

e-ISSN: 2345-0592 Online issue Indexed in <i>Index Copernicus</i>	Medical Sciences Official website: www.medicosciences.com	
--	--	---

Molar – incisor hypomineralization: a literature review

Danielė Oleinikaitė¹, Živilė Oleinikaitė¹, Urtė Mackevičiūtė¹

¹ *Faculty of Odontology, Medical Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania*

Abstract

Molar – incisor hypomineralization is a non carious dental lesion which affects from one to four permanent molars and incisors can be involved or not involved. This condition present demarcated opacities, which can vary from white to brown colour. Molar – incisor hypomineralization occur after eruption of permanent molars and incisors. Although this defect is wide spread the causative mechanism is not fully revealed. Molar – incisor hypomineralization can develop after exposure to environmental pollutants in the last third of pregnancy, when amelogenesis can be disturbed, or within first three years of child's life after birth. This lesion causes hypersensitivity of the affected teeth because of which cold, hot or sweet drinks and food can be difficult to consume, affect aesthetics and also function – hypomineralized teeth are at a high risk of caries development, which leads to destruction of hard tissues. Early diagnostic of molar – incisor hypomineralization is of a high importance, that conservative treatment would still be possible and radical treatment and extraction could be avoided. This review reveals key aspects of cause, diagnostic, clinic, severity and treatment options of molar – incisor hypomineralization.

Keywords: molar incisor hypomineralization; MIH; hypoplasia.

Moliarų – kandžių hipomineralizacija: literatūros apžvalga

Danielė Oleinikaitė¹, Živilė Oleinikaitė¹, Urtė Mackevičiūtė¹

¹ Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Odontologijos fakultetas, Kaunas, Lietuva

Santrauka

Moliarų – kandžių hipomineralizacija yra nekariozinis dantų pažeidimas, paveikiantis nuo vieno iki keturių nuolatinių krūminių dantų bei galintis paveikti nuolatiniu kandžius. Šis pažeidimas pasižymi opakiškomis, įvairios spalvos - nuo baltos iki rudos, dėmėmis. Moliarų - kandžių hipomineralizacija pasireiškia po šių nuolatinių dantų išdygimo, tai yra apie šeštus gyvenimo metus. Nors šis pažeidimas yra gana paplitęs pasaulyje, tačiau jo priežastys nėra iki galo išaiškintos. Moliarų – kandžių hipomineralizacija gali išsivystyti aplinkos teršalams paveikus nėščiąją paskutiniame jos nėštumo trimestre, kai yra sutrikdoma amelogenėzė arba jau gimusį iki trejų metų vaiką. Šis pažeidimas sukelia ne tik dantų jautrumą, dėl kurio sunku vartoti karštą, šaltą, saldų maistą ar gėrimus, estetiką, bet ir funkciją – hipomineralizuoti dantys pasižymi aukštu karieso rizikos laipsniu, dėl kurio sparčiai vyksta kietųjų danties audinių destrukcija. Todėl svarbu kuo anksčiau diagnozuoti šį pažeidimą, kad būtų įmanomas konservatyvus jo gydymas ir būtų išvengta radikalaus gydymo ir dantų ekstrakcijos. Šioje apžvalgoje nagrinėjamos moliarų – kandžių hipomineralizacijos priežastys, diagnostika, klinika, pažeidimo laipsnis bei gydymo metodai.

Raktiniai žodžiai: moliarų kandžių hipomineralizacija; MIH; hipoplazija.

1. Įžanga

Terminas „moliarų – kandžių hipomineralizacija“ pirma kartą buvo pristatytas 2001 m., kaip sisteminė būklė, paveikianti nuo vieno iki keturių pirmųjų nuolatinių krūminių dantų, kandžiai gali būti pažeisti arba ne [1]. Šio pažeidimo paplitimas pasaulyje svyruoja nuo 2,4 iki 40% ir yra laikomas gana plačiai paplitusiu [2-5]. Paplitimas priklauso nuo šalies, regiono, amžiaus grupės, kitų veiksnių bei nuolat didėja [6]. Nors šios ligos paplitimas yra didelis, tačiau jos atsiradimo priežastys nėra iki gailo aiškios [7]. Jos siejamos su įvairiais ir aplinkos faktoriais, kurie veikia sistemiskai besivystantį emalį prenataliniu laikotarpiu ir jau gimus [8]. Moliarų – kandžių hipomineralizacija pasireiškia gana ankstyvame amžiuje, kai išdygsta šie dantys – apie šeštus gyvenimo metus. Todėl ankstyva diagnozė, teisinga priežiūra lemia konservatyvesnę bei efektyvesnę gydymą [7]. Šioje apžvalgoje nagrinėjamos moliarų – kandžių hipomineralizacijos priežastys, diagnostika, klinika, pažeidimo laipsnis bei gydymo metodai.

2. Etiologija

Moliarų – kandžių hipomineralizaciją sukeliantis mechanizmas vis dar nėra aiškus, tačiau kliniškai pasireiškiantis lokalus ir asimetriškas pažeidimas nukreipia ieškoti sisteminių ligos priežasčių ar priežasčių [9]. Amelogenėzė prasideda, kai danties vystymasis yra varpelio „stadijoje“ [9]. Emaloblastai yra išsidėstę vidiniame emalio epitelyje ir praeina visas brendimo stadijas, kol galiausiai gali gaminti baltymais praturtintą emalio matriksą [9]. Matrikso granulės susijungia į nanodaleles, kurios suformuoja sudėtingą trimatį karkasą emalio kristalų išsidėstymui. Tuo pat metu, enzimai kontroliuoja emalio matrikso rezorbciją tam, kad hidroksiapatitai galiausiai sudarytų 95% emalio kiekio.

Kai vienas iš šių svarbių procesų – matrikso susidarymas, sekrecija, susijungimas, kristalų formavimasis ar matrikso rezorbcija – sutrinka, gali sutrikti emalio struktūra [9]. Moliarų – kandžių hipomineralizacija yra multifaktorinė liga ir tokie veiksniai, kaip ūmios ar lėtinės ligos, aplinkos teršalų poveikis per paskutinį nėštumo trimestrą ir pirmuosius tris gyvenimo metus yra laikomi kaip sukeliantys ar prisidedantys prie šios ligos [7]. Hipomineralizavusių dantų skaičius yra siejamas su laiku, kada paveikė potencialus sisteminis dirgiklis [7]. Vaikams, kurie turėjo problemų, pasireiškusių prenataliniu, perinataliniu ar postnataliniu laikotarpiu, dantys buvo paveikti hipomineralizacijos procesų labiau didėjančia tvarka pagal šiuos laikotarpius nei tų, kurie liko sveiki [7].

3. Klinika

Moliarų – kandžių hipomineralizacija pasižymi asimetriniais opakiškais pažeidimais, galinčiais paveikti nuo vieno iki keturių nuolatinių pirmųjų krūminių dantų taip pat gali paveikti nuolatinius kandžius [10]. Tačiau yra publikuotų atvejų, kai hipomineralizacija pažeidžia ir kitus dantis [11]. Kadangi, pirmieji nuolatiniai krūminiai dantys vystosi panašiam periode kaip ir antrieji pieniniai krūminiai dantys, hipomineralizacija gali pažeisti ir pastaruosius [11, 12]. Moliarų-kandžių hipomineralizacija pasireiškia aiškių ribų baltos, „kreminės“, geltonos ar rudos spalvos neskaidriais pažeidimais ant emalio, jų dydis ir išplitimo laipsnis gali varijuoti [10]. Šie hipomineralizacijos pažeidimai dažniausiai yra šiurkštūs, prie jų gerai tvirtinasi apnašos, o tai apsunkina burnos higieną [13]. Pažeistas emalis pasižymi porėtumu, besitęsiančiu iki emalio – dentino jungties [24]. Sunkaus laispnio hipomineralizacijai būdingas po danties išdygimo pasireiškęs emalio gylio padidėjimas – emalio ertmės susiformavimas [15]. Dėl

emalio ertmės susidarymo, dentinas atsidengia ir tampa labai jautrus, tai sukelia diskomfortą bei sudaro sąlygas sparčiai progresuoti karioziniam pažeidimams [15]. Įrodyta, jog kuo tamsesni yra opakiški pažeidimai, tuo didesnė tikimybė išsivystyti emalio ertmei [16]. Taip pat dėl didelių kramtomųjų jėgų, emalio ertmės dažniausiai išsivysto ne kandžiuose, o krūminiuose dantyse [16].

Mathu Muju [5] ir bendra autoriai suklasifikavo moliarų – kandžių hipomineralizaciją į tris klases:

1. Lengva forma – demarkuoti opakiški pažeidimai lokalizuoti ant jėgų neveikiamų zonų, hipomineralizacijos paveiktas emalis nėra pažeistas karieso, padidėjęs jautrumas nepasireiškia, kandžiai nepažeisti arba lengvai pažeisti.
2. Vidutinio sunkumo forma – demarkuoti opakiški pažeidimai lokalizuoti moliaruose ir kandžiuose, atsiradusios emalio ertmės viename ar dviejuose paviršiuose, kauburai nepažeisti, gali reikėti netipinių restauracijų, jautrumas nepadidėjęs.
3. Sunki forma – didelės emalio ertmės, vainiko destrukcija, kariesas - išsivystęs ant emalio pažeidimų, pažeistas dantis yra jautrus.

4. Diagnostika ir klasifikacija

Yra nemažai literatūros šaltinių [17-20], pateikiančių diagnostikos bei klasifikacijos sistemas, vertinančias emalio pažeidimus, jos kaskart yra vis praplečiamos ir tobulinamos. Vienas naujausias pasirodžiusių straipsnių aprašo diagnostikos ir klasifikacijos sistemą, padedančią ne tik diagnozuoti moliarų – kandžių hipomineralizaciją, bet ir nustatyti jų pažeidimo laipsnį. Moliarų – kandžių hipomineralizacija pagal pažeidimo laipsnį įvertinta skaičiais nuo 0 iki 9 [16].

0 – dantų emalis neopakiškas, skaidrus.

1 – opakiškos baltos/ „kreminės spalvos“ emalio dėmės, matomi emalio skaidrumo pažeidimai.

2 – opakiškos geltonos/rudos emalio dėmės, matomi emalio skaidrumo pažeidimai.

3 – emalio ertmė, apsiribojanti emalio pažeidimu, siejama su baltos/ „kreminės spalvos“ opakiškais emalio dėmėmis.

4 – emalio ertmė, apsiribojanti emalio pažeidimu, siejama su geltonos/rudos spalvos opakiškais emalio dėmėmis.

5 – ertmė, atidengianti dantiną, dentinas zondojuojant kietas.

6- ertmė, atidengianti dantiną, dentinas zondojuojant minkštas.

7 – matoma atipinė danties restauracija be kraštinio defekto, neskaidrumas gali būti matomas restauracijos šonuose.

8 – matoma atipinė danties restauracija su kraštiniu defektu, restauracijos kraštuose gali būti matomas neskaidrumas, antrinis kariesas.

9 – išrautas nuolatinis krūminis dantis dėl hipomineralizacijos, vertinama tik tada, jei hipomineralizacija pasireiškia ir ant kito krūminio danties ar kandžio.

10 – dantis neišdygęs/negai būti įvertintas.

5. Gydymas

Moliarų – kandžių hipomineralizacijos gydymas priklauso nuo tokių veiksnių kaip pažeidimų sunkumas, pacientų nusiskundimai, atstatomojo gydymo reikalingumas. Gydymo tikslas yra užkirsti kelią dantų karieso vystymuisi, sustabdyti ar apsaugoti dantis nuo

emalio netekimo, jei yra prarastas emalis, atstatyti dantų formą ir funkciją, sumažinti padidėjusį jautrumą atsidengus dentinui taip pat pasiekti gerų estетinių rezultatų, jei kandžiai yra paveikti [5].

5.1 Dantų jautrumą mažinančios pastos

Pacientai, kuriems diagnozuota kandžių – moliarų hipomineralizacija dažnai skundžiasi padidėjusiu dantų jautrumu [21]. Dėl padidėjusio dantų jautrumo, karšti, šalti ar saldūs gėrimai bei maistas, dantų valymas ir net šalto oro įkvėpimas per burną sukelia didelį diskomfortą. Yra teigiama, jog dantų jautrumą mažinančios pastos lengvai ir vidutiniškai hipomineralizavusiems dantis gali būti veiksmingos [5]. Bekes su bandraautoriais [22] tyrė desensibilizuojančios pastos, kurios sudėtyje yra 8% arginino ir kalcio karbonato veiksmingumą. Naudojant šią pastą du kartus dienoje jau po 8 savaičių dantų jautrumas sumažėja [22].

5.2 Lakai

Vienas iš minimaliai invazyvių moliarų – kandžių hipomineralizacijos gydymo metodų – likusios danties struktūros apsaugojimas nuo išorės veiksnių ir jos susitiprinimas [5]. Remineralizaciją skatinančios priemonės padidina mineralų kiekį demineralizuotose zonose. Viena iš pagrindinių priemonių yra fluoro lakas, kuriame esantys fluoridai yra lyg šaltinis fluorapatitų formavimuisi, taip stabdomas danties demineralizacijos procesas ir skatinama remineralizacija [23].

5.3 Silantai

Silantai yra naudojami kaip prevencinė priemonė prieš karieso vystymąsi. Jie yra veiksmingi lengvoje ar vidutinio sunkumo hipomineralizacijos stadijoje, kai emalio ertmė dar nėra susiformavusi, dantis yra pilnai išdygęs ir galima kontroliuoti drėgmės kiekį kokybiškam silantų uždėjimui. Silantai ypatingai veiksmingi, kai

pacientai lankosi reguliariai jų patikrai ir gydytojas gali anksti aptikti silantų iškritimą ar karieso formavimąsi aplink juos [5]. Tačiau silantų laikomumas hipomineralizuotuose dantyse yra labai prastas dėl pakitusios emalio struktūros, nustatyta jog paviršių nuvalymas 5% natrio hipochloritu bei adhezyvo naudojimas pagerina silantų laikomumą [23].

5.4 Restauracijos

Dantys su dideliais emalio pažeidimais tampa neatsparūs funkcinėms jėgoms ir galiausiai gali lūžti kramtymo judesių metu [5]. Tokie dantų audinių atlūžimai, susidariusios ertmės bei nesant patenkinamai estetikai gali būti atkuriamos naudojant stiklojonomerines arba kompozicines plombines medžiagas [5, 24]. Stiklojonomerinės medžiagos pasirenkamos defektuose, kurie nereikalauja estetikos, retencijai papildomas audinių preparavimas nereikalingas [5]. Estetiškesnėms zonoms gali būti naudojamos kompozitinės dervos, tačiau tam yra reikalingas audinių preparavimas [7]. Nerūdijančio plieno, lieti vainikėliai puikiai paskirsto dantis tenkančias jėgas, pasižymi dideliu atsparumu lūžiams [5].

6. Išvados

Svarbu kuo anksčiau diagnozuoti kandžių - moliarų hipomineralizaciją, jos sunkumo laipsnį tam, kad būtų įmanoma kuo anksčiau kontroliuoti hipomineralizacijos procesus bei taikyti kiek įmanoma konservatyvesnį gydymą.

Literatūros šaltiniai

1. Weerheijm K, Jälevik B, Alaluusua S. Molar–Incisor Hypomineralisation. Caries Research. 2001;35(5):390-391.
2. Salaniti S, Seow WK. Developmental enamel defects in the primary dentition aetiology and

- clinical management. *Aust Dent J.* 2013;58:133-40
3. Martinez Gomez TP, Guinot Jimeno F, Bellet Dalmau LJ, Giner Tarrida L. Prevalence of molarincisor hypomineralisation observed using transillumination in a group of children from Barcelona (Spain). *Int J Paediatr Dent.* 2012;22:100-9
 4. Jalevik B. Prevalence and Diagnosis of Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):59-64.
 5. Mathu - Muju K, Wright J.T. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compendium Of Continuing Education in Dentistry.* 2006;27(11):604-610.
 6. Mast P, Tapia Rodriguez M.T, Daeniker L, Krejci I. Understanding MIH: Definition, Epidemiology, differential diagnosis and New Treatment Guidelines. *European Journal of Paediatric Dentistry.* 2013;14(3):204-208.
 7. Almuallem Z, Busuttil-Naudi A. Molar incisor hypomineralisation (MIH) – an overview. *British Dental Journal.* 2018;225(7):601-609.
 8. de Souza J, Fragelli C, Jeremias F, Paschoal M, Santos-Pinto L, de Cássia Loiola Cordeiro R. Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. *Clinical Oral Investigations.* 2016;21(5):1725-1733.
 9. Elhennawy K, Manton D, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski R, Jost-Brinkmann P et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Archives of Oral Biology.* 2017;83:272-281.
 10. Tourino L, Corrêa-Faria P, Ferreira R, Bendo C, Zarzar P, Vale M. Association between Molar Incisor Hypomineralization in Schoolchildren and Both Prenatal and Postnatal Factors: A Population-Based Study. *PLOS ONE.* 2016;11(6):e0156332.
 11. Ghanim A, Silva M, Elfrink M, Lygidakis N, Mariño R, Weerheijm K et al. Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. *European Archives of Paediatric Dentistry.* 2017;18(4):225-242.
 12. Elfrink M, ten Cate J, Jaddoe V, Hofman A, Moll H, Veerkamp J. Deciduous Molar Hypomineralization and Molar Incisor Hypomineralization. *Journal of Dental Research.* 2012;91(6):551-555.
 13. Drummond B, Kilpatrick N. Planning and Care for Children and Adolescents with Dental Enamel Defects. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2015. pp. 74-81.
 14. Fragelli C, Souza J, Jeremias F, Cordeiro R, Santos-Pintolo L. Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment management to restore affected teeth. *Brazilian Oral Research.* 2015;29(1):1-7.
 15. Sukumaran G, Padavala S. Molar incisor hypomineralization and its prevalence. *Contemporary Clinical Dentistry.* 2018;9(6):246.
 16. Cabral R, Nyvad B, Soviero V, Freitas E, Leal S. Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clinical Oral Investigations.* 2019;24(2):727-734.
 17. Bekes K. Molar incisor hypomineralization. Cham: Springer; 2020. pp. 47-58

18. Ghanim A, Elfrink M, Weerheijm K, Mariño R, Manton D (2015) A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent* 16: 235-246.
19. Krishnan R, Ramesh M, Chalakkal P (2015) Prevalence and characteristics of MIH in school children residing in an endemic fluorosis area of India: an epidemiological study. *Eur Arch Paediatr Dent* 16: 455-460.
20. Elfrink MEC, Ghanim A, Manton DJ, Weerheijm KL (2015) Standardized studies on molar incisor hypomineralisation (MIH) and hypomineralised second primary molars (HSPM): a need. *Eur Arch Paediatr Dent* 16: 247-255.
21. Raposo F, de Carvalho Rodrigues AC, Lia ÉN, Leal SC. Prevalence of Hypersensitivity in Teeth Affected by Molar-Incisor Hypomineralization (MIH). *Caries Res.* 2019;24:1-7
22. Bekes K, Heinzelmann K, Lettner S, Schaller H. Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. *Clinical Oral Investigations.* 2016;21(7):2311-2317.
23. Fragelli C, Souza J, Bussaneli D, Jeremias F, Santos-Pintolo L, Cordeiro R. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Brazilian Oral Research.* 2017;31(0).
24. Fragelli C, Souza J, Jeremias F, Cordeiro R, Santos-Pintolo L. Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment management to restore affected teeth. *Brazilian Oral Research.* 2015;29(1):1-7.