

M. Verdasco Sepulcri<sup>1</sup>  
J.M. Bravo Ramos<sup>1</sup>  
A. Gómez Martínez<sup>2</sup>  
J.C. de la Macorra García<sup>3</sup>

## Radiografías interproximales. Estudio clínico de su fiabilidad en la detección de caries interproximales de esmalte

1 Master en Odontología  
Conservadora  
2 Estudiante de Postgrado en  
Odontología Conservadora  
3 Profesor Titular del  
Departamento de  
Odontología Conservadora,  
Director del Curso Master en  
Odontología Conservadora  
Facultad de Odontología  
Universidad Complutense

**Correspondencia:**  
Dr. J.C. de la Macorra García  
Departamento de Odontología Conservadora  
Facultad de Odontología  
Universidad Complutense

### RESUMEN

Se estudian 70 casos de caries interproximales de esmalte de molares y premolares, diagnosticadas mediante técnica radiográfica estandarizada, intencionalmente similar a la técnica clínica habitual. En todos los casos se realiza un estudio colorimétrico mediante la impregnación de la cavidad con fucsina básica al 0,5 % en propileno glicol en el momento de la apertura cavitaria. Todos los casos son estudiados por, al menos, dos de los autores. Los resultados indican que en el 48,57% de los casos la lesión se limitaba histológicamente al esmalte, mientras que en el 51,43% de los casos ya existía afectación dentinaria, la cual es teóricamente irreversible. Los resultados se analizan desde el punto de vista clínico.

### • PALABRAS CLAVE

Caries; Diagnóstico de caries; Caries interproximal; Radiografía interproximal.

### ABSTRACT

70 cases of approximal molar and premolar caries were studied. All of them were diagnosed from standardized bitewing radiographs, following a technique intentionally similar to the habitual clinical one. A parallel colorimetric study was carried out in all cases, with impregnation of the cavity with a solution of 1% acid red in propylene glycol, at preparation. All cases were studied by, at least, two authors. Results show that in 48,57% of the cases the lesion is histologically limited to enamel, while in 51,43% of the cases there was already a dentinal involvement, which is theoretically irreversible. The results were analyzed also from a clinical point of view.

### KEY WORDS

Caries; Caries diagnosis; Approximal caries; Bitewing radiographs.

## 196 INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que se nos sigue planteando en la clínica diaria por la difícil accesibilidad a la inspección de las superficies interproximales es el diagnóstico de las caries incipientes localizadas a dicho nivel. Para el diagnóstico de dichas caries está aceptada como técnica de elección la realización de radiografías de aleta de mordida, si bien éstas siguen planteando problemas de falsos positivos y negativos. Dicha técnica también tiene limitaciones al correlacionar la imagen radiológica con la lesión histológica realmente existente<sup>(1-3)</sup>, siendo este último punto el que nosotros analizaremos en nuestro estudio.

Estudios realizados por otros autores<sup>(2,4)</sup> demuestran que existe un cierto decalaje entre la imagen radiológica y la lesión histológica existente, de manera que la imagen radiológica llevaría un cierto retraso respecto a los eventos histológicos que se están produciendo.

Portanto, cuando observemos una imagen radiológica que nos delimite la lesión cariosa al espesor del esmalte, en un importante porcentaje de casos debemos suponer que ya existe lesión histológica dentinaria; de la misma manera, lesiones histológicas incipientes en el esmalte pasarían inadvertidas a las radiografías de aleta de mordida<sup>(2,5,6)</sup>.

La imagen radiológica que producen las caries interproximales de esmalte es la de una radiolucidez en forma de cono de base externa<sup>(7)</sup>, localizándose, en general, inmediatamente por gingival del punto de contacto. Su extensión vestibulo-lingual depende, en general, de la macro- y microanatomía de la relación entre las piezas involucradas.

Respecto al tratamiento de las caries interproximales, cuando éstas afectan solo al esmalte, podemos intentar la remineralización del mismo mediante la aplicación de fluoruros tópicos (colutorios, cubetas)<sup>(8,9)</sup>. Este esmalte remineralizado es más resistente a la caries que el esmalte intacto, pues la captación de iones fosfato, calcio y flúor por este esmalte remineralizado va a desencadenar la formación de cristales de apatita de mayor tamaño y menor solubilidad<sup>(10)</sup>.

Cuando la lesión histológica ya invade la dentina o el límite amelo-dentinario, el único tratamiento posible será la realización de preparaciones cavitarias, pues estas son lesiones irreversibles<sup>(5)</sup>.

Por tanto, si tenemos clara la actitud terapéutica a adoptar ante las caries interproximales en función de su extensión (esmalte, límite amelo-dentinario o dentina), el siguiente problema que se nos plantea es el de conocer la sensibilidad de las radiografías de aleta de mordida en el diagnóstico y exacta delimitación de la citada extensión de dichas caries<sup>(5)</sup>.

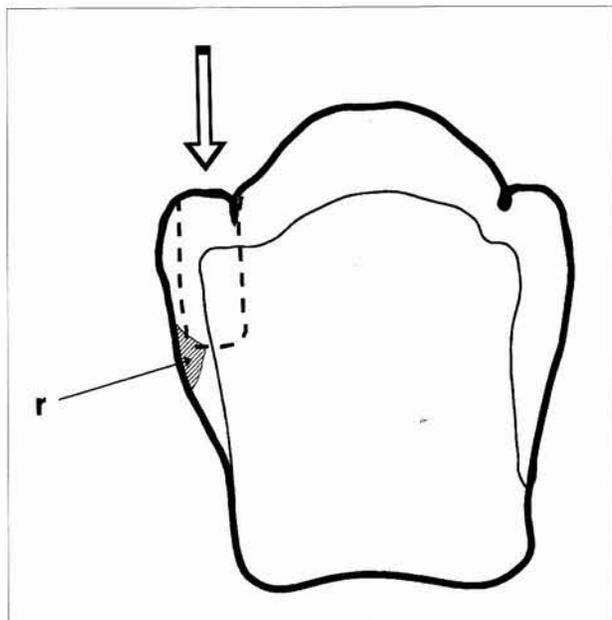
Por otra parte, para el diagnóstico clínico de la extensión de las caries dentinarias disponemos de sustancias colorantes propuestas por Fusayama en 1979 a base de fucsina básica al 0,5% en propileno-glicol<sup>(11)</sup>, que posteriormente fue sustituida por rojo ácido al 1% en propileno-glicol, por su potencial efecto cancerígeno<sup>(12)</sup>. Según Kurosaki y colaboradores, dicho colorante va a teñir solo la capa más externa de dentina careada, aquella que presenta infección, desnaturalización irreversible y que no es remineralizable<sup>(13)</sup>. Bajo esta capa nos encontramos con una capa interna que no tiene infección, es remineralizable y presenta una desnaturalización reversible. Otros autores discrepan asegurando que la coloración y la infección bacteriana son fenómenos de alguna manera independientes<sup>(14)</sup>.

Cuando nosotros teñimos la dentina careada y eliminamos el tejido teñido, repitiendo esta operación hasta que no se tiña, lo que estamos eliminando es solo la capa externa de la dentina careada<sup>(15)</sup>, dejando la capa interna, la cual es susceptible de remineralización a partir de los fluidos dentinales y de las eventuales bases cavitarias fluoradas que coloquemos bajo nuestras restauraciones<sup>(16)</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODO

Hemos estudiado 70 casos de caries interproximales limitadas radiológicamente al espesor del esmalte, y que fueron diagnosticadas mediante radiografías de aleta de mordida realizadas en condiciones estándar.

Los pacientes fueron seleccionados de entre aquellos que acuden a la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid y al Master de Odontología Conservadora de la misma Facultad a recibir tratamiento dental, siendo su edad media de 29 años y su distribución por sexos de 63% varones y 38% mujeres. La localización anatómica de las caries fue de 46 en premolares y 24 en molares.



**Figura 1.** Esquema de una cavidad preparada en forma de túnel vertical a través del reborde marginal hasta alcanzar el nivel de la caries interproximal. En un primer momento se respeta la pared interproximal para no dañar al diente vecino. La flecha señala la dirección y sentido de avance de la fresa. r: imagen radiológica de la caries interproximal de esmalte.

Para la realización de las radiografías de aleta de mordida se eligieron las siguientes condiciones y materiales:

1. Película Kodak Ultraspeed de 31x41mm y filtro de seguridad.
2. Equipo Trophy de cono largo, con intensidad de 63Kv y tiempo de exposición de 0.9s.
3. Distancia película-objeto de 0,5 cm.
4. Distancia foco-película de 4,5 cm.
5. Todas las películas se introducen en la boca con soporte localizador de plástico.
6. La película debe abarcar por completo premolares y molares.
7. La angulación del cono de 6° a 8° hacia abajo, al igual que el contacto molar superior vestibulolingualmente.
8. Revelado durante 45 seg, lavado y fijado durante 1 mim, a temperatura ambiente.

Las radiografías fueron observadas por al menos dos

de los integrantes del equipo investigador sobre negatoscopio de luz blanca, seleccionándose solo aquellos casos cuya radiolucidez interproximal quedó claramente delimitada al espesor del esmalte, y siendo descartados todos aquellos casos dudosos o cuya imagen llegó a afectar el límite amelo-dentinario o a la dentina.

Las imágenes seleccionadas se clasificaron en dos grupos según el tamaño de la imagen radiolucida:

1. Imágenes pequeñas que afectan a menos de la mitad del espesor del esmalte.
2. Imágenes mas grandes, cuyos limites superan mas de la mitad del espesor del esmalte sin llegar en ningún caso al límite amelo-dentinario.

A continuación se procedió a la apertura cavitaria tras anestesia y aislamiento absoluto con dique de goma, utilizando turbina con refrigeración mediante spray y fresa 329 de carburo de tungsteno.

El acceso se llevó a cabo mediante una tunelización vertical practicada a través del reborde marginal, hasta alcanzar la profundidad donde se localiza la caries, buscando el cuerpo de la lesión y respetando la pared proximal del túnel para no dañar al diente adyacente (Fig. 1). En sentido ocluso apical se profundizó hasta alcanzar la zona gingival del punto de contacto.

A continuación se procedió a impregnar la cavidad con la solución colorante, dejándola actuar durante 10 seg y lavando y secando suavemente.

En este momento al menos dos integrantes del equipo de trabajo observaron las posibles tinciones a nivel de la dentina clasificandose los resultados en dos grupos:

1. *Caries de esmalte:* cuando la dentina no se tiñe. La caries de esmalte se tiñe muy mal con estos colorantes. En este grupo quedarían también englobados los falsos positivos radiograficos.
2. *Caries de dentina:* cuando se tiñe la dentina o el límite amelodentinario. Ambos casos los agrupamos pues en esta ultima situación el proceso carioso ya afecta a la dentina y puede esperarse un comportamiento histopatologico similar al de una caries dentinaria.

## RESULTADOS

De los 70 casos de caries interproximales limitadas al esmalte y diagnosticadas mediante radiografías de aleta

Tabla 1 Resultados		
	N	%
Esmalte	34	48,57
Dentina	36	51,43
Total	70	100,00

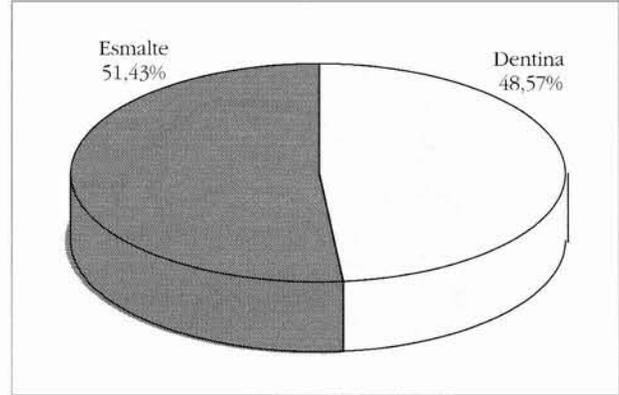
de mordida, al realizar la apertura cavitaria y teñir con las sustancias colorantes propuestas por Fusayama, encontramos que en un 51,43% de los casos ya había lesión de la dentina, quedando la lesión histológica limitada al esmalte en el 48,57% restante de los casos (Tabla 1, Fig. 2).

Al correlacionar el tamaño de la imagen radiolúcida del esmalte con la afectación histológica de la dentina, nos hemos encontrado, sorprendentemente, que cuando la imagen radiolúcida era de menor tamaño (afectando a menos de la mitad del espesor del esmalte), la lesión histológica de la dentina apareció en un 51,85% de los casos, mientras que cuando la imagen radiolúcida fue de mayor tamaño (afectando a más de la mitad del espesor del esmalte), la lesión histológica dentinaria solo apareció en el 33,33% de los casos (Fig. 3).

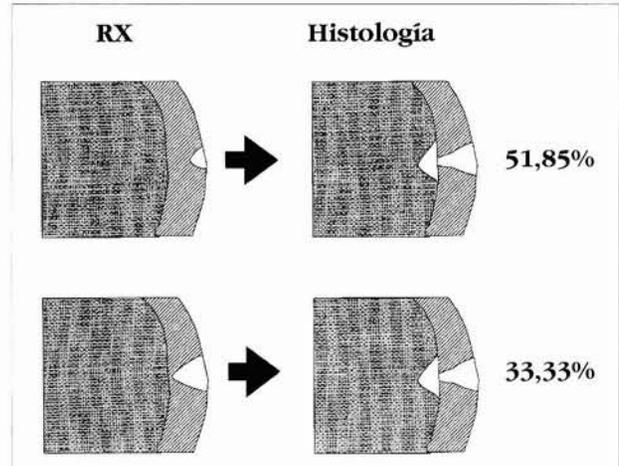
**DISCUSIÓN**

Resaltamos que nuestro estudio se realizó *ex profeso* en condiciones similares a las habituales en la clínica diaria, con la subjetividad de los observadores de las radiografías, la dificultad de su lectura y asignación a un grupo y las limitaciones que conlleva el abrir este tipo de cavidad en túnel vertical hasta alcanzar el supuesto nivel de la lesión cariosa interproximal, y observar los resultados tras teñir.

Los resultados que hemos obtenido muestran en general concordancia con los estudios previos realizados por otros autores<sup>(4,17,18)</sup>, aunque hay autores para los que solo se indica la restauración de una lesión careosa si existe sintomatología pulpar o si no se puede comprobar que la lesión esté inactiva y ha penetrado hasta la mitad del grosor del esmalte<sup>(19)</sup>, aunque en este trabajo, probablemente debido a un error tipográfico, se sitúa el límite en la mitad del espesor de la dentina. Por tanto, las



**Figura 2.** Resultados. Porcentajes de afectación a los distintos tejidos.



**Figura 3.** Porcentajes de afectación dentinaria según el tamaño de la lesión radiográfica.

radiografías de aleta de mordida que muestran caries interproximales limitadas al esmalte no son totalmente fiables para delimitar con precisión el alcance de la lesión histológica, pues en el 51,43% de los 70 casos que nosotros estudiamos, ya había afectación dentinaria. Pensamos que este importante porcentaje de casos en los que la dentina ya estaba afectada sería aun superior si nuestro método fuese capaz de detectar con precisión todos aquellos casos en los que la lesión histológica se quedaba en el límite amelo-dentinario, pues creemos

que en algunos de estos casos la caries se eliminó accidentalmente con la fresa durante la preparación del túnel vertical, de manera que al teñir y no observar tinción de la dentina, fue agrupada en el grupo de caries de esmalte cuando en realidad era una caries dentinaria.

En nuestro estudio hemos utilizado como técnica diagnóstica histológica de la caries dentinaria la tinción de la dentina careada mediante las sustancias colorantes propuestas por Fusayama y colaboradores<sup>(12)</sup>, mientras que en otros estudios consultados<sup>(17)</sup>, la técnica diagnóstica de la caries dentinaria consistió en observar las decoloraciones que sufre la dentina careada y por el tacto de la misma mediante sonda dental, apoyándose en investigaciones de hace tiempo<sup>(20)</sup>.

La similitud de nuestros resultados con los obtenidos por estos últimos autores muestra que no existen diferencias en la sensibilidad diagnóstica de caries dentinaria entre ambas técnicas lo cual ya fue observado por, entre otros, List y colaboradores en 1988<sup>(15,21)</sup>.

Respecto al dato sorprendente encontrado al correlacionar el tamaño de la imagen radiográfica de la caries de esmalte con el grado de afectación histológica de la dentina, al corresponderse una mayor imagen radiolúcida en esmalte con menos casos de lesión histológica de la dentina que cuando la imagen radiolúcida del esmalte era de menor tamaño, pensamos que se podría explicar por los fenómenos de desmineralización-remineralización que se producen en el esmalte careado dependiendo de multitud de factores de tipo higiénico-dietético-profiláctico, que nosotros no tuvimos en cuenta en nuestro estudio.

Por tanto, el tamaño de la imagen radiolúcida en las caries interproximales de esmalte, no parece guardar relación constante y fiable con el grado de afectación histológica de la dentina, probablemente porque entran en juego factores de remineralización que podrían o no estar actuando.

Para finalizar diremos que, en defensa de las radiografías de aleta de mordida, coincidimos con los autores consultados que piensan que a pesar de sus

limitaciones, sigue siendo la técnica de elección en el diagnóstico de las caries interproximales<sup>(1-3,18,22)</sup>, pues no existe otra técnica que, con su accesibilidad, universalidad y estandarización, proporcione su nivel de fiabilidad.

Hemos creído oportuno extraer de nuestro trabajo una serie de consecuencias clínicas, a la hora de adoptar un criterio de actuación ante radiografías de aleta de mordida que muestran caries interproximales limitadas al esmalte.

Así, diremos que:

1. Sólo optaremos por una pauta conservadora a base de higiene, dieta y fluoruros tópicos, cuando vayamos a realizar controles radiográficos periódicos cada 6 meses.
2. Cuando no se vayan a realizar los controles radiográficos periódicos, será mejor practicar desde el principio la preparación cavitaria.
3. Finalmente, y en relación a las sustancias colorantes propuestas por Fusayama para el diagnóstico de las caries dentinarias, al no haberse mostrado mayor sensibilidad en el diagnóstico de dichas caries que con la técnica basada en la observación de las decoloraciones de la dentina careada y su tacto mediante sonda dental, pensamos que no son de gran utilidad al profesional experimentado.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que hemos llegado con nuestro trabajo son tres:

1. Existe una correlación limitada entre la imagen radiológica y la lesión histológica.
2. Las radiografías de aleta de mordida no son fiables para establecer con certeza una pauta de actuación encaminada a favorecer la remineralización.
3. Si optamos por una conducta conservadora a base de higiene, dieta y fluoruros tópicos, será imprescindible la realización de controles radiográficos periódicos.

## BIBLIOGRAFÍA

1 Arnold LV. The radiographic detection of initial carious lesions on the proximal surfaces of the teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;64:221-231.

2 Espelid I, Tveit AB. Diagnostic quality and observer variation in radiographic diagnoses of approximal caries. *Acta Odontol Scand* 1986;44:39-46.

- 200 3 Haugejorden O. A study of the methods of radiographic diagnosis of dental caries in epidemiological investigations. *Acta Odontol Scand* 1974;Suppl.65:36-39.
- 4 Prando G. Placa con aleta de mordida y diagnostico precoz de caries proximal. *Rev Odontoiatria* 1990;4:47-52.
- 5 Jette Bille AT. Radiographic diagnosis and clinical tissue changes in relation to treatment of approximal carious lesions. *Caries Res* 1982;16:1-6.
- 6 Silverstone LM. *Dental caries aetiology, pathology and prevention*. The Mac. Millon Press Ltd, Londres 1981;6:134-161.
- 7 Uribe Echevarria J. *Operatoria Dental. Ciencia y Práctica*. Ed. Avances, 1990:35.
- 8 Grön P. Remineralisation of enamel lesions *in vivo*. *Oral Sci Rev* 1973;3:84-99.
- 9 Kolourides T, Keller SE, Manson-Hinos J, Lillev V. Enhancement of fluoride effectiveness by experimental cariogenic priming of human enamel. *Caries Res* 1980;14:32-39.
- 10 Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Factores dinámicos que intervienen en el inicio y progresion de las lesiones de esmalte humano (I). Naturaleza dinámica de las caries de esmalte. *Quint Esp* 1989;2(6):339-367.
- 11 Fusayama T. Two layers of carious dentin: diagnosis and treatment. *Oper Dent* 1979;4:63-70.
- 12 Shimizu C, Inokoshi S, Bushita M, Hosoda H, Fusayama T. Caries detector for pulpless teeth. *Op Dent* 1983;8:94-98.
- 13 Kurosaki N, Kubota M, Yamamoto Y, Fusayama T. The effect of etching on the dentin of the clinical cavity floor. *Quint Int* 21(2):87-91.
- 14 Boston DW, Graver HT. Histological study of an acid red caries-disclosing dye. *Op Dent* 1989;14:186-192.
- 15 List G, Lommel TJ, Tilk MA, Murdoch HG. Utilizacion de un indicador en la identificación de la caries. *Quint Esp* 1988;1(3):138-140.
- 16 Massler M. Therapy conductive to healing of the human pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Phatol* 1972;34:122-130.
- 17 Espelid I, Tveit AB. Clinical and radiographic assessment of aproximal carious lessions. *Acta Odontol Scan* 1986;44:31-37.
- 18 De Vries HCB, Ruiken HMHM, Konig KG, van't Hof MA. Radiographic versus clinical diagnosis of approximal carious lesions. *Caries Res* 1990;24:364-370.
- 19 Maupomé G. Criterios y condiciones para el inicio de medidas operatorias. *Arch Odontoest Prev y Com* 1991;3(1):35-44.
- 20 Fusayama T, Okuse K, Hosoda H. Relation between hardness, discoloration, and microbial invasion in carious dentin. *J Dent Res* 1966;45(4):1033-1046.
- 21 Kidd EAM, Joyston-Bechal S, Beighton D. The use of a caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assessment. *Br Dent J* 1993;174:245-248.
- 22 Pitts NB, Kidd EAM. The prescription and timing of bitewing radiography in the diagnosis and management of dental caries: contemporary recommendations. *Br Dent J* 1992;172(6):225-227.