



Jūlija Kalniņa

# **OZONA PIELIETOŠANA KARIESA PROFILAKSĒ UN ĀRSTĒŠANĀ PASTĀVĪGIEM ZOBIEM**

Promocijas darba kopsavilkums  
medicīnas doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Specialitāte – zobārstniecība

Rīga, 2017



RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE

Jūlija Kalniņa

OZONA PIELIETOŠANA KĀRIESA  
PROFILAKSĒ UN ĀRSTĒŠANĀ  
PASTĀVĪGIEM ZOBIEM

Promocijas darba kopsavilkums  
medicīnas doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Specialitāte – zobārstniecība

Rīga, 2017

Promocijas darbs izstrādāts Rīgas Stradiņa universitātes Zobu terapijas un mutes veselības katedrā.

Darba zinātniskā vadītāja:

*Dr. med. profesore* **Rūta Care,**  
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Oficiālie recenzenti:

*Dr. med. profesore* **Ilga Urtāne,**  
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

*Dr. habil. med. profesors* **Pēteris Apse,**  
SIA "Adenta", Latvija

*Dr. med.* **Daiga Kviļūna,**  
Bērnu klīniskā universitātes slimnīca, Latvija

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2017. gada 1. martā plkst. 14.30  
Rīgas Stradiņa universitātes Medicīnas promocijas padomes atklātā sēdē  
Rīgā, Dzirciema ielā 16, Hipokrāta auditorijā.

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU tīmekļa vietnē  
[www.rsu.lv](http://www.rsu.lv).

Promocijas padomes sekretāre:

*Dr. med. profesore* **Anda Brinkmane**

## ANOTĀCIJA

Kariess ir viena no izplatītākajām mutes dobuma saslimšanām, savukārt ozona terapija ir viena no jaunākajām metodēm zobārstniecībā, ko pielieto kariesa profilaksē un ārstēšanā. Ozons iznīcina kariogēnās baktērijas, tādējādi novēršot vienu no galvenajiem kariesa etioloģiskajiem faktoriem. Tiek uzskatīts, ka ozona terapija spēj novērst vai apturēt kariesa progresiju, kas neārstēta parasti noved pie zobu urbšanas un plombēšanas. Kariesa profilakse un ārstēšana, pielietojot ozonu, Latvijā ir jauna metode.

Vairāki pētījumi ir pierādījuši ozona labvēlīgo ietekmi uz sakņu kariesa ārstēšanu gan *in vitro*, gan *in vivo*. Tomēr dati par ozona lomu fisūru un bedrīšu kariesa, kas ir viens no biežāk sastopamākajiem kariesa veidiem bērniem un pusaudžiem, profilaksē un ārstēšanā joprojām ir ļoti pretrunīgi. Ņemot vērā to, ka Latvijā ir augsta kariesa intensitāte, ir svarīgi pievērst pastiprinātu uzmanību agrīnā emaljas kariesa profilaksē.

Darba mērķis bija noteikt ozona lietošanas efektivitāti, izvērtējot zoba audu mineralizācijas izmaiņas bērniem kariesa profilaksē premolāriem un sākotnējā emaljas kariesa ārstēšanā pastāvīgajiem molāriem.

Galvenie darba uzdevumi bija novērtēt mineralizācijas izmaiņas zobu audos pēc ozona terapijas 24 mēnešu garumā.

Pētījumā tika iekļauti 10 gadus veci bērni. Šajā vecumā ir svarīgi pasargāt zobu okluzālās virsmas no kariesa, jo ir grūti nodrošināt labu zobu virsmas tīrīšanu un pašattīrīšanos košļājot. Pētījuma laikā bērniem tika noteikta un novērtēta kariesa intensitāte, mutes higiēnas un periodonta stāvoklis, kā arī tika veikta mutes kopšanas un uztura ieradumu analīze. Agrīnā pusaudžu vecumā notiek aktīva zobu maiņa, kurai mūsu pētījuma laikā bija iespēja sekot līdzi. Īpaši nozīmīgi tas ir tāpēc, ka pasaulē ir maz pētījumu, kas ietver šo bērnu vecuma grupu.

Pasaulē ir pazīstamas daudzas dažādas kariesa profilakses metodes, un mēs izvēlējamies izvērtēt izmaiņas zobu audos pēc ozona, fluorīdu lakas un silantu lietošanas pēc 6, 12, 18 un 24 mēnešiem, noteikt ozona ietekmi mineralizācijas procesā kariesa profilaksē premolāriem. Šis pētījums ir unikāls ar to, ka pirmo reizi Latvijā tika pētīta ozona terapija bērnu zobārstniecībā.

Pielietojot Latvijā ne tik populāru, bet ārvalstīs plaši pazīstamu lāzerfluorescences ierīci *DIAGNOdent*, tika noteikta ozona un fluorīdu lakas lietošanas efektivitāte pastāvīgo molāru sākotnējā okluzālā emaljas kariesa ārstēšanā. Mūsu pētījumā pirmo reizi Latvijā tika pielietota šī agrīnā kariesa diagnostikas un monitorēšanas ierīce.

Premolāriem kariess attīstījās vienlīdz bieži – profilaksē lietojot gan ozona, gan fluorīdu lakas, gan silantu metodi. Tātad nav būtiskas nozīmes, kādu profilaktisko līdzekli pielietojam. Secinājām, ka ozons ir efektīvs līdzeklis sākotnējā emaljas kariesa ārstēšanā pastāvīgiem molāriem, un uzskatām par nepieciešamību pēc iespējas agrīnāk uzsākt sākotnējā emaljas kariesa profilaktisko ārstēšanu tieši ar šo metodi.

# SATURS

ANOTĀCIJA.....	3
SATURS.....	5
DARBĀ LIETOTIE SAĪSINĀJUMI.....	7
IEVADS .....	8
Promocijas darba mērķis: .....	10
Promocijas darba uzdevumi: .....	10
Darba hipotēzes: .....	10
Darba zinātniskā novitāte: .....	10
1. MATERIĀLS UN METODES.....	11
1.1. Pētījuma dizains .....	11
1.2. Pētījuma kopas mutes veselības stāvokļa analīze.....	14
1.2.1. Zobu stāvokļa novērtējums .....	14
1.2.2. Aplikuma un zobakmens novērtējums .....	15
1.2.3. Periodonta stāvokļa novērtējums .....	16
1.3. Klīniskā izmeklēšana .....	16
1.4. Premolāru profilaktiska apstrāde ar ozonu, fluorīdu laku, silantu.....	17
1.5. Pastāvīgo molāru okluzālā kariesa ārstēšana ar ozonu un fluorīdu laku .....	18
1.6. Mutes kopšanas un bērnu uztura ieradumu anketa.....	19
1.7. Pētījuma datu statistiskā apstrāde.....	19
1.8. Pētījuma ētiskie apsvērumi.....	20
2. REZULTĀTI .....	21
2.1. Pētījuma kopas mutes veselības stāvokļa analīze.....	21
2.1.1. Kariesa intensitāte.....	21
2.1.2. Mutes dobuma higiēna.....	24
2.1.3. Periodonta stāvoklis.....	24
2.1.4. Bērnu uztura un mutes kopšanas ieradumu analīze .....	25
2.2. Ozona ietekme uz zoba audu mineralizāciju premolāru kariesa profilaksē .....	28
2.2.1. Ietekme uz kariesa attīstību.....	28
2.2.2. Mutes veselības izmaiņas pētījuma laikā .....	29
2.3. Ozona ietekme uz zoba audu mineralizāciju pastāvīgo molāru okluzālā kariesa ārstēšanā.....	32
2.3.1. Ietekme uz kariesa attīstību un <i>DIAGNOdent</i> rādītājiem.....	32
2.3.2. Mutes veselības izmaiņas pētījuma laikā .....	34
3. DISKUSIJA.....	37
3.1. Pētījuma kopas mutes veselības stāvokļa analīze.....	37
3.2. Ozona ietekme uz zoba audu mineralizāciju premolāru kariesa profilaksē .....	41

3.3. Ozona ietekme uz zoba audu mineralizāciju pastāvīgo molāru okluzālā kariesa ārstēšanā .....	45
4. SECINĀJUMI .....	48
5. PRAKTISKĀS REKOMENDĀCIJAS .....	49
6. PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMU .....	50
Publikācijas starptautiski recenzējamās zinātniskās izdevumos.....	50
Publikācijas Latvijā recenzējamās zinātniskās izdevumos.....	50
Ziņojumi starptautiskās zinātniskās konferencēs .....	50
Ziņojumi Latvijas zinātniskās konferencēs .....	51
Tēzes starptautiskās zinātniskās konferencēs .....	51
Tēzes Latvijas zinātniskās konferencēs .....	51
7. Pateicības .....	52
8. LITERATŪRAS SARAKSTS .....	53

## DARBĀ LIETOTIE SAĪSINĀJUMI

AAPD	– American Academy of Pediatrics Dentistry (Amerikas Bērnu zobārstu akadēmija)
B	– bukāli
BW	– BiteWing rentgena uzņēmumi
CO <sub>2</sub>	– oglekļa dioksīds
CPITN	– Community Periodontal Index of Treatment Needs (periodonta novērtēšanas indekss)
d	– dens (zobs)
DB	– distobukāli
DL	– distolingvāli
g.	– gads
g.v.	– gadu vecumā
Ki	– agrīnais emaljas kariess
KPEv	– kariesa intensitātes indekss zobu virsmām pastāvīgā sakodienā
KPEz	– kariesa intensitātes indekss pastāvīgā sakodienā
L	– lingvāli
MB	– meziobukāli
ML	– meziolingvāli
n	– skaits (no latīņu val. <i>numero</i> )
p	– plombēti piena zobi
<i>p</i>	– nozīmības līmenis – varbūtība, kas ir spēkā statistiskajā testā, izvirzītā nulles hipotēze ( <i>statistical significance</i> )
pH	– ūdeņraža jonu koncentrācijas apzīmējums šķīdumā
ppm	– <i>part per million</i> (miljonās daļas, kas atbilst mmol/l)
PVO	– Pasaules Veselības organizācija
Rtg	– rentgens
SN	– standartnovirze
V	– vestibulāri
ZA	– zobakmens



## IEVADS

Kariess ir galvenā mutes veselības problēma, kas skar 60–90% skolas vecuma bērnu (*Petersen, 2003; Rickard et al., 2004; Almaz & Sonmez, 2013*). Pateicoties mūsdienu profilakses metodēm, kas ļauj ārstēt un apturēt kariesu jau sākotnējā attīstības stadijā, var panākt ievērojamu kariesa intensitātes samazināšanos (*Marthaler, 2004; Neuhaus et al., 2009*). Agrīnam emaljas kariesam raksturīga demineralizācija emaljā bez redzama vai zondējama defekta; ja netiek ņemts etioloģiskais faktors, notiek ātra progresēšana. Ir pieņemts, ka jēdziena “remineralizācija” sinonīms ir “kariesa progresēšanas apturēšana” (*Pretty & Ellwood, 2013*). Tāpēc ir svarīgi pēc iespējas agrīnāk identificēt sākotnējos emaljas bojājumus un novērst to attīstību, un tas tiek uzskatīts par daudz efektīvāku līdzekli nekā plombēšana (*Johansson et al., 2014*).

Pēdējo gadu laikā nākas saskarties ar ļoti ielaistiem zobu bojājumiem aizvien jaunākiem bērniem. Latvijā bērniem līdz 18 gadu vecumam ir augsta kariesa izplatība un intensitāte. Rīgā 2001. gadā 11 gadus veciem pusaudžiem KPEz (kariozo, plombēto un ekstrahēto zobu) indekss bija 1,75, bet 15 gadu vecuma grupā – 7,04 (*Berzina & Care, 2003*). RSU Stomatoloģijas institūta Bērnu nodaļā ir strauji pieaudzis agrīnā vecuma kariesa sastopamības biežums, jo 2010. gadā Bērnu nodaļā vispārējā anestēzijā tika ārstēti 926 bērni, bet 2001. gadā – tikai 85 bērni. No 2000. līdz 2014. gadam vispārējā narkozē tika ārstēti 15 594 bērni (*Ciganoviča & Care, 2012*). Svarīgi savlaicīgi pasargāt zobus no kariesa veidošanās, lai samazinātu bērnu skaitu, kuriem ir nepieciešama zobu labošana.

Kā zināms, nozīmīga loma kariesa izraisīšanā un attīstībā ir mikroorganismiem (*Polydorou et al., 2012*). Viena no kariesa profilakses stratēģijām ir samazināt kariesu izraisīto mikroorganismu skaitu zobu aplikumā, tādējādi novēršot kariesa veidošanos un attīstību (*Johansson et al.,*

2009). Šim nolūkam tiek lietoti dažādi antibakteriālie līdzekļi, kas mehāniski un/vai ķīmiski samazina zoba biofilmas attīstību un baktēriju daudzumu (Polydorou et al., 2012).

Ozona terapija ir viena no jaunākajām metodēm zobārstniecībā, kas paver iespēju ārstēt kariesu bez urbšanas (Castillo et al., 2008). Ozonu plaši pielieto, pateicoties tā pretmikrobu, dezinficējošām un dziedējošām īpašībām (Nogales et al., 2008). Literatūras sistematiskajā pārskatā minēts, ka ozons iznīcina kariogēnās baktērijas, tādējādi novēršot vienu no galvenajiem kariesa etioloģiskajiem faktoriem (Azarpazhooh & Limeback, 2008). Aizvien straujāk pieaug interese par kariesa “bioloģisko” ārstēšanas pieeju, uzskatot kariesu par infekciozu saslimšanu (Tyas et al., 2000).

Vislielākajam kariesa riskam ir pakļauti patstāvīgie pirmie molāri, jo tie šķīļas jau sešu līdz septiņu gadu vecumā un bieži tiek nepietiekami tīrīti. Tieši okluzālais fisūru un bedrīšu kariess veido lielāko daļu kariozo bojājumu bērniem 8–15 gadu vecumā (Baysan & Lunch, 2006). Lai pasargātu premolāru un molāru fisūras, tradicionāli tiek pielietoti fluorīdu preparāti un silanti. Pasaulē pēdējo gadu laikā aizvien populārāka kļūst kariesa profilakse un ārstēšana, izmantojot ozonu, kas Latvijā ir novitāte. Tā ir neinvazīva, nesāpīga un ātra metode. Tas ir ļoti svarīgi, jo daudz bērnu joprojām baidās no zobārsta. Ozonam ir izteikti spēcīga pretmikrobu darbība, tas sagrauj baktēriju šūnu membrānas, kā rezultātā baktērijas iet bojā (Nogales, et al., 2008). Laboratoriskie pētījumi rāda, ka ozons ievērojami samazina mikroorganismu skaitu kariozā dentīnā ļoti īsā laika periodā, tādējādi uzlabojot zobu remineralizāciju (Nagayoshi et al., 2004).

Nemot vērā ozona īpašības, būtu klīniski nozīmīgi pārbaudīt ozona ietekmi uz remineralizācijas procesu zoba audos kariesa profilaksē un ārstēšanā bērnu zobārstniecībā, jo jaunu tehnoloģiju ieviešana uzlabo profilakses un ārstēšanas kvalitāti, saīsina ārstēšanai nepieciešamo laiku un ir ieguvums ne tikai pacientam, bet arī ārstam.

### **Promocijas darba mērķis:**

Noteikt ozona lietošanas efektivitāti, izvērtējot zoba audu mineralizācijas izmaiņas bērniem agrīnā emaljas kariesa profilaksē un ārstēšanā pastāvīgiem zobiem.

### **Promocijas darba uzdevumi:**

1. Noteikt pētījuma kopas mutes veselības stāvokli.
2. Izvērtēt izmaiņas zobu audos pēc ozona, fluorīdu lakas un silantu lietošanas pēc 6, 12, 18 un 24 mēnešiem, noteikt ozona ietekmi mineralizācijas procesā kariesa profilaksē premolāriem.
3. Izvērtēt izmaiņas zobu audos pēc ozona, fluorīdu lakas lietošanas pēc 6, 12, 18 un 24 mēnešiem, noteikt ozona ietekmi mineralizācijas procesā agrīnā emaljas kariesa ārstēšanā molāriem.

### **Darba hipotēzes:**

1. Ozons ir efektīvs līdzeklis agrīnā emaljas kariesa profilaksē premolāriem.
2. Ozons ir efektīvs līdzeklis agrīnā emaljas kariesa ārstēšanā molāriem.

### **Darba zinātniskā novitāte:**

Pirmo reizi Latvijā veikts pētījums, kurā pielietota jaunu zobu agrīnā emaljas kariesa ārstēšanas un profilakses metode – ozona terapija. Pētījumā kariesa attīstība tika izvērtēta ar Latvijā jaunu metodi, izmantojot lāzerfluorescences ierīci *DIAGNOdent*. Divu gadu laikā tika novērtētas izmaiņas zoba audos pēc ozona un dažādu populāru profilakses līdzekļu (fluorīdu lakas un silantu) lietošanas. Pētījuma rezultāti parādīja ozona lietošanas iespējas kariesa profilaksē un ārstēšanā pastāvīgo zobu premolāros un molāros.

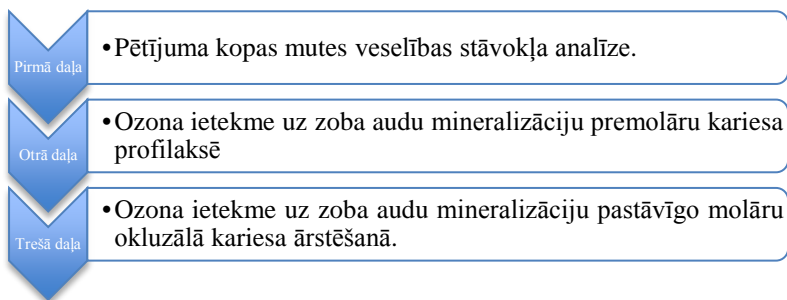
# 1. MATERIĀLS UN METODES

## 1.1. Pētījuma dizains

Kohortas, longitudināls pētījums “Ozona pielietošana kariesa profilaksē un ārstēšanā pastāvīgiem zobiem” tika veikts Rīgas Stradiņa universitātes Stomatoloģijas institūtā laikā no 2012. gada septembra līdz 2014. gada oktobrim. Pētījumā tika iekļauti desmit gadus veci bērni. Šāds bērnu vecums tika izvēlēts, pamatojoties uz pētījumam nepieciešamo zobu – molāru un premolāru attīstības stadijām.

No SIA “RSU Stomatoloģijas institūts” datu bāzes tika atlasīti pacienti (n=1648), kas ir dzimuši no 2002. gada 1. janvāra līdz 2002. gada 31. decembrim. No tiem pēc nejaušas atlases principa pētījumā tika iekļauti 400 bērni (200 meitenes un 200 zēni), kuru vecākiem tika nosūtītas vēstules ar aicinājumu piedalīties pētījumā. Uz pirmo vizīti ieradās tikai 158 bērni (70 meitenes un 88 zēni). Pētījums tika apstiprināts Rīgas Stradiņa universitātes Ētikas komitejā.

Pētījums ietvēra 3 darba daļas: (skatīt 1.1. attēlu).

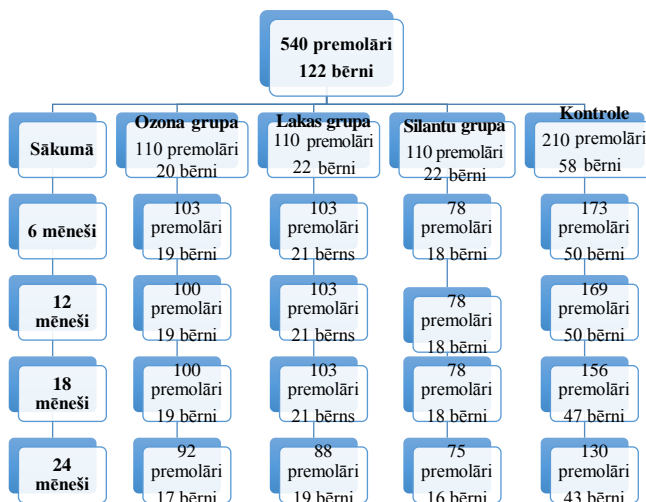


1.1. att. **Pētījuma shematiskais atspoguļojums**

**Pētījuma pirmajā daļā** piedalījās 158 bērni (70 meitenes, 88 zēni), kuri atsaucās uz ielūgumu piedalīties pētījumā un ieradās uz pirmo vizīti. 158 bērnu vecāki kopā ar bērniem šīs vizītes laikā aizpildīja anketu par bērnu mutes kopšanas un uztura ieradumiem. Atkārtotas apskates tika veiktas ik pēc 6 mēnešiem 2 gadu garumā. Pētījumā noslēgumā bija palikuši 120 bērni. Kopējā pacientu līdzestība – 75,9%. Visbiežākais dalības pārtraukšanas iemesls bija pētījuma apmeklējumu grafika neievērošana.

**Otrajai pētījuma daļai** no visiem 158 bērniem, kas bija ieradušies uz pirmo vizīti, tika atlasīti 122 bērni. Iekļaušanas kritērijs: vismaz 2 intakti, izšķīlušies premolāri. Izslēgšanas kritērijs: anamnēzē bronhiālā astma (medicīniskā anamnēze izvērtēta pēc bērnu vecāku atbildēm), jo ozons var izraisīt elpošanas traucējumus bērniem ar astmu (*Gent et al.*, 2003).

Bērni tika sadalīti 4 grupās: 3 terapijas grupās (pielietojot dažādus profilakses līdzekļus) – fluorīdu lakas, silantu, ozona un kontroles grupā. Fluorīdu lakas un silantu grupa tika izmantota kā aktīvā kontroles grupa. Pacientu sadalījumu pa grupām skatīt 1.2. attēlā.

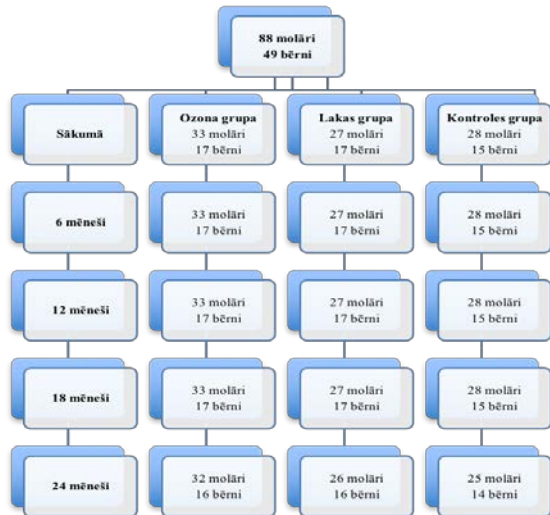


1.2. att. Pētījuma otrās daļas pacientu sadalījums pa grupām

Pētījuma laikā dažādu iemeslu dēļ dalību pārtrauca 15 % bērnu ozona grupā, 13,7% – lakas grupā un 27,3% – silantu grupā, bet kontroles grupā – 25,9% bērnu. Kopumā neieradās 27 bērni. Visbiežākais dalības pārtraukšanas iemesls bija pētījuma apmeklējuma grafika neievērošana.

**Trešajai pētījuma daļai** no visiem 158 bērniem, kas ieradās uz pirmo vizīti, tika atlasīti 49 bērni. Iekļaušanas kritēriji: vismaz 2 pilnībā izšķīlušies molāri, kuru okluzālajās virsmās ar lāzerfluorescences ierīci (*DIAGNOdent*, *KaVo*) tika diagnosticēts agrīnais emaljas kariess – *DIAGNOdent* rādītājs no 11 līdz 20. Izslēgšanas kritēriji: veselības anamnēzē bronhiālā astma, glikozes–6–fosfāta–dehidrogenāzes deficīts, hipertireoze, smaga anēmija, trombocitopēnija.

Bērni tika sadalīti 3 grupās: ozona grupā (jauna terapijas metode), lakas grupā (tradicionālā terapijas metode, kā aktīva kontrole) un kontroles grupā (skatīt 1.3. attēlu).



1.3. att. Pētījuma trešās daļas pacientu sadalījums pa grupām

Kopā tika pētīti 88 zobi. Pacientu līdzestība šajā pētījuma daļā bija 93,3% kontroles grupā un 94% lakas un ozona grupā. Dalību pārtrauca 6% (n=3) bērnu. Visbiežākais dalības pārtraukšanas iemesls bija pētījuma apmeklējuma grafika neievērošana.

## **1.2. Pētījuma kopas mutes veselības stāvokļa analīze**

Pētījuma bērniem tika noteikts KPE, CPITN un *Greene–Vermillion* indekss. Dati tika reģistrēti apskates kartēs (*WHO Oral Health Assessment Form, 1987*). Zobiem tika veikta rentgenoloģiska izmeklēšana (*BW×2*).

### **1.2.1. Zobu stāvokļa novērtējums**

Kariesa intensitāte tika noteikta zobiem un zobu virsmām pielietojot KPE indeksu. Tas raksturo kariesa intensitāti vienam indivīdam vai cilvēku grupai. KPE izsaka kā kariozo, plombēto un ekstrahēto zobu vai virsmu summu.

Zobu stāvoklis tika noteikts, veicot rentgenoloģisko izmeklēšanu (*BW×2*).




Divas reizes gadā molāru okluzālās virsmās ar lāzerfluorescences ierīci *DIAGNOdent* tika veikti mērījumi, lai noteiktu mineralizācijas izmaiņas zobu audos. Mērījumi tika reģistrēti tabulā.

Sākotnējs emaljas kariess tika definēts kā primāras vai skaidri redzamas izmaiņas zoba emaljā.

Datu reģistrācijā tika izmantoti šādi kodi:

1.1. tabula

### Sākotnējā emaljas kariesa reģistrācijas kodi

Kods	Apraksts
0 	Intakta zoba virsma
1 	Primāras izmaiņas zoba emaljā
2 	Skaidri redzamas izmaiņas zoba emaljā

### 1.2.2. Aplikuma un zobakmens novērtējums

Aplikuma un zobakmens novērtēšanai tika pielietots vienkāršotais *Greene – Vermillion* mutes higiēnas indekss (*Greene & Vermillion*, 1964), ko nosaka sešiem zobiem (dd 16, 11, 26, 31 vestibulāri un 46, 36 lingvāli). To novērtē ar kodiem – aplikumam un zobakmenim (skatīt 1.2. tabulu).

1.2. tabula

### Pielietojamie novērtējuma kodi aplikumam un zobakmenim

Pielietojamie novērtējuma kodi aplikuma indeksam	
Kods	Kritēriji
0	Nav ne mīkstā aplikuma, ne pigmenta nogulšņu
1	Mīksts aplikums klāj ne vairāk kā 1/3 no zoba virsmas
2	Mīksts aplikums klāj no 1/3 līdz 2/3 no zoba virsmas
3	Mīksts aplikums klāj vairāk kā 2/3 no zoba virsmas
Pielietojamie novērtējuma kodi zobakmens indeksam	
Kods	Kritēriji
0	Zobakmens nav
1	Virssmaganu zobakmens klāj ne vairāk kā 1/3 no zoba virsmas
2	Virssmaganu zobakmens klāj no 1/3 līdz 2/3 no zoba virsmas un/vai zemsmaganu zobakmens novērojams atsevišķu konglomerātu veidā
3	Virssmaganu zobakmens klāj vairāk kā 2/3 no zoba virsmas un/vai zemsmaganu zobakmens aptver visu zoba kakliņu



### 1.2.3. Periodonta stāvokļa novērtējums

Periodonta stāvokļa novērtēšanai tika pielietots CPITN (*Community Periodontal Index of Treatment Needs*) indekss, kas nosaka periodonta stāvokli un ārstēšanas nepieciešamību. Bērniem līdz 19 gadu vecumam izmeklēta tikai 6 zobus: d 17/16; d 11; d 26/27; d 36/37; d 31; d 46/47. Periodonta stāvokļa reģistrēšanai tika pielietoti šādi kodi (skatīt 1.3. tabulu).

1.3. tabula

#### Periodonta stāvokļa reģistrēšanas kritēriji

Kodi	Kritēriji
2	Zobakmens (virs un zemsmaganu)
1	Asiņošana
0	Vesels periodonts
9	Zobu nav iespējams izmeklēt (apgrūtināta pieeja vai pacients nesadarbojas)
X	Izslēgts sekstants (sekstantā ir mazāk par 2 zobiem, trešos molārus neskaitot)

### 1.3. Klīniskā izmeklēšana

Klīniskā apskate tika veikta zobārstniecības krēslā, izmantojot standarta apgaismojumu un zobārstniecības instrumentus: spoguļi, neasu zondi un graduētu pogveida zondi. Pacientu apskati veica pētījuma autors.

Visiem pētījuma bērniem ik pēc 6 mēnešiem 2 gadu laikā tika noteikta kariesa intensitāte gan pastāvīgajiem, gan piena zobiem un zobu virsmām, pielietojot KPE indeksu.

Rentgenoloģiskā izmeklēšana ( $BW \times 2$ ) tika veikta vienu reizi gadā. Aplikumu un zobakmeni, kā arī CPITN indeksu bērniem noteica ik pēc 6 mēnešiem divu gadu garumā.

Divas reizes gadā molāru okluzālās virsmās ar lāzerfluorescences ierīci *DIAGNOdent* veica mērījumus, lai noteiktu mineralizācijas izmaiņas zobu

audos. Pirms katra mērījuma tika veikta kalibrācija katram zobam individuāli. Tāpat tika reģistrēts katra zoba lielākais rādītājs.

Iniciālais kariess tika noteikts ik pēc 6 mēnešiem divu gadu garumā.

#### **1.4. Premolāru profilaktiska apstrāde ar ozonu, fluorīdu laku, silantu**

Pētījuma sākumā un ik pēc 6 mēnešiem 2 gadu garumā premolāru kariesa profilakses trīs pētījuma grupu (ozona, fluorīdu lakas, silantu) 122 bērniem, kā arī kontroles grupai zobi tika nopulēti ar fluorīdus nesaturošu pulējamo pastu un:

- **ozona grupas** bērniem uz intaktiem premolāriem 6 sekundes tika aplicēts ozons. Pēc ozonēšanas zobi tika pārklāti ar remineralizējošu šķīdumu. Pēc aplikācijas pacienti četras stundas nedrīkstēja ēst un skalot muti. Tika doti norādījumi mutes dobuma higiēnā, kas ietvēra obligātu zobu tīrīšanu divas reizes dienā ar fluorīdus saturošu zobu pastu (vismaz 1000 ppm).
- **fluorīdu lakas** grupas bērniem uz intaktiem premolāriem tika aplicēta fluorīdus saturoša laka (*Fluocal solute, Septodont, Francija*). Pēc aplikācijas pacientam tika ieteikts 4 stundas neskalot muti un neēst cietu barību, kā arī netīrīt zobus līdz nākamās dienas rītam. Pacients tika instruēts mutes dobuma higiēnā, kas ietvēra obligātu zobu tīrīšanu divas reizes dienā ar fluoru saturošu zobu pastu;
- **silantu grupā** uz intaktu premolāru fisūrām tika aplicēta 37% ortofosforskābe, kas tika noskalota pēc 15 kodināšanas sekundēm. Pēc zoba nosusināšanas tika aplicēts silants (*Clinpro 3M ESPE Dental products, St.Paul, ASV*). Ar artikulācijas papīru tika pārbaudīti augstākie punkti, kas nepieciešamības gadījumā tika noņemti ar mikromotoru un pulējamo urbi. Pacients tika instruēts mutes dobuma

higiēnā, kas ietvēra obligātu zobu tīrīšanu divas reizes dienā ar fluoru saturošu zobu pastu;

- **kontroles grupā** intaktie premolāri tika atstāti neskarti.

Ik pēc 6 mēnešiem tika veiktas atkārtotas vizītes, lai noteiktu izvēlēto profilakses metožu efektivitāti (vai apstrādātajās virsmās ir attīstījies kariess vai nav). Ja kariess nebija attīstījies, tika veikta fluorīdu lakas un ozona atkārtota aplikācija. Nepieciešamības gadījumā, ja kāds no silantiem bija pilnīgi vai daļēji izkritis, tas tika aplicēts atkārtoti.

### **1.5. Pastāvīgo molāru okluzālā kariesa ārstēšana ar ozonu un fluorīdu laku**

Pētījuma sākumā un ik pēc 6 mēnešiem 2 gadu garumā pastāvīgo molāru kariesa ārstēšanā abu terapijas grupu (ozona un fluorīdu lakas) bērniem, kā arī kontroles grupas bērniem zobi tika nopolēti ar fluorīdus nesaturošu pulējamo pastu un:

- **ozona grupā** pēc pulēšanas molārs tika nosusināts, kā arī tika veikts mērījums ar lāzerfluorescences ierīci (*DIAGNOdent*, *KaVo*, Vācija), lai reģistrētu kariesa (demineralizācijas) dziļumu zoba okluzālajā virsmā. Pirms katra mērījuma tika veikta kalibrācija katram zobam individuāli. Tika reģistrēts katra zoba lielākais rādītājs. Tad 6 sekundes zobi tika apstrādāti ar ozonu (*Prozone*, *W&H*, Austrija). Pēc ozonēšanas zobi tika pārklāti ar fluorīdus saturošu šķīdumu. Pēc tā pacienti četras stundas nedrīkstēja ēst un skalot muti. Pacients tika instruēts mutes dobuma higiēnā, kas iekļāva obligātu zobu tīrīšanu divas reizes dienā ar fluoru saturošu zobu pastu;
- **fluorīdu lakas grupā** tāpat kā ozona grupā tika veikts mērījums ar lāzerfluorescences ierīci (*DIAGNOdent*, *KaVo*, Vācija). Katra zoba lielākais rādītājs tika reģistrēts. Tad uz molāriem tika aplicēts

fluorīdus saturošu laku (*Fluocal solute, Septodont, Francija*). Pēc aplikācijas pacientam tika ieteikts četras stundas neskalot muti un neēst cietu barību, kā arī netīrīt zobus līdz nākamās dienas rītam. Pacients tika instruēts mutes dobuma higiēnā, kas ietvēra obligātu zobu tīrīšanu divas reizes dienā ar fluoru saturošu zobu pastu;

- **kontroles grupā** molārus atstāja neskartus.

## 1.6. Mutes kopšanas un bērnu uztura ieradumu anketa

Pētījuma sākumā apskates laikā tika veikta vecāku un bērnu anketēšana, lai iegūtu datus par bērnu mutes higiēnas un ēšanas ieradumiem. Izmantotas modificētas validētas anketas no PVO Latvijā veikta starptautiska sadarbības pētījuma (*International Collaborative Study, 1993*).

## 1.7. Pētījuma datu statistiskā apstrāde

Pētījuma datubāze tika izveidota *Microsoft Office Excel* programmā. Datu statistiskā apstrāde tika veikta, izmantojot IBM SPSS 20. versiju. Pētījuma dalībnieku datu analīzē tika izmantotas aprakstošas un analītiskas statistikas metodes. KPE indeksam zobiem un virsmām, kā arī *Greene – Vermillion* indeksam tika aprēķināti vidējie rādītāji un standarta novirzes. Periodonta veselības stāvokļa aprakstam tika izmantotas biežuma tabulas. Rādītāji tika salīdzināti gan starp pētījuma grupām, gan vienas grupas ietvaros dažādos laika punktos (pēc 6, 12, 18 un 24 mēnešiem).

Atkarībā no datu sadalījuma atbilstības normālajam sadalījumam atšķirību statistisko ticamību novērtēja, izmantojot parametriskos (*t tests, Pearson  $\chi^2$  vai Fisher's exact tests*) un neparametriskos (*Wilcoxon vai Mann–Whitney tests*) statistiskās analīzes testus. Par statistiskās ticamības robežvērtību tika uzskatīts  $p < 0,05$ .

Anketas rezultātu analīzei tika izmantotas biežuma tabulas, tika aprēķināts dažādu faktoru procentuālais sadalījums dažādās pētījuma grupā.

### **1.8. Pētījuma ētiskie apsvērumi**

Pētījums tika apstiprināts Rīgas Stradiņa universitātes Ētikas komitejā. Pētījuma veikšanai tika saņemta atļauja no Rīgas Stradiņa universitātes Zobu terapijas un mutes veselības katedras. Visas darbības tika veiktas saskaņā ar Helsinku deklarāciju (*The World Medical Association Declaration of Helsinki*). Pētījums tika veikts saskaņā ar Latvijas Republikas normatīviem aktiem un personu datu aizsardzības principu.

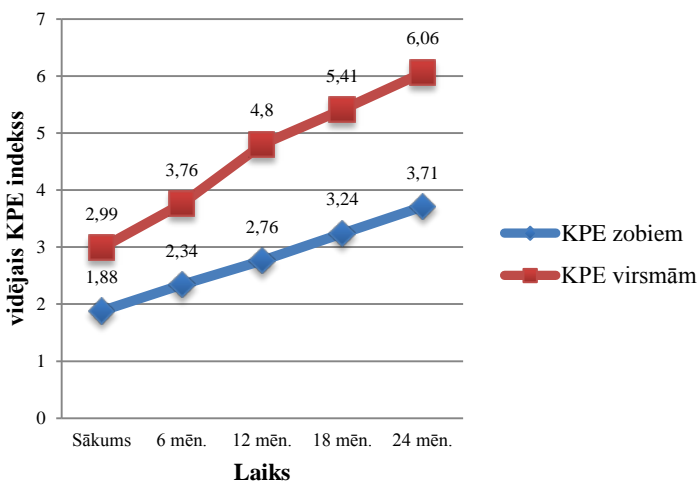
## 2. REZULTĀTI

### 2.1. Pētījuma kopas mutes veselības stāvokļa analīze

Pirmajā pētījuma daļā piedalījās 158 desmit gadus veci bērni (70 meitenes, 88 zēni), kuri atsaucās aicinājumam piedalīties pētījumā un ieradās uz pirmo vizīti.

#### 2.1.1. Kariesa intensitāte

Pētījuma sākumā vidējais KPEz indekss bija 1,88 (SN=2,01), vidējais KPEv – 2,99 (SN=3,59). Pēc 24 mēnešiem KPEz palielinājās 1,9 reizes ( $p<0,001$ ), sasniedzot 3,71 (SN=2,78). Tāpat palielinājās arī vidējais KPEv ( $p<0,001$ ), pēc 24 mēnešiem sasniedzot 6,06 (SN=5,45), kas ir 2 reizes lielāks nekā pētījuma sākumā. Kariesa intensitātes izmaiņas pētījuma laikā ir attēlotas 2.1. attēlā.



2.1. att. KPEz un KPEv indeksa izmaiņas pētījuma laikā

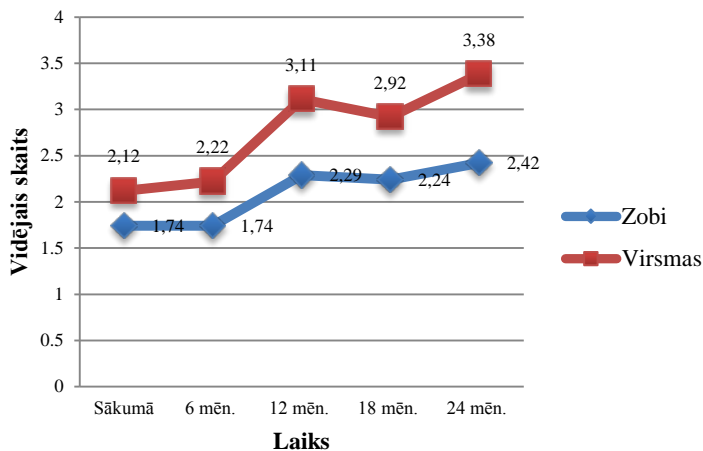
Pētījuma sākumā vidējais kariozo zobu skaits bija 0,70 (SN=1,26), plombēto – 1,16 (SN=1,5), ekstrahēto – 0,03 (SN=0,16). Pēc 24 mēnešiem visvairāk palielinājās plombēto zobu skaits – 2,4 reizes, sasniedzot 2,73 (SN=2,19) ( $p<0,001$ ). Pieauga arī kariozo zobu skaits – līdz 0,94 (SN=1,54) un ekstrahēto zobu skaits – līdz 0,05 (SN=0,22), taču šis palielinājums nebija statistiski nozīmīgs.

Līdzīgas izmaiņas novēroja arī KPEv indeksa struktūrā. Pētījuma beigās, salīdzinot ar pētījuma sākumu, visvairāk palielinājās vidējais plombēto virsmu skaits – līdz 2,4 reizēm, sasniedzot 4,73 (SN=4,3) plombētas virsmas ( $p<0,001$ ). Tāpat kā KPEz arī vidējā kariozo un ekstrahēto virsmu skaita palielināšanās pētījuma laikā nebija statistiski nozīmīga.

Pētījumu uzsākot, 129 bērniem vēl bija piena zobi. Pētījuma sākumā vidējais kp zobiem bija 3,54 (SN=2,17), bet virsmām – 7,36 (SN=5,35). Vidējais kp zobiem pēc 24 mēnešiem samazinājās gandrīz uz pusi ( $p<0,0005$ ) līdz 1,93 (SN=1,28).

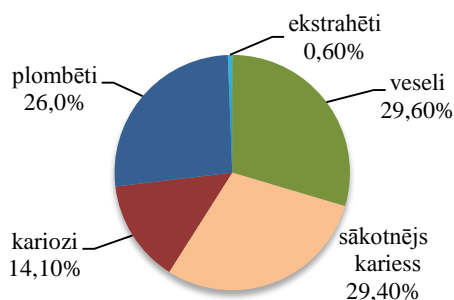
Pētījuma sākumā vidējais sākotnējā emaljas kariesa (Ki) sarto zobu skaits, bija 1,74 (SN=1,45) (skatīt 2.2.att.). Pēc 6 mēnešiem to skaits nemainījās, bet pēc 12 mēnešiem – statistiski ticami pieauga ( $p=0,02$ ). Pēc 18 mēnešiem Ki samazinājās, bet šīs izmaiņas nebija statistiski ticamas. Salīdzinot Ki rādītājus pētījuma sākumā un pēc 24 mēnešiem, novēroja statistiski ticamu ( $p=0,005$ ) palielināšanos 1,42 reizes, sasniedzot 2,42 (SN=1,95).

Vidējais virsmu skaits, ko bija skāris Ki, pētījuma sākumā bija 2,12 (SN=1,91) (skatīt 2.2.att.). Pēc 6 mēnešiem zobu virsmu skaits ar Ki statistiski ticami nemainījās, ja tos salīdzina ar sākotnējiem rādītājiem. Pēc 12 mēnešiem to skaits palielinājās statistiski ticami ( $p=0,0003$ ). Tāpat arī pēc 18 ( $p=0,013$ ) un 24 mēnešiem ( $p<0,0001$ ) vidējais virsmu skaits ar Ki pieauga 1,6 reizes, sasniedzot 3,38 (SN=2,59).



**2.2. att. Sākotnēja emaljas kariesa skarto zobu un virsmu skaita izmaiņas pētījuma laikā**

Pētījuma sākumā atsevišķi tika pārbaudīts pastāvīgo pirmo molāru stāvoklis, jo tieši šie pastāvīgie zobi šķīļas vieni no pirmajiem. No visiem izmeklētajiem 632 molāriem aptuveni trešdaļa (29,6%) bija veseli (skatīt 2.3. attēlu). Veselo un plombēto pirmo molāru vidējais skaits statistiski ticami neatšķīrās ( $p=0,472$ ). Kariozi bija 14,1% pirmie molāri. Ki skarto zobu skaits sasniedza 29,4%.



**2.3. att. Pirmo molāru stāvoklis**

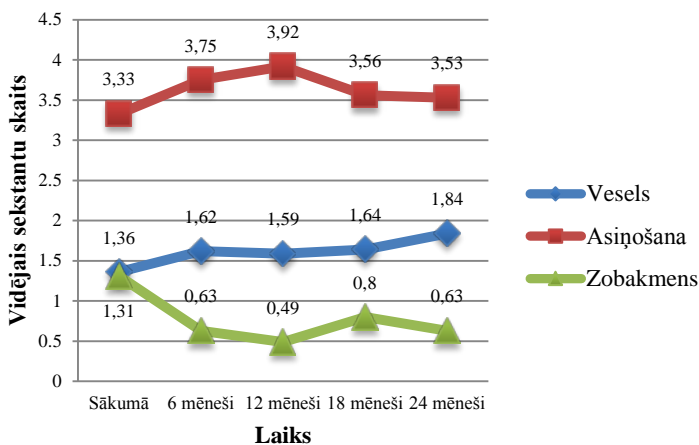


### 2.1.2. Mutes dobuma higiēna

Sākotnēji vidējais *Greene – Vermillion* indekss bija 2,21 (SN=0,99). Visos turpmākajos laika punktos, salīdzinot ar pētījuma sākumu, tas samazinājās 1,4 reizes ( $p<0,05$ ), pēc 24 mēnešiem sasniedzot 1,55 (SN=0,64).

### 2.1.3. Periodonta stāvoklis

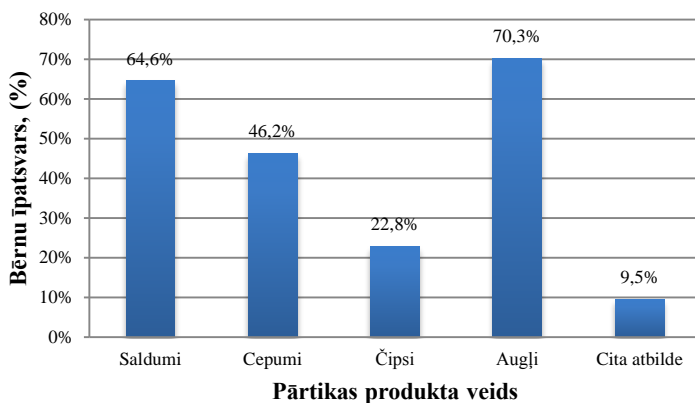
Periodonta stāvokļa izmaiņas pētījuma laikā skatīt 2.4. attēlā. Vidējais sekstantu skaits ar veselu periodontu pētījuma sākumā bija 1,36 (SN=1,99). Pētījuma laikā tas palielinājās, bet šīs izmaiņas nebija statistiski ticamas. Vidējais sekstantu skaits ar asiņojošām smaganām līdz 12 mēnesim pieauga statistiski ticami ( $p<0,002$ ), bet sākot ar 18 mēnesi samazinājās. Izmaiņas asiņojošo sekstantu skaitā nebija statistiski ticamas, salīdzinot ar pētījuma sākumu. Vidējais sekstantu skaits ar zobakmeni pētījuma sākumā bija 1,31 (SN=2,11). Pētījuma laikā tas samazinājās divas reizes, pēc 24 mēnešiem sasniedzot 0,63 (SN=1,12) ( $p<0,001$ ).



2.4. att. Periodonta stāvokļa izmaiņas pētījuma laikā

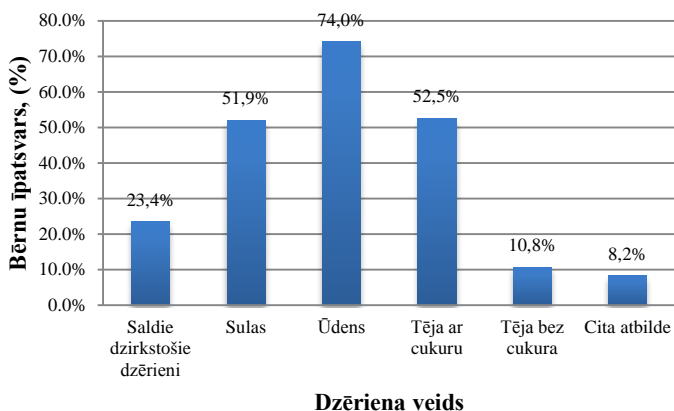
## 2.1.4. Bērnu uztura un mutes kopšanas ieradumu analīze

Analizējot datus par ēšanas biežumu, tika konstatēts, ka lielākā daļa bērnu ēd trīs un vairāk reizes dienā (44,9% un 54,4%), un tikai 0,63% ēd divas reizes dienā. Lielākā daļa bērnu (91%; n=143) vidēji 2,3 reizes dienā ēd arī starp ēdienreizēm. Pārsvārā bērni starp ēdienreizēm ēd divu veidu produktus. Tikai neliela daļa starp ēdienreizēm lieto pat līdz četru dažādu veidu produktiem. Visbiežāk bērni ēd augļus un saldumus (konfektes, šokolādi, saldējumu u.tt.) (skatīt 2.5. attēlu).



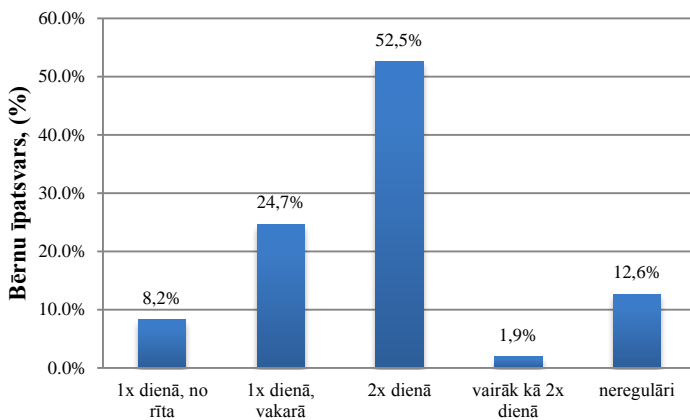
2.5. att. Starp ēdienreizēm biežāk lietotie pārtikas produkti

Lielākā daļa bērnu starp ēdienreizēm visbiežāk izvēlas divu vai trīs veida dzērienus, vismazāk – četrus dažādu veidu dzērienus. No dzērieniem visbiežāk bērni lieto ūdeni, tēju ar cukuru un dažādas sulas (skatīt 2.6. attēlu).



2.6. att. **Starp ēdienreizēm biežāk lietotie dzērieni**

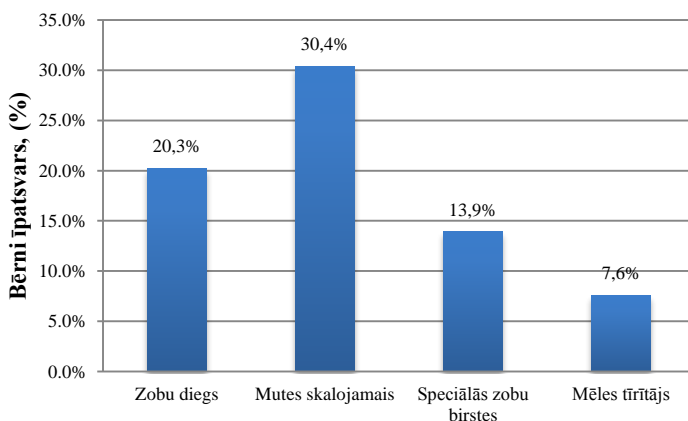
Zobu tīrīšanas paradumu analīze liecināja, ka 87,4% bērnu zobus tīra regulāri. Vairāk nekā puse zobus tīra divas reizes dienā. 32,9% zobus tīra vienu reizi dienā (vai nu no rīta, vai vakarā) (skatīt 2.7. attēlu) Zobus vecāku uzraudzībā tīra 21% (n=33) bērnu.



2.7. att. **Zobu tīrīšanas paradumi**

Ar fluorīdus saturošu zobu pastu zobus tīra 68% (n=108) bērni. Tikai 3% (n=4) bērnu lieto fluorīdus nesaturošu zobu pastu, 29% (n=46) vecāki nezina, vai viņu izvēlēta bērnu zobu pasta satur fluorīdus. Fluorīdu tabletes lieto 16% (n=25) bērnu.

Zobu tīršanas palīg līdzekļus, piemēram, zobu diegu, mutes skalojamo līdzekli, mēles tīrītāju, speciālas zobu birstes izmanto 58% (n=91) bērnu. Visbiežāk tiek izmantots tikai viena veida palīg līdzeklis (85,9%). Populārākais ir mutes skalojamais līdzeklis un zobu diegs (skatīt 2.8. attēlu).



2.8. att. **Mutes kopšanas palīg līdzekļu izmantošana**

Zobu birsti vidēji 3–4 reizes gadā saviem bērniem maina 60% (n=94) vecāku. 23% (n=37) – to dara 1–2 reizes gadā, bet 17% (n=27) – tikai tad, kad zobu birste ir nolietojusies.

Zobārstu regulāri apmeklē 80% (n=126) bērnu. Lielākā daļa bērnu (92%, n=114) to dara vienu vai divas reizes gadā. Zobu higiēnistu regulāri apmeklē tikai 58% (n=92) bērnu, 29% (n=46) to dara neregulāri, bet 13% (n=20) bērnu zobu higiēnistu nav apmeklējuši vispār. No bērniem, kas zobu higiēnistu apmeklē regulāri, 70% (n=64) to dara tikai vienu reizi gadā.

## 2.2. Ozona ietekme uz zoba audu mineralizāciju premolāru kariesa profilaksē

### 2.2.1. Ietekme uz kariesa attīstību

Otrajā pētījuma daļā tika iekļauti 122 bērni un kopā tika analizēti 457 premolāri. Kariesa attīstību pētījuma grupās novērtēja pēc 6, 12, 18 un 24 mēnešiem. 24 mēnešu laikā silantu grupā kariess attīstījās 4 zobos, lakas grupā – 2 zobos, ozona grupā – 3 zobos, bet kontroles grupā – 14 zobos, kopsummā – 23 zobos (skatīt 2.1. tabulu). Kariesa attīstības biežums premolāros pētījuma grupās pēc 24 mēnešiem statistiski ticami neatšķīrās. Visvairāk kariozu zobu novēroja pēc 18 mēnešiem, vismazāk pēc 12 un 24 mēnešiem.

2.1. tabula

**Kariesa attīstība premolāros pētījuma grupās pēc 6, 12, 18 un 24 mēnešiem**

Laika intervāls	Ozona grupa		Silantu grupa		Lakas grupa		Kontroles grupa	
	kariozo zobu skaits n (%)	zobu skaits (n)	kariozo zobu skaits n (%)	zobu skaits (n)	kariozo zobu skaits n (%)	zobu skaits (n)	kariozo zobu skaits n (%)	zobu skaits (n)
6 mēneši	3(2,9)	103	-	78	-	103	4 (2,3)	173
12 mēneši	-	100	-	78	-	103	2 (1,2)	169
18 mēneši	-	100	3 (3,8)	78	2 (1,9)	103	7 (4,5)	156
24 mēneši	-	92	1 (1,3)	75	-	88	1 (0,8)	130

Apvienojot profilakses terapijas grupas (ozona, lakas un silantu) vienā un salīdzinot kariesa attīstību ar kontroles grupu, kurā profilaktiskie pasākumi netika veikti, novēroja statistiski ticamas izmaiņas kariesa attīstībā ( $p=0,026$ ).

Kariesa attīstība atkarībā no zoba virsmas (okluzāli, vai citā – mežiāli, distāli, lingvāli, bukāli) norādīta 2.2. tabulā.

2.2. tabula

**Kariesa lokalizācijas atšķirības pētījuma grupās (n = kariozo zobu skaits)**

<b>Zoba virsma</b>	<b>Ozona grupa n</b>	<b>Lakas grupa n</b>	<b>Silantu grupa n</b>	<b>Kontroles grupa n</b>	<b>Kopā</b>
<b>Okluzālā</b>	3	1	0	9	13
<b>Cita</b>	0	1	4	5	10
<b>Kopā</b>	3	2	4	14	23

Kariesa attīstība gan okluzālā, gan citā virsmā tika novērota vienlīdz bieži. Okluzālajā virsmā kariesu nenovēroja silantu grupā, bet visbiežāk tas tika novērots kontroles grupā. Toties citā virsmā kariess visbiežāk tika konstatēts silantu grupā un kontroles grupā. Atšķirības kariesa attīstībā pētījuma grupu okluzālajā virsmā bija statistiski ticamas ( $p=0,037$ ), bet citās virsmās šīs atšķirības netika novērotas.

**2.2.2. Mutes veselības izmaiņas pētījuma laikā**

Analizējot mutes veselības stāvokli pētījuma grupās, KPEz un KPEv indeksa vidējā vērtība visās grupās pētījuma laikā pieauga. Vidējā KPEz indeksa izmaiņas pētījuma laikā skatīt 2.3. tabulā.

2.3. tabula

**Vidējā KPEz indeksa izmaiņas pētījuma laikā**

	<b>Ozona grupa</b>		<b>Silantu grupa</b>		<b>Lakas grupa</b>		<b>Kontroles grupa</b>	
	<b>vidējā vērtība</b>	<b>SN</b>	<b>vidējā vērtība</b>	<b>SN</b>	<b>vidējā vērtība</b>	<b>SN</b>	<b>vidējā vērtība</b>	<b>SN</b>
<b>Sākmā</b>	2,20	1,79	2,82	3,06	0,95	1,76	2,16	1,85
<b>6 mēn.</b>	3,00	2,11	2,33	1,81	1,29	1,90	2,52	1,71
<b>12 mēn.</b>	3,37	2,11	3,33	3,22	1,81	2,44	2,92	1,78
<b>18 mēn.</b>	3,89	2,18	3,89	3,71	2,33	2,56	3,60	2,35
<b>24 mēn.</b>	4,29	2,17	4,63	4,30	3,00	2,88	4,00	2,64

Pētījuma sākumā vidējais KPEz indekss starp pētījuma grupām statistiski ticami neatšķīrās, izņemot lakas un silantu grupas ( $p=0,023$ ). Pēc 6 mēnešiem lakas grupā KPEz indekss bija mazāks nekā ozona grupā ( $p=0,024$ ). Taču pēc 12, 18 un 24 mēnešiem statistiski ticamas atšķirības starp pētījuma grupām vidējā KPEz indeksā netika novērotas.

Vidējā KPEv indeksa izmaiņas pētījuma laikā skatīt 2.4. tabulā.

2.4. tabula

**Vidējā KPEv indeksa izmaiņas pētījuma laikā**

	Ozona grupa		Silantu grupa		Lakas grupa		Kontroles grupa	
	Vidējā vērtība	SN	Vidējā vērtība	SN	Vidējā vērtība	SN	Vidējā vērtība	SN
<b>Sākumā</b>	4,01	3,81	4,68	5,41	1,36	2,36	3,57	3,56
<b>6 mēn.</b>	5,37	4,13	4,11	4,36	2,00	3,08	4,22	3,31
<b>12 mēn.</b>	6,32	4,28	6,17	6,60	2,71	3,73	5,20	4,06
<b>18 mēn.</b>	7,37	4,49	7,39	7,73	3,38	4,21	5,70	4,72
<b>24 mēn.</b>	7,88	4,64	8,38	8,62	4,37	4,63	6,35	5,25

Pētījuma sākumā vidējais KPEv indekss starp pētījuma grupām statistiski ticami neatšķīrās, izņemot lakas un silantu grupas ( $p=0,029$ ). Pēc 6 mēnešiem novēroja statistiski ticamu atšķirību starp lakas grupu un ozona grupu – lakas grupā vidējais KPEv indekss bija mazāks nekā ozona grupā ( $p=0,024$ ). Pēc 12, 18 un 24 mēnešiem nozīmīgas atšķirības starp pētījuma grupām nenovēroja.

Vidējais zobu skaits ar sākontējo emaljas kariesu pētījuma grupās pētījuma sākumā un pēc 12, 18, 24 mēnešiem statistiski ticami neatšķīrās (skatīt 2.5. tabulā), izņemot silantu un ozona grupu, kur pēc 6 mēnešiem silantu grupā šis rādītājs bija 2 reizes mazāks nekā ozona grupā ( $p=0,038$ ).

**Sākotnējā emaljas kariesa skarto zobu skaita izmaiņas pētījuma laikā**

	Ozona grupa		Silantu grupa		Lakas grupa		Kontroles grupa	
	Vidējais zobu skaits	SN	Vidējais zobu skaits	SN	Vidējais zobu skaits	SN	Vidējais zobu skaits	SN
<b>Sācumā</b>	2,35	1,46	1,36	1,00	1,82	1,37	1,69	1,64
<b>6 mēn.</b>	2,47	1,54	1,17	1,34	2,09	1,26	1,68	1,48
<b>12 mēn.</b>	3,21	1,87	1,61	1,69	2,57	1,80	2,42	2,20
<b>18 mēn.</b>	2,79	2,53	1,44	1,89	2,62	1,94	2,36	2,43
<b>24 mēn.</b>	3,12	2,09	1,94	1,91	2,74	2,18	2,19	1,83

Ki skarto virsmu skaita izmaiņas pētījuma laikā skatīt 2.6. tabulā. Vidējo virsmu skaits ar Ki pētījuma grupās pētījuma sākumā un pēc 12, 18, 24 mēnešiem statistiski ticami neatšķirās, izņemot silantu un ozona grupu, kur pēc 6 mēnešiem silantu grupā šis rādītājs bija 2 reizes mazāks nekā ozona grupā ( $p=0,014$ ). Atšķirības novēroja arī starp kontroles un ozona grupām ( $p=0,031$ ) – kontroles grupā tas bija mazāks nekā ozona grupā.

**Sākotnējā emaljas kariesa skarto virsmu skaita izmaiņas pētījuma laikā**

	Ozona grupa		Silantu grupa		Lakas grupa		Kontroles grupa	
	Vidējais virsmu skaits	SN	Vidējais virsmu skaits	SN	Vidējais virsmu skaits	SN	Vidējais virsmu skaits	SN
<b>Sācumā</b>	3,00	1,95	1,73	1,49	2,14	1,83	1,93	1,92
<b>6 mēn.</b>	3,42	1,80	1,61	1,69	2,38	1,50	2,06	1,88
<b>12 mēn.</b>	4,58	2,63	2,76	2,44	2,90	2,07	3,08	2,55
<b>18 mēn.</b>	3,37	2,69	2,06	2,96	3,24	2,51	3,11	3,19
<b>24 mēn.</b>	4,24	2,61	3,00	2,94	3,42	2,78	3,26	2,57

Analizējot mutes higiēnas *Greene – Vermillion* indeksa vidējo vērtību, nozīmīgas atšķirības starp pētījuma grupām novēroja tikai pēc 24 mēnešiem – starp lakas un ozona grupām ( $p=0,004$ ), kur lakas grupā tas bija mazāks nekā ozona grupā (1,04, salīdzinot ar 1,72). Statistiski ticamas atšķirības novēroja arī starp kontroles un lakas grupu ( $p>0,001$ ) – kontroles grupā indekss bija lielāks nekā lakas grupā (1,72, salīdzinot ar 1,04) (skatīt 2.7. tabulā).



**Greene –Vermillion indeksa izmaiņas pētījuma laikā**

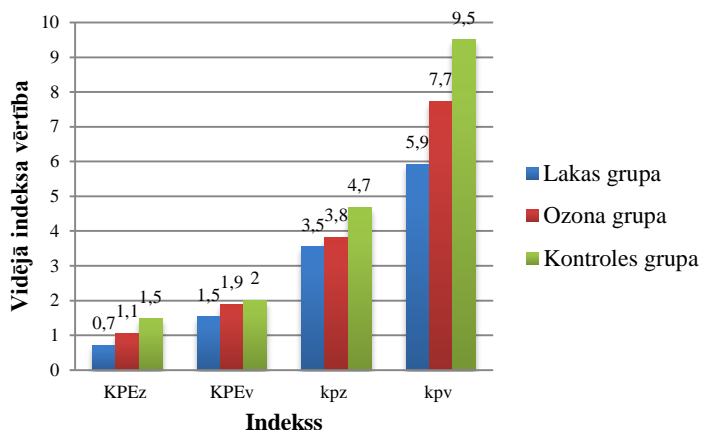
	Ozona grupa		Silantu grupa		Lakas grupa		Kontroles grupa	
	Vidējā vērtība	SN	Vidējā vērtība	SN	Vidējā vērtība	SN	Vidējā vērtība	SN
<b>Sākumā</b>	1,96	0,99	2,13	0,79	2,28	0,98	2,18	1,02
<b>6 mēn.</b>	1,89	0,64	1,87	0,60	1,83	0,54	1,92	0,66
<b>12 mēn.</b>	1,99	0,68	1,93	0,64	1,80	0,56	1,89	0,69
<b>18 mēn.</b>	1,93	0,61	1,69	0,64	1,60	0,69	1,90	0,74
<b>24 mēn.</b>	1,72	0,60	1,39	0,45	1,04	0,48	1,72	0,65

Izvērtējot vidējo sekstantu skaitu ar veselu, asiņojošu periodontu vai zobakmeni, pētījuma laikā netika atrastas nozīmīgas atšķirības starp grupām.

### **2.3. Ozona ietekme uz zoba audu mineralizāciju pastāvīgo molāru okluzālā kariesa ārstēšanā**

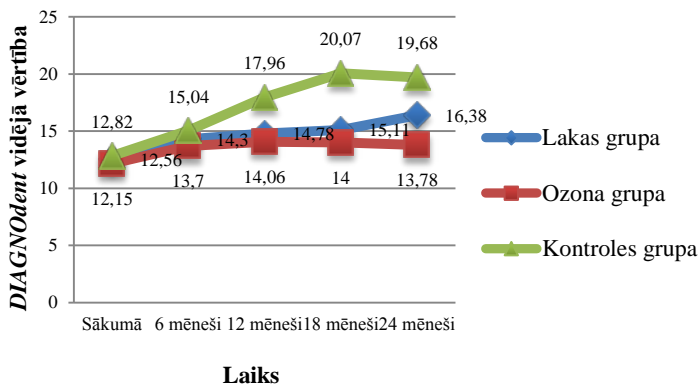
#### **2.3.1. Ietekme uz kariesa attīstību un *DIAGNOdent* rādītājiem**

Šā pētījuma daļā piedalījās 49 bērni un tika analizēti 88 pastāvīgie molāri. Neskatoties uz to, ka sākotnējie kariesa intensitātes rādītāji – KPEz un KPEv indeksi lakas grupā bija vismazākie, bet kontroles grupā – vislielākie, atšķirības starp grupām nebija statistiski ticamas (skatīt 2.9.attēlu). Līdzīgi arī *Greene – Vermillion* indekss visās grupās pētījuma sākumā neatšķinājās (lakas grupā – 2,3 (SN=1,04), ozona grupā – 1,94 (SN=0,82) un kontroles grupā – 1,66 (SN=0,53)).



2.9. att. **Kariesa intensitāte dažādās grupās pētījuma sākumā**

Nosakot kariesa dziļumu, pētījuma sākumā, kā arī pēc 6 un 12 mēnešiem, *DIAGNOdent* vidējais rādījums lakas, ozona un kontroles grupā neatšķīrās (skatīt 2.10. attēlu). Pēc 18 mēnešiem *DIAGNOdent* vidējais rādījums ozona grupā bija 1,4 reizes mazāks nekā kontroles grupā ( $p=0,01$ ). Šī atšķirība saglabājās arī pēc 24 mēnešiem ( $p=0,03$ ). Salīdzinot lakas un ozona grupas, nevienā novērojumu laika punktā statistiski ticamas atšķirības nenovēroja.



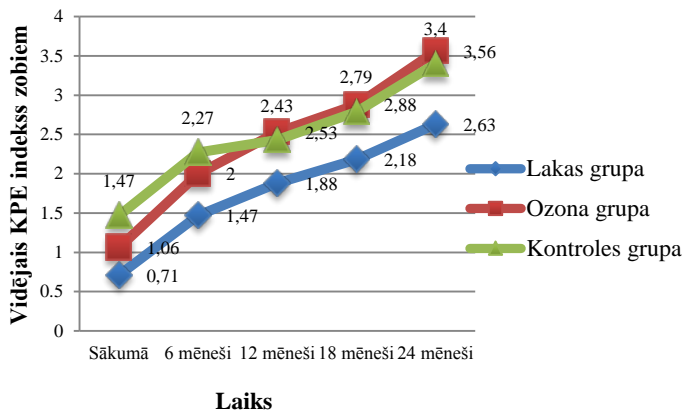
2.10. att. *DIAGNOdent* vidējais rādījums pētījuma grupās laika gaitā

Pētījuma laikā katrā pētījuma grupā novēroja šādu terapijas ietekmi uz kariesa dziļuma (*DIAGNOdent*) rādītājiem:

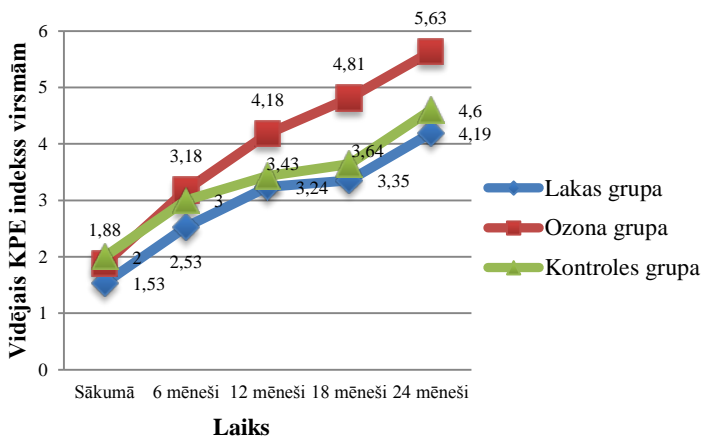
- ja ozona grupā *DIAGNOdent* rādījums pēc 6 un 12 mēnešiem palielinājās, tad pēc 18 un 24 mēnešiem tas samazinājās, taču šīs izmaiņas nebija statistiski ticamas;
- lakas grupā *DIAGNOdent* rādījums ik pēc 6 mēnešiem palielinājās. 6, 12, un 18 mēnešos šis palielinājums nebija nozīmīgs, bet pēc 24 mēnešiem šī atšķirība bija statistiski ticama ( $p=0,02$ ), salīdzinājumā ar rādījumiem pētījuma sākumā;
- kontroles grupā *DIAGNOdent* rādījums palielinājās pēc 6 mēnešiem ( $p=0,006$ ) un 12 mēnešiem ( $p<0,0001$ ), kā arī pēc 18 un 24 mēnešiem *DIAGNOdent* rādījums turpināja palielināties ( $p<0,0001$ ).

### **2.3.2. Mutes veselības izmaiņas pētījuma laikā**

Mutes veselību raksturojošo indeksu – KPEz un KPEv, kā arī *Greene – Vermillion* izmaiņas pētījuma laikā atspoguļotas 2.11. un 2.12., 2.13. attēlos. KPEz un KPEv vidējā indeksā atšķirības starp pētījuma grupām pētījuma laikā nebija statistiski ticamas (skatīt 2.11., 2.12. attēlu).

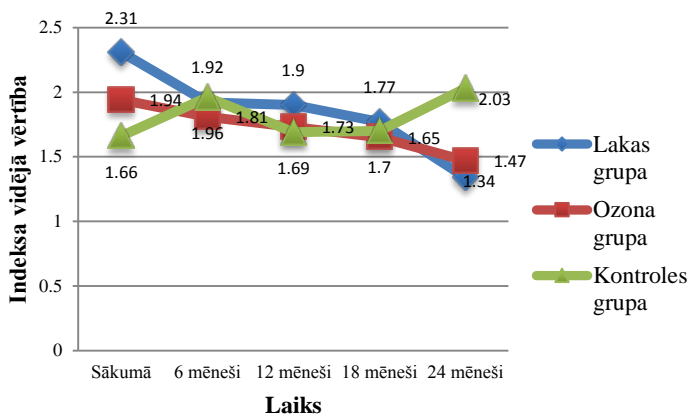


2.11. att. Vidējā KPEz indeksa izmaiņas grupās pētījuma laikā



2.12. att. Vidējā KPEv indeksa izmaiņas grupās pētījuma laikā

Arī vidējie *Greene – Vermillion* indeksa rādītāji starp grupām pētījuma laikā statistiski ticami neatšķīrās (skatīt 2.13. attēlu).



2.13. att. **Vidējā Greene – Vermillion indeksa izmaiņas grupās pētījuma laikā**

Vidējais sekstantu skaits ar veselu, asiņojošu periodontu vai zobakmeni un tā izmaiņas pētījuma laikā fluorīdu lakas, ozona un kontroles grupā nebija statistiski ticamas.

### 3. DISKUSIJA

#### 3.1. Pētījuma kopas mutes veselības stāvokļa analīze

Latvijā iepriekš veiktie epidemioloģiskie pētījumi parāda vidēju un augstu kariesa izplatību un intensitāti. Šī pētījuma bērniem zobu kariesa intensitāte vērtējama kā vidēja – 12 gadu vecumā sasniedzot 3,71. Literatūr pieejamie dati liecina, ka vidējais KPEz indekss 12–13 gadus veciem bērniem 1998. gadā Latvijā bija 5,75, bet Rīgā – 3,95 (*Care & Urtāne*, 1999). Piecus gadus vēlāk vidējais KPEz indekss 11 gadus veciem bērniem sasniedza 3,9 un KPEv – 6,8, bet 13 gadus veciem bērniem KPEz bija 6,1 un KPEv – 11,8 (*Berzina & Care*, 2003). Saskaņā ar J. Gudkinas 2010. gadā apkopotajiem datiem 12 gadus veciem bērniem KPEz bija 4,45 (*Gudkina & Brinkmane*, 2010). Salīdzinājumam – pasaulē (apkopoti dati no 189 valstīm) 2011. gadā vidējais KPEz indekss 12 gadus veciem bērniem bija 1,67. Ekonomiski augsti attīstītajās valstīs, piemēram, Zviedrijā šis indekss bija 0,8, bet Vācijā – 0,7. Polijā vidējais KPEz indekss jau bija ievērojami lielāks – 3,2. Mūs kaimiņvalstīs Igaunijā 1998. gadā tas bija 2,7, bet Lietuvā 2005. gadā – 3,7. (<http://www.mah.se/CAPP/Country-Oral-Health-Profiles/EURO/>). Minētie dati liecina, ka mūs pētījumā konstatētā kariesa intensitāte ir ļoti līdzīga situācijai kaimiņvalstī Lietuvā, bet diemžēl tā ir daudz augstāka nekā citās Eiropas valstīs.

Lai arī visi pētījumā iesaistītie bērni, neatkarīgi no pētījuma grupas, tika motivēti ievērot labus mutes kopšanas paradumus un ēst veselīgi, tomēr pētījuma laikā viņiem novēroja kariesa intensitātes palielināšanos – KPE indekss gan zobiem, gan virsmām pieauga. Tas rada daudz neskaidru jautājumu, proti, kāds varētu būtemesls KPE indeksa izmaiņām, kādi varētu būkariesa veicinošie faktori un cik liela nozīme ir profesionālu veiktai mutes kopšanai un mutes kopšanai mājas apstākļos. Ja sīkāk analizē KPEz indeksa

komponenšu struktūru, ir redzams, ka visvairāk pētījuma gaitā palielinājās plombēto zobu īpatsvars, kas šķiet loģiski, jo jau esošie kariozie bojājumi bērniem tika saplombēti. Kariozo zobu un virsmu īpatsvars statistiski ticami laika gaitā nemainījās, kas liecina par augsto kariesa aktivitāti. Tas savukārt liek aizdomāties par, iespējams, nepamanītiem un/vai nenovērstiem kariesa riska faktoriem mūsu pētījuma bērniem, proti, biežu našķošanos starp ēdienreizēm, palielinātu ogļhidrātus saturošu produktu lietošanu, nepietiekamu vai nekvalitatīvu zobu aplikuma noņemšanu u.tml., tāpēc turpmākajos pētījumos būtu ieteicams papildus noteikt kariesa risku.

Mūsu pētījumā tika uzskaitīti zobi ar sākotnējo emaljas kariesu. Divpadsmit gadu vecumā vidēji 2,4 zobiem bija potenciāls sākotnējā emaljas kariesa progresijas risks, kas jāārstē ar konservatīvām metodēm – urbšanu un plombēšanu. Līdzīgus rezultātus ieguva *Abanto* ar līdzautoriem, kuri novēroja, ka tiem bērniem, kuriem ir augsts kariesa risks, agrīnie emaljas bojājumi bieži vien progresē, nevis samazinās. Bērniem, kuriem ir zems kariesa risks, agrīnie emaljas bojājumi regresē. (*Abanto et al.*, 2015).

Īpaša uzmanība mūsu pētījumā tika pievērsta pastāvīgo zobu pirmajiem molāriem. Pētījumu uzsākot, 14% molāru jau bija kariozi, vēl vairāk bija plombētu molāru – 26%. Literatūrā minēts, ka bērniem vecumā no 6 līdz 9 gadiem kariozi jau ir 22–36% pirmo pastāvīgo molāru (*Cho et al.*, 2001). *Goyal* ar līdzautoriem uzsver, ka visbiežāk kariess skar pirmos pastāvīgos molārus (80% no visiem kariozajiem zobiem) un visbiežāk zoba okluzālās virsmās (*Goyal et al.*, 2007). Kādā epidemioloģiskā pētījumā tika secināts, ka pirmajos 3 – 4 gados pēc zobu šķilšanās kariozi kļūst līdz pat 50% pirmo pastāvīgo molāru (*Duruturk et al.*, 2011). Lai šīs situācijas novērstu, ir jāievieš agrīnas iejaukšanās stratēģijas.

Pētījuma laikā pacientiem novēroja mutes higiēnu raksturojošā rādītāja *Greene – Vermillion* indeksa samazināšanos, kas vērtējams kā vidējs. Tāpat tika novērotas arī periodonta veselības stāvokļa izmaiņas. Vidējais sekstantu

skaits ar veselu periodontu palielinājās, bet šīs izmaiņas nebija statistiski ticamas. Ievērojami samazinājās zobakmens sastopamība – aptuveni divas reizes, ko varētu izskaidrot ar to, ka pacientiem regulāri – 2 reizes gadā – tikai veikta profesionāla zobu higiēna, kur nepieciešamības gadījumā tika noņemts arī zobakmens. Vidējais sekstantu ar asiņojošām smaganām skaits nemainījās. Runājot par riska faktoriem, aplikuma indekss tika noteikts vizītes laikā, kurai bērns varēja iepriekš sagatavoties, proti, iztīrīt zobus, tādējādi samazinot aplikuma daudzumu un, iespējams, ietekmējot izmeklējuma rezultātu. Šo indeksu varētu noteikt precīzāk, ja bērns iepriekš nebūtu informēts par vizītes laiku.

Lai gan pētījuma bērniem divas reizes gadā tika nodrošināta profesionāla zobu higiēna, ārkārtīgi liela nozīme ir mājās piekoptajiem mutes higiēnas paradumiem. Pētījuma bērniem bija sācies agrīnais pubertātes vecums, kad vecāku ietekme mazinās. Bērniem pieaugot, palielinās iespēja biežāk našķēties ārpus mājām. Lietuviešu kolēģi savā pētījumā uzsver, ka tieši pusaudžu vecumā nostiprinās cilvēka uzskati par zobu tīrīšanu, fiziskām aktivitātēm, smēķēšanu un veselīgu uzturu. Zināms, cik grūti izmainīt kaitīgos ieradumus pieaugušo vecumā, kad tie jau ir paspējuši dziļi iesakņoties ikdienas dzīvē (*Brukiene et al.*, 2010). Ģimene ir viens no vissvarīgākajiem sociālajiem atbalstiem bērna izglītošanā (*Gift*, 1993). Agrā bērnībā gan vecāki, gan citi ģimenes locekļi ir kā paraugs veselīgā dzīvesveida ievērošanā. Vēlāk, pusaudžu gados, tiem jāklūst par atbalsta grupu brīžos, kad bērnam pietrūkst spēka un motivācijas, piemēram, uzturēt labu mutes higiēnu. (*Inglehart & Tedesco*, 1995; *Ostberg et al.*, 2002). Turklāt, jāņem vērā, ka bērns ir atkarīgs no vecāku vēlmēm un finansiālajām iespējām (piem., iegādāties zobu pastu un zobu birsti) (*Gift*, 1993)

Analizējot bērnu vecāku aptaujas rezultātus, var secināt, ka bērni bieži (vidēji 2,3 reizes dienā) našķējas ar dažādiem saldumiem un augļiem. Lai arī no dzērieniem viņi visbiežāk izvēlas ūdeni, tomēr tiek dzerta arī tēja ar cukuru un



dažādas sulas. Visi minētie našķi pakļauj zobus nemītīgām *pH* svārstībām. Latvijā veiktā pētījumā tika secināts, ka 6 gadus veci bērni ikdienā tējai pieber vidēji 1,47 tējkarotes cukura (tējkarotē 5g cukura), bet 12 gadus veci bērni – 1,86 tējkarotes, tādējādi vidēji dienā patērējot 2,71 un 4,36 tējkarotes cukura (*Gudkina & Brinkmane, 2010*). Literatūrā sastopamie dati liecina, ka kariesa izplatība daudzās ES valstīs ir samazinājusies, neraugoties uz to, ka cukura patēriņš vienam cilvēkam gadā ir palicis gandrīz nemainīgs ( $\approx 34$  kg vienam cilvēkam gadā) (*Touger–Decker, 2003*). Nemainās arī cukuru saturošu našķu lietošanas biežums (*Reich, 2001*). Kariesa izplatības samazinājums galvenokārt ir saistīts ar regulāru fluorīdu (zobu pastas) lietošanu un uzlabotu mutes dobuma higiēnu. Ja fluorīdi tiek uzņemti pietiekamā daudzumā, tad diētai ir mazākā loma kariesa profilaksē (*van Loveren, 2000*).

Pusaudžu vecumā bērniem būtu nepieciešama vecāku uzraudzība un atbalsts. Tomēr pētījuma dati liecina, ka zobu tīrīšanu vecāku uzraudzībā veic tikai 21% 10 gadus vecu bērnu. Pētījuma dati liecina, ka 32,9% bērnu zobus tīrīja tikai vienu reizi dienā. Latvijā 1993. gadā veiktā PVO starptautiskās sadarbības pētījuma rezultāti parāda, ka vienu reizi dienā zobus tīrīja 43% (*Care & Urtāne, 1999*). Līdzīgus datus min arī *Polk* ar līdzautoriem, proti, 44% bērnu zobus tīra vienu reizi dienā vai pat retāk. Zobu tīrīšanai ir dažādas priekšrocības – tā nodrošina gan mehānisku aplikuma noņemšanu no zobiem, kā arī piegādā zobiem fluorīdus no zobu pastas un ūdens (*Polk et al., 2014*). Pētījuma bērnu anketēšana tika veikta tikai vienu reizi, uzsākot pētījumu. Būtu lietderīgi veikt atkārtotu anketēšanu pētījuma gaitā, lai varētu spriest par ieradumu maiņu.

Pētījumā iegūtie dati liecina, ka ar zobu pastu, kas satur fluorīdus, zobus tīrīja 68% ( $n=108$ ) bērnu, bet 29% vecāku ( $n=46$ ) nezināja, vai viņu izvēlēta bērnu zobu pasta satur fluoru. Latvijā 1993. gadā veiktā PVO starptautiskās sadarbības pētījuma rezultāti parāda, ka fluorizētu zobu pastu lietoja 45% bērnu. Literatūras dati liecina, ka fluorīdus saturošās zobu pastas samazina

kariesa veidošanos vidēji par 24%, salīdzinot ar zobu pastām, kas nesatur fluorīdus (Walsh *et al.*, 2010). Zobu tīrīšanas palīg līdzekļus, piem., zobu diegu, mutes skalojamo līdzekli, mēles tīrītāju un/vai speciālas zobu birstes izmantoja 58% bērnu. Visbiežāk no minētajiem palīg līdzekļiem tika lietots mutes skalojamais līdzeklis un zobu diegs.

Bažas raisa fakts, ka līdz 10 gadu vecumam pie higiēnista nav bijuši 13% pētījuma bērnu. Dažādu valstu zobārstu asociāciju vadlīnijas iesaka apmeklēt higiēnistu jau no 3 gadu vecuma un vismaz vienu reizi gadā, atkarībā no kariesa riska grupas. It sevišķi pusaudžiem iesaka profesionāli veikt mīkstā aplikuma un zobakmens noņemšanu, ņemot vērā katra bērna kariesa risku un individuālās vajadzības (Dean *et al.*, 2011).

Apkopojot pētījumā iegūtos datus par mutes veselību 10–12 gadus veciem bērniem, tika secināts, ka kariesa intensitāte pastāvīgiem zobiem pētījuma sākumā bija zema, bet pēc 24 mēnešiem kariesa intensitāte pieauga un bija vērtējama kā vidēja. Mutes higiēna un periodonta veselība 10 gadus veciem bērniem pētījuma sākumā bija vidēja, bet pēc 24 mēnešiem mutes higiēnas indekss *Greene – Vermillion* samazinājās, kā arī periodonta veselība kopumā uzlabojās.

### **3.2. Ozona ietekme uz zoba audu mineralizāciju premolāru kariesa profilaksē**

Mūsu pētījumā liela uzmanība tika pievērsta kariesa profilaksei. Terminoloģas vārdnīcā jēdziens “profilakse” tiek skaidrots šādi: pasākumi infekcijas slimību izcelšanās un izplatīšanās novēršanai, cilvēku un vides veselības stiprināšanai. Termins “ārstniecība” apzīmē profesionālu un individuālu slimību profilaksi, diagnostiku, ārstēšanu, pacientu rehabilitāciju un aprūpi, kuru veic ārstniecības persona ([http://www.v.m.gov.lv/lv/nozare/terminu\\_vardnica/](http://www.v.m.gov.lv/lv/nozare/terminu_vardnica/)). Kā zināms, tiklīdz zobs ir izšķīlies, tas mutē tiek

nemitīgi pakļauts vieglu skābju iedarbībai, notiek pastāvīgas zoba audu mineralizācijas izmaiņas. Robeža starp profilaksi un kariesa ārstēšanu ir grūti novelkama. Tādēļ, runājot par zobu kariesu, arvien biežāk tiek izmantots jēdziens “profilaktiskā ārstēšana”.

Kariesa attīstība ir cieši saistīta ar dažādiem faktoriem, tostarp ar mikrobu skaita samazināšanu. Laika gaitā tika ierosinātas dažādas metodes zoba audu dezinficēšanai, tādējādi novēršot kariesa attīstību vai progresēšanu. Ozona pielietošana zobārstniecībā ir pēdējā laika novitāte (*Almaz & Sönmez, 2013*). To pielieto gandrīz visās zobārstniecības procedūrās, jo tam nepiemīt toksicitāte un nav blakusparādību. Ozons ir pasaulē spēcīgākais oksidants, kas izraisa baktēriju šūnu bojāeju (*Bocci et al., 2009*) un dot iespēju kalcija un fosfāta joniem difundēt zoba audos, nodrošinot zoba audu remineralizāciju. Ozons iznīcina mikroorganismus bojājumā, oksidējot pirovīnogskābi un CO<sub>2</sub>, tādējādi palielinot *pH*, kas rada demineralizēto audu remineralizāciju ar siekalu minerālu vai remineralizējošu līdzekļu palīdzību (*Dähnhardt et al., 2006*).

Par fluorīdu lielo nozīmi kariesa profilaksē runā jau sen (*Petersen & Lennon, 2014*). *Hiiri* un līdzautori ziņo, ka fluorīdu lakas statistiski ticami samazina kariesa attīstību gan piena, gan pastāvīgajā sakodienā (*Hiiri et al., 2006*). Arī silanti tiek uzskatīti par labu aizsardzības līdzekli pret kariesu (*Poulsen et al., 2009*), tāpēc abi šie kariesa profilakses līdzekļi tika pielietoti mūsu pētījumā aktīvo kontroles grupu statusā.

Gan fluorīdu laka, gan silanti ir efektīvi kariesa profilaksē, bet ir samērā dārgi pielietošanā. Izmantojot ozonu klīnikā, jāreķinās ar salīdzinoši lielām ozona ģeneratora izmaksām (aptuveni EUR 5000), kā arī ar nepieciešamību regulāri veikt apkopes. Piemēram, pēc RSU Stomatoloģijas institūta cenrāža ozonēšana vienam zobam maksā EUR 5, silanta aplicēšana vienam zobam maksā EUR 13, bet fluorīdu lakas aplicēšana visam mutes dobumam – EUR 3. Bērniem līdz 18 gadiem ir pieejama NVD apmaksāta fluorīdu lakas aplicēšana visam mutes dobumam. Turpretī NVD neapmaksā.

Ļoti svarīgs faktors jebkuras kariesa profilakses metodes pielietošanā ir manipulācijas ilgums. Silantu aplicēšana bedrīšu un rieviņu kariesa profilaksē bieži tiek uzskatīta par efektīvāko metodi (*Bravo et al.*, 1997), bet, salīdzinot ar fluorīdu laku, to aplicēšana ir daudz laikietilpīgāka. Turpretim ozona aplicēšana aizņem vien pāris sekundes un ievērojami ietaupa ārsta laiku.

Mūsu pētījumā otrajā daļā, kurā tika pielietotas dažādas kariesa profilakses metodes (ozons, fluorīdu lakas un silanti), 24 mēnešu laikā kariess attīstījās vienlīdz bieži gan ozona, gan lakas, gan arī silantu grupā (attiecīgi – 3; 2; 4 premolāros), bet kontroles grupā kariess attīstījās 14 premolāros. Tomēr starp pētījuma grupām pēc 24 mēnešiem statistiski ticamas atšķirības profilakses metožu efektivitātē nenovēroja. Apvienojot profilakses terapijas grupas (ozona, lakas un silantu) vienā un salīdzinot kariesa attīstību ar kontroles grupu, kurā profilaktiskie pasākumi netika veikti, novēroja statistiski ticamas izmaiņas kariesa attīstībā ( $p=0,026$ ). Tas liecina par to, ka, pielietojot vienu no šiem kariesa profilakses veidiem, var panākt kariesa attīstības riska samazināšanos. Līdzīgi arī *Bravo* un līdzautoru veiktajā pētījumā tika secināts, ka, pielietojot fluorīdu laku un stikla jonomēra silantu, starp šīm abām kariesa profilakses metodēm netika atrastas būtiskas atšķirības (*Bravo et al.*, 1997). Citā šo autoru pētījumā, kurš ilga 5 gadus, tika secināts, ka tomēr sveķu stikla silants ir efektīvāks nekā fluorīdu laka (*Bravo et al.*, 2005).

Kariesa attīstība gan okluzālā, gan citā virsmā tika novērota vienlīdz bieži. Okluzālajā virsmā kariesu nenovēroja silantu grupā, kas apliecina silantu efektivitāti okluzālo virsmu kariesa profilaksē. Silantus parasti aplicē uz zoba okluzālās virsmas, tādējādi izveidojot drošu barjeru, kas pasargā zoba fīsūras un bedrītes no kariogēnām baktērijām un apkārtējās vides ietekmes. Daudzi pētījumi apliecina silantu efektivitāti kariesa biežuma samazināšanā no 87% līdz 60% (*Gordon et al.*, 2012).

Mūsu pētījumā ozons tika aplicēts okluzāli, bet, neskatoties uz to, kariess attīstījās tieši okluzālajā zoba virsmā nevis kādā citā. Literatūrā

atrodami strīdīgi dati par ozona pretmikrobu iedarbību un efektivitāti mikroorganismu iznīcināšanā zobu okluzālajās virsmās. Ir ticami dati par ozona profilaktiskajām īpašībām terapeitiskajā zobārstniecībā pirms kodināšanas, plombēšanas un silantu aplicēšanas (*Azarparzhoo & Limeback, 2008*). Diskutējot par iegūtajiem mūsu pētījuma rezultātiem, nozīmīgi būtu zināt, kādus kariesa profilakses līdzekļus pētījuma bērni lietoja mājās. Pierādījumi liecina, ka labu mutes kopšanas paradumu ievērošana mājās un regulāras vizītes pie higiēnista nodrošina zemu kariesa un periodonta slimību incidenci (*Axelsson et al., 2004*).

Ņemot vērā iegūtos rezultātus, nākotnē būtu vēlams izpētīt mūsu pētījumā pielietoto profilakses metožu kombinēšanas iespējas, tādējādi, iespējams, uzlabojot vēlamos rezultātus. *Axelsson* un kolēģu pētījums parādīja statistiski ticamu ieguvumu kariesa samazināšanā bērniem un pusaudžiem, kombinējot dažādas kariesa profilakses metodes (*Axelsson S. et al., 2004*). *Johansson* apliecina, ka ozona un fluorīdus saturošas lakas kombinācija ir ieteicams līdzeklis kariesa profilaksē (*Johansson et al., 2014*).

Analizējot mutes veselības stāvokli pētījuma otrās daļas grupās, pētījuma sākumā vidējais KPEz un KPEv indekss starp pētījuma grupām statistiski ticami neatšķīrās, izņemot lakas un silantu grupas, kur KPEz un KPEv bija lielāks silantu grupā nekā lakas grupā. Tomēr pēc 24 mēnešiem statistiski ticamas atšķirības starp pētījuma grupām vidējā KPEz un KPEv indeksā netika novērotas. KPEz un KPEv indeksa vidējā vērtība visās grupās pētījuma laikā pieauga. Kā iepriekš tika minēts, tam varētu būt vairāki iemesli. Jāņem vērā, ka kariesa risks ir atkarīgs no paša indivīda. Tādas individuālas īpatnības kā zems vai augsts siekalu pH, ģenētiska predispozīcija, iepriekšējā kariesa pieredze, medikamentu lietošana, dažādas sistēmiskas saslimšanas, kas ietekmē imūnsistēmu, kā arī personīgie mutes kopšanas ieradumi ietekmē kariesa attīstības risku (*Touger-Decker & van Loveren, 2003*).

Vidējais zobu un virsmu skaits ar agrīno emaljas kariesu pētījuma grupās pētījuma sākumā un pēc 24 mēnešiem statistiski ticami neatšķirās.

Analizējot mutes higiēnas *Greene – Vermillion* indeksa vidējo vērtību pētījuma sākumā, nozīmīgas atšķirības starp pētījuma grupām netika atrastas. Tāpēc var pieņemt, ka mutes higiēnas līmenis pētījuma sākumā starp grupām bija līdzīgs. Pētījuma beigās – pēc 24 mēnešiem – visās pētījuma grupās, izņemot ozona grupu, vidējai *Greene – Vermillion* indekss samazinājās un mutes higiēna uzlabojās.

Izvērtējot vidējo sekstantu skaitu ar veselu, asiņojošu periodontu vai zobakmeni, pētījuma sākumā un tā laikā netika atrastas nozīmīgas atšķirības starp grupām. Tāpēc var uzskatīt, ka periodonta stāvoklis visās pētījuma grupās bija līdzīgs.

Izvērtējot iegūtos rezultātus, secinājām, ka ozons, fluorīdu laka un silanti ir vienlīdz efektīvi līdzekļi premolāru kariesa profilaksē.

### **3.3. Ozona ietekme uz zoba audu mineralizāciju pastāvīgo molāru okluzālā kariesa ārstēšanā**

Pētījumam tika izvēlētas zobu okluzālās virsmas, jo tās ir predisponētas kariesam dažādu iemeslu dēļ. Pirmkārt, tikko izšķīlušos zobu emalja ir nenobriedusi. Tā satur relatīvi augstu organisko vielu komponenti, kas ir caurlaidīga, tādējādi jaunais zobs ir pakļauts kariesa attīstībai. Otrkārt, fisūru un bedrīšu morfoloģija nodrošina labvēlīgu vidi aplikuma retensijai un baktēriju proliferācijai. Emalja ir plānāka zoba fisūrās un bedrītēs, tādēļ demineralizācijas process var būt ātrāks. Molāriem ir salīdzinoši ilgs šķīlšanās periods

(1,5–2,5 gadi), premolāriem – daži mēneši. Šis ilga šķīlšanās laiks var traucēt adekvātai zobu higiēnai, jo zobu birstes sariņiem ir kavēta piekļuve okluzālām virsmām, kas ir ārpus oklūzijas un distāli ir grūti sasniedzamas (*Casamassimo*

et al., 2013). Vecumā no 7–14 gadiem, kad bērniem ir maiņas sakodiens, notiek premolāru un molāru šķīšanās. Šo zobu bedrītes un rievīgas uzreiz pēc šķīšanās ir pakļautas kariesa riskam, bet, uzlabojot mutes dobuma higiēnu, kopā ar ozona terapiju un speciāliem mutes dobuma kopšanas līdzekļiem var nodrošināt vislielāko aizsardzību no kariesa.

Pētījuma sākumā KPEz un KPEv indeksu atšķirības starp pētījuma grupām nebija statistiski ticamas. Līdzīgi arī mutes higiēnas *Greene – Vermillion* indekss visās grupās pētījuma sākumā neatšķīrās. Analizējot mutes veselības stāvokli šīs pētījuma daļas pacientiem, tika secināts, ka KPEz un KPEv vidējā indeksa vērtībā atšķirības starp pētījuma grupām nebija statistiski ticamas. Arī vidējie *Greene – Vermillion* indeksa rādītāji starp grupām pētījuma laikā statistiski ticami neatšķīrās, kaut arī kontroles grupā vidējā *Greene – Vermillion* indeksa vērtība pēc 24 mēnešiem pieauga 1,2 reizes. CPITN indeksa komponentu izmaiņas starp pētījuma grupām nebija statistiski ticamas.

Ozona terapijas laikā ir svarīgi novērot demineralizēto rajonu remineralizācijas procesu. Jo, kā zināms, kariess ir dinamisks process, kas norit uz zoba virsmas zem mikroorganismu nogulsnešiem un izpaužas kā minerālvielu zudums no zoba virsmas ar sekojošu zoba audu destrukciju (*Fejerskov & Kidd, 2008*). Mūsu pētījuma sākumā *DIAGNOdent* vidējais rādījums starp lakas, ozona un kontroles grupām neatšķīrās. Arī pēc 6 un 12 mēnešiem *DIAGNOdent* rādījumi pētījuma grupās neatšķīrās. Pēc 18 mēnešiem *DIAGNOdent* vidējais rādījums ozona grupā bija 1,4 reizes mazāks nekā kontroles grupā ( $p=0,01$ ). Šī atšķirība saglabājās arī pēc 24 mēnešiem ( $p=0,03$ ). Salīdzinot lakas un ozona grupas, nevienā novērojumu laika punktā statistiski ticamas atšķirības nenovēroja. Tas liecina par to, ka ozons tāpat kā fluorīdu laka ir efektīvs līdzeklis sākotnējā emaljas kariesa ārstēšanā pastāvīgiem molāriem.

Kā riska faktors, kas varēja ietekmēt pētījuma rezultātus, jāmin fakts, ka pētījuma bērniem nepieciešamības gadījumā tika piedāvāta bezmaksas zobu labošana RSU Stomatoloģijas institūta Bērnu nodaļā, tomēr daļa bērnu

izvēlējās labot zobus pie sava zobārsta vai tuvāk dzīvesvietai. Diemžēl daļai pacientu, kuri laboja zobus citur, tika salaboti zobi, kuriem mēs noteicām diagnozi “agrīnais emaljas kariess”, tādējādi ietekmējot pētījuma galīgos rezultātus. Otrais riska faktors bija *DIAGNOdent* ierīces precizitāte. Kā jau iepriekš tika minēts literatūras apskatā, ierīces sensitivitāte ir 0,75, bet specifitāte – 0,96 (*Shi et al*, 2001). *DIAGNOdent* ierīce ir daudz jūtīgākā par citām tradicionālām diagnostikas metodēm. Tā bieži var uzrādīt viltus pozitīvu rezultātu agrīnā kariesa diagnostikā. *Bader* ar kolēģiem min, ka, pielietojot *DIAGNOdent* ierīci klīniskajos pētījumos, varētu rasties sarežģījumi. Piemēram, aplikuma vai pigmenta klātbūtne var tikt interpretēta kā kariozā bojājuma progresēšana. Tāpat ļoti grūti arī veikt atkārtotu mērījumu vienā un tajā pašā zoba fisūras punktā, lai varētu salīdzināt rezultātus dažādos laika intervālos (*Bader et al.*, 2004).

Ļoti svarīgi atklāt un ārstēt kariesu tā sākuma stadijā. Ņemot vērā pētījumā iegūtos datus, var secināt, ka ozons ne tikai pasargā zobu audus no invazīvās tehnikas pielietošanas kariozu audu izņemšanā, bet arī ierosina kariesa apstādināšanu un zobu audu remineralizāciju. Ārstēšana ar ozonu ir ideāls veids, kā samazināt bailes no zobu labošanas. Bieži vien zobu ārstēšana tiek atlikta, jo pacients ir ļoti jauns, bailīgs, nav gatavs sadarboties, kā rezultātā slimība tiek ielaista un ir nepieciešama jau radikāla ārstēšana. Ņemot vērā to, ka ārstēšanā ar ozonu nav nepieciešams izdarīt injekcijas un veikt urbšanu, to var plaši izmantot darbā ar maziem bērniem.

Mūsu pētījumā, tāpat kā *Holmes* pētījumā, pēc ozona izmantošanas tika novērota kariesa samazināšanās un remineralizācija (*Holmes*, 2003). Varam secināt, ka ozonu var uzskatīt par efektīvu līdzekli sākotnējā emaljas kariesa ārstēšanā pastāvīgiem molāriem.



#### 4. SECINĀJUMI

1. Pētījuma sākumā desmit gadus veciem bērniem kariesa intensitāte pastāvīgajos zobos bija zema (pēc PVO) –  $KPEz = 1,88$ , bet pēc diviem gadiem tā pieauga un bija vērtējama kā vidēja (pēc PVO) –  $KPEz = 3,71$ . Pētījuma sākumā mutes higiēnas indekss *Greene – Vermillion* un periodonta veselība bija vidēja (pēc PVO). Pēc diviem gadiem *Greene – Vermillion* indekss samazinājās līdz 1,55 ( $p < 0,05$ ), bet joprojām bija vērtējams kā vidējs (pēc PVO). Periodonta veselība uzlabojās.
2. Ozons, fluorīdu laka un silanti ir līdzvērtīgi līdzekļi premolāru kariesa profilaksē, jo kariesa attīstības biežums ozona, fluorīdu lakas un silantu grupās pēc 24 mēnešiem statistiski ticami neatšķīrās.
3. Ozonu var uzskatīt par efektīvu līdzekli pastāvīgo molāru sākotnējā emaljas kariesa ārstēšanā, jo *DIAGNOdent* ierīces vidējais rādījums pēc 24 mēnešiem ozona grupā molāriem bija 1,4 reizes zemāks nekā kontroles grupā ( $p = 0,03$ ).

## 5. PRAKTISKĀS REKOMENDĀCIJAS

Ozons ir rekomendējams līdzeklis kariesa profilaksē un sākotnējā emaljas kariesa ārstēšanā. Jāpopularizē agrīna sākotnējā kariesa profilaktiska ārstēšana nevis ilglaicīgu novērošanu, lai nepieļautu kariesam progresēšanu. Šim nolūkam rekomendējam:

- organizēt kursus un praktiskas nodarbības ozona terapijā praktizējošiem ārstiem,
- ieviest jaunākās agrīnā kariesa profilakses un ārstēšanas metodes zobārstniecības studentu apmācībā,
- ieviest jaunākās agrīnā kariesa profilakses un ārstēšanas metodes higiēnistu apmācībā.

Iesakām popularizēt agrīnā kariesa diagnostikas iespējas ar *DIAGNOdent* ierīci:

- organizēt kursus un praktiskas nodarbības agrīnā kariesa diagnostikā praktizējošiem ārstiem,
- ieviest jaunākās kariesa diagnostikas metodes zobārstniecības studentu apmācībā,
- ieviest jaunākās kariesa diagnostikas metodes higiēnistu apmācībā.

## **6. PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMU**

### **Publikācijas starptautiski recenzējamos zinātniskos izdevumos**

1. Kalniņa J., Care R. Prevention of Occlusal Caries using a Ozone, Sealant and Fluoride Varnish in Children. Stomatologija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal. 2016; 18(1): 26–31.

### **Publikācijas Latvijā recenzējamos zinātniskos izdevumos**

1. Kalniņa J., Care R., Rendeniece I. Ozona terapija kariesa ārstēšanā bērniem. RSU Zinātniskie raksti, 2012; 2: 151–156.
2. Kalniņa J., Care R., Brinkmane A. Mutes veselības stāvoklis Latvijas 10 gadus veciem bērniem. RSU Zinātniskie raksti 2013; 397–403.
3. Kalniņa J., Care R. Ozona lietošana okluzālā kariesa ārstēšanā: 18 mēnešu rezultāti. RSU Zinātniskie raksti 2014; 334–339.
4. Rendeniece I., Brinkmane A., Care R., Kalniņa J. Grūtnieču mutes dobuma stāvokļa veselības novērtējums, zināšanas par bērna zobu kopšanas un jaunākām ārstēšanas iespējām. RSU Zinātniskie raksti 2012; 2: 145–150.

### **Ziņojumi starptautiskās zinātniskās konferencēs**

- Uzstāšanās 4. Baltijas zobārstu zinātniskā konferencē ar stenda referātu “Ozone therapy for the treatment of dental caries in children” 2012. gada 9. aprīlī Tartū, Igaunijā.
- Uzstāšanās FDI 101st Annual World Dental Congress ar stenda referātu “Oral health status 9–11 years old Latvian children” 2013. gada, 30. augustā, Stambulā, Turcijā.
- Uzstāšanās 12th Congress of European Academy of Paediatric Dentistry ar stenda referātu “The influence of ozone, sealants and fluoride varnish on occlusal caries development in 12 months’ period” 2014. gada 7. jūnijā Sopotā, Polijā.
- Uzstāšanās 9. Bērnu zobārstu Eiropas akadēmijas (EAPD) seminārā ar stenda referātu “Ozone treatment of pit and fissure caries: 24 month results” 2015. gada 8. maijā, Briselē, Beļģijā.
- Uzstāšanās 25th Congress of the International Association of Paediatric Dentistry ar stenda referātu “The influence of ozone, sealants and fluoride varnish on occlusal caries development in 24 months period” 2015. gada 2. jūlijā Glāzgovā, Lielbritānijā.
- Uzstāšanās starptautiskajosursos “The cavity-free future – it is possible?” ar lekciju “Fluorides and caries” 2016. gada 26. aprīlī, Tartū, Igaunijā.

## **Ziņojumi Latvijas zinātniskās konferencēs**

- Uzstāšanās 6. Baltijas profilakses konferencē zobārstniecībā ar mutisku referātu “Savlaicīga mutes saslimšanu diagnostika un profilakse” 2013. gada 11. maijā, Rīgā, Latvijā
- Uzstāšanās Zobu Higiēnistu asociācijas konferencē “Darba aizsardzība. Ozonterapija” ar lekciju “Ozona pielietošana zobārstniecībā” 2014. gada 5. aprīlī, Rīgā, Latvijā.
- Uzstāšanās Rīgas Stradiņa universitātes 13. Zinātniskajā konferencē stenda referātu “Ozona terapija okluzālā kariesa ārstēšanā: 12 mēnešu rezultāti” 2014. gada 10 aprīlī, Rīgā, Latvijā.
- Uzstāšanās 7. Baltijas Profilakses konferencē zobārstniecībā ar stenda referātu “Izglītošanas un motivācijas ietekme uz mutes dobuma veselību” 2014. gada 17 maijā, Rīgā, Latvijā.
- Uzstāšanās RSU Stomatoloģijas institūta rīkotajā konferencē “Zobārstniecības izglītība, zinātne un prakse neatkarīgajā Latvijā (1994–2014)” ar mutisku referātu “Ozonēšana bērnu zobārstniecībā” 2014. gada 27. jūnijā, Rīgā, Latvijā.

## **Tēzes starptautiskās zinātniskās konferencēs**

- Kalniņa J., Care R. Ozone therapy for the treatment of dental caries in children. Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2012; 14(8): 30.
- Kalnina J., Care R., Brinkmane A., Gudkina J. The influence of ozone, sealants and fluoride varnish on occlusal caries development in 12 months period. 12th Congress of European Academy of Paediatric Dentistry Sopotā, Polijā 2014. gada 5.–8. jūnijs, tēzes 64. lpp.
- Kalnina J., Care R. Ozone treatment of pit and fissure caries: 24 month results. 9th European Academy of Paediatric Dentistry seminar and workshop Briselē, Beļģijā 2015. gada 8. maijā, tēzes, 20.lpp.
- Kalniņa J., Care R. The influence of ozone, sealants and fluoride varnish on occlusal caries development in 24 months period. Int Journal of Paediatric Dentistry, 2015; 25(1):92.

## **Tēzes Latvijas zinātniskās konferencēs**

- Kalniņa J., Care R., Brinkmane A. Mutes dobuma higiēnas stāvoklis Latvijas 9–11 gadus veciem bērniem. 6. Baltijas profilakses konference zobārstniecībā Rīgā, Latvijā 2013. gada 11. maijā, tēžu grāmata.
  - Kalniņa J., Care R. Ozona terapija okluzālā kariesa ārstēšanā: 12 mēnešu rezultāti. Rīgas Stradiņa universitātes 13. zinātniskā konference Rīgā, Latvijā 2014. gada 10.–11. aprīlis, tēzes, 72.lpp.

## 7. PATEICĪBAS

Visdziļākā pateicība manai brīnišķīgajai darba vadītājai prof. Rūtai Carei par radošu prātu un gudru padomu. Vienmēr būšu Jums neizsakāmi pateicīga par zināšanu mīlestību un atbalstu brīžos, kad bija smagi.

Sirsnīgs paldies manam dvēseles radniekam un labākajam draugam – vīram Agnim. Tavs pastāvīgais atbalsts un milzīgā pacietība man nozīmēja vairāk, nekā varu pateikt.

Paldies manai ģimenei – vecākiem un vecmāmiņai par sniegto izglītību un ticību manam darbam, kā arī māsām – par allaž pozitīvo attieksmi. Milzīgs paldies priesterim Jāzepam Aglonietim par atbalstu visā manā izaugsmes un mācību procesā. Pateicos arī vīra ģimenei par uzmundrinājumu.

Paldies maniem mīļajiem draugiem un kolēģiem Ingai Briedei, Kristīnei Kadiķei un Inesei Ķirpei par atbalstu, dāsni veltīto laiku un neizsīkstošo pozitīvo attieksmi pret dzīvi.

Sirsnīga atzinība Stomatoloģijas institūta Bērnu nodaļas un SIA “Adenta” kolektīvam par sapratni un atbalstu.

Paldies RSU Zobu terapijas un mutes veselības katedras vadītājai profesorei Andai Brinkmanei un kolektīvam par atbalstu un iedrošinājumu.

Paldies profesorei Ilgai Urtānei par atbalstu darba tapšanā, kā arī par iespēju intelektuāli augt un izglītoties.

Esmu pateicību parādā Irēnai Rogovskai par sniegto palīdzību datu statistiskajā analīzē vairāku gadu garumā.

Paldies promocijas darba recenzentiem profesoram Pēterim Apsei, profesorei Ilgai Urtānei, profesorei Ingridai Čēmai un docentei Daigai Kviļūnei par veltīto laiku.

Paldies visiem, kas šos ilgos gadus bija man līdzās un atbalstīja.

## 8. LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Abanto J., Celiberti P., Braga M.M., Vidigal E.A., Cordeschi T., Haddad A.E., Bönecker M. Effectiveness of a preventive program based on caries risk assessment and recall intervals on the incidence and regression of initial caries lesions in children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2015; 25(4): 291–299.
2. Almaz M.E., Sönmez I.S. Ozone therapy in the management and prevention of caries. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2013; 1–9 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2013.06.020>
3. Axelsson P., Nyström B., Lindhe J. The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol*. 2004; 31(9): 749–757.
4. Azarpazhooh A., Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. *J Dentist*. 2008; 36: 104–116.
5. Bader J.D., Shugars D.A. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. *Journal of the American Dental Association*. 2004; 135(10): 1413–1426.
6. Baysan A., Lynch E. The use of ozone in dentistry and medicine. Part 2. Ozone and root caries. *Prim Dent Care*, 2006; 13: 37–41.
7. Berzina S., Care R. Dental health in 11 and 13 year old children in Latvia. *Stomatologija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal* 2003; 5(2): 62–64.
8. Bocci V.A., Borrelli E., Travagli V., Zanardi I. The ozone paradox: ozone is a strong oxidant as well as a medical drug. *Med Res Rev*. 2009; 29(4): 646–682.
9. Bravo M., Garcia-Anllo I., Baca P., Llodra J.C. A 48-month survival analysis comparing sealant (Delton) with fluoride varnish (Duraphat) in 6 to 8-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1997; 25: 247–50.
10. Bravo M., Montero J., Bravo J.J., Baca P., Llodra J.C. Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *J Dent Res*. 2005; 84: 1138–1143.
11. Brukiene V., Aleksejuniene J. Theory-based oral health education in adolescents. *Stomatologija*. 2010; 12(1): 3–9.
12. Care R., Urtāne I. Kariesa epidemioloģija Latvijā 1990–1998. RSU Zinātniskie raksti medicīnā un farmācijā. 1999; 197–201.
13. Casamassimo P.S., Fields H.W., Dennis J., McTigue J., Nowak A. *Pediatric Dentistry: Infancy through Adolescence*. Elsevier. 2013; 413–415.
14. Castillo A., Galindo-Moreno P., Avila G., Valderrama M., Liebana J., Baca P. In vitro reduction of mutans streptococci by means of ozone gas application. *Quintessence Int* 2008; 39: 827–831.
15. Cho B.K., Kwon H.K., Kim K.S., Kim Y.N., et al. A two-year longitudinal study of dental caries in permanent first molars of Korean elementary school children. *Journal of Public Health Dentistry*. 2001; 61(2): 120–122.
16. Ciganoviča A., Care R. Bērnu zobu labošana vispārējā narkozē. *Zobārstniecības raksti*. 2012.
17. Dähnhardt J.E., Jaeggi T., Lussi A: Treating open carious lesions in anxious children with ozone. A prospective controlled clinical study. *Am J Dent*. 2006; 19 (5): 267–270.
18. Dean J.A., Hughes C.V., Avery D.R., McDonald R.E. Mechanical and chemotherapeutic home oral hygiene. “McDonald and Avery's dentistry for the child and adolescent, 9th ed.” Maryland Heights (MO), Mosby Elsevier. 2011; p.205–222.

19. Duruturk L., Çiftçi A., Baharoğlu S., Öztuna D. Clinical Evaluation of DIAGNOdent in Detection of Occlusal Caries in Newly Erupted Noncavitated First Permanent Molars in Caries-Active Children. *Operative Dentistry*. 2011; 36(4): 348–355.
20. Fejerskov O., Kidd E. *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management* 2nd Edition. Blackwell Munksgaard. 2008; p. 20–48.
21. Gent J.F., Triche E.W., Holford T.R., Belanger K., Bracken M.B., Beckett W.S., Leaderer B.P. Association of low-level ozone and fine particles with respiratory symptoms in children with asthma. *JAMA*. 2003; 290(14): 1859–1867.
22. Gift H.C. Social factors in oral health promotion. In: Schou L., Blinkhorn A.S., editors. *Oral health promotion*. Oxford University Press; 1993. p. 65–102
23. Goyal A., Gauba K., Chawla H.S., Kaur M., Kapur A. Epidemiology of dental caries in Chandigarh school children and trends over the last 25 years. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2007; 25: 115–118.
24. Gordon C.I., Chadwick B.L., Hutchings S., Playle R., Pickles T., Lisles C., Kirkby N., Morgan Z.M., Hunter L., et. al. Protocol for “Seal or Varnish?” trial: a randomised controlled trial to measure the relative cost and effectiveness of pit and fissure sealants and fluoride varnish in preventing dental decay. *BMC Oral Health*. 2012; 12: 51.
25. Greene J.C., Vermillion J.R. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc*. 1964; 68: 7–13.
26. Gudkina J., Brinkmane A. The impact of salivary mutans streptococci and sugar consumption on caries experience in 6-year olds and 12-year olds in Riga. *Stomatologija* 2010; 12(2): 56–59.
27. Hiiri A., Ahovuo-Saloranta A., Nordblad A., Mäkelä M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006; 18(4): CD003067.
28. Holmes J. Clinical reversal of root caries using ozone, double-blind, randomised, controlled 18-month trial. *Gerodontology*. 2003; 20: 106–114.
29. <http://www.mah.se/CAPP/Country-Oral-Health-Profiles/EURO/> Oral Health Database, Malmö University.
30. [http://www.v.m.gov.lv/lv/nozare/terminu\\_vardnica/](http://www.v.m.gov.lv/lv/nozare/terminu_vardnica/)
31. Inglehart M.R., Tedesco L.A. The role of the family in preventing oral diseases. In: Cohen L.K., Gift H.C., editors. *Disease Prevention and Oral Health Promotion*. Copenhagen: Munksgaard; 1995. p. 271–306.
32. Johansson E., Claesson R., van Dijken J.W. Antibacterial effect of ozone on cariogenic bacterial species. *J Dent*. 2009; 37: 449–453.
33. Johansson E., van Dijken J.W., Karlsson L., Andersson-Wenckert I. Treatment effect of ozone and fluoride varnish application on occlusal caries in primary molars: a 12-month study. *Clin Oral Investig*. 2014; 18(7): 1785–1792.
34. Marthaler T.M. Changes in dental caries 1953–2003. *Caries research*. 2004; 38(3): 173–181.
35. Nagayoshi M., Fukuizumi T., Kitamura C., Yano J., Terashita M., Nishihara T. Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms. *Oral Microbiology & Immunology*. 2004a; 19: 240–246.
36. Neuhaus K.W., Longbottom C., Ellwood R., Lussi A. Novel lesion detection aids. *Monogr Oral Sci*. 2009; 21: 52–62.
37. Nogales C.G., Ferrari P.H., Kantorovich E.O., Legw-Marques J. Ozone therapy in medicine and dentistry. *J Contemp Dental Pract*. 2008; 9: 1–9.
38. Ostberg A.L., Jarkman K., Lindblad U., Halling A. Adolescents’ perceptions of

- oral health and influencing factors: a qualitative study. *Acta Odontol Scand.* 2002; 60:167–173).
39. Petersen P.E. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dentistry and oral epidemiology.* 2003; 31:3–24.
  40. Petersen P.E., Lennon M.A. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. *Community Dentistry and Oral Epidemiology.* 2014; 32: 319–321.
  41. Polydorou O., Halili A., Wittmer A., Pelz K., Hahn P. The antibacterial effect of gas ozone after 2 months of in vitro evaluation. *Clin Oral Invest.* 2012; 16: 545–550.
  42. Polk D.E., Geng M., Levy S., Koerber A., Flay B.R. Frequency of daily tooth brushing: predictors of change in 9– to 11-year old US children. *Community dental health.* 2014; 31(3): 136–140.
  43. Poulsen S. Fluoride containing gels, mouthrinses and varnishes. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009; 10(3): 157–161.
  44. Pretty I.A., Ellwood R.P. The caries continuum: opportunities to detect, treat and monitor the re-mineralization of early caries lesions. *J Dent.* 2013; 41(2):12–21.
  45. Reich E. Trends in caries and periodontal health epidemiology in Europe. *International dental journal.* 2001; 51(6): 392–398.
  46. Rickard G.D., Richardson R., Johnson T., McColl D., Hooper L. Ozone therapy for the treatment of dental caries. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2004; 3: CD004153.
  47. Shi X.Q., Tranaeus S., Angmar-Mansson B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. *Acta Odontologica Scandinavica.* 2001; 59(2): 74–78.
  48. Tyas M.J., Anusavice K.J., Frencken J.E., Mount G.J. Minimal intervention dentistry – a review. *FDI Commission Project 1–97. Int Dent J.* 2000; 50: 1–12.
  49. Touger-Decker R., van Loveren C. Sugars and dental caries. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(4): 881–892.
  50. Van Loveren C. Diet and dental caries: cariogenicity may depend more on oral hygiene using fluorides than on diet or type of carbohydrates. *Eur J Pediatr Dent.* 2000; 1: 55–62.
  51. Walsh T., Worthington H.V., Glenny A.M., Appelbe P., Marinho V.C.C., Shi X. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; 20(1): CD007868.