



TRATAMENTO DA HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

TREATMENT OF MOLAR-INCISIOR HYPOMINERALIZATION: A LITERATURE REVIEW

Anatana Kteny Cardoso MOREIRA
Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)
E-mail: anatanakteny@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7081-7570>

Fernanda Fresneda VILLIBOR
Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)
E-mail: fernanda.villibor@ulbra.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4546-7478>

946

RESUMO

A Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) é uma condição bastante desafiadora na odontologia e em especial na odontopediatria. Trata-se de um defeito de desenvolvimento do esmalte dentário (DDE) de alta prevalência, com impactos negativos na saúde bucal de crianças. Dessa forma, o objetivo deste artigo foi discutir a literatura atual sobre as principais abordagens terapêuticas utilizadas no tratamento da HMI. Foram pesquisados artigos publicados entre os anos de 2019 e 2024, nas bases de dados Pubmed/Medline e Scielo, utilizando as palavras-chaves: “Hipomineralização Molar Incisivo” e “tratamento” e “Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte”, com os respectivos termos em inglês: “Molar-incisior hypominerazation” and “Treatment” and “Developmental Defects of Enamel”. Concluiu-se que de acordo com grau da HMI diversas modalidades de tratamento podem ser elencadas, podendo ser utilizado desde infiltrantes até exodontia do elemento.

Palavras-chave: Hipomineralização Molar-Incisivo. Tratamento. Defeitos de desenvolvimento do esmalte.

ABSTRACT

Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) is a condition that is highly demanded in dentistry and especially in pediatric dentistry. It is a highly prevalent developmental

defect of tooth enamel (DDE), with negative impacts on children's oral health. Therefore, the objective of the present study is to discuss the current literature on the main therapeutic approaches used in the treatment of MIH. This is a qualitative, exploratory study, carried out through searches in online databases. It should be noted, therefore, that depending on the degree of MIH, different treatment modalities can be listed. Treatments for hypersensitivity, the presence of fractures and a more brownish color can be carried out using different tools, requiring an adequate diagnosis for better therapeutic management.

Keywords: Molar-incisivo hypominerization. Treatment. Developmental Defects of Enamel.

INTRODUÇÃO

O esmalte dentário é um tecido altamente mineralizado constituído por 95% de cristais de hidroxiapatita dispostos em unidades altamente ordenadas chamadas prismas de esmalte, o que cria uma estrutura com notável resistência mecânica (Bekes, Steffen & Krämer, 2023).

Nas fases finais da amelogenese, danos aos ameloblastos podem acarretar uma má formação do esmalte que pode se tornar mais frágil e com maior teor de proteínas (Shah et al., 2023).

A Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) é uma condição bastante desafiadora na odontologia e em especial na odontopediatria. Trata-se de um defeito de desenvolvimento do esmalte dentário (DDE) de alta prevalência, com impactos negativos na saúde bucal de crianças (Goel et al., 2021).

A etiologia da HMI não é totalmente esclarecida, porém acredita-se que seja multifatorial. Alguns autores propõem que eventos adversos durante o desenvolvimento pré-natal ou nos primeiros anos de vida, como infecções, episódios febris, traumas neonatais e doenças específicas da infância, podem estar relacionados ao início da HMI (Bekes, Steffen & Krämer, 2023; Goel et al., 2021; Chen, Xu, Guo, 2023; Shah et al., 2023).

A exposição a toxinas ambientais, o uso de medicamentos durante a gravidez ou infância e complicações durante o parto também foram correlacionados com a

condição. No entanto, não há um único fator causal identificável para a HMI, e pesquisas adicionais são necessárias para compreender melhor os mecanismos etiológicos subjacentes (Vieira, 2019).

No que diz respeito às suas características clínicas, a HMI tende a se manifestar de maneira assimétrica, afetando dois terços das coroas dos molares e incisivos, sendo os dentes molares mais afetados que os incisivos. Em sua forma leve, são comuns áreas opacas delimitadas, localizadas em regiões não funcionais dos primeiros molares permanentes, sem perda estrutural e ausência de sensibilidade dentária. Por sua vez, as formas moderadas (com leve ou nenhuma sensibilidade dentária) e graves de HMI estão associadas a áreas opacas no terço oclusal/incisal dos dentes (Al-Nerabieah; AlKhouli, & Dashash, 2024).

Pessoas com HMI, também podem apresentar maior sensibilidade dentária, especialmente quando expostos a estímulos térmicos ou açucarados (Hajdarević et al., 2024). Essa condição não afeta apenas a função dos dentes, mas também pode ter repercussão psicológica, influenciando negativamente a autoestima dos pacientes, sobretudo quando os dentes incisivos estão envolvidos (Chen, Xu, Guo, 2023).

Tendo-se em vista seus diferentes níveis, aspecto clínico e manifestações relacionados a modificações na estrutura do esmalte, o tipo de tratamento para a HMI pode variar (Sezer, & Kargul, 2022). Compreender o estágio da alteração, a presença/ausência de sensibilidade e os grupos dentários envolvidos é fundamental para se eleger as melhores alternativas de tratamento (Bekes et al., 2022). Dessa maneira, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca das principais abordagens terapêuticas utilizadas no tratamento da Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI).

MATERIAL E MÉTODO

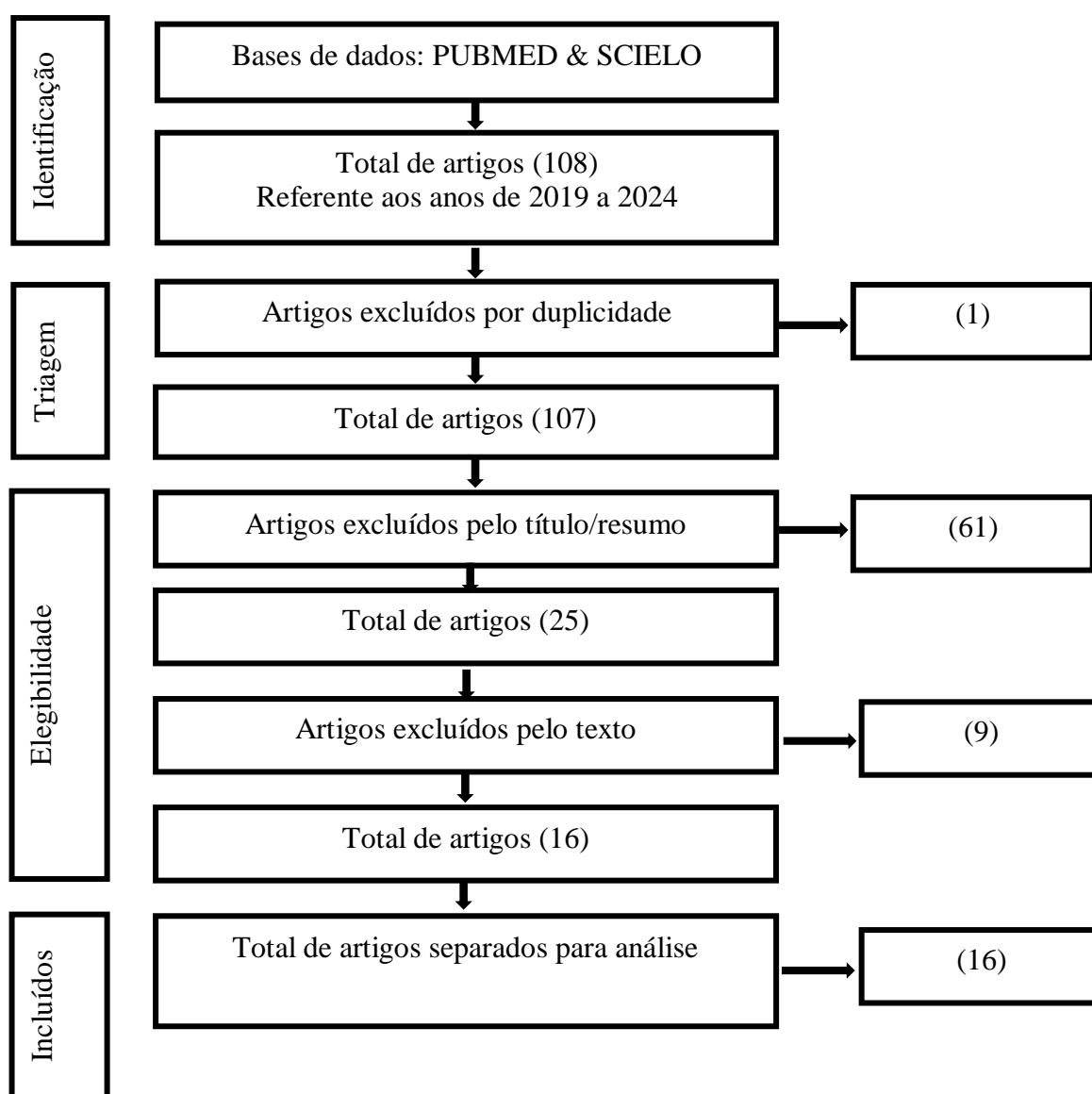
Trata-se de um estudo exploratório, realizado em formato de revisão de literatura, construído através de buscas nas bases de dados Pubmed/Medline e Scielo, utilizando as palavras-chaves: “Hipomineralização Molar Incisivo” e “tratamento” e “Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte”, com os respectivos termos em inglês: “Molar-incisivor hypominerazation” and “Treatment” and “Developmental Defects of

Enamel.” A estratégia de busca nas plataformas aconteceu buscando artigos entre os anos de 2019 e 2024

Como critério de inclusão foram selecionados artigos científicos do tipo pesquisa clínica e laboratorial, revisões sistemáticas com ou sem meta-análise e relatos de caso, disponíveis nas bases de dados, que se enquadravam no tema desta revisão, nos idiomas português e inglês. Os critérios de exclusão adotados foram: trabalhos duplicados, com informações incompletas, não disponíveis na íntegra on-line, ou que após leitura completa não se enquadravam no tema da pesquisa e trabalhos com baixo nível de revisão/ evidência para publicações.

Foi construído um fluxograma (Figura 1) para ilustração da estratégia de busca e seleção de artigos que puderam compor a revisão e uma tabela com os artigos.

Figura 1: Fluxograma da estratégia de busca dos artigos para a pesquisa.



RESULTADOS

A partir das estratégias de busca nas bases de dados Pubmed/Medline, Scielo e Lilacs, utilizando as palavras-chaves com os respectivos termos em inglês, foram selecionados 16 artigos publicados entre 2019 e 2024, que foram tabelados de acordo com base de dados (procedência), título do artigo, autores, ano de publicação, tipo de estudo e objetivo (Tabela 1). Além dos 16 artigos, outros estudos (10), que foram publicados no máximo nos últimos 5 anos foram incluídos de maneira a complementar informações importantes acerca da etiologia e tratamento da HMI.

Tabela 1: Lista de artigos utilizada para revisão de literatura.

ORIGEM	TÍTULO	AUTORES	ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO
Pubmed	Molar and Incisor Hypomineralization.	Almulhim	2021	Revisão de literatura	Compreender acerca do diagnóstico e tratamento precoces da HMI.
Pubmed	Clinical evaluation of giomer- and resin-based fissure sealants on permanent molars affected by molar-incisor hypomineralization: a randomized clinical trial.	Özgür., Kargin, Ölmez	2022	Estudo clínico randomizado	Avaliar o sucesso clínico de selantes à base de resina de giômero e convencional aplicados em primeiros molares permanentes (FPMs) afetados por MIH.
Pubmed	Clinical evaluation of resin infiltration treatment masking effect on hypomineralised enamel surfaces	Altan & Yilmaz	2023	Estudo clínico controlado	Avaliar o efeito de mascaramento do tratamento de infiltração de resina (ICON) na superfície do esmalte hipomineralizado de dentes anteriores permanentes usando fluorescência a laser, espectrofotômetro e fotografia de polarização cruzada.
Pubmed	Update of the molar incisor hypomineralization: Würzburg concept.	Bekes, Steffen, Krämer	2023	Revisão de literatura	Atualizar a parte 2 do conceito de Würzburg, o plano de tratamento, à medida que o conhecimento sobre MIH aumentou e a doença foi estudada mais extensivamente nos últimos anos

Pubmed	Follow-up of first permanent molar restorative treatment with and without Molar Hypomineralization.	Biondi, Cortes, Babino, Ortolani,	2022	Estudo clínico retrospectivo	Comparar a necessidade de tratamento e o status das restaurações realizadas em primeiros molares permanentes em pacientes com e sem HMI.
Pubmed	Treatment of Severe Caries and Molar Incisor Hypomineralization and Its Influence on Oral Health-Related Quality of Life in Children: A Comparative Study	Altner et al.	2022	Estudo clínico longitudinal	Comparar o impacto do tratamento na qualidade de vida relacionada à saúde bucal (QVRSB) de crianças com cáries severas e hipomineralização molar incisiva (HMI) severa.
Pubmed	Preventive efficacy of 38% silver diamine fluoride and CPP-ACP fluoride varnish on molars affected by molar incisor hypomineralization in children: A randomized controlled trial.	Al-Nerabieah, AlKhouli, Dashash,	2024	Estudo clínico randomizado	Comparar a eficácia do fluoreto de diamina de prata (SDF) e do verniz de fluoreto de fosfato de cálcio amorfo-fosfopeptídeo de caseína (CPP-ACPFV) na prevenção do desenvolvimento de cáries, degradação do esmalte e sensibilidade em molares afetados pela hipomineralização molar incisiva (HMI) em crianças.
Pubmed	Effect of Remineralization Agents on Molar-Incisor Hypomineralization-Affected Incisors: A Randomized Controlled Clinical Trial.	Sezer & Kargul	2022	Estudo clínico randomizado	avaliar o efeito de remineralização de dois diferentes agentes contendo minerais em opacidades demarcadas brancas/cremosas e amarelas/marrons em incisivos em crianças com hipomineralização molar-incisivo (HMI) usando fluorescência a laser (LF).
Pubmed	Management of Enamel Defects with Resin Infiltration Techniques: Two Years Follow Up Retrospective Study.	Brescia et al.	2022	Estudo clínico retrospectivo	Avaliar a eficácia clínica da infiltração superficial no tratamento de defeitos de esmalte branco do setor anterior com etiologia pré-eruptiva e sua estabilidade ao longo do tempo.
Pubmed	An Innovative Treatment Approach Using Digital Workflow and CAD-CAM Part 2: The Restoration of Molar Incisor Hypomineralization in Children.	Davidovich et al.	2020	Relato de caso clínico	Apresentar o fluxo de trabalho digital como uma alternativa auxiliar no tratamento da HMI.

Pubmed	Combined orthopedic-orthodontic treatments of adolescent skeletal open-bite with severe molar-incisor hypomineralization: a case report and literature review	Chen, Xu, Guo,	2023	Relato de caso e revisão de literatura	Apresentar um relato de caso clínico em paciente com HMI e má oclusão esquelética
Pubmed	Low-Level Laser Therapy for Management of Hypersensitivity in Molar-Incisor Hypomineralization and Oral Health-Related Quality of Life: Case Report.	Da Silva et al.	2022	Relato de caso clínico	Relatar o uso da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) no tratamento da hipersensibilidade em um adolescente com hipomineralização molar incisivo (MIH) e o impacto da LLLT na sua qualidade de vida relacionada à saúde bucal (OHRQoL).
Pubmed	Influence of different pre-treatments on the resin infiltration depth into enamel of teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH)	Amend et al.,	2024	Estudo in vitro	Avaliar se diferentes pré-tratamentos (desmineralização, desproteinização, redução (químio) mecânica da camada superficial) influenciam a profundidade de penetração de um infiltrante de resina no esmalte afetado por MIH em comparação com lesões cáries iniciais.
Pubmed	Antimicrobial photodynamic therapy on teeth with molar incisor hypomineralization-controlled clinical trial	Vieira et al.	2019	Estudo clínico randomizado	Avaliar o efeito clínico da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) em dentes permanentes com HMI grave e sensível.
Pubmed	Treatment choice for first permanent molars affected with molar-incisor hypomineralization, in patients 7-8 years of age: a questionnaire study among Swedish general dentists, orthodontists, and pediatric dentists.	Hajdarević et al.	2024	Estudo prospectivo	investigar atitudes e escolha de terapia preferencial para primeiros molares permanentes (FPM) com Hipomineralização Molar-Incisivo (MIH).
Pubmed	Hypersensitivity relief of MIH-affected molars using two sealing techniques: a 12-week follow-up	Bekes et al.	2022	Estudo longitudinal	Comparar a eficácia na redução da hipersensibilidade em molares afetados por hipomineralização molar incisivo (MIH) imediatamente e mais de 12 semanas após o selamento usando dois materiais diferentes (compósito e ionômero de vidro)

Scielo	Molar incisor hypomineralization (HMI): etiological factors - a literature review	Araújo et al.	2021	Revisão de literatura	Identificar as possíveis causas etiológicas que causam a HMI
Pubmed	Assessment of Genetical, Pre, Peri and Post Natal Risk Factors of Deciduous Molar Hypomineralization (DMH), Hypomineralized Second Primary Molar (HSPM) and Molar Incisor Hypomineralization (MIH): A Narrative Review	Butera et al.,	2021	Revisão de literatura narrativa	Revisar estudos que se concentram em investigar possíveis associações entre fatores genéticos ou causas pré-natais, perinatais e pós-natais e esses defeitos de esmalte.
Pubmed	Molar-incisor hypomineralisation: narrative review on etiology, epidemiology, diagnostics and treatment decision	Dulla & Meyer	2021	Revisão narrativa de literatura	Descrever acerca da Epidemiologia, diagnóstico e tratamento da HMI.
Pubmed	An update of the aetiological factors involved in molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review and meta-analysis	Garot et al.	2022	Revisão sistemática	Determinar os fatores de risco permitiria a avaliação de risco e melhoraria o diagnóstico precoce de HMI em pacientes jovens.
Pubmed	Molar Incisor Hypomineralization: Clinical Characteristics with Special Emphasis on Etiological Criteria.	Goel et al.	2021	Revisão de literatura	Destacar diferentes aspectos da etiologia para opções de tratamento em pacientes jovens relacionados à HMI.
Pubmed	Etiological Factors of Molar Incisor Hypomineralization: A Systematic Review and Meta-Analysis.	Juaréz-López et al.	2023	Revisão sistemática & meta-análise	Determinar os fatores etiológicos associados à HMI.
Pubmed	Association between respiratory diseases and molar-incisor hypomineralization: A systematic review and meta-analysis.	Né et al.	2022	Revisão sistemática e Meta-análise	Avaliar se doenças respiratórias e HMI estão associadas.

Muitas são as abordagens terapêuticas disponíveis no tratamento das lesões de HMI. As dificuldades na realização de protocolos restauradores em crianças é uma

realidade, sobretudo pela falta de colaboração (Davidovich et al., 2020; Al-Nerabieah, AlKhouli, Dashash 2024).

Pensando nisso, Davidovich et al. (2020) preconizam a utilização de sedação com óxido nitroso e sempre que indicado restaurações indiretas, a realização de restaurações com sistema de escaneamento digital (CAD-CAM) de maneira a promover a reabilitação de pacientes jovens com restaurações definitivas com menores chances de insucesso. Contudo, muitos outros autores, como Özgür, Kargın, Ölmez, (2022) e Bekes et al. (2022) recomendam a utilização de restaurações provisórias até mesmo em casos graves de HMI.

Almulhim (2021) em seu estudo observou que a HMI pode causar problemas estéticos, funcionais, psicológicos e comportamentais em crianças. O autor considera que vários aspectos do tratamento odontológico para essa condição são desafiadores, como gerenciamento de comportamento, dificuldade em obter anestesia local adequada, hipersensibilidade dentária e retenção de restaurações. Ademais, o autor não recomenda a utilização de cimento de ionômero de vidro ou cimento de ionômero de vidro modificado por resina em superfícies oclusais de dentes posteriores por mais de duas semanas, sendo necessário substituição por uma restauração definitiva de resina.

Um estudo clínico conduzido por Brescia et al. (2022) investigou a eficácia clínica da infiltração superficial de resina em defeitos de esmalte em pacientes com HMI leve. Os autores puderam verificar que a técnica permitiu melhora da aparência estética e boa estabilidade nos resultados. A técnica, neste sentido, pode ser considerada uma alternativa de tratamento minimamente invasiva válida.

Ainda acerca dos casos de HMI leve, os agentes remineralizantes contendo minerais foram avaliados quanto à melhora dos aspectos dessas lesões em dentes incisivos. Foram testados os agentes: (1) glicerofosfato de cálcio (CaGP), (2) fosfopeptídeo de caseína fosfato de fluoreto de cálcio amorfo (CPP-ACFP) e (3) controle (creme dental com flúor 1.450 ppm). A remineralização foi avaliada por meio de fluorescência a laser. Os resultados elucidaram que houve melhora significativa nas lesões de HMI ao longo do tempo em todos os grupos ($p < 0,001$), sem diferenças entre os grupos.

Um ensaio clínico randomizado conduzido por Al-Nerabieah, AlKhouli, Dashash, (2024) teve como objetivo comparar a eficácia do fluoreto de diamina de prata e do verniz de fosfopeptídeo de caseína-fluoreto de fosfato de cálcio amorfo na prevenção do desenvolvimento de cáries, degradação do esmalte e sensibilidade em molares afetados pela hipomineralização molar incisivo em crianças.

Por sua vez, Özgür, Kargin, Ölmez, (2022) avaliaram o sucesso clínico de selantes à base de ionômero de vidro modificado por resina e convencional aplicados em primeiros molares permanentes afetados por HMI e verificaram que os selantes convencionais à base de resina apresentaram um bom desempenho clínico durante o período de avaliação de 12 meses.

No que tange a hipersensibilidade de molares afetados por HMI, Bekes e colaboradores (2022) compararam a eficácia na redução da hipersensibilidade em molares afetados imediatamente e mais de 12 semanas após o selamento usando dois materiais diferentes (compósito e ionômero de vidro). A retenção de ambos materiais foi comparável em ambos os grupos; e ambos materiais foram capazes de reduzir a hipersensibilidade com sucesso imediatamente e ao longo do acompanhamento de 12 semanas.

Em relação ao tratamento mais radical de molares permanentes tratados com HMI, a exodontia se apresenta como uma conduta em que nenhuma outra terapia é capaz de proporcionar alívio dos sintomas de hipersensibilidade e restauração da função local (Da Silva et al, 2022).

Um estudo com questionário conduzido por Hajdarević et al., (2024) investigaram atitudes e escolha de terapia preferencial para primeiros molares permanentes com Hipomineralização Molar-Incisivo. Os dados do estudo revelaram que ortodontistas e odontopediatras eram mais propensos a extrair primeiros molares com HMI moderado e grave, em comparação com dentistas generalistas. Para procedimentos restauradores em casos de HMI moderada, a resina composta foi o material restaurador de escolha. Em comparação com os dentistas generalistas, os odontopediatras eram mais propensos a escolher cimento de ionômero de vidro em casos de HMI moderada e grave.

Vieira et al. (2019), em contrapartida, elucida que a utilização da terapia fotodinâmica antimicrobiana pode ser uma aliada no controle da hipersensibilidade de

dentos afetados por HMI grave, evitando a realização de exodontias. Por meio de um estudo clínico randomizado, os autores realizaram protocolo de terapia fotodinâmica com laser de baixa potência e solução corante (azul de metileno a 0,05%) na dentina afetada por HMI. Observou-se que além do alívio da sensibilidade, a terapia fotodinâmica auxiliou na redução da contaminação ocasionada pela cárie junto à remoção mecânica da dentina comprometida.

De maneira similar, Da Silva et al. (2022) analisaram uso da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) no tratamento da hipersensibilidade em um adolescente com HMI e o impacto da LLLT na sua qualidade de vida relacionada à saúde bucal. Após realização de terapia de dessensibilização com flúor e reabilitação estética dos dentes afetados, foi aplicada protocolo de fotobiomodulação. Após aplicação, escala visual analógica foi utilizada em cada sessão para aferir o nível de melhora da sensibilidade. O estudo revelou que a utilização da LLLT apresenta bons resultados no tratamento da hipersensibilidade em adolescentes com HMI grave.

REVISÃO DE LITERATURA DISCUTIVA

Acredita-se que uma combinação de fatores pode resultar no HMI, sendo elas a secreção alterada das proteínas pelos ameloblastos e morte celular programada dos ameloblastos. Essas alterações nas proteínas secretadas pelos ameloblastos podem levar ao quadro de deficiências e inibir o crescimento dos cristais de esmalte e predispondo à HMI (Juárez-López et al., 2023).

Alguns estudos examinaram a associação entre fatores ambientais e HMI, relatando padrões semelhantes em várias doenças e condições (Sezer & Kargul, 2022). Experimentos com animais demonstraram que a exposição ao bisfenol A pode resultar em lesões comparáveis. Além disso, a contaminação do leite materno com herbicidas, como a dioxina, foi associada a defeitos do esmalte, incluindo a HMI. Além disso, a prevalência elevada dessas lesões em crianças urbanas, que são duas vezes mais prevalentes em comparação com crianças rurais, foi atribuída a tóxicos associados à industrialização (Da Silva et al., 2022).

Além disso, a associação entre problemas durante a gravidez e HMI foi sugerida. Além disso, as doenças comuns da infância, como pneumonia e asma, também foram associadas. Assim, acredita-se que qualquer um dos fatores subjacentes às causas pré-

natais (como hipocalcemia e diabetes mellitus), às causas perinatais (como complicações no parto e parto prematuro) e às causas pós-natais (como desnutrição e administração de antibióticos) podem levar ao desenvolvimento da HMI (Altan & Yilmaz, 2023).

Doenças sistêmicas e infecciosas durante os primeiros 3 a 4 anos de vida são fatores que podem predispor a HMI (Juárez-López et al., 2023). Doenças febris recorrentes e infecções respiratórias nos primeiros anos de vida podem levar à hipomineralização, pois essas condições podem atrapalhar a deposição normal de minerais no esmalte (Al-Nerabieah, AlKhouli, Dashash, 2024).

A febre alta, em particular, interfere na formação do esmalte durante períodos críticos de desenvolvimento (Juarez-Lopes et al., 2023; Butera et al., 2021; Garot et al., 2022). Ademais, o uso prolongado de antibióticos, particularmente durante a primeira infância, pode ter um impacto prejudicial na mineralização do esmalte (Da Silva et al., 2022). Crianças que foram submetidas a tratamentos médicos intensivos, como quimioterapia, também correm maior risco de desenvolver HMI (Bekes et al., 2022).

Haidarevic et al. (2024) avaliaram a relação entre a prevalência HMI em crianças com asma em diferentes regiões geográficas. Os autores observaram que crianças que tiveram asma durante a infância tiveram maiores exposições ao quadro de HMI. Os dados deste estudo corroboram com os dados de Né et al. (2022), que verificaram que crianças com diagnóstico de asma possuem sete vezes mais chances de possuir HMI do que aquelas que não tem a doença.

De acordo com Al-Nerabieah, AlKhouli, Dashash (2024) a combinação de fatores genéticos predisponentes e a exposição a condições ambientais e nutricionais adversas durante períodos críticos de desenvolvimento do esmalte podem estar associadas à hipomineralização dos dentes. Uma compreensão abrangente da etiologia da HMI necessita de uma abordagem multidisciplinar que leve em consideração todas essas variáveis (Al-Nerabieah, AlKhouli & Dashash, 2024).

Para um tratamento eficaz, é essencial classificar a HMI de acordo com os diferentes graus de severidade, pois isso determina o tipo de tratamento necessário. A HMI pode ser classificada em Grau 1 (leve), Grau 2 (moderado) e Grau 3 (grave) (Chen; Xu & Guo, 2023). Existe uma nova classificação, que considera também a severidade da

HMI de Cabral et al. (2019) e que atribui um sistema de pontuação baseado em 10 códigos.

A HMI de Grau 1 é caracterizada por opacidades demarcadas no esmalte que variam de branco a amarelo claro. Essas opacidades indicam uma menor espessura do esmalte, porém sem fraturas visíveis. Os dentes afetados apresentam sensibilidade dentária ocasional e mínima, que não afeta significativamente a mastigação ou a estética dental do paciente. Esse grau de severidade, por ser menos impactante, muitas vezes requer apenas medidas preventivas (Da Silva et al., 2022).

A HMI Grau 2, considerada moderada, caracteriza-se por opacidades demarcadas acompanhadas de pequenas fraturas no esmalte. Essas fraturas aumentam a sensibilidade dentária e podem expor a dentina, o que eleva ao risco de cárie (Hajdarević et al., 2024). Na HMI grau 3, caracterizada como grave, observam-se fraturas extensas do esmalte, exposição da dentina e coloração intensa, como amarelo escuro ou marrom. Essa condição resulta em elevada sensibilidade dentária e aumento do risco de cárie dentária (Da Silva et al., 2022).

Figura 1: (A) HMI grau I (leve) – presença de opacidades branco amareladas bem delimitada; (B) HMI grau II (moderado) – presença de opacidade marrom-amareladas e pequenos defeitos em cúspides; (C) HMI grau III (grave) – destruição completa da superfície e presença de opacidades marrom-amareladas.



Fonte: Dulla & Meyer-Luckel (2021)

Para se estabelecer o tratamento da HMI é fundamental estabelecer um diagnóstico abrangente referente à gravidade e localização das lesões. Posteriormente, um plano de tratamento baseado em evidências pode ser delineado, considerando fatores como idade, histórico médico, sintomas, cooperação paciente/responsáveis e gravidade, bem como desejos e expectativas do paciente/responsáveis (Bekes et al., 2022).

O manejo clínico da HMI é complexo. Os problemas clínicos mais comumente relatados pelos pacientes com essa condição incluem fratura do esmalte pós-eruptivo levando à exposição da dentina, hipersensibilidade, falta de efeito da anestesia local, problemas estéticos em dentes anteriores, rápida progressão de lesões cáries e problemas comportamentais durante o tratamento devido ao medo e ansiedade odontológicos relacionados à dor experimentada pelos pacientes durante múltiplas consultas para realização dos protocolos de tratamento (Altner et al., 2022; Al-Nerabieah, AlKhouli, Dashash, 2024; Bekes et al., 2022).

A importância da intervenção preventiva precoce está em evitar a quebra ou fratura do esmalte e a incidência de cárie. As medidas preventivas devem incluir a instrução de pais e filhos sobre higiene bucal e métodos de prevenção da cárie dentária por meio de cuidados domiciliares, como o uso de dentifrícios fluoretados (Seze & Kargul, 2022).

Em ambiente de consultório, o selante deve ser examinado em consultas regulares e substituído se houver necessidade. Além disso, a aplicação tópica de flúor em gel, espuma ou verniz pode ser utilizada para reduzir a possibilidade de lesões cáries e sensibilidade (Altan & Yilmaz, 2023).

Mesmo em casos leves de HMI, a mastigação, higiene oral e qualidade de vida podem ser afetadas pela hipersensibilidade. Os tratamentos para hipersensibilidade citados na literatura incluem pasta de arginina e carbonato de cálcio a 8%, fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo, fosfopeptídeo de caseína-fosfato de fluoreto de cálcio amorfo, verniz de fluoreto de sódio a 5% (com e sem fosfato tricálcico), ozônio e terapia a laser de baixa intensidade (Al-Nerabieah, AlKhouli, Dashash, 2024)

A dificuldade em anestésias os molares com HMI foi amplamente documentada. A polpa não é adequadamente protegida de estímulos externos, pois o esmalte hipomineralizado é um isolante ruim, e o dente se torna suscetível à estimulação hipersensível em condições de exposição a fatores quentes e frios (Haidarevic et al., 2024).

O estresse crônico da polpa causa uma reação inflamatória e alterações de pH no nível do tecido periapical, resultando em tecido nervoso pulpar hipersensível que se ativa com menos estimulação do que normalmente é necessário. Sezer & Kargul (2022) sugeriram a sedação por inalação como uma forma de aumentar o limiar da dor durante o tratamento odontológico. Anestesia intraligamentar, intraóssea e palatina também são outras opções.

Em face ao quadro de dor e sensibilidade dentária, a realização de protocolo de fotobiomodulação com laser de baixa potência durante sessões de tratamento foi capaz de promover maior sensação de alívio imediata e melhorar quadros de hipersensibilidade, demonstrando melhora da qualidade de vida de crianças e adolescentes com HMI (Da Silva et al., 2022).

No que diz respeito ao tratamento de dentes com HMI, sobretudo quando os incisivos são afetados e o fator estético deve também ser considerado, e algumas estratégias podem ser utilizadas (Seze & Kargul, 2022).

Uma das estratégias é a microabrasão, usando ácido clorídrico a 18% ou ácido fosfórico a 37%, seguida de um agente remineralizante que parece ser eficaz para melhorar a aparência estética de opacidades esbranquiçadas. (Blanchet et al., 2023). É possível também o uso de pasta abrasiva de carboneto de silício ou pasta de pedra-pomes com ácido fosfórico. Uma pasta de pedra-pomes e ácido fosfórico (geralmente a 37%) é preparada e aplicada na superfície do esmalte afetado. O ácido fosfórico desmineraliza a camada superficial do esmalte, enquanto a pedra-pomes, sendo abrasiva, auxilia na remoção mecânica das camadas desmineralizada (Gençer & Kirzioglu, 2019).

Como a microabrasão é um procedimento minimamente invasivo que remove apenas os 100–200 µm superiores do esmalte quando aplicado corretamente, não é ideal para opacidades de maior profundidade (Al-Nerabieah; AlKhouli & Dashash, 2024).

O clareamento externo de consultório ou caseiro supervisionado ou até mesmo a combinação de ambos é outra opção não invasiva para mascarar opacidades brancas, tornando os dentes mais brancos no geral. O agente clareador é comercializado na forma de géis de peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida utilizados em moldeiras personalizadas ou aplicados manualmente em consultório (Amend et al., 2024).

Restaurações em resina composta podem mascarar opacidades de todas as cores e substituir pontos onde o esmalte apresenta fraturas, com ou sem a remoção do esmalte. No entanto, opacidades mais profundas podem necessitar da remoção do esmalte e, devido à anatomia da polpa dos incisivos jovens, isso deve ser feito com o máximo de cuidado possível (Gençer & Kirzioglu, 2019). A utilização de uma resina mais opaca pode ser necessária antes da aplicação de outras camadas de resina para cobrir qualquer descoloração amarelo-marrom sem remover muito esmalte (Altan & Yilmaz, 2023).

Dessa forma, observa-se que para dentes anteriores afetados por HMI, uma combinação de opções de tratamento pode ser a melhor solução a longo prazo (Seze & Kargul, 2022). Microabrasão, infiltrantes resinosos, clareamento externo e restauração são opções que podem ser utilizadas de maneira associada, demonstrando bons resultados (Biondi et al., 2022).

No que diz respeito ao tratamento da HMI em dentes posteriores, algumas abordagens adicionais podem ser utilizadas. Restaurações atraumáticas são geralmente indicadas para crianças não cooperativas ou crianças que não conseguem atendimento odontológico. Essa abordagem de tratamento é baseada na restauração de ionômero de vidro, que pode prevenir a hipersensibilidade dentária e a quebra do esmalte (Özgür, Kargın, Ölmez, 2022).

De acordo com Araújo; Santos & Romeiro (2021), o ICON®, um infiltrante resinoso é uma opção viável para o tratamento de lesões superficiais de esmalte, pois evita grandes desgastes na superfície dentária e proporciona bons resultados estéticos, além de ser de fácil manuseio. Esse tratamento inovador destaca-se por sua capacidade de preencher e ocluir os poros da lesão, bloqueando a difusão de ácidos e minerais dissolvidos, contribuindo para a estabilização e remineralização do esmalte afetado.

Quando é possível maior colaboração, restaurações de resina composta são uma das opções preferenciais no tratamento de lesões de HMI, se a área for adequadamente isolada. A aplicação direta simples com o reparo fácil da restauração a torna uma excelente escolha para restaurar tanto a estética quanto a função dos dentes com HMI (Seze & Kargul, 2022). No entanto, deve-se ter cuidado ao preparar a cavidade, pois é recomendado remover as áreas hipomineralizadas no esmalte antes de realizar a restauração; caso contrário, o compósito sofrerá com má retenção no esmalte defeituoso e baixa resistência de união (Biondi et al., 2022).

Restaurações indiretas também foram relatadas como uma opção bem-sucedida para o tratamento da HMI moderada e, às vezes, grave. Elas geralmente são utilizadas em casos com envolvimento de múltiplas cúspides ou superfícies. Três tipos de restaurações indiretas estão disponíveis: resina composta indireta, ligas metálicas fundidas e cerâmicas. Essas modalidades podem utilizar ferramentas de digitais, como CAD-CAM. Comparado às coroas metálicas pré-fabricadas, é uma opção mais conservadora com menos irritação aos tecidos gengivais, pois a restauração é colocada longe da gengiva. Por outro lado, esta técnica apresenta características de cavidade específicas, que podem ser sensíveis à técnica e necessitar da remoção de quaisquer tecidos hipomineralizados (Davidovich et al., 2020).

Em comparação com coroas feitas sob medida, coroas metálicas pré-fabricadas são consideradas uma opção de tratamento com boa relação custo-benefício para pacientes com HMI moderada ou grave, apresentando uma alta taxa de sucesso. As vantagens dessas coroas incluem a proteção total e o isolamento da coroa sensível e enfraquecida em apenas uma sessão. Essas coroas também mantêm os contatos oclusais e proximais, preservando assim a integridade do arco do paciente e a dimensão vertical. Por outro lado, esse método pode afetar a saúde do periodonto pelo aumento da profundidade de bolsa periodontal (Brescia et al., 2022).

Na HMI grave, em muitos casos, tem-se a necessidade de realização de tratamento endodôntico e, em último caso, exodontia. A utilização da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) com utilização de azul de metileno a 0,05% ou 0,002% tem sido relatado como forma de diminuir a contaminação e gerar bons resultados em cavidades profundas, o que evita a realização de terapias mais invasivas. A justificativa para a realização de aPDT é promover um tratamento conservador e

minimamente invasivo, reduzindo o risco de exposição pulpar em dentes permanentes com HMI (Vieira et al., 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se, dessa maneira, que de acordo com grau da HMI diversas modalidades de tratamento podem ser elencadas. Os tratamentos da hipersensibilidade, da presença de fraturas e da coloração mais amarronzada podem ser realizados utilizando-se diferentes ferramentas, necessitando-se de um diagnóstico adequado para melhor conduta terapêutica.

Ainda, a escolha por tratamentos restauradores diretos, indiretos e/ou provisórios podem variar de acordo com o profissional e a utilização de novas ferramentas, como tecnologia CAD/CAM e utilização de laser de baixa intensidade auxiliam nos melhores resultados dos tratamentos de escolha para cada caso.

REFERÊNCIAS

1. ALMULHIM, Basim. Molar and incisor hypomineralization. **JNMA: Journal of the Nepal Medical Association**, v. 59, n. 235, p. 295, 2021.
2. AL-NERABIEAH; MUAZ, AlKhouli; MAYSSOON, Dashash. Preventive efficacy of 38% silver diamine fluoride and CPP-ACP fluoride varnish on molars affected by molar incisor hypomineralization in children: A randomized controlled trial. *F1000Research*, v. 12, 2024
3. ALTNER, Sarra et al. Treatment of severe caries and molar incisor hypomineralization and its influence on oral health-related quality of life in children: a comparative study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 5, p. 2983, 2022
4. ALTAN, Halenur; YILMAZ, Rabia Erağca. Clinical evaluation of resin infiltration treatment masking effect on hypomineralised enamel surfaces. *BMC Oral Health*, v. 23, n. 1, p. 444, 2023.
5. AMEND, Stefanie et al. Influence of different pre-treatments on the resin infiltration depth into enamel of teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Dental Materials*, 2024.
6. ARAÚJO, Gabriela Viana Costa; SANTOS, Neila Silva; ROMEIRO, Ana Paula Souza. Hipomineralização molar-incisivo (HMI): fatores etiológicos-uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 6, p. 26173-26184, 2021.

7. BEKES, Katrin; STEFFEN, R.; KRÄMER, N. Update of the molar incisor hypomineralization: Würzburg concept. *European Archives of Paediatric Dentistry*, v. 24, n. 6, p. 807-813, 2023.
8. BEKES, Katrin et al. Hypersensitivity relief of MIH-affected molars using two sealing techniques: a 12-week follow-up. *Clinical Oral Investigations*, v. 26, n. 2, p. 1879-1888, 2022.
9. BIONDI, Ana M. et al. Seguimiento del tratamiento restaurador de primeros molares permanentes con y sin Hipomineralización Molar. *Acta Odontológica Latinoamericana*, v. 35, n. 2, p. 75-79, 2022.
10. BLANCHET, Isabelle et al. Microabrasion in the management of enamel discolorations in paediatric dentistry: a systematic review. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 47, n. 1, 2023
11. BRESCIA, Alessia Vincenza et al. Management of enamel defects with resin infiltration techniques: two years follow up retrospective study. *Children*, v. 9, n. 9, p. 1365, 2022
12. BUTERA, Andrea et al. Assessment of genetical, pre, peri and post natal risk factors of deciduous molar hypomineralization (Dmh), hypomineralized second primary molar (hspm) and molar incisor hypomineralization (mih): A narrative review. *Children*, v. 8, n. 6, p. 432, 2021.
13. CHEN, Jie; XU, Yuchan; GUO, Weihua. Combined orthopedic-orthodontic treatments of adolescent skeletal open-bite with severe molar-incisor hypomineralization: A case report and literature review. *J. Clin. Pediatr. Dent*, v. 47, p. 91-99, 2023
14. CABRAL, Renata Nunes et al. Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clinical Oral Investigations*, v. 24, p. 727-734, 2020.
15. DAVIDOVICH, Esti et al. An innovative treatment approach using digital workflow and CAD-CAM part 2: The restoration of molar incisor hypomineralization in children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 5, p. 1499, 2020.
16. DA SILVA, Florense Gabriela et al. Low-level laser therapy for management of hypersensitivity in molar-incisor hypomineralization and oral health-related quality of life: Case report. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 46, n. 2, p. 107-111, 2022
17. DULLA, Joëlle A.; MEYER-LÜCKEL, Hendrik. Molar-incisor hypomineralisation: narrative review on etiology, epidemiology, diagnostics and treatment decision. *SWISS DENTAL JOURNAL SSO–Science and Clinical Topics*, v. 131, n. 11, p. 886-895, 2021.

18. GAROT, E. et al. An update of the aetiological factors involved in molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review and meta-analysis. *European Archives of Paediatric Dentistry*, p. 1-16, 2022.
19. GENÇER, Mihriban Dudu Gizem; KIRZIOĞLU, Zuhale. A comparison of the effectiveness of resin infiltration and microabrasion treatments applied to developmental enamel defects in color masking. *Dental Materials Journal*, v. 38, n. 2, p. 295-302, 2019.
20. GOEL, Nancy et al. Molar incisor hypomineralization: clinical characteristics with special emphasis on etiological criteria. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, v. 13, n. Suppl 1, p. S651-S655, 2021.
21. HAJDAREVIĆ, A. et al. Treatment choice for first permanent molars affected with molar-incisor hypomineralization, in patients 7–8 years of age: a questionnaire study among Swedish general dentists, orthodontists, and pediatric dentists. *European Archives of Paediatric Dentistry*, v. 25, n. 1, p. 93-103, 2024
22. JUÁREZ-LÓPEZ, María Lilia A. et al. Etiological factors of molar incisor hypomineralization: a systematic review and meta-analysis. *Dentistry Journal*, v. 11, n. 5, p. 111, 2023.
23. NÉ, Yago Gecy de Sousa et al. Association between respiratory diseases and molar-incisor hypomineralization: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, v. 9, p. 990421, 2022.
24. ÖZGÜR, Beste; KARGIN, Seren Tuğçe; ÖLMEZ, Merih Seval. Clinical evaluation of giomer-and resin-based fissure sealants on permanent molars affected by molar-incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, v. 22, n. 1, p. 275, 2022.
25. SEZER, Berkant; KARGUL, Betül. Effect of remineralization agents on molar-incisor hypomineralization-affected incisors: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 46, n. 3, p. 192-198, 2022.
26. SHAH, Vaishnavi U. et al. Prevalence, severity and associated risk indicators of molar incisor hypomineralization amongst 8–13-year-old children of Vadodara District Gujarat: a cross-sectional study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 16, n. 2, p. 280, 2023.
27. VIEIRA, Letícia Diniz Santos et al. Antimicrobial photodynamic therapy on teeth with molar incisor hypomineralization—controlled clinical trial. *Medicine*, v. 98, n. 39, p. e17355, 2019.