



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

Baiba Sprinģe

BEZZOBU APAKŠŽOKĻA
ALVEOLĀRĀ KAULA APJOMA
NOVĒRTĒJUMS KONUSA STARA
DATORTOMOGRĀFIJAS ATTĒLĀ

Promocijas darba kopsavilkums
medicīnas doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Specialitāte – zobu protezēšana

Rīga, 2015

Promocijas darbs izstrādāts Rīgas Stradiņa universitātes Zobu protezēšanas katedrā, Latvijā

Darba zinātniskā vadītāja:

Dr. med. profesore **Una Soboļeva**,
Rīgas Stradiņa universitātes Zobu protezēšanas katedra, Latvija

Oficiālie recenzenti:

Dr. med. profesore **Iļga Urtāne**,
Rīgas Stradiņa universitātes Ortodontijas katedra, Latvija

Dr. habil. med. profesors **Pēteris Apse**,
SIA “ADENTA”, Latvija

Dr. med. docents **Olev Salum**,
Tartu universitātes Stomatoloģijas katedra, Igaunija

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2015. gada 9. novembrī plkst. 15.00 Rīgas Stradiņa universitātes Medicīnas promocijas padomes atklātā sēdē Rīgā, Dzirciema ielā 16, Hipokrāta auditorijā.

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU mājaslapā:
www.rsu.lv



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Promocijas darbs veikts ar Eiropas sociālā fonda projekta
“Atbalsts doktorantiem studiju programmas apguvei un zinātniskā grāda ieguvei
Rīgas Stradiņa universitātē” finansiālu atbalstu,
vienošanās Nr. 2009/0147/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/009

Promocijas padomes sekretāre:

Dr. habil. med. profesore **Ingrīda Čēma**

SATURS

DARBĀ LIETOTIE SAĪSINĀJUMI	4
IEVADS	5
1. MATERIĀLI UN METODEDES	8
1.1. Zobu implantātu plānošana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā KSDT un OPG attēlos	9
1.2. Samazināta vispārējā KMB ietekme uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu	12
1.3. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma saistība ar pacientu apmierinātību konvencionālo totālo zobu protēžu lietošanā	14
2. REZULTĀTI	18
2.1. Zobu implantātu plānošana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā KSDT un OPG attēlos	18
2.2. Samazināta vispārējā KMB ietekme uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu	20
2.3. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma saistība ar pacientu apmierinātību konvencionālo totālo zobu protēžu lietošanā	24
3. DISKUSIJA	28
3.1. Zobu implantātu plānošana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā KSDT un OPG attēlos	28
3.2. Samazināta vispārējā KMB ietekme uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu	33
3.3. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma saistība ar pacientu apmierinātību konvencionālo totālo zobu protēžu lietošanā	37
4. SECINĀJUMI	43
4.1. Zobu implantātu plānošana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā KSDT un OPG attēlos	43
4.2. Samazināta vispārējā KMB ietekme uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu	43
4.3. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma saistība ar pacientu apmierinātību konvencionālo totālo zobu protēžu lietošanā	44
5. PRAKTISKĀS REKOMENDĀCIJAS	45
6. PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU	46
7. IZMANTOTĀ LITERATŪRA	51
8. PATEICĪBAS	57

DARBĀ LIETOTIE SAĪSINĀJUMI

ACP	Amerikas zobu protēzistu kolēģija
cm	Centimetrs
DT	Datortomogrāfija
Dx	<i>Dextra</i> (labais)
DXA	Duālās enerģijas rentgena absorbcimetrija
KMB	Kaulu minerālbūvums
KSDT	Konusa stara datortomogrāfija
L2–L4	Mugurkaulāja jostas daļas 2. līdz 4. skriemelis
mm	Milimetrs
OPG	Ortopantomogramma
p	Būtiskuma līmenis (varbūtība, ka spēkā ir nulles hipotēze)
PVO	Pasaules Veselības Organizācija
r	<i>Pearson</i> korelācijas koeficients
RSU	Rīgas Stradiņa universitāte
SD	Mainīgā lieluma standartnovirze
Sin	<i>Sinistra</i> (kreisais)
TI	Ticamības intervāls
VAS	Vizuāli analogā skala

IEVADS

Bezzobu žokļu protezēšanā aktuāla problēma ir alveolārā kaula resorbcija, jo sevišķi apakšžoklī, kur konvencionālās totālās zobu protēzes balsts salīdzinājumā ar augšžokli ir anatomiski mazāks, kā rezultātā protēžu lietotājiem alveolārā kaula apjoms samazinās 3 līdz 4 reizes straujāk (*Atwood, 1971; Tallgren, 2003; Pan u.c., 2010*). Nepietiekams apakšžokļa alveolārā kaula daudzums samazina ne tikai konvencionālo totālo zobu protēžu balstu, bet arī stabilitāti un retensiju, kas, savukārt, veicina pacientu neapmierinātību ar šīm protēzēm. Izteiktas bezzobu apakšžokļa kaula resorbcijas gadījumā, lai uzlabotu zobu protezēšanas iznākumu, kā arī pacientu dzīves kvalitāti, apakšžokļa frontālajā rajonā ieteicams ievietot 2 līdz 4 zobu implantātus, uz kuriem balstīt totālu izņemamu zobu pārklājprotēzi.

Tā kā resorbcijas rezultātā vispirms samazinās alveolārā kaula sagitālais platums, bet tikai pēc tam augstums, ir būtiski savlaicīgi atpazīt "naža asmens" formas apakšžokli. Lai sasniegtu zobu implantātu ievietošanai vēlamos alveolārā kaula sagitālā platuma parametrus, nereti tiek veikta osteotomija, kā rezultātā būtiski var mainīties bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula augstums, liedzot tālāku zobu implantātu plānošanu. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula kvantitatīvai novērtēšanai tiek izmantotas dažādas klīniskas un radioloģiskas, piemēram, ortopantomogrammas (OPG), izmeklēšanas metodes, tomēr literatūrā ir maz aprakstīta bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjoma izvērtēšana trīsdimensiju attēlos, piemēram, konusa stara datortomogrāfijas (KSDT) sagitālā plaknē, analizējot augstuma un platuma parametrus kopā.

Uzskata, ka bezzobu žokļu kaulu resorbcijas izcelsme ir multifaktoriāla, kas sevī ietver anatomiskos, ģenētiskos, metaboliskos un mehāniskos faktorus (*Atwood, 1962; Kim u.c., 2012*). Lai arī osteoporozes un alveolārā kaula apjoma saistība literatūrā tiek vērtēta pretrunīgi, ir pētījumi, kuros ir pierādīta bezzobu

apakšžokļa “naža asmens” formas saistība ar samazinātu vispārējo kaulu minerālblīvumu (KMB) (*Nishimura u.c., 1992*). Tomēr maz ir pētījumu, kuros bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjoms būtu noteikts, izmantojot KSDT izmeklējumus, kas varētu sniegt objektīvu kvantitatīvo novērtējumu, analizējot ne tikai augstuma, bet arī sagitālā platuma parametrus.

Literatūrā bezzobu žokļu, jo sevišķi apakšžokļa, kaula apjoma redukcija tiek saistīta ar pacientu neapmierinātību, lietojot konvencionālās totālās zobu protēzes (*Huumonen u.c., 2012*). Tomēr šajos pētījumos galvenokārt tiek analizēts bezzobu žokļa alveolārā kaula apjoms, kas iegūts, izvērtējot tikai kaula augstuma parametrus. Tādējādi, lai veiktu objektīvu analīzi par bezzobu apakšžokļa kaula apjoma saistību ar pacientu apmierinātību ar konvencionālajām totālajām zobu protēzēm, jāveic atbilstoši trīsdimensiju izmeklējumi. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu, kā arī pacientu apmierinātību ar totālajām zobu protēzēm var ietekmēt arī laiks, cik ilgi šīs protēzes ir lietotas. Tādēļ būtu nozīmīgi salīdzināt bezzobu apakšžokļa kaula apjoma un zobu protēžu lietošanas apmierinātības rādītāju saistību dinamikā noteiktā laika periodā, par ko šobrīd literatūrā nav pieejamu datu.

Darba mērķis

Novērtēt bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjomu KSDT attēlā.

Darba uzdevumi

1. Salīdzināt bezzobu apakšžokļa frontālā rajona zobu implantātu plānošanas iespējas KSDT un digitālās OPG attēlos.
2. Noskaidrot samazināta vispārējā KMB ietekmi uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjomu.
3. Noteikt saistību starp bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjomu un pacientu apmierinātību ar apakšžokļa konvencionālām totālām zobu protēzēm.

4. Novērtēt 3 gadu laikā radušās izmaiņas bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjomā un pacientu apmierinātībā, lietojot apakšžokļa konvencionālās totālās zobu protēzes.

Darbā izvirzītās hipotēzes

1. Plānojot zobu implantātus bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā, pastāv klīniski nozīmīga atšķirība starp mērījumu veikšanas un to tālākas interpretācijas iespējām KSDT vai digitālās OPG attēlos.
2. Samazināta vispārējā KMB rezultātā novēro izteiktu bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula sagītālo sašaurinājumu.
3. Bezzobu pacientiem neapmierinātību ar apakšžokļa konvencionālām totālām zobu protēzēm rada samazināts apakšžokļa alveolārā kaula apjoms.
4. Lietojot apakšžokļa konvencionālās totālās zobu protēzes 3 gadus, samazinās bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula augstums, un pasliktinās pacientu apmierinātība ar šīm protēzēm.

1. MATERIĀLI UN METODEDES

Sākotnēji 3 dažādu pētījumu veikšanai uz kontroles vizīti tika uzaicinātas 65 patientes vecumā no 54 līdz 87 gadiem, kuras SIA "RSU Stomatoloģijas institūta" Zobu protezēšanas klīnikā pirms 3 gadiem bija izgatavojušas konvencionālās totālās abu žokļu zobu protēzes un piedalījušās mūsu iepriekš veiktajā pētījumā.

Tādējādi šai konkrētajai pacientu grupai bija specifiski atlasē kritēriji: pilnīgs zobu zaudējums vismaz 5 gadus; vismaz 3 gadus lieto konvencionālās totālās abu žokļu zobu protēzes, kas izgatavotas pēc vienādiem standartiem vienā zobu tehniskajā laboratorijā, kā arī pacientēm sniegti vienādi zobu protēžu lietošanas norādījumi; menopauze iestājusies vismaz pirms 3 gadiem. Šīm pacientēm medicīnas anamnēzē netika konstatētas sistēmiskas saslimšanas vai stāvokļi, vai medikamentu lietošana, kas varētu izraisīt bezzobu apakšžokļa kaula resorbciju vai sekundāru osteoporozi. Visas patientes noliedza bifosfonātu lietošanu.

Uz kontroles apmeklējumu ieradās 53 patientes, kurām tika nozīmēti pārskata digitālās OPG izmeklējumi. Vizītes laikā 45 no 53 pacientēm vēlējās uzzināt par iespējām izgatavot uz zobu implantātiem balstītas pārklājprotēzes apakšžoklī. Tādējādi šīm pacientēm tika nozīmēti KSDT izmeklējumi apakšžokļa rajonā precīzai zobu implantātu plānošanai (*Tyndall u.c., 2012*).

Tā kā ne visām 45 pacientēm bija iespējams plānot zobu implantātu ievietošanu bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā nepietiekamā bukolingvālā kaula apjoma dēļ, tika meklēti iemesli un analizēta samazināta vispārējā KMB saistība ar bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu. Lai noteiktu vispārējo KMB, visām 45 pacientēm tika nozīmēti duālās enerģijas rentgena absorbcimetrijas (DXA) izmeklējumi.

Lai izprastu, kāpēc procentuāli tik daudz pacientes izteica vēlmi mainīt esošās konvencionālās apakšžokļa totālās zobu protēzes pret pārklājprotēzēm, kas balstītas uz zobu implantātiem, tika novērtēta visu 45 pacientu subjektīvā apmierinātība ar izgatavotajām konvencionālajām totālajām apakšžokļa zobu protēzēm, izmantojot *Likerta* vizuāli analoģo skalu (VAS) un analizēta tās saistība ar dažādiem rentgenoloģiskiem bezzobu apakšžokļa kaula augstuma un platuma mērījumiem gan KSDT sagitālās projekcijas, gan digitālās OPG attēlos. Šī saistība tika analizēta gan šķērsgriezumā, gan dinamikā, proti, 3 gadu periodā, lietojot konvencionālās totālās zobu protēzes.

Rezultātā šī 45 pacientu grupa tika izmantota 3 dažādu promocijas darba pētījumu realizēšanai.

Pētījuma veikšanu ir apstiprinājusi RSU Ētikas komiteja.

1.1. Zobu implantātu plānošana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā KSDT un OPG attēlos

Šajā šķērsgriezuma pētījuma grupā tika iekļautas 37 pacientes vecumā no 54 līdz 85 gadiem ($72,08 \pm 8,53$).

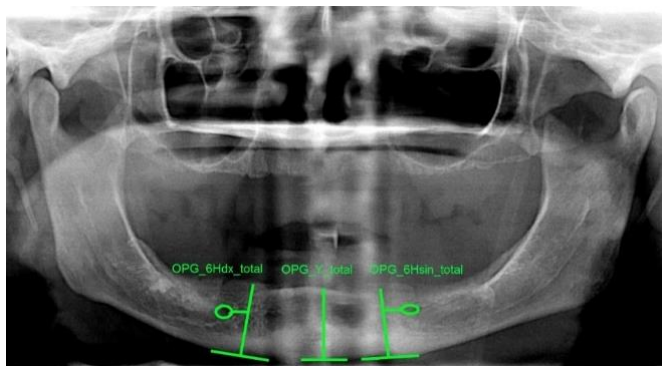
Visām pacientēm tika nozīmēti digitālās OPG (*Pantomograph Trophycan C*) un KSDT (*i-CAT, Next generation, Imaging Sciences*) izmeklējumi.

Tika pieņemts, ka zobu implantātu bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā starp zoda atverēm nav iespējams ievietot, ja kaula sagitālā platuma mērījums ir mazāks nekā 5 mm, savukārt kaula vertikālā augstuma mērījums – mazāks nekā 11 mm.

Katrai pacientei mērījumi tika veikti bezzobu apakšžokļa viduslīnijā un 6 mm mežiāli no abām zoda atveru mežiālajām robežām kā digitālās OPG, tā arī KSDT attēlos.

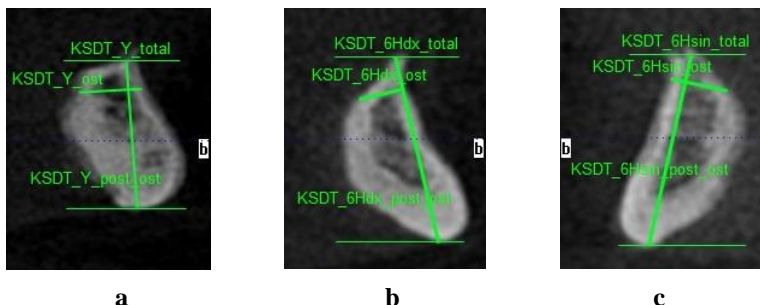
Digitālās OPG attēlos (*KODAK Dental Imaging Software 6,3*

programmatūrā) paralēli apakšžokļa gareniskajai asij tika novilkta līnija, kas savieno prominentākos apakšžokļa apakšējās robežas punktus. Perpendikulāri šai līnijai tika veikti 3 augstuma mērījumi, savienojot apakšžokļa apakšējo robežu ar alveolārā kaula kori. Attiecīgi: OPG_Y_total apakšžokļa viduslīnijā; OPG_6Hdx_total 6 mm mežiāli no labās zoda atveres meziālās robežas; OPG_6Hsin_total 6 mm mežiāli no kreisās zoda atveres meziālās robežas (1.1.1. attēls).



1.1.1. att. Bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumi digitālās OPG attēlā viduslīnijā un 6 mm mežiāli no abu zoda atveru meziālajām robežām

Sagitālās projekcijas KSDT attēlos (*ExamVision 1.9, KaVo* programmatūrā) tika novilkta 2 paralēlas līnijas, norādot uz visaugstāko un viszemāko apakšžokļa punktu. Savienojot šos abus punktus, paralēli kaula gareniskajai asij tika iegūti 3 augstuma mērījumi. Attiecīgi: KSDT_Y_total apakšžokļa viduslīnijā; KSDT_6Hdx_total 6 mm mežiāli no labās zoda atveres meziālās robežas; KSDT_6Hsin_total 6 mm mežiāli no kreisās zoda atveres meziālās robežas (1.1.2. attēls).



1.1.2. att. **Bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumi KSDT sagitālās projekcijas attēlā viduslīnijā (a), 6 mm mezīāli no labās (b) un no kreisās (c) zoda atveres mezīālās robežas**

Papildus KSDT sagitālās projekcijas attēlos perpendikulāri augstuma mērījumiem tika veikts platuma mērījums, nosakot 5 mm sagitālā platuma robežu zoba implantāta ievietošanai (KSDT attēlos tika akceptēti mērījumi robežās no 5,0 līdz 5,5 mm). Paraleli bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumam tika izmērītas distances virs (līdz alveolārā kaula korei) un zem (līdz apakšžokļa apakšējai robežai) šīs 5 mm robežlīnijas, norādot uz kaula augstumu, kas indicēts osteotomijai, kā arī uz augstumu, kas atlicis priekš zoba implantāta ievietošanas. Attiecīgi: KSDT_Y_ost un KSDT_Y_post_ost apakšžokļa viduslīnijā; KSDT_6Hdx_ost un KSDT_6Hdx_post_ost 6 mm mezīāli no labās zoda atveres mezīālās robežas; KSDT_6Hsin_ost un KSDT_6Hsin_post_ost 6 mm mezīāli no kreisās zoda atveres mezīālās robežas (1.1.2. attēls).

Veicot abus radioloģiskos izmeklējumus, visas pacientes tika pozicionētas pēc atbilstoša SIA “RSU Stomatoloģijas institūta” Mutes, sejas un žokļu diagnostiskās radioloģijas nodaļas protokola. Visi KSDT attēli tika iegūti, apstrādāti un rekonstruēti 0,3 mm vokseļu matricā.

Visus mērījumus veica 1 mērītājs (darba autors), un šie mērījumi tika veikti 2 reizes ar vismaz 2 nedēļu intervālu.

Datu statistiskai analīzei tika izmantotas aprakstošās un analītiskās metodes. Digitālās OPG un KSDT attēlos izmērīto vidējo rādītāju atšķirību statistiskās ticamības noteikšanai tika izmantots t-tests. Par statistiskās ticamības robežu tika pieņemta p vērtība $< 0,05$. Pēc *Dahlberga* metodes tika aprēķināta mērījumu kļūda vienam mērītājam (*Dahlberga* koeficients) starp atkārtoti veiktajiem mērījumiem.

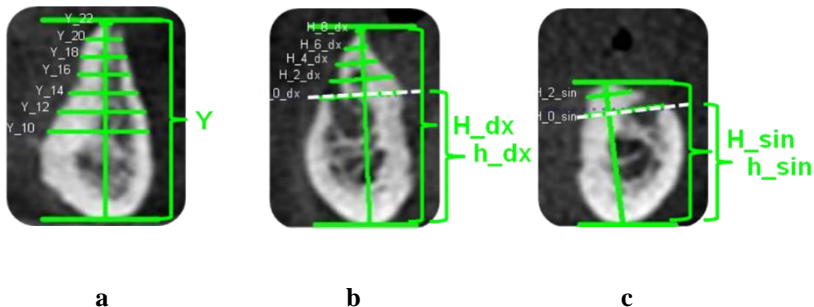
1.2. Samazināta vispārējā KMB ietekme uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu

Šajā šķērsriezuma pētījuma grupā tika iekļautas 38 pacientes vecumā no 54 līdz 83 gadiem ($70,08 \pm 6,21$).

Visām pacientēm tika nozīmēti KSDT (*i-CAT, Next generation, Imaging Sciences*) un DXA (*Lunar DEXA DPX-NT, GE Medical Systems*) izmeklējumi.

Vispārējais KMB tika noteikts mugurkaula skriemeļos jostas daļā (*L2–L4*) un abos augšstilbu kaulos kakliņa rajonā (*total mean*) DXA izmeklējumos. Katrai pacientei tika ņemts vērā sliktākais no abiem iegūtajiem T-skalas rādītājiem (*L2–L4 un total mean*), kas, balstoties uz Pasaules Veselības Organizācijas (PVO) kritērijiem, apzīmē standarta noviržu jeb deviāciju skaitu virs vai zem KMB jauniem veseliem pieaugušiem cilvēkiem (*WHO Technical Report, 1994*).

Bezzobu apakšžokļa resorbcijas apjoma noteikšanai visām pacientēm KSDT sagitālās projekcijas attēlos tika veikti 5 augstuma un 26 platuma mērījumi (ExamVision 1.9, KaVo programmatūrā) viduslīnijā (orientieris – deguna starpsiena) un abos zoda atveru rajonos (kur anatomiski visplatākā zoda atvere). Augstuma mērījums bija paralēli bezzobu žokļa kaula gareniskajai asij vilkts nogrieznis, kas sagitālajā plaknē savienoja kaula augstāko un zemāko punktu – attiecīgi viduslīnijā Y un zoda atveres rajonos H *dx et sin* un h *dx et sin*, kas vilkts no žokļa kaula pamatnes līdz zoda atveres apakšējai robežai (1.2.1. attēls).



1.2.1.att. Augstuma un platuma mērijumi KSDT sagitālās projekcijas attēlā bezzobu apakšžokļa viduslīnijā (a), labās (b) un kreisās (c) zoda atveres rajonā

Platuma mērijums bija perpendikuls augstuma mērijumam, kas veikts ar 2 mm intervālu – attiecīgi viduslīnijā 10–28 mm virs bezzobu žokļa kaula zemākā punkta, attiecīgi, Y_10 līdz Y_28, bet zoda atveres rajonos, sākot no atveres apakšējās robežas 14 mm virs tās, attiecīgi, H_0_dx līdz H_14_dx labajā, bet H_0_sin līdz H_14_sin kreisajā pusē (1.2.1. attēls).

Veicot KSDT izmeklējumu, visas pacientes tika pozicionētas pēc atbilstoša SIA “RSU Stomatoloģijas institūta” Mutes, sejas un žokļu diagnostiskās radioloģijas nodaļas protokola. Visi KSDT attēli tika iegūti, apstrādāti un rekonstruēti 0,3 mm vokseļu matricā.

Visus mērijumus veica 1 mērītājs (darba autors), un šie mērijumi tika veikti 2 reizes ar vismaz 2 nedēļu intervālu.

Datu statistiskai analīzei tika izmantotas aprakstošās un analītiskās metodes. Saistība starp KMB un bezzobu apakšžokļa augstumu, un platumu tika aprēķināta, izmantojot lineāro un daudzfaktoru regresijas analīzi. Pēc *Dahlberga* metodes tika aprēķināta mērijumu kļūda vienam mērītājam (*Dahlberga* koeficients) starp atkārtoti veiktajiem mērijumiem.

1.3. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma saistība ar pacientu apmierinātību konvencionālo totālo zobu protēžu lietošanā

Tā kā pacientu apmierinātība ar apakšžokļa konvencionālajām totālajām zobu protēzēm tika analizēta gan šķērsgriezumā, gan prospektīvi 3 gadu dinamikā, tika izveidotas 2 pētījuma apakšgrupas. Šķērsgriezuma pētījuma apakšgrupa tika apzīmēta kā “A grupa”, kurā tika analizēta saistība starp pacientu apmierinātību, lietojot konvencionālās totālās apakšžokļa zobu protēzes, un bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjomu, kas novērtēts gan digitālās OPG, gan KSDT sagitālās projekcijas attēlos. Savukārt dinamikas pētījuma apakšgrupa tika apzīmēta kā “B grupa”, kurā tika analizēta saistība starp pacientu apmierinātības izmaiņām 3 gadu periodā, lietojot konvencionālās totālās apakšžokļa zobu protēzes, un bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjoma izmaiņām 3 gadu periodā, kas novērtētas digitālās OPG attēlā.

Visām pacientēm tika nozīmēti digitālās OPG (*Pantomograph Trophycan C*) un KSDT (*i-CAT, Next generation, Imaging Sciences*) izmeklējumi. Pacientu subjektīvā apmierinātība ar apakšžokļa konvencionālajām totālajām zobu protēzēm tika novērtēta, izmantojot vizuāli analogo skalu (VAS) 100 mm jeb 10 baļļu sistēmā (*Awad un Feine, 1998*).

Šķērsgriezuma pētījuma “A grupā” tika iekļautas 37 pacientes vecumā no 54 līdz 85 gadiem ($72,08 \pm 8,53$), savukārt prospektīvā pētījuma “B grupā” – 25 pacientes vecumā no 56 līdz 79 gadiem ($69,02 \pm 5,42$).

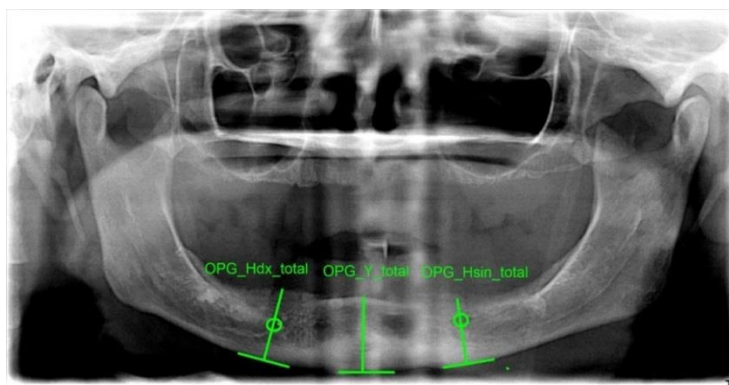
Pacientu subjektīvā apmierinātība ar apakšžokļa konvencionālajām totālajām zobu protēzēm gan “A”, gan “B” grupās tika novērtēta VAS anketā ar 5 jautājumiem. Pacientēm uzdotie jautājumi bija sekojoši: 1. Vai esat apmierināta ar apakšžokļa zobu protēzi? 2. Vai jūtaties komfortabli to lietojot? 3. Vai valkājot šo protēzi jūtat sāpes? 4. Vai valkājot šo protēzi rodas noberzumi? 5. Vai Jūsu protēze ir stabila? (*Lauriņa, 2008*) Analizējot datus

katrai pacientei, tika ņemti vērā punkti no 1. jautājuma (VAS_1) un no vissliktāk novērtētā 2., 3., 4. vai 5. jautājuma (VAS_sliktākais). Lai novērtētu šo rādītāju izmaiņas dinamikā, “B grupas” patientes tika aptaujātas 2 reizes – vismaz 2 mēnešus pēc protēžu izgatavošanas un pēc 3 gadu protēžu lietošanas perioda.

Nevienai pacientei kopš protēžu nodošanas pirms 3 gadiem nebija veikta zobu protēžu pārbāzēšana.

Katrai pacientei mērījumi bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma noteikšanai tika veikti apakšžokļa viduslīnijā un abu zoda atveru viduspunktos kā digitālās OPG (*KODAK Dental Imaging Software 6,3* programmatūrā), tā arī KSDT (*ExamVision 1.9, KaVo* programmatūrā) attēlos.

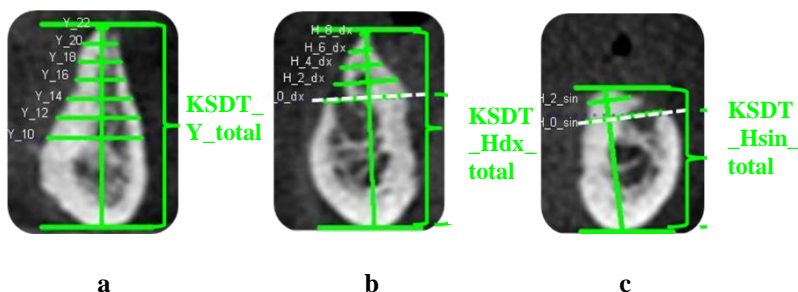
Digitālās OPG attēlos paralēli apakšžokļa gareniskajai asij tika novilkta līnija, kas savieno prominentākos apakšžokļa apakšējās robežas punktus. Perpendikulāri šai līnijai tika veikti 3 augstuma mērījumi, savienojot apakšžokļa apakšējo robežu ar alveolārā kaula kori. Apakšžokļa viduslīnijā (orientieris – deguna starpsiena) OPG_Y_total un abos zoda atveres rajonos (kur anatomiski visplatākā zoda atvere) OPG_Hdx_total un OPG_Hsin_total (1.3.1. attēls).



1.3.1.att. Augstuma mērījumi digitālās OPG attēlā bezzobu apakšžokļa viduslīnijā un abos zoda atveru rajonos

Resorbcijas apjoma dinamikas novērtēšanai “B grupā” OPG izmeklējums un attiecīgie mērījumi tika veikti atkārtoti – pirmo reizi uzreiz pēc zobu protēžu izgatavošanas, bet otro reizi pēc 3 gadus ilga zobu protēžu lietošanas perioda.

Sagitālās projekcijas KSDT attēlos tika novilkas 2 paralēlas līnijas, norādot uz visaugstāko un viszemāko apakšžokļa punktu. Savienojot šos abus punktus, paralēli kaula gareniskajai asij tika iegūti 3 augstuma mērījumi. Attiecīgi: KSDT_Y_total apakšžokļa viduslīnijā; KSDT_Hdx_total labās zoda atveres viduspunktā; KSDT_Hsin_total kreisās zoda atveres viduspunktā (1.3.2. attēls).



1.3.2. att. Augstuma un platuma mērījumi KSDT sagitālās projekcijas attēlā bezzobu apakšžokļa viduslīnijā (a), labās (b) un kreisās (c) zoda atveres rajonā

Platuma mērījums KSDT sagitālās projekcijas attēlā bija perpendikuls augstuma mērījumam, kas veikts ar 2 mm intervālu. Attiecīgi viduslīnijā no 10 mm augstuma virs bezzobu žokļa kaula zemākā punkta līdz augstumam, kur platuma mērījums sasniedz 0 mm robežu, bet zoda atveres rajonos sākot no atveres apakšējās robežas līdz augstumam, kur platuma mērījums sasniedz 0 mm robežu (1.3.2. attēls). Platuma mērījums, kas projicējās zoda atveres rajonā bukāli un, kur nebija kortikālā kaula, tika pabeigts pie iedomātas līnijas, kas savieno zoda atveres augšējo un apakšējo robežu. No visiem veiktajiem platuma mērījumiem tika ņemts vērā alveolārā kaula korē pēdējais

visaugstākais mērījums, kas pilnīgi visām pacientēm konkrētajā augstumā bija lielāks nekā 0 mm, respektīvi, šajā pētījuma grupā Y_12, H_0_dx un H_0_sin.

Veicot abus radioloģiskos izmeklējumus, visas pacientes tika pozicionētas pēc atbilstoša SIA "RSU Stomatoloģijas institūta" Mutes, sejas un žokļu diagnostiskās radioloģijas nodaļas protokola. Visi KSDT attēli tika iegūti, apstrādāti un rekonstruēti 0,3 mm vokseļu matricā.

Visus mērījumus veica 1 mērītājs (darba autors), un šie mērījumi tika veikti 2 reizes ar vismaz 2 nedēļu intervālu.

Datu statistiskai analīzei tika izmantotas aprakstošās un analītiskās metodes. Digitālās OPG un KSDT attēlos izmērīto vidējo rādītāju atšķirību statistiskās ticamības noteikšanai tika izmantots t-tests. Par statistiskās ticamības robežu tika pieņemta p vērtība $< 0,05$. Savukārt, vērtējot VAS rezultātus un bezzobu apakšžokļa radioloģiskos mērījumus, tika izmantots *Pearson* korelācijas koeficients (r). Pēc *Dahlberga* metodes tika aprēķināta mērījumu kļūda vienam mērītājam (*Dahlberga* koeficients) starp atkārtoti veiktajiem mērījumiem.

2. REZULTĀTI

2.1. Zobu implantātu plānošana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā KSDT un OPG attēlos

Izmantojot *Dahlberga* metodi (*Dahlberga* koeficientu), tika noteikts, ka mērījuma kļūda visiem mērījumiem, kas veikti KSDT attēlos bija robežās no 0,00 līdz 0,60, kas nozīmē, ka kopējā mērījumu precizitāte KSDT bija ļoti laba. Savukārt mērījuma kļūda mērījumiem, kas veikti digitālās OPG attēlos bija robežās no 1,44 līdz 3,21, norādot uz sliktu mērījumu precizitāti.

Starp bezzobu apakšžokļa vidējiem augstuma mērījumiem, kas veikti digitālās OPG un KSDT attēlos kā viduslīnijā (OPG_Y_total un KSDT_Y_total), tā arī 6 mm meziāli no labās (OPG_6Hdx_total un KSDT_6Hdx_total) un kreisās (OPG_6Hsin_total un KSDT_6Hsin_total) zoda atveres meziālās robežas, tika konstatēta statistiski ticama atšķirība (2.1.1. tabula).

2.1.1. tabula

Bezzobu apakšžokļa vidējo augstumu mērījumu salīdzinājums digitālās OPG un KSDT sagitālās projekcijas attēlā viduslīnijā un 6 mm meziāli no abu zoda atveru meziālajām robežām

Mērījums	Vidējā vērtība (mm)	SD	p	N
OPG_Y_total	22,83	4,80	0,000	37
KSDT_Y_total	20,57	3,47		
OPG_6Hdx_total	21,67	5,18	0,000	37
KSDT_6Hdx_total	18,92	4,52		
OPG_6Hsin_total	21,28	5,03	0,000	37
KSDT_6Hsin_total	18,79	4,04		

N – pacientu skaits

SD – mainīgā lieluma standartnovirze

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

Ņemot vērā bezzobu apakšžokļa 5,0–5,5 mm platuma mērījumu robežu KSDT sagitālās projekcijas attēlos, šajā pētījuma grupā, neveicot osteotomiju, zobu implantātus nebija iespējams ievietot 100% pacientu kā bezzobu apakšžokļa viduslīnijā, tā arī 6 mm meziāli no abu zoda atveru meziālajām robežām.

Ņemot vērā 11 mm augstuma mērījuma robežu digitālās OPG attēlos, zobu implantātus bija iespējams ievietot 100% pacientu kā bezzobu apakšžokļa viduslīnijā, tā arī 6 mm meziāli no abu zoda atveru meziālajām robežām. Savukārt, ņemot vērā bezzobu apakšžokļa 11 mm augstuma mērījumu robežu KSDT sagitālās projekcijas attēlos, šajā pētījuma grupā pēc osteotomijas, zobu implantātus nebija iespējams ievietot 10,8% pacientu 6 mm meziāli no labās (KSDT_6Hdx_post_ost) un 10,8% pacientu 6 mm no kreisās (KSDT_6Hsin_post_ost) zoda atveres meziālās robežas. Savukārt 8,1% pacientu pēc osteotomijas zobu implantātu nebija iespējams ievietot ne 6 mm meziāli no labās, ne 6 mm meziāli no kreisās zoda atveres meziālās robežas. (2.1.2. tabula)

Bezzobu apakšžokļa augstumu vidējo un minimālo mērījumu vērtību salīdzinājums digitālās OPG attēlā pirms osteotomijas un KSDT sagatālās projekcijas attēlā pēc osteotomijas viduslīnijā un 6 mm meziāli no abu zoda atveru meziālajām robežām

Mērījums	Vid. vērtība (mm)	SD	p	Min. vērtība (mm)	Cik % var ievietot zobu implantātu	N
OPG_Y_total	22,83	4,80	0,000	13,00	100	37
KSDT_Y_post_ost	18,13	3,04		11,34	100	37
OPG_6Hdx_total	21,67	5,18	0,000	11,20	100	37
KSDT_6Hdx_post_ost	16,34	4,27		5,05	89	37
OPG_6Hsin_total	21,28	5,03	0,000	11,50	100	37
KSDT_6Hsin_post_ost	16,35	3,79		9,24	89	37

Vid. – vidējā

Min. – minimālā

N – pacientu skaits

SD – mainīgā lieluma standartnovirze

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

2.2. Samazināta vispārējā KMB ietekme uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu

Izmantojot *Dahlberga* metodi (*Dahlberga* koeficientu), tika noteikts, ka mērījuma kļūda visiem mērījumiem KSDT attēlā bija robežās no 0,00 līdz 0,46, izņemot platuma mērījumu apakšžokļa labajā pusē 2 mm virs zoda atveres (H_2_dx), kur mērījumu kļūda bija 1,03. Izņemot šo vienu rādītāju, kopējā mērījumu precizitāte bija ļoti laba.

Vidējais KMB T-skāles rādītājs pēc DXA izmeklējumiem šajā grupā bija $-1,73 \pm 1,30$ (intervālā no $-4,2$ līdz $1,0$). Kopā 11 pacientēm bija normāls KMB, 14 – osteopēnija, bet 13 – osteoporozē.

Starp KMB un bezzobu apakšžokļa kaula augstuma mērījumiem viduslīnijā (Y) un abos zoda atveru rajonos (H_dx, h_dx un H_sin, h_sin) netika atrasta statistiski ticama saistība (2.2.1. tabula).

2.2.1. tabula

Saistība starp vispārējo KMB (DXA) un bezzobu apakšžokļa kaula augstuma mērījumiem (KSDT) viduslīnijā un abos zoda atveres rajonos

Mērījums	KMB			N
	Koeficients	p	95% TI	
Y	-0,03	0,668	-0,16 0,09	38
H_dx	-0,01	0,800	-0,10 0,08	38
h_dx	-0,04	0,634	-0,24 0,15	38
H_sin	0,00	0,971	-0,10 0,11	38
h_sin	0,19	0,118	-0,05 0,43	38

N – pacientu skaits

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

TI – ticamības intervāls

Starp KMB un bezzobu apakšžokļa kaula platuma mērījumiem viduslīnijā (Y_10 līdz Y_28) (2.2.2. tabula) un abos zoda atveru rajonos (H_0_dx līdz H_14_dx un H_0_sin līdz H_14_sin) (2.2.3. tabula) netika atrasta statistiski ticama saistība.

**Saistība starp vispārējo KMB (DXA) un bezzobu apakšžokļa kaula
platuma mērījumiem (KSDT) viduslīnijā**

Mērījums	KMB			N
	Koeficients	p	95% TI	
Y_10	-0,01	0,933	-0,26 0,24	38
Y_12	0,05	0,524	-0,12 0,24	38
Y_14	0,03	0,621	-0,09 0,15	38
Y_16	0,05	0,376	-0,07 0,19	38
Y_18	0,58	0,379	-0,07 0,19	38
Y_20	-0,04	0,589	-0,19 0,11	38
Y_22	-0,08	0,431	-0,31 0,13	38
Y_24	-0,20	0,252	-0,54 0,14	38
Y_26	-0,56	0,150	-1,34 0,21	38
Y_28	-1,42	0,198	-3,64 0,78	38

N – pacientu skaits

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

TI – ticamības intervāls

Saistība starp vispārējo KMB (DXA) un bezzobu apakšžokļa kaula platuma mērījumiem (KSDT) abos zoda atveru rajonos

Mērījums	KMB			N
	Koeficients	p	95% TI	
H_0_dx	-0,01	0,894	-0,26 0,23	38
H_2_dx	0,03	0,532	-0,08 0,16	38
H_4_dx	-0,02	0,662	-0,15 0,09	38
H_6_dx	-0,00	0,987	-0,13 0,13	38
H_8_dx	-0,04	0,588	-0,21 0,12	38
H_10_dx	-0,06	0,573	-0,28 0,16	38
H_12dx	0,05	0,766	-0,33 0,45	38
H_14_dx	0,33	0,685	-1,33 2,01	38
H_0_sin	-0,06	0,600	-0,29 0,17	38
H_2_sin	0,00	0,895	-0,13 0,15	38
H_4_sin	-0,02	0,641	-0,14 0,09	38
H_6_sin	-0,05	0,458	-0,18 0,08	38
H_8_sin	-0,09	0,367	-0,29 0,11	38
H_10_sin	-0,11	0,438	-0,40 0,17	38
H_12_sin	-0,22	0,503	-0,89 0,44	38
H_14_sin	-	-	-	38

N – pacientu skaits

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

TI – ticamības intervāls

Daudzfaktoru regresijas analizē starp sliktāko KMB un visiem bezzobu apakšžokļa augstuma un platuma mērījumiem kopā ne bezzobu žokļa kaula viduslīnijā, ne labās, ne kreisās zoda atveres rajonā netika atrasta statistiski ticama saistība.

Ņemot vērā pacientu vecumu, tika noteikts, ka tam nav statistiski ticamas saistības ar sliktākajiem KMB rādītājiem, kā arī ar bezzobu apakšžokļa kaula augstuma mērījumiem.

2.3. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma saistība ar pacientu apmierinātību konvencionālo totālo zobu protēžu lietošanā

Izmantojot *Dahlberga* metodi (*Dahlberga* koeficientu), tika noteikts, ka mērījuma kļūda visos KSDT attēlos bija robežās no 0,03 līdz 0,43, kas nozīmē, ka kopējā KSDT mērījumu precizitāte bija ļoti laba. Savukārt mērījuma kļūda digitālās OPG attēlos bija robežās no 1,44 līdz 3,21, norādot uz sliktu mērījumu precizitāti starp atkārtoti veiktajiem mērījumiem.

“A grupā” starp pacientu apmierinātību ar apakšžokļa konvencionālo totālo protēžu lietošanu (VAS_1 un VAS_sliktākais) un bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumiem, kas veikti digitālās OPG attēlos viduslīnijā (OPG_Y_total) un abos zoda atveru rajonos (OPG_Hdx_total un OPG_Hsin_total), netika atrasta korelācija (2.3.1. tabula).

2.3.1. tabula

“A grupas” *Pearson* korelācijas koeficients (r) starp bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumiem (OPG) un pacientu apmierinātību (VAS), lietojot totālās apakšžokļa zobu protēzes

Mērījums	VAS_1	VAS_sliktākais	N
OPG_Y_total	-0,01 (p = 0,917)	0,16 (p = 0,318)	37
OPG_Hdx_total	-0,00 (p = 0,967)	0,18 (p = 0,273)	37
OPG_Hsin_total	0,01 (p = 0,942)	0,16 (p = 0,340)	37

N – pacientu skaits

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

“A grupā” starp pacientu apmierinātību ar apakšžokļa konvencionālo totālo protēžu lietošanu (VAS_1) un bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumiem, kas veikti KSDT attēlos viduslīnijā (KSDT_Y_total) un kreisās zoda atveres rajonā (KSDT_Hsin_total), tika atrasta vāja korelācija. Savukārt starp pacientu apmierinātību ar apakšžokļa konvencionālo totālo protēžu lietošanu (VAS_sliktākais) un bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumiem, kas veikti KSDT attēlos viduslīnijā (KSDT_Y_total), labās (KSDT_Hdx_total) un kreisās (KSDT_Hsin_total) zoda atveres rajonā, tika atrasta vidēji cieša korelācija. (2.3.2. tabula)

2.3.2. tabula

“A grupas” Pearson korelācijas koeficients (r) starp bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumiem (KSDT) un pacientu apmierinātību (VAS), lietojot totālās apakšžokļa zobu protēzes

Mērījums	VAS_1	VAS_sliktākais	N
KSDT_Y_total	0,38 (p = 0,019)	0,49 (p = 0,002)	37
KSDT_Hdx_total	0,27 (p = 0,096)	0,47 (p = 0,003)	37
KSDT_Hsin_total	0,33 (p = 0,041)	0,56 (p = 0,000)	37

N – pacientu skaits;

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

“A grupā” starp pacientu apmierinātību ar apakšžokļa konvencionālo totālo protēžu lietošanu (VAS_1) un bezzobu apakšžokļa platuma mērījumiem, kas veikti KSDT attēlos viduslīnijā (Y_12), labās (H_0_dx) un kreisās (H_0_sin) zoda atveres rajonā, netika atrasta korelācija. Savukārt starp pacientu apmierinātību ar apakšžokļa konvencionālo totālo protēžu lietošanu (VAS_sliktākais) un bezzobu apakšžokļa platuma mērījumiem, kas veikti KSDT attēlos viduslīnijā (Y_12), labās (H_0_dx) un kreisās (H_0_sin) zoda atveres rajonā, tika atrasta vidēji cieša un vāja korelācija. (2.3.3. tabula)

“A grupas” Pearson korelācijas koeficients (r) starp bezzobu apakšžokļa platuma mērījumiem (KSDT) un pacientu apmierinātību (VAS), lietojot totālās apakšžokļa zobu protēzes

Mērījums	VAS_1	VAS_sliktākais	N
Y_12	0,28 (p = 0,089)	0,41 (p = 0,011)	37
H_0_dx	0,32 (p = 0,053)	0,38 (p = 0,019)	37
H_0_sin	0,20 (p = 0,229)	0,34 (p = 0,037)	37

N – pacientu skaits

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

“B grupā”, novērtējot bezzobu apakšžokļa resorbcijas apjoma dinamiku digitālās OPG attēlos starp augstuma mērījumiem viduslīnijā (OPG_Y_vecais un OPG_Y_jaunais), 3 gadu laikā tika konstatēta bezzobu apakšžokļa augstuma samazināšanās, kas nebija statistiski ticama. Savukārt, novērtējot bezzobu apakšžokļa resorbcijas apjoma dinamiku digitālās OPG attēlos starp augstuma mērījumiem labās (OPG_Hdx_vecais un OPG_Hdx_jaunais) un kreisās (OPG_Hsin_vecais un OPG_Hsin_jaunais) zoda atveres rajonā, 3 gadu laikā tika konstatēta statistiski ticama bezzobu apakšžokļa augstuma samazināšanās. (2.3.4. tabula)

“B grupas” bezzobu apakšžokļa resorbcijas apjoma novērtējums 3 gadu dinamikā digitālās OPG attēlā viduslīnijā un abos zoda atveru rajonos

Mērījums	Vidējā vērtība (mm)	SD	Starpība (mm)	p	N
OPG_Y_vecais	23,69	4,95	0,46	0,164	25
OPG_Y_jaunais	23,22	5,09			
OPG_Hdx_vecais	21,28	5,16	1,16	0,000	25
OPG_Hdx_jaunais	20,12	5,11			
OPG_Hsin_vecais	21,65	4,71	1,66	0,000	25
OPG_Hsin_jaunais	19,98	4,87			

N – pacientu skaits; SD – mainīgā lieluma standartnovirze;

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

“B grupā”, novērtējot pacientu apmierinātības izmaiņas dinamikā ar apakšžokļa konvencionālo totālo protēžu lietošanu, balstoties uz anketas 1. jautājumu (VAS_1_vecais un VAS_1_jaunais), tika konstatēts, ka pēc 3 gadiem pacientu neapmierinātība VAS skalas 10 baļļu sistēmā bija samazinājusies. Savukārt, novērtējot pacientu apmierinātības izmaiņas dinamikā ar apakšžokļa konvencionālo totālo protēžu lietošanu, balstoties uz anketā sliktāk novērtēto 2., 3., 4. vai 5. jautājumu (VAS_sliktākais_vecais un VAS_sliktākais_jaunais), tika konstatēts, ka pēc 3 gadiem pacientu neapmierinātība VAS skalas 10 baļļu sistēmā arī bija samazinājusies. (2.3.5. tabula)

2.3.5. tabula

“B grupas” pacientu apmierinātības (VAS) izmaiņas 3 gadu dinamikā, lietojot totālās apakšžokļa zobu protēzes

Mērījums	Vidējā vērtība (punktos)	SD	Starpība (punktos)	p	N
VAS_1_vecais	6,26	3,04	-0,92	0,034	25
VAS_1_jaunais	7,18	2,06			
VAS_sliktākais_vecais	4,18	2,85	-0,74	0,091	25
VAS_sliktākais_jaunais	4,93	2,00			

N – pacientu skaits

SD – mainīgā lieluma standartnovirze

p – būtiskuma līmenis, kur statistiskās ticamības robeža $p < 0,05$

3. DISKUSIJA

3.1. Zobu implantātu plānošana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā KSDT un OPG attēlos

Pacienti, lietojot apakšžokļa konvencionālās totālās zobu protēzes, bieži izjūt diskomfortu sakarā ar izteiktu alveolārā kaula resorbcijas apjomu, kas, savukārt, ir tieši saistīts ar zobu protēžu balstu, stabilitāti un retensiju (*Batenburg* u.c., 1998; *Tallgren*, 2003; *Hylland* u.c., 2009). Lai samazinātu resorbcijas apjomu (*Kordatzis* u.c., 2003; *Carlsson*, 2004; *Bodic* u.c., 2005), uzlabotu protezēšanas iznākumu un pacienta dzīves kvalitāti (*Reich* u.c., 2011), bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā ieteicams ievietot 2 līdz 4 zobu implantātus, uz kuriem balsīt izņemamu totālu zobu pārklājprotēzi (*Feine* u.c., 2002).

Vairāku pētījumu rezultāti apliecina, ka OPG izmeklējums nav pietiekami precīzs, lai vienmēr tajā identificētu un analizētu bezzobu apakšžokļa frontālā rajona struktūras (*Wismeijer* u.c., 1997; *Kaya* u.c., 2008; *Ngeow* u.c., 2009), kamēr KSDT izmeklējumā šīs struktūras iespējams identificēt 100% gadījumu (*Parnia* u.c., 2012). Tādēļ zobu implantātu plānošanai nepieciešams izvēlēties trīsdimensiju izmeklēšanas metodes, kā, piemēram, KSDT (*Eufinger* u.c., 1997; *Bou Serhal* u.c., 2002; *Madrigal* u.c., 2008; *Monsour* un *Dudhia*, 2008; *Angelopoulos* u.c., 2008; *Dreiseidler* u.c., 2009; *Georgescu* u.c., 2010). Arī 2012. gadā Amerikas Mutes, sejas un žokļu radioloģijas akadēmijas izstrādātajās vadlīnijās tika pieņemts, ka plānojot zobu implantātus, ir nepieciešams trīsdimensiju radioloģisks žokļa kaula izmeklējums, vēlams KSDT, savukārt OPG ieteicams izvēlēties kā pirmās vizītes izmeklējumu vispārējam priekšstatam par pacienta mutes dobuma stāvokli (*Tyndall* u.c., 2012). Arī mūsu veiktajā pētījumā visām pacientēm tika veikti digitālās OPG izmeklējumi informatīvam pārskatam, kā arī KSDT izmeklējumi zobu implantātu preoperatīvai plānošanai.

Tomēr vienmēr ir jāņem vērā KSDT starojuma deva, kas salīdzinājumā ar digitālās OPG rentgena starojuma devu ir 3 līdz 7 reizes lielāka, atkarībā no ierīces uzstādījumiem (*Ludlow u.c., 2006; Dreiseidler u.c., 2009; Holroyd un Gulson, 2009*).

Pētījumu rezultāti liecina, ka, plānojot uz zobu implantātiem balstītu apakšžokļa pārklājprotēzi, distālākā implantāta pozīcijai jābūt maksimāli tuvu zoda atverei, bet ne tuvāk kā 1 mm mezīāli no apakšžokļa alveolārā nerva priekšējās cilpas vismeziālāka punkta (*Jensen u.c., 2011*). Tomēr apakšžokļa alveolārā nerva anatomijas, tā priekšējās cilpas garuma un zoda atveres lokalizācijas plašo variāciju dēļ joprojām literatūrā nav vienota viedokļa par visdistālākā zoba implantāta precīzu ievadīšanas vietu apakšžokļa pārklājprotēzes plānošanas gadījumā. Ir pētījumi, kuros tiek konstatētas un aprakstītas papildus zoda atveres (*Naitoh u.c., 2009; Naitoh u.c., 2010; Kalender u.c., 2012; Imada u.c., 2014*), kas mazo izmēru vai netipiskās lokalizācijas dēļ OPG attēlos ne vienmēr ir konstatējamās, pretēji KSDT attēliem (*Santos u.c., 2013; Imada u.c., 2014*). Tāpat ir arī pētījumi, kuros teikts, ka apakšžokļa alveolārā nerva priekšējās cilpas nav vispār, vai arī tās garums ir klīniski nenozīmīgs (*Rosenquist, 1996; Benninger u.c., 2011*). Literatūrā atspoguļoto apakšžokļa alveolārā nerva priekšējās cilpas vidējo (0,9–7,6 mm) un maksimālo (0,5–9,0 mm) mērījumu amplitūda ir liela. (*Uchida u.c., 2007; Uchida u.c., 2009; Apostolakis un Brown, 2012; Parnia u.c., 2012; Rosa u.c., 2013; Chen u.c., 2013; Von Arx u.c., 2013*). Tomēr, lai izveidotu konkrētu mūsu pētījuma darba metodoloģiju, pamatojoties uz minēto pētījumu datiem, aritmētiski tika aprēķināts aptuvenais maksimālais iespējamais apakšžokļa alveolārā nerva priekšējās cilpas garums (5,0 mm). Rezultātā distālāko zobu implantātu plānošanai tika izvēlētas mērījumu vietas 6,0 mm mezīāli no abu zoda atveru mezīālākā punkta, ņemot vērā rekomendēto 1,0 mm robežu mezīāli no apakšžokļa alveolārā nerva priekšējās cilpas (*Jensen u.c., 2011*). Savukārt trešā mērījuma vieta bezzobu apakšžokļa

frontālajā rajonā tika izvēlēta viduslīnija, jo tas ir labs un precīzs anatomiskais orientieris mērījumu veikšanai.

Lai arī zinātniskajā literatūrā nav vienota viedokļa par to, ko nozīmē “īss” zobu implantāts, lielākā daļa autoru ir vienisprātis, ka 10 mm ir robežgarums starp “standarta” un “īsiem” zobu implantātiem (*Morand un Irinakis, 2007; Telleman u.c., 2011; Sun u.c., 2011*). Tā kā literatūrā ir pretrunīgi viedokļi par zobu implantātu lietošanu, kas īsāki par 10 mm, uzsverot, ka to izdzīvošanas un veiksmes rādītāji ir sliktāki (*Telleman u.c., 2011*), vai, gluži pretēji, līdzvērtīgi (*Triplett u.c., 1991; Sun u.c., 2011*) “standarta” garuma zobu implantātiem, mūsu veiktajā pētījumā tika plānota 10 mm garu “standarta” zobu implantātu ievadīšana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā. Tas pamatojams arī ar to, ka mūsu pētījuma grupā bija daudz pacientu, kuri atbilda Amerikas zobu protēzistu kolēģijas (ACP) 3. un pat 4. klasei, uzrādot izteiktu bezzobu žokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu un norādot uz indikāciju izvēlēties 10 mm vai īsāka garuma zobu implantātus (*Batenburg u.c., 1998*).

Mūsu pētījumā 11 mm tika pieņemti par minimālo kaula augstumu, kas nepieciešamas, lai plānotu 10 mm garu zobu implantātu ievietošanu bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā, pieļaujot 1 mm rekomendēto distanci (*Dietrich u.c., 1993*) līdz apakšžokļa apakšējai robežai.

Zobu implantāti, kuru diametrs ir mazāks nekā 3,75 mm, tiek uzskatīti par “šaura” izmēra implantātiem (*Arisan u.c., 2010*). Pētījumu rezultāti liecina, ka implantātiem ar “šauru” diametru izdzīvošanas un veiksmes rādītāji ir līdzvērtīgi „standarta” implantātu izdzīvošanas un veiksmes rādītājiem, secinot, ka uz tiem var optimāli tikt balstītas pārklājprotēzes (*Cho u.c., 2007; Arisan u.c., 2010; Sohrabi u.c., 2012*). Pamatojoties uz to, ka mūsu pacientu grupā bija pacienti ar izteiktu bezzobu žokļa alveolārā kaulu resorbcijas apjomu, tika izvēlēts iespējami mazākā diametra, proti, 3,0 mm, “standarta” implantāts, kas tiek rekomendēts pārklājprotēžu balstīšanai.

Mūsu veiktajā pētījumā 5 mm tika pieņemti par minimālo nepieciešamo kaula sagītālo platumu, lai plānotu 3 mm šauru “standarta” implantātu ievietošanu bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā, atstājot rekomendēto 1 mm (*Dietrich u.c., 1993; Quirynen u.c., 2003*) kaula kā bukāli, tā arī lingvāli.

Nepietiekams alveolārā kaula bukolingvālais platums nereti ir iemesls osteotomijai, lai nolīdzinātu „naža asmens” formas alveolārā kaula kori un sasniegtu vēlamos kaula platuma parametrus (*Eufinger u.c., 1997*). Rezultātā tiek reducēts sākotnējais kaula augstums, kas pēc ķirurģiskās manipulācijas, iespējams, vairs neatbilst zoba implantāta ievietošanas kritērijiem.

Madrigals ar saviem kolēģiem ir publicējis līdzīgas metodoloģijas pētījumu (*Madrigal u.c., 2008*), kura mērķis bija demonstrēt iespējamās variācijas alveolārā kaula apjoma diagnosticēšanā un anatomisko struktūru lokalizēšanā apakšžokļa frontālajā rajonā, izmantojot 2 dažādas izmeklēšanas metodes – digitālo OPG un KSDT. Viņu pētījumā tika iekļauti 50 pacienti ar pilnīgu vai daļēju adentiju apakšžokļa frontālajā rajonā. Katram pacientam tika veikts digitālais OPG (*Ortofox Siemens AG*) un KSDT (*NewTom 9000 QR*) radioloģiskais izmeklējums. Katram pacientam tika veikti mērījumi 5 apakšžokļa rajonos – viduslīnijā, 1 cm distāli no tās, kā arī abu zoda atveru viduslīnijās.

Tā kā arī mūsu pētījuma mērķis bija salīdzināt divu dažādu radioloģisko izmeklēšanas metožu zobu implantātu plānošanas iespējas bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā, līdzīgi lineārie mērījumi kā digitālās OPG, tā arī KSDT sagītālas projekcijas attēlos tika veikti mūsu darbā. Mūsu veiktajā pētījumā alveolārā kaula augstuma mērījumu vidējās vērtības, kas mērītas OPG attēlā, bija statistiski ticami lielākas salīdzinājumā ar KSDT sagītālā projekcijā paralēli kaula garenasij mērītajām vērtībām. Šie rezultāti nesakrīt ar *Madrigala* pētījuma rezultātiem, tomēr varētu būt skaidrojami ar digitālās OPG aparatūras optisko palielinājumu. Šo faktu apstiprina arī *Georgescu* pētījuma dati, kur, salīdzinot OPG un KSDT attēlos veiktos apakšžokļa frontālā rajona mērījumus,

atklājās, ka OPG attēlos veiktie mērījumi visos 50 gadījumos bija lielāki nekā mērījumi, kas veikti KSDT attēlos koronālā vai sagitālā plaknē (*Georgescu u.c.*, 2010).

Analizējot mūsu pētījumā iegūtos kaula platumā parametrus, tika pierādīts, ka, lai ievietotu zobu implantātus bezzobu apakšžokļa viduslīnijā un 6 mm dziļumā no abām zoda atverēm, pilnīgi visiem pacientiem bija nepieciešams veikt osteotomiju. Analizējot kaula augstuma parametrus pirms osteotomijas OPG attēlā un pēc osteotomijas KSDT sagitālās projekcijas attēlā, atklājās, ka šo vidējo mērījumu atšķirība bija statistiski ticama. Pie tam, 6 mm dziļumā no abām zoda atverēm, pēc osteotomijas 10,8% gadījumu vairs nebija iespējams ievietot zoba implantātu, jo bija nepietiekams kaula augstums. Ņemot vērā tikai OPG rentgena izmeklējumu, kurā nav iespējams spriest par osteotomijas nepieciešamību, visiem pacientiem bija iespējams plānot zobu implantātu ievadīšanu.

Par digitālās OPG un KSDT attēlos veikto lineāro mērījumu precizitāti iespējams spriest arī pēc mērījumu kļūdas, kas pēc literatūras datiem OPG attēlos veiktajiem mērījumiem ir lielāka salīdzinājumā ar KSDT attēlos veiktajiem mērījumiem (*Hu u.c.*, 2012). Arī mūsu pētījumā, izmantojot *Dahlberga* metodi mērījuma kļūdas noteikšanai starp viena mērījuma veicēja visiem atkārtotiem mērījumiem, tika konstatēts, ka kopējā mērījumu precizitāte KSDT attēlos bija ļoti laba un pārliecinoši labāka par mērījumu precizitāti digitālās OPG attēlos.

Mūsu pētījuma rezultāti skaidri uzsver KSDT nozīmīgumu un priekšrocības bezzobu žokļu protezēšanas plānošanā, lai pacientiem sniegtu pareizu informāciju par zobu implantātu ievietošanas iespējām vai ar tām saistītajām problēmām.

3.2. Samazināta vispārējā KMB ietekme uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu

Literatūrā pastāv uzskats, ka tieši sistēmiskajiem faktoriem ir lielāka nozīme žokļu kaulu resorbcijas attīstībā nekā lokāliem faktoriem (*Atwood*, 1962; *Kribbs*, 1990), un, ka osteoporoze nosaka gala resorbcijas ātrumu un gaitu bezzobu žokļiem tieši pēc tam, kad lokālo faktoru iedarbība pēc zobu ekstrakcijām ir mazinājusies (*Devlin* un *Ferguson*, 1991; *Bozic* un *Hren*, 2005). Tā kā visizteiktākais lokālo faktoru izraisīts alveolārā kaula apjoma zudums ir vērojams laikā no 6 līdz 24 mēnešiem pēc pēdējā zoba ekstrakcijas (*Atwood*, 1971; *Knezovic-Zlataric* u.c., 2002), mūsu pētījumos tika iekļautas tikai tās pacientes, kurām kopš pēdējā zoba ekstrakcijas bija pagājuši vismaz 5 gadi, lai pēc iespējas izslēgtu šo lokālo faktoru ietekmi uz bezzobu žokļu alveolārā kaula resorbcijas apjomu. Šī pētījuma trūkums bija nespēja identificēt visu zobu zaudēšanas iemeslus un dinamiku, jo pastāv iespēja, ka alveolārā kaula resorbcijas sākotnējais iemesls ir bijis periodontīts vai traumatiskas zobu ekstrakcijas, kā rezultātā jau sākotnēji varētu prognozēt lielāku zaudētā kaula apjomu. Tomēr šādus datus nebija iespējams savākt objektīvas informācijas trūkuma dēļ, jo vairākas pacientes pirms zobu protezēšanas bija ārstējušās citās klīnikās.

Lai izveidotu pēc iespējas homogēnāku pētījuma grupu un vienādotu protētisko faktoru ietekmi uz bezzobu apakšžokļa kaula resorbcijas apjomu, visām pacientēm 3 gadus pirms pētījuma SIA "RSU Stomatoloģijas institūta" Zobu protezēšanas klīnikā pēc vienādiem parametriem tika izgatavotas konvencionālās totālās zobu protēzes. Lai gan literatūrā pastāv pretrunīgi viedokļi par to, vai protēžu lietošana naktī pastiprina bezzobu žokļu alveolārā kaula resorbcijas apjomu (*Campbell*, 1960; *Carlsson*, 2004) vai nē (*Kovacic* u.c., 2010; *Kranjčić* u.c., 2013), pacientēm tika ieteikts protēzes naktī nelietot.

Lai novērotu tieši samazināta vispārējā KMB, bet izslēgtu citu metabolisku faktoru saistību ar bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu, mūsu pētījumā netika iekļautas pacientes, kurām medicīnas anamnēzē tika konstatētas jebkādas sistēmiskas saslimšanas vai stāvokļi, vai medikamentu lietošana, kas varētu izraisīt bezzobu apakšžokļa kaula resorbciju. Mūsu pētījuma grupā, balstoties uz pacientu aptauju, tika izslēgta arī sekundārās osteoporozes iespējamība, kā arī tādi ar osteoporozī saistīti riska faktori kā pārmērīga alkohola lietošana, smēķēšana vai ar diētu saistīti traucējumi. Tomēr, ņemot vērā, ka medicīniskā anamnēze tika iegūta aptaujājot pacientus, pastāv iespēja, ka kādai no pacientēm varbūt ir bijusi slimība, kas varētu ietekmēt mūsu pētījuma rezultātus. Netika arī ņemts vērā, vai kāda bija lietojusi bifosfonātus pirms piedalīšanās šajā pētījumā, jo aptaujas rezultātā nebija iespējams no visām pacientēm iegūt korektu informāciju. Tomēr, plānojot zobu implantātus, šādu medikamentu lietošana pacienta medicīnas anamnēzē ir būtiska iespējamās žokļa kaula osteonekrozes dēļ.

Literatūras dati liecina, ka pēcmenopauzes osteoporozē ir visbiežāk sastopamā šīs slimības forma, un 30% kaukāziešu rases sievietēm pēc 50 gadu vecuma ir osteoporozē (*Albright u.c., 1941; WHO, 1994*). Tādēļ mūsu veiktajā pētījumā tika iekļautas pacientes tikai pēcmenopauzes periodā, kurām ir paaugstināts risks samazinātam KMB.

Literatūrā ir daudz pētījumu, kuros tiek meklēta saistība starp žokļu kaulu resorbcijas apjomu un KMB. Lai arī lielākā daļa autoru savos pētījumos kā KMB noteikšanas metodi izmanto DXA (*Klemetti u.c., 1993a; Klemetti u.c., 1993b; BalcikonYTE u.c., 2003; Bozic un Hren, 2005; Ozola u.c., 2011*), citi izvēlas rentgena attēlu vizuālo analīzi (*Hirai u.c., 1993; Soikkonnen u.c., 1996*) vai osteoprotisko lūzumu konstatēšanu (*Kribbs, 1990; Bollen u.c., 2000*). Ir arī pētījumi, kuros KMB noteikts tieši apakšžoklī izmantojot konvencionālos rentgena attēlus (*Nishimura u.c., 1992*), viena (SPA) (*Von Wowern, 1985*), vai divu (DPA) (*Buyukkaplan, 2012*) fotonu absorbeometriju, kvantitatīvo

datortomogrāfiju (QCT) (*Merheb u.c., 2012*) vai KSDT (*Helmi u.c., 2009*). Tomēr joprojām literatūrā ir pretrunīgi viedokļi par to, vai apakšžokļa KMB korelē ar skeleta KMB (*Cakur u.c., 2009; Merheb u.c., 2012*). Lai nodrošinātu maksimāli precīzu KMB vērtējumu, mūsu pētījumā tika pielietota DXA muguras skriemeļu L2–L4 rajonā, kā arī abu augšstilbu kaulu kakliņu rajonos. Mūsdienās šī metode tiek atzīta par „zelta standartu” osteoporozes diagnostikā labākas precizitātes, ērtākas pielietojamības, kā arī samazinātas radiācijas devas dēļ (*National Osteoporosis Society, 1994*).

Lai noteiktu bezzobu žokļu alveolārā kaula resorbcijas apjomu, autori izvēlas arī atšķirīgas metodes, tai skaitā, klīnisku klasifikāciju pēc žokļu kaulu resorbcijas smaguma pakāpes (*Klemetti u.c., 1993a; Soikkonnen u.c., 1996*), radioloģisku mērījumu attiecību zoda atveres rajonā (*Kribbs u.c., 1989; Kribbs, 1990; Hirai u.c., 1993; Bollen u.c., 2000; Balcikonyte u.c., 2003*), radioloģisku žokļu laukumu salīdzinājumu noteiktā laika periodā (*Von Wowern un Kollerup, 1992*), datortomogrāfijas (DT) mērījumus simfīzes rajonā (*Klemetti u.c., 1993b*), kā arī citus radioloģiski mērītus indeksus dažādos apakšžokļa rajonos (*Bozic un Hren, 2005*). Mūsu veiktajā pētījumā bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoms tika noteikts, izmantojot KSDT sagitālās projekcijas attēlus, kas ļauj veikt kā augstuma, tā arī platuma radioloģiskos mērījumus. Lai sasniegtu pētījumā izvirzītos mērķus, tika izstrādāta jauna mērījumu metodika, jo līdz šim literatūrā nav vai ir nepilnīgi dati par šādiem žokļa kaula mērījumiem KSDT sagitālās projekcijas attēlos. Šī metode ir objektīva un atkārtojama, jo, veicot otrreizējos mērījumus, netika konstatētas ar mērījumiem saistītas sistēmiskas kļūdas. Mūsu veiktajā pētījumā bezzobu apakšžokļa augstuma un platuma mērījumi tika veikti viduslīnijā un abās žokļa pusēs zoda atveru rajonos labi uzskatāmo un reproducējamo anatomisko orientieru dēļ. Platuma mērījumiem tika izvēlēts 2 mm intervāls, lai pēc iespējas precīzāk konstatētu kaula kontūras izmaiņas pat pie mazām augstuma izmaiņām. Tie tika veikti viduslīnijā 10–28 mm virs bezzobu žokļa

kaula zemākā punkta un zoda atveres rajonos sākot no atveres apakšējās robežas 14 mm virs tās. Šis konkrētais mērījumu diapazons tika izvēlēts pamatojoties uz to, ka alveolārā kaula resorbcija bukolingvālā aspektā norit, galvenokārt, alveolārā izauguma daļā, neskarot kaula bazālo daļu. Tādēļ pētījuma grupā tika veikti provizoriski mērījumi, nosakot pētījuma grupas bezzobu apakšžokļu vislielāko augstumu viduslīnijā (28 mm) un zoda atveres rajonā no tās apakšējās robežas līdz alveolārā kaula korei (14 mm).

Nishimura un viņa kolēģu veiktajā pētījumā alveolārā kaula resorbcijas apjoms tika analizēts, izvērtējot noteiktā laika periodā iegūtās kaula kontūras morfoloģiskās izmaiņas. Viņi apskatīja 30 sieviešu un vīriešu bezzobu apakšžokļus, veicot kā augstuma, tā arī platuma mērījumus simfīzes rajonā savstarpēji uzslāņotos laterālo cefalogrammu attēlos. Šajā pētījumā tika aprēķināts arī radioloģiskais kaula blīvums otrajā mugurkaula skriemelī un apakšžokļa simfīzes centrā. Rezultātā pētnieki ierosināja, ka osteoporotiskas izmaiņas sieviešu kaulos varētu būt saistītas ar ilgtermiņa morfoloģiskām “naža asmens” formas izmaiņām bezzobu apakšžokļos. (*Nishimura* u.c., 1992)

Arī mūsu veiktajā pētījumā tika meklēta saistība starp samazinātu vispārējo KMB un bezzobu apakšžokļa labiolingvālo sašaurināšanos. Tomēr mūsu rezultāti bija pretēji, proti, sievietēm pēcmenopauzes periodā ar samazinātu KMB bezzobu apakšžoklī nenovēro “naža asmens” tendenci. Kā vienu no abu pētījumu atšķirībām, kas neļauj tos viennozīmīgi savstarpēji salīdzināt un interpretēt rezultātus, var minēt mūsu pētījumā izstrādāto mērījumu metodoloģiju, kur precīzākai žokļa kaula resorbcijas apjoma noteikšanai bezzobu apakšžokļu sagitālais platums tika mērīts KSDT sagitālās projekcijas attēlos ne tikai viduslīnijā, bet arī abos zoda atveres rajonos. Būtiski ir arī atšķirīgie pētījumu dizaini, jo mūsu gadījumā tas bija šķērsriezuma modelis, bet *Nishimura* un viņu kolēģu pētījumā – retrospektīvs.

Helmi veiktais pētījums ir līdz šim vienīgais publicētais ziņojums, kur tiek meklēta saistība starp KMB un bezzobu žokļu alveolārā kaula resorbcijas

apjomu, kas noteikts, izmantojot KSDT sagitālās projekcijas attēlus. Rezultātā viņš atrada statistiski ticamu korelāciju, secinot, ka, samazinoties apakšžokļa KMB, palielinās bezzobu žokļa kaula resorbcijas apjoms. Tomēr šī pētījuma datus var apstrīdēt mazās pētījuma grupas dēļ, jo izmeklētas tika tikai 6 bezzobu pacientes, kā arī KMB tika noteikts žokļa kaulā ar KSDT programmatūru izmantojot *Hounsfielda* vienības (HU), kas neļauj precīzi un adekvāti spriest par vispārējiem KMB rādītājiem. Tā kā KMB rādītāji nav atkarīgi tikai no kalcija piesātinājuma kaulā, bet gan arī no strukturāliem parametriem, KMB mērījumi, kas iegūti KSDT attēlos nekorelē ar KMB, kas noteikti ar DXA (*Hua, 2009*). Kaula augstuma mērījumi šajā pētījumā tika veikti līdzīgi kā mūsu pētījumā sagitālās projekcijas attēlos zoda atveres rajonā, tomēr metodika netika aprakstīta, kas, savukārt, neļauj šos pētījumus savstarpēji salīdzināt. (*Helmi u.c., 2009*)

Mūsu veiktajā pētījumā netika atrasta statistiski ticama saistība starp vispārējo KMB un bezzobu žokļu alveolārā kaula resorbcijas apjomu, kas atbilst lielākajai daļai pētījumu, kas publicēti zinātniskajā literatūrā (*Kribbs u.c., 1989; Kribbs, 1990; Klemetti u.c., 1993a; Balcikonyte u.c., 2003; Bozic un Hren, 2005*). Tomēr, lai pilnībā to apstiprinātu, būtu nepieciešams ilgtermiņa pētījums dinamikā, izmantojot esošos izejas datus kā atskaites punktu, lai novērotu, vai pacientēm ar samazinātu vispārējo KMB nenovēro bezzobu apakšžokļa “naža asmens” formu jeb izteiktu alveolārā kaula apjoma zudumu vestibulārajā un lingvālajā virsmā.

3.3. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma saistība ar pacientu apmierinātību konvencionālo totālo zobu protēžu lietošanā

Literatūrā pastāv dažādi viedokļi par bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma ietekmi uz pacientu apmierinātību ar konvencionālajām totālajām zobu protēzēm, tomēr lielākā daļa autoru ir vienisprātis,

ka alveolārā kaula apjoms ietekmē protezēšanas iznākumu. Tomēr līdz šim publicētajos pētījumos apakšžokļa apjoma raksturošanai autori ir analizējuši tikai kaula augstuma parametrus, kas kaula resorbcijas apjomu atspoguļo tikai daļēji (*Närhi* u.c., 1997; *Pan* u.c., 2010). Tā kā kaula apjoma zudums sākotnēji ir novērojams tieši bukālajā un lingvālajā kaula virsmā, bet tikai pēc tam alveolārā kaula korē (*Atwood*, 1963), ir nepieciešams trīsdimensiju rentgena izmeklējums, kā, piemēram, KSDT, kas ļautu objektīvi spriest par patieso kaula apjoma zudumu un tā ietekmi uz pacientu apmierinātību ar protezēšanas iznākumu.

Mūsu pētījuma “A grupai” tika izveidoti konkrēti atlases kritēriji, kā arī izstrādāta jauna darba metodoloģija.

Tā kā pacientu apmierinātība var tikt saistīta ar pacienta spējām noteiktā laika periodā adaptēties zobu protēzēm, visas pētījumā iekļautās pacientes jau vismaz 3 gadus bija lietojušas apakšžokļa konvencionālās totālās zobu protēzes. Savukārt, lai vienādotu pētījuma grupu un konstatētu konkrētu atskaites punktu, kad visas pacientes ir saņēmušas jaunas zobu protēzes, pirms 3 gadiem visām pacientēm SIA “RSU Stomatoloģijas institūta” Zobu protezēšanas klīnikā tika izgatavotas abu žokļu konvencionālās totālās zobu protēzes. Tās tika gatavotas pēc vienas tehnoloģijas vienā zobu tehniskajā laboratorijā, kā arī visām pacientēm tika sniegti vienādi protēžu lietošanas norādījumi. Tā kā literatūrā ir dažādi viedokļi par izņemamo zobu protēžu lietošanu naktīs laikā un to ietekmi uz alveolārā kaula resorbcijas apjomu (*Carlsson*, 2004; *Kranjčić* u.c., 2013), mūsu pētījuma pacientēm tika ieteikts zobu protēzes pa nakti nelietot. Visām pacientēm kopš pēdējā zoba ekstrakcijas bija pagājuši vismaz 5 gadi, kas, savukārt, samazina dažādu lokālo postekstrakcijas perioda faktoru ietekmi uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjoma zudumu (*Devlin* un *Ferguson*, 1991; *Bozic* un *Hren*, 2005), pieņemot, ka šajā laika periodā pacientēm kaula resorbcijas apjoms vairs strauji nepalielinājās un attiecīgi neradīja pēkšņas izmaiņas apmierinātībā ar esošajām zobu protēzēm.

Literatūrā daži autori, lai noskaidrotu pacientu apmierinātības līmeni ar izņemamām zobu protēzēm, izmanto daudzpakāpju skalas, kurās pacienti uz jautājumiem atbild ar kādu no 2 vai vairāk piedāvātiem atbilžu variantiem – “apmierināts vai neapmierināts” (*Garrett u.c., 1996; De Baat u.c., 1997; Huumonen u.c., 2012*). Tomēr par objektīvu metodi neizmērāmu lielumu novērtēšanai vairums autoru izmanto VAS (*Awad u.c., 2003; Pan u.c., 2010; Nuñez u.c., 2013*).

Lai konstatētu katra pacienta viszemāko VAS apmierinātības novērtējumu, katrai pacientei tika ņemti vērā punkti no 1. (VAS_1) un no vissliktāk novērtētā par konkrētu faktu uzdotā 2., 3., 4. vai 5. (VAS_sliktākais) jautājuma. Šādi dati korelācijas meklēšanai ar bezzobu apakšžokļa resorbcijas apjomu tika izvēlēti, jo katram neapmierinātību ar zobu protēžu lietošanu varētu izraisīt atšķirīgi faktori, proti, citam noberzumi, bet citam diskomforts zobu protēžu lietošanas laikā.

Lai novērtētu bezzobu apakšžokļa resorbcijas apjomu, mūsu pētījuma “A grupas” pacientēm alveolārā kaula apjoma mērījumi tika veikti gan digitālās OPG, gan KSDT sagitālās projekcijas attēlos.

Pan un viņas kolēģu veiktajā pētījumā tika aplūkota sakarība starp bezzobu apakšžokļa kaula augstumu un pacientu apmierinātību ar konvencionālajām totālajām zobu protēzēm. Bezzobu apakšžokļa resorbcijas apjoma izvērtēšanai 107 pacientiem tika veikti 5 augstuma mērījumi OPG attēlos. Pēc tam šie mērījumi tika iedalīti 4 dažādās bezzobu apakšžokļa resorbcijas klasēs. Pacientu apmierinātība ar totālajām zobu protēzēm tika novērtēta 100 mm VAS skalā 6 mēnešus pēc protēžu izgatavošanas. (*Pan u.c., 2010*) Šī un mūsu veiktā pētījuma rezultāti bija līdzīgi, neuzrādot statistiski ticamu korelāciju starp bezzobu apakšžokļa kaula augstuma mērījumiem, kas veikti OPG attēlos, un pacientu apmierinātību ar konvencionālo totālo protēžu lietošanu. Tomēr jāmin, ka laika intervāls katrā pētījumā, kad tika aptaujāti pacienti un apkopoti VAS rezultāti, proti, 6 mēneši

un 3 gadi pēc konvencionālo totālo zobu protēžu izgatavošanas, ir nesalīdzināms, jo rezultātus var ietekmēt gan adaptācijas periods, kas ilgākā laika periodā var tikt saistīts ar augstāku apmierinātību, gan laika gaitā radušās zobu protēžu un protezējamā lauka izmaiņas.

Tā kā iepriekš aprakstītajā un citos līdzīgos pētījumos (*Närhi* u.c., 1997; *Huunonen* u.c., 2012) kaula augstuma parametri ir noteikti digitālās OPG attēlos, mūsu pētījuma novitāte bija tā, ka šie augstuma mērījumi tajos pašos žokļa kaula rajonos tika veikti arī KSDT sagitālās projekcijas attēlos, kas ļauj objektīvi spriest par patieso kaula augstumu, ņemot vērā kaula garenass novietojumu attiecībā pret vertikāli. Tas ir sevišķi būtiski, ja žokļa kauls ir ar labiālu vai lingvālu inklanāciju, ko nav iespējams konstatēt digitālās OPG attēlos.

Rezultātā mūsu pētījumā apstiprinājās iepriekš izvirzītā hipotēze, ka starp bezzobu apakšžokļa augstuma mērījumiem, kas veikti digitālās OPG attēlos un pacientu apmierinātību ar konvencionālo totālo protēžu lietošanu nepastāv korelācija, kas, savukārt, pastāv, ja šie paši apakšžokļa augstuma mērījumi ir veikti KSDT sagitālās projekcijas attēlos.

Cita šī pētījuma novitāte bija tā, ka bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoms KSDT tika novērtēts, ne tikai spriežot pēc kaula augstuma, bet arī pēc sagitālā platuma parametriem. Rezultātā mūsu pētījumā tika atrasta korelācija arī starp apakšžokļa alveolārā kaula platuma mērījumiem un pacientu apmierinātību ar konvencionālo totālo apakšžokļa zobu protēžu lietošanu. Tas, savukārt, liek domāt, ka sākotnēji pacientu VAS apmierinātības rādītāju pasliktināšanās varētu būt saistīta tieši ar kaula sašaurināšanos.

Mūsu pētījumā atrastās korelācijas galvenokārt bija starp bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu un vissliktāk novērtēto jautājumu, ko iespējams izskaidrot ar to, ka pacienti spēj būt kritiskāki un objektīvāki, atbildot uz konkrēti noformulētu nevis vispārēju jautājumu. Šāda tendence parādījās arī *Awad* un viņa kolēģu pētījumā, kur aptuveni 80%

pacientu atsaucās pozitīvi par savām zobu protēzēm kopumā, tomēr analizējot konkrētus jautājumus, atsauksmes kļuva negatīvākas (*Awad un Feine, 1998*).

Līdz šim literatūrā nav atrodamu datu par saistību starp bezzobu apakšžokļa kaula apjoma izmaiņām dinamikā un pacientu apmierinātības izmaiņām šajā laika periodā, lietojot konvencionālās totālās zobu protēzes.

Tādēļ, lai izveidotu pēc iespējas homogēnāku pētījuma “B grupu” grupu, tika izveidoti konkrēti atlases kritēriji, kā arī izstrādāta jauna darba metodoloģija.

Atlases kritēriji, kas apspriesti diskusijas daļā pie šī pētījuma “A grupas” izveides kritērijiem, atbilst arī šī pētījuma “B grupai”. Papildus jāmin, ka kopš protēžu nodošanas nevienai pacientei nebija veikta zobu protēžu pārbāzēšana, kas varētu nevienlīdzīgi ietekmēt pētījumu rezultātus.

Mūsu pētījumā tika konstatēts, ka, statistiski ticami samazinoties bezzobu apakšžokļa mērījumiem zoda atveres rajonos labajā un kreisajā pusē, statistiski ticami uzlabojās pacientu novērtējums uz 1. jautājumu: “Vai esat apmierināta ar apakšžokļa protēzi?”. Iespējams, šāda negaidīta saistība varētu tikt skaidrota ar to, ka, neraugoties uz kaula apjoma zudumu, pacienti 3 gadu laikā ir vairāk adaptējušies apakšžokļa konvencionālajai totālajai zobu protēzei un pie tās ir pieraduši, tādēļ kopumā mazāk neapmierināti. Jāmin, ka arī zaudētais bezzobu apakšžokļa kaula augstums bija relatīvi mazs (1,2–1,7 mm), kas, iespējams, neradīja diskomforta sajūtu un neietekmēja pacientu apmierinātības rādītājus. Tomēr papildus jāmin, ka šī pētījuma datu statistiskajos aprēķinos netika iekļauta mērījumu kļūda, kas radās veicot atkārtotus mērījumus digitālās OPG attēlos, jo tā tika aprēķināta atsevišķi pēc *Dahlberga* metodes. Tas, savukārt, varētu ietekmēt šo rezultātu klīniskās ticamības interpretāciju.

Rādītājs, kas literatūrā tiek analizēts un salīdzināts konkrētā laika periodā jeb dinamikā, ir bezzobu žokļa kaula apjoms konvencionālo totālo zobu protēžu lietotājiem. Rezultāti viennozīmīgi parāda, ka kaula augstuma mērījumi

dinamikā samazinās, kas sevišķi novērojams bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā. Dažādu pētījumu rezultāti liecina, ka konvencionālo totālo zobu protēžu lietotājiem apakšžoklī resorbcija 5 gadu laikā norit 2, savukārt 7 un 25 gadu laikā – 4 reizes straujāk nekā augšžoklī. (*Tallgren, 1969; Tallgren, 2003; Kovacic u.c., 2010*) Arī mūsu pētījuma “B grupā” bija novērojama bezzobu apakšžokļa augstuma redukcija 3 gadu konvencionālo totālo apakšžokļa zobu protēžu lietošanas laikā. Tomēr pretēji citiem pētījumu rezultātiem, šī mērījumu samazināšanās izteiktāka un statistiski ticama bija apakšžokļa sānu rajonos, tomēr pavisamniecīga tā bija viduslīnijā.

Šī pētījuma rezultāti parāda KSDT priekšrocības objektīvā bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma novērtēšanā un tālākā interpretācijā saistībā ar pacientu apmierinātību, lietojot konvencionālās totālās zobu protēzes.

4. SECINĀJUMI

4.1. Zonu implantātu plānošana bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā KSDT un OPG attēlos

1. Neraugoties uz lielāko starojuma devu, KSDT, pretēji digitālajai OPG, ir ieteicama izmeklēšanas metode, plānojot zobu implantātus bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā pie izteikta alveolārā kaula apjoma zuduma.
2. Digitālā OPG kā vienīgā izmeklēšanas metode zobu implantātu plānošanai bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā izteikta alveolārā kaula apjoma zuduma gadījumā var novest pie neadekvāti sastādīta ārstēšanas plāna un jatroģenām kļūdām ķirurģisko manipulāciju veikšanas brīdī.

4.2. Samazināta vispārējā KMB ietekme uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu

1. Pie samazināta vispārējā KMB sievietēm pēcmenopauzes vecumā nenovēro bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula augstuma samazināšanos.
2. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula labiolingvāla sašaurināšanās jeb "naža asmens" forma nav saistīta ar samazinātu vispārējo KMB sievietēm pēcmenopauzes vecumā.

4.3. Bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoma saistība ar pacientu apmierinātību konvencionālo totālo zobu protēžu lietošanā

1. Pacientu apmierinātībai ar apakšžokļa konvencionālo totālo protēžu lietošanu nav saistības ar bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjomu, kas analizēts pēc augstuma mērījumiem OPG attēlā.
2. Jo izteiktāks bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula resorbcijas apjoms, kas analizēts pēc augstuma un platuma mērījumiem sagitālā KSĐT attēlā, jo sliktāki pacientu apmierinātības rādītāji, lietojot apakšžokļa konvencionālās totālās zobu protēzes.
3. Trīs gadu laikā, neraugoties uz bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula augstuma redukciju sānu rajonos, samazinās pacientu vispārējā neapmierinātība ar apakšžokļa konvencionālajām totālajām zobu protēzēm.

5. PRAKTISKĀS REKOMENDĀCIJAS

1. Plānojot zobu implantātus bezzobu apakšžokļa frontālajā rajonā izteikta alveolārā kaula apjoma zuduma gadījumā, neraugoties uz lielāko starojuma devu, KSDT ir ieteicama izmeklēšanas metode. Savukārt digitālā OPG kā vienīgā izmeklējuma metode var novest pie neadekvāti sastādīta ārstēšanas plāna un jatrogēnām kļūdām ķirurģisko manipulāciju veikšanas brīdī.
2. Samazināts bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjoms sievietēm pēcmenopauzes vecumā nav klīniski predispozicionējošs faktors samazinātam vispārējam KMB.
3. Pacientēm ar izteiktu bezzobu apakšžokļa alveolārā kaula apjoma zudumu var sagaidīt sliktākus apmierinātības rādītājus ar konvencionālajām totālajām zobu protēzēm, lai gan 3 gadu periodā adaptācijas rezultātā šāda saistība var izzust.

6. PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU

Publikācijas starptautiski recenzējamos zinātniskos izdevumos (2)

1. Baiba Sprinģe, Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Aivars Lejnīeks. General bone mineral density and mandibular residual ridge resorption // The International journal of prosthodontics 2014; 27(3): 270–276.lpp.
2. Baiba Ozola, Anda Slaidiņa, Lija Lauriņa, Una Soboļeva, Aivars Lejnīeks. The influence of bone mineral density and body mass index on resorption of edentulous jaws // “Stomatologija”, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2011; 1: 19–24.lpp.

Publikācijas Latvijā recenzējamos zinātniskos izdevumos (3)

1. Baiba Sprinģe, Anda Slaidiņa, Una Soboļeva, Aivars Lejnīeks. Saistība starp bezzobu apakšžokļa resorbciju un vispārējo kaulu minerālbūvumu // RSU Zinātniskie raksti – Internā medicīna, ķirurģija, medicīnas bāzes zinātnes, stomatoloģija, farmācija, 2011; 290–298.lpp.
2. Baiba Ozola, Una Soboļeva. Koniska stara 3D volumetriskā datortomogrāfa pielietojums zobu protezēšanā // RSU Zinātniskie raksti – Internā medicīna, ķirurģija, medicīnas bāzes zinātnes, stomatoloģija, farmācija, 2010: 437–443.lpp.
3. Baiba Ozola, Una Soboļeva, Anda Slaidiņa, Lija Lauriņa, Aivars Lejnīeks. Bezzobu žokļu kaulu resorbcijas saistība ar osteoporozu un ķermeņa masas indeksu // RSU Zinātniskie raksti – Internā medicīna, ķirurģija, medicīnas bāzes zinātnes, stomatoloģija, farmācija, 2009: 481–489. lpp.

Prezentācijas starptautiskās zinātniskajās konferencēs (5)

1. Dental implant planning in the edentulous mandible – OPG or CBCT? // 38th Annual Conference of European Prosthodontic Association – EPA 2014 and 21st Scientific Congress of the Turkish Prosthodontic and Implantology Association, mutiska prezentācija, Turcija, 2014.
2. Samazināta vispārējā kaulu minerālbūvuma ietekme uz bezzobu apakšžokļa resorbciju // Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress, stenda referāts, Latvija, 2011.
3. The association between resorption of mandibular residual ridge and general bone mineral density // 4th International Conference – Advanced digital technology in head and neck reconstruction – mutiska prezentācija, Vācija, 2011.
4. The impact of osteoporosis on radiomorphometric indices of the edentulous jaws // 2nd Baltic Sea Region Conference in Medical Sciences for Medical Students and Young Doctors – mutiska prezentācija, Lietuva, 2007.
5. Impact of osteoporosis on residual ridge resorption of edentulous jaws // 2nd Baltic Scientific Conference of Dentistry – stenda referāts, Latvija, 2007.

Prezentācijas Latvijas zinātniskajās konferencēs (5)

1. Vispārējā kaulu minerālbūvuma ietekme uz bezzobu apakšžokļu resorbciju // Konference "Zobārstniecības izglītība, zinātne un prakse neatkarīgajā Latvijā (1994–2014)", stenda referāts, Latvija 2014.
2. Vispārējā kaulu minerālbūvuma ietekme uz bezzobu apakšžokļu resorbciju // RSU 11. Zinātniskā konference, mutiska prezentācija, Latvija, 2012.
3. Saistība starp bezzobu apakšžokļa resorbciju un vispārējo kaulu

- minerālblīvumu // RSU 10. zinātniskā konference – mutiska prezentācija, Latvija, 2011.
4. Bezzobu žokļu kaulu resorbcijas saistība ar osteoporozi un ķermeņa masas indeksu // RSU rezidentu 12. zinātniski praktiskā konference – mutiska prezentācija, Latvija, 2009.
 5. Osteoporozes ietekme uz bezzobu žokļu kaulu resorbciju // RSU 57. Medicīnas nozares studentu zinātniskā konference – mutiska prezentācija, Latvija, 2008.

Tēzes starptautiskās zinātniskajās konferencēs (11)

1. Springe B., Soboleva U. Dental implant planning in the edentulous mandible – OPG or CBCT? // 38th Annual Conference of European Prosthodontic Association – EPA 2014 and 21st Scientific Congress of the Turkish Prosthodontic and Implantology Association, 110. lpp.
2. E. Ņikitina, A. Slaidiņa, B. Springe, U.Soboļeva. I. Daukste, A. Lejnieks. The bone mineral density influence on the edentulous residual ridge resorption. // Clinical Oral Implants Research, 2013, 24 (9), 69. lpp.
3. Nikitina E., Slaidina A., Springe B., Abeltins A., Soboleva U., Lejnieks A. Residual ridge resorption and osteoporosis // Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2012, Nr. 14 (8), 32. lpp.
4. E. Ņikitina, A. Slaidiņa, B. Springe, U.Soboļeva. I. Daukste, A. Lejnieks. The Impact of Bone Mineral Density and Age on Residual Ridge Resorption Detected by CBCT // Clinical Oral Implants Research, 2012, Nr. 23 (7), 74. lpp.
5. A. Slaidiņa, E. Ņikitina, B. Sprinģe, U. Soboļeva, A. Ābeltiņš, I. Daukste, A. Lejnieks. Bone mineral density an edentulous jaw

- bone quality and quantity // PER/IADR, Helsinki, Dānija.
6. B. Ozola, A. Slaidiņa, U. Soboļeva, A. Lejnīeks. Samazināta vispārējā kaulu minerālbūvuma ietekme uz bezzobu apakšžokļa resorbciju // Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress, 2011: 66. lpp.
 7. A. Slaidina, B. Ozola, A. Abeltins, U. Soboleva, A. Lejnīeks. Relationship Between Loss Of The General Bone Mineral Density And Reduction Of The Residual Ridge In Edentulous Postmenopausal Females: A 4-Year Pilot Study // 14th ICP biennial meeting: Big island of Hawaii, 2011: 181–182. lpp.
 8. B. Ozola, A. Slaidina, U. Soboleva, A. Lejnīeks. The association between resorption and mandibular residual ridge and general bone mineral density // Advanced digital technology in head and neck reconstruction, 4th international conference, 2011; 133.–134. lpp.
 9. B. Ozola, A. Slaidiņa, U. Soboļeva, A. Lejnīeks. The impact of osteoporosis on radiomorphometric indices of the edentulous jaws // 2nd Baltic Sea Region Conference in Medical Sciences for Medical Students and Young Doctors, 2007; 53. lpp.
 10. B. Ozola, A. Slaidiņa. Impact of osteoporosis on residual ridge resorbtion of edentulous jaws // 2nd Baltic Scientific Conference in Dentistry; Stomatologija – Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2007; 1 (4): 55. lpp.
 11. A. Slaidiņa, U. Soboļeva, E. Ņikitina, B. Ozola, A. Lejnīeks. The impact of osteoporosis on radiomorphometric indices of the edentulous jaws // Nordic Baltic Oral Medicine meeting, 2007; 25. lpp.

Tēzes Latvijas zinātniskajās konferencēs (5)

1. E. Ņikitina, A. Slaidiņa, B. Springe, U. Soboļeva, I. Daukste, A. Lejniēks. Kaula minerālbūvuma un vecuma ietekme uz bezzobu žokļu alveolārā kaula resorbciju // RSU 12. Zinātniskā konference, 2013: 292. lpp.
2. E. Ņikitina, A. Slaidiņa, B. Springe, U. Soboļeva., L. Lauriņa, I. Daukste, A. Lejniēks. Kaulu minerālbūvuma ietekme uz bezzobu žokļu kaula kvantitāti un kvalitāti // RSU 12. Zinātniskā konference, 2013: 300. lpp.
3. B. Sprinģe, A. Slaidiņa, U. Soboļeva, A. Lejniēks. Vispārējā kaulu minerālbūvuma ietekme uz bezobu apakšžokļu resorbciju // RSU 11. Zinātniskā konference, 2012: 312. lpp.
4. B. Ozola, A. Slaidiņa, U. Soboļeva, A. Lejniēks. Saistība starp bezzobu apakšžokļa resorbciju un vispārējo kaulu minerālbūvumu // RSU 10. zinātniskā konference, 2011; 94. lpp.
5. B. Ozola, A. Slaidiņa. Osteoporozes ietekme uz bezzobu žokļu kaulu resorbciju // RSU 57. Medicīnas nozares studentu zinātniskā konference, 2008;15–16. lpp.

7. IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Albright F., Smith P. H., Richardson A. M. Post-menopausal osteoporosis. Its clinical features // *Journal of the American Medical Association*, 1941; 116: 2465–2474.
2. Angelopoulos C., Thomas S. L., Hechler S., et al. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment // *J Oral Maxillofac Surg*, 2008; 66 (10): 2130–2135.
3. Apostolakis D., Brown J. E. The anterior loop of the inferior alveolar nerve: prevalence, measurement of its length and a recommendation for interforaminal implant installation based on cone beam CT imaging // *Clin Oral Implants Res*, 2012; 23: 1022–1030.
4. Arisan V., Bölükbaşı N., Ersanli S., Ozdemir T. Evaluation of 316 narrow diameter implants followed for 5–10 years: a clinical and radiographic retrospective study // *Clin Oral Implants Res*, 2010; 21 (3): 296–307.
5. Awad M. A., Feine J. S. Measuring patient satisfaction with mandibular prostheses // *Community Dent Oral Epidemiol*, 1998; 26 (6): 400–405.
6. Awad M. A., Lund J. P., Shapiro S. H., et al. Oral health status and treatment satisfaction with mandibular implant overdentures and conventional dentures: a randomized clinical trial in a senior population // *International Journal of Prosthodontics*, 2003; 16: 390–396.
7. Balcikonyte E., Balciuniene I., Alekna V. Bone mineral density and radiographic mandibular body height // *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, 2003; 5: 137–140.
8. Batenburg R. H., Meijer H. J., Raghoobar G. M., Vissink A. Treatment concept for mandibular overdentures supported by endosseous implants: a literature review // *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1998; 13 (4): 539–545.
9. Benninger B., Miller D., Maharathi A., Carter W. Dental implant placement investigation: is the anterior loop of the mental nerve clinically relevant? // *J Oral Maxillofac Surg*, 2011; 69 (1): 182–185.
10. Bodic F., Hamel L., Lerouxel E., et al. Bone loss and teeth-review // *Joint Bone Spine*, 2005; 72: 215–222.
11. Bollen A. M., Taguchi A., Hujuel P. P., Hollender L. G. Case-control study on self-reported osteoporotic fractures and mandibular cortical bone // *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 2000; 90: 518–524.
12. Bou Serhal C., Jacobs R., Quirynen M., Van Steenberghe D. Imaging technique selection for the preoperative planning of oral implants: a review of the literature // *Clin Implant Dent Relat Res*, 2002; 4 (3): 156–172.
13. Bozic M., Hren N. I. Osteoporosis and mandibles // *Dentomaxillofacial Radiology*, 2005; 35: 178–184.
14. Buyukkaplan U. S. Comparison of mandibular bone mineral density in osteoporotic, osteopenic and normal elderly edentulous subjects measured by the dual-energy X-ray absorptiometry technique // *Gerodontology*, 2012; 29 (2): 1098–1102.

15. Cakur B., Dagistan S., Sahin A., et al. Reliability of mandibular cortical index and mandibular bone mineral density in the detection of osteoporotic women // *DentoMaxilloFacial Radiolog*, 2009; 38 (5): 255–261.
16. Campbell R. L. A comparative study of the resorption of the alveolar ridges in denture-wearers and non-denture-wearers // *J Am Dent Assoc*, 1960; 60: 143–153.
17. Carlsson G. E. Responses of jawbone to pressure // *Gerodontology*, 2004; 21: 65–70.
18. Chen J. C., Lin L. M., Geist J. R., et al. A retrospective comparison of the location and diameter of the inferior alveolar canal at the mental foramen and length of the anterior loop between American and Taiwanese cohorts using CBCT // *Surg Radiol Anat*, 2013; 35 (1): 11–18.
19. Cho S. C., Froum S., Tai C. H., et al. Immediate loading of narrow-diameter implants with overdentures in severely atrophic mandibles // *Pract Proced Aesthet Dent*, 2007; 19 (3): 167–174.
20. De Baat C., Van Aken A. A., Mulder J., Kalk W. "Prosthetic condition" and patients' judgment of complete dentures // *J Prosthet Dent*, 1997; 5 (78): 472–478.
21. Devlin H., Ferguson M. W. Alveolar ridge resorption and mandibular atrophy – a review of the local and systemic factors // *Br Dent J*, 1991; 8: 101–104.
22. Dietrich U., Lippold R., Dirmeier T., et al. Statistische Prognose zur Implantatprognose am Beispiel von 2017 IMZ-Implantaten unterschiedlicher Indikation der letzten 13 Jahre // *Zahnaerztl Implantol*, 1993; 9: 9–18.
23. Dreiseidler T., Mischkowski R. A., Neugebauer J., et al. Comparison of cone-beam imaging with orthopantomography and computerized tomography for assessment in presurgical implant dentistry // *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2009; 24 (2): 216–225.
24. Eufinger H., König S., Eufinger A. The role of alveolar ridge width in dental implantology // *Clin Oral Investig*, 1997; 1 (4): 169–177.
25. Feine J. S., Carlsson G. E., Awad M. A., et al. The McGill consensus statement on overdentures as first choice standard of care for edentulous patients // *Gerodontology*, 2002; 19: 3–4.
26. Garrett N. R., Kapur K. K., Perez P. Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on patient satisfaction // *J Prosthet Dent*, 1996; 4 (76): 403–413.
27. Georgescu C. E., Mihai A., Didilescu A. C., et al. Cone beam computed tomography as a method of quantitative and qualitative analysis of alveolar crest in the frontal mandibular area // *Rom J Morphol Embryol*, 2010; 51 (4): 713–717.
28. Helmi S. A., Muslich M., Poedji R. Relationship between the age, the bone density, and the height of mandibular residual ridge in edentulous women // *Padjadjaran Journal of Dentistry*, 2009; 21 (1): 25–31.
29. Hirai T., Ishijima T., Hashikawa Y., Yajima T. Osteoporosis and reduction of residual ridge in edentulous patients // *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1993; 69: 49–56.
30. Holroyd J. R., Gulson A. D. The radiation protection implications of the use of cone beam computed tomography (CBCT) // *Health Protection Agency, Centre for Radiation, Chemical and Environmental*, 2009; 1–10.
31. Hu K. S., Choi D. Y., Lee W. J., et al. Reliability of two different presurgical preparation methods for implant dentistry based on panoramic radiography and

- cone-beam computed tomography in cadavers // *J Periodontal Implant Sci*, 2012; 42 (2): 39–44.
32. Hua Y., Nackaerts O., Duyck J., et al. Bone quality assessment based on cone beam computed tomography imaging // *Clinical Oral Implants Research*, 2009; 20: 767–771.
 33. Huuonen S., Haikola B., Oikarinen K., et al. Residual ridge resorption, lower denture stability and subjective complaints among edentulous individuals // *J Oral Rehabil*, 2012; 39 (5): 384–390.
 34. Hyland R., Ellis J., Thomason M., et al. A qualitative study on patient perspectives of how conventional and implant-supported dentures affect eating // *Journal of Dentistry*, 2009; 37: 718–723.
 35. Imada T. S., Fernandes L. M., Centurion B. S., et al. Accessory mental foramina: prevalence, position and diameter assessed by cone-beam computed tomography and digital panoramic radiographs // *Clin Oral Implants Res*, 2014; 25 (2): 94–99.
 36. Jensen O. T., Cottam J., Ringeman J. Avoidance of the mandibular nerve with implant placement: a new "mental loop" // *J Oral Maxillofac Surg*, 2011; 69 (6): 1540–1543.
 37. Kalender A., Orhan K., Aksoy U. Evaluation of the mental foramen and accessory mental foramen in Turkish patients using cone-beam computed tomography images reconstructed from a volumetric rendering program // *Clin Anat*, 2012; 25 (5): 584–592.
 38. Kaya Y., Sencimen M., Sahin S., et al. Retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and spiral computerized tomography // *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 2008; 23 (5): 919–925.
 39. Kim J. H., Oh M. Y., Paek J., Lee J. Association between FGFR10P2/wit 3.0 polymorphisms and residual ridge resorption of mandible in Korean population // *Plos One*, 2012; 7 (8): e42734.
 40. Klemetti E., Vainio P. Effect of bone mineral density in skeleton and mandible on extraction of teeth and clinical alveolar height // *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1993a; 70: 21–25.
 41. Klemetti E., Vainio P., Lassila V. Trabecular bone mineral density of mandible and alveolar height in postmenopausal women // *Scandinavian Journal of Dental Research*, 1993b; 101: 166–170.
 42. Knezovic-Zlataric D., Celebik A., Lazic B. Resorptive changes of maxillary and mandibular bone structures in removable denture wearers // *Acta Stomatologica Croatica*, 2002; 36: 261–265.
 43. Kordatzis K., Wright P. S., Meijer H. J. Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with conventional dentures and implant overdentures // *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2003; 18: 447–452.
 44. Kovacic I., Celebic A., Zlataric D. K., et al. Decreasing of residual alveolar ridge height in complete denture wearers. A five year follow up study // *Coll Antropol*, 2010; 34 (3): 1051–1056.
 45. Kranjčić J., Kostelić Stunić M., Celebić A., et al. Denture relining as an indicator of residual ridge resorption // *Med Glas (Zenica)*, 2013; 10 (1): 126–132.
 46. Kribbs P. J., Smith D. E., Chesnut C. H. M., Kilcoyne R. F. Relationships between mandibular and skeletal bone in an osteoporotic population // *Journal of*

- Prosthodontic Dentistry, 1989; 62: 703–707.
47. Kribbs P. J. Comparison of mandibular bone in normal and osteoporotic women // *Journal of Prosthodontic Dentistry*, 1990; 63 (2): 218–222.
 48. Lauriņa L. Totāls zobu zaudējums: zobu protezēšanas pakalpojumu pieejamības, specifisko diagnostikas metožu nepieciešamības un pacientu apmierinātības novērtējums // *Promocijas darbs*, 2008; 1–93.
 49. Ludlow J. B., Davies-Ludlow L. E., Brooks S. L. et al. Dosimetry of 3 CBCT devices of oral and maxillofacial radiology: CB Mercurey, New Tom 3G and i-cat // *Dentomaxillofacial Radiology*, 2006; 35: 219–226.
 50. Madrigal C., Ortega R., Meniz C., López-Quiles J. Study of available bone for interforaminal implant treatment using cone-beam computed tomography // *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2008; 13 (5): 307–312.
 51. Merheb J., Temmerman A., Rasmusson L., et al. Relation of Jawbone density to skeletal bone density // *Clinical Oral Implants Research*, 2012; 23 (7): 19.
 52. Monsour P. A., Dudhia R. Implant radiography and radiology // *Aust Dent J*, 2008; 53 (1): 11–25.
 53. Morand M., Irinakis T. The challenge of implant therapy in the posterior maxilla: providing a rationale for the use of short implants // *J Oral Implantol*, 2007; 33 (5): 257–662.
 54. Naitoh M., Hiraiwa Y., Aimiya H., et al. Accessory mental foramen assessment using cone-beam computed tomography // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2009; 107 (2): 289–294.
 55. Naitoh M., Nakahara K., Suenaga Y., et al. Comparison between cone-beam and multislice computed tomography depicting mandibular neurovascular canal structures // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2010; 109 (1): 25–31.
 56. National Osteoporosis Society Priorities for Prevention. Osteoporosis: a decision-making document for diagnosis and prevention. Bath // 1994.
 57. Ngeow W. C., Dionysius D. D., Ishak H., Nambiar P. A radiographic study on the visual visualization of the anterior loop in dentate subjects of different age groups // *Journal of Oral Science*, 2009; 51: 231–237.
 58. Nishimura I., Hosokawa R., Atwood D. A. The knife-edge tendency in mandibular residual ridges in women // *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1992; 67 (6): 820–826.
 59. Nuñez M. C., Silva D. C., Barcelos B. A., Leles C. R. Patient satisfaction and oral health-related quality of life after treatment with traditional and simplified protocols for complete denture construction // *Gerodontology*, 2013; 12078 (10.1111): 1–7.
 60. Närhi T. O., Ettinger R. L., Lam E. W. Radiographic findings, ridge resorption, and subjective complaints of complete denture patients // *Int J Prosthodont*, 1997; 10 (2): 183–189.
 61. Pan S., Dagenais M., Thomason J. M., et al. Does mandibular edentulous bone height affect prosthetic treatment success? // *Journal of dentistry*, 2010; 38: 899–907.
 62. Parnia F., Moslehifard E., Hafezeqoran A., et al. Characteristics of anatomical landmarks in the mandibular interforaminal region: a cone-beam computed tomography study // *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2012; 17 (3): 420–425.

63. Quiryneen M., Mraiwa N., van Steenberghe D., Jacobs R. Morphology and dimensions of the mandibular jaw bone in the interforaminal region in patients requiring implants in the distal areas // *Clin Oral Implants Res*, 2003; 14 (3): 280–285.
64. Reich K. M., Huber C. D., Lippnig W. R., et al. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population // *Oral Diseases*, 2011; 17: 33–44.
65. Rosa M. B., Sotto-Maior B. S., Machado Vde C., Francischone C. E. Retrospective study of the anterior loop of the inferior alveolar nerve and the incisive canal using cone beam computed tomography // *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2013; 38 (2): 388–392.
66. Rosenquist B. Is there an anterior loop of the inferior alveolar nerve? // *Int J Periodontics Restorative Dent*, 1996; 16 (1): 40–45.
67. Santos O., Pinheiro L. R., Umetsubo O. S., et al. Assessment of open source software for CBCT in detecting additional mental foramina // *Braz Oral Res*, 2013; 27 (2): 128–135.
68. Sohrabi K., Mushantat A., Esfandiari S., Feine J. How successful are small-diameter implants? A literature review // *Clin Oral Implants Res*, 2012; 23 (5): 515–525.
69. Soikkonen K., Ainamo A., Xie Q. Height of the residual ridge and radiographic appearance of bony structure in the jaws of clinically edentulous elderly people // *Journal of Oral Rehabilitation*, 1996; 23: 470–475.
70. Sun H. L., Huang C., Wu Y. R., Shi B. Failure rates of short (≤ 10 mm) dental implants and factors influencing their failure: a systematic review // *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2011; 26 (4): 816–825.
71. Tallgren A. Positional changes of complete dentures. A 7-year longitudinal study // *Acta Odontol Scand.*, 1969; 27 (5): 539–561.
72. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed longitudinal study covering 25 years // *The journal of Prosthetic Dentistry*, 2003; 89 (5): 427–435.
73. Tellemann G., Raghoobar G. M., Vissink A., et al. A systematic review of the prognosis of short (<10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient // *J Clin Periodontol*, 2011; 38 (7): 667–676.
74. Triplett R. G., Mason M. E., Alfonso W. F., McAnear J. T. Endosseous cylinder implants in severely atrophic mandibles // *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1991; 6: 264–269.
75. Tyndall D. A., Price J. B., Tetradis S., et al. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2012; 113 (6): 817–826.
76. Uchida Y., Noguchi N., Goto M., et al. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region: a second attempt introducing cone beam computed tomography // *J Oral Maxillofac Surg*, 2009; 67 (4): 744–750.

77. Uchida Y., Yamashita Y., Goto M., Hanihara T. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region // *J Oral Maxillofac Surg*, 2007; 65 (9): 1772–1779.
78. Von Arx T., Friedli M., Sendi P., et al. Location and dimensions of the mental foramen: a radiographic analysis by using cone-beam computed tomography // *J Endod*, 2013; 39 (12): 1522–1528.
79. Von Wowern N. In vivo measurement of bone mineral content of mandibles by dual-photon absorptiometry // *Scandinavian Journal of Dental Research*, 1985; 93: 162–168
80. Von Wowern N., Kollerup G. Symptomatic osteoporosis: a risk factor for residual ridge reduction of the jaws // *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1992; 67: 656–660.
81. WHO Study Group on Assessment of Fracture Risk and its Application to Screening for Postmenopausal Osteoporosis. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis // Report of a WHO study group – Geneva: // 1994; 843: 1–129.
82. Wismeijer D., Van Waas M. A. J., Vermeeren, J. I. J. F. Patients' perception of sensory disturbances of the mental nerve before and after implant surgery: a prospective study of 110 patients // *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1997; 35: 254–259.

8. PATEICĪBAS

Es sirsnīgi pateicos mana zinātniskā darba vadītājai *Dr. med.*, profesorei **Unai Sobolevai** par ievirzīšanu zinātnes pasaulē, par sniegto motivāciju, kā arī atbalstu un vērtīgiem padomiem promocijas darba izstrādes laikā.

Tāpat paldies mana zinātniskā darba recenzentiem *Dr. med.*, profesorei **Ilgai Urtānei**, *Dr. habil. med.*, profesoram **Pēterim Apsem** un *Dr. med.*, docentam **Olevam Salumam** par ieguldīto laiku promocijas darba analizē, sirsnīgo atsaucību, kā arī profesionālajiem padomiem un ieteikumiem.

Paldies *Dr. med.* **Irēnai Rogovskai** par konsultācijām un palīdzību datu statistiskajā apstrādē.

Paldies Stomatoloģijas institūta Zobu protezēšanas klīnikas kolektīvam par atbalstu un uzmundrinājumu darba izstrādes laikā. Īpaša pateicība manām kolēģēm *Dr. med.*, docentei **Andai Slaidiņai** un *Dr. med.*, docentei **Lijai Lauriņai** par atsaucību un jebkāda veida palīdzību darba tapšanā.

Īpaši es vēlos pateikties **vīram Uģim un visai savai ģimenei** par sirsnīgu atbalstu, neizmērojamu pacietību un patiesu mīlestību.