

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

FABIANA GIUSEPPINA DI CAMPLI REGNAULT

Comparação entre o Índice Hipomineralização Molar Incisivo com o Índice de Sistema de Pontuação por Gravidade na identificação da Hipomineralização Molar-Incisivo

BAURU

2021

FABIANA GIUSEPPINA DI CAMPLI REGNAULT

Comparação entre o Índice Hipomineralização Molar Incisivo com o Índice de Sistema de Pontuação por Gravidade na identificação da Hipomineralização Molar-Incisivo

Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Odontopediatria.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Rios Honório

BAURU

2021

Regnault, Fabiana Giuseppina Di Campli
Comparação entre o Índice Hipomineralização
Molar Incisivo com o Índice de Sistema de Pontuação
por Gravidade na identificação da Hipomineralização
Molar-Incisivo / Fabiana Giuseppina Di Campli
Regnault. – Bauru, 2021.
35 p. : il. ; 31cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Rios Honório

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a
reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos
fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

*Dedico este estudo a Deus,
por estar sempre presente e
por ter me fortalecido e iluminado
neste caminho para realizar meus sonhos.
A minha família por que sem eles não estaria nesta cidade.
A equipe Danieletes por que este estudo possui
uma parte de cada um de vocês.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** por ter me dado saúde, força e por iluminar meus passos em cada momento para superar as dificuldades e os obstáculos do dia a dia, e por guiarme no caminho certo para a minha melhora pessoal e profissional.

A meus pais, **Walter Di Campli** e **Josefina Regnault**, que são a base fundamental da minha vida; que apesar da distância sento como se estivessem do meu lado, agradeço por seu esforço, amor, compreensão e apoio incondicional, vocês me ensinaram desde pequena a lutar para alcançar meus objetivos, que com esforço, dedicação, esperança e perseverança, tudo é possível. Graças a vocês, hoje posso ver outro dos meus objetivos alcançados. Amo vocês.

Agradeço a minha irmã, **Fabiola Di Campli**, que também é minha melhor amiga, obrigada por ajudar-me a crescer e amadurecer como pessoa com críticas construtivas, por estar sempre ao meu lado, disposta a me ajudar sempre que precisei, e motivar-me junto a minha sobrinha **Alessia Oropeza Di Campli**, e meu sobrinho **Piero Alessandro Oropeza Di Campli**, que só conheço por vídeo-ligação mas sei que pronto estaremos juntos.

Agradeço meu irmãozinho **Walter Di Campli**, por ser do jeito que ele é, espontâneo e me fazendo rir em momentos difíceis, por me apoiar e me dar conselhos que têm sido úteis durante o mestrado.

A meu enamorado **Jose Gregorio Pelayo Guerra** por tantas palavras de encorajamento e otimismo em momentos de falhas e fraquezas ao longo de estes meses.

Agradeço de coração a equipe completa de Danieletes, pelo carinho, esforço, e cada minuto de trabalho juntos, sem vocês este trabalho não teria sido realizado.

Enormemente agradecida pela orientação da **Dra. Daniela Rios**, obrigada pela compreensão, paciência e dedicação. É maravilhosa, obrigada por tanto.

*“O olho vê somente o que a mente está
preparada para compreender”
Henri Bergson*

RESUMO

DI CAMPLI, Fabiana Giuseppina Regnault. **Comparação entre o Índice Hipomineralização Molar Incisivo com o Índice de Sistema de Pontuação por Gravidade na identificação da Hipomineralização Molar-Incisivo.** 2021. XZ p. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas Aplicadas) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru 2021.

Para estudos epidemiológicos, existem várias ferramentas que auxiliam no diagnóstico da Hipomineralização Molar Incisivo (HMI). Objetivo: comparar o Índice Hipomineralização Molar Incisivo (Índice HMI) com o Sistema de Pontuação por Severidade (HMI-SSS) quanto à habilidade dos mesmos em permitir o diagnóstico das características clínicas da HMI e de outros defeitos do esmalte (fluorose, hipoplasia, amelogenese e outras hipomineralização), em quanto a operacionalização, em uma mesma amostra. Materiais e métodos: O estudo transversal foi composto por 336 crianças de 6 a 10 anos de escolas municipais na cidade de Bauru, São Paulo, Brasil. Os escolares foram avaliados após escovação, os dentes secos com gaze e examinados sob luz artificial com auxílio de sonda exploradora (WHO) e com espelho clínico. Um mesmo operador ($Kappa > 0,85$) realizou os exames utilizando os índices em estudo. Os índices foram comparados com teste qui-quadrado ($p < 0,05$) quanto ao tempo de aplicação, capacidade em detectar HMI, opacidade, perda de estrutura, restauração atípica, cárie atípica e extração devido a HMI. Realizou-se também a avaliação da média dos outros defeitos de esmalte (fluorose, hipoplasia, amelogenese e outras hipomineralização), os quais são descritos apenas no Índice HMI. Resultados: Os resultados mostraram que o tempo de aplicação do MIH-SSS é menor que o índice de HMI. Não houve diferença significativa entre os índices, ambos foram capazes de diagnosticar HMI e suas diferentes características. Em relação aos defeitos do esmalte a ocorrência média de fluorose, hipoplasia, amelogenese e hipomineralização (não MIH) foram: 7,34%, 0,16%, 0% e 0,35%, respectivamente. Conclui-se que ambos os índices são capazes de guiar os principais aspectos clínicos da HMI. O Índice HMI é de aplicação mais demorada por ser capaz de descrever outros defeitos do esmalte, os quais apresentam baixa prevalência.

Palavras chaves: Epidemiologia, Hipomineralização Molar incisivo, HMI, Sistemas de diagnósticos, defectos de esmalte.

ABSTRACT

DI CAMPLI, Fabiana Giuseppina Regnault. **Comparison of Molar Incisor Hypomineralization Index with Severity Scoring System Index in identifying the clinical characteristics of Molar-Incisor Hypomineralization.**2021. XZ p. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas Aplicadas) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru 2021.

For epidemiological studies, there are several tools that assist in the diagnosis of Molar Incisor Hypomineralization (HMI). Objective: to compare the Molar Incisor Hypomineralization Index (HMI Index) with the Severity Scoring System (HMI-SSS) regarding their ability to diagnose the clinical characteristics of HMI and other enamel defects (fluorosis, hypoplasia, amelogenesis and other hypomineralization), in terms of operationalization, in the same sample. Materials and methods: The cross-sectional study was comprised of 336 children aged 6 to 10 years from municipal schools in the city of Bauru, São Paulo, Brazil. The students were evaluated after brushing, the teeth were dried with gauze and examined under artificial light with the aid of an exploratory probe (WHO) and a clinical mirror. The same operator ($Kappa > 0.85$) performed the exams using the indexes under study. The indices were compared with a chi-square test ($p < 0.05$) for application time, ability to detect HMI, opacity, loss of structure, atypical restoration, atypical caries and extraction due to HMI. The evaluation of the mean of the other enamel defects (fluorosis, hypoplasia, amelogenesis and other hypomineralization) was also carried out, which are described only in the HMI Index. Results: The results showed that the MIH-SSS application time is shorter than the HMI index. There was no significant difference between the indices, both were able to diagnose HMI and its different characteristics. Regarding enamel defects, the average occurrence of fluorosis, hypoplasia, amelogenesis and hypomineralization (not MIH) were: 7.34%, 0.16%, 0% and 0.35%, respectively. It is concluded that both indexes are able to guide the main clinical aspects of IMH. The HMI Index is more time-consuming to be able to describe other enamel defects, which have a low prevalence.

Key words: Epidemiology, Molar incisor hypomineralization, HMI, Diagnostic systems, enamel defects.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Códigos correspondentes ao índice HMI	21
Tabela 2 - Códigos correspondentes ao índice MIH-SSS.	22
Tabela 3 - Distribuições de características HMI de acordo com o índice HMI e HMI-SSS	24
Tabela 4 - A ocorrência média de outro esmalte usando o Índice MIH.	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	ARTIGO.....	17
	REFERÊNCIAS	33

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Atualmente os cirurgiões dentistas (CD) e especialistas se deparam na prática clínica com inúmeros defeitos do desenvolvimento do esmalte dentário. Os defeitos ocorridos na amelogênese durante a fase de mineralização da matriz, causam defeitos qualitativos conhecidos como hipomineralização (1, 2). Quando a hipomineralização afeta um a quatro primeiros molares permanentes, podendo ou não afetar os incisivos permanentes, recebe a denominação de "hipomineralização molar incisivo" (HMI) segundo a Academia Europeia de Odontopediatria (3).

A etiologia da HMI ainda não é bem definida, provavelmente está relacionada a presença de fatores agressores durante a fase de mineralização do germe dentário, que ocorre no final da gestação aos primeiros 3 anos de vida, não podendo descartar a existência de uma predisposição genética, sendo as principais hipóteses etiológicas relacionadas a asma, infecções do trato respiratório superior, otite média, dioxinas no leite materno, amigdalite, doenças exantematosas, deficiência de vitamina D, problemas de saúde relacionados ao período pré-natal, perinatal e pós-natal (4, 5).

A HIM caracteriza-se por opacidades brancas/cremosas e amarelas/castanhas de bordas bem definidas entre o esmalte normal e o afetado, as lesões amarelas/castanhas podem sofrer perdas pós eruptivas com maior facilidade (PPE), mostrando que é importante avaliar a cor das lesões (6). Quando o esmalte afetado é fraturado e perdido, pode ocorrer exposição de dentina e um maior risco ao desenvolvimento de lesões de cárie, causando um impacto significativo nas necessidades de tratamento (7).

A perda de tecido mineralizado também pode resultar em hipersensibilidade dentinária, aparentemente causada pela penetração de bactérias nos túbulos dentinários. No entanto pode haver sintomatologia ainda quando o esmalte está intacto (8), frente a estímulos tais como frio, calor, e estímulos mecânicos, como a escovação, na qual resulta em dificuldade em realizar higienização do dente (6, 9, 10).

Em alguns casos, as opacidades podem ser encontradas nos incisivos superiores e inferiores, estes dentes raramente apresentam perda de estrutura porque não estão expostos a impactos mecânicos da mastigação, destacando que

usualmente quanto mais molares são afetados, maior o risco da existência de defeitos nos incisivos (1). Além disso, as crianças mais jovens tendem a apresentar defeitos moderados, enquanto as maiores apresentam defeitos mais graves, provavelmente pela intensidade e tempo dos esforços mastigatórios (11).

Apesar de todas as características clínicas descritas, vários estudos mostraram dificuldade na identificação clínica da HMI por parte dos dentistas (12, 13), principalmente pela existência de alterações com algumas características semelhantes, tais como a hipoplasia, amelogênese imperfeita e fluorose dentária (7). Os defeitos de HMI com PPE são confundidos com a hipoplasia, no entanto, esta última corresponde a um defeito quantitativo do desenvolvimento do esmalte, no qual as margens da ausência de esmalte são lisas, enquanto na HMI as margens se apresentam com um aspecto de cisalhamento (7, 14). Outro defeito que é confundido com a HMI é a fluorose e a amelogênese, no entanto a fluorose apresenta opacidades difusas distribuídas de forma linear e contínua, afetando o dente homólogo e está relacionada à alta ingestão de fluoretos; já a amelogênese imperfeita afeta todos os dentes e apresenta antecedentes familiares. Comparativamente na HMI observa-se opacidades demarcadas e assimétricas afetando dentes específicos (15, 16).

A prevalência da HMI varia de 2,8 a 40,2% em crianças de 7 até 13 anos ao redor do mundo (17, 18). Possivelmente essa variação na prevalência se deva aos diferentes protocolos de exame clínico, critérios de diagnóstico utilizados nos estudos, e às distintas faixas etárias, o que compromete a comparabilidade entre os estudos (7, 11, 19). A Federation Dentaire Internationale (FDI) sugeriu a utilização do Índice de Defeitos no Desenvolvimento do esmalte (DDE) que auxiliava na avaliação do tipo de alteração pelas características do esmalte (opacidade, hipoplasia, descoloração), margens da lesão (demarcada, difusa) quantidade de dentes afetados (único, múltiplo) e a localização (vestibular, lingual, oclusal), fornecendo uma ampla informação sobre os defeitos (20). No entanto, o tempo destinado à realização do índice, a complexidade na interpretação dos resultados, e a impossibilidade de calcular registros da gravidade, não permitiu a execução eficiente do índice para todos os CD (20). Diante do exposto o índice de defeitos no desenvolvimento do esmalte (mDDE) foi modificado, possibilitando a medição de defeitos demarcados, difusos, hipoplásicos e sua gravidade (21).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) preconiza a utilização do mDDE para levantamentos epidemiológicos sobre defeitos do esmalte (3). Logo depois, foi observada a necessidade de realizar subclassificações individuais, afetando assim a sistematização dos índices para possíveis futuras comparações entre vários estudos (6, 22-25). Recentemente foi criado um sistema de classificação do HMI (Índice HMI) que combina ambos os índices (DDE e mDDE), para o diagnóstico da HMI, permitindo a classificação separada, salientando as diferentes alterações do desenvolvimento do esmalte, oferecendo uma avaliação do estado clínico, avaliação da cor da área afetada, e descrição da extensão da lesão, propondo uma versão resumida para pesquisas de triagem simples, e uma outra versão ampliada para estudos mais detalhados, podendo ser aplicado em estudos epidemiológicos ou clínicos (26). No entanto, nenhum índice descreve especificamente a gravidade quando há PPEs, que é uma variável importante em relação à classificação da gravidade do MIH. Portanto, foi proposto um outro sistema de pontuação de acordo com a gravidade do defeito Severity Scoring System (HMI- SSS) composto por dez códigos que facilitam a compreensão do padrão de transição de uma opacidade até uma condição mais severa. Considerando tanto a degradação da estrutura dentária pós-eruptiva, quanto o estado de restaurações atípicas, além da distinção entre as cores das opacidades (27).

A comparação de ambos os índices é essencial para chegar a um consenso sobre qual deles fornece melhores características para avaliar a HMI, fornecendo uma ferramenta completa, de fácil aplicação e um tempo razoável de execução, para que futuros pesquisadores interessados nesta área usem os critérios de pontuação estandarizados em estudos epidemiológicos e clínicos para análise e interpretação de resultados.

ARTIGO

2 ARTIGO

Introdução

Os cirurgiões dentistas (CD) e especialistas se deparam na prática clínica com inúmeros defeitos do desenvolvimento do esmalte dentário. Particularmente a hipomineralização traz inúmeras consequências ao paciente (1, 2) e o seu tratamento configura um grande desafio clínico (3-6). Atualmente é consenso de que para obtermos maiores evidências científicas quanto às alternativas de tratamento é necessário um diagnóstico preciso, capaz de promover a diferenciação com outros defeitos do desenvolvimento do esmalte e ao mesmo tempo trazer informações suficientes quanto a gravidade do caso.

A HIM caracteriza-se por opacidades brancas/cremosas e amarelas/castanhas de bordas bem definidas entre o esmalte normal e o afetado, as lesões amarelas/castanhas podem sofrer fraturas pós eruptivas com maior facilidade (PPE), mostrando que é importante avaliar a cor das lesões (7). Quando o esmalte afetado é fraturado e perdido, pode ocorrer exposição de dentina e um maior risco ao desenvolvimento de lesões de cárie, causando um impacto significativo nas necessidades de tratamento (8).

Apesar de todas as características clínicas descritas, vários estudos mostraram dificuldade na identificação clínica da HMI por parte dos dentistas (9), principalmente pela existência de alterações com algumas características semelhantes, tais como a hipoplasia, amelogênese imperfeita e fluorose dentária (8). Os defeitos de HMI com PPE são confundidos com a hipoplasia, no entanto, esta última corresponde a um defeito quantitativo do desenvolvimento do esmalte, no qual as margens da ausência de esmalte são lisas, enquanto na HMI as margens se apresentam com um aspecto de cisalhamento(8, 10). Outro defeito que é confundido com a HMI é a fluorose e a amelogênese, no entanto a fluorose apresenta opacidades difusas distribuídas de forma linear e contínua, afetando o dente homólogo e está relacionada à alta ingestão de fluoretos; já a amelogênese imperfeita afeta todos os dentes e apresenta antecedentes familiares. Comparativamente na HMI observa-se opacidades demarcadas e assimétricas afetando dentes específicos (11, 12).

A *Federation Dentaire Internationale* (FDI) sugeriu a utilização do Índice de Defeitos no Desenvolvimento do esmalte (DDE) que auxilia na avaliação do tipo de alteração pelas características do esmalte (opacidade, hipoplasia, descoloração), margens da lesão (demarcada, difusa) quantidade de dentes afetados (único, múltiplo) e a localização (vestibular, lingual, oclusal), fornecendo uma ampla informação sobre os defeitos (13). No entanto, o tempo destinado à realização do índice, a complexidade na interpretação dos resultados, e a impossibilidade de calcular registros da gravidade, não permitiu a execução eficiente do índice para todos os CD (13). Diante do exposto o índice de defeitos no desenvolvimento do esmalte (mDDE) foi modificado, possibilitando a medição de defeitos demarcados, difusos, hipoplásicos e sua gravidade (14). Esse índice é preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para levantamentos epidemiológicos sobre defeitos do esmalte (5).

Recentemente foi criado um sistema de classificação do HMI (Índice HMI) que combina ambos os índices (DDE e mDDE), para o diagnóstico da HMI, permitindo a classificação separada, salientando as diferentes alterações do desenvolvimento do esmalte, oferecendo uma avaliação do estado clínico, avaliação da cor da área afetada, e descrição da extensão da lesão, propondo uma versão resumida para pesquisas de triagem simples, e uma outra versão ampliada para estudos mais detalhados, podendo ser aplicado em estudos epidemiológicos ou clínicos (2, 15). No entanto, nenhum índice descreve especificamente a gravidade quando há PPEs, que é uma variável importante em relação à classificação da gravidade do MIH. Portanto, foi proposto um outro sistema de pontuação de acordo com a gravidade do defeito Severity Scoring System (HIM- SSS) composto por dez códigos que facilitam a compreensão do padrão de transição de uma opacidade até uma condição mais severa. Considerando tanto a degradação da estrutura dentária pós-eruptiva, quanto o estado de restaurações atípicas, além da distinção entre as cores das opacidades (7).

A comparação de ambos os índices é essencial para chegar a um consenso sobre qual deles fornece melhores características para avaliar a HMI, fornecendo uma ferramenta completa, de fácil aplicação e um tempo razoável de execução, para que futuros pesquisadores interessados nesta área usem os critérios de pontuação estandardizados em estudos epidemiológicos e clínicos para análise e interpretação de resultados.

Objetivo

O objetivo do estudo é comparar o Índice Hipomineralização Molar Incisivo (Índice HMI) com o Sistema de Pontuação por Gravidade (HMI-SSS) quanto à habilidade dos mesmos em permitir o diagnóstico das características clínicas da HMI (opacidade, perda de estrutura, restauração atípica, cárie atípica e extração devido a HMI) e de outros defeitos do esmalte, e quanto ao tempo de aplicação, em uma mesma amostra.

Materiais e Métodos

Desenho do estudo e tipo de amostra

Este é um estudo transversal, no qual dois sistemas de pontuação para HMI foram aplicados no mesmo grupo e nas mesmas condições. Os participantes do estudo foram selecionados na cidade de Bauru, região localizando-se a noroeste da capital do estado São Paulo, Brasil, com população estimada de 379.297 habitantes no ano de 2020. A amostra incluiu somente crianças nascidas em Bauru, com idade entre 6 e 10 anos, de escolas públicas municipais localizadas em todas as regiões geográficas da cidade. A presença de molares permanentes foi considerada como critério de inclusão e a presença de aparelhos ortodônticos e pacientes pouco colaboradores, como critério de exclusão.

O tamanho da amostra foi calculado por meio da fórmula descrita em Biostatistics: A foundation for analysis in the health Sciences (16), $(n) = [Z^2 \times P(1-P)] / d^2$, na qual: $z = 1,96$; $d = 5\%$ e $P = 17,6\%$. A prevalência de 17,6% de HMI foi utilizada para o cálculo da amostra com base em estudo realizado na zona urbana de Araraquara / Brasil (17). O número amostral necessário foi de 223 indivíduos. Entretanto, 336 crianças foram convidadas e concordaram em participar do estudo.

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru sob o CAAE nº 14954919.8.0000.5417. Os participantes foram

examinados após seus pais ou responsáveis assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido contendo informações detalhadas sobre a pesquisa. As crianças receberam informações sobre o exame e foram livres para aceitar ou rejeitar a participação no estudo. A confidencialidade das informações foi garantida, e apenas os pesquisadores tinham acesso às informações obtidas.

Calibração do examinador

A calibração foi realizada inicialmente usando 35 fotografias originais de dentes afetados por HMI com diferentes graus de gravidade e outros defeitos de desenvolvimento do esmalte. As fotografias foram avaliadas com base nos critérios propostos pelo Índice HMI e HMI-SSS, para que o pesquisador também pudesse se calibrar para o uso desses instrumentos ao mesmo tempo. Todas as fotografias foram reavaliadas pelo examinador após 15 dias, utilizando os mesmos índices para obtenção de concordância intraexaminador ($\kappa > 0,85$).

Métodos de detecção de HMI

Para o índice HMI^{24,25}, todos os dentes presentes na boca foram examinados e a pontuação foi feita no nível de superfície (vestibular, oclusal e palatina / lingual). Este índice compreende três informações principais: o estado de erupção dos dentes, a apresentação clínica visual e a extensão da lesão. Essas características foram registradas nessa ordem, de acordo com as descrições apresentadas na tabela 1.

Para o estado de erupção do dente, foi avaliado apenas aqueles com mais de 1/3 da superfície do dente visível. Em relação à apresentação clínica visual, um defeito de esmalte de 1mm ou menos de diâmetro foi considerado sadio. Os códigos 2 a 6 foram usados para classificar apenas molares e incisivos permanentes afetados por HMI. Os códigos 11, 12, 13 eram aplicáveis a todos os dentes, incluindo dentes afetados por HMI, ou seja quando lesões não HMI foram diagnosticadas juntamente com HMI no mesmo dente, ambos foram registrados. O código 14 foi atribuído a dentes com hipomineralização não classificados como HMI. Apenas a característica clínica mais grave da lesão de MHI foi registrada, de acordo com a seguinte ordem: opacidades demarcadas brancas ou cremosas <Opacidades demarcadas de amarelo

ou marrom <Ruptura pós-eruptiva do esmalte (PPE) <restauração atípica <cárie atípica <ausente devido ao HMI. Por fim, a extensão da lesão foi classificada considerando os terços da área de superfície do esmalte afetada em cada superfície (Tabela 1).

Tabela 1- Códigos correspondentes ao índice HMI (2, 15).

<p><u>VERSÃO AMPLIADA</u></p> <p>Status de Erupção A= Coroa não visível ou com menos de 1/3 da coroa do dente visível. B= Dente totalmente erupcionado ou pelo menos 1/3 do dente erupcionado</p> <p>Crítérios clínicos 0= Nenhum defeito de esmalte visível. 1= Defeito de esmalte, que não seja HMI ou HSPM 11- Opacidade difusa 12- Hipoplasia 13- Amelogênese Imperfeita 14- Defeito por Hipomineralização (que não seja HMI e HSPM) 2= Opacidade demarcada de coloração branca, creme, amarela ou marrom 21- Opacidade demarcada de coloração branca ou creme 22- Opacidade demarcada de coloração amarela ou marrom 3= Fratura pós- eruptiva 4= Restauração atípica 5= Cárie Atípica 6= Dente Perdido devido a MIH e HSPM 7= Não pode ser registrado (quando o dente apresenta extensa perda coronária ou quando não é possível determinar a causa da perda de estrutura).</p> <p>EXTENSÃO (Somente para dentes diagnosticados com HMI e HSPM) I= menos de 1/3 da superfície afetada II= mais des um terço, mas menos de 2/3 da superfície afetada III= mais de 2/3 da superfície dentária afetada</p>

Para MIH-SSS (7), apenas molares e incisivos permanentes foram examinados e todas as opacidades demarcadas > 1 mm de diâmetro foram registradas. A pontuação foi realizada no nível do dente, de acordo com os dez códigos hierárquicos descritos na tabela 2. Nos casos de presença de dois ou mais defeitos na mesma superfície dentária foi registrada a condição mais grave: opacidade <PEB restrita ao esmalte < restauração atípica sem defeito marginal <PEB com dentina exposta <restauração atípica com defeito marginal <extração.

Tabela 2- Códigos correspondentes ao índice MIH-SSS (7).

Classificação Cabral, SC et. al

- 0= Translucidez normal do esmalte
- 1= Opacidade demarcada no esmalte de coloração branca/creme
- 2= Opacidade demarcada no esmalte de coloração amarela/marrom
- 3= Fratura pós eruptiva restrita ao esmalte associada com opacidade de coloração branco/creme
- 4= Fratura pós eruptiva restrita ao esmalte associada com opacidade de coloração amarela/marrom
- 5= Fratura pós eruptiva com exposição de dentina dura
- 6= Fratura pós eruptiva com exposição de dentina mole
- 7= Restauração atípica sem defeito marginal
- 8= Restauração atípica com defeito marginal
- 9= Extração devido a HMI (Se nenhum outro primeiro molar permanente estiver afetado, o código 9 deve ser registrado apenas nos casos em que os incisivos são afetados).
- 10=Não erupcionado/ não pode ser examinado

Procedimento de coleta de dados

O estudo foi realizado por um pesquisador treinado e calibrado para o diagnóstico de HMI (Kappa = 0,85) por meio do índice HMI e HMI-SSS. Os exames clínicos intrabucais foram realizados após realização da escovação supervisionada para remover o biofilme e permitir melhor visualização das superfícies dentais. As crianças foram examinadas na escola, sentadas em uma cadeira, com a cabeça posicionada a 45 ° em relação ao solo ou deitado. O exame foi realizado de forma sistematizada, começando pela arcada superior (do primeiro ao segundo quadrante) e prosseguindo até a arcada inferior (do terceiro ao quarto quadrante). O exame foi realizado sob luz artificial, por meio de espelho bucal e sonda WHO, que foi utilizada com cautela para verificar as irregularidades na superfície dentária. Gaze foi usada para secar o dente e remover qualquer biofilme remanescente. O tempo de aplicação de cada índice foi registrado por meio de um cronômetro. Para evitar a memorização das características dentais pelo examinador, as crianças foram avaliadas em grupos de 3 e os índices foram aplicados alternadamente, e após a terceira criança, a primeira foi reexaminada utilizando o outro índice. É importante destacar que o examinador vestiu todos os equipamentos de proteção e seguiu o protocolo padrão de controle de infecção.

Tabulação de dados

Primeiramente, foram avaliados se os índices foram capazes de classificar os dentes quanto à presença de HMI. Em seguida, as principais características clínicas diferenciais do HMI foram estabelecidas como opacidade demarcada, quebra pós-eruptiva do esmalte (PEB), restauração atípica, cárie atípica e extração devido a HMI, para identificar se ambos os índices foram capazes de detectar esses sinais. No índice HMI, se os códigos 0, 11,12,13 e 14 fossem registrados, o dente não apresentava HMI. Por outro lado, os códigos 2 a 6 significavam a presença de HMI. Para identificar a capacidade do índice em detectar opacidades demarcadas, foram considerados os dentes com escores 21 e 22. Com o mesmo objetivo, foi considerado o código 3 para detecção de quebra pós-eruptiva do esmalte, código 4 para restauração atípica, código 5 para cárie atípica e código 6 para dente extraído por HMI. Nos casos em que foram identificados os códigos 7 ou A, foram considerados dentes não irrompidos ou que não foram possíveis de realizar a avaliação dentária.

Em relação ao HMI-SSS, quando o código 0 foi registrado, o dente não apresentava HMI. Para identificar a capacidade do índice de detectar opacidades demarcadas, foram considerados os códigos 1,2,3,4. A informação da quebra pós-eruptiva do esmalte foi dada pelos códigos 3,4,5,6, visto que neste sistema de pontuação o mesmo código pode apresentar mais de uma característica da HMI. Os códigos 7 e 8 corresponderam à restauração atípica, assim como sua aparência e o código 9 representou o dente que foi extraído por HMI. O código 10, significou que o dente não está irrompido ou não foi possível realizar sua avaliação.

Neste estudo, o dente foi considerado como unidade de análise. Portanto, para o índice HMI, a superfície mais gravemente afetada foi considerada para representar a pontuação do dente.

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com SigmaPlot versão 12.3 (2011 Systat Software, Germany). Para estabelecer a correlação entre os dados, após a tabulação dos dados, foi aplicado o teste do qui-quadrado.

Para calcular o tempo de aplicação de cada índice, foram calculados os tempos médios despendidos na realização dos exames e comparados por meio do teste T.

As médias de outros defeitos do esmalte como fluorose, hipoplasia, amelogênese e hipomineralização (não MIH) também foram avaliadas. É importante ressaltar que a avaliação desses defeitos só foi possível através do Índice HMI e, portanto, os índices não foram comparados uns com os outros para este critério.

Resultados

Das 336 crianças examinadas, 164 eram do sexo masculino e 172 do feminino. Em relação ao diagnóstico de HMI, apenas 81 crianças apresentavam essa condição. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois índices em relação ao diagnóstico de HMI nas diferentes características avaliadas (Tabela 3). Em relação ao tempo de aplicação, observou-se diferença estatisticamente significativa ($p = 0,001$), sendo que o HMI-SSS apresentou menor tempo médio ($67,19 \pm 49,02$) quando comparado ao índice HMI ($14,18 \pm 12,57$). A Tabela 4 mostra os valores médios de ocorrência de outros defeitos de esmalte.

Tabela 3 - Distribuições de características HMI de acordo com o índice HMI e HMI-SSS

Características HMI	Índice HMI	HMI- SSS	
	%	%	$p \leq 0.05$
HMI	93,98	93,98	$p=1,000$
Opacidade	4,82	5,0	$p=0,916$
Perda póseruptiva	0,42	0,64	$p=0,257$
Restauração atípica	0,22	0,22	$p=1,000$
Carie atípica	0,22	0,29	$p=0,740$
Extração por HMI	0	0,02	$p=0,368$
Não irrompido	14.52	14,52	$p=0,977$

Nenhuma diferença estatística detectada

Tabela 4 - A ocorrência média de outro esmalte usando o Índice MIH.

Defeitos de desenvolvimento do esmalte	Prevalência
Fluorose	7,34 %
Hipoplasia	0,16%
Amelogênese	0%
Hipomineralização (não HMI)	0,35%

Discussão

Os sistemas de pontuação de avaliação têm o objetivo de avaliar e registrar dados consistentes e padronizados de uma determinada condição, fornecendo informações úteis para serem utilizadas por médicos e pesquisadores (18). Em estudos epidemiológicos, o diagnóstico correto será capaz de trazer estimativas precisas da carga da doença, bem como ajudar na tomada de decisão sobre o tratamento (19).

Em relação ao HMI, há necessidade de critérios padronizados para evitar variação no diagnóstico da doença, possibilitando a comparação entre estudos de prevalência (20). Os resultados do presente estudo mostraram que os índices HMI e HMI-SSS foram capazes de diagnosticar a presença ou não de HMI, opacidade, perda de estrutura, restauração atípica, cárie dentária atípica, extração por HMI e dente não irrompido. Portanto, ambos são bons índices para detectar as principais características diagnósticas de HMI. No entanto, devemos interpretar esses dados com cautela. Os dentes afetados por HMI apresentam alterações na translucidez, manifestadas clinicamente pela presença de opacidades demarcadas que variam de branco/creme a amarelo/marrom (1, 8, 21) e isso pode refletir o grau de hipomineralização. A literatura mostra que opacidades mais escuras são mais porosas e, portanto, apresentam maior chance de sofrer ruptura pós-eruptiva do esmalte devido às forças mastigatórias (8, 22, 23).

No índice HMI, a pontuação é feita no nível da superfície e diferentes códigos identificam a característica clínica de HMI e a extensão desse defeito. Em relação às características da lesão HMI, quando existe mais de uma lesão por superfície, a apresentação clínica mais grave deve ser registrada (15, 20). Por exemplo, se a superfície apresenta apenas opacidade, é possível identificar em longo prazo se a cor

e o tamanho da opacidade influenciam na perda de estrutura. Por outro lado, se a mesma superfície apresentar opacidades e quebra do esmalte, apenas a perda de estrutura é registrada por ser considerada mais grave. Portanto, é difícil identificar se a cor da opacidade influencia ou não no aumento da quebra no futuro. Além disso, o índice também propõe a classificação da extensão como uma ferramenta útil para medir a gravidade. Porém, não está claro se essa classificação está relacionada apenas ao código mais grave registrado ou à alteração total da superfície (opacidade e perda de estrutura), o que pode confundir o operador e induzir a erros de classificação.

Ao contrário, no índice HMI-SSS, a pontuação é realizada no nível do dente (7). Porém, o índice possui códigos que fornecem mais informações sobre a característica do defeito, visto que no mesmo código é possível registrar a coloração, quebra do esmalte e se essa perda de estrutura fica restrita ao esmalte ou dentina. Da mesma forma, apenas com o HMI-SSS é possível avaliar o estado das restaurações atípicas, pois dois códigos diferentes podem ser usados para classificar a presença ou não de defeitos marginais na restauração atípica. Assim, isso significa que a forma como os códigos são apresentados pode fornecer uma compreensão do padrão de transição de uma opacidade leve para uma condição mais grave. Ao utilizar o sistema de pontuação no mesmo paciente em exames de acompanhamento, é possível estimar o prognóstico do quadro de HMI ao longo do tempo, o que ajudará o dentista a estabelecer o plano de tratamento e o intervalo entre os atendimentos de acompanhamento. Além disso, o tempo de aplicação do HMI-SSS foi mais rápido do que a versão estendida do índice HMI. A simplicidade e o baixo tempo de aplicação tornam o HMI-SSS um método preferível quando o objetivo é apenas identificar a presença de HMI, pois esse índice avalia apenas molares e incisivos permanentes, não sendo capaz de diagnosticar hipomineralização em outros dentes. Alguns autores sugeriram que o defeito de hipomineralização demarcado pode ser detectado em dentes decíduos e permanentes, exceto molares e incisivos (15, 24-27). Em outro estudo avaliaram a relação entre segundos molares decíduos hipomineralizados (HMD) e caninos decíduos hipomineralizados (HCD) com hipomineralização molar-incisivo (HMI) e observou que tanto HSPM quanto HPC estão associados a HMI (28). Além disso, os resultados levaram à conclusão de que crianças com HMD / HCD têm seis vezes mais chances de desenvolver HMI. Da mesma também foi relatado que

caninos e pré-molares permanentes podem apresentar sinais de Hipomineralização (29). Considerando esses aspectos, uma versão estendida do índice HMI foi proposta para avaliar todos os dentes permanentes e decíduos, além disso o índice identifica não apenas HMI, mas outros defeitos de desenvolvimento do esmalte como amelogenese, hipoplasia, hipomineralização (não HMI) e fluorose, uma vez que é possível registrar mais de um defeito no mesmo dente (15). Neste estudo, embora a prevalência de outros defeitos de desenvolvimento do esmalte tenha sido baixa, a utilização do índice HMI em estudos epidemiológicos pode ser útil na busca de informações mais completas, uma vez que é possível avaliar a presença de hipomineralização em outros dentes, bem como sua associação com HMI.

Considerando que o HMI é um problema dinâmico que pode piorar com o tempo, pela quebra do esmalte, desenvolvimento de lesão cariosa, falha restauradora ou até mesmo perda dentária, são necessários mais estudos longitudinais utilizando esses índices para avaliar sua capacidade de fornecer todas as informações necessárias para monitorar esta condição. Além disso, é necessário avaliar a concordância intra e interexaminadores ao usar os dois índices em momentos diferentes para evitar erros de classificação.

Conclusão

Em conclusão, essas descobertas preliminares mostraram que ambos os índices foram capazes de diagnosticar adequadamente os dentes afetados por HMI. Porém, apesar do Índice HMI ser o único que informa sobre outros defeitos do esmalte, ele apresentou maior tempo de aplicação quando comparado ao HMI-SSS por ser capaz de descrever outros defeitos do esmalte, os quais apresentam baixa prevalência.

Referências

1. Jälevik B, Klingberg G. Treatment outcomes and dental anxiety in 18-year-olds with MIH, comparisons with healthy controls - a longitudinal study. *International journal of paediatric dentistry*. 2012;22(2):85-91.
 2. Ghanim A, Silva MJ, Elfrink MEC, Lygidakis NA, Mariño RJ, Weerheijm KL, et al. Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2017;18(4):225-42.
 3. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries research*. 2001;35(5):390-1.
 4. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik 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.
 5. Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre 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*. 2003;4(3):110-3.
 6. Jälevik B. Prevalence and Diagnosis of Molar-Incisor- Hypomineralisation (MIH): A systematic review. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2010;11(2):59-64.
 7. Cabral RN, Nyvad B, Soviero VLVM, Freitas E, Leal SC. Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clinical oral investigations*. 2020;24(2):727-34.
 8. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. *Dental update*. 2004;31(1):9-12.
 9. Kalkani M, Balmer RC, Homer RM, Day PF, Duggal MS. Molar incisor hypomineralisation: experience and perceived challenges among dentists specialising in paediatric dentistry and a group of general dental practitioners in the UK. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2016;17(2):81-8.
 10. Elcock C, Smith RN, Simpson J, Abdellatif A, Bäckman B, Brook AH. Comparison of methods for measurement of hypoplastic lesions. *European journal of oral sciences*. 2006;114:365-9.
 11. Basso AP, Ruschel HC, Gatterman A, Ardenghi TM. Molar incisor hypomineralization. *Revista Odonto Ciência*. 2007;22(58):371-6.
 12. Ruschel HC, Souza IPRd, Froner AL, Laitemberg DE. Amelogênese imperfeita: Uma abordagem clínica, genética e histológica. *JBP, j bras odontopediatr odontol bebê*. 2001:367-74.
 13. FD I. An Epidemiological Index of Developmental Defects of Dental Enamel (DDE) Index: *Fédération Dentaire Internationale*. 1978.
-

14. Clarkson J, O'Mullane D. A modified DDE Index for use in epidemiological studies of enamel defects. *Journal of Dental Research*. 1989;68(3):445-50.
 15. Ghanim A, Elfrink M, Weerheijm K, Mariño R, Manton D. A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *European archives of paediatric dentistry*. 2015;16(3):235-46.
 16. Daniel WW. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. 7th edition New York: John Wiley & Sons 1999.
 17. 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*. 2010;20(6):426-34.
 18. Campus G, Cocco F, Ottolenghi L, Cagetti MG. Comparison of ICDAS, CAST, Nyvad's Criteria, and WHO-DMFT for Caries Detection in a Sample of Italian Schoolchildren. *International journal of environmental research and public health*. 2019;16(21).
 19. Melgar RA, Pereira JT, Luz PB, Hugo FN, Araujo FBd. Differential impacts of caries classification in children and adults: a comparison of ICDAS and DMF-T. *Brazilian dental journal*. 2016;27(6):761-6.
 20. Ghanim A, Mariño R, Manton DJ. Validity and reproducibility testing of the Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) Index. *International journal of paediatric dentistry*. 2019;29(1):6-13.
 21. da Costa-Silva CM, Mialhe FL. Considerations for clinical management of molar-incisor hypomineralization: A literature review. *Revista Odonto Ciência*. 2012;27(4):333-8.
 22. Temilola OD, Folayan MO, Oyedele T. The prevalence and pattern of deciduous molar hypomineralization and molar-incisor hypomineralization in children from a suburban population in Nigeria. *BMC oral health*. 2015;15:73.
 23. Neves AB, Americano GCA, Soares DV, Soviero VM. Breakdown of demarcated opacities related to molar-incisor hypomineralization: a longitudinal study. *Clin Oral Investig*. 2019;23(2):611-5.
 24. Suckling GW. Developmental defects of enamel--historical and present-day perspectives of their pathogenesis. *Advances in dental research*. 1989;3(2):87-94.
 25. 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.
 26. 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.
 27. Seow WK, Ford D, Kazoullis S, Newman B, Holcombe T. Comparison of enamel defects in the primary and permanent dentitions of children from a low-fluoride District in Australia. *Pediatric dentistry*. 2011;33(3):207-12.
-

28. da Silva Figueiredo Sé MJ, Ribeiro APD, dos Santos-Pinto LAM, de Cassia Loiola Cordeiro R, Cabral RN, Leal SC. Are hypomineralized primary molars and canines associated with molar-incisor hypomineralization? *Pediatric dentistry*. 2017;39(7):445-9.

29. Vieira AR, Kup E. On the etiology of molar-incisor hypomineralization. *Caries research*. 2016;50(2):166-9.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries research*. 2001;35(5):390-1.
 2. Weerheijm KL, Mejäre I. Molar incisor hypomineralization: a questionnaire inventory of its occurrence in member countries of the European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2003;13(6):411-6.
 3. Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre 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*. 2003;4:110-4.
 4. Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar–incisor hypomineralization: a critical review. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2009;19(2):73-83.
 5. Mishra A, Pandey RK. Molar incisor hypomineralization: an epidemiological study with prevalence and etiological factors in Indian pediatric population. *International journal of clinical pediatric dentistry*. 2016;9(2):167.
 6. 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. *Int J Paediatr Dent*. 2011;21(5):333-41.
 7. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. *Dental update*. 2004;31(1):9-12.
 8. Fagrell TG, Lingström P, Olsson S, Steiniger F, Norén JG. Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(5):333-40.
 9. Mast P, Rodrigueztapia MT, Daeniker L, Krejci I. Understanding MIH: definition, epidemiology, differential diagnosis and new treatment guidelines. *Eur J Paediatr Dent*. 2013;14(3):204-8.
-

10. Raposo F, de Carvalho Rodrigues AC, Lia EN, Leal SC. Prevalence of hypersensitivity in teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Caries research*. 2019;53(4):424-30.
 11. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH). *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2010;11(2):75-81.
 12. Kalkani M, Balmer RC, Homer RM, Day PF, Duggal MS. Molar incisor hypomineralisation: experience and perceived challenges among dentists specialising in paediatric dentistry and a group of general dental practitioners in the UK. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2016;17(2):81-8.
 13. Hussein AS, Ghanim AM, Abu-Hassan MI, Manton DJ. Knowledge, management and perceived barriers to treatment of molar-incisor hypomineralisation in general dental practitioners and dental nurses in Malaysia. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2014;15(5):301-7.
 14. Elcock C, Smith RN, Simpson J, Abdellatif A, Bäckman B, Brook AH. Comparison of methods for measurement of hypoplastic lesions. *European journal of oral sciences*. 2006;114:365-9.
 15. Basso AP, Ruschel HC, Gatterman A, Ardenghi TM. Molar incisor hypomineralization. *Revista Odonto Ciência*. 2007;22(58):371-6.
 16. Ruschel HC, Souza IPRd, Froner AL, Laitembergue DE. Amelogênese imperfeita: Uma abordagem clínica, genética e histológica. *JBP, j bras odontopediatr odontol bebê*. 2001:367-74.
 17. Hernandez M, Boj JR, Espasa E. Do we really know the prevalence of MIH? *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2016;40(4):259-63.
 18. Schwendicke F, Elhennawy K, Reda S, Bekes K, Manton DJ, Krois J. Global burden of molar incisor hypomineralization. *Journal of dentistry*. 2018;68:10-8.
 19. Elfrink ME, Ghanim A, Manton DJ, Weerheijm KL. Standardised studies on Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) and Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): a need. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2015;16(3):247-55.
-
-

20. FD I. An Epidemiological Index of Developmental Defects of Dental Enamel (DDE) Index: Fédération Dentaire Internationale;. 1978.
 21. Clarkson J, O'Mullane D. A modified DDE Index for use in epidemiological studies of enamel defects. *Journal of dental research*. 1989;68(3):445-50.
 22. Krishnan R, Ramesh M, Chalakkal P. Prevalence and characteristics of MIH in school children residing in an endemic fluorosis area of India: an epidemiological study. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2015;16(6):455-60.
 23. 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*. 2011;21(6):413-21.
 24. Garcia-Margarit M, Catalá-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*. 2014;24(1):14-22.
 25. Neves AB, Americano GCA, Soares DV, Soviero VM. Breakdown of demarcated opacities related to molar-incisor hypomineralization: a longitudinal study. *Clinical oral investigations*. 2019;23(2):611-5.
 26. Ghanim A, Elfrink M, Weerheijm K, Mariño R, Manton D. A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2015;16(3):235-46.
 27. Cabral RN, Nyvad B, Soviero VLVM, Freitas E, Leal SC. Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clinical oral investigations*. 2020;24(2):727-34.
-
-