

# Hipomineralización en primeros molares permanentes: protocolos preventivo y restaurador

M. CATALÁ<sup>1</sup>, N. BONAFÉ<sup>2</sup>, M. GARCÍA<sup>2</sup>, C. HAHN<sup>3</sup>, A. CAHUANA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Profesora Titular de Odontopediatría. <sup>2</sup>Profesora Asociada de Odontopediatría. Departamento de Estomatología. Universitat de València. <sup>3</sup>Máster de Ortodoncia. <sup>4</sup>Profesor Asociado de Odontopediatría. Universidad de Barcelona

## RESUMEN

La hipomineralización incisivo molar es una alteración de etiología sistémica que afecta a uno o más primeros molares permanentes y con frecuencia a uno o más incisivos.

La afectación de los primeros molares, a partir de cierta intensidad, genera dolor a la masticación, a los cambios de temperatura y al simple roce mecánico. Debido a esta hipersensibilidad los niños evitan el cepillado, incluso tienen dificultad para masticar y requieren atención temprana. Sin embargo el tratamiento de estos molares puede ser doloroso por la dificultad de conseguir una buena analgesia. Por otra parte los dientes afectados a menudo requieren retratamientos debido a la progresiva desintegración del esmalte.

El objetivo de este trabajo es presentar un protocolo de atención terapéutica de los niños que presentan molares con hipomineralización.

**PALABRAS CLAVE:** Defectos de esmalte. Alteraciones dentales. Hipomineralización incisivo-molar. Prevención. Tratamiento.

## ABSTRACT

Molar-incisor-hypomineralisation is a condition of systemic origin characterised by enamel defects on one or more first permanent molars and often associated with affected incisors.

MIH molars are usually very sensitive to chewing, cold or warm air and mechanical stimuli. Affected children often avoid cleaning their teeth and have discomfort during eating, requiring early dental care. However dental treatment can be painful due to the difficulty in obtaining adequate analgesia. MIH molars require repeated treatments as hypomineralized enamel will gradually disintegrate.

The purpose of this paper is to provide a dental care guide to deal with MIH molars.

**KEY WORDS:** Enamel defects. Dental defects. Molar-incisor hypomineralisation. Prevention. Treatment.

## INTRODUCCIÓN

Los defectos del esmalte, han sido utilizados clásicamente por los investigadores para analizar los periodos de estrés y aclimatación de las poblaciones prehistóricas (1). El esmalte es un tejido de origen ectodérmico, altamente mineralizado, que se desarrolla y madura en la infancia y una vez formado carece de mecanismos de reparación. Las células formadoras los ameloblastos, son muy sensibles a agentes externos que interfieran con su función, y a menudo ante una situación de compromiso para la salud general, el esmalte formado en

esa época muestra una alteración, que será luego visible a modo de cicatriz. Este es el caso de las hipoplasias o alteraciones cuantitativas que alteran el contorno normal de la corona del diente y se consideran un registro permanente de problemas del desarrollo durante la infancia (2,3).

Sin embargo, frente a estos defectos de consistencia dura y aspecto a menudo rugoso, considerados como los mejores marcadores de salud en las poblaciones infantiles arqueológicas, en las poblaciones contemporáneas se están registrando, al parecer con frecuencia creciente, otro tipo de defectos del esmalte en los que está afectada más la calidad que la cantidad de esmalte, expresándose con una morfología normal y una alteración del color evidente. Este cuadro se ha denominado “hipomineralización incisivo-molar” (HIM) (4) y se caracteriza

por una afectación de la mineralización de primeros molares permanentes y/o incisivos, con aparición de manchas blanco-opaco-amarillo-marrón. La clínica coincide con la descrita bajo otras denominaciones como: “hipomineralización idiopática del esmalte”, “hipomineralización de los primeros molares permanentes”, “cheese molars”, “opacidades idiopáticas del esmalte”, “hipomineralización no fluorósica”. Se trata de una alteración de la calcificación circunscrita, cualitativa, no necesariamente simétrica y que se diferencia claramente de otros tipos de defectos, como la hipoplasia y la fluorosis, así como de otras afectaciones de origen hereditario. En ocasiones la alteración de la calcificación es tan importante, que conduce a la desintegración del esmalte poco después de la erupción, causando compromiso pulpar, dolor y necesidad de asistencia urgente.

### CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DE HIM

En 2003, como resultado de una reunión de expertos, la Academia Europea de Odontopediatría define las características de la hipomineralización incisivo molar y publica 5 criterios a tener en cuenta en los estudios epidemiológicos (4) que recomiendan centrar en la población de ocho años:

1. *Presencia de opacidades delimitadas o circunscritas*; se trata de una alteración en la translucidez del esmalte de color variable entre el blanco mate al crema o amarillo o marrón, que por lo general afecta a la zona oclusal (Fig. 1).



Fig. 1. Opacidad del esmalte amarillo-marrón que afecta las caras vestibular, oclusal y mesial.

2. *Rotura de esmalte tras la erupción*; puede ser localizada o masiva, dejando unos márgenes irregulares y ásperos en una zona de opacidad (Fig. 2).

3. *Obturación de extensión y localización no habitual* y con opacidades en los márgenes o en otro molar, en zonas de baja susceptibilidad a la caries o en denticiones que no muestran otros signos de caries.



Fig. 2. Rotura del esmalte posterupción. Asienta sobre una opacidad y muestra bordes rugosos.

4. *Extracción de un molar* habiendo opacidades o alguno de los defectos descritos en otro molar o incisivo.

5. *Diente no erupcionado*. El primer molar permanente o el incisivo que debe explorarse no ha erupcionado todavía.

### FACTORES DE RIESGO

Los primeros molares permanentes y los incisivos comienzan a desarrollarse en el 4º mes de embarazo, su mineralización se inicia antes del nacimiento y es durante el primer año de vida cuando tiene lugar la fase madurativa inicial y quizás cuando se produce esta alteración. El ameloblasto es, en este periodo, una célula muy sensible a cambios incluso menores en su medio ambiente, que se reflejarán en defectos a modo de cicatrices clínicamente perceptibles (5).

La etiología de la hipomineralización sigue siendo hoy un tema controvertido. Al igual que en el síndrome de hipoplasias, se han mencionado múltiples circunstancias que podrían de forma aislada o por sinergia, o incluso ante una predisposición especial conducir a la aparición de esta alteración. Problemas durante los últimos meses de embarazo o el primer año de vida se asocian en la literatura a la HIM (6,7). También se apunta en algunos trabajos a enfermedades de la infancia como asma, otitis media y neumonía, varicela e infecciones urinarias entre otras, como causa de la alteración en la mineralización de molares e incisivos (8,9). Sin embargo la incidencia de estas enfermedades es muy alta en los primeros años de vida y no así la de los trastornos de la mineralización, y en los niños afectados no siempre existen antecedentes claros. Más recientemente se ha sugerido la posible influencia de contaminantes ambientales o ciertos antibióticos en la aparición del síndrome HIM (10), y se ha podido constatar que la prevalencia de defectos de la mineralización es significati-

vamente más alta en niños médicamente comprometidos (11). Por otra parte no se descarta que la predisposición genética juegue un importante papel en el desencadenamiento de esta patología (12).

Finalmente, a pesar de que en los últimos años la HIM ha sido objeto de diferentes estudios por parte de muchos investigadores, se necesita más información ya que hasta el momento y como ocurría en el síndrome de hipoplasias, lo único cierto es que la alteración en la mineralización de molares e incisivos es un indicador de que la función de los ameloblastos resultó comprometida en un momento del desarrollo dentario, pero no se ha podido señalar un agente causal específico de tal alteración.

### PROTOCOLO PREVENTIVO

La hipomineralización incisivo-molar constituye un cuadro complejo por la extensión de las lesiones, la forma atípica, la dificultad para localizar márgenes sanos, la sintomatología que no siempre guarda relación con el aspecto clínico que a su vez a menudo no se corresponde con el aspecto radiológico (Fig. 3 a y b) y la corta edad en la que se produce la demanda de asistencia terapéutica. Por eso siempre que sea posible debe instaurarse un enfoque de tratamiento preventivo temprano, ya que los procedimientos invasivos no siempre van a ser efectivos para la restitución de la salud bucodental del niño afectado de HIM.

Este enfoque preventivo se ha esquematizado en cuatro premisas (13):

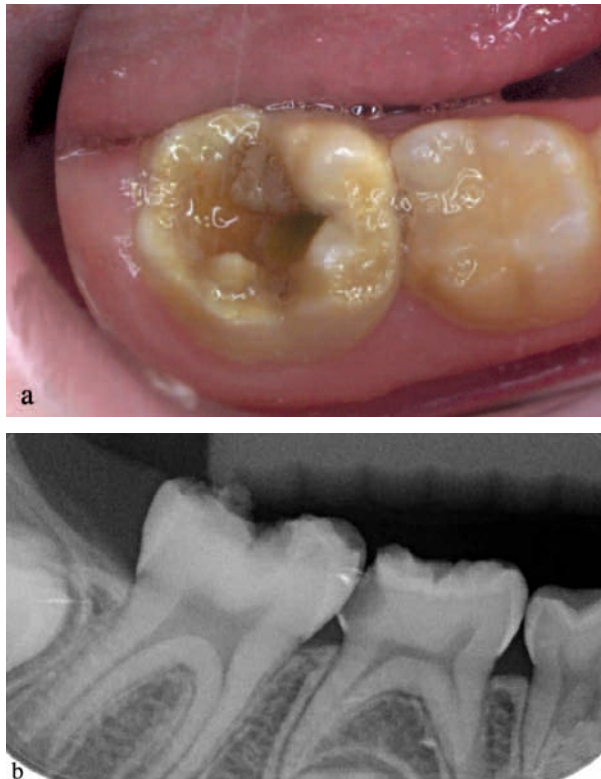


Fig. 3a. Aspecto clínico de un 46 con afectación de HIM severa. 3b. Aspecto radiográfico del mismo molar.

1. *Identificación de niños de riesgo*, detectando en los antecedentes posibles factores etiológicos de este síndrome.

2. *Diagnóstico temprano*, monitorizando la erupción de los molares de los seis años cuando existan factores de riesgo o se detecten opacidades en los incisivos inferiores.

3. *Remineralización y desensibilización*, con aplicación profesional de flúor mensual o trimestral según el riesgo y utilización a diario de colutorios o geles y productos con caseína fosfopéptida y fosfato de calcio amorfo, que aportan una alta concentración de iones de calcio y fosfato para favorecer la remineralización (14), aunque no debe olvidarse que no se trata de reponer un mineral perdido sino un mineral que el molar nunca ha tenido.

4. *Prevención de caries y de roturas posteruptivas*, instaurando cuanto antes una buena higiene a diario, reduciendo el potencial cariogénico y acidogénico de la dieta. Si la sensibilidad es importante se deben recomendar cepillo suave y dentífricos desensibilizantes (13) y comenzar con un programa de prevención intensiva para conseguir una eliminación de placa correcta a diario lo antes posible.

El sellado de fisuras y zonas retentivas lo antes posible siempre que pueda hacerse con efectividad, debe formar parte también del enfoque preventivo. Recientemente se ha demostrado la efectividad de sellar las fisuras con ionómero de forma transitoria, cuando no se puede disponer un buen acceso o aislamiento (Fig. 4) para utilizar una resina con procedimiento convencional (15). Cuando se den las condiciones necesarias para un sellado de fisuras convencional, la efectividad dependerá de la calidad del esmalte. Se ha sugerido que el tratamiento previo del esmalte hipomineralizado con hipoclorito de sodio al 5% durante 60 segundos mejoraría el efecto del grabado con ácido ortofosfórico, al eliminar restos proteicos que se suponen en abundancia en este tipo de esmalte (16), sin embargo no existen estudios que apoyen esta propuesta.



Fig. 4. Obturación transitoria en distal de un 36 afecto de HIM con ionómero.

**PROTOCOLO RESTAURADOR**

**TOMA DE DECISIONES**

La toma de decisiones restauradoras en molares afectados de HIM no siempre es fácil pues el profesional se encuentra con numerosos condicionantes:

1. La sensibilidad a veces es muy importante y no es fácil anticipar con qué enfoque o qué material restaurador permitirá atenuar esa sensibilidad y restituir una función aceptable.

2. La anestesia habitual no siempre es efectiva y a menudo hay que recurrir a otros enfoques como sedación, tratamiento con antiinflamatorios y técnicas de anestesia complementarias. La constatación de que existen cambios inflamatorios en el tejido pulpar de los molares afectados, aún cuando la lesión está a cierta distancia, explica este fenómeno (17,18).

3. El manejo de la conducta se hace más complejo, ya que a la dificultad en el control del dolor, se suma la limitación física para cooperar en procedimientos que requieren tiempo, y a veces a pesar de su corta edad estos niños ya han tenido alguna experiencia negativa cuando se les intentó restaurar sin éxito los molares afectados (19).

4. No siempre es fácil decidir cuánto tejido eliminar. El profesional debe decidir cómo afectará esta decisión a la efectividad de la restauración y a la viabilidad de la opción restauradora (13):

— Eliminar todo el esmalte aparentemente defectuoso evitará sin duda fracasos prematuros, pero sacrificará mucho tejido y puede obligar a menudo a colocar una corona en el molar.

— Sin embargo si se elimina solo el esmalte evidentemente más poroso y se deja el que resiste al efecto de una fresa a baja velocidad, se conservará más tejido y se dispondrá de más opciones de restauración pero el riesgo de fracasos marginales y deterioro posterior con múltiples reintervenciones aumentará.

Las figuras 5 y 6 muestran un cuadro resumen del esquema de tratamiento en base a la severidad, propuesto por Mathu-Muju y Wright en el año 2006 (16).

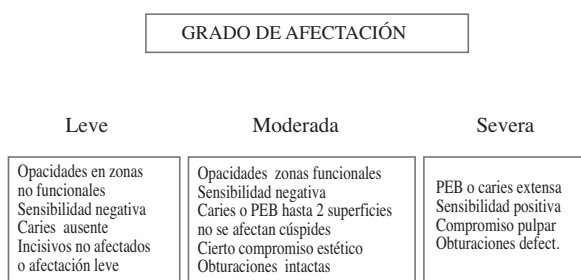


Fig. 5. Categorización de la severidad de afectación en la hipomineralización según Mathu-Muju y Wright (2006).

**TRATAMIENTO DE COMPROMISO**

El tratamiento restaurador debe permitir controlar la sintomatología, limitar el deterioro y favorecer una bue-

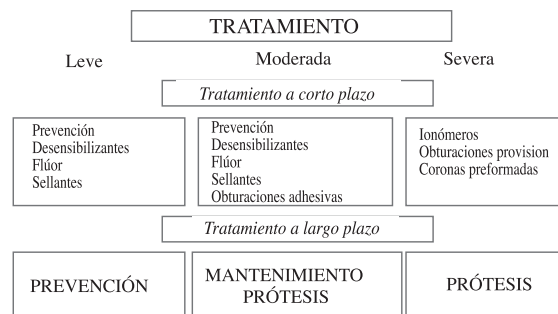


Fig. 6. previsión de tratamiento a corto y largo plazo en la hipomineralización, en función de la severidad de afectación según Mathu-Muju y Wright 2006.

na función. Sin embargo hay dos situaciones en las que es preferible acometer un tratamiento de compromiso para ganar tiempo y efectividad a largo plazo:

1. Cuando el defecto es extenso, se detecta en periodos iniciales de la erupción y la definición de un posible margen sano es transitoriamente inaccesible.

2. Cuando la extirpación del tejido afectado dejaría poco tejido remanente y obligaría a colocar una corona, pero no hay sintomatología actual o riesgo pulpar que obligue a ello de inmediato, y las condiciones de trabajo mejorarán a medio plazo.

El tratamiento de compromiso persigue ganar tiempo y favorecer la higiene y consiste en limpiar detritus y tejido que se pueda eliminar con un excavador, y obturar con ionómero convencional restaurador, o un ionómero modificado con resinas. Este tratamiento de compromiso debe poderse realizar sin inferir daño al niño y sin necesidad de técnicas de anestesia complejas.

**TRATAMIENTO RESTAURADOR: SELECCIÓN DEL MATERIAL**

La amalgama es un material a considerar cuando se trate de lesiones pequeñas que reúnan los requisitos biomecánicos de retención y resistencia del propio material y del tejido dentario remanente, que este material necesita. Sin embargo, se ha recomendado utilizar técnicas de adhesión y diseños cavitarios en consonancia, que se ajustan más y tienen mayor viabilidad en el patrón de las lesiones de hipomineralización, siempre que para mantener el molar no sea necesario colocar una corona (20).

Los composites son los materiales de restauración más aconsejados para el tratamiento de molares con afectación por HIM de extensión moderada, pero se deben cumplir una serie de requisitos para asegurar un buen comportamiento clínico a largo plazo. Fundamentalmente se necesitan márgenes de esmalte accesibles y una extensión limitada que no incluya a las cúspides (21).

En general si no se establecen márgenes de esmalte sanos cabe esperar que la adhesión sea menor que en condiciones normales (13). Se ha postulado en ese caso

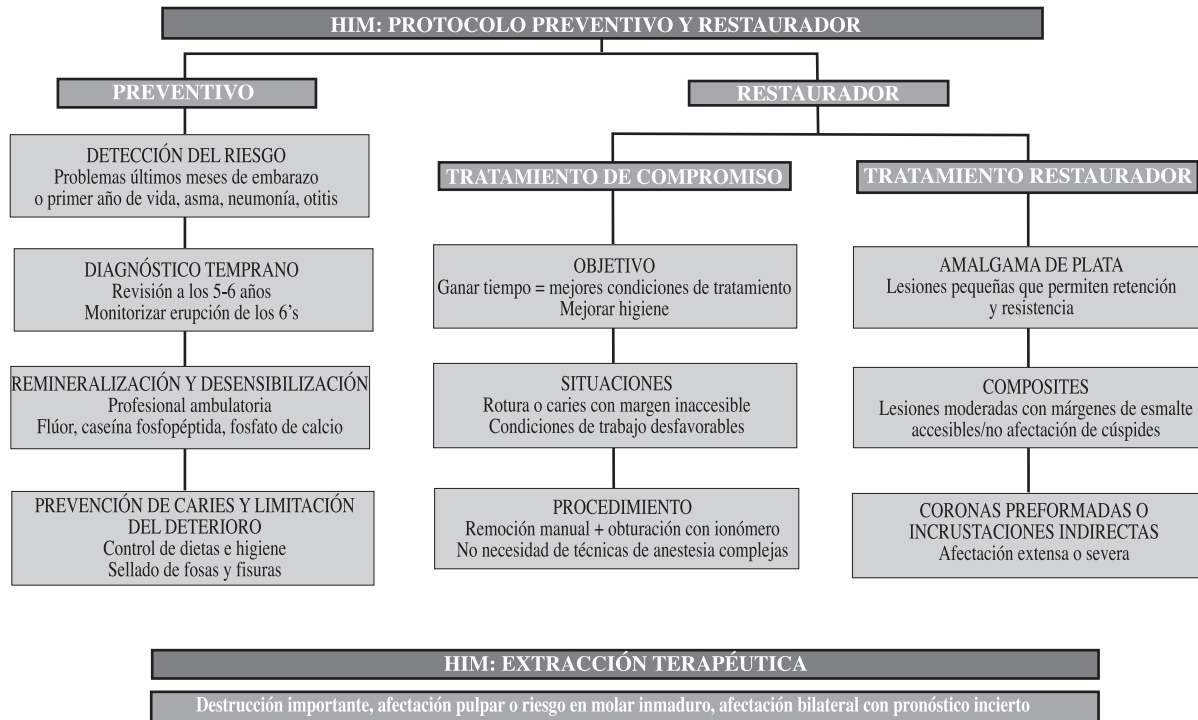


Fig. 7. Protocolo preventivo y restaurador en molares afectados por HIM.

tratar el esmalte remanente antes del grabado, con hipoclorito de sodio al 5% para eliminar las proteínas que cubren la hidroxiapatita (16,22) y mejorar así el procedimiento de adhesión, pero no hay estudios experimentales que apoyen esta recomendación (23). Los mejores resultados se obtendrán eliminando el tejido visiblemente afectado, pues es de esperar que en el esmalte remanente se consiga una buena adhesión por técnicas convencionales. Junto a la calidad del esmalte de los márgenes, un buen aislamiento y una adecuada técnica de condensación por incrementos y polimerización, son indispensables para controlar la microfiltración y evitar el fracaso posterior.

Más recientemente se ha propuesto utilizar los adhesivos autograbantes (24,25) para la restauración de esmalte hipomineralizado, cuyas propiedades se asemejarían más a la dentina donde estos han probado ser superiores a los adhesivos convencionales, además de que acortan el procedimiento y eliminan pasos. Sin embargo no se han visto diferencias *in vitro*, entre la adhesión conseguida con grabado con ortofosfórico y adhesivo y la conseguida con adhesivos autograbantes, concluyendo que la adhesión a esmalte hipomineralizado es siempre inferior a la que se consigue en esmalte sano (24).

Cuando la afectación es extensa o severa, las coronas preformadas son a menudo el único tratamiento que puede controlar la sintomatología y preservar al molar de futuros deterioros hasta la edad adulta (13,25). Las coronas preformadas restauran forma y función con una técnica poco sensible, pero a veces pueden producir interferencias oclusales importantes que se deben prever con anterioridad. Es importante adaptar bien los márgenes al perímetro dentario, y a menudo deben recortarse

para evitar la inflamación gingival subsecuente a colocar la corona muy subgingival.

En niños en dentición mixta tardía o ya en dentición permanente, es más factible que se den condiciones para restaurar los molares con incrustaciones por técnicas indirectas, que frente a las coronas preformadas, son más conservadoras y no interfieren con la salud periodontal. Por eso cuando se aborda en edades tempranas el tratamiento restaurador de molares afectados por HIM, conviene anteponer siempre que se pueda la preservación de tejido hasta que se den las condiciones que permitan bajar todas las opciones restauradoras disponibles (26). La figura 7 muestra un cuadro resumen del enfoque presentado.

Según la extensión o severidad del defecto puede que el profesional se enfrente directamente con el dilema de extraer o conservar, y conviene entonces tomar en consideración a la vista de los problemas clínicos que acarrearán los molares afectados de HIM, qué será más beneficioso para el niño, la conservación o la extracción. Cuando la destrucción es importante, existe ya afectación pulpar o el riesgo es muy alto siendo el molar muy inmaduro, o si los dos primeros molares permanentes de la misma arcada están afectados con pronóstico incierto, seguramente se planteará la exodoncia terapéutica.

CORRESPONDENCIA:  
 M. Catalá  
 Clínica Odontológica, Odontopediatría 4ª planta  
 Gascó Oliag, 1  
 46010 Valencia

## BIBLIOGRAFÍA

- Ogden AR, Pinhasi R, White WJ. Nothing new under the heavens: MIH in the past? *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9(4):166-71.
- Littleton J. Invisible impacts but long-term consequences: hypoplasia and contact in central Australia. *Am J Phys Anthropol* 2005;126:295-304.
- Cunha E, Ramirez Rozzi F, Bermúdez de Castro JM, Martín-Torres M, Wasterlain SN, Sarmiento S. Enamel hypoplasias and physiological stress in the Sima de los Huesos Middle Pleistocene Hominis. *Am J Phys Anthropol* 2004;125:220-31.
- Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, Hallonsten A-L. Judgement criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:110-113
- Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HJ. Factors involved in the aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent* 2002;3:9-13.
- Dietrich G, Sperling S, Hetzer G. Molar incisor hypomineralisation in a group of children and adolescents living in Dresden (Germany). *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:133-37.
- Aine L, Backström MC, Mäki R, y cols. Enamel defects in primary and permanent teeth of children born prematurely. *J Oral Pathol Med* 2000;29:403-409
- Chawla N, Messer LB, Silva m. Clinical studies on molar-incisor-hypomineralisation Part I: distribution and putative associations. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9(4):180-90.
- Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar-incisor hypomineralisation: a critical review. *Int J Paediatr Dent* 2009;19:73-83.
- Laisi S, Ess A, Sahlberg C, Arvio P, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Amoxicilin may cause molar incisor hypomineralisation. *J Dent Res* 2009;88:132-36.
- Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D. Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9(4):207-17
- Alaluusua S. Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation: a systematic review. *Eur Arch Paediatr dent* 2010;11(2):53-58.
- William V, Messer LB, Burrow MF. Molar Incisor Hypomineralisation: Review and recommendations for clinical management. *Ped Dent* 2006;28:224-32.
- Reynolds EC. Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium phosphate: the scientific evidence. *Adv Dent Res* 2009;21:25-29.
- Antonson SA, Antonson DE, Brener S y cols. Twenty-four month clinical evaluation of fissure sealants on partially erupted permanent first molars: Glass ionomer versus resin-based sealants. *JADA* 2012;143:115-22.
- Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralisation. *Compend Contin Educ Dent* 2006;27(11):604-10
- Rodd HD, Boissonade FM, Day PF. Pulpal status of Hypomineralized Permanent Molars. *Ped Dent* 2007;29:514-20.
- Fagrell TG, Lingström P, Olsson S, Steiniger F, Norén JG. Bacterial invasión of dental tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralisation. *Int J Paediatr Dent* 2008;18:333-40.
- Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralisation of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2002;12(1):24-32.
- Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, esped I. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH). An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr dent* 2010;11(2):75-81.
- Fayle SA. Molar incisor hypomineralisation: Restorative management. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:121-26.
- Wright JT. The Etch-bleach-seal technique for managing stained enamel defects in young permanent incisors. *Pediatr Dent* 2002;24:249-52.
- Lygidakis NA. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr dent* 2010;11(2):65-74.
- William V, Burrow MF, Palamara JEA, Messer LB. Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by Molar Hypomineralisation using 2 adhesive systems. *Ped Dent* 2006;28:233-41.
- Sapir S, Shapira J. Clinical solutions for Developmental Defects of Enamel and Dentin in Children. *Pediatr Dent* 2007;29:330-36.
- Catalá-Pizarro M. Hipomineralización Incisivo-Molar en: Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P. *Odon-topediatria la evolución del niño al adulto joven* Ed Ripano, Madrid 2011.

Original Article

## Hypomineralization of first permanent molars: preventative and restorative protocols

M. CATALÁ<sup>1</sup>, N. BONAFÉ<sup>2</sup>, M. GARCÍA<sup>3</sup>, C. HAHN<sup>3</sup>, A. CAHUANA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Profesora Titular de Odontopediatria. <sup>2</sup>Profesora Asociada de Odontopediatria. Departamento de Estomatología. Universitat de València. <sup>3</sup>Máster de Ortodoncia. <sup>4</sup>Profesor Asociado de Odontopediatria. Universidad de Barcelona

## ABSTRACT

Molar-incisor-hypomineralisation is a condition of systemic origin characterised by enamel defects on one or more first permanent molars and often associated with affected incisors.

## RESUMEN

La hipomineralización incisivo molar es una alteración de etiología sistémica que afecta a uno o más primeros molares permanentes y con frecuencia a uno o más incisivos.

La afectación de los primeros molares, a partir de cierta

MIH molars are usually very sensitive to chewing, cold or warm air and mechanical stimuli. Affected children often avoid cleaning their teeth and have discomfort during eating, requiring early dental care. However dental treatment can be painful due to the difficulty in obtaining adequate analgesia. MIH molars require repeated treatments as hypomineralized enamel will gradually disintegrate.

The purpose of this paper is to provide a dental care guide to deal with MIH molars.

**KEY WORDS:** Enamel defects. Dental defects. Molar-incisor hypomineralisation. Prevention. Treatment.

intensidad, genera dolor a la masticación, a los cambios de temperatura y al simple roce mecánico. Debido a esta hipersensibilidad los niños evitan el cepillado, incluso tienen dificultad para masticar y requieren atención temprana. Sin embargo el tratamiento de estos molares puede ser doloroso por la dificultad de conseguir una buena analgesia. Por otra parte los dientes afectados a menudo requieren retratamientos debido a la progresiva desintegración del esmalte.

El objetivo de este trabajo es presentar un protocolo de atención terapéutica de los niños que presentan molares con hipomineralización.

**PALABRAS CLAVE:** Defectos de esmalte. Alteraciones dentales. Hipomineralización incisivo-molar. Prevención. Tratamiento.

## INTRODUCTION

Enamel defects have classically been used by investigators to analyze stress and acclimatization periods of prehistoric populations (1). Enamel is an ectodermal tissue that is highly mineralized, and which develops and matures during infancy. Once formed it lacks repair mechanisms. Enamel-forming cells, ameloblasts, are very sensitive to external agents that interfere with their function and often if there is a health risk, the enamel formed during this time will show a disturbance, which will be visible in the form of a scar. This is the case in hypoplasia or quantitative disturbances that affect the normal edge of the crown of a tooth, and which are considered a permanent record of problems developing during infancy (2,3).

However, in current populations we are seeing a high record of other types of enamel defects that are affecting enamel quality rather than quantity. These defects have a normal morphologic expression and an obvious color disturbance, unlike defects that are hard and rough-looking and which are considered the best health markers in archaeological child populations. This group of symptoms has been called "molar-incisor hypomineralization" (MIH) (4). It is characterized by mineralization disturbances of first permanent molars and/or incisors, and the appearance of opaque white yellowish brown stains. The clinical description coincides with other descriptions under terms such as idiopathic enamel hypomineralization, hypomineralization in permanent first molars, cheese molars, idiopathic enamel opacities, non-fluoride hypomineralization. The disturbance is a circumscribed area of calcification that is qualitative and not necessarily symmetric. It can be differentiated clearly from other defects such as hypoplasia and fluorosis, as well as other disturbances with a hereditary origin. On occasions the disturbance to calcification is so large that it leads to the disintegration of the enamel shortly after eruption, pulp compromise, pain and the need for urgent attention.

## CRITERIA FOR DIAGNOSING MIH

As a result of a meeting of experts in 2003, the European Academy of Pediatric Dentistry defined the characteristics of Molar-Incisor Hypomineralization. Five criteria were issued for use in epidemiologic studies (4) and eight year-old populations were recommended:

1. The presence of demarcated or circumscribed opacities. Disturbance to the translucency of the enamel which has a variable color from creamy-white to yellow-brown and which generally affects the occlusal areas (Fig. 1).



*Fig. 1. Opacity of the yellowish-brown enamel affecting the buccal, occlusal and mesial aspects.*

2. Post-eruption enamel breakdown. This may be circumscribed or massive, leaving irregular rough margins in an area of opacities (Fig. 2).



Fig. 2. Post-eruption breakdown of the enamel over opaque area with rough edges.

3. Extensive restoration, atypical location and opacities in margins or in another molar, in areas unsusceptible to caries or in teeth not showing signs of caries.

4. Extraction of a molar with opacities or one of the defects previously described in another molar or incisor.

5. Non-erupted tooth. The first permanent molar or incisor to be examined has yet to erupt.

## RISK FACTORS

The first permanent molars and incisors begin to develop during the fourth month of pregnancy, with mineralization starting after birth and during the first year of life at the start of the initial maturation phase, and perhaps it is at this time that the disturbance arises. During this period ameloblasts are sensitive to even the smallest changes in their surroundings and this will be reflected in defects in the shape of clinically perceptible scars (5).

The etiology of hypomineralization continues to be a controversial topic. As in hypoplastic syndromes, many circumstances have been mentioned that could on their own, or due to synergy, or even to a special predisposition, lead to the appearance of this disturbance. Problems during the final months of a pregnancy or the first year of life are associated in the literature with MIH (6,7). Some studies point to childhood diseases such as asthma, otitis media and pneumonia, measles and urine infections among others, as the cause of the disturbance affecting the mineralization of molars and incisors (8,9). However, the incidence of these diseases is very high during the first years of life but not of mineralization disturbances, and the children affected do not always have clear antecedents. More recently the possible influence of atmospheric contamination or certain antibiotics has been suggested in connection with MIH (10), and the prevalence of mineralization defects is significantly higher in children who are medically compro-

mised (11). On the other hand, it cannot be ruled out that a genetical predisposition plays a role in this pathology (12).

Finally, despite MIH being the subject of many different studies by researchers recently, more information is needed because up until now, and as in the hypoplasia syndrome, only one thing is certain, and that is that a disturbance in molar incisor mineralization indicates that ameloblast function was compromised at some point during dental development, and that a specific causal agent has not been found for this disturbance.

## PREVENTATIVE PROTOCOL

The clinical picture of molar-Incisor Hypomineralization is complex due to the extension of the lesions, their atypical shape, the difficulty in locating healthy margins, the symptomatology that is not always related to the clinical presentation and which, in turn, not always corresponds to the radiological features (Fig. 3 a and b) together with the young age at which therapeutic care is requested. Therefore, early preventative treatment should be started whenever possible as invasive procedures are not always going to be effective for reestablishing the oral health of children with MIH.

This preventative approach has been condensed into four proposals (13):

1. Identification of the children at risk, detection of the possible etiological factors of the syndrome in the antecedents.

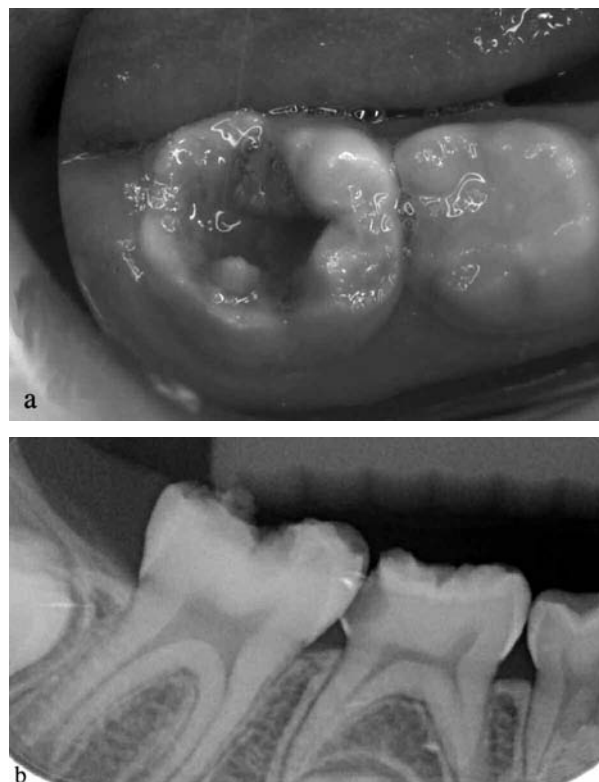


Fig. 3a. Clinical appearance of tooth 46 with severe MIH. 3b. Radiographic appearance of the same molar.



2. Early diagnosis, monitoring of the eruption of six-year molars if there are risk factors or opacities in the lower incisors.

3. Remineralization and desensitizing by means of the professional application of monthly or three-monthly fluoride according to risk, together with daily use of mouthwashes or gels and products with phosphopeptide casein and amorphous calcium phosphate that provide a high concentration of calcium ions and phosphate that favors remineralization (14), although it should not be forgotten that the aim is not to replace lost mineral but rather to provide mineral that a molar has never had.

4. Prevention of caries and post-eruptive breakdown, establishment of daily hygiene as soon as possible, reduction of the cariogenic and acidogenic potential of diet. If there is considerable sensitivity a soft toothbrush should be recommended together with desensitizing toothpaste (13). An intensive prevention program should be started as quickly as possible in order to eliminate plaque daily.

The sealing of fissures and retentive pits as quickly as possible, should also form part of the preventative approach, providing it can be done effectively. Recently, the effectiveness of provisionally sealing fissures with ionomer has been demonstrated in cases where there is no proper access or isolation (Fig. 4) and where resin cannot be used conventionally (15). When the right conditions for sealing conventional fissures are present, how effective this will be depends on the quality of the enamel. It has been suggested that treatment before hypomineralization using 5% sodium hypochlorite for 60 seconds improves the effectiveness of orthophosphoric acid etching as residual protein, which is plentiful in this type of enamel, (16) is eliminated. However, there are no studies to support this proposal.



Fig. 4. Temporary distal obturation of MIH-affected 36 using glass ionomer.

**PROTOCOL FOR RESTORATION**

**DECISION TAKING**

Making decisions with regard restoring MIH affected molars is not always easy, as the professional is faced with numerous conditioning factors:

1. Sensitivity can be considerable and anticipating the approach or the restoration material that will reduce this sensitivity, and which will restore acceptable function, is not easy.

2. The usual anesthesia is not always effective and often other approaches have to be used such as sedation, anti-inflammatory treatment and complementary anesthetic techniques. This phenomenon can be explained by the fact that there are inflammatory changes in the pulp tissue of these molars even when the lesion is at a certain distance (17,18).

3. Behavior management is more complex as pain control is difficult. Also there are physical limitations for cooperating as these procedures require time and, despite their young age, many of these children have already had a negative experience due to unsuccessful attempts to restore the affected molars (19).

4. Deciding just how much tissue should be eliminated is not always easy. The professional should decide how this decision will affect the effectiveness of the restoration and the viability of the restorative option (13):

—Eliminating all the defective enamel will avoid premature failure, but much tooth material will be lost and a crown will often have to be placed on the molar.

—If only the enamel that appears most porous is removed, and if the enamel that resists the effect of a low-speed bur is left, more tissue will be conserved and more restorative options will be available. But the risk of marginal failure with posterior deterioration and multiple treatment appointments will increase.

Les figures 5 and 6 show a decision tree based on severity that was proposed by Mathu-Muju and Wright in 2006 (16).

GRADO DE AFECTACIÓN		
Leve	Moderada	Severa
Opacidades en zonas no funcionales Sensibilidad negativa Caries ausente Incisivos no afectados o afectación leve	Opacidades zonas funcionales Sensibilidad negativa Caries o PEB hasta 2 superficies no se afectan cúspides Cierto compromiso estético Obturaciones intactas	PEB o caries extensa Sensibilidad positiva Compromiso pulpar Obturaciones defect.

Fig. 5. Severity of hypomineralization by categories according to Mathu-Muju and Wright 2006.

**TREATMENT COMPROMISE**

Restoration treatment should mean that the symptoms and deterioration are controlled, and that proper function is restored. However there are two situations in which compromise treatment is preferable in order to gain time and effectiveness in the long term:

1. When the defect is large and detected during the initial stages of eruption, and when identifying possible healthy margin is temporarily unobtainable.

2. When removing affected tissue means that little remains and that a crown has to be fitted, and when

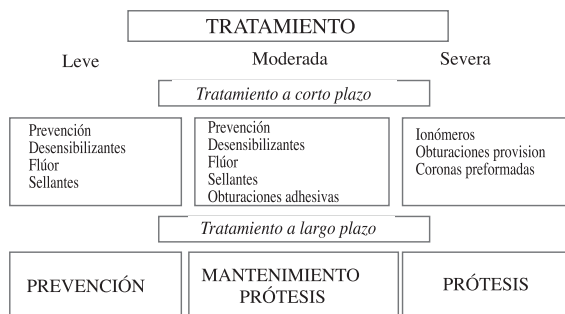


Fig. 6. Expected short and long term hypomineralization treatment according to the severity of the condition according to Mathu-Muju and Wright 2006.

there are no symptoms or risk to the pulp that immediately justify this, and when the working conditions would improve in the medium term.

The aim of a treatment compromise is to gain time and improve hygiene and it consists in cleaning the detritus, removing tissue with an excavator, and obturating with conventional restoration ionomers or with a resin-modified glass ionomer. This treatment compromise can be carried out without harming the child and without the need for complex anesthesia.

**RESTORATION TREATMENT: MATERIAL CHOICE**

Amalgam is a material that should be considered for small lesions that have all the biomechanical require-

ments for retention and resistance of the material itself and of the remaining dental tissue that is required. However, adhesion techniques and cavity designs have been recommended that adjust better and that have greater viability in hypomineralization lesion patterns, providing a crown does not have to be fitted in order to preserve the molar (20).

Composite restoration materials are recommended the most for treating MIH molars with moderate extension, but certain requirements should be met in order to ensure good long-term clinical behavior. Accessible enamel margins are needed, the area should be reduced and it should not include the cusps (21).

In general, if healthy enamel margins are not established, it is only to be expected that adhesion will be worse than in normal conditions (13). It has been suggested that in this case the enamel should be treated before the etching is carried out, using 5% sodium hypochlorite in order to eliminate the protein covering the hydroxyapatite (16,22) and to improve the adhesion procedure, but there are no experimental studies to support this recommendation (23). The best results will be obtained by eliminating visibly affected tissue, and the remaining enamel should have good adhesion using conventional techniques. The enamel at the margins, proper isolation and a suitable condensation technique with increases and polymerization, are essential for controlling microfiltration and for avoiding later failures.

More recently self-etching adhesives have been proposed (24,25) for restoring hypomineralized enamel with properties similar to dentin. These have been proven to be superior to conventional adhesives, in addition to the procedure being shortened and steps being eliminated. However, in vitro differences have not been observed between the adhesion achieved using orthophosphoric with adhesive and that achieved using

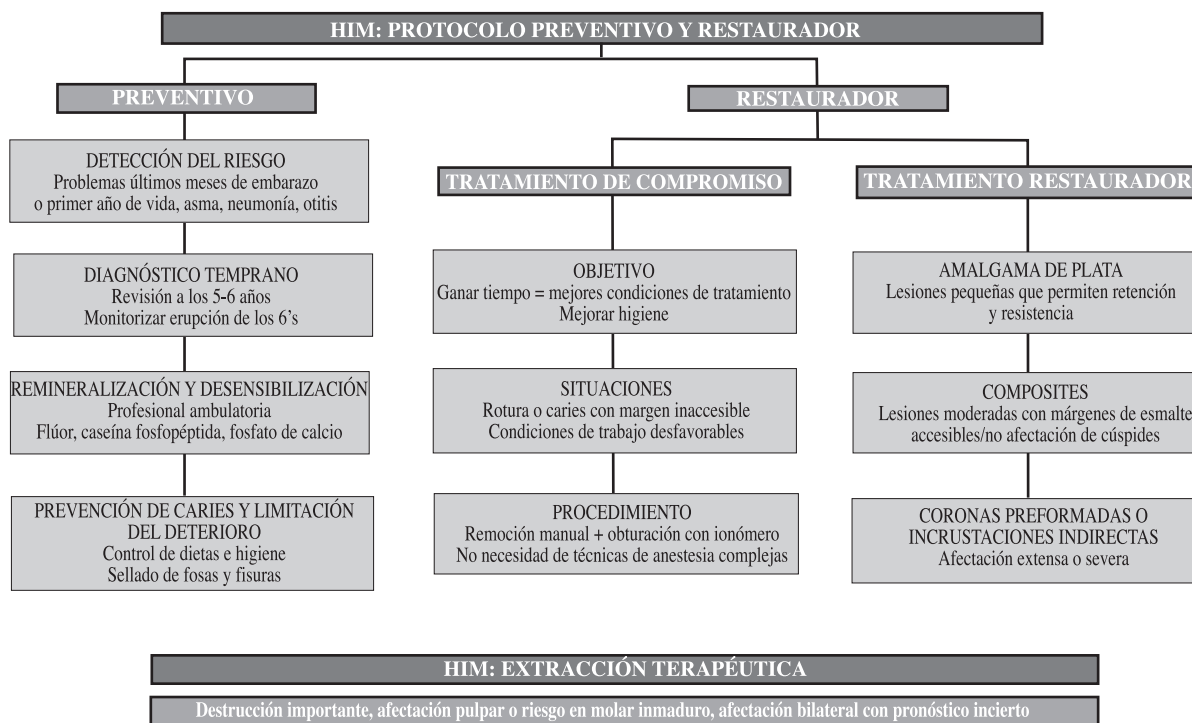


Fig. 7. Preventative and restorative protocol for molars affected by MIH.

self-etching adhesive, and it has been concluded that the adhesion achieved in hypomineralized enamel is always inferior to that that achieved in healthy enamel (24).

When the area affected is extensive or severe, preformed crowns are often the only treatment that can control the symptoms and stop the molar deteriorating until adulthood is reached (13,25). Preformed crowns restore form and function using a low sensitivity technique, but sometimes considerable occlusal interference can occur that should be envisaged. Adapting the margins properly to the dental perimeter is important and they should often be reshaped in order to avoid the resulting gingival inflammation in subgingival crown placements.

We are more likely to find the right conditions for restoring molars using incrustations and indirect techniques in children during the late mixed dentition or in the permanent dentition as these are more conservative

than preformed crowns and the techniques involved do not interfere with periodontal health. For this reason restorative treatment for MIH molars at a younger age, should give preference to conserving tissue until the conditions that permit considering all the options arise (26). Fig. 7 shows a summary of the approach presented.

Depending on the extension or severity of the defect, the clinician may face the dilemma of extracting or conserving the molar, and the clinical problems of MIH molars should be taken into consideration together with what will be more beneficial for the child, extraction or conservation. When there is considerable breakdown and the pulp has been affected, or the risk is high because the molar is very immature, or if the first two permanent molars of the same arc are affected with an uncertain prognosis, therapeutic extraction should then be considered.