

HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR INCISIVO

Gabriella Alves Marques¹
Karyta Mayelle Xavier Muniz²
Gisele Carvalho Inácio³
Tatyane Guimarães Ribeiro de Castro⁴
Kézia Fernandes Martins Cavallini⁵

RESUMO

A Hipomineralização Molar Incisivo (HMI) é um defeito comum do esmalte dentário e é considerado como um grande desafio pelos Cirurgiões-Dentistas, uma vez podendo ser confundida com outras alterações; como a mancha branca, a fluorose, a amelogenese imperfeita e com a hipoplasia. Assim torna-se importante que o Cirurgião- Dentista tenha conhecimento abrangente dessas alterações, para diagnosticar corretamente, determinar os riscos e por fim determinar o melhor tratamento. O presente trabalho tem como objetivo revisar as características da HMI, seus fatores etiológicos, diagnóstico e tratamento. A HMI afeta os primeiros molares permanentes, que pode ou não estar associado com os incisivos permanentes. A etiologia não está clara, porém estudos mostram a relação com fatores pré-natal e perinatal e desordens sistêmicas nos primeiros três anos de vida da criança. O tratamento da HMI varia de acordo com a gravidade do problema, desde tratamentos preventivos, restauradores, cirúrgicos e ortodônticos. Conclui-se que a HMI possui uma prevalência alta, e é importante antes de qualquer procedimento que o Cirurgião-Dentista avalie o paciente de forma criteriosa afim de traçar um plano de tratamento efetivo, respeitando sempre o paciente.

Palavras-chave: Hipomineralização, Esmalte dentário, Primeiro molar permanente.

INTRODUÇÃO

O esmalte dental é um tecido de origem epitelial, que após sua formação não é capaz de se regenerar. No período de formação do esmalte, a amelogenese, possui três estágios. O primeiro estágio denomina-se de secreção, é quando a matriz orgânica de esmalte é decomposta pelos ameloblastos, sendo estas as células responsáveis pela sua produção. No segundo estágio tem a transição dos ameloblastos secretores em ameloblastos do estágio de maturação onde ocorre a

¹ Discente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia.

² Discente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia.

³ Docente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia, Mestra em Odontopediatria pela Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, 2019.

⁴ Docente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia, Mestra em Odontopediatria pela Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, 2019.

⁵ Docente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia, Mestra em Mestrado em Atenção à Saúde pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2015.

degradação da matriz orgânica de esmalte que vem acompanhada da mineralização crescente do tecido. E o terceiro e último estágio, é quando a mineralização do esmalte está regularizada no final do esmalte dental, resultando em um tecido com grande quantidade de matéria orgânica e menor resistência mecânica do que o esmalte normal (SUCKLING, 1989; SUGA, 1989).

A Hipomineralização Molar Incisivo (HMI) é um defeito qualitativo do esmalte de origem sistêmica, que afeta molares permanentes com ou sem envolvimento dos dentes incisivos (FOLAYAN et al., 2018). O esmalte hipomineralizado clinicamente pode ser confundido com outros defeitos congênitos, por apresentar cor distinta do esmalte saudável (JALEVIK e NOREN, 2000; WEERHEIJM, 2003). Devido a porosidade e fragilidade do esmalte, o dente pode apresentar lesões cáries e fraturas pós-eruptivas precoces. Consequentemente, por conta das intervenções dessa patologia, o diagnóstico precoce é extremamente importante para evitar consequências subsequentes (LOPEZ JORDI et al., 2014). O dente afetado pela HMI possui algumas dificuldades clínicas devido a sensibilidade dentária, dentre elas estão: hipersensibilidade a mudanças de temperaturas e durante a escovação, má higiene bucal, presença de placas bacterianas, desenvolvimento de lesões cáries, dificuldades de anestésias e falhas na restauração devido à baixa adesividade do material restaurador no dente afetado por HMI (RODD, BOISSONADE, DAY, 2007).

O tratamento dos dentes afetados pela HMI se baseia na severidade da alteração. O tratamento preventivo mais eficaz inclui o uso de aplicação de selantes, pois ele atua como uma barreira mecânica, deixando as fossas e fissuras isoladas (SCHRAVERUS et al., 2021). Alguns outros fatores devem ser avaliados quando for indicado tratamento restaurador (resina composta, cimento de ionômero de vidro (CIV), amálgama, coroa de aço inoxidável ou coroas fabricadas no laboratório) tais como: gravidade do problema, extensão dos defeitos, estruturas a serem restaurados e sensibilidade dental (CROLL, 2000). A exodontia aliada ao tratamento ortodôntico com a finalidade de manutenção do espaço do dente perdido precocemente devido à HMI, é indicada como última opção em casos mais severos com destruição coronária e dores pulpares que não é possível ser eliminada com outros tratamentos (ELHENNAWYA E SCHWENDICKE et al., 2016).

Para indicar o melhor tratamento, o profissional deve ter conhecimento sobre a Hipomineralização Molar Incisivo, para fazer um diagnóstico correto, pois a HMI pode

ser confundida com algumas alterações, tais como: fluorose, mancha branca ativa, amelogenese imperfeita, manchamento por tetraciclina e hipoplasia de esmalte. Outra informação considerável é que alguns defeitos do esmalte podem ser preditores da HMI, como a hipomineralização de segundo molar decíduo (HSMD) e hipomineralização de canino decíduo (HCD). Desta forma é fundamental uma investigação da história odontológica pregressa do paciente, para possível associação com a HMI (JEREMIAS et al. 2016).

Sendo assim, essa revisão de literatura teve como interesse discutir os defeitos de desenvolvimento do esmalte, com destaque na Hipomineralização, com o interesse de proporcionar aos Cirurgiões-Dentistas informações significativas sobre essa alteração, para que os mesmos consigam determinar os riscos, fazer o diagnóstico correto e assim indicar o melhor tratamento para o paciente.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.2 PREVALÊNCIA

Um estudo realizado na Faculdade de Odontologia de Araraquara por Costa-Silva et al. (2010), tiveram como objetivo avaliar a prevalência de HMI em crianças de 6 a 12 anos, que moravam nas zonas rurais e urbanas da cidade de Botelhos, Minas Gerais. A prevalência em crianças da zona rural foi de 24,3% (74 / 305), e da zona urbana de 17,6% (108/613), quando comparado percebe-se que na zona rural o índice de HMI é expressivamente maior quando comparado com e da zona urbana.

Em 2015, Temilola, Folayan e Oyedele analisaram a prevalência de HMI em 236 crianças, no qual apenas 23 (9,7%) foram diagnosticadas com HMI. Foram observadas que 7 crianças (30,4%) eram de classe econômica baixa, 10 (43,5%) possuíam à classe média e apenas 6 (26,1%) pertenciam à classe alta. Foi observado que 142 (60%) das crianças eram do gênero feminino.

Dantas-Neta et al. (2016), afirmaram que crianças que estudavam em escolas públicas tiveram uma maior prevalência de HMI, quando comparadas com as que estudavam em escolas privadas.

Em relação ao número de dentes afetados pela HMI, e quanto à prevalência desse defeito do esmalte na maxila e mandíbula, um estudo feito por Allazzam, Alaki

e Meligy (2014), apresentaram que a HMI em molares permanentes ocorre em ambos os lados da boca, e com a mesma frequência na maxila e mandíbula.

Silva Júnior et al. (2015) realizaram um estudo no qual observaram um total de 65 dentes afetados com HMI, sendo 37 dentes na maxila e 28 na mandíbula. Foi observado que os dentes do hemiarco esquerdo foram mais afetados do que os do hemiarco direito. Sendo os 1º molares permanentes superiores mais afetados pela HMI, seguidos pelos primeiros molares permanentes inferiores e incisivos permanentes. O primeiro molar permanente foi o que mais apresentou opacidade o dente 26 e dos incisivos permanentes foram o 21 e o 31.

Restrepo et al. (2016), fizeram um estudo que de 158 dentes afetados por HMI, 106 (67%) se encontravam na maxila e 52 (33%) na mandíbula. Os dentes mais afetados foram os primeiros molares permanentes da maxila, seguidos pelos da mandíbula e em seguida pelos incisivos centrais maxilares e mandibulares. Entre os molares, o molar mais afetado foi o primeiro molar permanente superior esquerdo, e dentre os incisivos, o que mais apresentava HMI foi o incisivo central permanente superior direito. De 51 incisivos, 27 (53%) eram centrais superiores, 15 (29,4%) laterais superiores e 9 (17,6%) centrais inferiores. As opacidades mais observadas nos incisivos foram as amarelas (62%), seguido de branco (23,5%) e marrom (14,5%).

A HMI foi associada geneticamente por alguns autores. Em 2015 foi realizado um estudo com escolares gêmeos de 8 a 15 anos, em escolas públicas e privadas em Teresina, no qual foram incluídos na pesquisa, os pares de gêmeos monozigóticos e dizigóticos (167), cujos primeiros molares permanentes estavam totalmente irrompidos. Entre os indivíduos examinados, foram diagnosticados 98 com HMI, resultando em uma prevalência de 29,3%. A prevalência de gêmeos monozigóticos foi de 28,2% e para os gêmeos dizigóticos, foi de 30,8%. De todos os dentes afetados pela HMI, 21,7% foram diagnosticados com gravidade severa (quando há perda de estrutura dental).

No estudo foi revelada uma coincidência de dentes afetados dos pares de gêmeos monozigóticos maiores do que em gêmeos dizigóticos. Também foi considerada que as crianças que possuíam renda familiar mais alta havia maior prevalência de HMI. Além disso, crianças de mãe que tiveram hemorragia durante a festação, apresentaram prevalência de seis vezes mais de possuir Hipominerização Molar Incisivo. Mesmo que estes fatores ambientais estejam associados à ocorrência

de HMI, esse estudo demonstrou uma influência genética devido ao alto número de pares de gêmeos monozigóticos possuírem HMI (concordância em cerca de 65%) (TEIXEIRA et al. 2017).

Foi realizado um estudo em 2016, com indivíduos entre 7 e 15 anos, infectados ou não com o vírus da imunodeficiência humana (HIV). O objetivo foi avaliar a prevalência de HMI em ambos os grupos, obtendo no total de 33 indivíduos infectados e 66 não infectados. Quando comparado ambos os grupos, concluíram que houve uma maior prevalência de HMI no grupo dos indivíduos infectados por HIV (45,5%) quando comparado com os não infectados (24,4%). (ANDRADE et al. 2017).

Schwendicke et al. (2018) fizeram uma meta-análise com o objetivo de avaliar a prevalência global, super-regional, regional e nacional de HMI e determinar o número de casos prevalentes e incidentes em diferentes escalas espaciais. A partir de 2239 registros identificados, foram incluídos 99 estudos sobre 113.144 participantes de 43 países. Concluiu então que a prevalência de HMI em nível global no ano de 2016 foi de 878 milhões de pessoas. O maior número de casos prevalentes em nível super-regional foi encontrado em países de alta renda, como o Sudeste Asiático, Ásia Oriental, Oceania e Ásia do Sul.

Em nível regional, foi observada maior prevalência na Ásia do Sul e do Leste e na América do Norte. Em relação ao nível nacional, os países que apresentavam mais prevalência de HMI foram: a Índia, a China e os Estados Unidos. O número global de casos incidentes em 2016 foi estimado em 17,5 milhões de pessoas. A maior incidência de HMI em nível super-regional foi encontrada na África Subsaariana, Ásia do Sul e Sudeste Asiático, Ásia Oriental e Oceania.

A nível regional foi encontrada maior incidência de HMI no Sul da Ásia, Sudeste da Ásia e África Oriental Subsaariana. Em relação ao nível nacional, os países como a Índia, os Estados Unidos, a China, o Paquistão ou a Indonésia possuíam maiores números de casos incidentes de HMI. Um estudo epidemiológico feito com crianças de seis a 11 anos de seis escolas públicas do Distrito Federal (DF). De 858 crianças com todos os primeiros molares permanentes e oito incisivos irrompidos, 51,57% eram do gênero feminino e 48,43%, eram do gênero masculino.

A prevalência de HMI foi de 14,69% (126/858). Para Hipomineralização de segundo molar decíduo (HSMD), a distribuição por gênero foi de 53% de meninos e 47% de meninas. A prevalência foi de 6,48% (103/1590). Para hipomineralização de canino decíduo (HCD), a amostra foi composta por 55% de meninos e 45% de meninas

e a prevalência foi de 2,22% (32/1442). Considerando as 534 crianças avaliadas para HMI e HSMD, 443 (82,97%) não apresentavam HMI ou HSMD, 65 (12,17%) apresentavam apenas HMI, 13 (2,43%) apresentavam apenas HSMD e 13 (2,43%) apresentavam HMI E HSMD.

Para as 408 crianças avaliadas para HMI e HCD, 343 (84,04%) não apresentavam nenhuma das duas alterações, 57 (14%) apresentavam apenas HMI, 4 (0,98%) apresentavam apenas HCD e 4 (0,98%) apresentavam HMI E HCD. Observou-se associação significativa entre os três tipos de hipomineralização. Das 360 crianças (HMI, HSMD e HCD), 7 (1,94%) apresentavam HCD, 14 (3,89%) apresentavam HSMD e 52 (14,44%) apresentavam HMI. Das sete crianças com HCD, quatro possuíam HMI e três apresentavam HSMD. Das 14 crianças com HSMD, 10 apresentavam HMI e 3 HCD. Com esse estudo pode-se concluir que a HSMD e HCD estão associados à Hipomineralização Molar Incisivo, já que as crianças são seis vezes mais propensas a desenvolver HMI (SÉ et al., 2017).

1.2 ETIOLOGIA

Um estudo realizado em 2001 nas clínicas de pediatria da faculdade de Odontologia, KAU, Jeddah, Arábia Saudita, foi observado que a HMI estava presente em 82,6% das crianças que tiveram algum problema de saúde durante os primeiros anos de vida. Os pais relataram alguns problemas de saúde que poderiam estar associados à HMI, sendo eles: infecções do trato respiratório (adenóide, amigdalite ou asma), febre alta, ingestão de antibióticos. Por outro lado, não houve associação entre a HMI e ingestão de medicamento durante a gestação, complicações durante o parto, doença da amamentação (ALLAZZAM, ALAKI, MELIGY, 2014).

Tourino et al. (2016) fizeram uma pesquisa em escolares de oito e nove anos de idade, com o objetivo de identificar os fatores pré-natais, perinatais e pós-natais associados com a HMI. No estudo feito, participaram 1181 crianças, sendo que 85% responderam e participaram da pesquisa corretamente. Foi identificado 241 crianças (20,4) com HMI. Essa alteração foi associada à oxigenação sem intubação ao nascimento, presença de doenças (pneumonia, asma, bronquite), uso de antibióticos nos primeiros quatro anos de vida e hospitalização. A presença de lesões cariosas na dentição permanente e defeitos de desenvolvimento do esmalte nos segundos molares decíduos também foram associados à HMI.

Silva et al. (2016) com o objetivo de avaliar os fatores etiológicos da HMI,

fizeram uma revisão sistemática. Nenhum estudo conseguiu encontrar uma associação significativa entre HMI, tabagismo materno durante a gestação, estresse e doença materna. E do mesmo modo, houve pouca comprovação de associação da HMI com os fatores perinatais, como bebês prematuros, peso inferior ao nascimento, parto Cesário e complicações durante o parto. Alguns estudos mostrando a associação da HMI com doenças em crianças de até três a quatro anos de idade, como febre e asma. Além do mais, foi relatado uma relação significativa nos casos em que outros sintomas como infecções pulmonares ou no ouvido foi combinado com a febre. Outros estudos apontam que a HMI possa estar associada com à bronquite, pneumonia, amigdalite, adenoide, doenças gastrointestinais e sarampo. Dois outros estudos apontaram uma relação entre o uso de antibióticos no primeiro ano de vida da criança, principalmente a amoxicilina.

Foi confirmado por alguns autores a relação da HMI com alguns fármacos, como: antiepiléticos, corticosteroides, broncodilatadores (medicamentos para asma), e antibiótico, principalmente a amoxicilina. Contudo, é difícil saber se a Hipomineralização Molar Incisivo está relacionada ao uso do medicamento ou a própria doença, visto que o dano causado aos ameloblastos pode ser justificado pelos dois motivos (SERNA et al., 2016).

No ano de 2010, foi feita uma revisão sistemática com a finalidade de avaliar os fatores pré-natais, perinatais e pós-natais que poderiam estar associados à HMI. Teve como exemplos: infecção urinária durante os últimos meses de gestação, parto cesário, parto e nascimento prolongados (hipóxia) e baixo peso ao nascimento. Foi averiguado relação com a deficiência de vitamina D durante o período pré ou perinatal, diabetes materna, ou ambos os fatores relacionados à hipocalcemia. Diante dos fatores pós-natais, foram evidenciadas as doenças infecciosas da infância, febre alta, medicamentos (antibióticos), amamentação e uso de fluoretos, doenças como otite, pneumonia, asma, infecções do trato urinário e varicela (ALALUUSSUA, 2010)

1.3 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

Americano et. al (2016) estudaram artigos com crianças de todas as idades, que relataram ter HMI e cárie na dentição permanente e fizeram uma revisão sistemática. Grande parte das publicações avaliadas relatou que as crianças com HMI, possuem maiores chances de desenvolver cárie nos dentes. Contudo, foi apontado que o indivíduo que tem HMI, apresenta 2,1 a 4,6 vezes mais chances de ter cárie na

dentição permanente do que em crianças que não apresenta esse defeito do esmalte. Andrade et. al (2017) realizou um outro estudo, que foi observado que um grupo de indivíduos afetados por HIV teve uma maior ocorrência de lesões cariosas. Quanto às opacidades nos dentes afetados por HMI, no grupo das pessoas com HIV, 54,4% das lesões eram brancas (Figura 1), 34,8% eram amarelas (Figura 2) e 10,8% eram marrons (Figura 3). Já no grupo de indivíduos controle, 50% eram brancas, 32,5% eram amarelas e 17,5% eram marrons.

Figura 1 - Opacidade Branca



Fonte: Fragelli et al. (2015a).

Figura 2 - Opacidade Amarela



Fonte: Fragelli et al. (2015a)

Figura 3 - Opacidade marrom



Fonte: Fragelli et al. (2015^a).

Um estudo feito em Botelhos no ano de 2011, Minas Gerais, teve como objetivo averiguar a associação entre a coloração dos dentes com HMI,

características clínicas e severidades com crianças de 6-12 anos e 8-14 anos, respectivamente. Primeiramente, foi feita uma avaliação de cada criança e após 1 ano e 6 meses, foi feita uma reavaliação e notou-se que teve um aumento da gravidade da HMI, de acordo com a opacidade do esmalte em 4 dentes, sendo 8,3% associados à coloração branca, 60,4% à cor amarela e 31,3% à cor marrom. Nos molares que tinham um aumento da severidade da HMI, foram observadas mais fraturas relacionadas ao esmalte (Figura 4), após a irrupção, do que restaurações atípicas (Figura 5). Já nos incisivos permanentes, foi ao contrário. As faces dos molares permanentes que mais apresentaram aumento da severidade foram na oclusal com 75,5%, na lingual com 12,3% e na vestibular com 10,7%. Nos incisivos, a face vestibular foi a única que apresentou esse aumento de 100%. No estudo foi mostrado que os dentes com HMI leve e opacidades brancas portavam um menor risco de aumentar a severidade ao longo dos anos do que os dentes que apresentavam coloração amarela e marrom (COSTA-SILVA et. al, 2011).

Figura 4 - Fratura pós-eruptiva do esmalte



Fonte: Da Costa-Silva et al. (2010).

Figura 5 - Restauração atípica

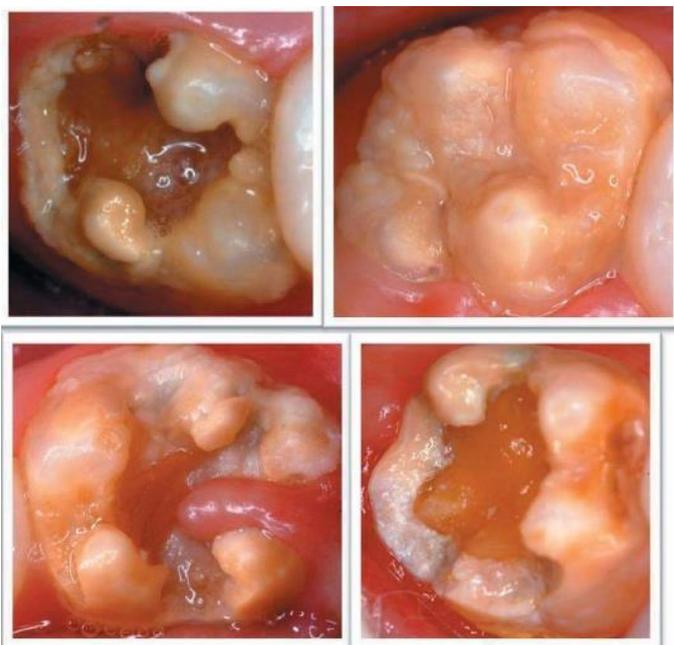


Fonte: Da Costa-Silva et al. (2010).

Segundo Costa-Silva et al. (2010), cada dente diagnosticado com HMI retratou em média 1,2 superfícies afetadas, sendo a face vestibular a mais acometida. Já a face oclusal mostrou mais defeitos severos, incluindo perda de estrutura dentária e restaurações atípicas. Houve grande associação de dentes afetados com HMI e

presença de lesão de cárie (Figura 6). (DA COSTA-SILVA et al. 2011).

Figura 6 - Primeiros molares permanentes afetados pela HMI com presença de placa bacteriana e lesões de cárie



Fonte: Takahashi, Correia, Cunha (2009).

Fragelli et al. (2015a), realizou um estudo com o objetivo de avaliar o risco de fratura pós-eruptiva do esmalte e o desenvolvimento de lesões de cárie em dentes com HMI. Foram observados 367 incisivos permanentes e primeiros molares permanentes afetados ou não por HMI, de 45 crianças, em intervalos de 6 a 12 meses. A idade média dos participantes foi de 8,2 anos e a maioria do sexo masculino. O total de dentes que apresentavam HMI foi de 185 dentes (50,5%) e 182 (49,5%) não mostraram nenhum sinal dessa alteração. A gravidade da HMI foi aumentando durante o período de estudo devido às fraturas pós-eruptivas do esmalte. Essas fraturas foram vistas em sete dentes afetados por HMI.

As opacidades castanhas foram associadas às fraturas pós-eruptivas em cinco dentes. Havia apenas um caso de fratura no incisivo e três das sete fraturas ocorreram no mesmo paciente, duas aos seis meses e uma aos 12 meses. Cinco dos seis molares apresentavam alta taxa de degradação do esmalte e foram classificados como severos. Em 12 meses, a probabilidade de uma opacidade permanecer inalterada em um molar com HMI foi de 93%, em comparação com 99% em um incisivo com HMI. Esse achado é explicado pois os molares recebem maiores forças mastigatórias quando comparado com os incisivos. A necessidade de tratamento e a presença de HMI demonstraram associação significativa aos seis meses, devido a

maior necessidade de tratamento em dentes com HMI do que os dentes não afetados. Uma associação também foi encontrada aos 12 meses e experiência de cárie dentária.

Um estudo transversal foi feito com crianças de 8 a 17 anos residentes em Ife, Ile-Ife, Nigéria, comparando as crianças com e sem HMI, e concluiu-se que somente as crianças com esses defeitos do esmalte expressaram preocupações com a estética (19,1%) e hipersensibilidade (15%) e, além disso, apresentavam higiene bucal moderada ou precária. Outro fator predominante em crianças com HMI foi à presença de cárie (25,5% x 5,9%). (TEMILOLA, FOLAYAN, OYEDELE, 2015).

1.4 TRATAMENTO

Em um estudo realizado em 2015, Oliveira, Favretto e Cunha, relataram um caso clínico de um paciente de sete anos, sexo masculino, que compareceu à Clínica de Odontologia Pediátrica na Escola de Odontologia de Araçatuba (UNESP), relatando que nos molares permanentes estavam com hipersensibilidade.

Realizou-se então o exame clínico e radiográfico e foi diagnosticado HMI nos primeiros molares permanentes e nos incisivos superiores e inferiores. Foi observada higiene precária, presença de placa bacteriana e lesões cariosas nos primeiros molares em irrupção. De início, optou-se pelo tratamento preventivo, com três sessões de verniz de flúor em todos os molares, com intervalo de uma semana, associadas à profilaxia. E teve como resultado, a diminuição da sensibilidade e melhora na higiene bucal. Seguidamente, os dentes foram restaurados com CIV.

Restrepo et al. (2016), fizeram um estudo com o objetivo de analisar o efeito do verniz de flúor na remineralização dos dentes anteriores afetados pela HMI por meio da fluorescência induzida por luz quantitativa. Nesse estudo todos os pacientes incluídos (51 crianças) possuíam alterações no esmalte nos primeiros molares e incisivos permanentes, geralmente com dois molares afetados por HMI (41,1%) e com idade entre 9 a 12 anos. Foram divididos em dois grupos: um grupo controle com cuidados domiciliares e outro que foram submetidos a quatro aplicações de verniz de flúor com intervalo de uma semana. Em relação à gravidade da HMI, 38 pacientes (74,5%) apresentavam opacidades de cor branco e marrom, quatro (7,9%) fraturas do esmalte e nove (17,6%) restaurações atípicas. As opacidades mais observadas nos incisivos foram às amarelas (62%), seguido de branco (23,5%) e marrom (14,5%). Em relação às medições quantitativas de fluorescência induzida por luz, em

ambos os grupos, não houve alterações estatisticamente significativas ao longo do tempo. Com isso, constatou que não houve efeito favorável na remineralização das lesões de HMI após quatro aplicações de verniz fluoretado.

Fragelli et al. (2017) realizou um estudo clínico com objetivo de avaliar os selantes utilizados nos primeiros molares permanentes afetados pela HMI e os primeiros molares permanentes não afetados, mas com lesão de cárie de esmalte ou com alto risco de desenvolver cárie, no período de 18 meses. Na pesquisa obtiveram um total de 41 primeiros molares permanentes em 21 crianças. Foi verificada falhas nos selantes: 6 degradações em um mês, uma fratura em 6 meses, 4 fraturas em 12 meses e 2 fraturas em 18 meses. Ocorreram mais falhas nos selantes no grupo afetado (HMI) do que no grupo controle. A prevalência de selantes inalterados no período de 18 meses foi de 72% para o grupo controle e 62% para o grupo afetado. Em relação aos primeiros molares permanentes, os que mais apresentaram falhas foram os 16 e 26, em ambos os grupos.

Foi elaborada uma pesquisa em 2015 com 21 crianças, de 6 a 9 anos, diagnosticadas com HMI na clínica de Odontopediatria da Escola de Odontologia de Araraquara, em São Paulo, onde foram incluídos 48 molares e teve como objetivo avaliar o desempenho clínico no período de 12 meses das restaurações de ionômero de vidro. Os dentes afetados por HMI com perda estrutural, mas sem cárie, foram restaurados com ionômero de vidro (Ketac Molar – 3M ESPE), sob isolamento absoluto e sem remoção da área afetada. Já os dentes com perda estrutural e lesão de cárie, ou restaurações atípicas não satisfatórias, também foram restaurados com ionômero de vidro, sob isolamento absoluto, porém foi feita a remoção do tecido cariado com baixa ou alta rotação.

O estudo mostrou que 69,3% dos molares incluídos na pesquisa tiveram perda de estrutural dental e 30,7% apresentavam restaurações atípicas insatisfatórias. Não foi considerada diferença significativa na associação entre o aumento da severidade do HMI e a presença de cárie dentária para um período de seis meses, porém no período de 12 meses já foi observado. Quando comparado o aumento da gravidade da HMI e a extensão da restauração (envolvendo duas ou mais superfícies), observou-se diferença estatisticamente, em ambos os períodos.

Os 48 molares afetados por HMI receberam restaurações de Ionômero de vidro, sendo que apenas 10 dentes apresentaram insucessos na restauração durante o período observado, 80% devido à perda de material e fratura da estrutura dentária.

Foram observados apenas oito casos de falhas na restauração devido à presença de cárie. As chances de manter a integridade da estrutura dentária em molares afetados por HMI restaurados com CIV são altas, principalmente restaurações envolvendo apenas uma superfície. Por essa razão o tratamento invasivo, remoção completa da área afetada, deve ser adiado até a criança ter maturidade e cooperação para aceitar tratamentos mais complexos (FRAGELLI, et al., 2015b).

Souza et al. (2016) fizeram um estudo com o objetivo de avaliar o desempenho clínico de restaurações de resina composta, comparando dois sistemas adesivos, em primeiros molares permanentes afetados por HMI. Foram avaliadas 1147 crianças de 6 a 8 anos, destes 142 possuíam HMI e 26 apresentavam 1ºM permanente que requeria tratamento restaurador. Destas 26, 18 foram incluídas no estudo, totalizando 41 primeiros molares permanentes com HMI, no qual foram submetidos a tratamento restaurador e monitorados a cada seis meses por 18 meses.

Foi dividido em dois grupos de acordo com o sistema adesivo: SEA (adesivo auto condicionante) e TEA (adesivo convencional). A idade média dos participantes era de sete anos e a maioria do sexo feminino (55%). As taxas de falhas durante o período de 18 meses foi de seis em SEA e 10 em TEA. As taxas de sucesso da restauração no final dos 18 meses foram de 68% para SEA e 54% para TEA.

Um total de 16 dentes apresentaram falhas de restauração. No grupo SEA, a taxa foi significativamente maior nos dentes superiores do que nos dentes inferiores. Cinco de 16 dentes apresentaram cárie associada à falha na restauração. Pode-se observar que o esmalte hipomineralizado tem menor capacidade de adesividade, mas mesmo assim permite taxas de sucesso clínico.

Uma pesquisa realizada em 2005 em uma clínica odontológica privada e teve como objetivo estudar o tratamento de primeiros molares permanentes afetados pela HMI. Foi feito o escaneamento dos registros, a partir de 1995, dos pacientes que foram diagnosticados com a alteração. 36 casos de crianças foram selecionados, seguidos durante um período médio de 4,5 anos, e 36 de idade e gênero, e com um período similar de acompanhamento, foram escolhidos aleatoriamente para participarem como controles. No grupo de crianças que possuíam HMI, 35 dentes que foram selados, 18 apresentavam sinal clínico de hipomineralização e dos 101 dentes restaurados, 96 apresentavam a alteração da HMI.

Foi encontrado um número maior de restaurações que envolviam várias superfícies em molares com HMI. Sendo que nos molares do grupo controle, as

restaurações geralmente eram pequenas. Coroas de aço inoxidável só foram observadas no grupo HMI. Nos dois grupos não havia exodontia. 17 de 36 crianças do grupo HMI e sete de 36 crianças do grupo controle necessitavam de tratamento restaurador em pelo menos um molar. Foi observado que os selantes no grupo HMI duraram um período de tempo mais curto do que os do grupo controle. No entanto, os dentes que apresentavam HMI tinham muito mais chances de receberem re-tratamentos do que os dentes que não possuíam esse defeito do esmalte (KOTSANOS, KAKLAMANOS, ARAPOSTATHIS, 2005).

Portanto, antes de qualquer procedimento, é importante o Cirurgião- Dentista avaliar alguns critérios como: idade do paciente, impacto psicológico frente à alteração, expectativas do tratamento, gravidade do problema e principalmente observar a estrutura dentária que será tratada. (SILVA-JUNIOR;ASSIS; PAZINATTO, 2016).

2. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura, a estratégia de busca incluiu os seguintes descritores: (*hipomineralização molar-incisivo; esmalte dentário e primeiro molar permanente*).

Definiu-se como critérios de inclusão estudos publicados que tivessem relação com o tema em Inglês e Português, que abrangessem as definições estabelecidas na pergunta de pesquisa. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed e Google Acadêmico.

Foram lidos os títulos e resumos dos estudos encontrados a partir da busca descrita no item anterior, sendo aplicados os critérios de elegibilidade previamente definidos nesta revisão. Os estudos selecionados na primeira etapa foram lidos integralmente, sendo novamente aplicados os critérios de elegibilidade, determinando, então, a inclusão ou não na pesquisa.

Após avaliar e obter consenso sobre os estudos incluídos, os dados foram extraídos e apresentados de forma descritiva, explorando dados qualitativos e quantitativos de estudos por meio de uma busca sistemática sobre a Hipomineralização Molar-Incisivo.

3. DISCUSSÃO

A HMI pode ser confundida com outros defeitos do esmalte. Com isso, é muito importante que o profissional tenha conhecimento das diferentes alterações. A amelogenese imperfeita (AI) é uma anormalidade hereditária e de origem genética, que abala a dentição permanente ou decídua, onde o esmalte terá defeito na estrutura e na quantidade, e a dentina é normal. Apenas os níveis mais severos da HMI podem ser confundidos com amelogenese imperfeita. Além do mais, a AI afeta todos os dentes, diferente da HMI que afeta somente molares e incisivos.

Já a hipoplasia de esmalte é um distúrbio que afeta a espessura do esmalte (defeito quantitativo) e é localizada. Os dentes são de bordas regulares ao redor do esmalte saudável, em contrapartida os dentes afetados por HMI tem bordas irregulares. A hipoplasia do esmalte é causada devido a um dano durante a fase de secreção da amelogenese, onde ocorre a deposição de matriz orgânica de esmalte. A HMI é resultado de um dano na fase de maturação da matriz orgânica (GARG et al. 2012).

A fluorose (absorção excessiva de flúor durante a formação dos dentes) é outra alteração que pode ser facilmente confundida com a HMI. Os tecidos são mais resistentes à cárie e as alterações são difusas e simétricas. Enquanto a mancha branca ou lesões de cárie em esmalte geralmente são encontradas em regiões onde tem a presença de acúmulo de placa bacteriana. A HMI acomete áreas atípicas, como por exemplo as pontas de cúspides. O uso de tetraciclina durante a gravidez e em crianças com a idade menor do que seis anos causa variações na cor dos dentes decíduos e permanentes (cinza e amarelo) e deixa de ser reversível, fixado ao esmalte e dentina durante a formação do dente (MAST et al., 2013; GHANIM et al., 2015).

A hipomineralização de segundos molares e de caninos decíduos podem estar associados com a HMI. Foi realizado um estudo em 2017 e apontou que no total de 534 crianças, 13 apresentavam HMI e HSMD. E de 408 crianças avaliadas para HMI e HCD, 4 apresentavam as duas alterações. Observou-se também associação entre os três tipos de hipomineralização. E concluiu-se que esses indivíduos que possuem HSMD e HCD apresentam seis vezes mais de chances de desenvolver HMI. Como os segundos molares decíduos entram em erupção quatro anos antes dos primeiros

molares permanentes, a HSMD pode ser um preditor clinicamente útil para HMI, porém há necessidade de mais pesquisas sobre essa relação (SÉ et al. 2017).

A HMI ainda não tem uma etiologia muito clara na literatura científica. A hipótese mais comum é que esse defeito do esmalte seja causado por uma disfunção local durante a formação do esmalte, relacionado às patologias durante a primeira infância (WEERHEIJM, 2003).

Antes de explicar sobre as possíveis causas de HMI, é importante lembrar que entre as 28ª semana no útero e os primeiros 10 dias de vida do bebê, os ameloblastos iniciam a amelogênese nos primeiros dentes permanentes a serem formados. Se ocorrer alguma interrupção durante esse processo de amelogênese, resultará em hipoplasia ou hipomineralização do esmalte.

O estudo aponta que as circunstâncias que afetam o pH da matriz do esmalte como acidose respiratória e níveis anormais de oxigênio resultantes da hipoventilação em várias doenças respiratórias, inibem a ação das enzimas proteolíticas e o desenvolvimento de cristais de hidroxiapatita, ocasionando a hipomineralização do esmalte. A falta de fosfato de cálcio na área dos cristais pode resultar em depósitos de cálcio reduzidos e menor proporção de cálcio e fosfato, levando também a hipomineralização, causada, por exemplo, por diabetes mellitus gestacional, problemas de falta de oxigênio para a criança e hipocalcemia (GARG, et. al., 2012).

Outros fatores pré-natais que podem estar associados à HMI, são: doenças cardiológicas, infecções do trato urinário, deficiência de vitamina A e D, toxicidade e rubéola durante a gravidez (ONAT; TOSUN, 2013). As condições perinatais podem estar associadas à HMI, alguns estudos demonstraram que a hipocalcemia neonatal está presente em aproximadamente 30 a 75% dos casos de neonatos prematuros, principalmente naqueles com dificuldade respiratória ou asfixia durante o parto complicado ou prolongado.

Durante o parto cesariano, os bebês apresentaram um risco aumentado de doenças respiratórias, além disso, a anestesia espinal tem uma frequente complicação de hipotensão materna que pode estar associada a vômitos e náuseas severos e que ocasionalmente produz hipóxia infantil (GARG et. al. 2012; ONAT; TOSUN, 2013; TOURINO et al. 2016).

Em relação aos fatores pós-natais: febre alta, uso prolongado de antibióticos, doenças infecciosas e respiratórias (amigdalite, adenoide, pneumonia, asma, infecções do trato urinário), não é possível ter certeza se são fatores causadores ou

se ambos estão envolvidos (GARG et al. 2012). Porém vários estudos demonstram alta prevalência de HMI em indivíduos que tiveram problemas de saúde nos primeiros três ou quatro anos de vida.

Em uma revisão sistemática, dois artigos demonstraram forte relação entre HMI e o uso de antibióticos, principalmente a amoxicilina, (SILVA et al. 2016), porém não é possível afirmar se o defeito do esmalte tem origem devido ao uso do medicamento ou ao problema de saúde que levou a criança ingerir esse fármaco, pois os danos causados aos ameloblastos poderiam ser explicados por qualquer um dos motivos (SERNA et al. 2016).

Os dentes com HMI leve, opacidades brancas, possuem menor risco de aumentar a severidade ao longo dos anos do que os dentes que apresentam coloração amarela ou marrom. A HMI é um defeito progressivo ao longo do tempo, pois o aumento da severidade pode estar associado a algumas características pessoais e riscos dentários (COSTA-SILVA et al. 2011).

As opacidades mais escuras (amarelo e marrom) possuem maiores riscos de fraturas pós-eruptivas e restaurações atípicas. Esta relação permaneceu em diferentes idades e tipo de dente. Algumas variáveis foram relacionadas ao aumento da severidade da HMI após 18 meses, entre elas a idade das crianças. No estudo foi apresentado que crianças menores de 10 anos de idades apresentavam maior risco do aumento da gravidade da HMI, do que as mais velhas. Uma explicação para isso pode ser que quando essas crianças chegarem à idade de 10 anos, a maioria das superfícies propensas à desintegração do esmalte já havia sido discriminadas (COSTA-SILVA et al. 2011).

Fragelli et al. (2015b) fez um estudo que concluiu que no período de 12 meses, a gravidade da HMI foi aumentando devido às fraturas pós-eruptivas. E que os molares possuíam maiores riscos de degradação do que os incisivos, devido às forças mastigatórias exercidas sobre o dente.

Costa-Silva et al., (2011) apontou que os molares apresentavam mais fraturas do esmalte, enquanto os incisivos possuíam mais restaurações atípicas. Outro fator predominante é a hipersensibilidade ao dente, muitas vezes às mudanças de temperatura. Deve ser tratado rapidamente, pois como ficam sensíveis durante a escovação, os indivíduos podem evitar fazer a higienização correta. (TEMILOLA; FOLAYAN; OYEDELE, 2015).

Vários estudos apontaram que esses pacientes possuem higiene bucal moderada ou precária. (FRAGELLI et al. 2015b; OYEDELE et al. 2015; TEMILOLA;

FOLAYAN; OYEDELE, 2015).

Os dentes podem ser hipersensíveis aos estímulos e com isso há uma grande dificuldade de anestésias. Acredita-se que haja uma inflamação da polpa devido à porosidade do esmalte. (GARG et al. 2012). E também possuem dificuldades restauradoras, devido a baixa adesão do material ao dente, com isso aumenta o risco de perdas precoces de restaurações e maior necessidade de re-tratamentos. (KOTSANOS; KAKLAMANOS; ARAPOSTATHIS, 2005; DA COSTA-SILVA; MIALHE, 2012).

O tratamento da HMI é amplo, e envolve desde o diagnóstico precoce, tratamentos preventivos e extrações. Inicialmente o Cirurgião-Dentista deverá conscientizar os pais do problema. Foi bastante explicado na literatura que os dentes com HMI possuem maior incidência de cárie, necessidades de tratamento e hipersensibilidade à manipulação, mesmo quando o esmalte está visualmente intacto. É necessário explicar sobre a dieta e higiene oral, uso de pastas fluoretadas (acima de 1000ppm de flúor) e controle da placa bacteriana. (DA COSTA-SILVA; MIALHE, 2012). O tratamento preventivo inclui profilaxia, aplicações de flúor e selantes de fósulas e fissuras.

Em 2015, em um estudo de caso demonstrou a eficácia do verniz de flúor na diminuição da hipersensibilidade nos dentes afetados com HMI. (OLIVEIRA; FAVRETTO; CUNHA, 2015). Já em um estudo feito por Restrepo et al. (2016) não foi observado efeito favorável na remineralização das lesões de HMI após quatro aplicações de verniz fluoretado. Esse achado pode ser explicado, pois o método que foi utilizado quantifica a perda e tamanho do mineral de lesões de esmalte sub-superficial, porém a HMI é um defeito de esmalte que pode envolver grandes espessuras do esmalte. Além disso, o verniz de flúor é um método complementar efetivo para reduzir a cárie dentária.

Em relação aos selantes, foi observada eficácia na prevenção de lesões cariosas, porém com algumas limitações. Devido à alta porosidade do esmalte, no período de 18 meses foi apresentado maior degradação do material nos dentes afetados por HMI do que nos que não possuíam esse defeito do esmalte. (FRAGELLI et al. 2017). Outra questão intrigante é o uso de selantes resinosos, considerando que o esmalte hipomineralizado é resistente ao ataque ácido devido ao alto teor de proteína. No entanto, pode-se optar por cimentos de ionômero de vidro para proteger as fissuras dos dentes. (DA COSTA-SILVA; MIALHE, 2012). Sendo esse material com coeficiente de expansão térmico semelhante ao dente, alta adesividade,

biocompatibilidade e liberação de flúor. (FRAGELLI et al. 2015b).

As restaurações de ionômero de vidro são bastante indicadas para os dentes afetados por HMI, pois há grandes chances de manter a integridade da estrutura dentária. No estudo feito por Fragelli et al. (2015b) observou-se que a minoria dos molares afetados por HMI apresentaram insucessos na restauração durante o período de 12 meses. Outras indicações para o cimento de ionômero de vidro são em dentes que estão parcialmente erupcionados, como base para futuras restaurações adesivas e em condições com controle de umidade inadequado. Outras opções de tratamento são: resina composta, amálgama e coroas dentárias.

O desempenho das restaurações adesivas aparenta ser o melhor encontrado até agora, em comparação com outros materiais restauradores. No entanto, é preciso considerar que, quando as margens das restaurações estiverem hipomineralizadas, há maior possibilidade de futuras perdas estruturais, devido à baixa resistência mecânica do tecido e infiltração marginal quando o defeito do esmalte for extenso. Além disso, a resina composta exige uma técnica sensível. (OLIVEIRA; FAVRETTO; CUNHA, 2015).

Dois estudos foram realizados para comparar o melhor sistema adesivo utilizado em dentes afetados por HMI, SEA ou TEA, ambos concluíram que no grupo SEA, a taxa de falhas nas restaurações foi significativamente menor quando comparada ao outro sistema adesivo. (WILLIAM; MESSER; BURROW, 2006; SOUZA et al. 2016).

As coroas de aço inoxidável podem ser indicadas em casos mais severos da HMI, onde houver grandes perdas de estrutura dentária e impossibilidade restauradora. Nos casos em que as dores pulpares não conseguem ser eliminadas com outros procedimentos, é indicado a exodontia e tratamento ortodôntico para manutenção do dente perdido precocemente devido a HMI (ONAT; TOSUN, 2013). A extração no período correto (8,5 e 9 anos de idade) não causa sérios problemas oclusais, e em alguns casos é a melhor alternativa (COSTA-SILVA; MIALHE, 2012; ONAT; TOSUN, 2013).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a HMI possui uma prevalência alta nos primeiros molares

permanentes da maxila, e regularmente está associada a doenças da primeira infância ou relacionada a fatores pré e/ou perinatais.

Contudo, pode variar em gravidade. Possui maior prevalência de dentes com lesões de cárie, restaurações atípicas e fraturas pós-eruptivas do esmalte. E é importante antes de qualquer procedimento que o Cirurgião-Dentista avalie a idade do paciente, impacto psicológico frente a alteração, expectativas do tratamento, gravidade da HMI e estrutura dentária a ser tratada, fazendo assim para que o tratamento e preservação seja sucesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALALUUSUA, Satu. Aetiology of molar-incisor hypomineralisation: a systematic review. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 11, n. 2, p. 53-58, 2010.

ALLAZZAM, Sulaiman Mohammed; ALAKI, Sumer Madani; EL MELIGY, Omar Abdel Sadek. Molar incisor hypomineralization, prevalence, and etiology. **International journal of dentistry**, v. 2014, 2014.

AMERICANO, Gabriela Caldeira Andrade et al. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. **International journal of paediatric dentistry**, v. 27, n. 1, p. 11-21, 2017.

LAUREANO, Isla Camilla Carvalho et al. Correlação entre medo odontológico, cárie dentária e hipomineralização molar-incisivo em escolares de 8 a 10 anos de idade. 2019.

CROLL, TP Opções restauradoras para molares permanentes malformados em crianças. **Compêndio de Educação Continuada em Odontologia (Jamesburg, NJ: 1995)**, v. 21, n. 8, pág. 676-8, 680, 682, 2000.

DA COSTA-SILVA, CRISTIANE M. et al. Aumento na gravidade da hipomineralização molar-incisivo e sua relação com a cor da opacidade do esmalte: um estudo de coorte prospectivo. **Revista Internacional de Odontopediatria**, v. 21, n. 5, pág. 333-341, 2011.

DA COSTA-SILVA, CRISTIANE MARIA et al. Hipomineralização de molares incisivos: prevalência, gravidade e consequências clínicas em crianças brasileiras. **Revista Internacional de Odontopediatria**, v. 20, n. 6, pág. 426-434, 2010.

DA COSTA-SILVA, Cristiane Maria; MIALHE, Fábio Luiz. Considerações para o manejo clínico da hipomineralização molar-incisivo: uma revisão de literatura. **Revista Odonto Ciência**, v. 27, n. 4, pág. 333-338, 2012.

STEGLICH, Mariana et al. Hipomineralização Molar Incisivo: uma Análise Bibliométrica. 2020.

FRAGELLI, Camila Maria Bullio et al. Avaliação longitudinal da integridade estrutural de dentes afetados pela hipomineralização de incisivos molares. **Pesquisa de cárie**, v. 49, n. 4, pág. 378-383, 2015.

FRAGELLI, Camila Maria Bullio et al. Hipomineralização de molar incisivo (MIH): tratamento conservador para restaurar os dentes afetados. **Pesquisa 7iloral brasileira**, v. 29, p. 1-7, 2015.

FRAGELLI, Camila Maria Bullio et al. Sobrevida de selantes em molares afetados por hipomineralização molar-incisivo: seguimento de 18 meses. **Pesquisa oral brasileira**, v. 31, 2017.

GARG, Nishita et al. Essencialidade do diagnóstico precoce da hipomineralização de incisivos molares em crianças e revisão de sua apresentação clínica, etiologia e manejo. **Revista Internacional de Odontopediatria Clínica**, v. 5, n. 3, pág. 190, 2012.

HALL, RK A prevalência de defeitos de desenvolvimento do esmalte dentário (DDE)

em um departamento de odontologia de um hospital pediátrico (Parte I). **Avanços na pesquisa odontológica** , v. 3, n. 2, pág. 114-119, 1989.

JACKSON, D. Um estudo clínico de manchas não endêmicas de esmalte. **Arquivos de Biologia Oral** , v. 5, n. 3-4, pág. 212-223, 1961.

JÄLEVIK, Birgitta et al. A prevalência de opacidades demarcadas em primeiros molares permanentes em um grupo de crianças suecas. **Acta Odontologica Scandinavica** , v. 59, n. 5, pág. 255-260, 2001.

JÄLEVIK, Birgitta; KLINGBERG, GA Tratamento odontológico, medo odontológico e problemas de comportamento em crianças com hipomineralização severa do esmalte de seus primeiros molares permanentes. **International Journal of Pediatric Dentistry** , v. 12, n. 1, pág. 24-32, 2002.

JEREMIAS, Fabiano et al. Associação genética de base familiar para hipomineralização molar-incisivo. **Pesquisa de cárie** , v. 50, n. 3, pág. 310-318, 2016.

KOCH, Göran et al. Estudo epidemiológico da hipomineralização idiopática do esmalte em dentes permanentes de crianças suecas. **Odontologia comunitária e epidemiologia oral** , v. 15, n. 5, pág. 279-285, 1987.

KOTSANOS, Nikolaos; KAKLAMANOS, EG; ARAPOSTATHIS, K. Manejo do tratamento de primeiros molares permanentes em crianças com Hipomineralização Molar-Incisivo. **Revista Europeia de Odontopediatria** , v. 6, n. 4, pág. 179, 2005.

KUSCU, Ozgur Onder et al. A prevalência de hipomineralização de incisivos molares (MIH) em um grupo de crianças em uma região urbana altamente poluída e uma ilha de energia verde de parque eólico. **Revista Internacional de Odontopediatria** , v. 19, n. 3, pág. 176-185, 2009.

LEPPANIEMI, A.; LUKINMAA, Pirjo-Liisa; ALALUUSUA, Satu. Hipomineralizações sem flúor nos primeiros molares permanentes e seu impacto na necessidade de tratamento. **Pesquisa de cárie** , v. 35, n. 1, pág. 36-40, 2001.

LYGIDAKIS, Nick A.; DIMOU, G.; BRISENIOU, E. Molar-incisivo hipomineralização (MIH). Estudo clínico retrospectivo em crianças gregas. I. Prevalência e características do defeito. **Arquivos europeus de odontopediatria** , v. 9, n. 4, pág. 200-206, 2008.

MAST, Pascal et al. Compreendendo a MIH: definição, epidemiologia, diagnóstico diferencial e novas diretrizes de tratamento. **Eur J Paediatr Dent** , v. 14, n. 3, pág. 204-8, 2013.

DE OLIVEIRA, Daniela Cristina et al. Hipomineralização de molar incisivo: considerações sobre o tratamento em um caso longitudinal controlado. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry** , v. 33, n. 2, pág. 152, 2015.

ONAT, H.; TOSUN, G. Molar incisor hypomineralization. **Journal Of Pediatric Dentistry** , v. 1, n. 3, p.53-57, set./dez., 2013.

RESTREPO, Manuel et al. Efeito do verniz fluoretado na remineralização do esmalte em dentes anteriores com hipomineralização dos incisivos molares. **Revista de odontopediatria clínica** , v. 40, n. 3, pág. 207-210, 2016.

RODD, Helen D.; BOISSONADE, Fiona M.; DAY, Peter F. Estado pulpar de molares permanentes hipomineralizados. **Odontopediatria** , v. 29, n. 6, pág. 514-520, 2007.

SCHWENDICKE, Falk et al. Carga global de hipomineralização de incisivos molares. **Revista de odontologia** , v. 68, p. 10-18, 2018.

DA SILVA FIGUEIREDO SÉ, Maria José et al. Molares e caninos decíduos hipomineralizados estão associados à hipomineralização molar- incisivo?. **Odontopediatria** , v. 39, n. 7, pág. 445-449, 2017.

SERNA, Clara e cols. Drogas relacionadas à etiologia da hipomineralização de incisivos molares: uma revisão sistemática. **O Jornal da American Dental Association** , v. 147, n. 2, pág. 120-130, 2016.

DA SILVA JÚNIOR, Ivam Freire et al. Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in students of Belém, Brazil. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 15, n. 1, p. 377-385, 2015.

SILVA, Mihiri J. et al. Etiologia da hipomineralização de incisivos molares - Uma revisão sistemática. **Odontologia comunitária e epidemiologia oral** , v. 44, n. 4, pág. 342-353, 2016.

SILVA-JÚNIOR, Manoelito Ferreira; ASSIS, Rahyza Inácio Freire de; PAZINATTO, Flávia Bittencourt. Hipomineralização de molares incisivos: uma abordagem restauradora estética conservadora. **RGO-Revista Gaúcha de Odontologia** , v. 64, p. 186-192, 2016.

DE SOUZA, Juliana Feltrin et al. Desempenho clínico de dezoito meses de restaurações de resina composta com dois sistemas adesivos diferentes para molares afetados por hipomineralização de incisivos molares. **Investigações orais clínicas** , v. 21, n. 5, pág. 1725-1733, 2017.

SUCKLING, Grace W. Defeitos de desenvolvimento do esmalte - perspectivas históricas e atuais de sua patogênese. **Avanços na pesquisa odontológica**, v. 3, n. 2, pág. 87-94, 1989.

SUGA, S. Hipomineralização do esmalte vista a partir do padrão de mineralização progressiva do esmalte em desenvolvimento de humanos e macacos. **Avanços na pesquisa odontológica** , v. 3, n. 2, pág. 188-198, 1989.

TEIXEIRA, Rafael José Pio Barbosa et al. Explorando a associação entre fatores genéticos e ambientais e hipomineralização de incisivos molares: evidências de um estudo com gêmeos. **Revista Internacional de Odontopediatria** , v. 28, n. 2, pág. 198-206, 2018.

TEMILOLA, Oluwaseyi Dada; FOLAYAN, Morenike Oluwatoyin; OYEDELE, Tito. A prevalência e padrão de hipomineralização molar decíduo e hipomineralização molar-incisivo em crianças de uma população suburbana na Nigéria. **BMC Saúde Bucal** , v. 15, n. 1, pág. 1-6, 2015.

TOURINO, Luciana Fonseca Pádua Gonçalves et al. Associação entre hipomineralização de incisivos molares em escolares e fatores pré e pós- natais: um estudo de base populacional. **PloS um** , v. 11, n. 6, pág. e0156332, 2016.

VAN AMERONGEN, NÓS; KREULEN, CM Molares de queijo: estudo piloto da etiologia das hipocalcificações em primeiros molares permanentes. **Jornal de odontologia para crianças** , c. 62, não. 4, pág. 266-269, 1995.

WEERHEIJM, Karin L. et al. Hipomineralização molar incisivo (MIH). **Revista Europeia de Odontopediatria** , v. 4, p. 115-120, 2003.

WEERHEIJM, Karin L. Hipomineralização de incisivos molares (HMI): apresentação clínica, etiologia e conduta. **Atualização odontológica** , v. 31, n. 1, pág. 9-12, 2004.

WEERHEIJM, KL; JALEVIK, B.; ALALUUSUA, Satu. Hipomineralização molar-incisivo. **Pesquisa de cárie** , v. 35, n. 5, pág. 390, 2001.

WILLIAM, Vanessa; MESSER, Louise B.; BURROW, Michael F. Hipomineralização de incisivos molares: revisão e recomendações para o manejo clínico. **Odontopediatria** , v. 28, n. 3, pág. 224-232, 2006.