

## ПРЕГЛЕДИ ИЗ ЛИТЕРАТУРЕ

BIBLID: 0370-8179, 135(2007) 7-8, p. 472-477

## ХИПОМИНЕРАЛИЗАЦИЈА НА ПРВИМ СТАЛНИМ МОЛАРИМА И ИНЦИЗИВИМА

Мирјана ИВАНОВИЋ, Весна ЖИВОЈИНОВИЋ, Мирјана ШИНДОЛИЋ, Дејан МАРКОВИЋ

Клиника за дечју и превентивну стоматологију, Стоматолошки факултет, Београд

### КРАТАК САДРЖАЈ

Циљ рада је био да се укаже на појаву хипоминарелизације на првим сталним моларима и инцизивима и истакне значај овог проблема у дечјој стоматологији. Хипоминарелизација првих сталних молара и инцизива дефинисана је као смањена минерелизација једног или више првих сталних молара која је често удружена с променама на секутићима. Етиологија ове појаве није потпуно разјашњена, а наводе се разни фактори који могу изазвати овај поремећај. С обзиром на то да су захваћени први стални молари и инцизиви, сматра се да се промене дешавају услед специфичних утицаја на глеђ захваћених зуба у фази њиховог формирања. О распрострањености ове појаве постоји мало расположивих података, који углавном потичу из земаља северне Европе, а у распону је од 3,6% до 25,0%. Промене су рангиране од беложутих или жутобраон ограничених замућености, до тежих облика у виду прекида континуитета глеђи. Могу бити захваћена два, три или сва четири прва стална молара. Ови зуби могу бити осетљиви на струју ваздуха, промену температуре (топло-хладно), али и на механичке надражаје, као што је прање зуба. Хипоминарелизовани молари, зависно од степена промена, више су склони брзом и прогресивном развоју каријесних лезија, тешки су за санацију и често, услед компликација, прерано извађени. Оштећења на инцизивима нису тако обимна и ретко се, осим промене боје, налази дезинтегрисана глеђ. Будући да овако промењени молари често захтевају обимно и сложено лечење, представљају озбиљан проблем, како за болесника, тако и за стоматолога. Неопходно је урадити опсежна испитивања која ће прецизно утврдити распрострањеност и могуће етиолошке факторе (посебно за нашу популацију), те предложити план превентивних и терапијских мера којима би се контролисала ова појава.

**Кључне речи:** хипоминарелизација; први стални молари; инцизиви

### УВОД

Хипоминарелизација првих сталних молара и инцизива дефинисана је као смањена минерелизација једног или више првих сталних молара, која је често удружена с променама на секутићима. Иако етиологија ове појаве још није сасвим разјашњена, претпоставља се да је она системског порекла [1, 2]. Насупрот смањеној распрострањености каријеса код деце и адолесцената (у западноевропским земљама), развојни поремећаји глеђи се често јављају, све више скрећу пажњу у клиничкој пракси и као такви имају национални значај [3]. Хипоминарелизовани молари су, зависно од степена хипоминарелизације, крти, ломљиви и, када се наруши континуитет глеђи, веома подложни развоју каријесних лезија [4, 5]. Подаци из литературе показују да је распрострањеност ове појаве разнолика и у распону од 3,6% до 25,0% [1-3, 6-8]. Данас има све више истраживања која се баве овом проблематиком код деце различитог узраста.

Холандски стоматолог Карин Верхејм (*Karin Weerheijm*) и њени сарадници [7] предложили су назив „хипоминарелизација молара и инцизива“ (енгл. *molar-incisor hypomineralisation* – *МИН*), који је усвојен широм Европе. Код деце с овим поремећајем значајно је повећана потреба за лечењем будући да се хипопластична глеђ захваћених зуба може изгубити у кратком периоду по ницању. Зуби захваћени хипоминарелизацијом су веома осетљиви на промене температурне. Деца с овим променама могу имати болне сензације и при прању зуба, због чега избегавају одржавање оралне хигијене, чиме се повећава акумулација ден-

талног плака, што, опет, води брзом напредовању каријесних лезија и уништењу крунице [4, 5]. Циљ овог рада је био да се укаже на појаву хипоминарелизације на првим сталним моларима и инцизивима, која значајно ремети орално здравље деце, и истакне значај овог проблема у дечјој стоматологији.

### КЛИНИЧКИ ЗНАЧАЈ

Промене у виду хипоминарелизације на новоизниклим првим сталним моларима скренуле су пажњу шведским стоматолозима касних седамдесетих година прошлог века [9]. На основу клиничког искуства, они су закључили да се ова појава мења током година према степену тежине, врсти и броју захваћених зуба, те да се ти зуби, ако се не санирају на време, после неколико година могу изгубити [9]. С обзиром на значајну распрострањеност ових промена и све чешће дијагностиковање нових случајева, на европском састанку о хипоминарелизацији молара и инцизива који је одржан 2003. године у Атини значајна пажња је била усмерена на питања поремећаја у минерелизацији првих сталних молара и инцизива [1]. Један од кључака овог састанка био је да је тешко добити праву слику о распрострањености ове појаве будући да критеријуми оцењивања коришћени у студијама нису стандардизовани, те их је тешко међусобно поредити. Само мали број студија садржи релевантне податке о распрострањености хипоминарелизације молара и инцизива [1]. Указујући на значај развојних оштећења првих сталних молара и централних секутића,

аутори су користили различите називе којима су описивали клинички исту појаву: „хипоминерализовани први стални молари”, „идиопатска глеђна хипоминерализација првих сталних молара”, „нефлуоридна хипоминерализација на првим сталним моларима” и „сирасти молари” [1, 6, 7, 10-13]. Имајући у виду овако велики број термина за исту појаву, после консултација са проф. Алалусауом (*Alaluusau*) из Финске и др Верхејм (*Weerheijm*) из Холандије и усаглашавања ставова, прихваћен је један назив – „хипоминерализација молара и инцизива” (енгл. *molar-incisor hypomineralisation – MIH*) [7].

Хипоминерализација молара и инцизива је дефинисана као појава системског порекла која захвата од једног до четири прва стална молара, која је често удружена с променама на инцизивима. Иако су употребљени различити термини за ову појаву, клинички опис био је сличан у свакоме раду. Промене су рангиране од беложутих или жутобраон ограничених замућености, до тежих облика прекида континуитета хипоминерализоване глеђи [7]. Могу бити захваћени један, два, три или сва четири прва стална молара, а тежина и обим лезије често варирају индивидуално. Хипоминерализација може бити испољена као поремећеност транспаренције (замућености) глеђи (Сли-



СЛИКА 1. Ограничена замућеност глеђи на првом сталном молару.  
FIGURE 1. Demarcated enamel opacities in the first permanent molar.



СЛИКА 2. Ограничена замућеност глеђи на централним секутићима.  
FIGURE 2. Demarcated enamel opacities in central incisors.

ке 1 и 2). Ова појава се одликује ограниченим лезијама, наспрот дифузној замућености, која је типична за флуорозу зуба (Слика 3) [7, 14, 15].

Понекад се дешава да се хипоминерализована глеђ ломи и на тај начин излаже незаштићени дентин, а на зубу се лако и брзо развија каријесна лезија (Слика 4). Губитак глеђи се може десити непосредно после ницања или временом, услед мастикаторног стреса. На њима је уочено благо нагомилавање зубног плака [16]. Захваћени зуби могу бити врло осетљиви на ваздух, промену температуре (топло–хладно) чак и када глеђ није дезинтегрисана, али и на механичке надражаје, као што је прање зуба. Често се тешко постиже анестезија приликом препарације ових зуба. Будући да овако промењени молари, посебно када су захваћене квржице зуба, захтевају обимно лечење, они представљају тежак проблем, како за болесника, тако и за стоматолога [17-20].

Промене на инцизивима нису тако обимне као код првих сталних молара и ретко, осим промене боје, настаје дезинтегрисана глеђ (Слика 5). Други стални молари су изузетно ретко захваћени оштећењима [6]. Типична одлика хипоминерализованих молара и инцизива је асиметричност, што значи да глеђ једног молара може бити више захваћена, док је глеђ контра-



СЛИКА 3. Флуороза зуба.  
FIGURE 3. Dental fluorosis.



СЛИКА 4. Каријесна лезија на првом сталном молару.  
FIGURE 4. Caries progression in the affected first permanent molar.

латералног молара клинички незахваћена или постоји врло мало субповршинско оштећење [21]. Асиметрија је типична и за инцизиве, али код њих оштећења обично нису праћена губитком глеђне супстанце [17-19]. Код деце старијег узраста промене могу бити нејасне због већ присутних испуна и високе инциденције каријеса, која може маскирати ове развојне поремећаје (Слика 6). Лечење хипоминерализованих зу-



СЛИКА 5. Ограничена замућеност глеђи на централним секутићима.  
FIGURE 5. Demarcated enamel opacities in permanent incisors.



СЛИКА 6. Нетипичан испун.  
FIGURE 6. Atypical restoration.



СЛИКА 7. Флуороза зуба.  
FIGURE 7. Dental fluorosis.

ба је неопходно јер су проблеми које носе ове промене значајно већи у односу на оне настале услед флуорозе зуба (Слика 7) [22]. Хистолошки посматрано, захваћена глеђ показује тешку хипоминерализацију у квржичном делу зуба. Могу се уочити зоне порозности различитог степена, док су границе ка нормалној глеђи углавном добро дефинисане [6]. На цервиксној трећини зуба глеђ скоро увек изгледа нормално у поређењу са зубима без замућености. У односу на здраве зубе, у глеђи зуба са хипоминерализацијом нижа је концентрација калцијума и фосфора, али задовољавајућа концентрација угљеника [6].

## РАСПРОСТРАЊЕНОСТ

Иако су изведене бројне студије о распрострањености каријеса зуба деце, обично није утврђивана распрострањеност хипоминерализације на моларима и инцизивима, тако да постоји мало релевантних података [14]. Расположиви подаци о распрострањености су углавном из северне Европе, а добијене вредности су у распону од 3,6% до 25,0% [1, 6, 7, 10, 23-25]. Велике варијације у приказаним резултатима о распрострањености хипоминерализације на моларима и инцизивима у различитим регионима и земљама могу се делимично објаснити различитим старосним групама испитаника, локалним факторима окружења или различитим критеријумима коришћеним у истраживањима.

Једна од првих епидемиолошких студија која је испитивала тежу хипоминерализацију сталних првих молара и инцизива спроведена је у Шведској. Према њеним резултатима, распрострањеност хипоминерализације на моларима и инцизивима деце узраста од девет година била је 15,4%. У другим старосним групама (8-13 година) распрострањеност је била од 3,6% до 7,3%. Аутори су уочили различите нивое распрострањености код деце различитог узраста, односно код деце рођене у различитим календарским годинама. Највећа распрострањеност утврђена је код деце рођене 1970. године, код којих су максиларни инцизиви били захваћени тежим степеном оштећења и са знацима дезинтеграције глеђи. Чак 60% прегледане деце имало је четири захваћена молара [9].

Друге студије распрострањености код деце од седам до 13 година показале су преваленцију од 19,3% [3]. У студији из 2001. године Јалевик (*Jälevik*) и сарадници [6] су објавили податак о распрострањености од 18,4% у сличним старосним групама. У испитивање су била укључена деца код којих је захваћен само један молар, а распрострањеност је била слична као и у претходним студијама. Од те деце 6,5% имало је тежа, 5,0% средња, а 7,0% умерена оштећења молара [6]. У немачкој студији која је обухватила децу која живе у Дрездену утврђена је веома ниска преваленција хипоминерализације на моларима и инцизивима – 5,6% [3]. Резултати скорашње студије спроведене

у Италији показали су распрострањеност хипоминерализације на моларима и инцизивима од 13,7% код деце узраста од седам-осам година [8]. Да би се добила важећа и поуздана сазнања о распрострањености хипоминерализације молара и инцизива, потребно је урадити опсежна истраживања с репрезентативном популацијом и искусним истраживачима.

## ЕТИОЛОГИЈА

Етиологија хипоминерализације молара и инцизива засад је непозната, а разматра се утицај неколико могућих етиолошких фактора. Комбинација захваћених молара заједно с инцизивима сутерише да је код хипоминерализације молара и инцизива могућ специфичан утицај на глеђ захваћених зуба у фази формирања током ограниченог временског периода. Поред лезија на првим сталним моларима, могу бити захваћени и горњи инцизиви, а много ређе доњи инцизиви и други стални молари. Ако је захваћено више молара, релативан ризик за настанак замућености на инцизивима је повећан [7]. Када су тежа оштећења утврђена на једном зубу, вероватно су захваћени и контралатерални зуби [25]. Хронологија развоја првих сталних молара и инцизива приказана је у табели 1 [2].

Формирање глеђи је веома осетљив процес који може бити подељен у неколико фаза. Секреторна фаза се одвија у току излучивања органског матрикса, где је делимично минерализована глеђ депонована целом дебљином глеђи. У овој фази излучена неорганска материја у облику кристала хидроксиапатита чини само 25% укупне масе глеђи. У каснијој (другој) фази органске материје и вода се потискују и замењују неорганским једињењима, пре свега, калцијумом и фосфором, чиме се повећава дебљина појединачних кристала хидроксиапатита и целокупне глеђи. После минерализације долази до сазревања (матурације) глеђи. Процес сазревања се такође одвија у две фазе – прееруптивної и постеруптивної. У прееруптивної фази сазревања долази до потпуне замене органског садржаја и воде, тако да зуб појављивањем у усној дупљи треба да буде потпуно минерализован. Међутим, сама површина глеђи је у време еруп-

ције још значајно порозна и тек у фази постеруптивне матурације долази до њеног потпуног образовања, уз значајну улогу минералних јона из плувачке. Поремећаји током сазревања клинички су видљиви као замућеност глеђи, што говори о могућем оштећењу амелобласта. Јалевик (*Jälevik*) и Норен (*Noren*) [11] су, проучавајући ове промене у свом истраживању, утврдили иреверзибилно оштећене амелобластне ћелије. Ограничена замућеност клинички је видљива као жута или жутобраон пребојеност, док хистолошки показује више порозности, које се углавном простиру целом дебљином глеђи. Амелобласти у незахваћеном делу глеђи вероватно имају потенцијал да се опораве од ноксе која је довела до оштећења [11].

У литератури многи аутори наводе да у етиологији хипоминерализације молара и инцизива значајну улогу могу имати еколошки фактори, токсини из окружења (диоксини) директно унети храном током ограниченог временског периода [8, 9, 11]. Друга група аутора је сугерисала да излагање диоксину током продуженог дојења преко млека мајке може повећати ризик за настанак хипоминерализације молара и инцизива. Скорашња истраживања указују на субкутни недостатак витамина Д, потенцијалног узрока хипоминерализације [25-27]. Као могући узроци наводе се и инфекције дисајних органа и депои кисеоника у амелобластима, слично као депозити кисеоника код деце са малом тежином на рођењу, поремећаји метаболизма калцијума и фосфата и честа обољења раног детињства праћена високим температурама [11]. У неким радовима је уочена позитивна корелација између примене антибиотика и настанка хипоминерализације на моларима и инцизивима, те се и они могу сматрати могућим узроком. Вакцине које су деца добијала у раном детињству наводе се као могући етиолошки фактор, али о томе не постоје научни докази [2]. Углавном су подаци добијани ретроспективним студијама, дуго времена после догађаја који је могао довести до поремећаја у минерализацији, при чему се памћење родитеља не може узети као поуздан извор информација. Сматра се да су проспективне студије које ће прикупљати податке од рођења до времена ницања првих сталних молара неопходне за боље објашњење фактора и механизма хипоминерализације молара и инцизива [2, 21].

ТАБЕЛА 1. Хронологија развоја првих сталних молара и инцизива (Профит [1993]).

TABLE 1. Chronology of tooth development of permanent molars and incisors (Proffit [1993]).

Зуб Tooth	Почетак калцификације Calcification begins		Завршетак крунице Crown completed		Ницање Eruption	
	Максила Maxilla	Мандибула Mandible	Максила Maxilla	Мандибула Mandible	Максила Maxilla	Мандибула Mandible
Стални централни секутић Permanent central incisor	3. месец 3 <sup>rd</sup> month	3. месец 3 <sup>rd</sup> month	4,5 година 4.5 years	3,5 година 3.5 years	7,25 година 7.25 years	6,25 година 6.25 years
Стални латерални секутић Permanent lateral incisor	11. месец 11 <sup>th</sup> month	3. месец 3 <sup>rd</sup> month	5,5 година 5.5 years	4 године 4 years	8 година 8 years	7,5 година 7.5 years
Први стални молар First permanent molar	32. недеља интраутерински 32 <sup>nd</sup> week in utero	32. недеља интраутерински 32 <sup>nd</sup> week in utero	4,25 година 4.25 years	3,75 година 3.75 years	6,25 година 6.25 years	6 година 6 years

## ЗАКЉУЧАК

Хипоплазија на првим сталним моларима и инцизивима је појава у многим европским земљама, као и код нас, што је потврђено истраживањима. С обзиром на значајну распрострањеност и проблеме до којих доводи, дечји стоматолози су ову појаву уважили као значајан клинички проблем. Упркос добром оралном здрављу деце са хипоминерализацијом на моларима и инцизивима, захваћени зуби захтевају сложени ресторативни третман или, у тежим случајевима, вађење молара. Валидни подаци о распрострањености су ретки и углавном потичу из земаља северне Европе. Будући да деца код које је дијагностикована хипоминерализација молара и инцизива захтевају посебан третман, неопходно је спровести опсежна испитивања која ће прецизно утврдити распрострањеност, размотрити могуће етиолошке факторе, посебно за нашу популацију, и предложити план превентивних и терапијских мера којима би се контролисала ова појава.

## ЛИТЕРАТУРА

- Weerheijm KL, Duggal M, Mejare J, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in Epidemiologic studies. A summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3):110-3.
- Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3):115-20.
- Dietrich G, Sperling S, Hetzer G. Molar incisor hypomineralisation in a group of children and adolescents living in Dresden (Germany). *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3):133-7.
- Zagdwon AM, Fayle SA, Pollard MA. A prospective clinical trial comparing performed metal crowns and cost restorations for defective first permanent molars. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3):138-42.
- Williams JK, Gowons AJ. Hypomineralised first permanent molars and the orthodontist. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3):192-202.
- Jälevik B, Klingberg G, Barregard L, Noren JG. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontol Scand* 2001; 59(5):255-60.
- Weerheijm KL, Jälevik BA, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res* 2001; 35(5):390-1.
- Kalderara PC, Gerthoux PM, Mocarelli P, Lukinmaa PL, Tramacere PL, Alaluusua S. The prevalence of molar incisor hypomineralisation (MIH) in a group of Italian school children. *Eur J Paediatr Dent* 2005; 6(2):79-83.
- Koch G, Hallonsten AL, Ludvigsson N, Hansson BO, Holst A, Ullbro C. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1987; 15(3):279-85.
- Beentjes VM, WereijmJK, Groen HJ. A match-control study into the aetiology of hypomineralized first permanent molars. *Eur J Paediatr Dent* 2000; 3(2):123-8.
- Jälevik B, Noren JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars. A morphological study and survey of possible aetiologic factors. *Int J Paediatr Dent* 2000; 10(4):278-89.
- Leppaniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Non-fluoride hypomineralization in the permanent first molars. *Eur J Paediatr Dent* 2000; 3(2):128-30.
- Weerheijm KL, Groen HF, Beentjes VEV. Prevalence in 11-year-old Dutch children of cheese molars. *Eur J Paediatr Dent* 2000; 3(2):131-3.
- Ivanović M, Vulović M, Cekić D, Lekić P. Uticaj fluorida iz pijaćih voda na pojavu karijesa i gingivitisa u dvanaestogodišnjaka. *Stom Glas S* 1988; 35(2):95-102.
- Ivanović M, Vulović M, Cekić D, Nedeljković M, Lekić P. Sadržaj fluorida u zubnim plakama i zubni kvar. *Stom Glas S* 1990; 37(4):511-7.
- Ivanović M, Lekić P. Transient effect of short-term Educational programme without prophylaxis on control of plaque and gingival inflammation in school children. *Jclin Periodontol* 1996; 23:750-7.
- Weerheijm KL, Mejare I. Molarincisor hypomineralization: a questionnaire inventory of its occurrence in member countries of the European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). *Int Paediatr Dent* 2003; 13(6):411-6.
- Commission on Oral Health, Research & Epidemiology. A review of developmental defects of enamel Index (DDE Index). Report of an FDI Working Group. *Int Dent J* 1992; 42(6):411-26.
- Mejare I, Bergman E, Grindefjord M. Hypomineralized molars and incisors of unknown origin: treatment outcome at age 18 years. *Int J Paediatr Dent* 2005; 15(4):20-8.
- Fayle SA. Molar incisor hypomineralization: restorative management. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3):121-6.
- Ivanović M, Živojinović V, Vučetić M. Molar-incisor hypomineralisation. *Balkan J of Stomatology* 2005; 9(1):40.
- Ivanović M. Uloga pljuvačke u dijagnostici karijesa i oboljenja parodonticijuma. *Stomatolog* 2005; 75:25-9.
- Koch G. Prevalence of enamel mineralisation disturbances in an area with 1-1,2 ppmF in drinking water. Review and summary of a report published in Sweden in 1981. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3):127-9.
- Clarkson J, O'Mullane D. A modified DDE Index for use in epidemiological studies of enamel defects. *J Dent Res* 1989; 68(3):445-50.
- Alaluusua S, Lukinmaa PL, Koskimies M, et al. Developmental defects associated with long breast feeding. *Eur J Oral Sci* 1996; 104(5-6):493-7.
- van Amerongen WE, Kreulen CM. Cheese molars: a pilot study of the etiology of hypocalcification in first permanent molars. *ASDC Journal of Dentistry Child* 1995; 62(4):266-9.
- Smallridge JA, Williams B. Opearative treatment of dental caries in the young permanent dentition. In: *Paediatric Dentistry*. Oxford University Press; 2005. p.193-197.

## MOLAR INCISOR HYPOMINERALISATION

Mirjana IVANOVIĆ, Vesna ŽIVOJINOVIĆ, Mirjana ŠINDOLIĆ, Dejan MARKOVIĆ

Clinic of Preventive and Paediatric Dentistry, School of Dentistry, University of Belgrade, Belgrade

### ABSTRACT

The aim of this study was to point out the prevalence of hypomineralised molars and incisors and emphasize importance of this condition in paediatric dentistry. This condition is defined as hypomineralisation of one or more first permanent molars frequently affecting incisors and referred to as molar incisor hypomineralisation (MIH). Aetiology of MIH has not been fully clarified and numerous aetiological factors have been cited. Hypomineralised molars are more prone to caries, cause severe restorative problems and are frequently extracted due to serious damage and caries complications. Incisors can present demarcated enamel opacities, while enamel breakdown is uncommon. Considering the fact that permanent first

molars with severe defects demand complex treatment, they represent a serious problem for the patient as well as for the dentist.

**Key words:** hypomineralisation; first permanent molars; incisors

Mirjana IVANOVIĆ  
Klinika za dečju i preventivnu stomatologiju  
Stomatološki fakultet  
Dr Subotića 11, 11000 Beograd  
Tel.: 011 2684 581, 011 2684 944  
E-mail: profmi@eunet.yu