

RĪGAS STRADIŅA UNIVERSITĀTE

ANDA SLAIDIŅA

Osteoporozes ietekme uz mutes dobuma struktūrām sievietēm  
pēcmenopauzes vecumā

(specialitāte - zobu protezēšana)

Promocijas darba kopsavilkums

Zinātniskie vadītāji:

Medicīnas zinātņu doktore, asociētā profesore UNA SOBOĻEVA

Medicīnas zinātņu doktors, profesors AIVARS LEJNIEKS

Rīga, 2010

RĪGAS STRADIŅA UNIVERSITĀTE

ANDA SLAIDIŅA

Osteoporozes ietekme uz mutes dobuma struktūrām sievietēm  
pēcmenopauzes vecumā

(specialitāte - zobu protezēšana)

Promocijas darba kopsavilkums

Zinātniskie vadītāji:

Medicīnas zinātņu doktore, asociētā profesore UNA SOBOĻEVA

Medicīnas zinātņu doktors, profesors AIVARS LEJNIEKS



Projekts veikts ar ESF nacionālās programmas „Projekta atbalsts doktorantūras un pēcdoktorantūras pētījumiem medicīnas zinātnēs” atbalstu.

Rīga, 2010

Promocijas darbs izstrādāts Rīgas Stradiņa universitātes Zobu protezēšanas katedrā.

Oficiālie recenzenti:

Dr.hab.med., profesors *Andrejs Skaģers*

Dr.med., asoc. profesors *Olev Salum* (Tartu Universitāte, Igaunija )

Dr.hab.biol., asoc. profesors *Dmitrijs Babarikins* (Latvijas Universitāte)

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2010. gada 15. decembrī plkst. 17.00 Rīgas Stradiņa universitātes Stomatoloģijas promocijas padomes atklātā sēdē Bieziņa auditorijā, Rīgā, Dzirciema ielā 16.

Ar promocijas darbu var iepazīties Rīgas Stradiņa universitātes bibliotēkā.

Promocijas Padomes sekretāre:

Dr.hab.med., profesore *Ingrīda Čēma*

## 1.IEVADS

Osteoporoze ir skeleta sistēmas saslimšana, ko raksturo samazināts kaulu blīvums un mikroarhitektonikas bojājumi, kā rezultātā samazinās kaula stiprība un būtiski pieaug kaulu lūzuma risks (Peck, 1993; NIH, 2001). Tā ir plaši izplatīta slimība starp mērenās klimata joslas iedzīvotājiem visā pasaulē un tā ir tieši saistīta ar vecumu. Pēc PVO datiem osteoporoze ir otra izplatītākā patoloģija pēc sirds - asinsvadu slimībām (WHO, 1994) un tās izraisītos lūzumus novēro katrai trešajai sievietei un katram piektajam vīrietim, kas vecāki par 50 gadiem (Melton, 1992). Lai arī šī slimība ir sastopama gan sieviešu, gan vīriešu vidū, tomēr visbiežāk sastopamā forma apmēram 90% gadījumu ir pēcmenopauzes osteoporoze (Albright, 1941). Speciālisti lēš, ka Latvijā 160000 – 200000 sieviešu vecumā no 45 līdz 80 gadiem varētu būt osteopēnija vai osteoporoze (Lejnieks, 2005).

Osteoporotiskie lūzumi nereti izraisa invaliditāti ar būtisku dzīves kvalitātes pasliktināšanos vai pat ir nāves cēlonis (Melton, 1993). Līdz ar to svarīga kļūst savlaicīga osteoporozes diagnostika un profilakses vai ārstēšanas uzsākšana. Tomēr mūsdienās visplašāk pielietotā osteoporozes diagnostikas metode - duālās enerģijas rentgena absorbcimetrija (DEXA) - nav pieejama plašam iedzīvotāju lokam un nav pielietojama kā skrīninga metode (Kanis, 1994). Lai noteiktu osteoporozes risku un savlaicīgi nosūtītu pacientu uz DEXA izmeklējumu, mūsdienās pielieto dažādas anketas, tomēr arī to precizitātes dažādās populācijās ievērojami atšķiras (Cadareette, 2000). Tā kā pacientes pēcmenopauzes vecumā bieži apmeklē zobārstu, kur viens no primārajiem izmeklējumiem ir ortopantomogrammas rentgena uzņēmums (OrtPG), tad radās hipotēze, ka dentālās rentgenogrammas iespējams varētu izmantot osteoporozes riska noteikšanai (Ledgerton, 1999; Klemetti, 1994).

Pastāv uzskats, ka sievietēm ar samazinātu kaula minerālblīvumu ir vairāk zaudētu zobu, tomēr pētījumu rezultāti ir pretrunīgi (Taguchi, 1999; Inagaki, 2001; Kribbs, 1989; Earnshaw, 1998). Tā kā Latvijas populācijā novēro lielāku zobu zaudējumu nekā vidēji Eiropā, tad šis jautājums kļūst īpaši aktuāls (Soboļeva, 2006; Care, 2007). Zaudējot zobus, notiek alveolārā kaula rezorbcija, kas ir hronisks, progresējošs un neatgriezenisks process, kura izcelsme nav pilnībā izpētīta. Tiek minēti vairāki faktori, kas ietekmē žokļu kaulu rezorbciju - anatomiskie, metaboliskie, mehāniskie un protētiskie (Atwood, 1971). Daži pētnieki uzskata, ka tieši metaboliskajiem faktoriem, tādiem kā osteoporozei, ir liela nozīme žokļu kaulu rezorbcijas attīstībā

(Atwood, 2001; von Wovern, 2001). Tomēr pētījumu rezultāti par to, vai osteoporozē ietekmē vai neietekmē žokļu kaulu rezorbciju, ir pretrunīgi (Kribbs, 1989; Kribbs, 1990a; von Wovern un Kollerup, 1992; Bollen, 2004).

## **2.PROMOCIJAS DARBA MĒRĶIS UN UZDEVUMI**

### Darba mērķis

Noteikt vai sievietēm pēcmēnopauzes vecumā žokļu kaulus, alveolārā kaula rezorbciju un zobu zaudējumu ietekmē osteoporozē.

### Darba uzdevumi

- 1) Noteikt vai sievietēm pēcmēnopauzes vecumā apakšžokļa kortikālā kaula rentgenoloģisko struktūru un biezumu ietekmē:
  - vispārējais kaulu minerālbūvums;
  - ķermeņa masas indekss (KMI), ķermeņa garums un svars;
  - izņemamās protēzes lietošana.
- 2) Izvērtēt ortopantomogrammas rentgena uzņēmumu (OrtPG) izmantošanas iespējas samazināta kaulu minerālbūvuma noteikšanā sievietēm pēcmēnopauzes vecumā.
- 3) Noteikt vai sievietēm pēcmēnopauzes vecumā samazināts kaulu minerālbūvums ietekmē zobu zaudējumu:
  - A. Noteikt saistību starp samazinātu kaulu minerālbūvumu:
    - kopējo zaudēto zobu daudzumu;
    - priekšzobu un sānu zobu daudzumu;
    - zobu skaitu augšžoklī un apakšžoklī.
  - B. Vai sievietēm ar bezzobu žokļiem novēro mazāku kaulu minerālbūvumu nekā sievietēm ar pilnu zobu rindu.
- 4) Noteikt vai sievietēm bezzobu žokļu alveolārā kaula rezorbciju ietekmē:
  - vispārējais kaulu minerālbūvums;
  - ķermeņa masas indekss, ķermeņa svars un garums.

### 3.MATERIĀLI UN METODEDES

Pētījumā tika iekļautas RSU Stomatoloģijas institūta Zobu protezēšanas klīniskas pacientes vecumā no 45 - 84 gadiem, kas apmeklēja zobu protēzistu laikā no 2007. gada aprīļa līdz 2009. gada oktobrim. Pacientes pētījumā tika iekļautas ar viņu piekrišanu, kas tika fiksēts piekrišanas protokolā. Pētījuma veikšanu ir apstiprinājusī RSU ētikas komiteja.

Pētījumā netika iekļautas tās sievietes, kuras uzrādīja saslimšanas vai stāvokļus, kas var izsaukt sekundāro osteoporozī (nieru slimības, hiperparatireoīdisms, Kušinga sindroms, tireotoksikoze, reimatoīdais artrīts, orgānu transplantācija, cukura diabēts u.c.) un sievietes ar agrīnu menopauzi (pirms 45 gadu vecuma) vai ķirurģiski izraisītu menopauzi. Kā arī pētījumā netika iekļautas tās sievietes, kuras lieto un gadu pirms pētījuma bija lietojušas kaulu metabolisma ietekmējošus medikamentus (glikokortikoidi, bifosfonāti, stroncija renelāts, selektīvie estrogēna receptoru modulatori, HAT, kalcitonīns, D vitamīna aktīvie metabolīti, teriapatīds u.c.) izņemot kalciju, kas lietots mazāk kā 1000 mg dienā un D vitamīnu, kas lietots mazāk kā 800 SV dienā. Arī sievietes, kuras smēķēja vai pārmērīgi lietoja alkoholu (vairāk kā 14 alkohola vienības nedēļā) pētījumā netika iekļautas.

Atbilstoši pētījumu mērķiem pacientēm tika veikti:

- 1) klīniskie mutes dobuma izmeklējumi, noteikti zaudētie zobi, esošās protēzes;
- 2) duālās enerģijas rentgena absorbcimetrijas (DEXA) izmeklējumi (*Lunar DEXA DPX-NT, GE Medical Systems- Rīgas 2. slimnīca*). Izmeklējumus veica jostas daļas skriemeļiem (*L2-L4*) un abiem augšstilba kaula kakliņiem (*total hip mean*). Visus izmeklējumus veica viens pieredzējis speciālists (dr. Ilze Daukste). Tika ņemts vērā sliktākais T- skalas rādījums no abiem (*L2-L4* un *total hip mean*). Pacientes tika sadalītas trīs grupās pēc PVO kritērijiem: normāls kaula blīvums (*T-score +2,5 līdz -1*), osteopēnija (*T-score <-1,0 līdz -2,5*), osteoporozē (*T-score ≤ -2,5*) (*WHO, 1994*). Pirms DEXAs izmeklējuma tika noteikts pacientu garums un svars. Ķermeņa masas indekss (ĶMI) tika aprēķināts ķermeņa svaru kilogramos dalot ar ķermeņa garumu metros kvadrātā ( $\text{ĶMI} = \text{kg/m}^2$ );
- 3) digitālie ortopantomogrammas rentgena uzņēmumi OrtPG (*Pantomograph Trophypan C- RSU Stomatoloģijas institūts*), izmantojot vienu standarta pozīciju rentgena uzņemšanas laikā. Uzņēmumi tika veikti ar strāvu 10mA pie sprieguma robežās no 60-90 kV, kur ekspozīcijas laiks bija 15s. Visus uzņēmumus izdarīja viens

pieredzējis radiologa asistents (Vineta Kļaviņa). Rentgena uzņēmuma palielinājums bija 1,27, kas netika koriģēts.

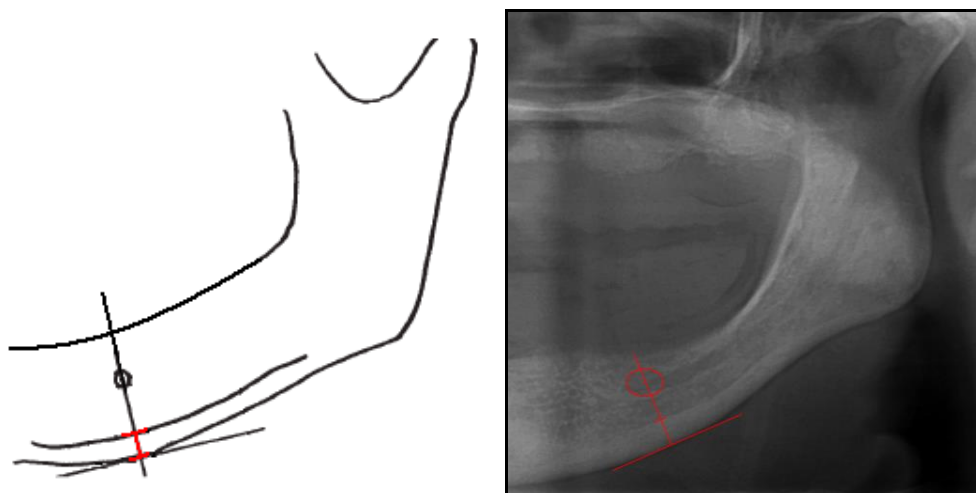
### 3.1 Osteoporozes ietekme uz žokļa kaulu rentgenoloģiskajiem rādītājiem sievietēm pēcmenopauzes vecumā

Pētījumā tika iekļauta 131 sieviete pēcmenopauzes (menopauzes iestāšanās tika konstatēta ievācot anamnēzi) vecumā no 49-84 gadiem (vidējais vecums  $64,97 \pm 9,18$ ), kas apmeklēja RSU Stomatoloģijas institūta Zobu protezēšanas klīnikas zobu protēzistu laikā no 2009.gada februārim līdz 2009.gada oktobrim.

Pacientēm tika veikti DEXA un digitālie ortopantomogrammas (OrtPG) izmeklējumi. Pēc DEXA rezultātiem pacientes tika sadalītas trīs grupās- normāls kaulu minerālbūvums, osteopēnija, osteoporozē. Pēc digitālajām rentgenogrammām, izmantojot datorprogrammu (*Trophy Windows 6,04* programma), tika noteikts zoda atveres indekss (*Mental Index*) (MI) (Ledgerton,1999) un apakšžokļa kortikālais indekss (*Mandibular Cortical Index*) (C) (Klemetti,1994b).

Zoda atveres indekss ir milimetros izteikts kortikālā kaula biezums apakšžoklī zoda atveres rajonā. Lai to noteiktu, tika novilkta līnija, kas iet caur zoda atveres (*foramen mentale*) viduspunktu perpendikulāri apakšžokļa malas pieskarei. Uz šīs līnijas abās žokļa pusēs tika mērīts kortikālā kaula slāņa biezums (1.attēls). Gadījumos, kad abās žokļa pusēs nebija iespējams precīzi noteikt zoda atveri, mērījumi tika veikti vienā žokļa pusē.

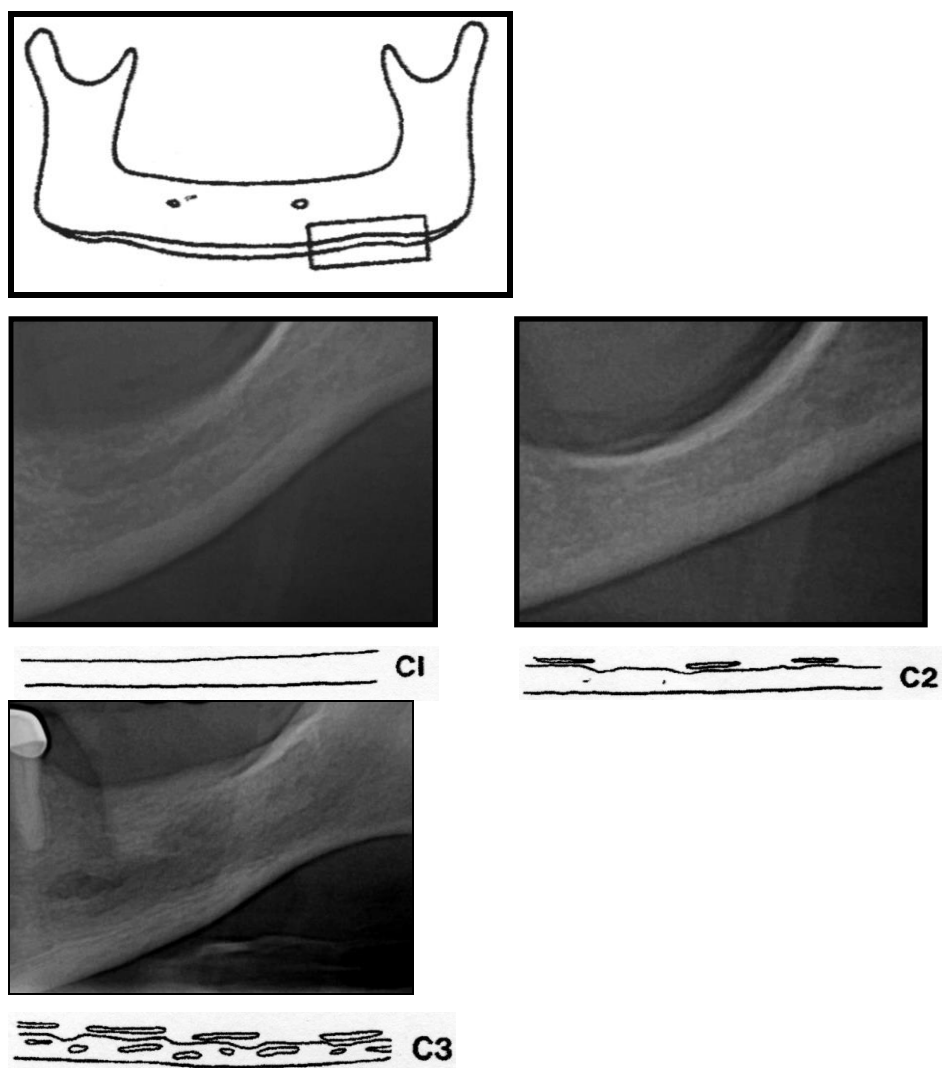
1. attēls.



Shematisks un rentgenoloģisks zoda atveres indeksa (MI) attēlojums (Ledgerton,1999, Slaidiņa, 2008)

Apakšžokļa kortikālais indekss raksturo apakšžokļa kortikālā kaula rentgenoloģisko struktūru un to nosaka abās žokļa pusēs distāli no zoda atveres. Izmantojot *Klemetti* klasifikāciju, tika noteiktas trīs smaguma pakāpes, kur C1- kortikālā kaula endosta mala bija gluda un skaidri atšķirama abās žokļa pusēs; C2- endosta malā bija redzami semilunāri defekti, kā arī veidojās korikālās rezidulas vienā vai abās žokļa pusēs un C3- kortikālajā slānī bija redzamas dziļas endosta rezidulas un tas bija izteikti porains (Klemetti,1994b) (2. attēls).

## 2. attēls



Shematisks un rentgenoloģisks kortikālā indeksa (C) attēlojums (Klemetti, 1994b; Slaidiņa, 2008)



Lai noteiktu mērījumu atkārtojamību, atbilstoši metodes aprakstam mērījumus un indeksus noteica 3 cilvēki, no kuriem viens bija pieredzējis speciālists šo indeksu noteikšanā, otrs bija ārsts, kas izmanto šāda veida rentgenogrammas (OrtPG) ikdienā un trešais bija zobārstniecības students, kas izmato rentgenogrammas reti. Katrs mērītājs veica 2 mērījumus vismaz ar 2 nedēļu intervālu starp mērījumiem.

### **3.1.1. Izņemamās protēzes lietošanas ietekme uz žokļu kaulu rentgenoloģiskajiem rādījumiem**

Pētījumā piedalījās 84 sievietes pēcmenopauzes vecumā no 51 līdz 80 gadiem (vidējais vecums  $66,71 \pm 7,68$  gadi). Pētāmajā grupā tika iekļautas 42 sievietes no iepriekš aprakstītās pētījuma grupas, kurām bija izgatavotas totālas zobu protēzes RSU Stomatoloģijas institūtā un kuras šīs protēzes bija lietojušas vismaz 2 gadus. Visām pacientēm tika veikti DEXA izmeklējumi un pēc DEXA rezultātiem pacientes tika sadalītas trīs grupās atbilstoši PVO kritērijiem - normāls kaulu minerālbūvums, osteopēnija, osteoporozē. Kontroles grupa tika veidota tā, ka katrai pētījuma grupas pacientei tika piemeklēta identiska vecuma un atbilstoša kaulu minerālbūvuma paciente, kurai bija saglabāti zobi premolāru rajonā un nekad nebija izgatavotas nekāda veida izņemamas zobu protēzes apakšžoklī. Rezultātā tika izveidoti 42 sieviešu pāri ar vienādu vecumu un kaulu minerālbūvumu.

Pacientēm tika veikti digitālie OrtPG uzņēmumi un izmantojot datorprogrammatūru (*Trophy Windows 6,04* programmu), tika noteikts zoda atveres indekss (*Mental Index*) (MI) (Ledgerton, 1999) un apakšžokļa kortikālais indekss (*Mandibular Cortical Index*) (C) (Klemetti, 1994b) (skatīt iepriekš). Visus mērījumus un indeksus noteica viens pieredzējis mērītājs.

## **3.2. Osteoporozē un zobu zaudējums sievietēm pēcmenopauzes vecumā**

### **Pētījums „A”**

Pētījumā tika atlasītas sievietes pēcmenopauzes vecumā ar parciālu adentiju, kuras apmeklēja zobu protēzistu RSU Stomatoloģijas institūtā laikā no 2009. gada februāra līdz 2009. gada maijam un piekrita piedalīties pētījumā un veica visus nepieciešamos izmeklējumus. Kopumā pētījumā tika iesaistītas 96, sievietes no kurām 79 (82,29%) vecumā no 49 līdz 81 gadam (vidējais vecums  $62,9 \pm 9,23$  gadi) piekrita piedalīties pētījumā un veica nepieciešamos izmeklējumus.

Visām pacientēm tika noteikts kaulu minerālbūvums ar DEXA izmeklējumu. Analīzei tika izmantoti DEXA rādītāji mugurkaulājam (L2-L4) un proksimālajiem augšstilba kaula kakliņiem (hip mean). Pēc DEXA rezultātiem pacientes tika sadalītas trīs grupās atbilstoši PVO kritērijiem. Mutes dobuma klīniskās izmeklēšanas rezultātā tika noteikts esošo priekšzobu (incisīvi un kanīni) un sānu zobu skaits (premolāri un molāri) augšžoklī un apakšžoklī, un kopējais zobu skaits. Netika skaitīti retinēti zobi, zobu saknes un zobu implantāti.

Pētījumā netika iekļautas sievietes ar totālu zobu zaudējumu.

### **Pētījums “B”**

Kopumā pētījumā piedalījās 98 sievietes pēcmenopauzes vecumā no 50 līdz 81 gadam (vidējais vecums  $67,55 \pm 7,96$  gadi).

Pētāmajā grupā tika iekļautas 49 sievietes no pētījuma grupas „A” ar parciālu adentiju (minimālais zobu skaits bija 6 zobi). Katrai pacientei tika piemeklēta identiska vecuma sieviete ar bezzobu žokļiem, kurām bija izgatavotas totālas zobu protēzes RSU Stomatoloģijas institūtā. Kopumā tika izveidoti 49 sieviešu pāri ar identisku vecumu, bet atšķirīgu zobu zaudējuma pakāpi.

Visām pacientēm tika noteikts kaulu minerālbūvums ar DEXA izmeklējumu un veikta mutes dobuma klīniskā izmeklēšana.

### **3.3. Osteoporoze un bezzobu žokļu alveolārā kaula rezorbcija sievietēm pēcmenopauzes vecumā**

Pētījumā tika iekļautas 50 sievietes pēcmenopauzes vecumā no 51-84 gadiem (vidējais vecums  $67,88 \pm 8,2$  gadi) ar bezzobu žokļiem, kurām bija izgatavotas totālas zobu protēzes RSU Stomatoloģijas institūta Zobu protezēšanas klīnikā un kuras protēzes bija lietojušas vismaz 2 gadus.

Izmatojot DEXA rezultātus, pacientes tika sadalītas trīs grupās- normāls kaulu minerālbūvums, osteopēnija un osteoporoze.

Pēc digitālajām rentgenogrammām, izmantojot datorprogrammatūru (*Trophy Windows 6,04* programma), tika veikti dažādi mērījumi vertikālā plaknē.

Augšžoklī tika novilkta atskaites līnija *Lz*, kas savieno *processus zygomaticus maxillae dx. et sin.* apakšējās malas. Tika veikti mērījumi, kas ir perpendikulāri līnijai *Lz* un iet līdz alveolārā izauguma korei:

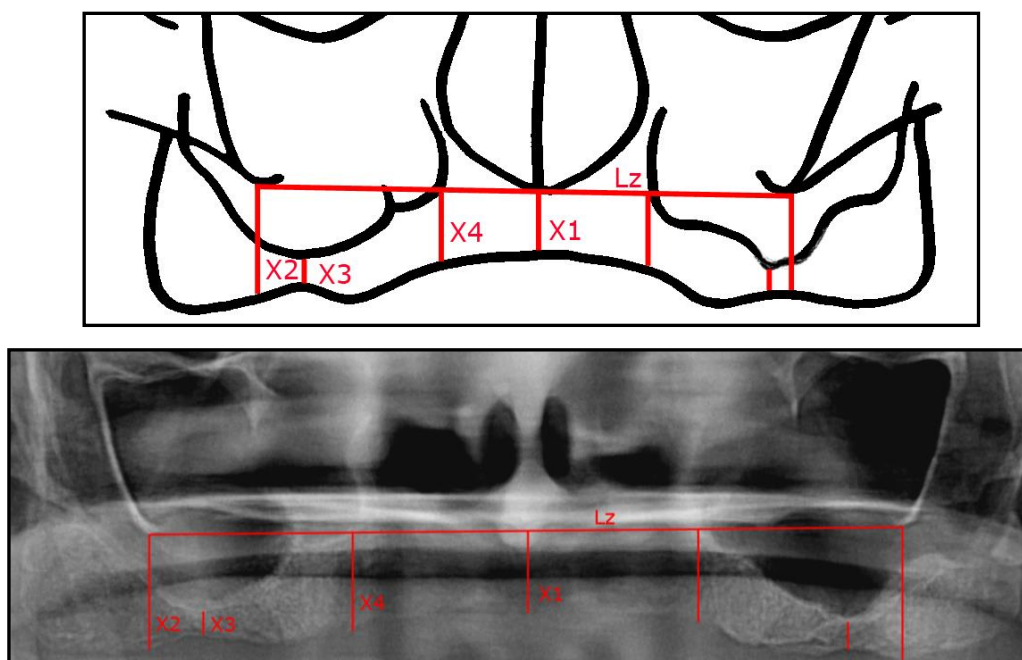
X1 – līnija, kas iet caur augšžokļa viduslīniju vadoties pēc deguna starpsienas un *spina nasalis* (Guler, 2005);

X2 - attālums no *processus zygomaticus* viszemākā punkta;

X3 - attālums no *sinus maxillaris* viszemākā punkta (Guler, 2005);

X4 - kas atiet no Lz līnijas un iet mežiāli gar *sinus maxillaris* visizteiktāko izliekumu (3.attēls).

3. attēls



Augšžokļa mērījumu shematiskis un rentgenoloģisks attēlojums (Guler, 2005; Ozola, 2008)

Lz - līnija, kas savieno abu pušu vaigu kaulu apakšējās malas;

X1- attālums uz perpendikula pret Lz, kas iet caur augšžokļa viduslīniju līdz alveolārā kaula korei;

X2 - perpendikuls pret Lz no zoda kaula zemākā punkta līdz alveolārā kaula korei;

X3 - attālums uz perpendikula pret Lz no augšžokļa dobuma pamatnes līdz alveolārā kaula korei;

X4 - attālums no Lz līdz alveolārā kaula korei gar augšžokļa dobuma priekšējo malu.

Apakšžoklī tika novilkta divas perpendikulāras līnijas no apakšējās līdz augšējai kaula robežai pret apakšžokļa garenasi divos atšķirīgos rajonos, kas attiecīgajās vietās ir pieskares līnijas *A* un *B* :

*Y1*- perpendikuls, kas iet caur viduslīniju (Guler, 2005);

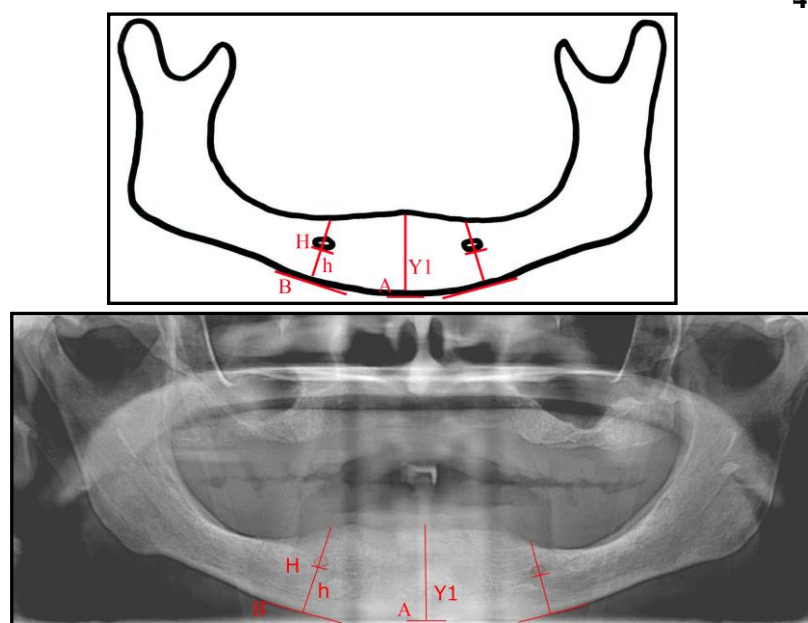
*H* - perpendikuls, kas iet caur zoda atveres (*foramen mentale*) viduspunktu (Wical un Swoope, 1974);

*h* - distance uz šīs līnijas no apakšžokļa apakšējās malas līdz zoda atveres (*foramen mentale*) apakšējai malai (Wical un Swoope, 1974). (4. attēls).

Pēc metodes, ko aprakstījuši *Wical* un *Swoope*, tika aprēķināta arī attiecība starp šiem mērījumiem  $H/h$ , ko apzīmē ar indeksu *MR* (Wical un Swoope, 1974)

Lai noteiktu mērījumu kļūdu, visus mērījumus un indeksus noteica viens mērītājs divas reizes ar vismaz divu nedēļu intervālu starp mērījumiem.

#### 4. attēls



Apakšžokļa mērījumu shematisks un rentgenoloģisks attēlojums (Wical un Swoope, 1974; Guler, 2005; Ozola, 2008)

*A* un *B* pieskares pret apakšžokļa malu viduslīnijā un zoda atveres rajonā (*foramen mentale*);

*H* - attālums no apakšžokļa malas līdz alveolārā kaula korei zoda atveres rajonā, kas ir perpendikulāri pieskarei *B*;

*h* - attālums uz līnijas *H* no apakšžokļa malas līdz zoda atveres apakšējai malai;

*Y1*- attālums no apakšžokļa malas līdz alveolārā kaula korei viduslīnijā, kas ir perpendikulāri pieskarei *A*.

## Statistiskā analīze

Vērtību sadalījums dažādās grupās tika noteikts izmantojot  $2 \times 2$  un  $r \times c$  biežuma tabulas. Procentuālā īpatsvara atšķirību statistiskās ticamības novērtēšanai tika izmantots *Pearson  $\chi$  kvadrāta* tests. Vidējo rādītāju atšķirības starp grupām tika salīdzinātas ar sapāroto paraugu *t-testu*.

Lai noteiktu dažādu lielumu korelāciju, tika izmatota *Pearson un Sperman's rho* korelācija. Korelācijas koeficienta sadalījums bija šāds:  $r = 0,8-1,0$  ļoti spēcīga korelācija;  $r = 0,5- 0,8$  vidēji spēcīga;  $r = 0,2- 0,5$  vāja korelācija; mazāks par 0,2 nebūtiska korelācija (Baltiņš, 2003). Variāciju procents jeb determinācija tika aprēķināts  $r^2 \times 100$ .

ANOVA variāciju analīze tika izmatota, lai noteiktu dažādu rādītāju savstarpējo saistību atkarībā no grupas.

Nosakot zoda atveres un kortikālo indeksu, kā samazināta kaula minerālbūvuma diagnostisko testa vērtību, tika izmatotas  $2 \times 2$  biežuma tabulas un tika aprēķināta metodes jutība, kas raksturo tā spēju atklāt slimniekus un specifiskums- spēja atsijāt veselos. Testa jutība=  $a / (a+c)$ ; Testa specifiskums=  $d/(b+d)$ , kur

- a- personas ar patiesi pozitīvu testa rezultātu,
- b- personas ar viltuspozitīvu testa rezultātu,
- c- personas ar viltusnegatīvu testa rezultātu,
- d- personas ar patiesi negatīvu testa rezultātu (Baltiņš, 2003).

Kortikālā indeksa noteikšanas mērītāju un mērījumu saderības novērtēšanai tika aprēķināts *Kappa* koeficients (k). Kur  $k > 0,81$  izcila mērījumu saderība;  $0,61-0,8$  ļoti laba mērījumu saderība;  $0,41-0,6$  laba mērījumu saderība;  $0,21-0,4$  vidēja mērījumu saderība;  $k < 0,2$  slikta mērījumu saderība (Landis un Koch, 1997) Dažādu mērījumu kļūdu atšķirīgiem mērītājiem noteica ar *Dahlberg* metodi, kur lielums, kas mazāks par 1, tiek uzskatīts kā precīzs mērījums (Dahlberg G., 1940).

$$s(i) = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

## 4.REZULTĀTI

### 4.1. Osteoporozes ietekme uz žokļa kaulu rentgenoloģiskajiem rādījumiem sievietēm pēcmenopauzes vecumā

Pēc DEXA rezultātiem visas sievietes tika sadalītas 3 grupās: sievietes ar normālu kaulu minerālbūvumu - 43 (vidējais vecums 63,33±9,8 gadi), ar osteopēniju - 55 (vidējais vecums 64,6±8,99 gadi) un sievietes ar osteoporozī - 33 (vidējais vecums 67,73±8,27 gadi) (1. tabula). Grupu atšķirības pēc vecuma nav statistiski ticamas ( $p=0,108$ ).

1.tabula

Vecuma sadalījums grupās atkarībā no ķermeņa kaulu minerālbūvuma

Kaulu minerālbūvuma statuss (DEXA)	Skaitis (%)	Vecums	SD	Minimālais vecums	Maksimālais vecums
Norma	43 (32,82)	63,33	9,8	49	81
Osteopēnija	55 (41,98)	64,6	8,99	49	84
Osteoporozē	33 (25,19)	67,73	8,27	51	81
<b>Kopā</b>	<b>131</b>	<b>64,97</b>	<b>9,18</b>	<b>49</b>	<b>84</b>

Vislielākais kortikālā slāņa biezums (mm) jeb zoda atveres indekss (MI) bija sievietēm ar normālu kaula minerālbūvumu un vismazākais - sievietēm ar osteoporozī. Starp visām grupām ir statistiski ticama atšķirība gan labās puses mērījumos ( $p=0,0007$ ), gan kreisajā žokļa pusē ( $p=0,0004$ ) (2. tabula).

Lai precizētu rezultātus, tika analizēta atšķirība starp dažādo kaula minerālbūvuma grupu pāriem. Starp normas un osteopēnijas grupām nav statistiski ticama atšķirība (labā puse  $p=1,00$ ; kreisā puse  $p=0,617$ ). Savukārt, starp sievietēm ar normālu kaulu minerālbūvumu un osteoporozī (labā puse  $p=0,005$ ; kreisā puse  $p=0,009$ ), kā arī starp sievietēm ar osteopēniju un osteoporozī (labā puse  $p=0,001$ ; kreisā puse  $p<0,001$ ) novēro statistiski ticamu atšķirību pēc zoda atveres indeksa.

Labās un kreisās puses zoda atveres indeksa mērījumiem nav statistiski ticamu atšķirību ( $p=0,913$ ).

**2. tabula**

Zoda atveres indeksa (MI) sadalījums grupās atkarībā no ķermeņa kaulu minerālblīvuma

DEXA	N	MI dex (mm)	SD	MI sin (mm)	SD
<b>Norma</b>	43	3,35	0,75	3,42	0,81
<b>Osteopēnija</b>	55	3,21	0,94	3,18	0,9
<b>Osteoporozē</b>	33	2,57	1,01	2,56	1,09
<b>Atšķirības p vērtība</b>		<b>0,0007</b>		<b>0,0004</b>	

Zoda atveres indeksa (MI) mērījumu kļūda katram mērītājam ir zema (3. tabula).

Mērījumu kļūda starp pirmo un otro mērītāju, starp otro un trešo mērītāju ir zema. Starp pirmo un trešo mērītāju labās puses mērījumiem ir zema, tomēr starp pirmo un trešo mērītāju kreisās puses mērījumiem mērījumu kļūda ir nedaudz virs pieļaujamās robežas (4.tabula).

**3. tabula**

Mērījumu kļūda katram mērītājam (*Dahlberg koeficients*<1)

Mērītāji	dex	sin
1. mērītājs	0,82	0,61
2. mērītājs	0,05	0,06
3. mērītājs	0,36	0,48

**4.tabula**

Mērījumu kļūda starp mērītājiem un mērījumiem (*Dahlberg koeficients* <1)

	1.mērītājs		2.mērītājs	
2. mērītājs	0,79 (dex)	0,89 (sin)		
3.mērītājs	0,8 (dex)	<b>1,0 (sin)</b>	0,36 (dex)	0,48 (sin)

Pielietojot zoda atveres indeksu kā metodi, lai atdalītu sievietes ar samazinātu kaula minerālblīvumu, visoptimālākā metodes jutība un specifiskums ir, lai atdalītu sievietes ar osteoporozē, kad MI robežvērtība  $\leq 3$  mm (5. un 6. tabula). Starp mērītājiem un mērījumiem nenovēroja būtisku jutības un specifiskuma atšķirību (7. un 8. tabula)

**5.tabula**

Zoda atveres indeksu jutība un specifiskums, lai diferencētu sievietes ar dažādām DEXA un MI robežvērtībām

1. mērītājs		DEXA L2-L4 un total hip mean		
		T-score		
		≤ -1 SD	≤ -2 SD	≤ -2,5 SD
MI diagnostiskais sliexnis ≤ 2,5 mm	Jutība %	31,81 %	42,86 %	48,48 %
	Specifiskums %	90,70 %	86,59 %	83,67 %
MI diagnostiskais sliexnis ≤ 3 mm	Jutība %	55,68 %	63,27 %	<b>72,73 %</b>
	Specifiskums %	58,14 %	56,10 %	<b>56,12 %</b>
MI diagnostiskais sliexnis ≤ 4 mm	Jutība %	87,50 %	89,80 %	93,94 %
	Specifiskums %	20,93 %	18,29 %	18,37 %

**6. tabula**

Zoda atveres indeksa jutība un specifiskums atkarībā no DEXA robežvērtības un kaulu minerālbūvuma noteikšanas rajona

1. Mērītājs (MI ≤ 3 mm)		DEXA L2-L4, total hip mean	DEXA L2-L4	DEXA total hip mean
DEXA sliexnis (≤ -1 SD)	Jutība %	55,68 %	55,84 %	62,96 %
	Specifiskums %	58,14 %	60,00 %	60,27 %
DEXA sliexnis (≤ -2 SD)	Jutība %	63,27 %	67,39 %	58,33 %
	Specifiskums %	56,10 %	58,33 %	52,43 %
DEXA sliexnis (≤ -2,5 SD)	Jutība %	72,73 %	<b>76,67 %</b>	63,64 %
	Specifiskums %	56,12 %	<b>57,00 %</b>	51,72 %



**7. tabula**

Zoda atveres indeksu ( $MI \leq 3 \text{ mm}$ ) jutība un specifiskums dažādiem mērītājiem, lai diferencētu sievietes ar samazinātu kaulu minerālbļivumu ( $T\text{-score} \leq -1 \text{ SD}$ ) (sliktākais rādījums no *total hip mean* un L2-L4).

Mērītājs un mērījums		Jutība %	Specifiskums %
1.mērītājs	1.mērījums	55,68 %	58,14 %
	2.mērījums	65,91 %	55,81 %
2.mērītājs	1.mērījums	64,77 %	51,16 %
	2.mērījums	64,77 %	46,51 %
3.mērītājs	1.mērījums	64,77 %	53,49 %
	2.mērījums	70,54 %	51,16 %
<b>Vidējais (min – max)</b>		<b>64,4 (55,68-70,54)%</b>	<b>52,71(46,51-58,14)%</b>

**8. tabula**

Zoda atveres indeksu ( $MI \leq 3 \text{ mm}$ ) jutība un specifiskums dažādiem mērītājiem, lai diferencētu sievietes ar osteoporozi ( $T\text{-score} \leq -2,5\text{SD}$ ) (sliktākais rādījums no *total hip mean* un L2-L4).

Mērītājs un mērījums		Jutība %	Specifiskums %
1.mērītājs	1.mērījums	72,73 %	56,12 %
	2.mērījums	81,82 %	48,98 %
2.mērītājs	1.mērījums	78,79 %	46,94 %
	2.mērījums	75,76 %	43,88 %
3.mērītājs	1.mērījums	78,79 %	47,96 %
	2.mērījums	81,81 %	42,86 %
<b>Vidējais (min-max)</b>		<b>78,28 (72,73-81,82)%</b>	<b>47,79 (42,86-56,12)%</b>

Sievietes ar apakšžokļa kortikālo indeksu C1 ir ar normālu kaulu minerālbļivumu 86,96% gadījumu. Starp sievietēm ar apakšžokļa kortikālo indeksu C2 novēroja gan normālu kaulu minerālbļivumu, gan osteopēniju, gan osteoporozi. Sievietēm ar apakšžokļa kortikālo indeksu C3 osteoporozi novēro 64,52% gadījumu. Starp grupām ir statistiski ticama atšķirība ( $p < 0,001$ ) (9. tabula).

**9.tabula**

Kortikālā indeksa (C) sadalījums grupās atkarībā no kaulu minerālblīvuma ( $p < 0,001$ )

	C1	C2	C3
Norma	<b>20 (86,96%)</b>	18 (23,38%)	5 (16,13%)
Osteopēnija	2 (8,7%)	<b>47 (61,04%)</b>	6 (19,35%)
Osteoporoze	1 (4,35%)	12 (15,58%)	<b>20 (64,52%)</b>

Apakšzokļa kortikālā indeksa mērījumu saderība ir izcila pirmajam mērītājam ( $k=0,89$ ) un ļoti laba gan otrajam ( $k=0,76$ ), gan trešajam mērītājam ( $k=0,69$ ).

Kombinētā mērījumu saderība starp mērītājiem pēc pirmajiem un otrajiem mērījumiem ir ļoti laba ( $k=0,63$  un  $k=0,61$ ).

Izmantojot kortikālo indeksu kā metodi (jebkāds negludums- C2 un C3), lai diferencētu sievietes ar samazinātu kaulu minerālblīvumu (sliktākais rādītājs no augšstilba kaula kakliņa un L2-L4) no sievietēm ar normālu kaulu minerālblīvumu metodes jutība vidēji ir 94,13% un specifiskums – 38,76%. Savukārt, izmantojot kā metodi izteiktu negludumu (C3) visoptimālākā metodes jutība un specifiskums ir atdalot sievietes ar osteoporozi (10.; 11. un 12. tabulas).

**10. tabula**

Kortikālā indeksa (C) jutība un specifiskums, lai diferencētu sievietes ar dažādu kaulu minerālblīvumu (sliktākais rādītājs no *total hip mean* un L2-L4)

1.mērītājs		DEXA (L2-L4, <i>total hip mean</i> )		
		T-score		
		$\leq -1$ SD	$\leq -2$ SD	$\leq -2,5$ SD
Diagnostiskais sliksnis <b>C2 un C3</b>	Jutība %	<b>96,59 %</b>	97,96 %	96,97 %
	Specifiskums %	<b>46,51 %</b>	36,67 %	22,45 %
Diagnostiskais sliksnis <b>C3</b>	Jutība %	29,55 %	48,98 %	<b>60,60 %</b>
	Specifiskums %	88,37 %	91,46 %	<b>88,78 %</b>

**11. tabula**

Kortikālā indeksa (C2 un C3) jutība un specifiskums, lai diferencētu sievietes ar samazinātu kaula minerālblīvumu (T- score  $\leq -1$  SD) (sliktākais rādījums no *total hip mean* un L2-L4).

Mērītājs un mērījums		Jutība %	Specifiskums %
1.mērītājs	1.mērījums	96,59 %	46,51 %
	2.mērījums	95,45 %	39,53 %
2.mērītājs	1.mērījums	90,91 %	46,51 %
	2.mērījums	92,05 %	39,53 %
3.mērītājs	1.mērījums	94,32 %	27,91 %
	2.mērījums	95,45 %	32,56 %
<b>Vidējais (min – max)</b>		<b>94,13 (90,91-96,59) %</b>	<b>38,76 (32,56-46,51) %</b>

**12. tabula**

Kortikālā indeksa (C3) jutība un specifiskums, lai diferencētu sievietes ar osteoporozi (T- score  $\leq -2,5$  SD) (sliktākais rādījums no *total hip mean* un L2-L4).

Mērītājs un mērījums		Jutība %	Specifiskums %
1.mērītājs	1.mērījums	60,60 %	88,78 %
	2.mērījums	57,58 %	89,80 %
2.mērītājs	1.mērījums	51,51 %	87,76 %
	2.mērījums	45,45 %	87,76 %
3.mērītājs	1.mērījums	30,30 %	90,82 %
	2.mērījums	36,36 %	91,10 %
<b>Vidējais (min – max)</b>		<b>46,97 (30,3-60,6) %</b>	<b>89,34 (88,79-91,1) %</b>

Nav novērota nozīmīga korelācija starp zoda atveres indeksu un sieviešu svaru un ĶMI. Savukārt, korelācija starp zoda atveres indeksiem un ķermeņa garumu ir vāja. Palielinoties ķermeņa garumam, ir tendence palielināties arī zoda atveres indeksam (13. tabula)

**13. tabula**

Korelācijas koeficienti un determinācija starp zoda atveres indeksiem un ķermeņa garumu, svaru un ĶMI

	<b>MI dex</b>	<b>MI sin</b>
<b>Garums</b>	<b>0,260 (6,76%)</b> <b>p=0,03</b>	<b>0,259 (6,71%)</b> <b>p=0,03</b>
<b>Svars</b>	0,086 (0,74%) p=0,331	0,145 (2,1%) p=0,099
<b>ĶMI</b>	-0,029 (0,08%) p=0,747	0,035 (0,12%) p=0,696

Lai novērtētu ķermeņa svara, garuma un ĶMI saistību ar kortikālo indeksu, pacientes ir sadalītas trīs grupās atkarībā no kortikālā indeksa. Ar kortikālo indeksu C1 ir 23 sievietes (vidējais vecums 60,17 ±10,38 gadi); ar C2 ir 77 sievietes (vidējais vecums 64,70 ±8,86 gadi) un ar C3 ir 31 sieviete (vidējais vecums 69,19 ±7,15 gadi) (14.tabula). Grupu atšķirības pēc vecuma ir statistiski ticamas (p=0,01).

**14.tabula**

Vecuma sadalījums grupās atkarībā no kortikālā indeksa

<b>Kortikālais indekss</b>	<b>Skaits</b>	<b>Vecums</b>	<b>SD</b>	<b>Minimālais vecums</b>	<b>Maksimālais vecums</b>
C1	23	60,17	10,38	49	81
C2	77	64,70	8,86	49	84
C3	31	69,19	7,15	56	80
<b>Kopā</b>	<b>131</b>	<b>64,97</b>	<b>9,18</b>	<b>49</b>	<b>84</b>

Vislielākais ķermeņa garums, svars un ĶMI ir pacientēm ar kortikālo indeksu C1 un vismazākais pacientēm ar kortikālo indeksu C3. Starp visām trim kortikālā indeksa grupām ir statistiski ticama atšķirība pēc ķermeņa svara (p=0,009), garuma (p=0,001) un ĶMI (p=0,024).

Analizējot atšķirības konkrētām grupām, statistiski ticamu atšķirību pēc ķermeņa garuma nav starp C2 un C3 grupām (15.tabula).

Savukārt statistiski ticamu atšķirību pēc ķermeņa svara nav starp C2 un C3 grupām un starp C1 un C3 grupām (16.tabula).

Apskatot ĶMI nav statistiski ticama atšķirība starp grupām C1 un C2. (17.tabula).

15. tabula

Ķermeņa garuma sadalījums grupās atkarībā no kortikālā indeksa

Kortikālais indekss	C1	C2	C3
N	23	77	31
Ķermeņa garuma (cm)	<b>164,91</b>	<b>159,04</b>	<b>160,35</b>
SD	5,72	6,27	5,75

$p=0,001$  (C1 vs C2)  
 $p=0,928$  (C2 vs C3)  
 $p=0,021$  (C1 vs C3)

16. tabula

Ķermeņa svara sadalījums grupās atkarībā no kortikālā indeksa

Kortikālais indekss	C1	C2	C3
N	23	77	31
Ķermeņa svars (kg)	<b>78,3</b>	<b>72,49</b>	<b>66,48</b>
SD	14,46	14,1	12,17

$p=0,236$  (C1 vs C2)  
 $p=0,128$  (C2 vs C3)  
 $p=0,007$  (C1 vs C3)

17. tabula

Ķermeņa masas indeksa sadalījums grupās atkarībā no kortikālā indeksa

Kortikālais indekss	C1	C2	C3
N	23	77	31
ĶMI	<b>28,82</b>	<b>28,65</b>	<b>25,76</b>
SD	5,46	5,42	4,13

$p=0,098$  (C1 vs C2)  
 $p=0,028$  (C2 vs C3)  
 $p=0,028$  (C1 vs C3)

#### 4.1.1. Izņemamās protēzes lietošana un žokļu kaula rentgenoloģiskie rādījumi

Pacientēm, kas lietoja izņemamās protēzes ir mazāks zoda atveres indeksa lielums, tomēr atšķirības nav statistiski ticamas (labā puse  $p=0,2314$ ; kreisā puse  $p=0,0961$ ; vidējais  $p=0,1439$ ) (18. tabula).

Arī pēc kortikālā indeksa nav statistiski ticama atšķirība starp grupām ( $p=0,44$ ) (19. tabula).

18. tabula

Zoda atveres indeksu vidējie lielumi atkarībā no protēžu lietošanas

	AR protēzēm		BEZ protēzēm		Atšķirības p vērtība
	Lielums	SD	Lielums	SD	
<b>Skaits</b>	42		42		
<b>MI dex</b>	2,95	0,94	3,21	1,02	0,2314
<b>MI sin</b>	2,88	0,96	3,26	1,08	0,0961
<b>MI vid</b>	2,92	0,93	3,23	1,04	0,1439

19. tabula

Kortikālā indeksa sadalījums grupās atkarībā no protēžu lietošanas ( $p=0,44$ )

	AR protēzēm	BEZ protēzēm
<b>C1</b>	4 (9,52%)	8 (19,05%)
<b>C2</b>	28 (66,67%)	24 (57,14%)
<b>C3</b>	10 (23,81%)	10 (23,81%)

#### 4.2. Osteoporoze un zobu zaudējums sievietēm pēcmenopauzes vecumā

##### Pētījums "A"

Pēc DEXA rezultātiem visas sievietes ir sadalītas 3 grupās: sievietes ar normālu kaulu minerālbūvumu - 25 (vidējais vecums  $61,56 \pm 9,8$  gadi), ar osteopēniju - 36 (vidējais vecums  $62,17 \pm 8,54$  gadi) un sievietes ar osteoporozi - 18 (vidējais vecums  $66,22 \pm 9,47$  gadi). Grupu atšķirības pēc vecuma nav statistiski ticamas ( $p=0,215$ ).

Saglabāto dabīgo zobu skaits atšķirīgās grupās (normāls kaulu minerālbūvums, osteopēnija un osteoporoze) ir gandrīz vienāds. Nav statistisku atšķirību starp grupām, analizējot gan atlikušo zobu skaitu kopumā ( $p=0,9926$ ), gan zobu skaitu augšžoklī ( $p=0,9064$ ), gan apakšžoklī ( $p=0,6821$ ) (20. tabula).

Korelācija starp zobu skaitu un DEXA rādījumiem nav atrasta (21. tabula). Apskatot augšžokļa sānu zobu skaita attiecību pret DEXA rādījumiem gūžās, konstatēta vāja korelācija (22.tabula).

**20. tabula**

Zobu skaita sadalījums grupās atkarībā no ķermeņa kaulu minerālbīvuma

<b>DEXA</b>	<b>Pacientu skaits</b>	<b>Zobu skaits Augšžoklī</b>	<b>Zobu skaits Apakšžoklī</b>	<b>Visi zobu skaits</b>
<b>Norma</b>	25	7,52	9,2	16,72
<b>Osteopēnija</b>	36	7,19	9,69	16,89
<b>Osteoporozē</b>	18	7,83	8,78	16,61
<b>Atšķirības p vērtība</b>		<b>0,9064</b>	<b>0,6821</b>	<b>0,9926</b>

**21. tabula**

Korelācijas koeficienti un determinācija zobu skaita saistībai ar DEXA rādījumiem

<b>DEXA</b>	<b>Zobu skaits augšžoklī</b>	<b>Zobu skaits apakšžoklī</b>	<b>Visi zobu skaits</b>
<b>L2-L4</b>	-0,08 0,64% p=0,489	-0,049 0,24% p=0,668	-0,071 0,5% p=0,535
<b>Total hip mean</b>	-0,162 2,62% p=0,156	-0,082 0,67% p=0,478	-0,136 1,85% p=0,234
<b>Sliktākā DEXA no L2-L4 un Total hip mean</b>	-0,066 0,44% p=0,562	-0,023 0,05% p=0,843	-0,51 0,26% p=0,656

**22. tabula**

Korelācijas koeficienti un determinācija priekšzobu un sānu zobu skaita saistībai ar DEXA rādījumiem

<b>DEXA</b>	<b>Augšžoklis priekšzobi</b>	<b>Augšžoklis sānu zobi</b>	<b>Apakšžoklis priekšzobi</b>	<b>Apakšžoklis sānu zobi</b>
<b>L2-L4</b>	-0,107 (1,15%) p=0,353	-0,043 (0,18%) p=0,706	-0,067 (0,45%) p=0,561	-0,024 (0,06%) p=0,832
<b>Total hip mean</b>	-0,058 (0,37%) p=0,617	<b>-0,228</b> <b>(5,2%)</b> <b>p=0,045</b>	0,079 (0,62%) p=0,494	-0,145 (2,1%) p=0,205
<b>Sliktākā DEXA no L2-L4 un total hip mean</b>	-0,064 (0,41%) p=0,575	-0,058 (0,34%) p=0,612	0,026 (0,07%) p=0,819	-0,042 (0,18%) p=0,711

### Pētījums "B"

Bezzobu pacientēm salīdzinājumā ar sievietēm, kurām saglabāti dabīgie zobi, ir sliktāki DEXA rādījumi, tomēr nav statistiski ticamas atšķirības starp grupām (23. tabula).

Starp pacientēm ar bezzobu žokļiem 30,61% ir normāls kaulu minerālblīvums un 30,61% pacientēm ir osteoporozē.

Sievietēm ar saglabātiem dabīgajiem zobiem normāls kaulu minerālblīvums ir 24,49 % pacientu, bet 26,53 % ir osteoporozē.

Statistiski ticama atšķirība starp grupām nav (p=0,589) (24.tabula).

**23.tabula**

DEXA rādījumu sadalījums grupās atkarībā no zobu skaita

	<b>BEZ zobiem</b>		<b>AR zobiem</b>		<b>Atšķirības p vērtība</b>
	<b>Lielums</b>	<b>SD</b>	<b>Lielums</b>	<b>SD</b>	
<b>Skaitis</b>	49		49		
<b>DEXA L2-L4</b>	-1,58	1,48	-1,32	1,60	0,4013
<b>DEXA total hip mean</b>	-1,05	1,18	-0,73	1,07	0,1676
<b>DEXA sliktākā</b>	-1,72	1,3	-1,56	1,28	0,527



**24. tabula**

Ķermeņa kaulu minerālblīvuma sadalījums grupās atkarībā no zobu daudzuma ( $p=0,589$ )

<b>DEXA</b>	<b>Bez zobiem</b>	<b>Ar zobiem</b>
<b>Norma</b>	15 (30,61%)	12 (24,49%)
<b>Osteopēnija</b>	19 (38,78%)	24 (48,98%)
<b>Osteoporozē</b>	15 (30,61%)	13 (26,53%)

### **4.3. Osteoporozē un bezzobu žokļu alveolārā kaula rezorbcija sievietēm pēcmenopauzes vecumā**

Pēc DEXA rezultātiem visas sievietes ir sadalītas 3 grupās: sievietes ar normālu kaulu minerālblīvumu - 15 (vidējais vecums  $65,53 \pm 9,05$ ), ar osteopēniju - 20 (vidējais vecums  $68,4 \pm 8,71$ ) un sievietes ar osteoporozē - 15 (vidējais vecums  $69,53 \pm 6,42$ ) (25.tabula). Grupu atšķirības pēc vecuma nav statistiski ticamas ( $p=0,391$ ).

**25.tabula**

Vecuma sadalījums grupās atkarībā no kaulu minerālblīvuma

<b>DEXA</b>	<b>Skaitis</b>	<b>Vecums</b>	<b>SD</b>	<b>Minimālais vecums</b>	<b>Maksimālais vecums</b>
Norma	15	65,53	9,05	51	76
Osteopēnija	20	68,4	8,71	56	84
Osteoporozē	15	69,53	6,42	57	78
<b>Kopā</b>	<b>50</b>	<b>67,88</b>	<b>8,2</b>	<b>51</b>	<b>84</b>

Apskatot augšžokļa alveolārā kaula mērījumus, osteoporozes grupā ir mazākais X4sin augstums (mm) un tam ir statistiski ticama atšķirība starp grupām ( $p=0,0399$ ). Pārējiem mērījumiem augšžoklī nav statistiski ticamu atšķirību starp dažāda kaula minerālblīvuma grupām (26. tabula).

Apakšžokļa mērījumos nav statistiski ticamas atšķirības starp grupām ne pēc h mērījumiem (labā pusē  $p=0,9658$ ; kreisā pusē  $p=0,1378$ ), ne pēc Y1 mērījumiem ( $p=0,6852$ ). Ir tendence, ka sievietēm ar osteoporozē ir vismazākie H mērījuma lielumi (mm) (labajā pusē  $p=0,0987$  un kreisajā pusē  $p=0,0609$ ) (27.tabula).

26.tabula

Augšžokļa augstuma mērījumu sadalījums grupās atkarībā no kaulu minerālbūvuma

Faktors	Augšžokļa alveolārā kaula augstuma mērījumi (mm)			Atšķirības p vērtība
	Norma (SD)	Osteopēnija (SD)	Osteoporoze (SD)	
<b>X1</b>	<b>11,64</b> (3,56)	<b>13,38</b> (2,58)	<b>13,34</b> (3,85)	0,2486
<b>X2 dex</b>	<b>9,85</b> (2,85)	<b>11,67</b> (2,95)	<b>11,74</b> (2,51)	0,1127
<b>X2 sin</b>	<b>11,8</b> (3,18)	<b>11,39</b> (2,67)	<b>12,01</b> (2,75)	0,813
<b>X3 dex</b>	<b>2,53</b> (1,49)	<b>3,39</b> (3)	<b>2,88</b> (2,06)	0,5604
<b>X3 sin</b>	<b>2,39</b> (1,73)	<b>2,85</b> (2,02)	<b>2,67</b> (1,69)	0,7698
<b>X4 dex</b>	<b>8,47</b> (2,84)	<b>8,59</b> (3,4)	<b>7,73</b> (3)	0,7276
<b>X4 sin</b>	<b>8,04</b> (3,2)	<b>9,4</b> (2,49)	<b>6,76</b> (2,82)	<b>0,0399</b>

27. tabula

Apakšžokļa augstuma mērījumu sadalījums grupās atkarībā no ķermeņa kaulu minerālbūvuma

Faktors	Apakšžokļa alveolārā kaula augstuma mērījumi (mm)			Atšķirības p vērtība
	Norma (SD)	Osteopēnija (SD)	Osteoporoze (SD)	
<b>Y1</b>	<b>17,89</b> (4,09)	<b>19,11</b> (4,4)	<b>18,1</b> (4,73)	0,6852
<b>H dex</b>	<b>15,57</b> (3,82)	<b>18,53</b> (5,65)	<b>14,98</b> (4,46)	<b>0,0987</b>
<b>h dex</b>	<b>9,46</b> (1,98)	<b>9,53</b> (2,56)	<b>9,29</b> (2,65)	0,9658
<b>H sin</b>	<b>16,76</b> (4,61)	<b>18,42</b> (5,81)	<b>14,29</b> (3,46)	<b>0,0609</b>
<b>h sin</b>	<b>10,14</b> (1,53)	<b>9,54</b> (2,14)	<b>8,57</b> (2,37)	0,1378

ANOVA variāciju analīzes rezultātos nav statistiski ticama saistība starp MR un kaulu minerālbūvumu (MR dex;  $r=-0,03$ ;  $p=0,993$ ; 95%TI -0,629;0,623; MR sin koef=0,121;  $p=0,728$ ; 95%TI-0,577; 0,819).

Nav korelācijas starp KMI un alveolārā kaula augstuma mērījumiem augšžoklī un apakšžoklī (28. un 29. tabula). Nav korelācija arī starp KMI un MR (MR dex korelācijas koeficients un korelācija- 0,04; 0,16%  $p=0,797$ ; MR sin – korelācijas koeficients un korelācija-0,013, 0,017%,  $p=0,934$  (Sperman's rho korelācija).

Kopumā alveolārā kaula augstuma mērījumiem nav korelācijas ar ķermeņa garumu. Izņēmums ir Y1, ar korelācijas koeficientu 0,282 (*Pearson korelācija*  $p=0,05$ ) (28. un 29. tabula).

Ķermeņa masai nav korelācijas ar alveolārā kaula augstuma mērījumiem (28. un 29. tabula).

Dažādu mērījumu kļūda mērītājam ir zema (*Dahlberg koeficients* no 0,31-0,92).

#### 28. tabula

Korelācijas koeficienti un determinācija alveolārā kaula augstuma mērījumiem augšžoklī ar ķermeņa masas indeksu (KMI), ķermeņa garumu un ķermeņa svaru (*Pearson korelācija*)

	X1	X2 dex	X2 sin	X3 dex	X3 sin	X4 dex	X4 sin
<b>KMI</b>	-0,302 9,12% $p=0,063$	-0,246 6,05% $p=0,085$	-0,021 0,04% $p=0,886$	-0,110 1,21% $p=0,448$	-0,038 0,14% $p=0,795$	0,148 2,19% $p=0,327$	0,102 1,04% $p=0,495$
<b>Ķermeņa garums</b>	0,227 5,15% $p=0,114$	-0,058 0,34% $p=0,689$	0,055 0,30% $p=0,706$	-0,109 1,19 % $p=0,453$	-0,264 6,97% $p=0,067$	-0,135 1,82% $p=0,373$	0,017 0,03% $p=0,911$
<b>Ķermeņa svars</b>	-0,210 4,41% $p=0,142$	-0,267 7,13% $p=,061$	-0,020 0,04% $p=0,891$	-0,135 1,82% $p=0,352$	-0,123 1,51% $p=0,400$	0,106 1,12% $p=0,484$	0,105 1,10% $p=0,483$

**29. tabula**

Korelācijas koeficienti un determinācija alveolārā kaula augstuma mērījumiem apakšžoklī ar ĶMI, ķermeņa garumu un ķermeņa svaru (*Pearson korelācija*)

	<b>Y1</b>	<b>H dex</b>	<b>h dex</b>	<b>H sin</b>	<b>H sin</b>
<b>ĶMI</b>	-0,185 3,42% p=0,204	-0,269 7,23% p=0,078	-0,308 9,49 % p=0,072	-0,119 1,42% p=0,435	-0,069 0,48% p=0,654
<b>Ķermeņa garums</b>	<b>0,282</b> <b>7,95%</b> <b>p=0,050</b>	0,234 5,48% p=0,126	0,177 3,13% p=0,250	0,142 2,02% p=0,351	0,042 0,18% p=0,783
<b>Ķermeņa svars</b>	-0,075 0,56 % p=0,609	-0,172 2,96% p=0,263	-0,220 4,84% p=0,150	0,077 0,59% p=0,619	-0,066 0,44% p=0,668

## 5.SECINĀJUMI

### Apakšžokļa kortikālā kaula struktūra un biezums OrtPG

- 1) Kortikālā kaula biezums sievietēm pēcmēnopauses vecumā zoda atveres rajonā nekorelē ar ķermeņa svaru un KMI, bet pastāv tendence, ka kortikālais kauls ir biežāks sievietēm ar lielāku ķermeņa garumu (MI dex  $r = 0,260$ ;  $p = 0,03$ ; MI sin  $r = 0,259$ ;  $p = 0,03$ ).
- 2) Sievietēm ar neizmainītu kortikālā kaula rentgenoloģisko struktūru ir lielāks ķermeņa garums, ķermeņa svars un KMI (garums  $p = 0,001$ ; svars  $p = 0,009$ ; KMI  $p = 0,024$ )
- 3) Sievietēm pēcmēnopauses vecumā ar samazinātu kaulu minerālbūvumu ir izmainīta apakšžokļa kortikālā kaula rentgenoloģiskā struktūra ( $p < 0,001$ ) un kortikālais kauls zoda atveres rajonā ir plānāks ( $p < 0,001$ ).
- 4) Izņemamo protēžu lietošana sievietēm pēcmēnopauses vecumā neietekmē ne kortikālā kaula struktūru, ne tā biezumu.

### OrtPG izmantošana osteoporozes riska noteikšanā sievietēm pēcmēnopauses vecumā

- 1) Zoda atveres indekss, kas mazāks vai vienāds ar 3mm norāda uz augstu osteoporozes varbūtību sievietēm pēcmēnopauses vecumā (metodes jutība- 78,28% un specifiskums -47,79%).
- 2) Sievietēm pēcmēnopauses vecumā kortikālais indekss - C2 un C3 liecina par samazinātu kaulu minerālbūvumu (metodes jutība- 94,13% un specifiskums - 38,76%).
- 3) Izmantojot kortikālo indeksu, vieglāk atlasīt sievietes pēcmēnopauses vecumā ar samazinātu kaulu minerālbūvumu, bet izmantojot zoda atveres indeksu ir iespējams vieglāk atdalīt veselās sievietes. Līdz ar to, lai pēc iespējas precīzāk noteiktu osteoporozes esamību, izmantojot OrtPG, jānosaka gan kortikālais indekss, gan zoda atveres indekss.
- 4) Kortikālā indeksa un zoda atveres indeksu mērījumi ir precīzi un viegli veicami.

### **Osteoporoze un zobu zaudējums sievietēm pēcmenopauzes vecumā**

- 1) Kopumā sievietēm ar samazinātu kaulu minerālblīvumu nav vairāk zaudētu zobu, tomēr ir tendence, ka lielāks zobu zaudējums augšžoklī sānu zobu rajonā ir sievietēm ar samazinātu kaulu minerālblīvumu augšstilba kaula kakliņā ( $r = 0,228$ ;  $p = 0,045$ ).
- 2) Sievietēm pēcmenopauzes vecumā ar totālu zobu zaudējumu nav sliktāki kaulu minerālblīvuma rādītāji kā sievietēm ar pilnu zobu rindu vai parciālu adentiju.

### **Osteoporoze un bezzobu žokļu alveolārā kaula rezorbcija sievietēm pēcmenopauzes vecumā**

- 1) Kopumā sievietēm ar samazinātu kaulu minerālblīvumu nav izteiktāka alveolārā kaula rezorbcija ne augšžoklī, ne apakšžoklī, lai gan alveolārā kaula augstumam apakšžokļa zoda atveres rajonā ir tendence būt mazākam, samazinoties kaulu minerālblīvumam (Hdex  $p = 0,0987$ ; Hsin  $p = 0,0609$ ).
- 2) Alveolārā kaula rezorbcijai nav saistības ar sieviešu svaru un KMI. Sievietēm ar lielāku ķermeņa garumu apakšžokļa alveolārā kaula augstumam viduslīnijā ir tendence būt lielākam ( $r = 0,282$ ;  $p = 0,05$ ).

## **6.REZUMĒJUMS**

Sievietēm pēcmenopauzes vecumā ar samazinātu kaulu minerālblīvumu novēro izmainītu apakšžokļa kortikālā kaula struktūru (kortikālais indekss) un biezumu (zoda atveres indekss). Šīs izmaiņas ir viegli un precīzi nosakāmas digitālajos ortopantomogrammas rentgena uzņēmumos, līdz ar to, nosakot zoda atveres un kortikālo indeksu ar augstu varbūtību var noteikt osteoporozes esamību. Tomēr mēs neiesakām veikt ortopantomogrammas rentgena uzņēmumus ar mērķi, lai noteiktu osteoporozi, bet izmatot šos uzņēmumus, kad tie ir veikti dentālo saslimšanu diagnostikā.

Promocijas pētījumu rezultātā netika atrasts, ka samazināts kaulu minerālblīvums nozīmīgi ietekmētu alveolārā kaula rezorbciju un veicinātu zobu zaudējumu. Pētījuma rezultātus būtu lietderīgi salīdzināt ar populācijā veiktiem pētījumiem.

## 7.PUBLIKĀCIJAS

### Zinātniskie raksti

- 1) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnīeks. Pēcmenopauzes osteoporoze un zobu zaudējums. RSU Zinātniskie raksti, 2009, 498-503. lpp
- 2) Baiba Ozola, Anda Slaidiņa, Lija Lauriņa, Una Soboļeva, Aivars Lejnīeks. Bezzobu žokļu kaulu rezorbcijas saistība ar osteoporozi un ķermeņa masas indeksu. RSU Zinātniskie raksti, 2009, 481-489. lpp
- 3) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnīeks. Osteoporozes ietekme uz bezzobu žokļa kaula rentgenoloģiskajiem rādījumiem. RSU Zinātniskie raksti, 2008, 364-371. lpp
- 4) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Aivars Lejnīeks. Osteoporozes problēma zobārstniecībā. RSU Zinātniskie raksti, 2007, 351-357.lpp
- 5) **Soboleva U., Laurina L., Slaidina A. The masticatory system--an overview. Stomatologia 2005;7(3):77-80. lpp**
- 6) **Soboleva U., Laurina L., Slaidina A. Jaw tracking devices--historical review of methods development. Part I. Stomatologia 2005;7(3):67-71. lpp**
- 7) **Soboleva U., Laurina L., Slaidina A. Jaw tracking devices--historical review of methods development. Part II. Stomatologia 2005;7(3):72-76. lpp**

### Tēzes

- 1) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnīeks. Validity of digital dental panoramic radiographs for identifying postmenopausal women with reduced skeletal bone mineral densities. Osteoporosis International, 2010, 21, (Suppl1), 235. lpp

- 2) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Pēcmenopauzes osteoporozes ietekme uz bezzobu žokļu alveolārā kaula rezorbciju. RSU Zinātniskā konference, 2010, 33. lpp
- 3) Anda Slaidina, Una Soboleva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Impact of osteoporosis on tooth loss and radiomorphometric indices of the jaws. 4th Baltic Congress of Endocrinology, 2008, 20. lpp
- 4) Slaidina A., Soboleva U., Rogovska I., Daukste I., Zvaigzne A., Lejnieks A. Validity of digital panoramic radiographs for identifying risk of osteoporosis. 3<sup>rd</sup> International Conference of Advanced Digital Technology in head and neck reconstruction, 2008, 94. lpp
- 5) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Pēcmenopauzes osteoporozes ietekme uz zobu zaudējumu. RSU Zinātniskā konference, 2008, 42. lpp
- 6) Ozola B., Slaidiņa A. Osteoporozes ietekme uz bezzobu žokļu kaula rezorbciju. Zobārstniecības raksti; 2008, 1: 15-17. lpp
- 7) Ilze Antāne, Ingūna Grīnvalde, Anda Slaidiņa, Una Soboļeva. Periodontālo saslimšanu ietekme uz kardiovaskulārajām slimībām. RSU Zinātniskā konference, 2008, 86. lpp
- 8) Anda Slaidina, Una Soboleva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Relation between mandibular radiomorphometric indices and skeletal bone mineral density. The 2nd Baltic Scientific Conference of Dentistry, 2007, 29 - 30. lpp
- 9) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Osteoporozes ietekme uz bezzobu žokļa kaula rentgenoloģiskajiem rādījumiem. 2007. RSU zinātniskā konference 2007, 28. lpp
- 10) Slaidina A., Soboleva U., Rogovska I., Lejnieks A. Validity of mandibular radiomorphometric indices for identifying risk of osteoporosis. 12th Meeting of the International College of Prosthodontic, 2007, 175. lpp



- 11) Baiba Ozola, Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Aivars Lejnīeks. The impact of osteoporosis on radiomorphometric indices of the edentulous jaws. 2nd Baltic Sea Region conference in medical sciences, 2007, 53. lpp
- 12) Agnis Zvaigzne, Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Aivars Lejnīeks. Osteoporozes riska noteikšanas anketu diagnostiskās precizitātes klīniskais izvērtējums. RSU Zinātniskā konference 2007, 29.lpp
- 13) Anda Slaidina, Una Soboleva, Evija Nikitina, Baiba Ozola, Aivars Lejnīeks. The impact of osteoporosis on radiomorphometric indices of edentulous jaws. Nordic-Baltic Oral medicine meeting, 2007, 25. lpp
- 14) Agnis Zvaigzne, Una Soboļeva, Anda Slaidiņa, Aivars Lejnīeks. 25 hidroksivitamīna D<sub>3</sub> izvērtējums postmenopauzāla vecuma sievietēm Latvijā. RSU zinātniskā konference 2007, 30. lpp
- 15) Baiba Ozola, Anda Slaidina. Impact of osteoporosis on residual ridge resorbition of edentulous jaws. The 2nd Baltic Scientific Conference of Dentistry. 2007, Suppl (4), 55. lpp
- 16) A.Slaidiņa, U. Soboļeva, A. Lejnīeks. Estrogēna deficīta destruktīvās ietekmes analīze uz mutes dobuma periodontu un žokļa kaula struktūru. RSU Zinātniskā konference 2006, 76. lpp
- 17) Slaidina A., Soboleva U. and Lejnīeks A. Analysis of estrogen deficiency impact on jaw bone structure and periodontium. Stomatologia 2006, Suppl (3), 13. lpp
- 18) Slaidina A., Soboleva U. and Lejnīeks A. Effect of postmenopausal osteoporosis on dental implant osseointegration. European Prosthodontic Association 30th Annual Conference, 2006, 72. lpp

#### **Ziņojumi konferencēs**

- 1) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnīeks. Validity of digital dental panoramic radiographs for identifying postmenopausal women with reduced skeletal bone mineral densities. **IOF**

**World Congress on Osteoporosis & Tenth European Congress on Clinical and Economical Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis, 2010, Florence, Itālija**

- 2) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Pēcmenopauzes osteoporozes ietekme uz bezzobu žokļu alveolārā kaula rezorbciju. **RSU Zinātniskā konference, 2010, Rīga, Latvija**
- 3) Anda Slaidina, Una Soboleva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Impact of osteoporosis on tooth loss and radiomorphometric indices of the jaws. **4th Baltic Congress of Endocrinology, 2008, Viļņa, Lietuva**
- 4) Slaidina A., Soboleva U., Rogovska I., Daukste I., Zvaigzne A., Lejnieks A. Validity of digital panoramic radiographs for identifying risk of osteoporosis. **3<sup>rd</sup> International Conference of Advanced Digital Technology in head and neck reconstruction, 2008, Kārdifa, Lielbritānija**
- 5) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Pēcmenopauzes osteoporozes ietekme uz zobu zaudējumu. **RSU Zinātniskā konference, 2008, Rīga, Latvija**
- 6) Anda Slaidina, Una Soboleva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Relation between mandibular radiomorphometric indices and skeletal bone mineral density. **The 2nd Baltic Scientific Conference of Dentistry, 2007, Rīga, Latvija**
- 7) Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Ilze Daukste, Agnis Zvaigzne, Aivars Lejnieks. Osteoporozes ietekme uz bezzobu žokļa kaula rentgenoloģiskajiem rādījumiem. **RSU zinātniskā konference 2007, Rīga, Latvija**
- 8) Slaidina A., Soboleva U., Rogovska I., Lejnieks A. Validity of mandibular radiomorphometric indices for identifying risk of osteoporosis. **12th Meeting of the International College of Prosthodontic, 2007, Fukuoaka, Japāna**
- 9) Anda Slaidina, Una Soboleva, Evija Nikitina, Baiba Ozola, Aivars Lejnieks. The impact of osteoporosis on radiomorphometric indices of edentulous jaws. **Nordic-Baltic Oral medicine meeting, 2007, Malme, Zviedrija**

- 10) Slaidina A., Soboleva U. and Lejnieks A. Effect of postmenopausal osteoporosis on dental implant osseointegration. **European Prosthodontic Association 30th Annual Conference, 2006, Londona, Lielbritānija**
- 11) Slaidina A., Soboleva U. and Lejnieks A. Analysis of estrogen deficiency impact on jaw bone structure and periodontium. **The 1st Baltic Scientific Conference of Dentistry, 2006, Pērnavā, Igaunija**
- 12) A.Slaidiņa, U.Soboļeva, A.Lejnieks. Estrogēna deficīta destruktīvās ietekmes analīze uz mutes dobuma periodontu un žokļa kaula struktūru. **RSU Zinātniskā konference 2006, Rīga, Latvija**

## **PATEICĪBAS**

Autore pateicas zinātniskā darba vadītājiem asociētajai profesorei *Unai Soboļevai* un profesoram *Aivaram Lejniekam* par atsaucību, atbalstu, kā arī vērtīgajiem padomiem darba izstrādāšanas laikā.

Paldies darba recenzentiem profesoram *Andrejam Skaģeram*, asociētajam profesoram *Dmitrijam Babarikinam* un asociētajam profesoram *Olev Salum* par ieguldīto laiku, vērtīgajiem padomiem un ieteikumiem.

Paldies Stomatoloģijas institūta direktorei profesorei *Ilgai Urtānei* par ievirzīšanu zinātnes pasaulē un atbalstu darba izstrādē.

Pateicos RSU zinātniskajai prorektorei profesorei *Ivetai Ozolantai* un sekretārei *Daigai Ginterei* par palīdzību promocijas darba sagatavošanā un aizstāvēšanā.

Liels paldies *Irēnai Rogovksai* par profesionalitāti un palīdzību datu statistiskajā noformēšanā.

Paldies *Ilzei Daukstei* par skaidrojumiem un precīzo darbu DEXA izmeklējumu veikšanā.

Liels paldies *Evijai Ņikitinai* un *Baibai Ozolai* par atsaucību, palīdzību un precizitāti mērījumu veikšanā.

Tāpat autore vēlas pateikties RSU Stomatoloģijas institūta Zobu protezēšanas klīniskas kolektīvam un it sevišķi docentei *Lijai Lauriņai* par visa veida palīdzību un atsaucību jebkurā laikā.

Mīļš paldies manai ģimenei par atbalstu, uzmundrinājumu un mīlestību.

Darbs tapis ar ESF nacionālās programmas „Projekta atbalsts doktorantūras un pēcdoktorantūras pētījumiem medicīnas zinātnēs” atbalstu un ar IZM projekta “Zinātniskās darbības attīstība universitātēs” – pētījuma “Bioloģisko novecošanās procesu faktori un dzīves kvalitāte Latvijas populācijā” uzdevuma “Žokļa kaula kvantitatīvo un kvalitatīvo izmaiņu izpēte” atbalstu.

## **PATEICĪBAS**

Autore pateicas zinātniskā darba vadītājiem asociētajai profesorei *Unai Soboļevai* un profesoram *Aivaram Lejniekam* par atsaucību, atbalstu, kā arī vērtīgajiem padomiem darba izstrādāšanas laikā.

Paldies darba recenzentiem profesoram *Andrejam Skaģeram*, asociētajam profesoram *Dmitrijam Babarikinam* un asociētajam profesoram *Olev Salum* par ieguldīto laiku, vērtīgajiem padomiem un ieteikumiem.

Paldies Stomatoloģijas institūta direktorei profesorei *Ilgai Urtānei* par ievirzīšanu zinātnes pasaulē un atbalstu darba izstrādē.

Pateicos RSU zinātniskajai prorektorei profesorei *Ivetai Ozolantai* un sekretārei *Daigai Ginterei* par palīdzību promocijas darba izstrādē un ar to saistīto formālo procedūru virzībā.

Liels paldies *Irēnai Rogovksai* par profesionalitāti un palīdzību datu statistiskajā noformēšanā.

Paldies *Ilzei Daukstei* par skaidrojumiem un precīzo darbu DEXA izmeklējumu veikšanā.

Liels paldies *Evijai Ņikitinai* un *Baibai Ozolai* par atsaucību, palīdzību un precizitāti mērījumu veikšanā.

Tāpat autore vēlas pateikties RSU Stomatoloģijas institūta Zobu protezēšanas klīniskās kolektīvam un it sevišķi docentei *Lijai Lauriņai* par visa veida palīdzību un atsaucību jebkurā laikā.

Mīļš paldies manai ģimenei par atbalstu, uzmundrinājumu un mīlestību.

Darbs tapis ar ESF nacionālās programmas „Projekta atbalsts doktorantūras un pēcdoktorantūras pētījumiem medicīnas zinātnēs” atbalstu un ar IZM projekta “Zinātniskās darbības attīstība universitātēs” – pētījuma “Bioloģisko novecošanās procesu faktori un dzīves kvalitāte Latvijas populācijā” uzdevuma “Žokļa kaula kvantitatīvo un kvalitatīvo izmaiņu izpēte” atbalstu.