

# PLOMBĒJAMO MATERIĀLU IZVĒLE BĒRNU ZOBĀRSTNICĪBĀ

*Dr. Māra Apine  
Prof. Rūta Care, RSU SF*

Mūsdienu bērnu zobārstniecība ir atsevišķa medicīnas nozare, kas aptver mutes dobuma profilaktisko, diagnostisko un ārstniecisko terapiju zīdaiņiem, maza bērna vecuma, pirmskolas vecuma, agrīnā un vēlīnā skolas vecuma bērniem.

Zobu kariess ir viena no biežākajām hroniskajām saslimšanām bērniem un pieaugušajiem, kas var ietekmēt visas veselības noteicošās jomas. Bērnu zobārstniecībā savlaicīga zobu bojājumu novēršana un plombēšana ir svarīgs priekšnoteikums pareizai bērna attīstībai. Neārstēts zoba bojājums var novest līdz sāpēm, kas apgrūtinā bērna košļāšanu un ēšanu, bērnam zūd apetīte, kā arī ēšanas bauda. Tas var būt iemesls samazinātam bērna svaram un augšanas kavēšanai. Sāpes var būt iemesls bezmiegam, kā arī iespējamai koncentrēšanās spējai, bērns var kļūt sociāli neaktīvs, dusmu pilns, nervozs vai uzbudināts. Dziļas kariozas kavitātes sekmē smaganu saslimšanas, pulpītu, abscesu, pietūkumu attīstību. Sociāli neattīstītās valstīs kandidozei, osteomielītam, sepsei bieži vien cēlonis ir neārstēts zoba bojājums. Īpaši jāuzsver, ka neārstēts piena zobs var kavēt normālu pastāvīgo zobu attīstību. Bērnu zobārstniecības procedūru kvalitātei jāatbilst augstākajiem kritērijiem, jo jebkāda ārstēšana - profilaktiska vai restauratīva - var ietekmēt bērna dentālo nākotni.

Gadījumos, kad zobs nav atjaunojams un tiek ekstrahēts, bērnam var neattīstīties pietiekami liels zobu loks, zobi var pārvietoties, sagāzties, rotēt. Priekšzobu ekstrakcijas rezultātā var tik traucēta normāla runas funkcija. Fonētikas un estētikas trūkumu dēļ bērns var ierauties sevī, zaudēt kontaktus ar vienaudžiem, izvairīties smaidīt un smieties [1]. Svarīga loma ir arī izvēlētajam ārstēšanas veidam un plombēšanas metodei atbilstoši bērna vecumam. Jāievēro atšķirība starp piena un patstāvīgajiem zobiem. Jāzina kavitātes veidošanas pamatprincipi piena un pastāvīgajos zobos. Arī plombējamā materiāla izvēlei jāatbilst zoba veidam un funkcijai. Izvēloties plombējamo materiālu, jāievēro zoba sloojums, mutes dobuma higiēna, kalpošanas ilgums, estētiskais novietojums [2]. Ārstēšana nedrīkstēt izraisīt diskomfortu, lai neradītu bērnam nemieru un uzvedības traucējumus [1].

Mūsdienās tiek veidoti arvien jauni materiāli bērnu zobu plombēšanai, taču līdz šim neviens neatbilst visiem ideāla plombējamā materiāla priekšnoteikumiem:

1. biosaderīgs ar dentāliem audiem un mutes audiem netoksisks;

2. adhezīvs materiāls ar dentīnu un emaljas audiem;
3. lūzum-, nodilum- un spiedienizturībai jābūt ekvivalentam emaljai, un fizikālās īpašības nedrīkst pasliktināties mutes dobuma vidē;
4. jābūt dimensiāli stabilam aplikācijas un cietēšanas stadijā, kā arī termālās reakcijas koeficientam jāsakrīt ar apkārtesošajiem zoba audiem;
5. nešķīst mutes dobuma vidē;
6. jāstiprina zobu struktūra ar adhezīvajām īpašībām;
7. nedrīkst pārkrāsot zobu audus;
8. vieglas apstrādes īpašības, atbilstošs darba laiks;
9. viegli, ātri, komfortabli ievietojams;
10. ātra cietēšana;
11. estētisks;
12. pieņemama cena zobārstam un pacientam [3].

Apkopojot visas materiāla sastāva īpatnības, materiāla priekšrocības un trūkumus, tiek izvēlēts piemērotākais materiāls katrai klīniskajai situācijai.

## **Stikla jonomēra cements**

Stikla jonomēra cements ir visbiežāk lietotais zobu plombējamais materiāls bērnu zobārstniecībā, sevišķi piena zobu plombēšanai, kas saistīts ar ērtu ievietošanu un audu saudzēšanu, jo nav nepieciešams veidot klasisko kavīti. Savienojot pulvera un šķidrums komponentus, izveidojas plastiska masa, kas sacietējot veido cietu vielu. Mūsdienās materiāla forma pieejama gan kapsulētā, gan pulvera - šķidrums veidā, atbilstoši katrai ērtībam [4].

## **Materiāla priekšrocības:**

1. *Saistība ar zoba audiem.* SJ materiālam piemīt bioloģiska saistība gan ar dentīnu, gan emalju.
2. *Estētika.* SJ materiāla krāsu nosaka stikla daļa, kam tiek pievienots dzelzs oksīds vai oglekļa pigmenti, tādējādi pieskaņojoties zoba audiem.
3. *Fluorīda izdalīšana.* Līdz ar stikla jonomēra augsto šķīšanas procesu, no materiāla izdalās fluora joni, kuriem ir antikariogēna iedarbība, līdz ar to samazinās sekundāra kariesa veidošanās [3].
4. *Mīksto audu tolerance.* Pulpas mīkstiņiem audiem piemīt liela tolerance pret stikla jonomēra materiālu, ko izskaidro ar poliskābes vājo dabu.

## **Trūkumi:**

1. *Lūzumizturība.* Materiāla samazinātās lūzumizturības dēļ tas netiek rekomendēts atjaunot paugurus, incizālās šķautnes defektus vai jebkuru citu zoba daļu, kas pakļauta lieliem stresam [5].
2. *Šķīdība.* Materiālam piemīt ļoti augsta šķīdība, tāpēc mutes dobumā tiek zaudēts liels daudzums materiāla. Svarīgi pieminēt, ka šķīdība palielinās,

ja materiāla lietošanas tehnika neatbilst ražotāja noteiktajai [3].

3. *Krāsu stabilitāte.* Stikla jonomēra materiāls ir visuzņēmīgākais pret pārtikas produktu pigmentiem no visiem plombējamajiem materiāliem bērnu zobārstniecībā, neatkarīgi no materiāla krāsu toņa [6].

#### **Indikācijas:**

1. piena zobos - I klases, nelielas II klases, III klases un V klases kavitātēs;
2. patstāvīgos zobos - III klases kavitātēs bez labiāla bojājuma, cervikāli bojājumi, kas radušies erozijas, ķīļveida defekta, patoloģiskas abrāzijas rezultātā, V klases kavitātēs;
3. kavitātēs pagaidu slēgšanai pie frontālo zobu kroniņu lūzuma, endodontiski ārstētiem zobiem [5];
4. silantu ievietošana [7].

#### **Kontrindikācijas:**

1. patstāvīgos zobos - kosmētiski apsvērumi priekšzobu rajonā III un V klases kavitātēs;
2. piena un patstāvīgos zobos - liela okluzālā slodze plašās II un I klases kavitātēs;
3. piena un patstāvīgos zobos IV klases kavitātēs pie liela zoba bojājuma [5].

### **Amalgama**

#### **Priekšrocības:**

1. *Stiprums/cietība.* Amalgamas spiedienizturības dēļ materiāls bieži tiek indicēts lietot lielās kavitātēs, kurās iesaistītas vairāk par divām zoba virsmām. To pierāda arī pētījumi 12 gadu garumā, kur amalgamas restaurācijas parāda labākus ilgdzīves rezultātus nekā kompozītmateriāls [8]. Salīdzinot ar stikla jonomēru, pētījumi liecina, ka neveiksmīgi rezultāti amalgamas materiālam sastopami par 13% retāk nekā SJ.
2. *Viegla ievietošana.* Viegla un ātra materiāla ievietošana vidēji lielās porcijās, neprasa papildus gaismošanu, kā to prasa kompomēra un kompozīta materiāli. Tas ievērojami saīsina darba laiku, līdz ar to arī atvieglo bērnam vizītes slodzi [9].

#### **Trūkumi:**

1. *Vāja estētika.* Amalgama ir metālisks materiāls, tāpēc tās vizuāla pievilcība ir zema.
2. *Dzīvsudraba toksicitāte.* Galvenās dzīvsudraba izraisītās briesmas rada dzīvsudraba tvaiki, kas visbiežāk izdalās tieši procedūru laikā, materiālu maisot. Mūsdienās uzlabotā kapsulu sistēma mazina dzīvsudraba iztvaikošanu ārējā vidē. Visvairāk apdraudētie ir tieši zobārsti, kuriem saskarsme ar dzīvsudraba saturošu amalgamu ir ikdienišķa. Mēdz būt gadījumi, ka pacienti sūdzas par hipersensivitāti pēc amalgamas ievietošanas, kas izpaužas kā diskomforta vai pat sāpju sajūta dažādās ķermeņa daļās. Simptomi sastopami

reti, taču šādos gadījumos restaurācija jāmaina pret cita materiāla plombām [11].

3. *Augsta siltuma vadītspēja.*
4. *Elektrovadītspēja.*
5. *Adhēzijas trūkums.* Amalgamas plombai ir nepieciešamība pēc retentīva kavitāšu dizaina, bieži jāizņem pilnīgi veseli emaljas un dentīna audi [10]. Mūsdienās iespējams lietot amalgamas saiti, taču tas prasa lielākas izmaksas;
6. *Plūstamība un statiskā nobīde.*
7. *Korozija.* Dažādo metālu klātbūtnes dēļ amalgamas materiālam novēro arī korozijas iespējas apkārtējās vides ietekmē.

Amalgama piena sānu zobiem tiek bieži pielietota tās izturības, ilgdzīves un zemās cenas dēļ. Taču materiāla trūkumi kā toksicitāte, adhēzijas trūkums, līdz ar to klasiskās kavitātēs nepieciešamība, estētikas trūkums, zobu jutības radīšanas risks, ir iemesli, kāpēc tiek apsvērta materiāla pilnīga izslēgšana no plombējamo materiālu bāzes.

#### **Indikācijas:**

1. augsts kariesa risks bērnu vecumā piena, maiņas, pastāvīgā sakodienā;
2. bērni ar sliktām sadarbības iespējām, ja nevar nodrošināt mitruma kontroli;
3. I, II, klases kavitātēs pastāvīgos molāros;
4. I, II klases kavitātēs piena molāros [11];
5. pauguru un zobu atjaunošana sānu zobu rajonā pastāvīgiem zobiem [21];
6. limitētas indikācijas amalgamas lietošanai piena zobiem pirmās klases kavitātēs, jo SJ un kompomērs nodrošina atbilstošas kvalitātes plombas, neprasot klasisko kavitāti, laba adhēzija ar zoba audiem, tie ir estētiski.

Veiksmīgs rezultāts novērots 70 - 80% amalgamas plombu lietošanas gadījumos [11].

#### **Kompozīts**

Kā jau nosaukums liecina, kompozīts sastāv no diviem vai vairāk komponentiem. Katras sastāvdaļas uzdevums ir maksimāli uzlabot materiāla pozitīvās īpašības un paplašināt lietošanas iespējas. Sveķu saturoši kompozīta restaurācijas materiāli pārsvarā sastāv no sekojošiem komponentiem: organiska sveķu matriksa, neorganiskas pildvielas, savienotājaģents.

#### **Priekšrocības:**

1. *Estētika.* Materiāls pieejams plašā krāsu skalā katra pacienta atbilstošajam zobu tonim [11];
2. *Mehāniskā izturība.* Materiāla fizikālo īpašību dēļ to indicē lietot nelielās kavitātēs. Pētījumos pierādīts, ka I klases kavitātēs lietots kompozīta materiāls uzrāda labākus rezultātus par divu un vairāk virsmu kavitātēs [12];
3. *Cietība.* Materiāla cietību un nodilumizturību nosaka pildvielu daudzums. Augstākā cietība sastopama makropildījuma materiāliem, kur ir samazināts sveķu daudzums, ievērojami zemāka cietība piemīt mikropildījuma materiāliem.

## Trūkumi:

1. *Polimerizācijas saraušanās.* Adhezīvo materiālu negatīvā īpašība ir polimerizācijas saraušanās, kas palielina malu integritātes zudumu. Polimerizācijas saraušanās līmeni nosaka materiāla sveķu veids un daudzums pirms polimerizācijas. Svarīgi zināt - jo augstāks pildvielu daudzums, jo zemāka polimerizācijas saraušanās [11]. Tiek gan uzsvērts, ka sekundārais kariess var veidoties ikvienam materiālam, un tas bieži atkarīgs ne no plombējamā materiāla, bet no bērna kariesa riska līmeņa, mutes dobuma higiēnas, diētas īpatnībām un materiāla kvalitatīvas ievietošanas [13].
2. *Ūdens absorbcija.* Ūdens tiek uzņemts sveķos, pildvielas ūdeni neuzņem, taču ūdens var organizēties ap pildvielu virsmu. Augsts ūdens uzņemšanas līmenis noved pie materiāla šķīšanas.
3. *Termiskās ekspansijas koeficients.* Lai samazinātu iespējamo zobam radīto stresu, kas attīstās kompozītu atšķirīgās ekspansijas un saraušanās dēļ, kompozītu materiālu termiskai izdālei jābūt pēc iespējas līdzīgākai zoba īpašībām.
4. *Rentgenstaru kontrastainība.* Ne visiem materiāliem pievienotas rentgenkontrastainas vielas.
5. *Nodilumizturība.* Materiāla nodilums rodas procesā, kad divas virsmas tiek berzētas viena pret otru. Nodilumam ir vairāki veidi, ko nosaka ārējās vides dažādā ietekme uz materiālu: abrazīvais nodilums, noguruma nodilums, korozīvais nodilums.
6. *Krāsu stabilitāte.* Lai gan materiāls pieejams plašā krāsu klāstā, laika gaitā materiālam var rasties trīs veidu pārkrāsošanās: marginālā pārkrāsošanās, vispārēja virsmas pārkrāsošanās, masīva plombas [11]. Plombu pārkrāsošanos bērniem izraisa tādi produkti kā gāzēti dzērieni (*Coca-cola*), sīrupi, dažādas krāsvielas produktos. Visbīstamākais produkts, kas ir ļoti iecienīts bērnu vidū, ir dzēriens *Coca-cola*, jo tai piemīt arī zobu erozīvas īpašības [6]. Īpašas krāsu izmaiņas tas atstāj tieši uz kompozītu tumšākajiem toņiem, kā C2 [14].

## Klīniskas lietošanas iespējas

Klīniskās indikācijas kompozītu restaurācijām galvenokārt saistītas ar estētiskām prasībām priekšzobu rajonā, piem., šādos gadījumos: traumas radīti defekti proksimālās virsmās, abrazija, eroziju bojājumi un incizālo šķautņu lūzumu vietas. Sānu zobu rajonos kompozītu lietošana ir limitēta lielās slodzes dēļ.

## Kontrindikācijas:

1. Lielas restaurācijas - lielas kavitātes dēļ materiālam piemīt liela cietēšanas saraušanās, kā arī samazinās iespēja veidot kvalitatīvu marginālo integritāti;

2. Dziļas gingivālas restaurācijas - līdz ar kavitātes dziļumu subgingivāli tiek apgrūtināta marginālas adaptācijas nodrošināšana. Kā rezultāts restaurācijas defektam rodas mikrosūce, plombas pārkrāsošanās, kariess un pulpas sensitivitātes iespējas.
3. Perifēras emaljas trūkums - lielu kariozu bojājumu rezultātā perifērā emaljas mala var kļūt neadekvāti plāna. Tā kā mūsdienu saišu sistēma ir augsti attīstīta, materiāla cietēšanas saraušanās var novest pie lūzuma.
4. Slikta mitruma kontrole - mitruma kontrole ir svarīga tieši bērnu zobārstniecībā, jo ne vienmēr iespējama pilnīga mitruma izolācija no restaurācijas vietas. Prasība kompozīta materiālam ir lietot koferdama gumiju, lai nepieļautu mitruma piekļuvi.
5. Bruksisms un košļāšanas paradumi [11].

## Kompomērs

Ar poliskābes modificēto sveķu bāzes kompozītu pirmo reizi iepazīstināja Eiropā 1990. gadā. Šis materiāls pazīstams ar to, ka tas ir veidots kā stikla jonomēra un kompozītu materiāla hibrīds, tādējādi apvienojot divu plaši izmantotu zobārstniecības materiālu īpašības [15]: stikla jonomēra fluora izdāle un saistība ar zoba audiem, kā arī kompozītu materiāla estētika [16].

## Priekšrocības:

1. *Materiāla ievietošana.* Kompomēra materiālam duālās cietēšanas rezultātā iespējama materiāla ievietošana kavitātē lielās porcijās [17].
2. *Šķīdība.* Pētījumos in vitro, kur materiāls tiek ievietots laktozes skābes uz 24 h, materiāls uzrāda izteikti labākus rezultātus par tā priekštecī stikla jonomēra materiālu. Kompomēra materiāla zudums nepārsniedza 5 mikronus erozijas [18].
3. *Fluora izdāle.* Materiāla priekšrocība tāpat kā stikla jonomēra materiālam ir fluora izdāle [17]. Fluors tiek izdalīts savienojumos ar stronciju vai iterbiju.
4. *Pieejamie krāsu toņi.* Materiālam pieejami dažādu krāsu spektri. Bērnu zobārstniecībā piena zobos plaši izmanto spilgtu krāsu pigmentētos plombēšanas materiālus. Pieejamās krāsas - zelta, sudraba, zila, rozā, zaļa, oranža, dzeltena, violeta.

## Trūkumi:

1. *Saistība ar zobu audiem.* Kompozīta materiāla daļas pārsvara dēļ, materiālam piemīt minimāla spēja saistīties ar zoba audiem, tāpēc nepieciešams lietot saišu sistēmu.
2. *Mehāniskā izturība.* Materiāla sākotnējo viskozitāti nosaka pildvielu tilpuma daļa, kas ir salīdzinoši zema: 20-30% [19].

## Indikācijas:

Piena zobi: Indikācijas kompomēra materiāla lietošanai piena zobos ir līdzīgas kā kompozīta

materiālam: I, II, III un V klases kavitātes, fisūru silanti, ortodontisku reteineru stiprināšana. Fluora izdales īpašības dēļ biežāk tiek ražots tieši bērnu zobārstniecībā. Ir dažādi ražotāji, kuri ražo kompomera materiālu tikai bērnu zobiem. Eiropā populārākais no bērnu kompomera plombējamajiem materiāliem ir Voco firmas ražotais *Twinky Star*, piedāvājot astoņas košas krāsas [16].

Pastāvīgie zobi: III klases kavitātes, V klases kavitātes un zoba kakliņa erozijas, saknes kariess, nolauztu molāru pagaidu restaurācija, saknes stiprināšana, kur palikusi aptuveni puse kroņa struktūras, lai nodrošinātu kroņa balstu [20].

### **Bērnu zobārstniecībā lietojamo plombējamo materiālu salīdzinājums**

Plombējamo materiālu izvēle bērnu zobārstniecībā ir plaša, tāpēc, lai izvēlētos piemērotāko materiālu katrai klīniskajai situācijai, jāveic rūpīga materiālu analīze.

	<b>Priekšrocības</b>	<b>Trūkumi</b>
Stikla jonomēra cements	Adhezīvs, laba saistība ar zoba audiem Nav nepieciešama klasiskā kavitāte, saudzē audus [3, 5] Estētisks [3] Fluora izdale [3, 5] Mīksto audu tolerance [5]	Trausls [5] Augstas nodilums un erozijas iespējas [3,18]
Amalgama	Viegli ievietojams Ātri ievietojams [9,11] Lēts materiāls Jūtību neizraisoša tehnika Augsta spiedienizturība [11] Ilgstošs izturīgs [8, 9,11]	Nav adhezīvs [10,11] Pieprasa kavitātes mehānisko retenziju Augsta siltum- un elektrovadītspēja Plūstamības un statiskās nobīdes risks Koroziijas iespējas Izraisa vides un indivīda toksisko risku Estētikas trūkums [11]
Kompozīts	Adhezīvs materiāls Estētisks materiāls Daudzveidīgas kavitāšu veidošanas iespējas Cietēšanas kontrole	Polimerizācijas saraušanās Ūdens absorbcija Cietēšanas radīta jutība Koferdama lietošana Dārgs materiāls Zema krāsu stabilitāte [6,11,14]
Kompomērs	Adhezīvs Estētisks Cietēšanas kontrole Viegli lietojams Staru kontrastains [11] Viegli ievietojams Fluora izdale [17] Pieejami dažādi krāsu toņi [19]	Cietēšanas radīta jutība Zemāka fluora izdale kā stikla jonomēram Zema mehāniskā izturība [17]

### **Literatūra**

- Goran Koch, Sven Poulsen, Pediatric Dentistry A Clinical Approach, second Editions, p.1- 5.
- Peter Jacobsen, Restorative dentistry, An intergrated approach 2000, p.85.
- Kevin James Donly, Adriana Segura, Dental Materials, chapter 20, p.325.

- GJ Christensen, Journal of the American Dental Association, Why is glass ionomer cement so popular?, 1994, Vol 125, Issue9, 1257-1258.
- Graham J Mount, An Atlas of Glass- Ionomer Cements, Second edition, 1990, p.1.
- Joseph A.Curtin, Huan Lu, Tod Milladge, Pediatric Dentistry, In Vitro Staining of resin Composites by Liquids Ingested by Children, Vol.30, No.4, 2008, p. 317- 322.
- N.Beirut, Caries - Research, Caries - Preventive Effect of a One - time Application of Composite resin and Glass Ionomer Sealants after 5 Years, 2006, 40: p.52- 59.
- Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA, Epub, 12-year survival of composite vs. amalgam restorations, 2010, No.10, p. 63-7.
- Marks LA, Faict N, Welbury RR, European Archives of Paediatric Dentistry, Literature review: Restorations of class II cavities in the primary dentition with compomers, 2010, No.11(3), p:109-14.
- Maximiliano Sergio, Journal of Applied Oral Science, Influence of thermal stress on marginal integrity of restorative materials, 2008, vol.16, n.2, p. 106-110.
- Anguc C.Cameran, Richard P.Widmer, Handbook of Pediatric Dentistry, third Edition 2008, Restorative paediatric dentistry, p.71.
- John W. Simecek, Kim E. Diefenderfer, Mark E. Cohen, Journal of the American Dental Association, An Evaluation of Replacement Rātes for Posterior Resin-Based Composite and Amalgam Restorations in U.S. Navy and Marine Corps Recruits, 2009, Vol 140, No 2, p.200-209.
- Felicia Trachtenberg, Nancy Nairi Maserejian, Mary Tavaresm, Pediatric Dentistry, Extent of Tooth Decay in the Mouth and Increased Need for Replacement of Dental Restorations: The New England Children's Amalgam Trial, Vol.30, No.5, 2008, p.388 - 392.
- Madhu Mohan, Zia Shey, Pediatric dentistry, Color Changes of Restorative materials Exposed in Vitro to Cola Beverage, Vol.30, No.4, 2008, p. 309- 316.
- Theodore P.Croll, Mark L.Helpin, Kevin J.Donly, Pediatric Dent, Multi-colored Dual-cured Compomer, 2004, 26: p.273- 276.
- John W.Nicholsin, Science direct, Polyacid - modified composite resins („compomers“) and their use in clinical dentistry, 2006.05.002.
- Reza Rohani, John W. Nicholson, Journal of applied Oral Science, The Interaction of Polyacid Modified Composite Resins ("Compomers") with Aqueous Fluoride Solutions, 2009;17(3):p216-219.
- Dāvid C.Sarrett, DMD, Publication of the ADA council on scientific affairs, Vol.3., Issue 1, 2008.
- Robert Ireland, Clinical Textbook of Dental Hygiene and Therapy, 2006, Restorative materials, p.218.
- Ieva Henkuzena, Zobārstniecības raksti, 3M F2000 kompomēru restaurējošā sistēma, 1997, Nr.5, 35 - 36 lpp.
- P.J.J.M. Plasmans, N.H.J. Creugers, J. Mulder, Journal of the American Dental Association, Long-term Survival of Extensive Amalgam Restorations, 1998, vol.77(3), p.453-460.

# MUTES SKALOJAMO LĪDZEKĻU PIELIETOJUMS ZOBĀRSTNICĪBĀ

Tatjana Stankēviča,  
RSU SF 5. kursa studente  
Anda Brinkmane, RSU asoc. profesore

Mutes dobuma higiēna ir galvenais veids, kā uzturēt mutes dobuma veselību. Regulāra un efektīva mehāniska zobu aplikuma noņemšana, lietojot zobu birsti un zobu diegu, ir zelta standarta metode aplikuma kontrolē (Daly, 2009). Aplikums ir primārais etioloģiskais faktors zobu kariesa, gingivīta un periodontālas slimības attīstībā (Ādams, 1994). Lai gan mehāniskai zobu aplikuma noņemšanai pievērš lielāku uzmanību, smaganu iekaisuma līmenis joprojām ir augsts (Albandar, 2005). Šī iemesla dēļ citi mutes dobuma higiēnas līdzekļi, tādi kā skalojamie līdzekļi, var palīdzēt samazināt aplikuma daudzumu.

Pēdējie klīniskie pētījumi pierāda, ka skalošanas līdzeklis spēj līdzvērtīgi vai pat labāk par zobu diegu iztīrīt interproksimālas zobu virsmas. Šo iemeslu dēļ ir svarīgi noteikt mutes skalojamo līdzekļu klīnisko darbību un efektivitāti (Sharma, 2004).

Mutes skalojamais līdzeklis ir vienkāršākais ķīmiskais aplikuma kontroles līdzeklis, un parasti tas ir aktīvo komponentu maisījums ūdenī un alkoholā, pievienojot surfaktantu, mitrinātāju un garšvielas. Mutes skalošana ir viegli veicama un palīdz samazināt virssmaganu zobu aplikumu un gingivīta attīstību (Dona, 1998). Taču skalojamais līdzeklis nekad nedrīkst būt vienīgais mutes dobuma higiēnas līdzeklis, tas ir tikai papildlīdzeklis un nevar aizstāt mehānisko zobu tīrīšanu ar zobu pastu un zobu diegošanu.

## **Kosmētiskie mutes skalojamie līdzekļi**

Kosmētiskie mutes skalojamie līdzekļi var uz laiku kontrolēt vai samazināt sliktu elpu un atstāt patīkamu garšu mutē. Tomēr tie nenovērš sliktas elpas (halitozes) īsto iemeslu. Tie nenogalina baktērijas, kuras izraisa sliktu elpu, kā arī ķīmiski neinaktīvā smaku radošus savienojumus. Arī kosmētiskie skalojumi nepalīdz samazināt zobu aplikumu, gingivītu vai kavitāšu veidošanos.

## **Antibakteriālie mutes skalojumi**

Antiseptiķi ir ķīmiskas vielas, kas iedarbojas uz mutes dobuma mikroorganismiem dažādos veidos:

- izraisa šūnu bojāeju;
- nomāc mikrobu vairošanos;
- nomāc šūnas vielmaiņu.

Lielākā antiseptiķu daļa iedarbojas baktericīdi, lai gan daži - bakteriostātiski. Šo vielu efektivitāte ir atkarīga no produkta sastāva, aktīvās vielas koncentrācijas, devas, afinitātes un mijiedarbības ar citām ķīmiskām vielām, kas atrodas mutes dobumā produkta lietošanas brīdī. Dažādi antibakteriālie

līdzekļi ir pierādījuši savu efektivitāti, darbojoties pret baktērijām, sēnītēm, vīrusiem un sporām. Dažiem produktiem ir plašs darbības spektrs, bet citiem - tikai pret noteiktiem mikroorganismiem.

Īpaša nozīme ir ēterisko eļļu saturošiem skalojumiem.

## **Ēterisko eļļu saturošie mutes skalojumi**

Ēterisko eļļu antiseptiskie skalojumi ir baktericīdu vielu kombinācija no fenolu saturošām ēteriskām eļļām, ieskaitot eikaliptolu, mentolu, metilsalicilātu un timolu. Fenola savienojumi parāda savu antibakteriālu efektivitāti ar šādiem mehānismiem (Shapiro, 1994):

- Izraisa olbaltumvielu denaturāciju.
- Izmaina šūnu membrānu, kas rezultātā noved pie šūnu bojāejas.
- Izmaina baktēriju fermentu aktivitāti.
- Uzrāda pretiekaisuma īpašības, kavējot prostaglandīna sintetāzi (ferments, kas piedalās prostaglandīna veidošanās, kas ir primārais iekaisuma mediators).
- Izraisa šūnu membrānu perforāciju un ātru intracelulāro komponentu izplūdi (īpaši timols).
- Izmaina neitrofilu funkciju, pazeminot brīvo radikāļu izplūdi un izmainot neitrofilu hemotaksi (īpaši timols).

30 sek. ekspozīcijas laiks rada morfoloģiskas šūnu izmaiņas dažādiem mutes dobuma patogēniem, kas nozīmē šūnapvalka integritātes zaudējumus. Šūnas virsmas izmaiņas var novest pie baktēriju koagregācijas un rekolonizācijas, kas potenciāli ietekmē šo organismu augšanu un metabolismu. Mikroskopiskie pierādījumi tika iegūti šādiem mikroorganismiem: *C albicans*, *F nucleatum*, *A viscosus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitan*, *S sanguis*

Pēc ēterisko eļļu ekspozīcijas šūnas virsmas izmaiņas var negatīvi ietekmēt baktērijas un sēnītes (Kubert, 1993). Ēteriskās eļļas samazina baktēriju koagregāciju arī ar gram-pozitīvajām sugām, kas ir nepieciešams zoba aplikuma nobriešanai un patogēnas mikrofloras smaganu audos attīstībai. Samazināta baktēriju koagregācija reducē aplikuma nobriešanas pakāpi, kas rezultātā klīniski izraisa samazināta aplikuma daudzuma veidošanos (Fine, 1996). Kā izrādījās, ēteriskās eļļas spēj izraut endotoksīnus no gram-negatīvajām baktērijām. Endotoksīniem ir liela loma patoģenēzes norisē. Tiem reducējot endotoksīnu līmeni, tiek samazināts smaganu iekaisums.

Atšķirībā no citiem skalojumiem, ēteriskās eļļas spēj penetrēt zobu aplikumu un aktīvi iedarboties uz baktērijām (Ouhavoun, 2003). Ēteriskās eļļas nogalina plašu aerobo un anaerobo baktēriju spektru, kas ir saistīts ar zoba aplikumu un gingivītu, tajā skaitā:

*A actinomycetemcomitans, A viscosus, S mutans, S sanguis, Bacteroides species.*

Efektivitāte pret gram-pozitīvajām un gram-negatīvajām baktērijām ir novērota pat pie mazāka skalojuma koncentrācijas stipruma (Ouhavoun, 2003). Viena 30 sek. skalošana iedarbojas antibakteriāli uz zobu proksimālām virsmām, kuras ne vienmēr var sasniegt ar mehānisku zobu tīrīšanu un zobu diegošanu. Tika izpētīts, ka pēc vienas 30 sek. skalošanas ar ēteriskām eļļām baktēriju skaits pazeminās interproksimāli par 43.8%. Skalojot muti divas reizes dienā ar ēterisko eļļu skalojumiem 11 dienu laikā, bija novērota aplikuma daudzuma samazināšanās par 69.9%, it īpaši aktīvi darbojoties pret *S mutans* salīdzinājumā ar citiem streptokoku sugām (Fine, 2000). Pētījumi arī parādīja mutes dobuma mikrofloras nomākumu dažu stundu laikā pēc skalošanas, kas liecina par ēterisko eļļu efektivitātes ilgumu.

In vitro pētījumi parādīja, ka ēteriskās eļļas ir aktīvas arī pret vīrusiem, tādiem kā *Herpes simplex virus 1* un *2*, hepatīts B, HIV 1, influenza A vīruss un septiņas *Candida* sugas Baqui, 2001). Atšķirībā no CHX un CPC, ēteriskās eļļas ir lādētas neitrāli un tāpēc neiedarbojas ar joniem zobu pastās un skalojumos. Turklāt, ēterisko eļļu aktivitāte netiek inhibēta no asins seruma proteīniem, kuri spēj inaktivēt dažādus antibakteriālus līdzekļus, tajā skaitā CHX (Whitaker, 2000).

Ēteriskām eļļām piemīt vēl papildus lietošanas indikācijas, kas dod ieguvumu gan zobārstiem, gan pacientiem. Lietojot ēteriskās eļļas kā irigācijas šķīdumu ciešā kontaktā ar periodontālo kabatu, antiseptiķis spēj daļēji sasniegt zemsmaganu baktērijas (spēj penetrēt 70% no kabatas dziļuma) un iekaisušus audus, kas nav vienkārši sasniedzami. Pacientiem ar implantiem, skalojot muti ar ēteriskām eļļām, ievērojami samazinās aplikuma daudzums un gingivīta pazīmes (Ciancio, 1995).

Pēc periodontālas ķirurģiskas manipulācijas, lietojot ēterisko eļļu skalojumus, samazinās iekaisums, kas sekmē paātrinātu brūču dzīšanas procesu.

Visbeidzot, ēteriskās eļļas spēj samazināt baktēriju daudzumu aerosolā, kas izplatās zobārsta darba laukā, uz 40 min. pēc skalošanas, piemēram, strādājot ar ultraskaņas ierīci. Tikpat efektīvi ēteriskās eļļas samazina bakterēmijas risku, kas ir iespējama dentālās procedūras laikā (Fine, 1996).

### **SKALOJAMO LĪDZEKĻU LIETOŠANAS EFEKTIVITĀTE**

Skalojamā līdzekļa ekspozīcijas laiks un retence mutes dobuma virsmās pēc skalošanas ir svarīgi faktori. Jo vairāk un ilgāk aktīva viela spēj darboties mutes dobumā, jo lielāku potenciālo terapeitisku efektu tas dod. Ķīmiskā aplikuma kontrole, lietojot skalojamo līdzekli, ir atkarīga no vielas antibakteriālās

aktivitātes, koncentrācijas, afinitātes, pH vērtības, biosaderības un aktivitātes siekalās un aplikumā.

### **SKALOJAMO LĪDZEKĻU LIETOŠANAS DROŠĪBA**

Divi noteicošie jebkura mutes skalojamā līdzekļa izvēles kritēriji ir efektivitāte un drošība. Jebkurš visefektīvākais līdzeklis būtu bezjēdzīgs, ja tas nav drošs lietošanā; tāpat arī visdrošākais lietošanā ir mazsvarīgs, ja tas neiedarbojas. Jautājumi, kas ir saistīti ar skalojamo līdzekļu drošību:

- Vai ir kāda negatīva ietekme uz mutes dobuma mikrofloru?
- Vai ir kādas mutes dobuma mīksto audu aberācijas?
- Vai regulāra skalojuma lietošana var nelabvēlīgi ietekmēt zobu restaurācijas materiālus?
- Vai ir kādas kontrindikācijas skalojamā līdzekļa lietošanā?

Katrs jautājums ir rūpīgi jāapsver.

### **Vai skalojamiem līdzekļiem ir negatīva ietekme uz mutes dobuma mikrofloru?**

Dažiem zobārstiem ir bailes, ka antibakteriāls skalojums rada risku, nogalinot vai inhibējot normālo mutes dobuma mikrofloru, ar turpmāko oportunistisko un/vai patogēno vai rezistentu organismu repopulāciju. Tādā veidā var rasties oportunistisko organismu pastiprināta vairošanās un augšana, piemēram kā *Candida*. Par laimi, pētījumi rāda, ka negatīvas ietekmes uz virssmaganu zobu aplikuma mikrofloru nav pēc 6 mēnešu ēterisko eļļu lietošanas. Tiek apstiprināts, ka ikdienas, ilgstoša (6 mēneši vai ilgāk) ēterisko eļļu lietošana negatīvi neietekmē mutes dobuma mikrofloru, neizraisa pastiprinātu mikrobu augšanu, neizraisa oportunistiskas infekcijas, un neattīsta mikrobu rezistenci.

Vai skalojamie līdzekļi izraisa mutes dobuma gļotādas vai mīksto audu aberācijas?

Pastāv daži jautājumi par iespējamo negatīvo ietekmi uz mutes dobuma gļotādu un mīkstiem audiem, proti:

- Vai alkoholu saturošais līdzeklis spēj negatīvi ietekmēt, paaugstinot mutes un rīkles vēža (OPC) risku?
- Vai aktīvas vielas, kas ir atrodamas ēteriskās eļļās, ir drošas mutes dobuma gļotādai, ja tās lieto ilgstoši?
- Vai skalojamie līdzekļi ietekmē siekalu plūsmu?
- Vai novēro negatīvo ietekmi uz garšas sajūtu un uz zoba audiem?

Vairāki pētījumi ir veltīti šiem jautājumiem un ir aplūkoti tālāk.

*Vai alkohols, kas atrodas mutes skalojumā, spēj negatīvi ietekmēt, paaugstinot OPC risku?*

Daudzi mutes skalojumi satur farmaceitisku alkoholu, kas izķidina aromatizētājus vai kalpo par šķīdinātāju aktīvām vielām, padarot tās bioloģiski aktīvas. Alkohola līmenis ēterisko eļļu saturošos mutes skalojumos:

- Ēteriskās eļļas: 26.9% alkohola (oriģināls „zelts” produkts) un 21.6% alkohola (ar dažādiem aromatizētājiem).

Daudzi zobārsti nelabprāt rekomendē alkoholu saturošo skalojumu (ASS), jo apzinās OPC attīstīšanās risku. Ir labi zināms, ka pārmērīga tabakas un alkohola lietošana draud ar OPC attīstīšanu. Daudzos pētījumos ir pārbaudītas attiecības starp ASS un OPC, un rezultāti ir dažādi (Parkin, 1994). Pētījumā, kas liecina par savstarpējām ASS un OPC attiecībām, tika atklāti vairāki trūkumi, kas liek aizdomāties par informācijas uzticamību.

Farmaceutisks alkohols nav kancerogēns. Tomēr ķīmiskas vielas un piedevas, kas atrodamas alkoholiskos dzērienos, var izraisīt vēzi; piemēram, uretāns, zināmais kancerogēns, ir sastopams alkoholiskos dzērienos (Silverman S., 2006). Tirdzniecības mutes skalojumi satur denaturēto alkoholu (etanols tīrā veidā), kurā nav kancerogēnu.

Tāpēc ir secināts, ka zobārstiem nav iemeslu atturēties rekomendēt ASS pacientiem, baidoties no OPC attīstīšanas riska. Zinātniskā literatūra parāda, ka tādas savstarpējas attiecības nav atrastas.

*Vai aktīvās vielas, kas ir atrodamas ēteriskās eļļās, var negatīvi ietekmēt mutes dobuma gļotādu?*

Literatūras dati parāda, ka ilgstoša ēterisko eļļu lietošana neizraisa mīksto audu bojājumus vai mutes gļotādas aberācijas. Ilgtermiņa klīniskie pētījumi (vismaz 6 mēneši) apstiprināja, ka ēterisko eļļu aktīvās vielas ir drošas mutes gļotādai un periodontam (Whitaker EJ, 2000). Lietojot ēteriskās eļļas, pacienti ziņojuši, ka sākumā rodas tirpšanas/dedzināšanas sajūta, kas ātri pāriet (Fine, 2000), (Silverman, 2006).

*Vai skalojamie līdzekļi ietekmē siekalu plūsmu?*

Kserostomija ir biežs blakusefekts daudzām vispārējām saslimšanām, pēc radiācijas/ķīmijterapijas un daudziem medikamentiem. Nepareizs uzskats ir tāds, ka skalošana ar ASS sausina mutes dobuma gļotādu, kas noved pie kserostomijas. Tomēr pētījumi liecina, ka skalošana ar ēteriskām eļļām neizraisa gļotādas sausumu vai aberācijas.

*Vai novēro negatīvo ietekmi uz garšas sajūtu un uz zoba audiem?*

Dažiem pacientiem var rasties rūgta garša pēc ēterisko eļļu lietošanas.

*Vai regulāra skalojumā lietošana var nelabvēlīgi ietekmēt zobu restaurācijas materiālus?*

Negatīva ietekme uz zobu restaurācijas materiāliem nav novērota.

*Ēterisko eļļu saturošo skalojumu lietošana pacientiem ar halitozi.*

Halitoze ir ļoti izplatīta problēma un skar apmēram 50% pasaules iedzīvotāju, ar dažādu intensitāti un etioloģiju (Bosy, 1994). Lielākai daļai cilvēku halitozes iemesls (85-90%) ir pašā mutes dobumā. Pēc Japānā veiktiem pētījumiem 24% pacientu sūdzas par sliktu elpu (Mivazaki, 1995), savukārt Francijā 50 līdz 60% iedzīvotāju cieš no hroniskas halitozes (Meningaud, 1999).

Gaistošie sēra savienojumi (GSS) ir halitozes-izraisošo baktēriju metabolisma gala produkts, kura galvenās sastāvdaļas ir sērūdeņradis un metilmerkaptāns. GSS un citas vielas, piemēram, indols, skatols, putrescīns un kadaverīns, tiek ražoti caur baktēriju metabolismu, degradējot pārtikas atliekas, atlobījušās šūnas, siekalu proteīnus, zobu aplikumu un mikrobu pūšanu (Ratcliff, 1999). Slikta elpa ir saistīta ar palielinātu baktēriju daudzumu uz mēles virsmas, it īpaši ar Porphromonas, Prevotella, Treponema, Actinobacillus un Fusobacterium sugām (Meningaud, 2010). Periodontālas kabatas nodrošina ideālo vidi GSS veidošanai, izskaidrojot to, kāpēc pacienti ar periodontālām saslimšanām bieži sūdzas par sliktu elpu (Morita, 2001).

Galvenā halitozes novēršanas iespēja ir GSS līmeņa un citu gaistošo savienojumu samazināšana, tādējādi koncentrējoties uz mehāniskām un ķīmiskām darbībām.

Nesen pārskatītie dati par mēles mehānisko tīrīšanu ar mēles tīrītāju liecina par īsas darbības efektivitāti cīņā pret halitozi (Outhouse, 2006). Savukārt mutes skalojumie līdzekļi var būt ērtāki un efektīvāki, jo sasniedz grūti sasniedzamas vietas mutes dobumā (Ayers, 1998).

Daudzi mutes skalojamie līdzekļi satur antibakteriālas vielas un tiek iedalīti tajos, kuri neitralizē un tajos, kuri tikai maskē sliktu elpu.

Klīniskie pētījumi pierāda, ka, lietojot ēterisko eļļu mutes skalojumus, tiek ievērojami samazināta slikta elpa pēc organoleptiskiem rezultātiem un halimetra rādītājiem (Borden, 2002). Tā kā šī samazināšanās varēja būt maskējošs efekts, tika veikts pētījums, kura mērķis bija novērtēt ēterisku eļļu saturošu mutes skalojumu līdzekļu inhibējošo iedarbību uz GSS-producējošām baktērijām mēles virsmā. Pētījums tika veikts Mahidolas Universitātē Taizemē no 2008.g. jūlija līdz 2009.g. aprīlim (Thaweboon, 2011).

Baktēriju skaita samazināšanās dienas laikā pēc vienreizējas mutes skalošanas tika konstatēta 47% un 98% pēc 2 nedēļu laika lietošanas. Savukārt nakts

laika pētījumos baktēriju samazināšanās bija 91% pēc vienreizējās lietošanas un par 97%, skalojot 2 nedēļas. Pēc vienreizējas mutes skalojamā līdzekļa lietošanas lielāka baktēriju skaita samazināšanās ir novērota nakts laikā, nekā dienas laika pētījumos (Krespi, 2006). Pamatojoties uz šo pētījumu rezultātiem, mutes skalojamie līdzekļi ir rekomendēti lietošanai pirms gulētiešanas, tā kā skalošanas šķīdums var palikt mutes dobumā uz ilgāku laiku, jo nakts laikā siekalu plūsma ir zemāka. Tādā veidā var pagarināt mutes skalojumā līdzekļa darbības laiku un efektivitāti.

### Literatūra

- Daly CG. Prescribing good oral hygiene for adults. *Aust Prescr* 2009; 32:72-5.
- Ādams D, Ady M. Mouthrinses. *Adv Dent Res* 1994; 8:291-301.
- Albandar JM. Epidemiology and risk factors of periodontal diseases. *Dental Clinics of North America* 2005; 49( 3):517-5vi.
- Stoeken JE, Paraskevas S, van der Weijden GA. The long-term effect of a mouthrinse containing essential oils on dental plaque and gingivitis: a systemic review. *Journal of Periodontology* 2007;78 (7):1218-28.
- Sharma N, Charles CH, Lynch MC, Qaqish J, McGuire JA, Galustians JG et ai. Adjunctive benefit of an essential oil-containing mouthrinse in reducing plaque and gingivitis in patients who brush and floss regularly: a six-month study. *Journal of the American Dental Association* 2004;135(4):496-504.
- Sharma NC, Charles CH, Qaqish JG, Galustians HJ, Zhao Q, Kumar LD. Comparative effectiveness of an essential oil mouthrinse and dental floss in controlling interproximal gingivitis and plaque. *American Journal of Dentistry* 2002;15(6):351-5.
- Dona BL, Grundemann LJ, Steinfort JJimmerman MF,van der Weijden GA. The inhibitory effect of combining chlorhexidine and hydrogen peroxide on 3-day plaque accumulation. *J Clin Periodontol* 1998; 25:879-83.
- Mivazaki 1995 Miyazaki H, Sakao S, Katoh Y, Takehara T. Oral malodor in the general population of Japan. In: Rosenberg M editor(s). *Bad breath: research perspectives*. Tel Aviv: Ramot Publishing, 1995:119-36.
- Meningaud 1999Meningaud JP, Bado F, Favre E, Bertrand JC, Guilbert F. Halitosis in 1999 [L'halitose en 1999]. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale* 1999; 100 (5):240-4.
- Ratcliff 1999 Ratcliff PA, Johnson PW. The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. A review. *Journal of Periodontology* 1999;70 (5): 485-9.
- Kishi M, Ohara-Nemoto Y, Takahashi M, Kishi K, Kimura S, Yonemitsu M. Relationship between oral status and prevalence of periodontopathic bacteria on tongues of elderly individuals. *J Med Microbiol* 2010; 154-9.
- Krespi YP, Shrimel MG, Kacker A.The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound-producing bacteria. *Otolaryngol Head Surg* 2006; 135:671-6.
- Morita 2001 Morita M, Wang HL. Association between oral malodor and adult periodontitis: a review. *Journal of Clinical Periodontology* 2001; 28 (9):813-9.
- Outhouse 2006 Outhouse TL, Al-Alawi R, Fedorowicz Z, Keenan JV. Tongue scraping for treating halitosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 2. [DOI: Art No: CD005519. DOI: 10.1002/14651858.CD005519.pub2].
- Ayers 1998 Ayers KM, Colquhoun AN. Halitosis: causes, diagnosis, and treatment. *The New Zealand Dental Journal* 1998;94(418):156-60.
- Carvaiho 2004 {published data only} Carvaiho MD, Tabchoury CM, Cury JA, Toledo S, Nogueira-Filho GR. Impact of mouthrinses on morning bad breath in healthy subjects. *Journal of Clinical Periodontology* 2004; 31(2):85-90.
- Borden LC, Chaves ES, Bowman JP, Fath BM, HollarGL. The effect of four mouthrinses on oral malodor. *Compend Contin Educ Dent* 2002; 23:5311-6.
- Baqui AA,Kelley JI, Jabra-Rizk MA.et ai. In vitro effect of oral antiseptics on human immunodeficiency virus-1 and herpes simplex virus type 1. *J Clin Periodontol.* 2001; 28:610-616.
- Ciancio SG. Chemical agents: plaque control, calculus reduction and treatment of dentinal hypersensitivity. *Periodontol* 2000. 1995; 8:75-86.
- Witt J, Rāmji N, Gibb.et ai. Antibacterial and antiplaque effects of a novel, alcohol-free oral rinse with cetylpyridinium chloride. *J Contemp Dent Pract.*2005; 6:1-9.
- Meier S.Collier C, Scarletta MG.et ai. An in vitro investigation of the efficacy of CPC for use in toothbrush decontamination. *J DentHyg.* 1996;70:161-165.
- Edlind MP, Smith WL, Edlind TD. Effects of cetylpyridinium chloride resistance and treatment on fluconazole activity versus *Candida albicans*. *Antimicrob Agents Chemother.* 2005; 49:843-845.
- Shapiro S, Meier A, Guggenheim B. The antimicrobial activity of essential oils and essential oil components towards oral bacteria. *Oral Microbiol Immunol.* 1994; 9:202-208.
- Kubert D, Rubin M, Barnett ML, Vincent Jw. Antiseptic mouthrinse-induced microbial celi surface alterations. *Am J Dent.* 1993; 6:277-279.
- Fine DH, Furgang D, Lieb R, et ai. Effects of sublethal exposure to an antiseptic mouthrinse on representative plaque bacteria. *J Clin Periodontol.* 1996; 23:444-451.
- Fine DH, Letizia J, Mandel ID. The effect of rinsing with Listerine antiseptic on the properties of developing dental plaque. *J Clin Periodontol.* 1985; 12:660-666.
- Ouhayoun JP. Penetrating the plaque biofilm: impact of essential oil mouthrinse. *J Clin Periodontol.* 2003;30 (suppl 5): 10-12.
- Whitaker EJ, Pham K, Feik D, et ai. Effect of an essential oil-cointaining antiseptic mouthrinse on induction of platelet aggregation by oral bacteria in vitro. *J Clin Periodontol.* 2000; 27:370-373.
- Sroisiri Thaweboon; Boonyanit Thaweboon. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Helath*; Mar 2011; 42,2; pg.456
- Bosy A, Kulkami GV, Rosenberg M, McCulloch CA. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *Journal of Periodontology* 1994;65(1):37\*6.
- Silverman S, Wilder R. Antimicrobial mouthrinse as part of a comprehensive oral care regimen: safety and compliance factors. *J Am Dent Assoc.* 2006; 137:22S-26S.
- Fine DH, Furgang D, Barnett ML, et ai. Effect of an essential oil-containing antiseptic mouthrinse on plaque and salivary *Streptococcus mutans* levels. *J Clin Periodontol.* 2000; 27:157-161.
- Parkin DM, Pisani P, Lopez AD, Masuver E. At least one in seven cases of cancer is caused by smoking:global estimates for 1985. *Int J Cancer.* 1994; 59:494-504.
- Meningaud JP, Bado F, Favre E, Bertrand JC, Guilbert F. Halitosis in 1999 [L'halitose en 1999]. *Revue de Stomatologie etde Chirurgie Maxillo-Faciale* 1999;100(5):240-4.
- Morita 2001 Morita M, Wang HL. Association between oral malodor and adult periodontitis: a review. *Journal of Clinical Periodontology* 2001; 28(9):813-9.
- Ouhayoun JP. Penetrating the plaque biofilm: impact of essential oil mouthrinse. *J Clin Periodontol.* 2003;30 (suppl 5): 10-12.



# BRUKSISMS - ETIOLOĢIJA, SIMPTOMI UN ĀRSTĒŠANA

*Kaīna Kopmane, RSU SF5. kursa studente  
Inguna Rence-Bambīte, RSU SF  
Simona Skrīvele,  
RSU Terapeitiskās stomatoloģijas katedra*

Orofaciālo sāpju Amerikas akadēmija definē bruksismu kā „dienas vai nakts laika parafunkcionālu aktivitāti, kas ietver sevī zobu ciešu sakošanu, griešanu un trīšanu” [1]. Bruksisma sastopamības biežums variē 5-95% populācijas [2], un šī izteiktā datu atšķirība var tikt izskaidrojama ar dažādām klīnisko pētījumu metodēm - bruksisma novērtēšanas kritērijiem, izvēlētajām populācijām un citiem faktoriem [3]. Lai arī bruksisms nav dzīvībai bīstama patoloģija, tas var būtiski pasliktināt indivīda dzīves kvalitāti [4]. Bruksisms var izraisīt abnormālu zobu cieto audu nodilumu, struktūru un restaurāciju lūzumus, periodonta slimību attīstību, temporomandibulārās locītavas traucējumus [3], hipertrofētus košanas muskuļus un spēcīgas galvassāpes [4] vai sāpes orofaciālajā rajonā. Ņemot vērā klīnisko pētījumu rezultātu daudzās interpretācijas un klīnicistu dažādos viedokļus gan par bruksisma sastopamības biežumu, gan problēmas niansēm, var apgalvot, ka izpratne par bruksismu arī mūsdienās ir ļoti pretrunīga.

Šī darba mērķis ir izpētīt bruksisma attīstības etioloģiju, simptomātiku, ārstēšanas metožu veidus un efektivitāti, kā arī noskaidrot bruksisma prevalenci Latvijas jauniešu vidū un tās potenciālo saistību ar dažādiem faktoriem - stresu, miega kvalitāti, lieko svaru, alkohola lietošanu un smēķēšanu, pārmērīgu

laika pavadīšanu pie datora un TV, hroniskajam saslimšanām un medikamentu lietošanu.

## **Materiāli un metodes**

Darba ietvaros tika veikta literatūras un klīnisko pētījumu datu analīze, apkopojot publikācijas angļu, latviešu un krievu valodās no 1977. līdz 2011. gadam. Literatūra tika meklēta gan manuāli, gan elektroniski *Science Direct, Wiley Online Library, CohraneLibraijun* citās datu bāzēs. Pētījums tika veikts pašnovērtējuma anketas formā, parrespondentiem izvēloties jauniešus vecumā no 15 līdz 25 gadiem - RSU studentus un Ventspils 1. ģimnāzijas vidusskolniekus. Katra anketa sastāvēja no 32 jautājumiem, iekļauti tika arī Daniel A. Paesani noteiktie pašnovērtējuma kritēriji bruksisma diagnostikai. Iegūtie dati tika apstrādāti Microsoft Office Excel programmā.

## **Rezultāti un diskusija**

Literatūras apskatā tika iekļauti 39 avoti. Pētījumā tika apkopotas 244 respondentu anketas (134 RSU studenti, 110 Ventspils 1. ģimnāzijas vidusskolnieki).

**Bruksisma etioloģija.** Var izdalīt trīs galvenās etioloģisko faktoru kategorijas [6] - lokālie/mehāniskie faktori, sistēmiskie/neirololoģiskie faktori un psiholoģiskie faktori. Agrāk izplatīts bija uzskats, ka bruksisma etioloģijā vadošie ir perifērie (lokālie/mehāniskie) faktori - tādi kā okluzālo virsmu neatbilstības un novirzes no orofaciālās anatomijas normas [7], taču tagad jau pierādīts, ka okluzālās korekcijas bruksisma ārstēšanas nolūkos nesamazina elektromiogrāfijas (EMG) reģistrēto aktivitāti, bet speciālu okluzālo neatbilstību radīšana eksperimentālos nolūkos neizsauc nekādu miega parafunkcionālo aktivitāti [9], līdz ar to var spriest, ka šādu faktoru loma bruksisma izcelsmē ir minimāla vai vispār nekāda.

Pie sistēmiskiem/neiroloģiskiem faktoriem pieder dažādi medikamenti - tādi kā amfetamīni, neuroleptiķi, antidepresanti, antipsihotiskie preparāti un narkotikas [5], arī alkohols un pat kofeīns [7]. Ir pierādīta saistība starp bruksismu un vairākām neiroloģiskām patoloģijām - diskinēzijām, Parkinsona slimību, citiem ekstrapiramidāliem traucējumiem [5].

Absolūti dominējoši mūsdienās ir centrālie faktori - psihosociālās problēmas un dažādi psiholoģiskie stāvokļi. Arvien būtiskāku nozīmi bruksisma etioloģijā piešķir stresam un dažādām individuālām rakstura īpatnībām. Stress ir visbiežāk literatūrā minētais bruksisma cēlonis [5], un pierādījumi par stresa lomu bruksisma izcelsmē turpina augt [4]. Iespējams, bruksisms ir kā izlādēšanās veids pie paaugstinātas psiholoģiskās slodzes [10]. Mūsdienās arvien vairāk pieaug pierādījumi arī par ģenētisko faktoru lomu bruksisma izcelsmē [7].

Pētījumi liecina, ka bruksisms veidojas kā atbildes reakcija uz pārslogotu, uzbudinātu vai citādā veidā stimulētu centrālo nervu sistēmu (CNS). Slodze CNS paaugstina dopamīna neurotransmisiju, un sekas tam ir zobu griešana [12]. Lai arī ir pierādīts, ka bruksismu galvenokārt izraisa centrālie faktori, nevar pilnībā izslēgt arī perifero faktoru zināmu lomu - tāpēc var teikt, ka bruksisms tiek regulēts centrāli, bet ietekmēts perifēri [13]. Līdz ar to apstiprinās, ka bruksisms ir multifaktoriāla saslimšana, tā etioloģiskie faktori var kombinēties.

#### **Bruksisma simptomātika un diagnostika.**

Trīs visplašāk pielietotās metodes bruksisma novērtēšanai ir pacientu individuālās anketas, klīniskā orālā izmeklēšana un miega laboratoriju pētījumi [14]. Individuālās anketas, kas pauž pacienta pašnovērtējumu, ir subjektīvas [16], taču tās sniedz zināmas vadlīnijas klīnicistam diagnostikas procesā [4]. Galvenais bruksisma klīniskās izmeklēšanas kritērijs ir zobu nodilums [14], taču tas ne vienmēr pierāda dotajā brīdī aktīvu bruksismu [4] un tikpat labi var būt arī fizioloģisks [10] vai saistīts ar abrāziju, vai eroziju [3].

Pastāv vienoti, ASV Miega medicīnas akadēmijas noteikti bruksisma diagnostiskie kritēriji [17] - anamnēzē zobu griešana vismaz 3 naktis nedēļā pēdējo 6 mēnešu laikā, ko apliecina dzīvesbiedra vai paša pacienta sūdzības, klīniski redzams abnormāls zobu nodilums, m. masseter hipertrofija, žokļu muskuļu nogurums, sasprindzinājums un diskomforts.

Jaunākās Orofaciālo sāpju Amerikas akadēmijas vadlīnijas nosaka, ka absolūti drošu un nekļūdīgu bruksisma diagnozi iespējams uzstādīt tikai tad, ja tiek veikti papildus laboratoriski pētījumi - elektromiogrāfiskās (EMG) aktivitātes ierakstīšana un polisomnogrāfija (PSG) [4]. Ar EMG palīdzību iespējams novērtēt košanas muskuļu aktivitāti, tādējādi ar apmierinošu precizitāti nosakot miega bruksisma epizožu skaitu, ilgumu un smaguma pakāpi [19]. Šīs metodes trūkums ir apstākļi, ka

EMG mērījumu sistēmas kā bruksismu interpretē arī citas orofaciālās aktivitātes - nopūtas, klepošanu [11], somnilokviju, mioklonus un tikus [5]. Savukārt PSG pamatā ir miega laikā noritošo cilvēka fizioloģisko un patoloģisko procesu monitorēšana un reģistrēšana. PSG bruksisma diagnostikai parasti ietver elektroencefalogrāfiju ar mērķi noteikt smadzeņu aktivitāti, EMG muskuļu aktivitātes reģistrēšanai, elektrokardiogrāfiju sirdsdarbības izmaiņu konstatēšanai, oksimetriju skābekļa līmeņa izmērīšanai asinīs, tiek reģistrētas arī elpošanas izmaiņas [4].

**Bruksisma patofizioloģija.** Ir pierādīts, ka 85% gadījumu bruksēšana naktī notiek mikropamošanās epizožu laikā, noteiktā secībā aktivizējoties specifiskiem fizioloģiskiem procesiem cilvēka organismā. Mikropamošanās epizode ilgst 3-10 sekundes, un šajā laikā notiek smadzeņu, sirds un respiratorās sistēmas aktivizācija, kā arī muskuļu tonusa pieaugums. Tai seko unikāla un kompleksa motorā darbība - ritmiskā košanas muskuļu aktivitāte (RMMA - *rhythmic masticatory muscle activity*), kas novērojama 1-2 reizes stundas laikā aptuveni 60% veselu indivīdu [4], taču pacientiem, kuri cieš no bruksisma, tā sastopama biežāk - vismaz 4 reizes stundā [17]. RMMA galu galā noved pie zobu griešanas.

Kā jau minēts, bruksisms rodas kā atbildes reakcija uzbudinātai CNS, kura tādējādi pastiprina dopamīna neurotransmisiju. Zinātnieki uzskata, ka dopamīna neironiem ir modulējoša loma, kas izsauc mikropamošanās epizodes un netiešā veidā ietekmē arī muskuļu tonusa paaugstināšanos un RMMA [11]. Pēdējā laikā parādījušās arī jaunas versijas par RMMA paaugstināšanās iemesliem - saistītas ar elpceļiem un orofaringeālo lubrikāciju. Tā kā pacienti visbiežāk bruksē zobus, guļot uz muguras (šajā pozīcijā parasti novēro arī krākšanu un citus elpošanas traucējumus), zinātnieki nākuši klajā ar hipotēzi, ka tas varētu būt saistīts ar elpceļu sašaurināšanos. Novērots, ka, pielietojot orālu ierīci elpceļu paplašināšanai, miega bruksisma un RMMA epizodes ievērojami samazinās [11]. Arī versija par orofaringeālās lubrikācijas iespējamo ietekmi ir precīzi pamatota - būdams nomodā, cilvēks norij siekalas 25- 60 reizes stundā, savukārt miegā siekalu plūsma samazinās tik daudz, ka siekalas tiek norītas tikai 2- 9 reizes stundā. Bruksisma pacienti miega laikā siekalas norij vēl retāk, tādējādi liekot domāt par samazinātu siekalu daudzumu, savukārt RMMA un zobu griešanas epizodei seko gara rīšanas fāze [21]. Šie fakti ir noveduši zinātniekus pie secinājuma, ka RMMA varētu būt saistīts ar nepieciešamību palielināt siekalu plūsmu miega laikā orofaringeālo audu samitrināšanai [20].

**Bruksisma ārstēšana un profilakse.** Tiek uzsvērts, ka bruksismu pilnībā novērst nevar, to iespējams tikai kontrolēt [27], līdz ar to bruksisma

ārstēšana pagaidām ir tikai simptomātiska jeb profilaktiska. Visuniversālākā un efektīvākā bruksisma kontrolēšanas metode ilgstošā laika periodā joprojām ir interokluzālās ierīces, tostarp mīkstie mutes sargi un cietās okluzālās „nakts” kapes [28]. Okluzālās kapes veic vairākas būtiskas funkcijas: samazina zobu griešanu, muskuļu aktivitāti un sāpes [29], pasargā zobus no nodiluma un ortopēdiskās konstrukcijas no lūzumiem, stabilizē oklūziju un samazina sasprindzinājumu temporomandibulārajā rajonā [10]. Tajā pašā laikā ir pierādīts, ka, lietojot mīkstās kapes, muskuļu aktivitāte var pieaugt par 20%, bet, lietojot cietās kapes, pat par 50% [30]. Trūkst pierādījumu, lai apgalvotu, ka kapēm piemīt arī bruksismu ārstējošs efekts - lai arī nodilums neveidojas, pacients tomēr turpina griezt zobus [23].

Bruksisma farmakoloģiskā terapija ietver dažādu veidu medikamentus - benzodiazepīnus, antikonvulsantus, beta blokatorus, antidepresantus, miorelaksantus un citus [31]. Lai arī vielām, kas saistītas ar dopamīnerģiskajām, serotonēģiskajām un adrenerģiskajām sistēmām, piemīt spēja apspiest vai saasināt bruksisma aktivitāti, literatūrā joprojām ir pārāk daudz pretrunu, un ir nepieciešami papildus pētījumi, lai farmakoterapiju atzītu par drošu ārstēšanas metodi [32].

Smaga bruksisma gadījumā iesaka botulīna toksīna lokālas injekcijas [33] - cilvēka organismā tiek ievadīts anaerobās baktērijas *Clostridium botulinum* producētais neirotoksīns. Injicēts intramuskulāri, šis produkts aizkavē acetilholīna atbrīvošanos no presinaptiskajiem pūslīšiem neimomuskulāro savienojumu vietās, izraisot īslaicīgu (3-4 mēnešu) atgriezenisku dažu motoro šķiedru blokādi un rezultātā pavājinot muskuļu kontrakciju. Kā galveno trūkumu šai metodei min faktu, ka ir salīdzinoši maz zināms par preparāta efektu, farmakoloģisko drošību un ilgstošas lietošanas sekām [4].

Bruksisma uzvedības terapija pamatojas uz psiholoģijas aspektiem. Stress tiek samazināts ar hipnozi, atpūtas palīdzību un pašu košanas muskuļu relaksāciju [8], psihoanalīzi, meditāciju, miega higiēnas ievērošanu, pašsuģestiju un citām tamlīdzīgām metodēm [4].

Kopumā zinātnieki secina, ka vislabāk uz īslaicīgu laika periodu bruksismu samazina klonidīns, okluzālās ierīces un apakšžokli pārvietojošā jeb repositionējošā ierīce [4]. Par pašreizējo rekomendāciju tiek uzskatīta t.s. trīskāršā terapija - okluzālās ierīces (kapes) kā aizsargi, psihoterapija ar mērķi informēt pacientu par bruksisma būtību un instruēt par pareizu miega higiēnu, relaksāciju un dzīvesveidu vispār, kā arī centrālas darbības medikamenti, kurus gan iesaka tikai sevišķi smagos gadījumos un īsam laika periodam [7].

**Pētījuma rezultāti.** Apkopojot iegūtos datus par Rīgas Strādina universitāti un Ventspils 1.ģimnāziju, noskaidrojies, ka kopumā bruksisms ir novērojams

52 indivīdiem no visiem 244 respondentiem, t.i., apzinātā bruksisma prevalence Latvijas jauniešu vidū ir 21,3%. Šie rezultāti saskan ar datiem, kas iegūti literatūrā aprakstītu klīnisko pētījumu rezultātā - bruksisma sastopamības biežums populācijā ir vidēji 20% [11]. Ieradumu nomoda laikā stipri sakost zobus un sasprindzināt žokli sev pamanījuši kopumā 109 indivīdi jeb 44,7%. Zobu nodilumu sev novērojuši 60 aptaujājamie (24,6%), savukārt 149 (61%) atzīmē, ka viņiem kādreiz atlūzis zoba vai plombēs gabaliņš, vai nolūzis zobs.

Bieži stress novērojams 24 indivīdiem (46,2%), kuri griež zobus, dažreiz - 21 (40,4%), reti - 7 (13,4%). Pārējiem aptaujātajiem, kuri no bruksisma necieš, šie dati ir attiecīgi 29,2%, 39% un 26%, turklāt atlikušie 5,8% veselo respondentu apgalvo, ka vispār neizjūt stresu. Šie dati pārliecinoši saskan ar jau iepriekš pierādīto - stress ir viens no galvenajiem bruksisma cēloņiem [4], ko apliecina daudzu pētījumu rezultāti, tostarp Rosales et ai. veiktais eksperiments ar 36 žurkām. Eksperimentā emocionālam stresam pakļautajām žurkām novēroja bruksismam līdzīgu m.masseter aktivitāti, kuru samazināja nomierinoši medikamenti un kuru nenovēroja vispār tām žurkām, kas stresam netika pakļautas [37]. Arī Carvalho et ai. pētījums ar brazīļu policistiem pierādīja nozīmīgu saistību starp emocionālo stresu un bruksismu [38].

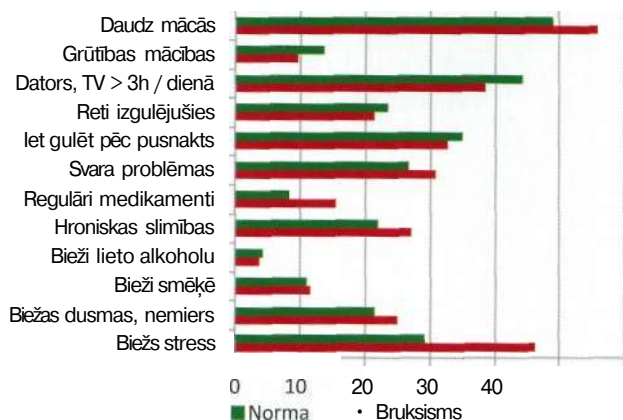
Pārējie rezultāti apkopoti 1. tabulā.

### **Secinājumi**

Bruksismu izraisa dažādi etioloģiskie faktori (morfoloģiskie, neiroloģiskie, psiholoģiskie, bioloģiskie, ģenētiskie) un to kombinācijas. 85% gadījumu miega bruksisms notiek mikropamošanās epizožu laikā organisma fizioloģisku procesu ķēdes rezultātā un ir atkarīgs no ritmiskās košanas muskuļu aktivitātes (RMMA) biežuma, ilguma un intensitātes, ko paaugstina psiholoģiski vai ķīmiski uzbudināta CNS, elpceļu sašaurināšanās un samazināts siekalu daudzums. Diagnostika balstās uz pacienta sūdzībām, klīniskajiem simptomiem (abnormāls zobu nodilums, m.masseter hipertrofija un sasprindzināti, noguruši žokļu muskuļi), elektromiogrāfijas un polisomnogrāfijas izmeklējumiem. Ārstēšana joprojām ir tikai profilaktiska - bruksismu nav iespējams izārstēt līdz galam, to var tikai kontrolēt. Rekomendētā ārstēšana ietver okluzālās ierīces zobu aizsardzībai, uzvedības jeb psiholoģisko terapiju un centrālas darbības medikamentus, ko iesaka lietot tikai smagos gadījumos un neilgu laika periodu.

Apzinātā bruksisma prevalence Latvijas jauniešu vidū ir 21,3%. Gandrīz pusei anketas respondentu piemīt ieradums nomoda laikā stipri sakost zobus vai sasprindzināt žokli, ko arī var interpretēt kā bruksisma izpausmi. Veiktajā pētījumā pārliecinoši tika pierādīta stresa, hronisko saslimšanu un regulāras medikamentu lietošanas loma bruksisma izcelsmē. Pētījumā netika pierādīta alkohola, smēķēšanas, pūces tipa dzīvesveida, nepietiekama

miega un pārmērīgas datora, TV izmantošanas loma bruksisma izcelsmē. Lielākā daļa jauniešu, kas cieš no bruksisma, nevalkā nakts aizsargkapes.



1. tabula. Respondentu ar un bez bruksisma salīdzinājums Latvijas jauniešu vidū (%).

### Literatūra

- De Leeuw R. Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management, 4th Edition. Chichago, Quintessence Pub Co, 2008, 316 p. ISBN: 0867154136.
- Rouse J.S. The Bruxism Triad. Inside Dentistry, 2010, no.5, p.32-44.
- Kovano K., Tsukivama Y., Ichiki R., Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. Journal of Oral Rehabilitation, 2008, vol.35, no.7, p.495-508.
- Lavigne G.J., Cisfulli P.A., Smith M.T. Sleep medicine for dentists: a practical overview. London, Quintessence Pub Co, 2009, 224 p. ISBN 978-0-86715-487-0.
- Melis M., Abou-Atme Y.S. Prevalence of Bruxism Awareness in a Sardinian Population. The Journal of Craniomandibular Practice, 2003, vol.21., no.2.
- Glaros A.G., Rao S.M. Bruxism: a critical review. Psychological reports. 1977, no.84, p.767-781.
- Lobbezoo R, Zaag J., Seims M.K.A., Hamburger H.L., Naeije M. Principles for the management of bruxism. Journal of Oral Rehabilitation, 2008, vol.35, no.7, p.509-523.
- Novikova I., Soboleva U. Bruksisms. Medicinas žurnāls Jums, Kolēģi!, 2001\* nr.2, 44.-47.lpp.
- Rugh J.D., Barghi N., Drago C.J. Experimental occlusal discrepancies and nocturnal bruxism. Journal of Prosthetic Dentistry, 1984, vol.51, no.4, p.548-553.
- Брокар Д., Лалюк Ж.Ф., Кнеллесен К. Клинический успех: Бруксизм. Москва, Издательский Дом Азбука, 2009, 89 с. ISBN 978-5-91443-014-3.
- Lavigne G.J., Khoury S., Abe S., Yamaguchi T., Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. Journal of Oral Rehabilitation, 2008, vol.35, no.7, p.476-494.
- Restrepo C, Gomez S., Manrique R. Treatment of bruxism in children: A systematic review. Quintessence International, 2009, vol.40, no.10, p.849-855.
- Lobbezoo R, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. Journal of Oral Rehabilitation, 2001, vol.28, no.12, p.1085-1091.
- Marbach J., Raphael K.G., Janai M.N., Hirschhorn-Roth R. Reliability of clinician judgements of bruxism. Journal of Oral Rehabilitation, 2003, vol.30, no.2, p.113-118.
- Paesani D.A. Bruxism: Theory and Practice. London, Quintessence Pub Co, 2010, 552 p. ISBN 1850971919.
- Lobbezoo R, Lavigne G.J. Dobruksismandtemporomandibular disorders have a cause-and-effect relationship? Journal of Orofacial Pain, 1997, no.11, p. 15-23.
- Rompere P.H., Daigle-Landry D., Guitard R, Montplaisir J.Y, Lavigne G.J. Identification of a sleep bruxism subgroup with a higher risk of pain. Journal of Dental Restoration, 2007, no.86, p.837-842.
- Holmgren K., Sheikholeslam A., Riise C. Effect of a full-arch maxillary occlusal splint on parafunctional activity during sleep

in patients with nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. Journal of Prosthetic Dentistry, 1993, no.69, p.293-297.

- Ikeda T., Nishigawa K., Kondo K., Takeuchi H., Clark G.T. Criteria for the detection of sleep-associated bruxism in humans. Journal of Orofacial Pain, 1996, no. 10, p.270-282.
- Lavigne G.J., Kato T., Kolta A., Sessle B.J. Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine, 2003, vol.14, no.1., p.30-46.
- Lichter I., Muir R.C. The pattern of swallowing during sleep. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 1975, no.38, p.427-432.
- Lindemeyer G.R. Bruxism in children. Dimensions of Dental Hygiene, 2011, vol.9, no.2., p.56-59.
- Macedo C.R., Silva A.B., Machado M.A.C., Saconato H., Prado G.R. Occlusal splints for treating sleep bruxism (tooth grinding). Cochrane Database of Systematic Reviews, 2008, no.4.
- Monaco A., Ciammella N.M., Mārci M.C., Pirro R., Giannoni M. The anxiety in bruxer child. A case-control study. Minerva Stomatologica, 2002, no.51, p.247-250.
- Cheifetz A.T., Osganian S.K., Allred E.N., Needleman H.L. Prevalence of bruxism and associated correlates in children as reported by parents. Journal of Dentistry for Children, 2005, vol.72, p.67-73.
- Hublin O, Kaprio J., Partinen M., Koskenvuo M. Sleep bruxism based of self-report in a nationwide twin cohort. Journal of Sleep Research, 1998, no.7, p.61-67.
- Hathaway K.M. Bruxism, definition, measurement and treatment. Orofacial pain and temporomandibular disorders, 1995, p.375-384.
- Glickman I., Carranza R.A. Glickman's Clinical Periodontology, 7th Edition. Philadelphia, W.B. Saunders's Co, 1990, 1032 p. ISBN 0721622488.
- Dube O, Rompre P.H., Manzini O, Guitard R, de Grandmont R, Lavigne G.J. Quantitative polygraphic controlled study on efficacy and safety of oral splint devices in tooth-grinding subjects. Journal of Dental Research, 2004, vol.83, no.5, p.398-403.
- Okeson J.P. The effects of hard and soft occlusal splints on nocturnal bruxism. Journal of the American Dental Association, 1987, vol.114, no.6, p.788-791.
- Macedo C.R., Silva A.B., Machado M.A.C., Prado G.R. Pharmacotherapy for sleep bruxism. Cochrane Database of Systemic Reviews, 2009, no.1.
- Winocur E, Gavish A, Voicobich M., Emodi-Perlman A., Eli I. Effects of drugs on bruxism: A Critical Review. Journal of Orofacial Pain, 2003, no.17, p.99-111.
- Tan E.K., Jankovic J. Treating severe bruxism with botulinum toxin. Journal of the American Dental Association, 2000, vol.131, no.2, p.211-216.
- Ward A.B., Molenaers G, Colosimo C, Berardelli A. Clinical value of botulinum toxin in neurological indications. European Journal of Neurology, 2006, vol.13, no.4, p.20-26.
- Nissani M. Can taste aversion prevent bruxism? Applied Psychophysiology and Biofeedback, 2002, no.25, p.43-54.
- Nissani M. When The Splint Rails: Non-Traditional Approaches to the Treatment of Bruxism. The Orthodontic CyberJournal, 2000. Pieejams: <http://orthocj.com/2000/06/when-the-splint-fails-bruxism-treatment/>.
- Rosales V.P., Ikeda K., Hizaki K., Naruo T., Nozoe S., Ito G. Emotional stress and brux-like activity of the masseter muscle in rats. European Journal of Orthodontics, 2002, no.24, p.107-117.
- Carvalho A.L., Cury A.A., Garda R.C.M.R. Prevalence of bruxism and emotional stress and the association between them in Brazilian police officers. Brazilian Oral Research, 2008, vol.22, no.1, p.31-35.
- Suwa S., Takahara M., Shirakawa S., Komada Y, Sasaguri K., Onozuka M., Sato S. Sleep bruxism and its relationship to sleep habits and lifestyle of elementary school children in Japan. Sleep and Biological Rhythms, 2009, vol.7, no.2, p.93-102.

# KSILITOLS KA KARIESA PROFILAKSES LĪDZEKLIS

*Baiba Rūple, RSU SF studente  
Jekaterina Gudkina, RSU docente  
Anda Brinkmane, RSU asoc. profesore  
Egita Senakola, RSU asoc. profesore*

Pēc epidemioloģiskajiem datiem Latvija ieņem ceturto vietu Eiropas valstu vidū pēc kariozo, plombēto un ekstrahēto zobu summas lieluma 12 gadus vecu bērnu vidū. Augstākus rādītājus uzrāda vien Rumānija, Lihtenšteina un Ungārija. Tikai aptuveni 23% bērnu 12 gadu vecumā Latvijā nav neviena karioza, plombēta vai ekstrahēta zoba [14]. Epidemioloģiskie dati norāda uz kariesa profilakses aktualitāti Latvijā un nepieciešamību pēc jaunām profilakses programmām.

Skandināvijas valstīs, īpaši, Somijā ir pierādīts, ka, iekļaujot ksilitolu profilakses programmās, var ievērojami samazināt zobu kariesa pieaugumu bērniem [10].

Ksilitols ir dabīgs saldinātājs, kas pieder pie cukura alkaloīdiem [19, 27]. Ksilitols ir nekariogēns, neacidogēns saldinātājs, kas nelielos daudzumos ir atrodams dažādos augļos un dārzeņos, kā arī ir normāls starpprodukts glikolīzes metabolismā cilvēka organismā [27]. Tā kā mutes dobumā esošās baktērijas nespēj fermentēt ksilitolu, tas ir vērtīgs kariesa profilaksē [6].

## **Ksilitola īpašības**

Ksilitols ir balta, kristāliska viela bez smaržas. Ksilitols ir tikpat salds kā saharoze, tas ir saldāks cukura alkaloīds. Ksilitols kombinācijā ar citiem cukura alkaloīdiem, tādiem kā sorbitols, rada ievērojamu salduma sinerģismu [27].

Kristāliskam ksitolam piemīt atvēsinošs efekts. Siltuma zudums, kas rodas, šim cukura alkaloīdam izkustot ūdenī, rada ievērojamu atvēsinošo efektu. Šī īpašība novērojama bezcukura košļājamajās gumijās, konfektēs un košļājamajos vitamīnos, bet nav sastopama produktos, kuros ksilitols atrodams izšķīdušā veidā (zobu pastās un mutes skalojamajos līdzekļos), kā arī kuros tas eksistē amorfā formā (želejas konfektes) [27].

Ksitolam ir relatīvi zema viskozitāte [27]. Tas ir ķīmiski inerts, jo tam trūkst aktīvās karbonilgrupas. Ksilitola karsēšanas laikā nenotiek karamelizācija, kā tas tipiski notiek ar cukuru [27].

Cilvēkam ir laba tolerance pret ksitolu [27], iespējams, tā attīstījusies evolūcijas gaitā, patērējot uzturā augļus un dārzeņus, kas satur ksitolu [19]. Pārtikas piedevu apvienotā ekspertu komiteja (JEFCA) nav noteikusi ieteicamo ksilitola dienas devu. Pētījumu rezultāti rāda, ka zobu kariesa profilaksei visefektīvākās ir ksilitola devas robežās no 6,88

līdz 10,23 g dienā, un lielākas devas neradīs lielāku kariesa samazinājumu [23].

Pēc ksilitola lietošanas ir novēroti tādi blakusefekti kā pārejoša diareja, gastrointestināls diskomforts, kas skaidrojami ar osmotiskā līdzsvara zudumu zarnu traktā pie liela ksilitola patēriņa, pret kuru, turpinot lietot ksilitolu, parasti izstrādājas tolerance [27]. Dažreiz kā ksilitola lietošanas blakusefekts tiek novērota arī vēdera uzpūšanās un gāzu uzkrāšanās [28]. Pētījumi liecina, ka vidējais ksilitola patēriņš 0,37 g uz kilogramu svara vīriešiem un 0,42 g uz kilogramu svara sievietēm nerada nekādus blakusefektus [28].

Ksilitols ir ļoti zemas toksicitātes saldinātājs [27].

## **Ksilitola metabolisms**

Ksilitols ir dabīgs starpprodukts glikozes metabolismā cilvēku un dzīvnieku organismā [19, 27]. Tā kā ksilitols metabolismā tiek viegli pārvērsts, cilvēka asinīs ir zema, pastāvīga ksilitola koncentrācija, kas normas gadījumā ir robežās no 0,03 līdz 0,06 mg 100 ml asiņu [19]. Ksilitola ekskēcija urīnā ir aptuveni 0,3 mg stundā, un tās daudzums ievērojami neatšķiras veselīem un ar cukura diabētu slimiem cilvēkiem [19].

Visi cukura alkaloīdi, ieskaitot ksitolu, lēni absorbējas no gremošanas trakta, jo to transports caur zarnu gļotādu netiek veicināts ar speciālām transporta sistēmām, tāpēc pēc liela ksilitola daudzuma patēriņa tikai noteikta daļa tiek absorbēta un ar portālo vēnu nokļūst aknu metabolismā. Samērā liela daļa uzņemtā ksilitola nokļūst zarnu distālajās daļās, kur zarnu mikroflora to fermentē [19, 27].

Tikai apmēram 1/3 daļa patērētā ksilitola tiek uzsūkts no gastrointestinālā trakta [19]. Šī ksilitola daļa tiek pilnībā metabolizēta un ir enerģētiski pieejama, nodrošinot 2,4 kilokalorijas gramā [27]. Neabsorbētās 2/3 ksilitola tiek gandrīz pilnīgi fermentētas zarnu mikrofloras ietekmē [19, 27].

Vairumam veselo indivīdu pēc dažu dienu ilga ksilitola patēriņa notiek adaptācija un paaugstinās enzīma nespecifiskās poliolu dehidrogenāzes aktivitāte, kā rezultātā ievērojami palielinās no zarnu trakta absorbētais ksilitola daudzums [19]. Indivīdiem, kuriem šāda adaptācija nenotiek, ksilitola patēriņš 0,5 g uz kilogramu svara var radīt pārejošu osmotisko diareju [19].

Apmēram 85% ksilitola tiek metabolizēts aknās, vēl 10% tiek metabolizēti nierēs, bet pavisam mazu atlikušo daudzumu izmanto asins šūnas, virsnieru garoza, plaušas, smadzenes, sēklinieki un taukaudi [19]. Organismā ksilitols tiek pārvērsts D-glikozē, tam seko vai nu tā uzglabāšana glikogēna veidā, oksidēšana par oglekļa dioksīdu un ūdeni, vai arī izmantošana biosintēzes procesos [19]. Tā kā ksilitola absorbcija no zarnu trakta ir lēna, tā kapacitāte nekad netiek pārsniegta, ja ksilitols tiek uzņemts perorāli [19,27].

### **Ksilitola darbības mehānisms**

Vairāki pētījumi liecina, ka ksilitolam piemīt specifiski efekti uz zobu kariesu, turpretī daži autori uzskata, ka ar ksilitolu saistītais kariesa samazinājums ir izskaidrojams ar pasīviem, nespecifiskiem ksilitola efektiem [20].

Par vienu no ksilitola nespecifiskajiem efektiem tiek uzskatīta kariesu izraisošo aģentu samazināšanās diētā, kas saistīta ar šo aģentu aizvietošanu ar nefermentējamu saldinātāju ksilitolu. Šī viedokļa atbalstītāji uzskata, ka zobu aplikuma augšana un zobu kariesa samazināšanās notiek, jo, lietojot ksilitolu, no diētas daļēji tiek izslēgti kariogēnie cukuri, piemēram, saharoze [20]. Par otru ksilitola nespecifisko efektu tiek uzskatīta siekalu izdales palielināšanās, jo ksilitols kā salda substance palielina siekalu izdalīšanos, bet pastiprināta siekalu izdalīšanās veicina zobu emaljas remineralizāciju [20].

Lai arī pasīvie ksilitola efekti varētu būt pietiekami, lai attaisnotu ksilitola kā kariesu samazinoša aģenta lietošanu, zinātniskajā literatūrā ir pieejami pētījumi, kas atbalsta aktīvu, specifisku ksilitola efektu esamību [20].

Viens no interesantākajiem ksilitola efektiem ir tā spēja samazināt *SM* populāciju [6]. Pētījumi rāda, ka ksilitols rada bakteriostatisku efektu uz *SM* [3,15]. Ksilitola inhibitorais efekts uz *SM* rodas sakarā ar ksilitola iekļūvi baktēriju šūnā, kur tas uzkrājas ksilitola-5-fosfāta veidā un inhibē glikolīzi [3,15, 27]. *SM* un *Streptococcus sobrinus* ultrastrukturālie pētījumi ir pierādījuši, ka ksilitola-5-fosfāta klātbūtne baktēriju šūnā rezultējas ar intracelulāru vakuolu veidošanos, citoplazmatiskās membrānas izmaiņām un baktēriju šūnas degradāciju [3, 15].

Pētījumi liecina, ka ksilitols samazina *SM* adherences spēju. Ir pierādīts, ka 12 mēnešus ilga ksilitolu saturošu košļājamo gumiju lietošana samazina *SM* augšanu, rada izmaiņas *SM gtfB* gēna ekspresijā, kas kontrolē nešķīstošo glukānu produkciju uz baktēriju virsmas [15], kā arī tādas morfoloģiskas izmaiņas baktēriju šūnās kā intracelulāru vakuolu veidošanos un citoplazmatiskās membrānas izmaiņas [3,15]. Traucētā polisaharīdu veidošanās noved pie samazinātas *SM* adhēzijas zoba audiem, kam ir liela nozīme *SM* mātes - bērna transmisijas procesā, kā arī samazināta aplikuma veidošanās [6, 15, 27, 31].

Pastāv pieņēmums, ka ksilitols varētu radīt inhibitoru efektu uz skābju veidošanos no saharozes un glikozes zobu aplikumā, taču dati šajā jautājumā ir pretrunīgi. Daži pētījumi *in vitro* norāda uz šāda efekta esamību (Nāler, Rola, 1983), kamēr citos pētījumos nav izdevies pierādīt tiešu ksilitola inhibitoro darbību uz skābes rašanos no cukuriem (Mühlemann et al, 1977) [6]. Pētījumā ar cilvēkiem Splieth et al novēroja ievērojami mazāku aplikuma acidogenitāti pēc 4

nedēļu ilgas ksilitolu saturošu košļājamo konfekšu lietošanas [34].

Par vēl vienu no ksilitola specifiskajiem efektiem uzskata ksilitola spēju palielināt emaljas remineralizāciju [20, 35]. Pētījumos ir pierādīts, ka ksilitols elektriskajā laukā pārvietojas kopā ar kalcija jonu [35]. Ksilitols augstās koncentrācijas veido kompleksus ar kalcija joniem, penetrē demineralizētajā emaljā un traucē izšķīdušo jonu transportu uz demineralizējošo šķīdumu [4, 33, 37], tādā veidā uzlabojot remineralizācijas procesus.

### **Iedarbība uz mutes veselību**

Zobu kariesu adekvātas zobu higiēnas trūkuma gadījumā izraisa baktērijas, kas, nogulsējoties uz zobiem, veido zobu aplikumu [27]. Dažādu diētā esošu ogļhidrātu fermentācija aplikuma baktēriju ietekmē noved pie skābu galaproduktu veidošanās, kam seko skābju akumulācija un aplikuma pH līmeņa samazināšanās, kas ir par iemeslu aplikuma piesātinājuma samazinājumam ar kalcija un fosfāta joniem, zobu emaljas demineralizācijai un kariozā bojājuma izveidei [27].

*SM* spēj cieši piesaistīties zobu kronīšiem ar lipīgu ekstracelulāru glukānu palīdzību, šīs baktērijas spēj augt un metabolizēt relatīvi skābā vidē un izdzīvot mikroaerobos vai pat anaerobos apstākļos, kādi ir zoba bedrīšu un rievīņu dziļumā [27]. *SM* ir pat aktīvāks, ja vides pH līmenis ir 5 nevis 7, kamēr citi aplikuma floras pārstāvji šādos apstākļos kļūst metaboliski neaktīvi [27]. Biežs saharozes patēriņš noved pie *SM* pārsvara aplikumā, kā rezultātā rodas vēl kariogēnāks aplikums [27].

Ksilitols kā cukura aizvietotājs kontrolē kariesa veidošanos, jo aplikuma baktēriju ietekmē ksilitols netiek fermentēts un nenotiek skābju veidošanās un aplikuma pH samazināšanās, kā rezultātā *SM* nav pilnvērtīgi aktīvs un citas aplikuma baktērijas var konkurēt ar to [27]. Ksilitols uzkrājas *SM* šūnās ksilitola -5- fosfāta veidā, kā rezultātā samazinās *SM* spēja piesaistīties zobu virsmām un rodas to šūnu ultrastrukturālas dezintegrācija [3,15, 27].

### **Ksilitola izmantošana**

Mūsdienās ksilitolu galvenokārt izmanto nekariogēnos pārtikas izstrādājumos (konfektēs, košļājamajās gumijās, šokolādēs, želejas konfektēs), retāk to izmanto diētiskos pārtikas produktos, farmaceitiskajos preparātos (tabletēs, sūkājamajās tabletēs kakla sāpju novēršanai, multivitamīnu tabletēs, pretklepus sīrupos), kā arī kosmētiskajos produktos (zobu pastās un mutes skalojamajos līdzekļos) [27].

Visplašāk izplatītais ksilitola pielietojums ir bezcukura košļājamajās gumijās [27]. Ksilitols tiek izmantots košļājamo gumiju spilventiņu pārklāšanai. Bezcukura košļājamās gumijas parasti satur cukura

alkaloīdu maisījumus, un, lai gan dažas košļājamās gumijas tiek saldinātas tikai ar ksilitolu, vairākums satur mazāk kā 50% ksilitola [27]. Ksilitola saturošu košļājamo gumiju lietošana starp ēdienreizēm tiek asociēta ar uzlabojumiem mutes dobuma veselībā: samazinātu aplikuma un aplikuma baktēriju daudzumu, kā arī kariesa pieauguma samazināšanos [27].

Ksilitols viens pats vai kombinācijās ar citiem cukura alkaloīdiem daudzās valstīs tiek izmantots nekariogēnu saldumu ražošanā. Ir iespējams ražot šokolādi, konfektes, saldējuma pildījumus, žeļejas konfektes [27].

Ksilitols tiek izmantots kā palīgviela daudzos farmaceitiskajos preparātos [27]. Tabletēs ksilitols var kalpot par aktīvās vielas nesēju un/vai saldinātāju. Papildus saldumam, mikrobiālai stabilitātei un nereaktivitātei ksilitolam piemīt augsta šķīdības spēja ķermeņa temperatūrā un patīkams, atsvaidzinošs efekts [27]. Ar ksilitolu saldinātus medikamentus drīkst dot bērniem naktī pēc zobu tīrīšanas, neradot nekādu ļaunumu zobiem [27]. Zobu pastās ksilitols var daļēji vai pilnīgi aizvietot sorbitolu kā mitrinātājs [27]. Ksilitols var uzlabot fluorīdus saturošu zobu pastu antikariogēno efektu, tas samazina aplikuma daudzumu un *SM* daudzumu siekalās [27]. Ksilitola labvēlīgās ietekmes dēļ uz mutes veselību, tas tiek pievienots arī mutes skalojamajiem līdzekļiem un mākslīgajām siekalām [27].

### ***Ksilitols un Streptococcus mutans***

*Streptococcus mutans* ir gram-pozitīvas, fakultatīvi anaerobas baktērijas, kas tiek uzskatītas par galveno zobu kariesa ierosinātāju, jo šīs baktērijas spēj efektīvi fermentēt ogļhidrātus līdz pienskābei, kas izraisa zobu emaljas demineralizāciju [27]. *SM* spēja producēt ekstracelulāros polisaharīdus veicina to kolonizāciju uz zobu virsmas un aplikuma veidošanos. *SM* šķeļ mannitolu un sorbitolu, bet nespēj fermentēt ksilitolu [6]. Gan dzīvnieku, gan cilvēku pētījumu analīzes liecina, ka cilvēku zobu kariess ir saistīts gan ar diētu, īpaši, biežu saharozes patēriņu, gan arī *SM* kolonizāciju mutes dobumā [36].

Par vienu no ksilitola izraisītā kariesa samazinājuma iemesliem tiek uzskatīta ksilitola inhibējošā darbība uz *SM* [3, 15, 27]. Pētījumos ir pierādīts, ka 12 mēnešus ilga ksilitolu saturošu košļājamo gumiju lietošana samazina *SM* augšanu, rada izmaiņas *SM* gtfB gēna ekspresijā, kas kontrolē nešķīstošo glukānu produkciju uz baktēriju virsmas [15], kā arī tādas morfoloģiskas izmaiņas baktēriju šūnās kā intracelulāru vakuolu veidošanās citoplazmātiskās membrānas izmaiņas [3; 15]. *SM* daudzuma samazināšanos pēc ksilitola lietošanas ir pētījuši daudzi autori. Soderling et al konstatēja ievērojamu *SM* daudzuma samazināšanos aplikumā, bet ne siekalās pēc 4 nedēļu ilgas ksilitola saturošas

košļājamās gumijas lietošanas 3 reizes dienā pēc ēdienreizēm ar kopējo ksilitola dienas devu 6 grami [31]. Trindade Fraga et al, savukārt, novēroja ievērojamu *SM* skaita samazināšanos siekalās pēc 30 dienu ilgas 15% ksilitola saturošas košļājamās gumijas lietošanas 5 reizes dienā, un šī efekta saglabāšanos vismaz mēnesi pēc lietošanas pārtraukšanas [38]. Arī Çağlar et al pētījums demonstrēja *SM* daudzumu samazināšanos siekalās pēc 3 nedēļu ilgas ksilitola košļājamās gumijas lietošanas [3]. Līdzīgus rezultātus ieguva Haresaku et al, kas novēroja ievērojamu *SM* daudzuma samazināšanos aplikumā un siekalās pēc 6 mēnešus ilgas ksilitolu saturošas košļājamās gumijas lietošanas pēc ēdienreizēm ar kopējo ksilitola dienas devu 7,9 grami [9].

### ***Ksilitols un Streptococcus mutans mātes - bērna transmisija***

Augsta kariesa aktivitāte agrā bērnībā norāda uz augstu kariesa risku pastāvīgajos zobos, tāpēc agrīna profilakse ir ļoti nozīmīga mutes veselības veicināšanā [22, 24]. Bērniem ar kariešu agrā bērnībā ir 3 reizes lielāks risks kariesam pastāvīgajos zobos nekā bērniem bez kariesa agrā bērnībā [24]. Zobu kariess ir visbiežāk satopamā hroniskā saslimšana bērniem, un tā skar apmēram 41% bērnu ASV [22]. Ir pierādīts, ka ar profilaktiskām, neinvazīvām metodēm iespējams ievērojami samazināt zobu kariesa pieaugumu bērniem [10].

Jaundzimuša bērna mutes dobums parasti ir sterils [6]. Bērna mutē mikroorganismi var nokļūt ar ūdeni, pārtiku un dažādiem dzērieniem, taču par galveno mikroorganismu transmisijas ceļu uzskata siekalas. Molekulāros mikroorganismu pētījumos ir pierādīts, ka streptokoki un Gram negatīvie mikroorganismi bērnu mutes dobumā galvenokārt nonāk vertikālās transmisijas ceļā no mātes [6]. Šis fakts lika domāt par profilaktiskiem pasākumiem, kas varētu samazināt *SM* daudzumu zīdaiņu mātēm, lai novērstu *SM* nodošanu bērniem [2].

Ksilitolu saturošas košļājamās gumijas ir parādījušas savu spēju samazināt *SM* daudzumu [2, 3, 15, 27], tāpēc šādu košļājamo gumiju lietošana varētu novērst *SM* mātes - bērna transmisiju. Lai gan pētījumu šajā jomā nav daudz, sākotnējo pētījumu rezultāti ir daudzsolīši [2].

Jaunākais literatūrā pieejamais pētījums, kas aplūkojis *SM* mātes - bērna transmisiju, demonstrē līdzīgus rezultātus. Šajā Japānā veiktajā pētījumā piedalījās 107 grūtnieces, no kurām 56 sāka lietot ksilitolu saturošu košļājamo gumiju 6. grūtniecības mēnesī un turpināja to darīt līdz bērns sasniedza 9 mēnešu vecumu. Ievērojami vairāk bērnu, kuru mātes košļāja ksilitolu saturošu košļājamo gumiju, bija nenosakāms *SM* daudzums 9, 12 un 24 mēnešu vecumā. Bērniem kontroles grupā novēroja *SM* kolonizāciju vidēji 12 mēnešu vecumā, kamēr bērniem, kuru mātes košļāja ksilitolu saturošu košļājamo gumiju, kolonizāciju novēroja tikai vidēji

20,8 mēnešu vecumā. Bērni kontroles grupā uzrādīja SM kolonizāciju mutes dobumā 8,8 mēnešus ātrāk kā bērni ksilitola grupā [26].

Visi literatūrā pieejamie pētījumi par SM mātes - bērna transmisiju, liecina, ka mātes ksilitolu saturošas košļājamās gumijas lietošana aizkavē un samazina SM kolonizāciju bērnu mutes dobumā [2, 13, 26]. Ksilitola saturošas košļājamās gumijas lietošana ir efektīvs līdzeklis, lai samazinātu SM mātes - bērna transmisiju [2].

### **Ksilitola lietošanas daudzums**

Ksilitola lietošana tiek veicināta dažādās kariesa profilakses programmās, taču tā efektīvās devas diapazons kariesa samazināšanai līdz šim bija neskaidrs [25]. Milgrom pētījums pierādīja, ka pēc 5 nedēļu ilgas ksilitolu saturošas košļājamās gumijas lietošanas SM daudzums aplikumā bija 10 reizes mazāks kā sākumā tajās pētījuma grupās, kurās ikdienas ksilitola patēriņš bija 6,88g un 10,32g, taču šajā laika posmā netika konstatētas izmaiņas siekalās esošo SM daudzumā. Pēc 6 mēnešu ilgas ksilitolu saturošas košļājamās gumijas lietošanas šajās pašās pētījuma grupās SM daudzums saglabājās 10 reizes zemāks aplikumā un 8 līdz 9 reizes zemāks siekalās, salīdzinot ar sākotnējiem rādītājiem. Ksilitola deva 6,88 un 10,32 grami dienā samazina SM daudzumu aplikumā pēc 5 nedēļām, bet nestimulētajās siekalās pēc 6 mēnešiem. Pētījuma grupa, kurā tika patērēti 3,44 grami ksilitola dienā, neparādīja SM samazināšanos ne aplikumā, ne siekalās [23]. Rezultāti norāda uz to, ka ksilitola plato efekts, kad nenotiek efektivitātes palielināšanās, tiek sasniegts starp 6,88 un 10,32 gramiem ksilitola dienā [23, 24].

### **Ksilitola lietošanas biežums**

Vēl viens jautājums, kas aktualizējas, pielietojot ksilitolu kariesa profilaksē, ir tā lietošanas biežums [25]. Savu ieguldījumu šī jautājuma risināšanā ir devis Ly et al, kas savā pētījumā aplūkoja SM samazināšanos aplikumā un nestimulētajās siekalās saistībā ar ksilitola patēriņa biežumu. Šajā pētījumā piedalījās 139 dalībnieki, no kuriem daļa saņēma 10,32g ksilitola dienā, bet daļa - 9,83g sorbitola un 0,7g maltitola maisījuma dienā. Visas grupas saņēma 12 košļājamo gumiju spilventiņus dienā. Ksilitola saturošās košļājamās gumijas tika lietotas 2; 3 vai 4 reizes dienā, bet kontroles grupa saņēma košļājamās gumijas 4 reizes dienā. Pēc 5 nedēļām, palielinoties ksilitola patēriņa biežumam, tika novērota SM daudzuma lineāra samazināšanās. Tika novērota ievērojama SM daudzuma samazināšanās grupās, kurās notika ksilitola saturošas košļājamās gumijas lietošana 3 un 4 reizes dienā, salīdzinot ar kontroles grupu. SM daudzuma samazināšanās tika novērota arī grupā, kur ksilitolu saturošas košļājamās gumijas lietoja 2 reizes dienā, taču šīs izmaiņas, salīdzinot ar kontroles grupu, nebija statistiski nozīmīgas [16]. Pētījuma rezultāti liecina, ka vislabākos rezultātus

iespējams sasniegt, lietojot ksilitolu 3 vai 4 reizes dienā [16; 25].

### **Ksilitola patēriņa forma**

Pieaugot pētījumu skaitam par ksilitola labvēlīgo ietekmi uz mutes veselību, paliek aktuāls jautājums par labāko ksilitola patēriņa formu, kas nodrošinātu ātru un efektīvu ksilitola atbrīvošanos mutes dobumā. Līdz šim visplašāk pielietotā ksilitola patēriņa forma bija košļājamās gumijas, taču šāds ksilitola uzņemšanas veids nav piemērots visām iedzīvotāju grupām, piemēram, maziem bērniem, kam ir paaugstināts aizrīšanās risks [5]. Vairāki autori ir pievērsušies košļājamām gumijām alternatīvu ksilitola piegādes veidu efektivitātes pētījumiem. Milgrom et al pētīja ksilitola topikālā sīrupa efektu kariesa profilaksē 9 līdz 15 mēnešus veciem bērniem piena zobu šķīšanās laikā. Pētījuma rezultāti uzrādīja, ka ksilitola topikālais sīrups ar kopējo ksilitola dienas devu 8 g, kas tiek lietots 2 reizes dienā piena zobu šķīšanās laikā, samazina kariesu piena zobos par 70%. Viņš secināja, ka ksilitols ir efektīvs līdzeklis kariesa profilaksē maziem bērniem [24]. Honkala et al veica pētījumu, kurā aplūkoja ksilitolu saturošu konfekšu lietošanas efektu kariesa profilaksē bērniem ar īpašām vajadzībām. Pētījuma rezultāti liecināja, ka ksilitolu saturošas konfektes radīja ievērojamu /cariesa izplatības samazinājumu [12]. Ly et al pētīja ksilitolu saturošu želejas konfekšu lietošanas ietekmi uz SM. Viņš novēroja ievērojamu SM daudzuma samazinājumu aplikumā pēc 6 nedēļu ilgas ksilitolu saturošu želejas konfekšu lietošanas, salīdzinot ar sākotnējo, turklāt 38% bērnu SM līmenis aplikumā mainījās no nosakāma uz nenosakāmu [17]. Holgerson et al savā pētījumā aplūkoja ksilitola līmeņa izmaiņas siekalās pēc dažādu ksilitolu saturošu produktu lietošanas. Viņš konstatēja ievērojamu ksilitola līmeņa paaugstināšanos siekalās pirmās 8 līdz 16 minūtes gan pēc ksilitola saturošu košļājamo gumiju, sūkājamo konfekšu un tablešu, gan arī zobu pastas un skalojumu lietošanas. Visaugstāko ksilitola līmeņa pieaugumu siekalās novēroja pēc ksilitolu saturošu košļājamo gumiju lietošanas, bet vismazāko - pēc zobu tīrīšanas ar ksilitolu saturošu zobu pastu. Šajā pētījumā netika novērotas ievērojamas atšķirības ksilitola līmenī sieka/ās pēc ksilitola saturošu košļājamo gumiju, sūkājamo tablešu un konfekšu, kā arī skalojumu lietošanas [11].

### **SECINĀJUMI**

Izpētot jaunāko literatūru, kurā aplūkota ksilitola kā mutes dobuma profilakses līdzekļa izmantošana, tika secināts, ka:

1. Ksilitolam piemīt gan nespecifiskas, gan specifiskas īpašības. Nespecifiskas ksilitola īpašības ir spēja paaugstināt siekalu izdalīšanos, samazināt fermentējamo cukuru patēriņu diētā ar sekojošu aplikuma augšanas samazināšanos. Specifiskās ksilitola īpašības ir spēja samazināt SM populāciju, to adherences spēju zoba audiem



un sekojošu mātes - bērna SM transmisiju un aplikuma augšanu, samazināt skābju veidošanos no fermentējamiem ogļhidrātiem, kā arī veidot kompleksus ar kalcija joniem un uzlabot zobu emaljas remineralizācijas procesus.

2. Ksilitolā optimālā deva ir robežās no 6,88 līdz 10,32 gramiem ksilitola dienā. Šajā devu diapazonā tiek sasniegts plato efekts, kad nenotiek efektivitātes palielināšanās. Optimālais ksilitola patēriņa biežums ir robežās no 3 līdz 4 reizēm dienā. Ksilitola darbība ir visefektīvākā, ja 3 līdz 4 epizodēs dienas gaitā vienādās devās kopumā tiek patērēti 6,88 līdz 10,32 grami ksilitola dienā.
3. Aplikuma baktēriju ietekmē ksilitols netiek fermentēts un nenotiek skābju veidošanās un aplikuma pH samazināšanās, kā rezultātā SM nav pilnvērtīgi aktīvs un citas aplikuma baktērijas var konkurēt ar to. Ksilitols uzkrājas SM šūnās ksilitola -5- fosfāta veidā, kā rezultātā samazinās SM spēja piesaistīties zobu virsmām, un rodas to šūnu ultrastruktūras dezintegrācija. Ksilitols, veidojot kompleksus ar kalcija joniem, spēj palielināt emaljas remineralizāciju.
4. Pētījuma rezultāti liecina, ka ksilitola lietošana darbojas kā efektīvs kariesa profilakses līdzeklis, un to rekomendē iekļaut profilakses programmās.

#### LITERATŪRA

1. American Academy of Pediatric Dentistry „Guideline on xylitol use in caries prevention”; 2011; 33; No 6; 157-160.
2. Brian A. Burt „The use of sorbitol and xylitol sweetened chewing gum in caries control” JĀDA; 2006; vol 137; No 2; 190-196.
3. E. Çağlar „ Effect of chewing gums containing xylitol or probiotic bacteria on salivary mutans streptococci and lactobacilli” Clin Oral Invest; 2007; 11; 425-429.
4. Sriwan Chunmuang „Effect of a xylitol and fluoride on enamel erosion in vitro” J Oral Sci; 2007; vol 49; No 4; 293-297.
5. John Featherstone „Delivery challenges for fluoride, chlorhexidine and xylitol” BMC Oral Health; 2006; vol 6; suppl 1.
6. O. Fejerskov, E. Kidd „Dental caries. The disease and its clinical management”, second edition, Blackwell Munksgaard, 2008; 164; 269-273; 342-344.
7. Ricardo Godoy „Do smiles have face value? Panel evidence from Amazonian Indians” J. of Economic Psychology; 2005; 26; 469-490.
8. Gongalves „Effect of xylitol:sorbitols on fluoride enamel demineralization reduction in situ” J Dent; 2006; 34; 662-667.
9. S. Haresaku „Long-term effect of xylitol gum use on mutans streptococci in adults” Caries Res; 2007; 41; 198-203.
10. H. Hausen „ Noninvasive control of dental caries in children with active initial lesions. A randomized clinical trial” Caries Res; 2007; 41; 384-391.
11. P. Lif Holgerson „ Xylitol concentration in saliva and dental plaque after use of various xylitol-containing products” Caries Res; 2006; 40; 393-397.
12. E. Honkala „Field trial on caries prevention with xylitol candies among disabled school students” Caries Res; 2006; 40; 508-513.
13. P. Isokongas „Occurrence og dental decay in children after maternal consumption of xylitol chewing gum, a fallow up from 0 to 5years of age” J Dent Res; 2000; 79(11); 1885-1889.
14. Anthony S. Kravitz, Elizabeth T. Treasure „Council of European dentists. Manual of dental practice” 2009, version 4.1; 28-29; 221.
15. Young-Eun Lee „Morphological Changes in Streptococcus mutans after chewing gum containing xylitol for twelve month” Curr Microbiol; 2009; 58; 332-337.
16. Kiet A Ly „Linear response of mutans streptococci to increasing frequency of xylitol chewing gum use:a randomized controlled trial” BMC Oral Health; 2006; 6:6.
17. Kiet A. Ly „ Xylitol gummy bear snacks: a school-based randomized clinical trial” BMC Oral Health, 2008; 8; 20.
18. Kiet A. Ly, Peter Milgrom „The potential of dental-protective chewing gum in oral health interventions” JĀDA; 2008; vol 139; 553-563 lpp.
19. Kauko K. Mäkinen „History, safety and dental properties of xylitol”, 2003; [http://www.naturallysweet.com.au/uploads/50072/ufiles/downloadJnfo/History\\_Safety\\_and\\_Dental\\_Properties\\_of\\_Xylitol.pdf](http://www.naturallysweet.com.au/uploads/50072/ufiles/downloadJnfo/History_Safety_and_Dental_Properties_of_Xylitol.pdf).
20. Kauko K. Mäkinen „Sugar alcohols, caries incidence and remineralization of caries lesions: a literature review” International Journal of Dentistry; 2010; vol 2010.
21. Mäkinen K. K. „Thirty nine month xylitol chewing gum programmē in intially 8 year old school children: feasibility study focusing on mutans streptococci and lactobacilli” Int Dent J; 2008; 58(1); 41-50.
22. Jo-Ann Marrs „Early childhood caries: determining risk factors and assessing the prevention strategies for nursing intervention” Pediatric Nursing; 2011; vol 37; No1; 9-15.
23. P. Milgrom „Mutans Streptococci dose response to xylitol chewing gum” J Dent Res; 2006; vol 85; No 2; 177-181.
24. Peter Milgrom „Xylitol pediatric topical oral syrup to prevent dental caries. A double blind randomized clinical trial of efficacy” Arch Pediatr Adolesc Med; 2009; vol 163; No 7; 601-607.
25. P. Milgrom, K.A. Ly, M. Rothen „Xylitol and its vehicies for public health needs” Adv Dent Res; 2009; vol 21; 44-47.
26. Y. Nakai „Xylitol gum and maternal transmission of mutans streptococci” J Dent Res; 2010; vol 89; No 1; 56-60.
27. Lyn O'Brien Nabors „Alternative sweeteners” third edition, Marcel Dekker, 2001; 335 - 353.
28. Tsuneyuki Oku „Treshold for transitory diarrhea induced by ingestion of xylitol and lactitol in young male and female adults” J. Nutr. Sci. Vitaminal; 2007; 53; 13-20.
29. Isabela D. Rochel „Effect of experimental xylitol and fluoride containing dentrifices on enamel erosion with or without abrasion in vitro” J. of Oral Science; 2011; vol 53; No 2; 163-168.
30. Hiroso Sano „Effect of a xylitol and fluoride containing toothpaste on the remineralization of human enamel in vitro” J Oral Sci; 2007; vol 49; No 1; 67-73.
31. Eva Soderling „The effect of xylitol on the composition of oral flora: a pilot -study” Eur J Dent; 2011; vol 5; No 1; 24-31.
32. Eva Soderling „Xylitol, mutans streptococci and dental plaque” Adv Dent Res; 2009; 21; 74-78.
33. Jonas G. Souza „ Effects of experimental xylitol varnishes and solutions on bovine enamel erosion in vitro” J Oral Sci; 2010; vol 52; No 4; 553-559.
34. Splieth „Effect of xylitol and sorbitols on plaque acidogenesis” Quintessence Int; 2009; 40(4); 275-287.
35. R. Sūda „The effect of adding calcium lactate to xylitol chewing gum on remineralization of enamel lesions” Caries Res; 2006; 40; 43-46.
36. J.M. Tanzer „Streptococcus mutans: fructose transport, xylitol resistance and virulence” J Dent Res; 2006; 85; 4; 369-373.
37. Sroisiri Thawenboon „Remiralization of enamel subsurface lesions by xylitol chewing gum containing funoran and calcium hydrogenphosphate”, Southeast Asian J Trop Med Public Health, March 2009; vol 40; No 2; 345-353.