caries	0,920	1,523	409	650

de estudio encontrados en las aulas seleccionadas, bajo la consideración de escolares con un máximo de 6 caries, por lo que el número de niños a estudiar (tamaño teórico) era de 409, pero preferimos estudiar a 650 niños (tamaño real) para disminuir el error muestral (Tablas I y II).

**TABLA II**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR SEXO Y TIPO DE CENTRO**

Tipo de centro	Niños	Niñas	Total
Público	207	212	419
Privado	117	114	231
Total	324	326	650

**SISTEMÁTICA DE EXPLORACIÓN**

A cada niño se le realizó en primer lugar un examen superficial o simplificado (tipo IV) y a continuación un examen parcial (tipo III). Todas las exploraciones fueron realizadas por la misma persona y en idénticas condiciones.

Los datos obtenidos eran dictados a otra persona que los anotaba en la ficha correspondiente.

**DISCUSIÓN Y RESULTADOS**

Los resultados obtenidos quedan reflejados en los siguientes cuadros y gráficas. En la exploración denominada con espejo nos referiremos a la realizada con el espejo intrabucal y sonda de exploración de caries (Tabla III).

**TABLA III**  
**ÍNDICES. EXPLORACIÓN CON ESPEJO Y DEPRESOR**

	Media	Desv. típica
CAOD con espejo	0,25	0,86
CAOD con depresor	0,12	0,52
cod con espejo	1,57	2,58
cod con depresor	1,20	2,18
CAOMD con espejo	0,14	0,60
CAOMD con depresor	0,07	0,36

p < 0,05

La distribución de los índices de caries por sexo, queda reflejado en las figuras 1 y 2 con ambos métodos (Figs. 1-3).

La media obtenida en el índice CAOD con el método de examen parcial (tipo III) fue de 0,25 frente a un 0,12 para el método simplificado (tipo IV). Respecto a los índices de caries en dentición primaria, el índice cod fue de 1,57 y 1,20 respectivamente en exploraciones tipo III y tipo IV.

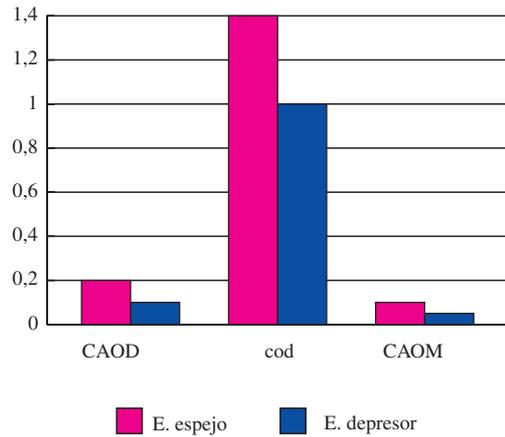


Fig. 1. Comparación de índices en niños.

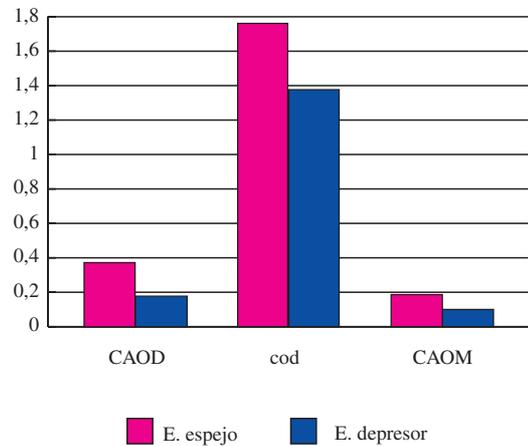


Fig. 2. Comparación de índices en niñas.

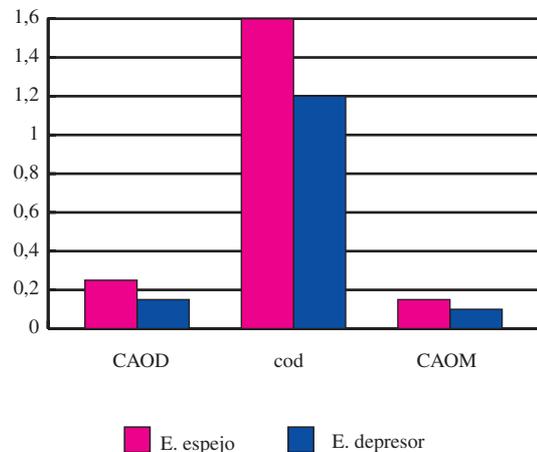


Fig. 3. Comparación de índices con ambos métodos.

En ambos casos los valores obtenidos fueron significativos estadísticamente con una  $p < 0,05$ . Pero si analizamos más estas diferencias entre los distintos índices, nos encontramos con que en:

597 casos del total (650) el CAOD (tipo III) = CAOD (tipo IV)

49 casos del total (650) el CAOD (tipo III) > CAOD (tipo IV)

4 casos del total (650) el CAOD (tipo III) < CAOD (tipo IV)

En cuanto al molar de los seis años:

En 618 casos del total (650) el CAOMD (tipo III) = CAOMD (tipo IV)

En 29 casos del total (650) el CAOMD (tipo III) > CAOMD (tipo IV)

En 3 casos del total (650) el CAOMD (tipo III) < CAOMD (tipo IV)

Para la dentición temporal:

En 506 casos del total (650) el cod (tipo III) = cod (tipo IV)

En 137 casos del total (650) el cod (tipo III) > cod (tipo IV)

En 7 casos del total (650) el cod (tipo III) < cod (tipo IV)

Analizadas estas diferencias en los índices de caries con ambos métodos, creemos que pueden ser asumibles los errores presentados con el método simplificado (Tablas IV, V y Fig. 4).

**TABLA IV**

**MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE CARIES ENTRE AMBOS MÉTODOS**

<i>Caries</i> <i>Exploración tipo III</i>		
<i>Caries</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típica</i>
Totales	1,55	2,66
Permanentes	0,20	0,68
Temporales	1,34	2,35
Molar 6 años	0,13	0,57

$p < 0,05$

**TABLA V**

**MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE CARIES ENTRE AMBOS MÉTODOS**

<i>Caries</i> <i>Exploración tipo IV</i>		
<i>Caries</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típica</i>
Totales	1,10	2,16
Permanentes	0,09	0,40
Temporales	1,00	2,03
Molar 6 años	0,06	0,34

$p < 0,05$

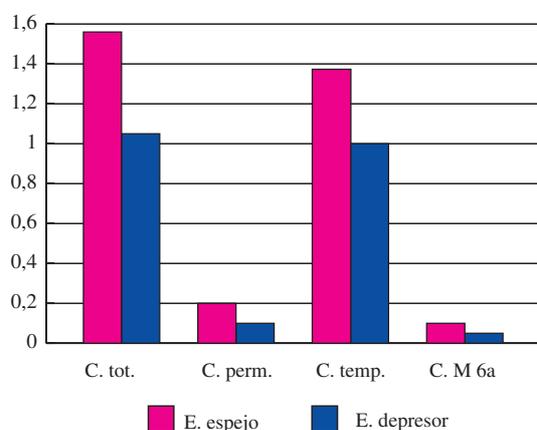


Fig. 4. Comparación de medias en exploración de caries.

La media de caries por individuo con el método tipo III es de 1,55 siendo el 0,20 para la dentición definitiva y con máxima afectación lógicamente de los primeros molares que presentan una media de afectación por caries del 0,13.

En la exploración tipo IV la media de caries por niño es de 1,10 y de 0,06 para los molares de los seis años y una media de 1,00 para la dentición temporal (Tablas VI, VII y Fig. 5).

**TABLA VI**

**MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE OBTURACIONES CON AMBOS MÉTODOS**

<i>Obturaciones</i> <i>Exploración tipo IV</i>		
<i>Obturaciones</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típica</i>
Totales	0,23	0,93
Permanentes	0,03	0,32
Temporales	0,20	0,79
Molar 6 años	0,00	0,06

$p < 0,05$

(El estudio de esta variable es un indicador indirecto de la atención restauradora).

**TABLA VII**

**MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE OBTURACIONES CON AMBOS MÉTODOS**

<i>Obturaciones</i> <i>Exploración tipo III</i>		
<i>Obturaciones</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típica</i>
Totales	0,27	1,05
Permanentes	0,04	0,37
Temporales	0,23	0,88
Molar 6 años	0,01	0,10

$p < 0,05$

(El estudio de esta variable es un indicador indirecto de la atención restauradora).

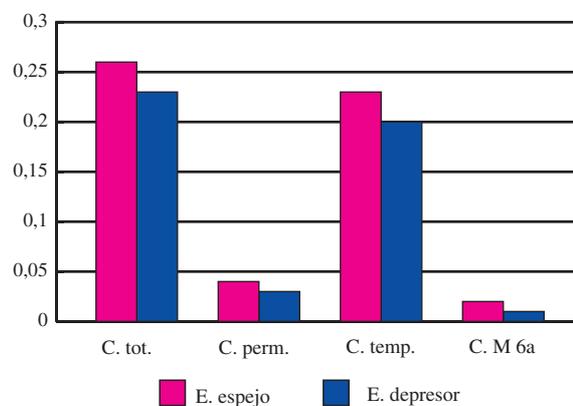


Fig. 5. Comparación de medias en exploración de obturaciones.

La media de obturaciones por escolar es de 0,27 correspondiendo una media de 0,04 en dentición definitiva y 0,01 en los primeros molares, mientras que para la dentición caduca la media es de 0,23 con el método tipo III.

Utilizando el método simplificado la media de obturaciones es muy similar no encontrándose diferencias significativas entre ambos métodos (Tablas VIII, IX y Fig. 6).

En 630 casos del total (650) las obturaciones con el método tipo III = tipo IV  
 En 18 casos del total (650) las obturaciones con el método tipo III > tipo IV  
 En 2 casos del total (650) las obturaciones con el método tipo III < tipo IV

**TABLA VIII**

**MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LAS AUSENCIAS CON AMBOS MÉTODOS**

Ausencias	Media	Desv. típica
Temporales	0,108	0,427
Permanentes	0,006	0,078

Permanentes: p = 1. Temporales: p = 0,083

**TABLA IX**

**MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LAS AUSENCIAS CON AMBOS MÉTODOS**

Ausencias	Media	Desv. típica
Temporales	0,103	0,423
Permanentes	0,006	0,078

Permanentes: p = 1. Definitivos: p = 0,083

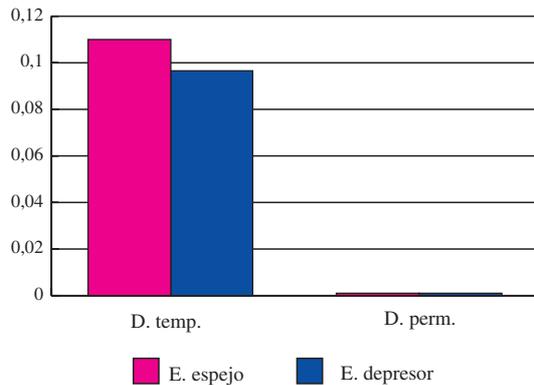


Fig. 6. Comparación de medias en exploración de ausencias.

No aparecen diferencias significativas lógicamente ya que las ausencias por causa de caries son muy bajas en este grupo de edad.

En 647 casos del total (650) las ausencias con tipo III = tipo IV  
 En 3 casos del total (650) las ausencias con tipo III > tipo IV  
 En 0 casos del total (650) las ausencias con tipo III < tipo IV

Sólo en tres casos se detectaron más ausencias con espejo y sonda que con depresor (Tablas X, XI y Fig. 7).

**TABLA X**

*SP, SF, MB*  
*Exploración tipo III*

	Media	Desv. típica
Surcos profundos	1,52	1,78
Selladores	0,28	0,96
Manchas blancas	0,10	0,57

p < 0,05

**TABLA XI**

*SP, SF, MB*  
*Exploración tipo IV*

	Media	Desv. típica
Surcos profundos	1,04	1,64
Selladores	0,16	0,65
Manchas blancas	0,08	0,49

p < 0,05

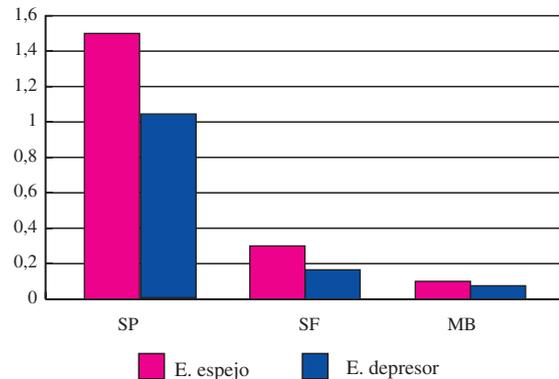


Fig. 7. Comparación de medias en exploración de SP, MB, SF.

En la detección de dientes con surcos profundos (SP) por lo tanto con necesidad de ser sellados, sí encontramos diferencias estadísticamente significativas con una media de 1,52 en exploración con espejo y sonda y un 1,04 con el método simplificado.

En 520 casos del total (650) el nº de SP con tipo III = tipo IV  
 En 121 casos del total (650) el nº de SP con tipo III > tipo IV  
 En 9 casos del total (650) el nº de SP con tipo III < tipo IV

El número de selladores de fisuras (SF) presentes en boca fue de 0,28 frente a un 0,16 diagnosticados por el método superficial.

En 614 casos del total (650) el nº de SF con tipo III = tipo IV  
 En 36 casos del total (650) el nº de SF con tipo III > tipo IV  
 En 0 casos del total (650) el nº de SF con tipo III < tipo IV

Respecto a la existencia de mancha blanca (MB) la media observada fue de 0,10 frente a un 0,08 cuando utilizamos el método es simplificado.

En 642 casos del total (650) el nº de MB con tipo III = tipo IV  
 En 8 casos del total (650) el nº de MB con tipo III > tipo IV  
 En 0 casos del total (650) el nº de MB con tipo III < tipo IV

La existencia de MB, nos debe hacer pensar que se trata de un individuo que presenta un alto riesgo de caries, por lo que debemos investigar qué factor o factores son los responsables de este hecho con el fin de eliminarlos y poner en marcha las medidas preventivas oportunas.

En cuanto a lesiones de mucosa oral y existencia de sarro no se aprecian diferencias entre ambos métodos como se puede observar en las tablas XII y XIII.

TABLA XII

## LESIONES DE MUCOSA

	<i>Con depresor</i>		<i>Con espejo</i>	
	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Sin lesiones	533	82	529	81,4
Inflamatorias	6	0,9	6	0,9
Mordisqueos	1	0,2	2	0,3
Aftas	2	0,3	2	0,3
Otras	5	0,8	5	0,8

TABLA XIII

## SARRO Y GINGIVITIS

	<i>Con depresor</i>		<i>Con espejo</i>	
	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Gingivitis	1	0,02	1	0,02
Sarro	102	15,7	105	16,2

## CONCLUSIONES

1. El método de exploración tipo III ha demostrado ser más sensible que el método simplificado tipo IV.

2. El método simplificado reúne las condiciones básicas para poder ser considerado como un buen método de despistaje de caries en escolares de este grupo de edad ya que ha demostrado ser simple, económico, sensible, específico y de alto valor predictivo positivo.

3. Considerando la gran eficacia de las medidas preventivas, y por lo tanto la gran importancia del diagnóstico precoz de la enfermedad, sería una buena medida el evaluar las posibilidades diagnósticas de caries por parte de otros facultativos.

## CORRESPONDENCIA:

Miguel Ángel López Bermejo  
 Facultad de Odontología  
 Departamento de Estomatología IV. UCM  
 Avda. Complutense  
 28040 Madrid

## BIBLIOGRAFÍA

1. Balder JD, Brow JP. Dilemas en el diagnóstico de caries. *Divulgación Odontológica* 1977; 1 (2) 43: 144-54.
2. Ministerio de Sanidad y Consumo. Encuesta Nacional de Salud. Madrid, 1997.
3. Chem M, Andersen RM, Barmes DE, Leclercq MH, Lyttle CS. Comparing oral health care systems. A second international collaborative study. Geneva: World Health Organization, 1997.
4. Yorty JS, Brown KB. Caries Risk Assessment/Treatment Programs in US dental schools. 1999; 63 (10): 745-7.
5. Zarod BK, Lennon MA. The effect of school dental screening on dental attendance. The results of a randomised controlled trial. *Community Dent Health* 1992; 9: 361-8.
6. Prados Atienza MB, Muñoz Soto E, Prados Sánchez MP, Bravo Pérez M. Influencia de programas públicos de salud oral en escolares sobre la demanda privada de odontología restauradora. *RCOE* 2000; 5 (6): 635-40.
7. Peña JM, Carrasco N, Nuño F, Villa MA. Diferencias en el diagnóstico de caries entre la exploración clínica y radiográfica. *Avances de Odontostomatología* 1997; 2 (1): 36-8.
8. Downer MC. Validación de los métodos empleados en el diagnóstico de la caries dental. *Arch Odont Estomat Prev y Com* 1995; 11: 392-6.
9. Lussi A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. *Caries Res* 1991; 25: 29.
10. Cuenca E, Cortés FJ. Caries enfermedad y caries lesión: I Enfoque diagnóstico. *Arc Odont Estom Preven y Com* 1995; 11: 392-6.
11. Brader JR, Brown JP. Dilemas en el diagnóstico de caries. *Divulgación Odontológica* 1997; 2 (1): 36-8.
12. Holt RD, Abdulkarim NTA, Rule CD. An evaluation of bite-wing-radiograph in 5-year-old children. *Community Dental Health* 1990; 7: 389-94.
13. Al-Shalam TA, Erickson PR, Hardie NA. Primary incisor decay before age 4 as a risk factor for future dental caries. *Pediatric Dentistry* 1997; 19 (1): 37-41.
14. Ekstrand K, Quist V, Thylstrup A. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. *Caries Res* 1987; 21: 368-74.
15. Weerheijm KL, Gruythuysen RJM, Van Amerongen WE. Prevalence of hidden caries. *J Den Child* 1992; 408-412.
16. Kidd EAM, Pitts NB. A reappraisal of the value of the bitewing in the diagnosis of posterior approximal caries. *Br Dent J* 1990; 169: 195-200.
17. Rodríguez Vázquez C, Bratos Calvo E, Garcillán Izquierdo MR, Rioboo García R. Discrepancia entre el diagnóstico radiográfico de las caries interproximales en los dientes posteriores. *Archivo de Odontostomatol Prev y Com* 1993; 9: 717-21.
18. Verdasco Sepulcri M, Bravo Ramos JM, Gómez Martínez A, de la Macorra García JC. Radiografías interproximales. Estudio clínico de su fiabilidad en la detección de caries interproximales de esmalte. *Archivos de Odont Estomat Prev y Com* 1994; 10 (Supl. 1): 195-200.
19. White SC, Kaffe I, Gornbein JA. Prediction of efficacy of bite-wing radiographs for caries detection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 69: 506-13.
20. Libro Blanco de la Odontología 2015. Barcelona: Lacer SA, 1996.
21. FDI. Informe técnico nº 3. 1975.
22. López Bermejo MA, Reyes Serrano P, Samara Shukeir G, Oteo Muñoz C, Cerón Vivancos J. Estudio Epidemiológico de caries en los niños de 6-7 años de edad de la CAM. *Rev. Iberoamericana de Ortodoncia* 2002; 21 (1): 42-7.

# Factores etiológicos en la reabsorción radicular atípica de los dientes temporales

E. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, M. RUIZ LINARES<sup>1</sup>

*Profesora Titular de Odontopediatría. <sup>1</sup>Profesora Asociada de Odontopediatría. Facultad de Odontología. Granada*

## RESUMEN

Sobre el complejo proceso de reabsorción radicular de dientes temporales, hay muchos aspectos aún desconocidos. Los osteoclastos son los responsables del proceso y parece ser que los mecanismos celulares de la reabsorción fisiológica son similares a los de la reabsorción ósea.

El propósito de este estudio es hacer una revisión sobre posibles factores etiológicos en la reabsorción anómala de la dentición primaria, los cuales pueden alterar la cronología y secuencia de la erupción normal de los dientes permanentes.

**PALABRAS CLAVE:** Reabsorción radicular. Dentición temporal. Erupción.

## ABSTRACT

About the complex process of root resorption of deciduous tooth many aspects are still unknown. Osteoclasts are involved in the resorption and the cellular mechanism of physiological root resorption appear to be quite similar to those of osteoclastic bone resorption.

The aim of this study is review possible etiologic factors in the abnormal resorption in the primary dentition, whose can produce alterations in the chronology and sequence of normal eruption of permanent dentition.

**KEY WORDS:** Resorption root tooth. Temporal dentition. Eruption.

## INTRODUCCIÓN

Una diferencia entre la dentición primaria y la dentición permanente es la pérdida fisiológica de los dientes primarios por reabsorción radicular. La reabsorción radicular está asociada con pérdida de la integridad del ligamento periodontal, seguido por restablecimiento de células reabsortivas que remueven la estructura radicular (1). Es un proceso integrante en el ciclo natural de la dentición temporal, siendo a la vez un proceso determinante en la vida del diente, ya que modifica las estructuras circundantes.

En el ciclo evolutivo de la dentición temporal se suceden varias fases: a) formación, durante el periodo intrauterino; b) erupción que se sitúa entre los seis meses y los 3 años para el conjunto de los dientes temporales; c) oclusión y estabilidad, durante un breve tiempo; y d) reabsorción, que sólo ocurre en dentición

temporal. La raíz de un diente temporal completa su formación al año de su erupción, por tanto en un niño de 3,4 años, todos los dientes temporales han completado su formación radicular. La reabsorción radicular puede comenzar a partir de los 4 años; suele empezar hacia los 4,5 años para los incisivos, después de los 6 años para los molares y caninos inferiores y hacia los 8 años para los caninos superiores. Posteriormente se requiere un periodo de tiempo de 3-4 años desde que comienza la reabsorción para que se produzca la expulsión del diente temporal (2).

En la actualidad se está investigando sobre todo por parte de autores japoneses, sobre el proceso de reabsorción radicular de los dientes temporales, pero muchos aspectos son aún desconocidos (3).

La reabsorción radicular está producida por la actividad de los osteoclastos. Parece ser que los mecanismos celulares de la reabsorción radicular fisiológica son similares a

los de la reabsorción ósea osteoclástica (4,5). La implicación de la pulpa y del ligamento periodontal, así como la presencia de actividad enzimática y células inmunológicas parecen tener un papel definitivo en el proceso (3,4,6,7).

Aunque el proceso de reabsorción es iniciado y estimulado por la presión que ejerce la erupción del germe del diente permanente, este no es el único factor que interviene ya que si el germe del diente permanente está ausente, la reabsorción se retrasa, pero en la mayoría de los casos finalmente ocurre (8,9). Así pues, deben intervenir otros factores como por ejemplo las fuerzas de la masticación que aplicadas al diente temporal son capaces de iniciar la reabsorción (10).

La reabsorción no es un proceso continuo, sino que se suceden diversos periodos de reabsorción activa y de reposo, siendo estos últimos los más prolongados. En los periodos de reposo se ponen en marcha procesos reparadores que restablecen la inserción periodontal de la zona reabsorbida (11).

Hasta aquí nos estamos refiriendo a la reabsorción fisiológica de los dientes temporales. Sin embargo, existen una serie de factores que pueden alterar el mecanismo de reabsorción radicular y dar lugar a reabsorciones que difieren de la normalidad ya sea en velocidad, dirección o forma, a las que se les denomina reabsorciones radiculares atípicas (12). Pueden estar producidas por factores generales tales como herencia, alteraciones endocrinas, nutrición, etc., o por factores locales.

Dentro de los factores locales podemos encontrar: unos relacionados con el diente temporal (pulpitis, necrosis, alteraciones inflamatorias pulpares o periodontales y trauma oclusal) y otros relacionados con el folículo del diente definitivo (agenesias, anomalías en la trayectoria de la erupción, malposiciones de gérmenes, tumores, etc.) (13).

## FACTORES RELACIONADOS CON EL DIENTE TEMPORAL

### ALTERACIONES INFLAMATORIAS

La inflamación infecciosa se acompaña de la producción y liberación de estimuladores normales de la reabsorción de tejidos duros, como son el factor quimiotáctico de los macrófagos, factor activador de los osteoclastos y prostaglandinas. Además estarán presentes productos y componentes bacterianos como las endotoxinas. Un proceso reabsortivo causado por una infección puede, en consecuencia, progresar rápidamente y en meses producir la destrucción completa de la raíz (14) (Figs. 1 y 2).

Otro tipo de reabsorción inflamatoria es el que se produce a menudo después de luxaciones, cuando se inflama el ligamento periodontal y se necrosa la pulpa. Se presenta una actividad osteoclástica tan rápida, que los dientes pueden destruirse en cuestión de semanas. (15,16) (Fig. 3).

### TRAUMATISMO OCLUSAL

El trauma de la oclusión no es otra cosa que la fuerza anormal originada en el acto masticatorio, que lleva a alteraciones en el hueso de soporte de los dientes y en el



Fig. 1. Reabsorción radicular del molar temporal por proceso infeccioso debido a caries.



Fig. 2. Reabsorción radicular total por proceso infeccioso.



Fig. 3. Reabsorción radicular acelerada en incisivo que ha sufrido una luxación.

propio diente. Uno de los signos radiográficos es la reabsorción radicular (17).

## FACTORES RELACIONADOS CON EL FOLÍCULO DEL DIENTE DEFINITIVO

### ERUPCIÓN ECTÓPICA

La erupción ectópica se describe como una trayectoria de erupción anómala según la cual el diente en erupción se inclina hasta presionar con su corona en el diente contiguo y provoca la reabsorción de una parte o de todo el diente adyacente. Lo más frecuente son las erupciones ectópicas de los primeros molares permanentes (2,18). En la figura 4 podemos ver la reabsorción de las raíces distales de los segundos molares temporales debido a la erupción ectópica de los primeros molares permanentes. En la figura 5 se observa una reabsorción de la raíz distal del segundo molar temporal a causa de la erupción ectópica del primer premolar. La causa de la desviación del germen es la dureza del cemento IRM con el que fueron obturados los conductos.



Fig. 4. Reabsorción de raíz distal de los segundos molares temporales debido a la erupción ectópica de los primeros molares permanentes.



Fig. 5. Reabsorción anómala del molar temporal producida por la erupción ectópica del premolar.

### COMPROMISO DE ESPACIO

En situaciones de apiñamiento una pieza temporal puede ser reabsorbida al erupcionar la pieza permanente adyacente (19). En la figura 6 se observa cómo la raíz



Fig. 6. Reabsorción radicular atípica del canino producida al erupcionar el incisivo lateral.

de un canino temporal está siendo reabsorbida al erupcionar el incisivo lateral permanente, porque hay un acortamiento considerable en el espacio disponible en la región correspondiente de la arcada dental.

### TUMORES

Los tumores que producen reabsorciones radiculares son, con más frecuencia, aquellos en los que el crecimiento y la expansión no son rápidos, tal y como sucede en los quistes foliculares, ameloblastomas, tumores de células gigantes y lesiones fibroósas (14,20). En las figuras 7 y 8 se presenta el caso de la reabsorción anómala de las raíces de los dientes temporales debido a la presencia de un quiste folicular.

### CONCLUSIONES

La reabsorción radicular es un proceso fisiológico de la dentición temporal previo a la exfoliación. Sin embargo, en ocasiones pueden existir una serie de factores que influyen en dicha reabsorción convirtiendo el proceso en patológico, ya que ocasionan alteraciones en la cronología y la secuencia de la erupción de la dentición permanente. Es importante tenerlos en cuenta y ante cualquier sospecha realizar un diagnóstico radiológico para poder establecer un tratamiento precoz.



Fig. 7. Reabsorción de dientes temporales debida a un quiste folicular.

CORRESPONDENCIA:  
Encarnación González Rodríguez  
C/ Acera de Darro, 78-2º  
18005 Granada



Fig. 8. Reabsorción de dientes temporales debida a un quiste folicular.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wu, Y.M, Richards DW, Rowe DJ. Production of matrix-degrading enzymes and inhibition of osteoclast-like cell differentiation by fibroblast like cells from the periodontal ligament of human primary teeth. *J Dent Res* 1999; 78: 681-9.
2. Poulsen S, Espelid I, Kreiborg S. Exámen clínico y radiológico. En: Koch G, Modeer T, Poulsen S, Rasmussen P, eds. *Odontopediatría. Enfoque clínico*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1994. p. 50-60.
3. Scarola V, Galmozzi A. Biología dei processi di riassorbimento radicolare dei denti decidui. *Revisione della letteratura*. *Minerva Stomatol* 2001; 5: 145-50.
4. Linsuwanont B, Takagi Y, Ohya K, ShimoKawa H. Localization of cathepsin K in bovine odontoclast during deciduous tooth resorption. *Calcif Tissue Int* 2002; 70: 127-33.
5. Matsumoto Y. Morphological and functional properties of odontoclast on dentine resorption. *KoKubyo Gakkai Zasshi; Journal of Stomatological Society Japan* 1994; 61 (1): 123-43.
6. Linsuwanont B, Takagi Y, Ohya K, ShimoKawa H. Expression of matrix metalloproteinase-9 mRNA and protein during deciduous tooth resorption in bovine odontoclast. *Bone* 2002; 31: 472-8.
7. Gotz W, Quondamatteo F, Ragotzki S, Affeldt J, Jagger A. Localization of cathepsin D in human odontoclast. A light and electron microscopical immunocytochemical study. *Connect Tissue Res* 2000; 41: 185-94.
8. Ith Hansen K, Kjaer I. Persistence of deciduous molars in subjects with agenesis of the second premolars. *Eur J Orthod* 2000; 22: 239-43.
9. Bjerklin K, Bennet J. The long-term survival of lower second primary molars in subjects with agenesis of the premolars. *Eur J Orthod* 2000; 22: 245-55.
10. Bendi A, Moyers RE. Development of the Dentition and the occlusion. In Moyers RE, ed. *Handbook of orthodontics*. 4th ed. Chicago: Year book Medical, 1988. p. 99-146.
11. Gómez Criado F. Cambios celulares en la erupción dentaria. *Av Odontostom* 1986; 2: 155-9.
12. Peñalver M, Ruiz M, Alarcón J. Reabsorción radicular atípica en dentición temporal. *Odontología Pediátrica* 1995; 4: 79-84.
13. Westphal A, Jacquard G, Nicolas R. Mise au point sur les processus de la rhizolyse des dents deciduales. *Revue D'odontostomatologie* 1978; 1: 11-20.
14. Tronstad L. Reabsorción radicular: etiología, terminología y manifestaciones clínicas. *Arch Odontostomatol* 1990; 6: 280-93.
15. Dennis J. Introducción a la traumatología dental: tratamiento de las lesiones traumáticas en la dentición primaria. En: Pinkham J, ed. *Odontología Pediátrica*. 2nd ed. México: Nueva editorial Interamericana, 1996. p. 216-29.
16. Ingeborg J. Lesiones traumáticas de los dientes. En: Magnusson B, Koch G, Poulsen S, eds. *Odontopediatría. Enfoque sistemático*. 1ª ed. Barcelona: Salvat Editores, 1985. p. 325-52.
17. Barrios G. *Odontología. Su fundamento biológico*. 1ª ed. Bogotá: Iatros Ediciones, 1993. p. 951-72.
18. Raghoebar G. Trastornos de la erupción de los molares permanentes: Revisión. *Arch Odontostom* 1992; 8: 311-21.
19. Van der Linden F, Wassenberg H, Bakker JM. Aspectos generales del desarrollo de la dentición. *Rev Esp Ortod* 1980; 1: 2-14.
20. Hammarstrom L, Lindskog S. Factors regulating and modifying dental root resorption. *Proc Finn Dent Soc* 1992; 1: 115-23.

# Metodología para el estudio de la reabsorción radicular postavulsión en perros Beagles

C. GARCÍA BALLESTA, L. PÉREZ LAJARÍN, O. CORTÉS LILLO<sup>1</sup>, A. CÓZAR HIDALGO<sup>2</sup>

*Profesor Titular. <sup>1</sup>Profesor Asociado <sup>2</sup>Odontólogo Becario de Investigación. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Murcia*

## RESUMEN

La avulsión es una de las lesiones traumáticas más dramáticas que puede ocurrir en la infancia. Numerosos aspectos deben contemplarse para realizar una terapéutica con éxito. Por ello, son fundamentales, no sólo estudios clínicos y radiológicos, sino también estudios histológicos que nos muestren la respuesta de los diferentes tejidos dentarios, fundamentalmente el ligamento periodontal, ante la aplicación de los distintos materiales o técnicas. Estos estudios se realizan con distintas especies animales y a su vez con diversa metodología. El objetivo del presente trabajo ha sido describir una técnica para realizar estudios de evaluación histológica de la reabsorción radicular en dientes avulsionados en perros Beagles, con el propósito de valorar los distintos antibióticos que se pueden utilizar. Nuestros resultados destacan que la técnica desarrollada para el reimplante y estudio histométrico es adecuado y reproducible en otros estudios, sobre el efecto que los diferentes fármacos producen a nivel del ligamento periodontal.

**PALABRAS CLAVE:** Avulsión. Ligamento periodontal. Metodología.

## ABSTRACT

Dental avulsion is one of the most dramatic traumatism which may occur in childhood, and many aspects should be considered for successful management. In this sense, not only clinical and radiological evaluation is required but also histological study to assess dental tissue response (fundamentally the periodontal ligament) to the different materials and techniques employed for treatment. Such studies are conducted in different animal species and involving different methodological approaches. The present study describes a technique for histological assessment of root reabsorption in avulsed teeth in Beagle dogs, with the aim of evaluating the different antibiotics that may be used. The results obtained show the technique developed for reimplantation and histometric evaluation to be both adequate and reproducible in relation to assessment of the effects of different drugs at periodontal ligament level.

**KEY WORDS:** Avulsion. Periodontal ligament. Methodology.

## INTRODUCCIÓN

La incidencia publicada de avulsión dental varía del 10 al 16% de todos los traumatismos de dientes permanentes y del 7 al 13% en lesiones de los dientes primarios (1). Los dientes que con mayor frecuencia sufren este problema son los incisivos centrales superiores, permanentes y temporales (1). El grupo etario donde más frecuentemente lo encontramos está comprendido entre los siete y los once años de edad (2).

El éxito del diente reimplantado es francamente bajo, variando del 4 al 50% (3), ya que los dientes terminan siendo extraídos por reabsorción radicular, lo que conlleva, junto a problemas dentales (pérdida de la longitud de arcada, atrofia ósea, alteraciones de la fonación), problemas psicológicos y de adaptación social.

El traumatismo del aparato de fijación ocasiona inflamación localizada del ligamento periodontal. Si la respuesta inflamatoria no es excesiva y además de ella no existen otros estímulos, se producirá la curación con formación de nuevo ligamento periodontal y capa de cemento, proceso denominado reabsorción superficial (4). La capa de cemento constituye una barrera que

Financiación: Fondo Investigación Sanitaria (FIS). Proyecto FIS 01/0910

separa al sistema de canales radiculares de los medios de fijación periodontales. Pero si se infecta la pulpa que sufrió necrosis por la avulsión, se desencadenará una respuesta inflamatoria en el ligamento periodontal. El resultado es la reabsorción de la raíz y del hueso, denominado reabsorción radicular inflamatoria (4). El infiltrado periodontal comprende tejido de granulación con linfocitos, plasmocitos y polimorfonucleares. La superficie desnuda de la raíz es reabsorbida por células gigantes multinucleadas y como culminación hay reabsorción por sustitución (anquilosis) (4).

Varios factores se han analizado en el tratamiento de la avulsión: tiempo extraoral (5-9), medio de conservación (10-15), tipo y tiempo de ferulización (16,17), tratamiento del conducto (8,14,18) y terapia antibiótica (19-22).

Para llegar a obtener resultados clínicos satisfactorios, son fundamentales no sólo los estudios clínicos y radiológicos, sino también estudios histológicos que nos muestren la respuesta de los diferentes tejidos dentarios, fundamentalmente el ligamento periodontal, ante la aplicación de los diversos materiales o técnicas. Estos estudios se realizan con diferentes especies de animales y a su vez con distinta metodología. A partir de ellos es posible prever la respuesta clínica en la especie humana, aunque con la consideración ampliamente aceptada de que las conclusiones obtenidas a partir de estos estudios no pueden ser extrapolables en su totalidad a las condiciones humanas, puesto que existen diferencias anatómicas, fisiológicas y también metodológicas entre las especies que modifican el resultado obtenido. No obstante, a pesar de ello, no es posible éticamente iniciar una investigación directamente en la especie humana, por lo que los datos experimentales nos aportan una serie de criterios antes de iniciar las fases clínicas (23).

El objetivo de este trabajo ha sido describir una técnica para realizar estudios de avulsión y posterior reimplante en incisivos de perros Beagles y analizar los cambios que se producen, explicando la experiencia obtenida tras cinco años utilizando este animal de experimentación como modelo de curación pulpar y periodontal post-reimplante, así como la etiología y patogénesis de los diferentes tipos de reabsorción radicular.

## MODELOS EXPERIMENTALES

Los modelos animales son útiles en la investigación dental porque se pueden controlar mejor las distintas variables. La selección de la especie apropiada para una investigación es fundamental para establecer un diseño experimental adecuado. Como en otras ramas de la investigación médica hay algunas especies que se utilizan frecuentemente en la investigación dental. Entre ellas se incluyen: monos, perros, cerdos, ratas y hamsters (24).

Se han utilizado diferentes primates en la investigación dental (25-27). Tienen dos pares de dentición, una temporal y otra permanente, y esta última es morfológicamente similar a la de los humanos, excepto en los largos caninos. Esta característica permite desarrollar un método muy similar al de los dientes humanos, tanto por su acceso y tamaño dental, que permite la utilización de aislamiento con dique, y la no modificación del

instrumental y los materiales de que disponemos. También anatómicamente sus dientes y estructuras adyacentes son muy parecidas, aunque bien es cierto que en ocasiones las reacciones que se observan son más severas y extremas que en nuestra especie. Recientemente los experimentos de reimplante y trasplante se llevan a cabo en monos, ya que su anatomía es muy similar al humano y los dientes se extraen con mayor facilidad (28). En el pasado se utilizaron varias especies: *Macaca fascicularis* y *Green brevet*. La anatomía de estos últimos es la más parecida al humano.

Se ha pensado en el cerdo como animal útil para estudios dentarios, aunque aún no ha sido ampliamente adoptado como modelo experimental. Conejos y cerdos de Guinea también han sido utilizados, pero la anatomía de sus dientes difiere mucho de los humanos (29).

Langeland y cols. (30) llevaron a cabo un estudio metodológico comparativo entre dientes humanos, dientes de mono y dientes de cerdo y observaron que las reacciones en los dientes de mono y en los de cerdo eran más violentas y marcadas y además con mayores porcentajes de reabsorción en los dientes de cerdo.

Pequeños animales como ratones y hamsters (24) han sido usados para estudios de reimplante, sin embargo su diminuta dentición presenta el obstáculo principal cuando la terapia endodóntica forma parte del estudio. Los dientes de oveja (31) también se han utilizado en estudios sobre patología traumática dental, con resultados no del todo satisfactorios.

Los perros también han sido utilizados en estudios de traumatología dental experimental (32-35), a pesar de que su uso para desarrollar un modelo de reabsorción radicular tiene algunos problemas. Primero la extracción, la cual es muy complicada, y segundo el tercio apical, debido a que posee diferencias anatómicas en relación al humano.

## TÉCNICA EN PERROS

### NORMATIVA LEGAL

Este estudio experimental cumple las condiciones éticas y legales establecidas en el Real Decreto 223/1988 de 14 de marzo y la Orden de 13 de octubre de 1989 sobre protección de animales utilizados para experimentación y otros fines científicos, y se ha realizado en el animalario de la Universidad de Murcia (Licencia 300302AB).

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

Para estandarizar el experimento todos los perros serán examinados previamente con radiografías intraorales de la zona incisiva y canina para evaluar el estadio de desarrollo radicular. Sólo se seleccionarán los que tengan completado el desarrollo de la raíz de los incisivos, el canino deciduo a punto de exfoliarse o el canino definitivo en estado de erupción. Esto correspondería a la clasificación de Morres, Fanning y Hunt (1963) a la etapa 6 (longitud radicular completa con foramen apical cerrado) y etapa 7 (foramen apical cerrado).

## PROCEDIMIENTO OPERATORIO

1. *Preparación previa.* El día anterior a la intervención, los animales serán alimentados con dieta rica en hidratos de carbono, si queremos en nuestra investigación contaminar la pulpa con placa bacteriana.

2. *Anestesia general.* Todo el procedimiento se llevará a cabo bajo anestesia general. Premedicados con una inyección intramuscular de Acepromacina (Calmo neosan. Pfizer SA. Finlandia), a dosis de 0,05 mg/kg de peso y morfina (Cloruro Mórfico Braun 2% B/Braun Medical. España), a dosis de 0,4 mg/kg de peso. La inducción de la anestesia se realizará con una inyección intravenosa de Tiopental sódico (Tiobarbital Braun 1 g B/Braun Medical. España) a dosis de 10 mg/kg de peso y el mantenimiento se practicará con anestesia inhalatoria de Halotano (Fluothane. Séneca Farma SA. España) a dosis de 1,5-2 y al 100% de oxígeno.

3. *Técnica quirúrgica.* Los dientes serán extraídos de la siguiente manera: se empezará con la arcada superior, utilizando fórceps y movimientos de rotación. Los mandibulares se luxarán primero distalmente con un elevador antes de la extracción con fórceps, también con movimientos rotatorios. Inmediatamente después de la extracción, los dientes se dejarán durante un periodo mínimo de cinco minutos y máximo de veinte minutos en suero fisiológico, donde la pulpa se expondrá a través de una cavidad utilizando una fresa redonda del número cero en la cara vestibular del diente. Se determinará la longitud de trabajo y se introducirá una lima Hedstrom en el conducto radicular, lacerando el tejido pulpar y apartándolo de las paredes del conducto. A continuación se girará la lima en el sentido de las agujas del reloj y será extraída del conducto radicular, para dejar la pulpa lacerada en el interior del mismo. Se recogerá placa bacteriana en la zona molar del animal y se colocará dentro de los conductos radiculares, sellando la cavidad con un cemento de óxido de zinc-eugenol. Los dientes se reimplantarán a continuación y se ferulizarán con sutura reabsorbible para permitir en movimiento fisiológico de los mismos dentro de la cavidad alveolar. Los dientes serán reimplantados en el alvéolo usando fórceps y presión digital. No se ejercerá ninguna fuerza para eliminar el coágulo sanguíneo del alvéolo antes del reimplante. La temperatura del quirófano se mantendrá a 23 °C con la humedad constante de 55%. En total se realizará el mismo método en 192 raíces dentarias.

4. *Tiempo de observación.* Entre el quinto y sexto mes del reimplante, los perros serán sacrificados con pentobarbital a dosis de 100 mg/kg de peso.

## PROCEDIMIENTO HISTOLÓGICO

Una vez sacrificados los animales, los bloques maxilar y mandibular serán seccionados y fijados con una solución de fosfato neutro de formalina 10%. Posteriormente se procederá a la descalcificación con ácido hidroclicórico 11% (TBD I) durante un periodo máximo de doce horas y una mezcla de ácido hidroclicórico 11% y ácido fórmico 9% (TBD II) durante un plazo no superior a doce días, con lo que conseguimos una descalcificación rápida sin destruir los tejidos blandos periodon-

tales y ulterior procesamiento en bloques de parafina. Los bloques se seccionarán transversalmente en tramos seriados de 5 micras de grosor en intervalos de 100 micras, utilizándose para el estudio el tercio medio radicular. A cada nivel, dos preparaciones serán teñidas con hematoxilina-eosina para ser evaluadas independientemente por cuatro observadores. Una sección se dejará sin tinción para un examen complementario si fuera necesario.

## EVALUACIÓN HISTOLÓGICA (HISTOMORFOMETRÍA)

Se cortarán perpendicular al eje axial de los dientes tres secciones de cinco micras de espesor, cada 500 micras, desde el ápice hasta la cresta alveolar. Una de estas tres secciones a cada nivel será seleccionada para la evaluación morfológica y se examinarán ocho puntos de registro sobre la superficie radicular, utilizando un microscopio Olympus BHS-2 con una pantalla de proyección, sobre la cual se colocará una rejilla en forma de estrella con ocho puntos de registro, con objetivos de 4X y 10X.

## CALIDAD DE LAS MEDICIONES

Todas las mediciones serán evaluadas por cuatro observadores diferentes, obteniendo el valor medio. Una selección de 80 diapositivas con diferentes patologías se utilizarán para realizar la calibración inter e intra examinador. Las diapositivas serán proyectadas y examinadas en dos ocasiones diferentes (con un intervalo de cuatro semanas), sin conocer los resultados de los otros observadores. Será utilizado el test de Kappa para medir el grado de fiabilidad.

## RESULTADOS

Se realizará un estudio histométrico siguiendo el procedimiento descrito por Andreasen, valorando cada punto de la superficie radicular como cicatrizado o con presencia de reabsorción radicular. En detalle, el procedimiento se llevará a cabo de la siguiente manera: con un microscopio de proyección los cortes se proyectarán en una pantalla de 200 mm. La superficie radicular se examinará a un aumento de 130 o de 520. En el eje labiolingual del diente se colocará una rejilla en forma de estrella con ocho líneas con igual ángulo, partiendo todas desde el centro, que correspondería al centro del canal radicular. Los radios serán orientados de acuerdo con el eje del diente, esto determinará ocho puntos de medida en la superficie radicular, con los puntos 1 y 5 representando el eje labiolingual (Fig. 1). Cada línea cruza la reabsorción de superficie o cruza una cavidad de reabsorción inflamatoria. Será hallado un valor de superficie radicular reabsorbida de la siguiente manera: número de puntos en que haya reabsorción, dividido por el total de puntos medidos y multiplicado por cien.

La reabsorción será valorada para cuatro niveles en la superficie radicular de los incisivos examinados de la siguiente manera (Fig. 2):

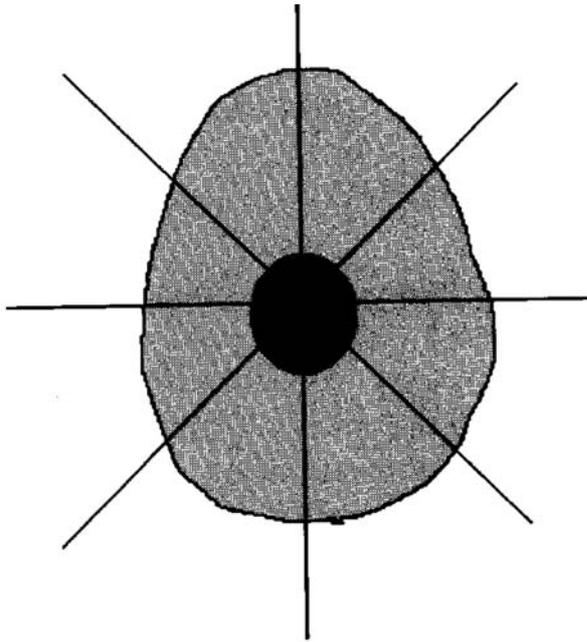


Fig. 1. Análisis histomorfométrico de los patrones de curación periodontal en dientes avulsionados. Una rejilla con ocho puntos se superpone, centrada en el conducto radicular, sobre la superficie de la raíz. Los patrones histopatológicos en la superficie radicular se evalúan en cada uno de los ocho puntos predeterminados.

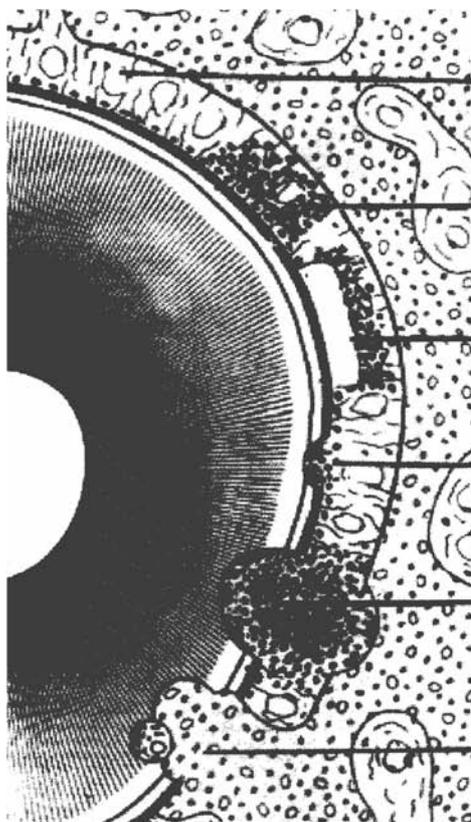
*Nivel 1.* Periodonto normal. El ligamento periodontal tiene una apariencia histológica normal. Unas pocas células inflamatorias son aceptadas para catalogarlo así (Fig. 3).

*Nivel 2.* Reabsorción de superficie. Lagunas de reabsorción en la superficie radicular sin células inflamatorias en el área. Es el resultado de un daño localizado en el ligamento periodontal y/o superficie radicular, donde la curación se produce a partir del ligamento adyacente no dañado (4) (Fig. 4).

*Nivel 3.* Reabsorción inflamatoria. Lagunas de reabsorción más o menos extensas con células inflamatorias en el área. En la mayoría de los casos es el resultado de la actividad reabsortiva causada por infección en el canal y/o túbulos dentinarios. Las bacterias vía túbulos dentinarios estimulan la actividad osteoclástica (Fig. 5).

*Nivel 4.* Reabsorción de sustitución (anquilosis). La membrana periodontal ha sido reemplazada por hueso. El cemento y parte de la dentina también han sufrido reabsorción. El hueso alveolar se ha fusionado o está en contacto con la dentina y el cemento. Es el resultado de un daño extenso en el ligamento periodontal y/o superficie radicular, donde la curación se produce por la médula ósea o células derivadas de hueso en la periferia del ligamento periodontal (4), por eso se produce una unión ósea entre la superficie radicular y el alvéolo (Fig. 6).

Se calculará un índice de reabsorción radicular para cada diente mediante la división del número total de observaciones que muestren uno de los criterios ante-



LIGAMENTO PERIODONTAL NORMAL

INFLAMACIÓN DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

NECROSIS DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

REABSORCIÓN SUPERFICIAL

REABSORCIÓN INFLAMATORIA

REABSORCIÓN POR REEMPLAZO

Fig. 2. Esquema de los diferentes patrones de reabsorción en la superficie radicular.

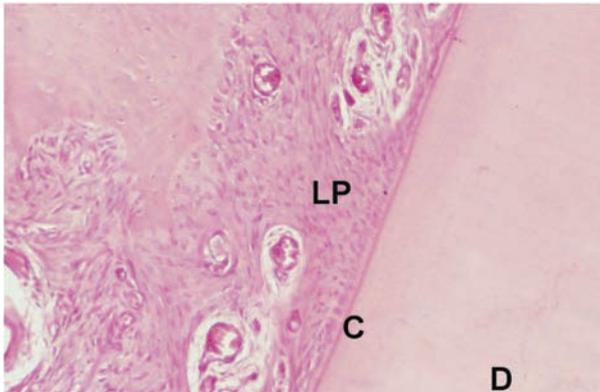


Fig. 3. Ligamento periodontal normal. No se aprecia infiltrado inflamatorio. D: dentina, C: cemento, LP: ligamento periodontal (Hematoxilina-eosina 20X).

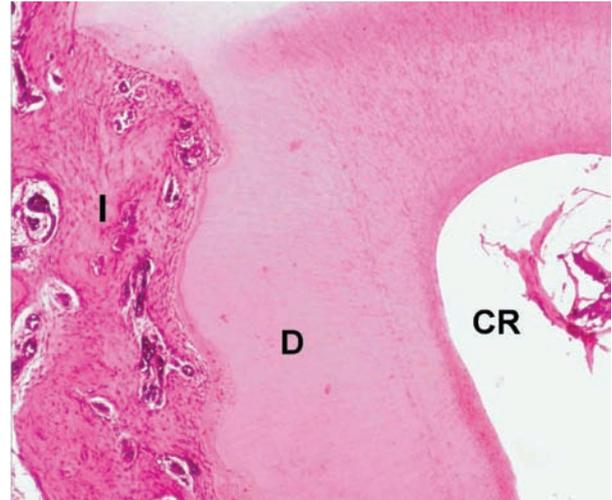


Fig. 5. Reabsorción inflamatoria. Cuando existe un estímulo infeccioso de origen pulpar se produce un acúmulo de leucocitos, histiocitos, macrófagos y células plasmáticas constituyendo un infiltrado inflamatorio en el área que va reabsorbiendo la superficie radicular. D: dentina, I: infiltrado inflamatorio, CR: conducto radicular (Hematoxilina-eosina 20X).

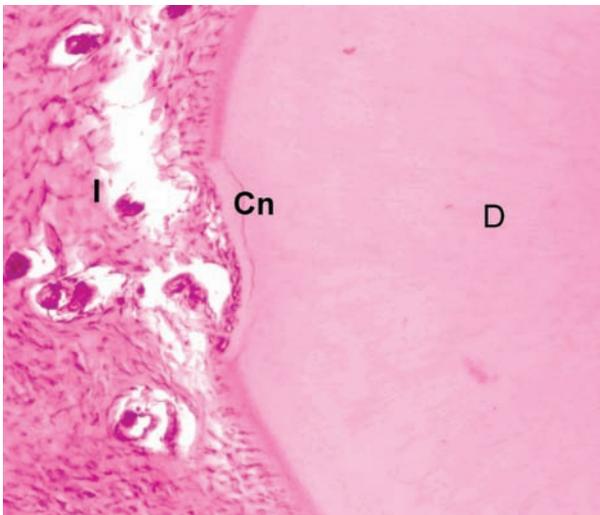


Fig. 4. Reabsorción superficial. Es una forma de curación con nuevo depósito de cemento, cuyo origen son los fibroblastos del ligamento periodontal sano adyacente a la lesión. D: dentina, Cn: cemento neoformado, I: infiltrado inflamatorio (Hematoxilina-eosina 20X).

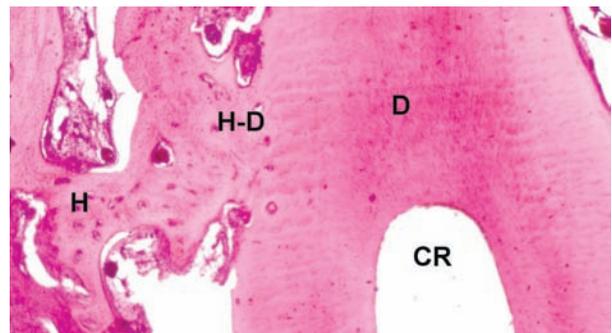


Fig. 6. Anquilosis. La membrana periodontal ha sido reemplazada por hueso. El hueso alveolar se ha fusionado o está en contacto con la dentina y el cemento, dando como resultado un daño extenso en la superficie radicular. D: dentina, H: hueso, D-H: fusión diente-hueso, CR: conducto radicular (Hematoxilina-eosina 10X).

riormente expuestos por el número total de puntos de observación y multiplicado el resultado por cien.

## DISCUSIÓN

Los perros son un excelente modelo animal utilizado para llevar a cabo estudios histológicos sobre la respuesta de los distintos medicamentos en la prevención de la reabsorción radicular post-traumática. Algunos endodoncistas critican que el extremo apical de la raíz canina difiere ampliamente de la humana, pero para el estudio de la reabsorción radicular solamente se necesita el tercio medio radicular. Como en el resto de animales utilizados en la experimentación, existen unas limitaciones que debemos considerar, tales como el medio bucal, el contenido bacteriano de la placa y microbiología entre las diferentes especies y las características anatómicas de los dientes, que no siempre son extrapolables a los humanos, por tanto, los datos obtenidos no siempre pueden extrapolarse al hombre como conclu-

siones firmes, además, en la técnica de extracción de los dientes hay que contemplar que para realizarla es necesario hacer movimientos de rotación que también podrían influir en los resultados. Así se ha comprobado que las zonas redondas, y debido a la presión que ejercen los fórceps son más susceptibles de presentar reabsorción inflamatoria o anquilosis debido a la compresión del ligamento periodontal en esta zona.

En cuanto al material utilizado, se precisa un instrumental adecuado en tamaño (instrumental veterinario), así como conseguir un excelente acceso visual, que se mejora con abre bocas de gran tamaño.

La anestesia utilizada es la indicada para intervenciones veterinarias de larga duración y el animal suele tener una recuperación rápida.

Sobre la técnica histológica debemos resaltar la complejidad del proceso de descalcificación, al tratarse de muestras de tejidos duros calcificados. Este proceso supone la utilización de sustancias ácidas que pueden

dañar los tejidos, si nos excedemos en su aplicación. Así, en este estudio, utilizamos ácido hidroclicórico 11% (TBD I), durante un máximo de doce horas y una mezcla de ácido hidroclicórico 11% y ácido fórmico 9% (TBD II) por un plazo no superior a doce días, con lo que conseguimos una descalcificación rápida sin destruir los tejidos blandos periodontales. Otros autores han utilizado también soluciones de ácido fórmico y citrato de sodio (36), o bien EDTA al 10% (32-35).

Otros problemas que contribuyen a la difícil interpretación de la histopatología periodontal es la pérdida de la tridimensionalidad por parte del observador. Así, según el corte, podemos encontrar a veces una exageración de infiltrado inflamatorio, que es sólo una falsa impresión, que desaparecerá en cortes más bajos. Por eso, nuestra metodología se basa en realizar cortes cada 500 micras, para así valorar el tipo de respuesta con mayor exactitud.

Teniendo en cuenta estos aspectos y las diferentes poblaciones, metodología y condiciones utilizadas en los distintos estudios, vemos que los resultados no pueden ser siempre comparables.

En traumatología y reimplante dental, la complicación más seria es la reabsorción radicular, que sabemos ocurre cuando el daño se extiende al periodonto. Aunque trabajos histológicos de dientes extraídos en humanos con reabsorción radicular son importantes para el estudio de la etiología de esta patología, la información que podemos obtener del material humano es limitada por razones obvias. Por lo tanto provocamos una avulsión en animales con su consiguiente reimplante. El reimplante ha sido elegido como el modelo principal para el estudio de la reabsorción radicular provocada por un trauma. En este contexto, es necesario realizar las limitaciones del modelo animal cuando lo comparamos con el humano. Es de vital importancia tener en cuenta las diferencias anatómicas, de oclusión y microbiología entre las diferentes especies. El modelo más comúnmente utilizado ha sido el perro, a pesar de que su uso para desarrollar un modelo de reabsorción radicular tiene algunos problemas, primero la extracción, la cual es muy complicada y segundo, el tercio apical, debido a que posee diferencias anatómicas en relación al humano. Recientemente los estudios experimentales de reimplante se están llevando a cabo en monos, ya que su anatomía es muy similar al humano, y los dientes pueden ser extraídos con mayor facilidad.

En el pasado había varias clasificaciones de reabsorción basadas en estudios en perros (37,38), la mayoría dividían la reabsorción inflamatoria en dos tipos: anquilosis y reabsorción externa difusa. En 1966, Andreasen y Hjoting-Hansen (39), basándose en material radiológico e histológico de 110 dientes reimplantados en humanos, dividieron la reabsorción inflamatoria en tres categorías: superficial, inflamatoria y de sustitución (anquilosis). Más tarde, en un estudio con monos también fue utilizada esta clasificación, en base a un sistema histomorfométrico (40), este sistema ha sido desarrollado por el autor y usado continuamente.

Respecto a la evaluación histológica, haremos un resumen de la etiología y patogenia de los diferentes tipos de reabsorción:

1. *Reabsorción superficial*. Es el resultado de un

daño localizado en el ligamento periodontal y/o superficie radicular, donde la curación se produce por el ligamento adyacente no dañado (4). En el caso de una lesión aislada, este tipo de reabsorción es autolimitada, mostrando reparación con nuevo cemento formado y nuevas fibras.

2. *Reabsorción inflamatoria*. En la mayoría de los casos, es el resultado de la actividad reabsorptiva causada por infección en el canal y/o túbulos dentinarios. Si una cavidad inicial penetra al cemento y expone los túbulos dentinarios, la reabsorción inflamatoria puede ocurrir si hay comunicación bacteriana en el conducto radicular; aparentemente las bacterias vía túbulos dentinarios, estimulan la actividad osteoclástica. En las zonas de reabsorción radicular inflamatoria a veces aparecen secuestros óseos o incluso reparación con tejido duro, especialmente en la periferia de la laguna de reabsorción. Parece que la reabsorción inflamatoria representa una competición entre reabsorción *versus* reparación. En el centro de la laguna, el balance tiende hacia la actividad reabsorptiva, mientras que en la periferia la tendencia es a la reparación; en esta zona el estímulo bacteriano parece estar reducido, o por la distancia al conducto radicular o por el número de túbulos dentinarios que llegan.

3. *Reabsorción de sustitución (anquilosis)*. Es el resultado de un daño extenso en el ligamento periodontal y/o superficie radicular, donde la curación se produce por la médula ósea o células derivadas de hueso en la periferia del ligamento periodontal (4). Por eso se produce una unión ósea entre la superficie radicular y el alvéolo. Dependiendo de la extensión del daño inicial al ligamento periodontal o a la superficie radicular, la anquilosis puede ser transitoria o permanente (4). Además, áreas limitadas de destrucción del ligamento periodontal que desarrollan una anquilosis limitada, pueden desaparecer después de ocho semanas.

Basados en estas consideraciones etiológicas, todos los diferentes tipos de reabsorción tienen un potencial de cambio, además, una reabsorción superficial o de sustitución se puede convertir en inflamatoria debido a la contaminación bacteriana; asimismo, si las bacterias de los túbulos o del conducto son eliminadas, la reabsorción inflamatoria previa puede cambiar a superficial o de sustitución.

Con relación a la cuantificación de la curación periodontal, se determina con los puntos obtenidos en la superficie radicular, utilizando secciones seriadas del total de la raíz. En los experimentos de Andreasen está limitada a la parte apical de la unión amelocementaria. La razón de esto es que por encima de este nivel las secciones pueden estar distorsionadas y hace difícil su evaluación. Se calcula un índice de patología para cada diente de la siguiente manera: número de puntos con patología dividido por el número total de puntos para cada diente. Si el índice de patología es de 0,32 para la reabsorción de sustitución, indica que el 32% de los puntos medidos presentan esta patología. En este cálculo, los puntos que mostraban defectos (pliegues o trozos perdidos al cortar) o eran de la zona superior a la línea amelocementaria, o de la zona apical, o tuvieran menos de la mitad de la circunferencia del diente, todos ellos eran eliminados.

La función del índice de patología es expresar la extensión de esta cuantitativamente, lo cual es una ventaja en la evaluación estadística de la curación post-reimplante. El índice de la actividad reabsortiva para cada diente se calcula de la siguiente manera: del total de los puntos con un tipo de reabsorción, por ejemplo, reabsorción de sustitución, se determina el número de puntos con reabsorción de sustitución detenida. Un índice de reabsorción de sustitución detenida de 0,15 determina que de todos los puntos de esta patología, el 15% muestran reabsorción de sustitución detenida. El índice de la actividad reabsortiva puede revelar si los factores externos, tales como ferulización, oclusión, etc., pueden cambiar la actividad reabsortiva en diferentes zonas.

Finalmente, todos los estudios histométricos deben ser llevados a cabo a ciegas para evitar influencias.

**CORRESPONDENCIA:**

Carlos García Ballesta  
Facultad de Odontología  
Hospital Morales Meseguer  
Avda. Marqués de los Vélez, s/n.  
30008 Murcia

**BIBLIOGRAFÍA**

- Barrett EJ, Kenny DJ. Avulsed permanent teeth: A review of the literature. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13: 153-63.
- Wilson S, Smith GA. Epidemiology of dental trauma in an urban pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1997; 1: 12-5.
- Gregg TA, Boyd DH. Treatment of avulsed permanent teeth in children. *Int J Pediatr Dent* 1998; 1: 75-81.
- Andreasen JO. Text book and color atlas of traumatic injuries to the teeth Ed 4 Copenhagen: Munksgaard, 1994.
- Dewhurst S, Mason C, Roberts GJ. Emergency treatment of orodental injuries: A review. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998; 36:165-75.
- Trope M Protocol for treating the avulsed tooth. *Oral Health* 1996; 7: 39-40, 43, 45-7.
- Krasner P, Rancow H. New philosophy for the treatment of avulsed teeth. *Oral Surg Oral Med* 1995; 5: 616-22.
- Andreasen J, Borum MK, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors I. Factors related to pulp healing. *Endod Dent Traumatol* 1995; 2: 51-8.
- Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, et al. Replantation of 400 avulsed permanent incisors II. Diagnosis of healing complication. *Endod Dent Traumatol* 1995; 2: 59-68.
- Hiltz J, Trope M. Vitality of human lip fibroblast in milk, Hank's balanced salt solution and viaSpan storage media. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 69-72.
- Brin I, Fuks A, Gelman M, et al. Long-term follow-up of conservative treatment of severely traumatized maxillary incisors. *Endod Dent Traumatol* 1997; 4: 190-2.
- Kitzis GD, Miller P. Reimplantation of an avulsed tooth after prolonged storage. *Periodontal Clin Investig* 1999; 2: 15-8.
- Kenny DJ, Barrett EJ, Johnston DH, et al. Clinical management of avulsed permanent incisors using Endogain: Init report of an investigation. *J Can Dent Assoc* 2000; 1: 21-6.
- Barrett EJ, Kenny DJ. Optimization of post-replantation healing for avulsed permanent teeth in children. *Ont Dent* 1999; 8: 23-7.
- Doyle DL, Dumsha TC, Sydikis RJ. Effect of soaking in Hank's balanced salt solution or milk on PDL cell of dry stored human teeth. *Endod Dent Traumatol* 1998; 5: 221-4.
- American Association of Endodontics. Recommended guidelines for the treatment of the avulsed permanent tooth. Chicago, III. 1994.
- McDonald N, Strassler HE. Evaluation for tooth stabilization and treatment of traumatized teeth. *Dent Clin North Am* 1999; 1: 135-49.
- Love RM. Effects of dental trauma on the pulp. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1997; 4: 427-36.
- Liébana Ureña J, Castillo Pérez AM. Microbiología de las infecciones orofaciales. *Av Odontostomatol* 1996; 12: 39-56.
- Hammarström L, Blomlöf L, Feiglin B, et al. Replantation of teeth and antibiotic treatment. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2: 51-7.
- Sae-Lim V, Wang CY, Trope M. Effect of systemic Tetracycline and Amoxicillin on inflammatory root resorption of replanted dog's teeth. *Endod Dent Traumatol* 1996; 14: 216-20.
- Piecuch JF, Topazian RG. Infections of the oral cavity. In: Feigin RD, Cherry JD eds. *Pediatric Infectious Diseases*. Philadelphia: WB Saunders Com 1992; 4: 148-59.
- Sánchez S, Planas E. Contribución de la Unidad de Farmacología a la Facultad de Odontología 1993; 1: 168-74.
- Eisenmenger E, Zetner K. Veterinary dentistry. Society of Veterinary Dentistry. Philadelphia: Lea and Febiger 1985. p. 14-6.
- Fuks A, Jones PC, Michaely Y, Bimstein E. Pulp response to collagen and glutaraldehyde in pulpotomized primary teeth of baboons. *Pediatr Dent* 1991; 13: 142-50.
- Fadavi S, Anderson AW. A comparison of the pulpal response to freeze-dried bone, calcium hydroxide, and zinc oxide-eugenol in primary teeth in two cynomolgus monkeys. *Pediatr Dent* 1996; 18: 52-6.
- Pascon E, Leonardo M, Safavi K, Langeland K. Tissue reaction to endodontic materials: methods, criteria, assessment, and observations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 72: 222-37.
- Andreasen JO. Experimental dental traumatology: development of a model for external root resorption. *Endod Dent Traumatol* 1987; 3: 269-87.
- Saiz ML, García de Osmo JL, Campairo FC. Animales de laboratorio, Cría, manejo y control sanitario. Madrid, 1986.
- Langeland K, Guttuso J, Langeland L, Tobon G. Methods in the study of biologic responses to endodontic arials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969; 27: 522-42.
- Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dent Traumatol* 2002; 18: 134-7.
- Igbal MK, Bamaas N. Effect of enamel matrix derivative (EMDOGAIN) upon periodontal healing after replantation of permanent incisors in Beagles dogs. *Dent Traumatol* 2001; 17: 36-45.
- Yanpiset K, Vongsavan N, Sigurdsson A, Trope M. Efficacy of laser Doppler flowmetry for the diagnosis of revascularization of replanted immature dog teeth. *Dent Traumatol* 2001; 17: 63-70.
- Levin L, Bryson EC, Caplan D, Trope M. Effect of topical alendronate on root resorption of dried replanted dog teeth. *Dent Traumatol* 2001; 17: 120-6.
- Bryson EC, Levin L, Banchs F, Abbott PV, Trope M. Effect of immediate intracanal placement of Ledermix Paste on healing of replanted dog teeth after extended dry times. *Dent Traumatol* 2002; 18: 316-21.
- Rutherford RB, Wahle J, Tucker M, Rueger D, Charette M. Induction of reparative dentine formation in monkeys by recombinant human osteogenic protein-1. *Arch Oral Biol* 1993; 38: 571-4.
- KnightMK, Gans BJ, Kalandra JC. The effect of root canal therapy on replanted teeth of dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1964; 18: 227-42.
- Kaquelar JC, Massler M. Healing following tooth replantation. *ASDC J Dent Child* 1969; 36: 303-14.
- Andreasen JO, Hjørtting-Hansen E. Replantation of teeth I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. *Acta dentol Scand* 1966; 24: 263-86.
- Andreasen JO. The effect of excessive occlusal trauma upon periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed Dent J* 1981; 5: 115-22.

# Primer molar inferior con cinco conductos

P. ROMERO OTERO, M. ROMERO MAROTO<sup>1</sup>, A. M<sup>a</sup> PARDO DE MIGUEL<sup>2</sup>

*Profesora Asociada. <sup>1</sup>Profesor Titular. <sup>2</sup>Profesora Colaboradora Honorífica. Clínica Odontológica Integrada Infantil. Facultad de Odontología. Murcia*

## RESUMEN

El número de conductos en los distintos dientes no es constante.

En el primer molar inferior, aunque lo más frecuente sea que existan tres conductos no es inusual encontrar cuatro y muy ocasionalmente más de cuatro.

En los molares inferiores que tienen cinco conductos, lo menos frecuente es que tengan tres conductos distales. Presentamos el caso de un primer molar inferior con cinco conductos, dos mesiales y tres distales.

**PALABRAS CLAVE:** Conductos radiculares. Variaciones anatómicas.

## ABSTRACT

The number of canals is not constant in the different teeth. In the first lower molar, in spite of the common occurrence of three canals, it is not unusual to find four and very occasionally more than four.

In those lower molars which show five canals, the least frequent variation is that which shows three distal canals. We present a lower inferior molar with five canals, two mesial and three distal.

**KEY WORDS:** Root canals. Anatomical variation.

## INTRODUCCIÓN

Los dos factores básicos para que un tratamiento endodóntico sea exitoso son la preparación completa de los conductos y su perfecto sellado. Sin embargo el número de conductos no es constante.

Se han descrito múltiples variaciones en la anatomía de los conductos radiculares de todos los dientes (1,2). La existencia de cuatro conductos en el primer molar inferior no es infrecuente; diversos autores sitúan el porcentaje alrededor del 30% (3-6). Aunque es poco frecuente, se han publicado algunos casos en los que se han encontrado cinco conductos.

En los molares inferiores, Goel (7) halló un 13% de casos con tres conductos mesiales, un 3,3% de casos con cuatro conductos mesiales y un 1,7% de casos con tres conductos distales.

Presentamos el caso de un primer molar inferior con cinco conductos, dos mesiales y tres distales.

## CASO CLÍNICO

Un adolescente de 16 años de edad, acude a clínica refiriendo dolor en el primer molar inferior izquierdo.

Su historia médica no refleja nada significativo. El examen clínico muestra sensibilidad al frío y a la palpación en una antigua restauración de amalgama, no presentaba movilidad dental y la bolsa periodontal era menor de tres milímetros. Las radiografías no mostraban áreas radiolúcidas pero sí una retracción del cuerno pulpar distal (Fig. 1).

Tras evaluar la historia clínica del paciente y el estudio radiológico, se diagnosticó una pulpitis irreversible. Se prescribió tratamiento antibiótico (amoxicilina+ ac. clavulánico 875/125 mg) y tratamiento antiinflamatorio (ibuprofeno 600 mg) para los tres días posteriores al tratamiento endodóntico.

Después de aplicar la anestesia local (1 mg de Ultracain con epinefrina) se aisló el molar con dique de goma



Fig. 1. Primer molar inferior con retracción del cuerno pulpar.

y se retiró la restauración de amalgama; al abrir la cámara pulpar para realizar la conductometría se descubrieron cinco conductos, dos mesiales y tres distales (Fig. 2).

Con la técnica de "Crown-down", se llegó con limas del 25 a los ápices de todos los conductos, a excepción del conducto central de la raíz distal al que se llegó con la 20. Después se rellenaron los conductos con gutapercha y cemento (AH plus) usando la técnica de condensación lateral y se colocó una obturación provisional (Cavit-espe) (Figs. 3 y 4). Tras una semana habían desaparecido todas las molestias.



Fig. 2. Conductometría.

## DISCUSIÓN

Antes de realizar cualquier tratamiento endodóntico es importante tener en cuenta la posibilidad de que exista un número variable de conductos.

Las bases principales para limitar el error en el tratamiento son el uso de radiografías, una meticulosa exploración con limas y la apertura correcta de la cámara pulpar que nos permita una visibilidad perfecta. Sin embargo las radiografías sólo nos permiten ver el diente en dos dimensiones, lo que limita su utilidad puesto que no permite diferenciar claramente todas las posibles variaciones morfológicas. Por esta razón es importante



Fig. 3. Relleno de conductos.

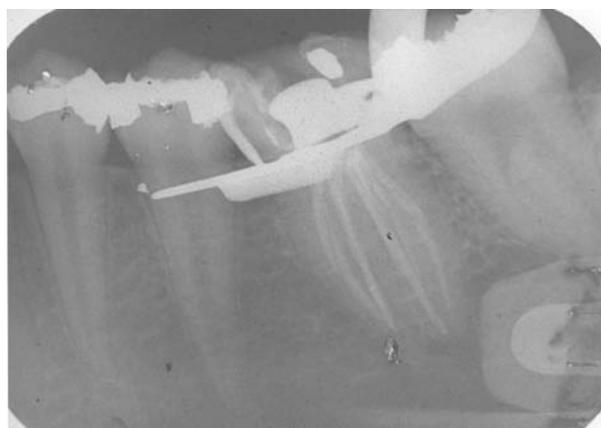


Fig. 4. Relleno de conductos.

hacer radiografías desde distintos ángulos que nos aporten varias imágenes del diente.

Con relación a la raíz distal, se han descrito diferentes modalidades anatómicas en lo referente al número de conductos, siendo la variación más frecuente (40%) la existencia de dos conductos distales (4,5). Se han publicado algunos casos en los que existían tres conductos distales (8-11) y Fabra Campos ha sugerido que es posible que el conducto distal sea extremadamente aplanado en sentido mesio-distal y que existe la posibilidad de que se divida en tres canales paralelos (12), Goel (7) da una frecuencia del 1,7% pero su muestra es muy pequeña, encontrándose sólo un caso con esta variación anatómica.

Por lo tanto es importante tener en cuenta la posible existencia de más conductos y la necesidad de realizar una apertura adecuada de forma que puedan descubrirse evitando así el fracaso del tratamiento endodóntico.

El caso descrito muestra una variación anatómica inusual pero justamente esta rareza es lo que destaca la necesidad de buscar un número poco frecuente de conductos al llevar a cabo el tratamiento endodóntico; la falta de localización de algún conducto es una de las causas más frecuentes de fracaso del tratamiento endodóntico, lo que obligará en un futuro a realizar un nuevo tratamiento de estos dientes.

## CONCLUSIÓN

Una de las principales causas de fracaso en los tratamientos endodónticos es la falta de localización de algún conducto cuyo número y disposición son muy variables.

En odontopediatría es fundamental conocer a fondo la anatomía radicular, por la frecuencia con que en esta especialidad se realizan tratamientos de conductos tanto con ápice cerrado como con ápice abierto.

### CORRESPONDENCIA:

Pilar Romero Otero  
Clínica Odontológica Integrada Infantil  
Clínica Odontológica Universitaria  
Hospital Morales Meseguer. 2ª planta  
Avda. Marqués de los Vélez, s/n  
30008 Murcia  
Tlf.- 968230061/615816497  
Fax.- 968239565

## BIBLIOGRAFÍA

- Holtman L. Root canal treatment of mandibular second premolar with four canals: a case report. *International Endodontic Journal* 1998; 31: 364-6.
- Orgunesser A, Kartal N. Three canals and two foramina in a mandibular canine. *Journal of endodontics* 1998; 24: 444-5.
- Yew S-C, Chan K. A retrospective study of endodontically treated mandibular first molars in a Chinese population. *Journal of Endodontics* 1993; 19: 471-3.
- Walker R. Root form and canal anatomy of mandibular first molars in a southern Chinese population. *Endodontics and Dental Traumatology* 1998; 4: 19-22.
- Fabra-Campos H. Unusual root anatomy of mandibular first molars. *Journal of Endodontics* 1985; 12: 568-72.
- Al-Nazhan S. Incidence of four canals in root -canal -treated mandibular first molars in a Saudi Arabian subpopulation. *International Endodontic Journal* 1999; 32: 49-52.
- Goel NK, Gils KS, Taneja JR. Study of root canals configuration in mandibular first permanent molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 1991; 8 (1): 12-14.
- Degrood ME, Cunningham CJ. Mandibular molar with five canals: report case. *Journal of Endodontics* 1997; 23: 60-2.
- Ricucci D. Three independent canals in the mesial root of a mandibular first molar. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13: 47-9.
- González-González J. Mandibular first molar with five canals. *Endodontic practice* 1999; 2 (4): 30-7.
- Reichart P, Metah D. Three-rooted permanent mandibular first molars in the Thai community. *Dental Oral Epidemiology* 1981; 9: 191-2.
- Fabra Campos H. Anatomía clínica de los conductos radiculares de los primeros molares superiores e inferiores. *Arch Esp Morfol* 1997; 2: 85-94.

## Resúmenes Bibliográficos

### Director de sección

*Dr. Juan Ramón Boj Quesada*

### Colaboran

*O. Cortés Lillo*

*M.ª T. Briones Luján*

*M. Nosás*

*E. Espasa*

*A. Xalabardé Guàrdia*

### TRATAMIENTO PULPAR INDIRECTO EN MOLARES PRIMARIOS: ESTUDIO RETROSPECTIVO

#### Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study

*Al-Zayer MA, Straffon LH, Feigal RJ, Welch KB  
Pediatric Dentistry 2003; 25: 29-36.*

Históricamente, la protección pulpar indirecta ya fue descrita como procedimiento hace 200 años, aunque en la actualidad el término ha sido modificado al de Tratamiento Pulpar Indirecto (TPI), siguiendo las directrices de la Academia Americana de Odontopediatría.

El tratamiento pulpar indirecto consiste en la eliminación del tejido dentinario infectado donde predominan el mayor número de microorganismos y el mantenimiento del tejido dentinario afectado (desmineralizado pero de apariencia más firme) con menor número de bacterias, cuya eliminación produciría una exposición pulpar. Es necesario un diagnóstico cuidadoso que descarte una patología pulpar ya irreversible y es imprescindible un buen sellado marginal, asegurando la eliminación de todo el tejido con caries en la zona de la unión amelo-dentinaria.

Desde sus inicios había quienes no aconsejaban su realización teniendo en cuenta la imposibilidad de obtener una completa esterilización del tejido dentinario remanente, para lo que algunos sugerían el uso de agentes como el yodo, mercurio, peróxido de hidrógeno, aceite de clavo,... que finalmente se descartaron debido a su potencial daño pulpar.

A pesar de esta situación son varios los estudios posteriores que apoyan su uso utilizando materiales (liner o base) como el hidróxido de calcio, ionómero de vidrio u óxido de zinc eugenol. Trabajos recientes como el de Faroop (julio 2000) demuestran un 93% de éxito en los TPI en molares primarios aplicando una

base de ionómero de vidrio. Y más reciente, Falster (marzo 2002) observó un 90% de éxito a los 2 años al realizar TPI con o sin aplicación de hidróxido de calcio en molares primarios.

El objetivo de este estudio retrospectivo ha sido valorar el éxito clínico y radiológico del TPI en molares primarios, y adicionalmente comparar este con el riesgo de caries, la edad del paciente, la experiencia del operador, la base aplicada y el material restaurador utilizado.

*Método:* se realizó una revisión retrospectiva de los registros de 255 pacientes tratados con TPI de los cuales 132 cumplían los criterios de inclusión, siendo el total de la muestra de 187 molares primarios tratados con TPI.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: molares primarios con tratamiento pulpar indirecto, edad entre 18 meses y 12 años, tratamiento realizado entre 1993 y 1999, criterios clínicos y radiológicos de TPI (caries profunda, no dolor recurrente, no signos radiológicos de patología periapical o de furca, no movilidad ni sensibilidad en la percusión), y por lo menos un control posterior al tratamiento.

El procedimiento se realizó con anestesia local, aplicación de dique de goma, eliminación completa de la caries periférica dejando la dentina profunda con la aplicación de hidróxido de calcio y en algunos casos, base de óxido de zinc eugenol o ionómero de vidrio y posterior restauración.

Se valoró como éxito si el diente se mantenía clínica y radiológicamente asintomático y fracaso si existía patología clínica o radiológica que obligase a su extracción o bien caries recurrente y exfoliación prematura del diente.

El riesgo de caries de cada paciente se consideró en función del número de dientes obturados o con caries: mayor o igual a 3, alto riesgo; 2, moderado riesgo; 1, bajo riesgo.

A continuación para relacionar el éxito o fracaso del TPI con las distintas variables se realizó el test de Cox.

*Resultados:* de los 187 molares con TPI, 98 eran 1<sup>os</sup> molares y 89 eran 2<sup>os</sup> molares. Todos fueron tratados con hidróxido de calcio y a 109 se les aplicó una base posterior (ionómero de vidrio u óxido de zinc-eugenol). El material de restauración fue un 36% amalgama, un 54% coronas de acero inoxidable y el resto composite o ionómero. Los tratamientos los realizaron en 123 casos estudiantes postgraduados y en 64 casos estudiantes pregraduados.

Los resultados mostraron que la proporción de éxitos del tratamiento pulpar indirecto fue del 95%, con sólo 9 fracasos (5%). Siendo la probabilidad de supervivencia en 1 año para cada diente del 96%.

No se observaron diferencias significativas entre el éxito del tratamiento y la edad del paciente, el riesgo de caries y la experiencia del operador (quizás debido a que eran supervisados por el profesor y todos estudiaban en la misma facultad). Sí hubo diferencias entre los dientes tratados (1<sup>os</sup> y 2<sup>os</sup> molares) con 4,4 veces más probable el fracaso en los 1<sup>os</sup> molares. También existían diferencias al comparar los dientes con o sin base, siendo 8,7 veces más probable el fracaso en los dientes sin base. Por último, era significativamente superior el éxito del tratamiento en aquellos casos con restauración de corona de acero inoxidable frente al resto de materiales.

*Discusión:* los resultados de este estudio coinciden con trabajos anteriores y verifican el éxito clínico de este tratamiento. Para los autores el fracaso de este tratamiento está asociado a factores como el tipo de diente, probablemente debido a diferencias en el tamaño, anatomía y difícil restauración en los 1<sup>os</sup> molares. Otro factor sería el tipo de restauración, donde coinciden los resultados con otros estudios al indicar las coronas de acero inoxidable como restauración de elección en los tratamientos pulpares en dentición primaria. También destacan la importancia de la aplicación de una base pues actúa como aislante, da resistencia y permite un adecuado sellado marginal. Remarcan el interés actual por las bases de ionómero de vidrio por su capacidad de unión y adecuado sellado de los túbulos, pero en su opinión, no promueven tanto la formación de dentina reparadora como el hidróxido de calcio. También consideran una ayuda al éxito del tratamiento la utilización de los agentes adhesivos.

Finalmente insisten en la importancia de un cuidadoso diagnóstico preoperatorio y la adecuada eliminación de la caries de las paredes laterales.

O. Cortés Lillo

Profa. Máster de Odontopediatría. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona

## LA CONDUCTA AUTOAGRESIVA COMO RETO PARA LA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA: INFORME DE UN CASO

### Self-injurious behavior as a challenge for the dental practice: a case report

Rodrigues D, Da Fonseca MA

*Pediatr Dent* 2003; 25: 62-6

Los pacientes con conducta autoagresiva pueden ser un reto a la hora de tratarlos en la consulta dental e incluso en el hospital. Las estructuras orales de estos pacientes a menudo se ven afectadas por este tipo de conducta, y es importante que los dentistas, sobre todo los odontopediatras, conozcan este tipo de traumas y desarrollen métodos eficaces para su manejo. En este trabajo se revisa la literatura al respecto, y se resume en una tabla, los métodos empleados por algunos autores para el manejo de estos traumatismos bucales autoinfligidos.

*Caso clínico:* Paciente de 16 años de edad, varón y de raza caucásica, que fue remitido a la clínica dental de un hospital para evaluación y tratamiento de un hábito de mordedura de las mejillas que había empezado 10 meses antes. Los intentos previos realizados por otros dentistas para resolver el problema habían fracasado. El paciente tenía una historia de angioma venoso talámico bilateral, hidrocefalia, retraso mental acusado y espasticidad. Tomaba varios medicamentos al día y no presentaba alergias conocidas. El examen intraoral reveló: higiene deficiente, gingivitis, caries en dentición permanente, maloclusión clase I con apiñamiento moderado en ambas arcadas, resalte normal y no existencia de sobremordida. Al examinar la mucosa yugal vieron cómo en el lado derecho había una herida casi curada mientras que el lado izquierdo presentaba una ulceración. Un mordisqueo constante e incontrolado de los tejidos blandos le causaba dolor, impidiéndole además que comiera y tragara de forma normal. Los tratamientos anteriores habían consistido en una férula oclusal de acrílico, que el paciente había roto debido a su gran fuerza masticatoria, y en la colocación de composites adheridos a todas las superficies bucales de premolares y molares superiores, pero en cantidades insuficientes como para mantener los tejidos blandos libres de la lesión. Los autores del trabajo tras eliminar estos composites, tomaron una impresión con alginato para fabricar un aparato de Hawley modificado con escudos laterales para proteger la mucosa yugal. El aparato debía quitarse tan sólo para realizar la higiene oral pero no para comer. Al cabo de unas días la herida de la mucosa desapareció y tras unas semanas, la madre refirió que el paciente había dejado de morderse. Aunque los autores señalan que el aparato podría usarse de manera indefinida sin peligro para la dentición y los tejidos blandos, esperan que el hábito desaparezca y que su uso en un futuro sea esporádico.

M<sup>a</sup> T. Briones

Profa. Colaboradora Máster de Odontopediatría. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona

**FUERZA DE ADHESIÓN POSTERIOR A LA DESINFECCIÓN CON CLORHEXIDINA EN DENTINA DE DIENTES TEMPORALES: ESTUDIO *IN VITRO***  
**Bond strength to primary tooth dentin following disinfection with chlorhexidine solution: an *in vitro* study**

De Sousa Vieira R, Alves da Silva I  
*J Clin Ped Dent* 2002; 26: 49-52

La adhesión de las resinas al esmalte previo grabado con ácido es una técnica totalmente aceptada en odontología restauradora, en cambio en relación con la adhesión de estos materiales a la dentina todavía falta determinar el método más eficaz. La nueva generación de adhesivos dentinarios ha incrementado la fuerza de adhesión entre las resinas compuestas y la estructura dental, permitiendo disminuir la microfiltración marginal y así, la penetración de fluidos orales en la interfase de la restauración. Al disminuir la microfiltración, se evita la contaminación bacteriana, lo que reduce la aparición de caries secundaria, alteraciones de color en los márgenes, sensibilidad postoperatoria y alteraciones de la pulpa dental.

Otra causa de fracaso puede ser la resultante de la acción de bacterias que quedan debajo de la restauración. El uso de soluciones desinfectantes es el método alternativo para reducir o eliminar bacterias de las preparaciones cavitarias. Algunas de las soluciones antibacterianas estudiadas son: hipoclorito sódico, clorhexidina y soluciones fluoradas. Algunos de estos estudios concluyen que las fuerzas de adhesión se pueden alterar con el uso previo de desinfectantes y sólo hallaron un estudio realizado en dientes temporales.

El objetivo de este estudio era determinar el efecto de las fuerzas de adhesión en la dentina de dientes primarios desinfectados previamente con clorhexidina.

**Material y método:** se recogieron 15 segundos molares extraídos recientemente con el esmalte intacto y sin caries o fracturas. Los dientes se limpiaron con copa de goma y pasta de pulir durante 30 segundos. Se seccionaron en dirección mesiodistal, cada hemisección se incluyó en resina acrílica y se procedió al pulido para obtener una superficie dentinaria plana y crear barrillo dentinario o "*smear layer*". Las 30 muestras se dividieron en tres grupos con 10 muestras por grupo:

Grupo I: grabado de la dentina con gel de ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos, lavado y secado con papel absorbente.

Grupo II: uso de digluconato de clorhexidina al 2% durante 40 segundos como desinfección cavitaria, lavado y secado. Luego se procedió al grabado de la dentina con gel de ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos, lavado y secado con papel absorbente.

Grupo III: la dentina fue tratada con un gel de ácido ortofosfórico al 37% que contiene digluconato de clor-

hexidina durante 15 segundos, lavado y secado con papel absorbente.

Después se aplicó un sistema de un solo paso de adhesivo dentinario (Single Bond 3M®) y se fotopolimerizó durante 20 segundos. Se construyeron los cilindros de composite usando una matriz de teflón, en que el área de adhesión era de 3 mm, colocándose 3 incrementos de capas, polimerizando 40 segundos cada una de ellas. Las muestras se guardaron en un medio húmedo al 100% durante 24 horas a 37 °C.

El test de fuerza se realizó con una máquina Instron, con una velocidad de 0,5 mm/min.

Los resultados se obtuvieron en el momento de la fractura de la muestra y calculando la fuerza en MPa según la superficie de adhesión. Cada muestra se analizó en un estereomicroscopio 40X para determinar el modo de fractura. Si el material fracturado remanente estaba en la dentina o en la interfase de resina, se clasificaba como fractura cohesiva del material; si era fractura dentinaria, se clasificaba como cohesiva de la dentina y era clasificada como fractura adhesiva si no existía resina en la superficie dentinaria. Los datos se analizaron con un análisis de la variancia (ANOVA) y el test Sheffé.

**Resultados:** hubo diferencias significativas ( $p = 0,0012$ ) de fuerzas de adhesión entre los tres grupos. Los grupos I y III fueron los que presentaron fuerzas de adhesión mayores ( $p < 0,05$ ) respecto al grupo II.

El tipo de fracturas de las muestras observadas en el estereomicroscopio eran: fractura cohesiva en el material en un 63%, fracaso adhesivo en un 24% y fractura cohesiva de la dentina en un 10%.

**Discusión:** microorganismos residuales bajo las restauraciones pueden causar caries recurrente y limitar la capacidad de sellar de los agentes adhesivos. También, debido a la microfiltración aparente de las restauraciones, existe permeabilidad de entrada de fluidos orales que pueden usar dichos microorganismos como sustrato y también la entrada de más bacterias. Se ha demostrado la capacidad antimicrobiana del ácido ortofosfórico sobre algunos microorganismos responsables de la caries. Aunque sería necesario el uso de otro desinfectante de la cavidad antes de colocar la restauración. Varios autores han determinado que aplicar un desinfectante dentinario disminuye el riesgo de caries secundaria aunque estas soluciones pueden interactuar con los agentes adhesivos. La clorhexidina es uno de los usados más comúnmente, los resultados referentes a la fuerza de adhesión dependen de la aplicación antes o después de la eliminación del barrillo dentinario, del tiempo de exposición y si se aplica conjuntamente con el grabado ácido.

En el momento de este estudio sólo hallaron un trabajo de adhesión en dentina de dientes temporales con aplicación previa de clorhexidina al 2% y otro desinfectante a base de alcohol, realizado *in vivo* en lesiones cervicales. Observando que el uso de clorhexidina al 2% producía mayor filtrado de la restauración.

Referente a que la fractura cohesiva del material fuera la más prevalente en todos los grupos podría significar que no hace falta mayor fuerza de adhesión del sistema de adhesión.

*Conclusiones:* el desinfectante cavitario estudiado (CavClean®), que contiene digluconato de clorhexidina al 2%, tiene efectos adversos en el adhesivo Single Bond® y se observó una fuerza de adhesión significativamente menor al usar este sistema adhesivo.

El uso de un gel de grabado ácido que contiene digluconato de clorhexidina al 2% (CondAc®) no afectó el sistema de adhesión, con unos valores parecidos a la fuerza de adhesión del grupo donde sólo se utilizó grabado ácido.

M. Nosás

Profa. Asociada de Odontopediatría. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona

## **PRESENCIA DE CARIES EN NIÑOS CON VARIOS NIVELES DE SENSIBILIDAD GENÉTICA AL SABOR AMARGO DEL 6-N-PROPILTIOURACILO (PROP): UN ESTUDIO PILOTO**

**Caries experience in children with various genetic sensitivity levels to the bitter taste of 6-n-propylthiouracil (PROP): a pilot study**

Brent P, Lin J

*Pediatr Dent* 2003; 25: 37-42

El desarrollo de la caries depende de una interrelación crítica entre la susceptibilidad del huésped, las bacterias orales específicas y los carbohidratos de la dieta. Los niños con una alta predisposición a la caries se han identificado en relación a: niveles de *E. mutans* y de lactobacilos, factores socioeconómicos, experiencia previa de caries e ingesta de azúcar. Varios estudios han señalado que en la mayoría de niños, la ingesta alta de azúcar refleja una preferencia por las sustancias dulces; sin embargo, no están bien documentados los mecanismos psicológicos que influyen en la preferencia de los niños por las sustancias dulces. El comportamiento heredado y el umbral de sensibilidad al gusto pueden intervenir de forma importante en la frecuencia de la ingesta de carbohidratos. La sensibilidad al gusto es un rasgo heredado en los niños. Los niños según su umbral al gusto pueden ser muy sensibles, de sensibilidad media o no sensibles. La tira de PROP (6-n-propiltiouracilo) es una herramienta útil para determinar el grado de sensibilidad genética a los sabores amargo y dulce, así como a la sensación de quemazón. El PROP en la práctica clínica es un medicamento utilizado en la enfermedad de Graves (hipertiroidismo) y la dosis terapéutica es de 50 a 150 mg

diarios para niños entre 6 y 10 años. Sin embargo el sabor del PROP puede ser detectado a concentraciones muy bajas y el papel de filtro usado para la investigación sólo contiene aproximadamente 1,6 mg de PROP. El subgrupo de población que detecta la tira de PROP como de sabor intensamente amargo se identifica como muy sensible al gusto. Un niño muy sensible es capaz de percibir sabores muy amargos y dulces, así como mayor sensación de quemazón a los irritantes orales, comparados con los niños que son de sensibilidad media o sin sensibilidad. Anatómicamente los muy sensibles también tienen una mayor densidad de receptores del gusto en la porción anterior de la lengua que los no sensibles. Los alimentos con sabores fuertes pueden ser percibidos como desagradables para los muy sensibles. Por el contrario los no sensibles no perciben el sabor amargo o dulce a la misma concentración que los muy sensibles y por tanto pueden necesitar una mayor concentración para percibir el sabor en los alimentos. Niños no sensibles pueden tener una concentración más alta y una frecuencia de ingesta de azúcar mayor comparados con niños de sensibilidad media o muy sensibles y son por tanto más susceptibles a la caries. El conocimiento del umbral de sensibilidad individual al gusto facilita la identificación de niños que tienen el riesgo alto de desarrollar caries.

El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia de los diferentes niveles de sensibilidad genética al sabor amargo del PROP en un grupo de niños en edad escolar y contrastar la prevalencia de caries de estos niños para cada uno de estos niveles de sensibilidad. La hipótesis era que se observaría una prevalencia más alta de caries en niños no sensibles en comparación con los niños de sensibilidad media y los muy sensibles.

Para el estudio se eligió una muestra de 150 niños de 6 a 12 años de edad. Se les realizó una exploración dental según los criterios de NIDR. Se determinó el índice (cos/CAOS) de cada diente y se determinó el porcentaje de (cos/CAOS%). En la dentición temporal los dientes ausentes no se incluyeron en el estudio debido a su sesgo potencial causado por la exfoliación natural de los dientes temporales. La caries interproximal se determinó con radiografías interproximales de aleta de mordida; también se registraron las lesiones de los tejidos blandos y el índice de higiene oral simplificada (IHO-S). Tras la exploración bucal se colocó durante 30 segundos, en la superficie dorsal de la lengua, el papel de filtro que contiene 6-n-propiltiouracilo, con la intención de determinar la capacidad genética para catar una sustancia amarga o dulce. La intensidad de percibir el sabor amargo se midió según la escala modificada de Green, clasificándose los grupos en muy sensibles (>60), sensibilidad media (12-60) y no sensibles (<12). En la muestra estudiada, 16 individuos resultaron no sensibles (11%) y 47 eran muy sensibles (31%). Los muy sensibles comprendían aproximadamente 1/3 de la población. Los varones

predominaban en los grupos de no sensibles y de sensibilidad media, mientras que las niñas formaban parte de la mayoría de muy sensibles. La edad media fue equivalente para los tres grupos.

Se observó una relación inversa entre el nivel de sensibilidad al gusto y el índice cod/CAOD, coeficiente de correlación de Pearson negativo ( $r=-0,39$ ,  $p<0,001$ ).

El índice de caries cod/CAOD fue significativamente más alto en los no sensibles que en los sensibles. La introducción de otros factores en el estudio, mediante un test de regresión múltiple (edad, sexo, raza y el IHO-S) reveló que la sensibilidad al gusto era la única variable independiente relacionada de forma significativa con la presencia de caries.

Las limitaciones de este estudio pueden ser la distribución geográfica, socioeconómica y racial de los participantes; puesto que la muestra era predominantemente de origen hispano-americano, cuyos miembros estaban en el nivel de pobreza o por debajo del mismo y que habitaban un área concreta, el sur del Bronx en la ciudad de Nueva-York; otra limitación es el tamaño del grupo de niños sin sensibilidad al gusto que era muy pequeño comparado con los otros dos grupos.

Los autores consideran que el conocimiento de la genética de la sensibilidad al gusto puede mejorar la identificación de los niños que tienen alto riesgo de desarrollar caries; sería deseable realizar futuras investigaciones utilizando indicadores genéticos del gusto más precisos, muestras de población más representativas, así como el contemplar en niños su correlación con otros factores que pueden estar asociados a la caries (ej. conducta, peso, hábito dietético, flujo salivar).

*E. Espasa*

*Prof. Titular de Odontopediatría. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona*

## **PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS DE LA SUPERFICIE DE LOS SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS**

### **Surface antibacterial properties of fissure sealants**

*Matalon S, Slutzky H, Mazor Y, Weiss EI  
Pediatr Dent 2003; 25: 43-8*

Se sabe que la interacción entre los materiales de restauración y los microorganismos es importante para la longevidad y la efectividad de las restauraciones. Se han realizado numerosos trabajos para evaluar la actividad antimicrobiana de los materiales *in vitro*; utilizando en muchos de estos estudios el test de difusión de Agar (TDA). Sin embargo este test tiene múltiples

limitaciones (es cualitativo). El test de contacto directo (TCD) fue desarrollado para medir el efecto del contacto directo entre el microorganismo y los materiales sujetos a evaluación (es cuantitativo).

El objetivo del presente estudio fue evaluar las propiedades antibacterianas de 4 selladores de fisuras diferentes mediante el test de difusión de agar (TDA) y el test de contacto directo (TCD).

En el estudio se evaluaron 3 selladores basados en resinas composite: HelioSeal F, Ultraseal XT y Conseal F; y un sellador tipo compómero: Dyract Seal.

El *S. mutans*, el principal agente etiológico de la caries, ha sido utilizado comúnmente para testar la actividad antimicrobiana de materiales de restauración, y también es el microorganismo usado para el presente estudio.

Para el TDA se inocularon *S. mutans* en placas de agar junto con el material sellador. Las placas fueron incubadas durante 48 horas y se midió el halo de inhibición de crecimiento bacteriano, cuando existía, en dos localizaciones, expresando la medida en mm.

Para el TCD se usaron placas con 96 pozos en las paredes de los cuales se colocó una fina capa del material a evaluar. Encima de esta capa se aplicó una suspensión de bacterias, dejándola evaporar para asegurar el contacto íntimo entre los microorganismos y el material. Se añadió medio de cultivo y la placa se incubó para favorecer el crecimiento bacteriano, y posteriormente se realizaron mediciones con un fotoespectrómetro.

En el TDA los resultados mostraron halo de inhibición de un diámetro de  $6,62\pm 0,51$  mm alrededor del Dyract Seal, mientras que en los otros materiales de sellado no se observó halo.

En el TCD se observó que el Dyract Seal tiene las mayores propiedades antimicrobianas, inmediatamente después de la polimerización. El Ultraseal XT también demostró alguna propiedad antibacteriana, mientras que Helioseal F tuvo muy poco efecto antibacteriano y el Conseal F no mostró ninguno. A los 14 días de la polimerización, el Dyract Seal mantenía su actividad antimicrobiana, seguido del Ultraseal XT, con menores propiedades antimicrobianas. Ni el Helioseal F ni el Conseal F mostraron ninguna actividad antibacteriana y fueron similares al control.

Ninguno de los materiales evaluados mantuvieron su actividad antibacteriana tras 30 días.

El hecho de que con el TAD no se crearan halos de inhibición alrededor del Conseal F, del Ultraseal XT, ni del Helioseal F puede atribuirse a la baja solubilidad de la resina polimerizada. El TCD demostró una potente actividad antimicrobiana en los dos últimos materiales, que no fue detectada con el TAD.

Está aceptado que las propiedades antibacterianas de un material de restauración amplifican su potencial de prevención de caries. Las propiedades antimicrobianas son ventajosas no sólo en el momento de la

aplicación del material, sino también a largo plazo, previniendo la caries secundaria. Desgraciadamente, este estudio *in vitro* muestra que el envejecimiento de 30 días de los selladores evaluados da como resultado la pérdida de sus propiedades antibacterianas.

Los autores concluyen que:

1. Todos los materiales evaluados demostraron varios grados de actividad antimicrobiana.

2. Dyract Seal, sellante de tipo compómero, mostró la actividad antibacteriana más potente y de más larga duración.

3. Todos los materiales perdían las propiedades antibacterianas en el plazo de 30 días.

4. La correlación entre la actividad antimicrobiana *in vitro* y el comportamiento clínico de los materiales tiene todavía que establecerse.

*A. Xalabardé Guàrdia*  
*Profª. Asociada de Odontopediatria. Facultad de*  
*Odontología. Universidad de Barcelona*