



Revisão de
Literatura

HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Molar-Incisor hypomineralization:
a literature review.

ALINE BORBUREMA NEVES

Mestranda em Odontologia (Odontopediatria) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

DANIELLA VARELA SOARES

Graduanda em Odontologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

VERA MENDES SOVIERO

Professora Doutora da Disciplina de Odontopediatria da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FO-UERJ)
Coordenadora do Curso de Graduação em Odontologia - FASE

Resumo: A Hipomineralização de Molares e Incisivos é descrita como a presença de opacidades demarcadas branco-creme ou amarelo-amarronzadas nos primeiros molares permanentes, frequentemente associada aos incisivos permanentes. Já a presença nos segundos molares decíduos denomina-se Hipomineralização de Molares Decíduos. O esmalte hipomineralizado é frágil e pode quebrar, predispondo à cárie. O objetivo do presente artigo é realizar uma revisão de literatura sobre a Hipomineralização de Molares e Incisivos, abordando suas características clínicas e microestruturais, prevalência, fatores etiológicos e implicações clínicas. Foi realizada busca na base de dados PubMed, com foco nas publicações a partir de 2001. Esta condição é relativamente frequente em todo mundo, com prevalência variando de 10 a 25%. Problemas perinatais, doenças e uso de antibióticos nos primeiros anos de vida tem sido relatados como possíveis fatores causais, embora sua etiologia ainda seja incerta. A presença de hipomineralização nos molares decíduos é considerada um importante fator preditor para presença nos permanentes. Histologicamente, o esmalte é altamente poroso e os prismas são desorganizados, com valores de microdureza significativamente mais baixos que o esmalte normal. O tratamento restaurador é usualmente mais complexo, pois as fraturas de esmalte podem ser extensas, resultando em restaurações atípicas. Dentes hipomineralizados podem dificultar a obtenção de anestesia local devido à hipersensibilidade. Com base na presente revisão, concluiu-se que a hipomineralização representa um desafio para a prática clínica. Os dentistas devem estar conscientes sobre as implicações clínicas relacionadas à Hipomineralização de molares e incisivos, de modo a oferecer o tratamento preventivo e restaurador apropriado aos pacientes.

Palavras-chave: Esmalte dentário; Hipoplasia do Esmalte dentário; Anormalidades dentárias.

Como citar este artigo: Neves AB, Soares DV, Soviero VM. Hipomineralização de molares e incisivos: uma revisão de literatura. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1):38-42.

Submetido: 29 de março de 2016

Revisado e aceito: 12 de dezembro de 2016

Endereço de contato: Rua Cosmorama, 900 – Mesquita – RJ – CEP 26582-020

E-mail: alineb.neves@gmail.com

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

Hipomineralização de Molares e Incisivos: Uma revisão de literatura

Molar-Incisor hypomineralization: a literature review

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos dentes ocorre através de mecanismos celulares e bioquímicos especializados, influenciados por fatores genéticos e ambientais, ao longo de um processo multi-nível, tridimensional e progressivo (1). A formação do esmalte dentário compreende uma fase inicial, em que ocorre a secreção das proteínas da matriz pelos ameloblastos, e uma fase secundária, em que ocorre a mineralização e a maturação. Embora distintas, as duas fases ocorrem simultaneamente ao longo da formação de cada dente (2). Os diferentes tipos de alteração de desenvolvimento do esmalte dentário refletem diferenças no momento e na duração do distúrbio ocorrido. Alterações na fase de secreção acarretam em prolongamento insuficiente dos cristais, deixando o esmalte menos espesso do que o normal, ou seja, hipoplásico. Já alterações ocorridas durante a fase de mineralização ou maturação, prejudicam a reabsorção da matriz proteica e/ou a deposição mineral, resultando em um esmalte de espessura normal, mas com menor conteúdo mineral, ou seja, hipomineralizado (3). A hipoplasia e a hipomineralização são classificadas, respectivamente, como defeitos quantitativos e qualitativos do esmalte dentário (4).

Em 2001, o quadro clínico típico de hipomineralização acometendo primeiros molares permanentes e incisivos permanentes foi denominado Hipomineralização de molares e incisivos (HMI) (5). Trata-se de um defeito qualitativo do esmalte dentário que afeta de um a quatro primeiros molares permanentes, e que pode estar associado a incisivos permanentes (5). Quando estes defeitos de esmalte são encontrados em segundos molares decíduos, denomina-se Hipomineralização de molares decíduos (HMD) (6-8).

Diferentemente das hipoplasias, na HMI o esmalte apresenta opacidades demarcadas, porém com espessura normal. As áreas com opacidades caracterizam-se por um esmalte poroso, com menor conteúdo mineral e, portanto, mais frágil (10). Por isso, fraturas pós-eruptivas podem ocorrer logo após a erupção dentária ou, mais tarde, em decorrência de esforços mastigatórios (5, 11, 12). Além de predisposto à fratura, o esmalte hipomineralizado é mais susceptível à cárie (5, 13, 14). Com frequência, dentes hipomineralizados necessitam de tratamento restaurador em decorrência de fraturas e/ou lesões cáries (15). Em geral, as restaurações possuem extensão, localização e contorno atípicos, pois não condizem com aquelas realizadas rotineiramente para solucionar sequelas do processo carioso (6). Nos casos mais graves, primeiros molares permanentes podem, inclusive, ser extraídos devido a complicações decorrentes da HMI (5, 6).

A HMI é uma condição relativamente frequente em todo o mundo. A maior parte dos estudos realizados nos últimos anos relata prevalência entre 10

e 25% (16-19), embora alguns tenham observado prevalência mais alta (20, 21). O tratamento odontológico destes pacientes engloba desde estratégias profiláticas até procedimentos restauradores de alta complexidade. Independentemente do tipo de tratamento indicado, pacientes com HMI têm maior necessidade de tratamento odontológico cirúrgico-restaurador (14, 15, 22). Crianças com HMI chegam a ir ao dentista para procedimentos restauradores 10 vezes mais do que pacientes sem esta condição clínica. O maior número de visitas odontológicas e o desconforto associado à hipersensibilidade nos dentes hipomineralizados tendem a provocar ansiedade e ocasionar dificuldades no controle do comportamento infantil durante as consultas (15).

Desta forma, o objetivo do presente artigo é realizar uma revisão da literatura sobre a HMI, abordando suas características clínicas e microestruturais, prevalência, fatores etiológicos e implicações na prática clínica.

REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO

Hipomineralização de Molares e Incisivos (HMI) e Hipomineralização de Molares Decíduos (HMD)

A definição da HMI foi proposta em 2001 por WEERHEIJM, JALEVIK E ALALUUSUA (5) descrevendo um quadro clínico no qual opacidades demarcadas, de coloração branca, amarelada ou marrom, afetam pelo menos um primeiro molar permanente, geralmente associado a incisivos permanentes também afetados (5, 11). Embora sua origem ainda não esteja totalmente esclarecida, acredita-se que alterações sistêmicas sejam responsáveis por modificar a função dos ameloblastos durante a fase de mineralização e maturação do esmalte dentário.

A hipomineralização também pode ser encontrada em dentes decíduos, sendo então denominada Hipomineralização de molares decíduos (HMD). Os segundos molares decíduos apresentam seu período de formação concomitante à formação dos primeiros molares e incisivos permanentes, porém a maturação dos permanentes ocorre mais tardiamente (23). Desta forma, a exposição aos possíveis fatores etiológicos nos primeiros anos de vida pode acarretar a hipomineralização nos molares decíduos e permanentes (24). Como a erupção dos segundos molares decíduos precede a erupção dos molares permanentes, a presença de HMD pode ser um importante fator preditor para presença de HMI na dentição permanente (8), auxiliando no diagnóstico precoce e possibilitando uma melhor condução e acompanhamento dos casos. Crianças com HMD apresentam risco 4,4 vezes maior de apresentar HMI (6-8).

A hipomineralização na dentição decídua não está restrita aos segundos molares. Com relativa frequência, caninos decíduos também apresentam opacidades demarcadas. Entretanto, o diagnóstico da

HMD é baseado na presença de opacidades nos segundos molares decíduos (6).

Segundo a Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) (11), a HMI pode apresentar-se leve ou severa. Esta classificação baseia-se no grau de comprometimento das estruturas dentárias e na necessidade de intervenções cirúrgico-restauradoras. Pacientes com HMI leve apresentam opacidades demarcadas sem perda de estrutura dentária, com alterações estéticas leves e podendo ter sensibilidade dentária ocasional. Já aqueles com HMI severa apresentam perda de estrutura dentária (em esmalte ou esmalte e dentina), restaurações atípicas ou primeiro molar permanente extraído devido a HMI. Em geral, pacientes com HMI do tipo severa também apresentam comprometimento estético mais relevante e hipersensibilidade dentária espontânea (11).

Características Microestruturais

Estudos histológicos de dentes com HMI demonstram que a borda existente entre o esmalte normal e o hipomineralizado é evidente (4, 9, 10), indicando a ocorrência de um distúrbio na atividade dos ameloblastos em algum estágio específico do desenvolvimento, enquanto células adjacentes podem apresentar sua função normal.

Segundo FAGRELL et al. (2010) (10), o esmalte dentário hipomineralizado, além de apresentar áreas de porosidade e prismas de esmalte desorganizados, contém teor de carbono significativamente mais elevado e valores de microdureza significativamente mais baixos do que o esmalte normal.

Assim como nas lesões cáries, bactérias podem ser encontradas nos túbulos dentinários de dentes com hipomineralização, mesmo quando a superfície do esmalte encontra-se aparentemente intacta (13).

Prevalência

A prevalência da HMI reportada na literatura pode variar de 2,8 % na China (25) a 40,2 % em um estudo realizado no Brasil (20). Na Tabela 1, são apresentados dados de estudos de prevalência de HMI realizados em diversos países, onde a maioria destes reporta prevalência variando entre 10% a 25%. Alguns autores fazem menção a uma diferença de prevalência entre áreas urbanas e rurais (14, 19, 26), apesar de não haver informação conclusiva quanto a isso. Embora ainda haja poucos estudos sobre a prevalência de HMD, relata-se valores entre 4,9% e 9,0% (7, 8).

Esta variação na prevalência pode decorrer devido à diferença nas metodologias empregadas. Embora todos tenham seguido os critérios de diagnóstico recomendados pela EAPD, alguns autores relatam que opacidades menores do que 2 milímetros (mm) (12, 14, 26, 27) não foram registradas, enquanto outros não fazem menção ao tamanho mínimo da opacidade demarcada (8). Em relação à secagem das superfícies dentárias, alguns enfatizam que os dentes

Hipomineralização de Molares e Incisivos: Uma revisão de literatura

Molar-Incisor hypomineralization: a literature review

Autores	Ano	Idade (anos)	Amostra (n)	Prevalência (%)	Local
Cho et al. (25)	2008	11-14	2635	2,8	Hong Kong
Kukleva et al. (28)	2008	7-14	2970	3,6	Bulgária
Dietrich et al. (29)	2003	10-17	2408	5,6	Alemanha
Preusser et al. (30)	2007	6-12	1002	5,9	Alemanha
Mittal et al. (31)	2014	6-9	1792	6,3	Índia
Kuscu et al. (32)	2009	7-10	153	9,1	Turquia
Petrou et al. (33)	2013	7-10	2395	10,1	Alemanha
Muratbegovic et al. (34)	2007	12	560	12,3	Bósnia
Kemoli, A. M. (35)	2008	6-8	3591	13,7	Quênia
Calderara et al. (36)	2005	7-8	227	13,7	Itália
Jasulaityte et al. (37)	2007	9	442	14,3	Holanda
Zagdwon et al. (38)	2002	7	307	14,6	Reino Unido
Wuollet et al. (26)	2014	7-13	818	17,1	Finlândia
Zawaideh et al. (39)	2011	7-9	3666	17,6	Jordânia
Jälevik et al. (40)	2001	7-8	516	18,4	Suécia
Ghanim et al. (18)	2011	7-9	823	18,6	Iraque
Costa-Silva et al. (14)	2010	6-12	918	19,8	Brasil
Garcia-Margarit et al. (41)	2014	8	840	21,8	Espanha
Arrow, P. (42)	2008	7	511	22,0	Austrália
Heitmuller et al. (43)	2013	10	693	24,6	Alemanha
Wogelius et al. (21)	2008	6-8	647	37,5	Dinamarca
Soviero et al. (20)	2009	7-13	249	40,2	Brasil

Tabela 1: Relação de estudos de prevalência de HMI apresentando o ano de realização, idade, tamanho da amostra, valor da prevalência e o local de realização.

não foram secados ou somente o excesso de saliva foi removido com algodão (8, 26), enquanto outros não mencionam a realização desta etapa (14, 19, 27). Além disso, talvez o fator de maior importância para a divergência na prevalência da HMI, seja a variação na faixa etária dos pacientes avaliados, apesar do critério proposto pela EAPD (6) referir-se à idade de 8 anos como sendo o momento ideal para o diagnóstico da HMI. Enquanto algumas amostras concentram crianças de 6 a 8 anos (21), outras incluem pacientes acima de 11 anos de idade (25).

Recomendações mais atuais da EAPD para levantamentos epidemiológicos sobre HMI sugerem a realização do diagnóstico aos 8 anos de idade, o emprego de critérios padronizados, a calibração dos examinadores e a não inclusão de opacidades menores do que 1 mm, visando evitar a sub ou superestimação dos dados coletados e obter maior acurácias nas avaliações (11).

Etiologia

Embora a HMI seja frequente em diversas populações, sua etiologia ainda é incerta (6). Como fatores genéticos e ambientais podem alterar o desenvolvimento dentário e a qualidade do esmalte e da dentina (27), algumas condições pré-, peri- e pós-natais têm sido associados à presença de defeitos de esmalte, tais como a hipomineralização (44). Problemas durante a gravidez, parto prematuro, baixo peso ao nascimento (40, 45-47), doenças que acarretam picos febris, infecções do trato respiratório

e uso de antibióticos durante os primeiros anos de vida, são alguns dos fatores que parecem ter potencial para provocar a diminuição do aporte de oxigênio para os ameloblastos, acarretando na alteração das suas funções e, conseqüentemente, na formação de um esmalte hipomineralizado (5, 27, 47). Tais fatores podem agir sozinhos ou sinergicamente uns com os outros (11), aumentando o risco da ocorrência dos defeitos de esmalte.

A associação que se faz entre infecções e o uso de antibióticos nos primeiros anos de vida, como fatores causadores da hipomineralização, é dificultada pelo fato de que ambos estão sempre correlacionados (11, 27, 40). Como o antibiótico é prescrito em casos de infecção, torna-se difícil determinar qual condição específica seria o fator causador ou o principal fator de risco na ocorrência de defeitos em esmalte (11, 19, 40). LAISI et al (2009) (27) observaram que o uso de amoxicilina por crianças com idade inferior a 4 anos representou um aumento na chance de desenvolvimento da HMI, principalmente quando aquele medicamento era utilizado durante o primeiro ano de vida. Em modelo experimental in vivo, com animais, o padrão da amelogênese foi alterado quando as cobaias foram tratadas com amoxicilina, concordando com os achados do estudo retrospectivo com pacientes (27). De acordo com LYGDIAKIS et al (2010) (11), as respostas dos sistemas imunológico e inflamatório podem ser modificadas pela utilização de amoxicilina e tal efeito pode perdurar por tempo superior ao

período do tratamento. Tais mudanças na expressão de fatores de crescimento podem afetar os ameloblastos e, conseqüentemente, a formação do esmalte dentário.

Apesar da alta prevalência de HMI em certas populações, ainda não há estudos descrevendo a real associação entre possíveis fatores genéticos e a presença de hipomineralização do esmalte (11).

Implicações Clínicas

A principal implicação clínica da HMI está relacionada à necessidade significativamente maior de tratamento odontológico operatório. Crianças com HMI chegam a passar por 10 vezes mais tratamentos odontológicos do que pacientes sem HMI e, comumente, retornam para retratamento em curto intervalo de tempo (15). O esmalte poroso e frágil, não somente se quebra com facilidade, mas predispõe ao desenvolvimento de lesões cáries (5, 13, 14, 17). Uma maior ocorrência de cárie nestes pacientes tem sido observada por diversos estudos (14, 17, 30, 48). Seja por fratura expondo dentina ou por lesões cáries associadas ao esmalte hipomineralizado, os dentes precisam ser restaurados.

Em geral, as restaurações são extensas e envolvem cúspides, tornando o tratamento restaurador mais complexo do que aquele necessário para resolução de sequelas de processo cárie isolado (48). Devido às alterações nas características microestruturais do esmalte, a adesão dos materiais odontológicos é desfavorável (17). Para se obter boa

Hipomineralização de Molares e Incisivos: Uma revisão de literatura

Molar-Incisor hypomineralization: a literature review

adesão do material restaurador e evitar quebra do esmalte nas bordas da restauração, todo o contorno do preparo cavitário deveria estar em esmalte normal (4, 11, 49). Entretanto, em muitos casos, isso acarretaria em remoção excessiva de estrutura dentária. Outro problema que o clínico enfrenta, e para o qual ainda não há um consenso na literatura, diz respeito à escolha do material restaurador para dentes hipomineralizados. Dependendo da extensão e gravidade dos defeitos no esmalte, as opções restauradoras vão desde o cimento de ionômero de vidro, resina composta e amálgama, até as coroas de aço e onlays parciais ou totais (11).

A hipersensibilidade dentária é relativamente comum e pode dificultar a obtenção de adequado bloqueio anestésico, tornando o procedimento mais complicado para o clínico e menos confortável para o paciente (5, 11, 15, 50, 51). A experiência de desconforto ou dor por parte do paciente contribui para aumentar a ansiedade relacionada ao tratamento odontológico, gerando influência negativa sobre o seu comportamento durante as consultas (15).

Além dos problemas que requerem solução imediata nos casos de HMI severa, há que se considerar que casos leves podem agravar-se com o tempo (14). A coloração das opacidades demarcadas parece direcionar a evolução dos defeitos de esmalte. Um estudo prospectivo de coorte (12) concluiu que dentes apresentando opacidades demarcadas amarelas e marrons possuem maior risco de fratura, portanto, de prognóstico menos favorável. Este dado clínico é corroborado por avaliações histológicas (9) que mostram que opacidades amarelo-amarronzadas apresentam-se mais porosas, com menor conteúdo mineral e maior conteúdo orgânico, quando comparadas com opacidades de coloração branco-creme. Esta maior porosidade pode contribuir para diminuição da resistência mecânica nesses dentes, facilitando a fratura pós-eruptiva (12).

Para melhor compreensão do modo como evoluem os casos de HMI, a EAPD (11) tem recomendado a realização de avaliações longitudinais, acompanhando crianças na faixa etária dos 6 aos 14 anos idade. Somente através do acompanhamento dos pacientes será possível identificar características e fatores que predisõem ao agravamento dos defeitos de esmalte e avaliar estratégias de preservação e restauração da estrutura dentária acometida pela hipomineralização.

CONCLUSÃO

Com base na presente revisão de literatura, conclui-se que a HMI configura-se como um desafio na prática clínica em Odontologia, tendo como principal implicação a maior necessidade de tratamento cirúrgico-restaurador. Portanto, o conhecimento sobre esta condição é de extrema importância, e o acompanhamento de tais pacientes é

imprescindível para identificação de características e fatores que predisõem ao agravamento desses defeitos, assim como para avaliação de estratégias de preservação e restauração da estrutura dentária acometida.

ABSTRACT

Molar-incisor-hypomineralization is described as the presence of demarcated opacities varying in color from creamy-whitish to yellow-brownish affecting first permanent molars often combined to permanent incisors also affected. When primary molars are affected, it is called Deciduous Molar hypomineralization. The hypomineralized enamel is fragile and might break predisposing to caries. The aim of the present paper was to review the literature about Molar-incisor-hypomineralization regarding its clinical and microstructure features, prevalence, etiological factors and clinical implications. A search on PubMed database was done focused in publications from 2001 on. That condition is relatively frequent worldwide with prevalence between 10 and 25% being reported in several countries. Perinatal problems, diseases and antibiotics intake in the first years of life have been reported as possible causative factors, although its etiology is still unclear. The presence of hypomineralization in primary molars has been considered an important predictor for the presence in permanent. Histologically, the enamel is highly porous, the prisms are disorganized and significant lower hardness values are observed in comparison to normal enamel. Restorative treatment of hypomineralized teeth is usually more complex because the enamel breakdown might be extensive resulting in atypical restorations. Hypomineralized teeth can frequently be difficult to anesthetize due to hypersensitivity. Based on present review it was possible to conclude that hypomineralization represents a challenge to the clinical practice. Dental clinicians should be aware of all the clinical implications related to Molar-incisor-hypomineralization in order to provide appropriate preventive and restorative treatment to the patients. Key words: Dental enamel; Dental enamel hypoplasia; Tooth Abnormalities.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brook AH. Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the aetiology of anomalies of dental development. *Archives of oral biology*. 2009;54 Suppl 1:53-17.
2. Seow WK. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. *Australian dental journal*. 2014;59 Suppl 1:143-54.
3. Simmer JP, Hu JC. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *Journal of dental education*. 2001;65(9):896-905.
4. Jalevik B, Dietz W, Noren JG. Scanning electron micrograph analysis of hypomineralized enamel in permanent first molars. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2005;15(4):233-40.
5. Weerheijm KL, Jalevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries research*. 2001;35(5):390-1.
6. Weerheijm KL, Duggal M, Mejare I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in

- epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2003;4(3):110-3.
7. Elfrink ME, Schuller AA, Weerheijm KL, Veerkamp JS. Hypomineralized second primary molars: prevalence data in Dutch 5-year-olds. *Caries research*. 2008;42(4):282-5.
8. Elfrink ME, ten Cate JM, Jaddoe VW, Hofman A, Moll HA, Veerkamp JS. Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *Journal of dental research*. 2012;91(6):551-5.
9. Jalevik B, Noren JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2000;10(4):278-89.
10. Fagrell TG, Dietz W, Jalevik B, Noren JG. Chemical, mechanical and morphological properties of hypomineralized enamel of permanent first molars. *Acta odontologica Scandinavica*. 2010;68(4):215-22.
11. Lygidakis NA, Wong F, Jalevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2010;11(2):75-81.
12. Da Costa-Silva CM, Ambrosano GM, Jeremias F, De Souza JF, Mialhe FL. Increase in severity of molar-incisor hypomineralization and its relationship with the colour of enamel opacity: a prospective cohort study. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2011;21(5):333-41.
13. Fagrell TG, Lingstrom P, Olsson S, Steiniger F, Noren JG. Bacterial invasion of dental tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2008;18(5):333-40.
14. da Costa-Silva CM, Jeremias F, de Souza JF, Cordeiro Rde C, Santos-Pinto L, Zuanon AC. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2010;20(6):426-34.
15. Jalevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2002;12(1):24-32.
16. Shrestha R, Upadhyaya S, Bajracharya M. Prevalence of molar incisor hypomineralisation among school children in Kavre. *Kathmandu University medical journal*. 2014;12(45):38-42.
17. Jeremias F, de Souza JF, Silva CM, Cordeiro Rde C, Zuanon AC, Santos-Pinto L. Dental caries experience and Molar-Incisor Hypomineralization. *Acta odontologica Scandinavica*. 2013;71(3-4):870-6.
18. Ghanim A, Morgan M, Marino R, Bailey D, Manton D. Molar-incisor hypomineralisation: prevalence and defect characteristics in Iraqi children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2011;21(6):413-21.
19. Souza JF, Costa-Silva CM, Jeremias F, Santos-Pinto L, Zuanon AC, Cordeiro RC. Molar incisor hypomineralisation: possible aetiological factors in children from urban and rural areas. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2012;13(4):164-70.
20. Soviero V, Haubek D, Trindade C, Da Matta T, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent 1st molars and incisors in 7 to 13-year-old Brazilian children. *Acta odontologica Scandinavica*. 2009;67(3):170-5.
21. Wogelius P, Haubek D, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities in permanent 1st molars and incisors in 6 to 8-year old Danish children. *Acta odontologica Scandinavica*. 2008;66(1):58-64.
22. Leppaniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries research*. 2001;35(1):36-40.
23. Butler PM. Comparison of the development of the second deciduous molar and first permanent molar in man. *Archives of oral biology*. 1967;12(11):1245-60.
24. Aine L, Backstrom MC, Maki R, Kuusela AL, Koivisto AM, Ikonen RS, et al. Enamel defects in primary and permanent teeth of children born prematurely. *Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*. 2000;29(8):403-9.

Hipomineralização de Molares e Incisivos: Uma revisão de literatura

Molar-Incisor hypomineralization: a literature review

25. Cho SY, Ki Y, Chu V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2008;18(5):348-52.
26. Wuollet E, Laisi S, Salmela E, Ess A, Alaluusua S. Background factors of molar-incisor hypomineralization in a group of Finnish children. *Acta odontologica Scandinavica*. 2014;72(8):963-9.
27. Laisi S, Ess A, Sahlberg C, Arvio P, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Amoxicillin may cause molar incisor hypomineralization. *Journal of dental research*. 2009;88(2):132-6.
28. Kukleva MP, Petrova SG, Kondeva VK, Nihtyanova TI. Molar incisor hypomineralisation in 7-to-14-year old children in Plovdiv, Bulgaria--an epidemiologic study. *Folia medica*. 2008;50(3):71-5.
29. Dietrich G, Sperling S, Hetzer G. Molar incisor hypomineralisation in a group of children and adolescents living in Dresden (Germany). *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2003;4(3):133-7.
30. Preusser SE, Ferring V, Wlekinski C, Wetzl WE. Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in a region of Germany -- a brief communication. *Journal of public health dentistry*. 2007;67(3):148-50.
31. Mittal NP, Goyal A, Gauba K, Kapur A. Molar incisor hypomineralisation: prevalence and clinical presentation in school children of the northern region of India. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2014;15(1):11-8.
32. Kuscü OO, Caglar E, Asian S, Durmusoglu E, Karademir A, Sandalli N. The prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in a group of children in a highly polluted urban region and a windfarm-green energy island. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2009;19(3):176-85.
33. Petrou MA, Giraki M, Bissar AR, Basner R, Wempe C, Altarabusi MB, et al. Prevalence of Molar-Incisor-Hypomineralisation among school children in four German cities. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2014;24(6):434-40.
34. Muratbegovic A, Markovic N, Ganibegovic Selimovic M. Molar incisor hypomineralisation in Bosnia and Herzegovina: aetiology and clinical consequences in medium caries activity population. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2007;8(4):189-94.
35. Kemoli AM. Prevalence of molar incisor hypomineralisation in six to eight year-olds in two rural divisions in Kenya. *East African medical journal*. 2008;85(10):514-9.
36. Calderara PC, Gerthoux PM, Mocarrelli P, Lukinmaa PL, Tramacere PL, Alaluusua S. The prevalence of Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in a group of Italian school children. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2005;6(2):79-83.
37. Jasulaityte L, Veerkamp JS, Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization: review and prevalence data from the study of primary school children in Kaunas/Lithuania. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2007;8(2):87-94.
38. Zagdwon AM, Toumba KJ, Curzon ME. The prevalence of developmental enamel defects in permanent molars in a group of English school children. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2002;3(2):91-6.
39. Zawaideh FI, Al-Jundi SH, Al-Jajjoli MH. Molar incisor hypomineralisation: prevalence in Jordanian children and clinical characteristics. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2011;12(1):31-6.
40. Jalevik B, Noren JG, Klingberg G, Barregard L. Etiologic factors influencing the prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *European journal of oral sciences*. 2001;109(4):230-4.
41. Garcia-Margarit M, Catala-Pizarro M, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Epidemiologic study of molar-incisor hypomineralization in 8-year-old Spanish children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2014;24(1):14-22.
42. Arrow P. Prevalence of developmental enamel defects of the first permanent molars among school children in Western Australia. *Australian dental journal*. 2008;53(3):250-9.
43. Heitmüller D, Thiering E, Hoffmann U, Heinrich J, Manton D, Kuhnisch J, et al. Is there a positive relationship between molar incisor hypomineralisations and the presence of dental caries? *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2013;23(2):116-24.
44. Alaluusua S. Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation: A systematic review. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2010;11(2):53-8.
45. Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HJ. Factors involved in the aetiology of molar incisor hypomineralisation (MIH). *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2002;3(1):9-13.
46. Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar-incisor hypomineralization: a critical review. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2009;19(2):73-83.
47. Whatling R, Fearn J. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2008;18(3):155-62.
48. Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2005;6(4):179-84.
49. Fayle SA. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2003;4(3):121-6.
50. Chawla N, Messer LB, Silva M. Clinical studies on molar-incisor-hypomineralisation part 2: development of a severity index. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2008;9(4):191-9.
51. Discepolo KE, Baker S. Adjuncts to traditional local anesthesia techniques in instance of hypomineralized teeth. *The New York state dental journal*. 2011;77(6):22-7.



**Cirurgiã-Dentista da Marinha do Brasil
realizando procedimento odontológico na Bacia Amazônica**