

Hipomineralização de molar e incisivo: Desafio desde o diagnóstico até as possibilidades terapêuticas

Molar and incisor hypomineralization: Challenge from diagnosis to therapeutic possibilities

Hipomineralización de molares e incisivos: Desafio desde el diagnóstico hasta las posibilidades terapêuticas

Recebido: 25/11/2023 | Revisado: 04/12/2023 | Aceitado: 05/12/2023 | Publicado: 08/12/2023

Teócrita Silva Neto

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2857-0947>
Faculdade Independente do Nordeste, Brasil
E-mail: theoneto51@gmail.com

Poliane Damacena dos Reis

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0730-7520>
Faculdade Independente do Nordeste, Brasil
E-mail: polianedamacena65@gmail.com

Edite Novais Borges Pinchemel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2510-8811>
Faculdade Independente do Nordeste, Brasil
E-mail: editepinchemel@fainor.com.br

Ana Caroline Alves Duarte

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3371-9233>
Centro Universitário Leste de Minas, Brasil
E-mail: aninhawat@gmail.com

Resumo

O objetivo do presente estudo é discutir, através de uma revisão narrativa de literatura, as características da HMI no intuito de desmistificar o diagnóstico, tratamento e prognóstico dos elementos dentários acometidos. Trata-se de uma revisão narrativa de literatura de caráter qualitativo. Para desenvolvimento do estudo, foram realizadas buscas por artigos nos principais periódicos em ciências da saúde, como: PubMed, LILACS e Embase. Os filtros de busca foram aplicados a estudos publicados entre 2019 a 2023. Os critérios de inclusão envolveram revisões bibliográficas, estudos de coorte, transversal, caso controle, pesquisas aplicadas e estudos piloto. Simultaneamente, os critérios de exclusão foram estabelecidos para livros, capítulos de livro, cartas ao autor, resumos de anais, teses, dissertações, artigos de opinião e aqueles estudos que não corroboravam com a proposta do objetivo estabelecido para presente pesquisa. Os estudos selecionados totalizaram 29 artigos e foram subdivididos a fim de desenvolver uma breve revisão bibliográfica, deste modo a fundamentação permitiu o desenvolvimento dos subtópicos: definição, etiologia, diagnóstico e tratamento. Conclui-se que a hipomineralização molar-incisiva (HMI) é uma complexa condição odontológica que afeta molares e incisivos permanentes, apresentando desafios no diagnóstico, tratamento e prognóstico. Sua etiologia é multifatorial, e inclui fatores genéticos, ambientais e perinatais, resultando em variações na prevalência em diferentes populações. O diagnóstico requer um exame detalhado devido à sua semelhança com outras condições dentárias, enquanto o tratamento varia de medidas preventivas a restaurações invasivas, adaptadas às necessidades do paciente.

Palavras-chave: Hipomineralização dentária; Diagnóstico; Odontopediatria; Hipomineralização do esmalte dentário.

Abstract

The objective of the present study is to discuss, through a narrative literature review, the characteristics of MIH in order to demystify the diagnosis, treatment and prognosis of the affected dental elements. This is a narrative review of qualitative literature. To develop the study, searches were carried out for articles in the main health sciences journals, such as: PubMed, LILACS and Embase. The search filters were applied to studies published between 2019 and 2023. The inclusion criteria involved bibliographic reviews, cohort, cross-sectional, case-control studies, applied research and pilot studies. At the same time, exclusion criteria were established for books, book chapters, letters to the author, abstracts of annals, theses, dissertations, opinion articles and those studies that did not corroborate the proposed objective established for this research. The selected studies totaled 29 articles and were subdivided in order to develop a brief bibliographic review, thus the foundation allowed the development of subtopics: definition, etiology, diagnosis and treatment. It is concluded that molar-incisor hypomineralization (MIH) is a complex dental condition that affects permanent molars and incisors, presenting challenges in diagnosis, treatment and prognosis. Its etiology is multifactorial, and includes genetic, environmental and perinatal factors, resulting in variations in prevalence in different

populations. Diagnosis requires a detailed examination due to its similarity to other dental conditions, while treatment ranges from preventative measures to invasive restorations, tailored to the patient's needs.

Keywords: Dental hypomineralization; Diagnosis; Pediatric dentistry; Hypomineralization of tooth enamel.

Resumen

El objetivo del presente estudio es discutir, a través de una revisión narrativa de la literatura, las características de la MIH con el fin de desmitificar el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de los elementos dentales afectados. Esta es una revisión narrativa de la literatura cualitativa. Para desarrollar el estudio se realizaron búsquedas de artículos en las principales revistas de ciencias de la salud, como: PubMed, LILACS y Embase. Los filtros de búsqueda se aplicaron a estudios publicados entre 2019 y 2023. Los criterios de inclusión involucraron revisiones bibliográficas, estudios de cohorte, transversales, de casos y controles, investigaciones aplicadas y estudios piloto. Al mismo tiempo, se establecieron criterios de exclusión para libros, capítulos de libros, cartas al autor, resúmenes de anales, tesis, disertaciones, artículos de opinión y aquellos estudios que no corroboraran el objetivo propuesto establecido para esta investigación. Los estudios seleccionados sumaron 29 artículos y fueron subdivididos para desarrollar una breve revisión bibliográfica, así la fundación permitió el desarrollo de subtemas: definición, etiología, diagnóstico y tratamiento. Se concluye que la hipomineralización molar-incisivo (MIH) es una condición dental compleja que afecta a molares e incisivos permanentes, presentando desafíos en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico. Su etiología es multifactorial e incluye factores genéticos, ambientales y perinatales, lo que da lugar a variaciones en la prevalencia en diferentes poblaciones. El diagnóstico requiere un examen detallado debido a su similitud con otras afecciones dentales, mientras que el tratamiento abarca desde medidas preventivas hasta restauraciones invasivas, adaptadas a las necesidades del paciente.

Palabras clave: Hipomineralización dental; Diagnóstico; Odontología pediátrica; Hipomineralización del esmalte dental.

1. Introdução

O termo “Hipomineralização Molar Incisivo” (HMI), sugerido em 2001 por Wheerheijm, é utilizado para definir a anomalia de desenvolvimento qualitativo causado sobre o esmalte dentário, de origem sistêmica, que acomete um ou mais primeiros molares de forma homóloga, e pode ou não apresentar envolvimento de incisivos (Butera *et al.*, 2021). Atualmente, sabe-se que pode haver o comprometimento de outros dentes, como os pré-molares, caninos, alguns dentes decíduos e segundos molares (Futerer *et al.*, 2020).

As apresentações clínicas da HMI, incluem desde opacidades demarcadas, que podem variar de branco-creme a marrom amarelado, desintegração do esmalte, até mesmo restaurações atípicas e exodontias seriadas (Fatturi, 2019). As variações clínicas de maior gravidade, associadas ao HMI, envolvem a quebra da superfície do esmalte, hipersensibilidade, pouca efetividade na aplicação da anestesia local, dificuldade no manejo comportamental, perda dentária, variações no processo de erupção e alterações psicossociais (Lopes, 2021).

Os fatores etiológicos da HMI apresentam-se incertos, considerando a existência de inúmeros fatores envolvidos, como alterações pré-natais, perinatais, doenças na primeira infância, ingestão de medicamentos, durante a primeira infância, presença de digoxina no leite materno, bisfenol, além da pré disposição genética, assim como a influência epigenética e intolerância alimentar (Lagarde *et al.*, 2020).

A HMI difere-se da hipoplasia do esmalte, por se tratar de um defeito qualitativo, estritamente caracterizado pela opacidade demarcada em esmalte. Difere-se também da fluorose, pois essa está relacionada a exposição prolongada ao flúor, sendo sua manifestação marcada pela opacidade difusa no esmalte (Martignon *et al.*, 2021). Em relação a amelogenese imperfeita, a HMI difere-se, considerando que na HMI raramente os dentes são acometidos igualmente, já na amelogenese imperfeita, praticamente todos os elementos são envolvidos, além de acometer ambas as dentições e em soma a um padrão hereditário (Portela *et al.*, 2019).

A prevalência da HMI é variada, indo de valores de 2,8% a 40,2%, a depender do país. Acredita-se que a variação está relacionada a não padronização de análise para diagnóstico, embora exista os critérios estabelecidos pela Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD), que classifica a variação em leve, moderada e severa. O quadro leve associado apenas a alteração de

cor, a moderada envolve lesões dentais somadas a aspecto áspero ou fraturado do esmalte. Já a severa está relacionada a perda de estrutura dentária, em soma com a alteração da cor do esmalte (Méjia *et al.*, 2019; Vieira; Manton *et al.*, 2019).

O tratamento da HMI vai desde restaurações, tratamento endodôntico, até exodontias e o uso de coroas de aço (*Hall technique*). O plano de tratamento depende inteiramente da compreensão do caso, de maneira individual, com o objetivo de identificar, de fato, a gravidade da hipomineralização (Somani *et al.*, 2022). Esse presente trabalho é de extrema importância pois trata a patologia como problema de saúde pública, como ela impacta na qualidade de vida do público-alvo, discorre sobre os desafios do diagnóstico, prevenção e intervenção com uma compreensão mais profunda da patologia. Deste modo, o objetivo do presente estudo é discutir, através de uma revisão narrativa de literatura, as características da HMI no intuito de desmistificar o diagnóstico, tratamento e prognóstico dos elementos dentários acometidos.

2. Metodologia

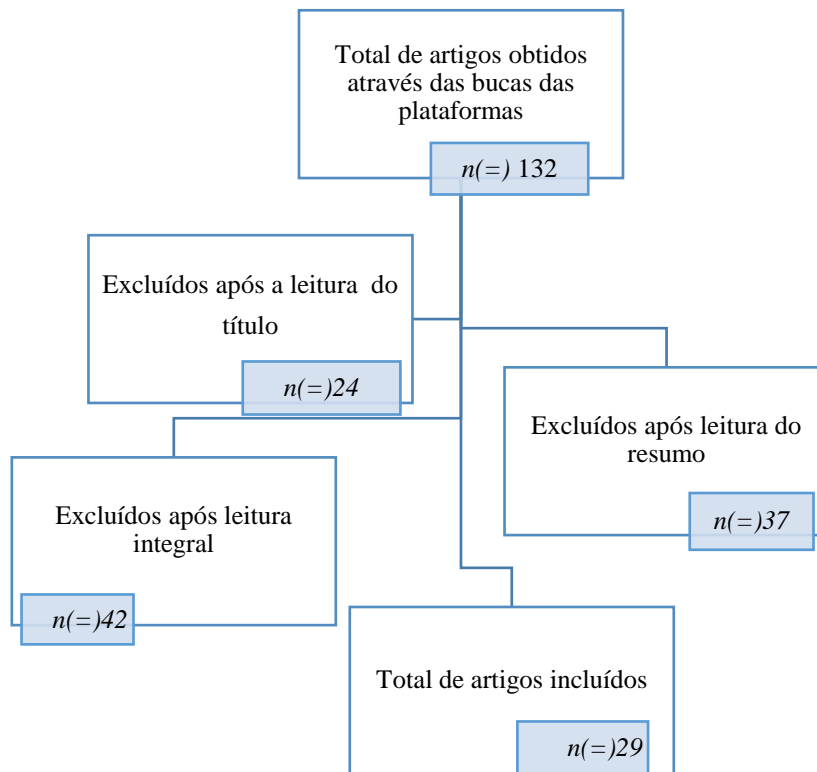
Trata-se de uma revisão narrativa de literatura de caráter qualitativo, definida por Batista e Kumada (2021) como uma pesquisa que apresenta a preocupação em fornecer "sínteses narrativas", através da síntese de conteúdos de diferentes obras, explanando-as para o leitor de forma clara e objetiva, não exigindo a descrição de critérios de seleção das obras incluídas. Para desenvolvimento do estudo, foram realizadas buscas por artigos nos principais periódicos em ciências da saúde, como: PubMed, LILACS e Embase. Os descritores em saúde (DeCS) e sinônimos (MeSH) utilizados, foram: Hipomineralização Dentária; Diagnóstico; Odontopediatria; Hipomineralização do Esmalte Dentário. O processo de busca incluiu, em sua maioria, artigos em inglês, o que permitiu a utilização dos termos respectivamente traduzidos para língua inglesa: *Dental Hypomineralization*; *Diagnosis*; *Pediatric dentistry*; *Hypomineralization of Tooth Enamel*. A inserção dos termos foi feita de forma alternada, permitindo a utilização dos operadores booleanos *AND* e *OR*.

Ao que tange aos filtros, estes foram aplicados a estudos publicados em um intervalo máximo de cinco anos, entre 2019 a 2023. Os critérios de inclusão envolveram pesquisas com tipologia metodológica enquadrada em revisões bibliográficas, estudos de coorte, transversal, caso controle, pesquisas aplicadas e estudos piloto. Simultaneamente, os critérios de exclusão foram estabelecidos para livros, capítulos de livro, cartas ao autor, resumos de anais, teses, dissertações, artigos de opinião e aqueles estudos que não corroboravam com a proposta do objetivo estabelecido para presente pesquisa.

3. Resultados

Após o processo de buscas descrito, foi iniciada uma criteriosa triagem dos estudos, a fim de atender o planejamento da abordagem teórica proposta. O Processo de seleção foi realizada por dois pesquisadores, com o objetivo de estabelecer uma padronização durante o processo de seleção dos estudos. Para tanto, após a aplicação dos filtros principais, foi iniciado o processo de inclusão e exclusão, mediante a leitura do título, leitura do resumo, e leitura do conteúdo integral do estudo. As etapas propostas foram intercaladas pela etapa de exclusão, determinada para aqueles estudos que não abarcavam a proposta da presente pesquisa. Deste modo, os estudos selecionados totalizaram 29 artigos e foram subdivididos a fim de desenvolver uma breve revisão bibliográfica, deste modo a fundamentação permitiu o desenvolvimento dos subtópicos: definição, etiologia, diagnóstico e tratamento. O processo de triagem é explanado através da Figura 1, que apresenta a sequência de seleção dos estudos.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos a serem incluídos na pesquisa.



Fonte: Própria dos autores.

3.1 Definição

A hipomineralização molar-incisiva (HMI) é um defeito qualitativo no esmalte de origem desconhecida que afeta um ou mais molares permanentes, podendo também incluir incisivos (Lopes et al., 2021). Segundo Martigona *et al.*, (2021), a hipomineralização é definida como a presença de um defeito hipomineralizado notável em pelo menos um primeiro molar permanente ou decíduo, frequentemente afetando também os incisivos permanentes ou decíduos.

As principais manifestações da hipomineralização em molares e incisivos abrangem opacidades de esmalte em tons brancos, amarelos ou marrons nos dentes afetados, sensibilidade dentária, maior suscetibilidade à cárie, desafios na administração de anestesia local eficaz, desafio na retenção/ adesão de materiais restauradores, e questões relacionadas à estética, funcionalidade, aspectos psicológicos e comportamentais, especialmente em crianças (Almuhim, 2021).

A origem da hipomineralização de molares e incisivos (HMI) ainda não foi completamente esclarecida, no entanto, há uma crença generalizada de que fatores genéticos e ambientais desempenham um papel crucial nesse processo. Algumas pesquisas indicam que infecções ocorridas durante a formação dos dentes, como infecções respiratórias ou gastrointestinais, podem estar relacionadas ao surgimento da HMI (Badeira Lopes *et al.*, 2020).

Embora a hipomineralização possa afetar todos os dentes, tanto na dentição decídua quanto permanente, é mais comum que os incisivos sejam afetados quando os molares sofrem danos mais sérios. A gravidade da hipomineralização pode variar tanto entre os indivíduos quanto dentro do mesmo dente, o que torna a patogênese da condição um tanto complexa. Acredita-se que a hipomineralização seja influenciada por múltiplos genes e pelo ambiente durante o desenvolvimento o que pode resultar em uma variedade de apresentações clínicas (Martigona *et al.*, 2021).

Estudos demonstram que a HMI é mais prevalente entre crianças do sexo feminino e pode afetar um ou vários dentes (Bandeira Lopes *et al.*, 2020). A Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) propôs uma nomenclatura inicial para descrever essa condição de etiologia não esclarecida, que afeta molares permanentes, inclusive incisivos. A HMI é considerada um desafio para as políticas em saúde bucal pública, e é crucial determinar sua prevalência como parte de iniciativas em saúde bucal (Lopes *et al.*, 2021).

A prevalência de HMI, em todo o planeta, foi relatada por Lopes *et al.*, (2021) em percentuais que variam de 2,8% a 40,2%. No entanto, essa discrepância torna a interpretação desafiadora, sendo principalmente devido à falta de padronização entre profissionais de saúde e pesquisadores. Matigona *et al.*, (2021) salienta que a prevalência depende do país e da população estudada. Embora seja mais comum em crianças entre 6 e 12 anos, a hipomineralização também pode afetar adolescentes e adultos jovens.

Consequentemente, a EAPD implementou um sistema de diagnóstico e classificação para HMI, com o objetivo de aprimorar as avaliações epidemiológicas. A classificação estabelecida pela EAPD, apresenta a HIM em diferentes estágios, leve, moderada e severa. O prognóstico depende da gravidade da lesão (Matigona *et al.*, 2021).

A forma leve se caracteriza por pequenas opacidades brancas ou amarelas no esmalte, enquanto a moderada apresenta opacidades mais extensas e significativas. Por outro lado, a classificação severa é identificada por opacidades alargadas, frequentemente acompanhadas de perda parcial ou total do esmalte dentário (Almuhim, 2021).

3.2 Etiologia

A origem da HMI é complexa e multifatorial, considerando interação existente entre elementos genéticos, sistêmicos e ambientais. Estudos científicos sugerem que a HMI pode ser originada por alterações o processo de formação do esmalte, como variações na produção, secreção, organização e cristalização da matriz do esmalte. Essas mudanças podem levar à criação de uma estrutura de esmalte prejudicada, com mineralização inadequada. Além disso, a HMI pode estar relacionada a desvios no processo de endurecimento e maturação do esmalte, resultando em uma estrutura anormal (Sundfeld *et al.*, 2020).

Outro elemento causal amplamente relatado, trata-se de possíveis alterações genéticas. Diversos genes relacionados ao desenvolvimento do esmalte dentário foram identificados como ligados à HMI. Esses genes têm o potencial de impactar a criação e a mineralização do esmalte, contribuindo para o surgimento de imperfeições (Dulla e Meyer Luckel, 2021) Pesquisas apontaram a possível existência de predisposição genética para a HMI, com uma maior incidência dessa condição em certas famílias. No entanto, os mecanismos genéticos subjacentes ainda não foram completamente esclarecidos (Sundfeld *et al.*, 2020; Garot *et al.*, 2021).

Vários fatores ocorridos durante o período perinatal têm sido relacionados à ocorrência de HMI incluindo hipoxia, nascimento prematuro e partos cesarianos. Além disso, algumas enfermidades infantis, como sarampo, infecções do trato urinário, bronquite, otite média, problemas gástricos, doenças renais, pneumonia, rubéola, sarampo, caxumba e infecções do trato respiratório, têm o potencial de afetar o desenvolvimento dos dentes. Adicionalmente, a HMI pode estar relacionada a perturbações sistêmicas, como asma, alergias, doenças autoimunes e distúrbios endócrinos (Alhouwaish *et al.*, 2021).

A deficiência de vitamina D também pode representar um fator de risco para a HMI, visto que a vitamina D desempenha um papel crucial na mineralização dos dentes. Outros contribuintes para a HMI a falta de cuidados dentários apropriados, a má nutrição e a exposição a temperaturas elevadas durante a gestação. (Alhouwaish *et al.*, 2021).

A amamentação prolongada também foi relacionada à HMI. Estudos indicam que crianças que são amamentadas por um longo período têm maior probabilidade de desenvolver a HMI. Isso pode estar associado à exposição a substâncias presentes no leite materno que interferem no processo de mineralização do esmalte dentário (Dulla e Meyer Luckel, 2021).

Alhouwaish et al., (2021) sugere que fatores sistêmicos, como doenças originadas durante o desenvolvimento dos dentes, infecções, deficiências nutricionais e exposição a substâncias nocivas, podem desempenhar um papel na origem da HMI. Além, disso, o autor reforça que o excesso de flúor, metais pesados, pesticidas e outras substâncias químicas, também podem estar associados a variação. Estudos indicaram uma ligação entre a HMI e problemas respiratórios, asma, o uso de antibióticos, exposição a metais pesados e baixo peso ao nascer (Sundfeld *et al.*, 2020). Fatores ocorridos após o nascimento, como febre e uso de antibióticos, que podem ser desencadeados por essas doenças infantis, também têm sido associados à HMI (Garot *et al.*, 2021) Além disso, pesquisas demonstraram que o contato com poluentes do ambiente, como dioxinas e furanos policlorados, podem resultar em anomalias na estrutura do esmalte dental, assim como a utilização de certos medicamentos, como a amoxicilina, também é relacionada com a HMI (Dulla e Meyer Luckel, 2021).

3.3 Diagnóstico

O diagnóstico da HMI é um desafio. De acordo com um estudo realizado por Craveia *et al.*, (2020), a identificação da variação é baseada em critérios estabelecidos pela Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD). Os critérios incluem a identificação de opacidades bem definidas no esmalte dentário, que variam em cor de branco a amarelo-marrom, com uma superfície áspera e porosa. Além disso, os pacientes afetados pela HMI podem relatar sensibilidade aos estímulos de frio, calor ou pressão nos dentes (Alevizakos *et al.*, 2022).

Quando se trata de diagnóstico, a hipomineralização do esmalte dos primeiros molares permanentes (HMI), geralmente é identificada por meio de exame clínico e avaliação radiográfica. A característica diagnóstica, chave da HMI, é a presença de opacidades demarcadas na superfície do esmalte dos dentes afetados, que podem variar de cor de branco a amarelo ou marrom. Essas opacidades são frequentemente encontradas nas superfícies oclusais dos molares e nas superfícies vestibulares dos incisivos, mas também podem ocorrer em outras superfícies dos dentes afetados (Rodd *et al.*, 2021). Nas radiografias, é possível observar uma redução na densidade mineral dos dentes afetados (Seremidi *et al.*, 2022).

Para auxiliar no diagnóstico, é importante considerar a idade do paciente, histórico odontológico e apresentação clínica. A HMI geralmente afeta os primeiros molares permanentes e incisivos, e frequentemente é bilateral e simétrica na distribuição. Outras condições que podem apresentar características clínicas semelhantes incluem fluorose, amelogenese imperfeita e hipoplasia do esmalte, e lesões cariosas brancas (Rodd *et al.*, 2021). Portanto, é fundamental diferenciar a HMI de outras anormalidades nas estruturas dentárias para um diagnóstico preciso (Alevizakos *et al.*, 2022).

A perda de esmalte que ocorre após a erupção inicial do dente frequentemente está relacionada a uma opacidade demarcada que já estava presente (Craveia *et al.*, 2020). É importante observar que a HMI pode ser difícil de diagnosticar em seus estágios iniciais, uma vez que as opacidades podem ser sutis e difíceis de distinguir de outros tipos de defeitos no esmalte. Além disso, a HMI pode se apresentar com uma ampla gama de manifestações clínicas, desde opacidades leves até degradação severa do esmalte e sensibilidade (Rodd *et al.*, 2021).

A semelhança com outras variações, dificulta o diagnóstico da HMI. Estabelecidos como diagnóstico diferencial, a amelogenese imperfeita (AI), fluorose dentária, hipoplasia do esmalte e lesões cariosas iniciais tornam complexa a identificação da HMI. A amelogenese imperfeita é uma condição genética que afeta o desenvolvimento do esmalte e pode se apresentar com uma variedade de características clínicas, incluindo esmalte fino ou ausente, descoloração e sensibilidade (Rodd *et al.*, 2021). A fluorose dentária, por sua vez, é causada pelo consumo excessivo de flúor durante o desenvolvimento dos dentes, resultando em manchas brancas ou marrons no esmalte.

A Lesões cariosas precoces podem ser confundidas com a HMI devido à semelhança de aparência, mas são causadas por bactérias que causam a destruição do esmalte dental (Craveia *et al.*, 2020). A hipoplasia do esmalte é um defeito na formação

do esmalte que pode resultar de uma variedade de fatores, incluindo deficiências nutricionais, infecção e trauma (Rodd *et al.*, 2021).

Dessa forma, é imperativo que o diagnóstico da HMI seja conduzido por um profissional devidamente qualificado, capaz de examinar detalhadamente as manifestações clínicas e radiográficas, bem como distinguir a HMI de outras condições que possam se assemelhar. A obtenção de um diagnóstico preciso da HMI desempenha um papel fundamental na elaboração de um plano de tratamento apropriado e na prevenção de possíveis complicações a longo prazo (Seremidi *et al.*, 2022).

3.4 Tratamento

A literatura científica apresenta uma variedade de abordagens para o tratamento da hipomineralização de molares e incisivos (HMI). A seleção da terapia adequada depende da gravidade do caso em questão, bem como das preferências manifestadas pelo paciente. Esses tratamentos podem ser categorizados em duas abordagens principais: tratamentos invasivos e não invasivos. Dentre as principais alternativas terapêuticas, destacam-se os tratamentos preventivos, restauradores, ortodôntico, endodôntico, protético e cirúrgico (Gevet *et al.*, 2022).

O tratamento preventivo, e a abordagem ideal para conter o avanço da hipomineralização. Engloba a aplicação de flúor, a utilização de selantes dentários e orientações sobre práticas adequadas de higiene bucal. Essas medidas contribuem para fortalecer o esmalte dental, prevenindo assim a ocorrência de cáries. A execução do tratamento preventivo fica a cargo do Cirurgião Dentista, e pode ser adaptado de forma personalizada às necessidades específicas do paciente (Gevet *et al.*, 2022; Somani *et al.*, 2022; Bekes *et al.*, 2021).

Também chamado de remineralização, segundo Sundfeld *et al.*, (2020) o procedimento preventivo consiste em uma abordagem não invasiva que visa restaurar a integridade mineral do esmalte dentário. Para isso, são utilizados produtos remineralizantes, tais como flúor, fosfato de cálcio e caseína fosfopeptídeo. Esses agentes são aplicados diretamente na superfície do dente e podem ser encontrados em diferentes formatos, como cremes dentais, géis e vernizes.

Nos casos em que a hipomineralização já ocasionou danos significativos aos dentes, é necessário adotar o tratamento restaurador. Isso pode envolver procedimentos como a aplicação de resina composta, a colocação de coroas dentárias ou, em casos mais graves, a realização de procedimentos cirúrgicos como a extração do dente afetado. O objetivo primordial do tratamento restaurador é recuperar a funcionalidade e a estética dos dentes prejudicados (Gevet *et al.*, 2022; Somani *et al.*, 2022).

O procedimento restaurador é um procedimento minimamente invasivo que tem por objetivo recuperar a forma e a funcionalidade dos dentes acometidos pela HMI. Assim, a resina composta é aplicada na superfície do dente após a remoção da parte danificada devido à hipomineralização. A aderência da resina composta ao dente é obtida por meio de um sistema adesivo, podendo ser um sistema de condicionamento total ou autocondicionante (Sundfeld *et al.*, 2020; Bekes *et al.*, 2021). O tratamento ortodôntico torna-se necessário para alinhar o posicionamento dos dentes afetados pela hipomineralização. Isso pode englobar o uso de aparelhos ortodônticos fixos ou removíveis, com o intuito de reposicionar os dentes adequadamente (Gevet *et al.*, 2022; Somani *et al.*, 2022).

Para os casos severos de hipomineralização, pode ser imprescindível recorrer ao tratamento endodôntico. Isso se dá quando a polpa dentária é afetada pela hipomineralização, tornando necessário sua remoção para evitar infecções e aliviar a dor (Gevet *et al.*, 2022; Somani *et al.*, 2022; Bekes *et al.*, 2021).

Já a utilização de coroa de aço inoxidável constitui um tratamento invasivo que visa restaurar a forma e a função dos dentes afetados pela HMI. Nesse procedimento, a coroa de aço inoxidável é cimentada sobre o dente após a remoção da porção comprometida pela hipomineralização. Essa abordagem é uma alternativa indicada para casos mais graves de HMI, nos quais ocorre uma perda substancial da estrutura dental (Sundfeld *et al.*, 2020).

Quando os molares afetados pela hipomineralização precisam ser extraídos, pode ser uma opção transplantar um pré-molar saudável do próprio paciente para o local do dente removido. Esse procedimento pode contribuir para a manutenção da função mastigatória e da estética dentária (Somani *et al.*, 2022).

4. Discussão

Acerca dos aspectos etiológicos, Machado *et al.*, (2021) realizaram uma revisão sistemática de estudos já existentes, buscando em várias bases de dados. Os autores avaliaram a qualidade metodológica dos estudos incluídos usando a ferramenta de avaliação *Measurement Tool to Assess systematic Reviews 2* (AMSTAR 2). Os resultados obtidos, permitiram observar uma alta prevalência global da HMI. Além disso, acreditam que sua etiologia é multifatorial.

De forma complementar, Butera *et al.*, (2021) Conduziram uma busca bibliométrica abrangente até janeiro de 2021, a fim de identificar estudos relacionados aos fatores etiológicos genéticos e ambientais de defeitos no esmalte dental. A pesquisa destacou a relevância de fatores genéticos e ambientais na etiologia dos defeitos no esmalte dental e sugeriram a necessidade de estudos adicionais em diferentes populações.

Ainda acerca da etiologia, Lygidaks *et al.*, (2022) Produziram uma política de melhores práticas clínicas com base em revisões sistemáticas detalhadas de literatura. Utilizaram o sistema GRADE para avaliar a qualidade da evidência. O autor e seus colaboradores, como Machado *et al.*, (2021) e Butera *et al.*, (2021), confirmaram que a HMI tem uma etiologia multifatorial, com fatores genéticos, ambientais e perinatais. Recomendaram diferentes opções de tratamento com base na gravidade da condição e idade do paciente.

Complementando o posicionamento de Machado *et al.*, (2021), Bandeira Lopes *et al.*, (2021) realizaram uma revisão narrativa de literatura e utilizaram a Taxonomia da Força de Recomendação [SORT] para classificar a força da evidência, a fim de identificar a prevalência da HMI. Foram incluídos 116 estudos observacionais e realizaram análises de subgrupos. Os autores identificaram uma prevalência global da HMI de 13,5%, destacando a influência da definição de casos de HMI em diferentes estudos.

Ashveeta *et al.*, (2022) Realizaram uma meta-análise para estimar a prevalência da HMI, especificamente em crianças na Índia, avaliando dados de 16 estudos. Utilizaram diretrizes PRISMA e uma escala modificada de Newcastle-Ottawa para avaliação de qualidade. Estimaram que a prevalência da HMI na Índia é de 10,0%, com alta heterogeneidade entre os estudos. Também relataram que a prevalência não variou significativamente por gênero.

Ao que tange o tratamento, Davidovich *et al.*, (2020) apresentaram uma abordagem inovadora no tratamento da HMI usando um fluxo de trabalho digital com scanners intraorais (IOS) e fabricação assistida por computador (CAD-CAM). O estudo enfatizou a fase de diagnóstico detalhado e planejamento de tratamento, incluindo considerações sobre o comportamento da criança e a colaboração dos pais. O estudo sugere que esse fluxo de trabalho digital oferece restaurações definitivas em pacientes jovens devido à alta precisão da digitalização.

Em relação ao tratamento convencional, Somani *et al.*, (2022) apresentaram uma revisão sistemática de estudos relacionados ao manejo da HMI, incluindo selantes, cimentos de ionômero de vidro, restaurações de resina composta, restaurações de metal pré-formado e extrações, entre outros. Somani *et al.*, (2022) revisaram diversas abordagens de tratamento da HMI e concluíram que selantes de fissura, resina composta, restaurações de metal pré-formado e restaurações laboratoriais são recomendados para molares com HMI. De forma complementar Ozgur *et al.*, (2022) Realizaram um estudo clínico com fissura selante em dentes com HMI, comparando com o selante resinoso convencional com giomérico selante. Usaram uma abordagem de design dividido e avaliação clínica ao longo de 12 meses. O estudo indica que os selantes à base de resina convencional são uma opção mais eficaz para selar os dentes afetados pela HMI em comparação com os selantes à base de giomérico, aplicados com primer autocondicionante.

5. Considerações Finais

A hipomineralização molar-incisiva (HMI) é uma complexa condição odontológica que afeta molares e incisivos permanentes, apresentando desafios no diagnóstico, tratamento e prognóstico. Sua etiologia é multifatorial, e inclui fatores genéticos, ambientais e perinatais, resultando em variações na prevalência em diferentes populações. O diagnóstico requer um exame detalhado devido à sua semelhança com outras condições dentárias, enquanto o tratamento varia de medidas preventivas a restaurações invasivas, adaptadas às necessidades do paciente.

A pesquisa em HMI continua avançando, enfocando fatores etiológicos e melhores práticas clínicas, ressaltando a importância da padronização de critérios de avaliação e conscientização para o atendimento adequado dos pacientes afetados. A constante atualização dos profissionais odontológicos é essencial nesse contexto. Além disso, para avançar no entendimento da hipomineralização molar-incisiva (HMI) e aprimorar as estratégias de diagnóstico e tratamento, sugere-se a realização de estudos longitudinais que acompanhem pacientes abordados ao longo do tempo, com o objetivo de contribuir para a identificação de marcadores genéticos específicos, facilitando o desenvolvimento de abordagens terapêuticas mais personalizadas. Paralelamente, uma análise de diferentes estratégias preventivas e terapêuticas, bem como uma avaliação de novos materiais restauradores, poderiam ser áreas de interesse para melhorar a eficácia do tratamento. O compartilhamento de dados entre instituições e países também é crucial para reunir uma amostra diversificada, enriquecendo a compreensão global da IHM. Essas instruções para estudos futuros podem contribuir significativamente para o avanço no manejo clínico dessa condição complexa e desafiadora.

Referências

- Alevizakos, V. et al. (2022). Artificial intelligence system for training diagnosis and differentiation with molar incisor hypomineralization (MIH) and similar pathologies. *Clinical Oral Investigations*, 26 (12) 6917-6923.
- Alhowaish, L. et al. (2021). Etiology of molar-incisor hypomineralization (MIH): A cross-sectional study of saudi children. *Children*, 8(6) 466-477.
- Almulhim, B. (2021). Molar and incisor hypomineralization. *JNMA: Journal of the Nepal Medical Association*, 59(235) 295-306, 2021.
- Ashveeta J., et al. (2022) Prevalence of molar incisor hypomineralization in India: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 40(4) 356-367.
- Bandeira Lopes, L. et al. (2021). Molar-incisor hypomineralization: an umbrella review. *Acta Odontologica Scandinavica*, 79(5)359-369.
- Batista, L. S. & Kumada, K. M. O. (2021). Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. *Revista brasileira de iniciação científica*, 8(1) 1-17.
- Bekes, K. et al. (2021) Changes in oral health-related quality of life after treatment of hypersensitive molar incisor hypomineralization-affected molars with a sealing. *Clinical oral investigations*, 25 (12) 6449-6454.
- Bezamat, M. et al. (2021) Gene-environment interaction in molar-incisor hypomineralization. *PLoS one*, 16(1)98-103.
- Butera, A. et al. (2021). 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*, 8(6)432-437.
- Craveia, J. et al (2020) Knowledge and management of first permanent molars with enamel hypomineralization among dentists and orthodontists. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 44(1) 20-27.
- Davidovich, E. et al. (2020) 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*, 17(5) 1499-1503.
- Dulla, J. A., & Meyer-Lueckel, H. (2021). Molar-incisor hypomineralisation: narrative review on etiology, epidemiology, diagnostics and treatment decision. *Swiss Dent J*, 131(11) 886-895.
- fatturi, A. L. et al. (2019) A systematic review and meta-analysis of systemic exposure associated with molar incisor hypomineralization. *Community dentistry and oral epidemiology*, 47 (5) 407-415.
- Fütterer, J. et al. (2020) Influence of customized therapy for molar incisor hypomineralization on children's oral hygiene and quality of life. *Clinical and Experimental Dental Research*, 6 (1) 33-43.
- 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.
- Gevert, M V et al. (2022). How is the quality of the available evidence on molar-incisor hypomineralization treatment? An overview of systematic reviews. *Clinical Oral Investigations*, 26 (10)5989-6002.

- Lagarde, M. et al. (2020). Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *International journal of paediatric dentistry*, 30 (4) 405-420.
- Lopes, L. B. et al. (2021) The prevalence of molar-incisor hypomineralization: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, 11 (1) 22405.
- Lygidakis, N. A. et al. (2010) Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH) an EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 11 (7) 75-81.
- Machado, V. et al (2021). The prevalence of molar-incisor hypomineralization: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, 11 (1) 22405.
- Martignon, S. et al. (2021). Epidemiology of erosive tooth wear, dental fluorosis and molar incisor hypomineralization in the American continent. *Caries research*, 55 (1) 1-11.
- Mejía, J. D. et al. (2019). Molar incisor hypomineralization in Colombia: prevalence, severity and associated risk factors. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 43(3) 185-189.
- Özgür, B. et al. (2022) Clinical evaluation of giomer-and resin-based fissure sealants on permanent molars affected by molar-incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 22 (1) 1-10.
- Portella, P. D. et al. (2019) Impact of molar incisor hypomineralization on quality of life in children with early mixed dentition: a hierarchical approach. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 29 (4) 496-506.
- Rodd, H. D. et al. (2021) Molar incisor hypomineralisation: current knowledge and practice. *International dental journal*, 71(4) 285-291.
- Schönewolf, J. et al. (2022). Artificial intelligence-based diagnostics of molar-incisor-hypomineralization (MIH) on intraoral photographs. *Clinical oral investigations*, 26 (9) 5923-5930.
- Seremidi, K. et al. (2022). A cross-sectional survey on knowledge and attitudes of Greek dentists regarding molar incisor hypomineralisation diagnosis and treatment. *BMC Oral Health*, 22 (1) 498-504.
- Somani, C. et al. (2022). An update of treatment modalities in children and adolescents with teeth affected by molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 23 (1) 39-64.
- Sundfeld, D. et al. (2020). Molar incisor hypomineralization: Etiology, clinical aspects, and a restorative treatment case report. *Operative dentistry*, 45(4)343-351.
- Vieira, A. R., & Manton, D. J. (2019). On the variable clinical presentation of molar-incisor hypomineralization. *Caries research*, 53(4) 482-488.