

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Algirdas Puišys

**KRAŠTINIO KAULO STABILUMO VERTINIMAS APIE  
APATINIAME ŽANDIKAULYJE ĮSRIEGTUS DANTŲ IMPLANTUS  
VERTIKALIAI PASTORINUS MINKŠTUOSIUS AUDINIUS**

Daktaro disertacija

Biomedicinos mokslai, medicina (06B)

Vilnius, 2016

Disertacija rengta 2012–2016 metais Vilniaus universitete ir Vilniaus implantologijos centro klinikoje

Mokslinis vadovas

doc. dr. Tomas Linkevičius

(Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, odontologija – 07B)

## **Turinys**

SANTRUMPOS .....	5
1. ĮVADAS .....	7
2. LITERATŪROS APŽVALGA .....	15
2.1. Ankstyvasis kraštinio kaulo tirpimas.....	15
2.2. Biologinis plotis apie implantus.....	25
2.2.1. Vagelės epitelis .....	26
2.2.2. Jungties epitelis.....	26
2.2.3. Jungiamasis audinys.....	27
2.2.4. Kraujotaka.....	30
2.2.5. Biologinio pločio funkcija.....	30
2.2.6. Biologinio pločio formavimasis .....	31
2.2.7. Minkštųjų audinių storio įtaka kraštinio kaulo tirpimui .....	32
2.3. Siauresnio skersmens implanto atramos jungtis .....	35
2.4. Minkštųjų audinių pastorinimas .....	37
2.5. Alogeninė membrana.....	42
3. TYRIMO MEDŽIAGA IR METODAI .....	50
3.1. Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius .....	51
3.1.1. Chirurginis etapas .....	51
3.1.2. Protezavimas.....	56
3.1.3. Rentgenologinis įvertinimas ir matavimai .....	56
3.1.4. Statistinė analizė .....	62
3.2. Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius .....	62

3.2.1. Chirurginis etapas .....	62
3.2.2. Minkštųjų audinių pastorėjimo matavimas .....	66
3.2.3. Rentgenologinis įvertinimas ir matavimai .....	67
3.2.4. Statistinė analizė .....	71
4. REZULTATAI .....	72
4.1. Minkštųjų audinių storio įtaka kraštinio kaulo pokyčiams apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis .....	72
4.1.1. Aprašomoji analizė.....	72
4.1.2. Kraštinio kaulo patirpimo apie testuojamuosius ir kontrolinius implantus apskaičiavimas .....	72
4.2. Minkštųjų audinių storio įtaka kraštinio kaulo pokyčiams apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius .....	80
5. DISKUSIJA .....	84
5.1. Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius .....	84
5.2. Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius .....	95
6. IŠVADOS .....	103
7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS .....	104
8. LITERATŪRA .....	105
9. PRIEDAS.....	134



## Santrumpos

ADM (angl. *acellular dermal matrix*) – beląstelė odos matrica, alogeninė membrana

APF (angl. *apicaly positioned flap*) – šaknies viršūnės link paslinktas lopas

BOP (angl. *bleeding on probing*) – kraujavimas po zondavimo

BW (angl. *biologic width*) – biologinis plotis

C (angl. *control implants*) – kontroliniai implantai

CEI (angl. *complex aesthetic index*) – kompleksinis estetikos indeksas

CPITN (angl. *community periodontal index of treatment needs*) – bendras gydymo reikalingumo periodontologinis indeksas

CT (angl. *connective tissue*) – jungiamasis audinys

FPD (angl. *fixed partial denture*) – dalinis fiksuotas protezas

I-A (angl. *implant-abutment*) – implanto atrama

JAT (angl. *connective tissue graft*) – jungiamojo audinio transplantas

JE (angl. *junctional epithelium*) – jungties epitelis

LGT – laisvasis gomurio transplantas

MBL (angl. *marginal bone loss*) – kraštinio kaulo tirpimas, patirpimas

PES (angl. *pink esthetic score*) – rožinės estetikos indeksas

PI (angl. *plaque index*) – apnašų indeksas

PMN – polimorfonukleariniai leukocitai

PS (angl. *platform switching*) – siauresnio skersmens implanto atramos jungtis

RBM (angl. *resorbing blasting media*) – tirpi implanto padengimo medžiaga

RCT (angl. *randomized controlled trial*) – atsitiktinis kontroliuojamas tyrimas

RHA (angl. *resorbable hydroxyapatite*) – tirpus hidroksiapatitas

RVG (angl. *radiovisiography*) – radioviziografija

SD (angl. *standard deviation*) – standartinis nuokrypis

SEM (angl. *scanning electron microscope*) – skenuojantis elektroninis mikroskopas

SLA (angl. *sandblasted, large grit and acid-etched*) – smėliuota stambiu smėliu ir ėsdinta rūgštimi

T (angl. *test implants*) – tiriamieji implantai

## 1. Įvadas

**Tyrimo aktualumas.** Dantų implantai yra sriegiami į žandikaulio kaulą ir veikia kaip dantų protezų fiksuojamoji atrama. Esminis sėkmingą dantų implantų funkcionavimą lemiantis veiksnys – stabilus žandikaulio kaulas apie implanto kaklelį, vadinamas kraštiniu kaulu (angl. *crestal bone*).

Kraštinio kaulo stabilumas – daugiausia diskusijų šiuolaikinėje implantologijoje keliantis klausimas. Šis kaulas yra svarbus norint užtikrinti trumpų implantų patvarumą ir minkštųjų audinių apie implantus recesijos (atsitraukimo), kuri dažnai prasideda patirpus kraštiniam kaului, profilaktiką (Bengazi ir kt. 1996; Ekfeldt ir kt. 2003).

Nepaisant gamintojų ir gydytojų praktikų pastangų, kraštinio kaulo tirpimo apie implanto kaklelį išvengti nepavyksta. Dažniausiai kaulas vidutiniškai 0,5–2 mm patirpsta pirmaisiais metais, vėliau stabilizuojasi (Vela-Nebot ir kt. 2006), bet į klausimą, kodėl taip vyksta, iki šiol nėra atsakyta.

Buvo teigiama, kad kraštinio kaulo tirpimui įtakos turi implanto konstrukcija. Naudojant implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis (PS), kraštinis kaulas netirpsta, taigi jie yra geresni nei paprasti – su vienodo skersmens implanto atramomis – implantai (Canullo ir Rasperini 2007; Cappiello ir kt. 2008; Prosper ir kt. 2009; Atieh ir kt. 2010; Al-Nsour ir kt. 2012; Annibali ir kt. 2012). Manyta, kad siauresnio skersmens implanto atramos jungtis yra geresnė, nes mikrotarpas tarp implanto ir jo atramos yra toliau nuo kraštinio kaulo. O būtent mikrotarpas ir yra siejamas su kraštinio kaulo remodeliacija implanto viršūnės kryptimi (Hermann ir kt. 1997; 2001). Vis dėlto nėra pakankamai duomenų, pagrindžiančių, kad, naudojant implantą su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimi, kraštinis kaulas tirpsta mažiau (Enkling ir kt. 2011; Dursun ir kt. 2013).

Galima nurodyti ir dar daug kitų veiksnių, turinčių įtakos kraštinio kaulo tirpimui, pavyzdžiui: poliruotas implanto kaklelio paviršius (Hammerle ir kt. 1996; Wiskott ir Belser 1999), minkštųjų audinių storis (Berglundh ir Lindhe 1996) ir kt. Kai kurie tyrėjai teigia, kad kraštinio kaulo tirpimą vertėtų sieti su

biologiniais, o ne biomechaniniais veiksniais (Canullo ir kt. 2012). Vandeweghe ir De Bruyn atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad siauresnio skersmens implanto atramos jungties naudojimas yra efektyvus tik tokiu atveju, jei dėl pakankamo dantenų storio susidaro biologinis plotis (Vandeweghe ir De Bruyn 2012). Reikia pažymėti, kad daugeliu atveju, tiriant siauresnio skersmens implanto atramos jungtis, nebuvo įvertintas vertikalus minkštųjų audinių storis, taigi, jo įtaka kraštinio kaulo aukščiui apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis nėra aiški.

Bandymai su gyvūnais parodė, kad, sriegiant implantus į minkštuosius audinius, kurie yra 2 mm ar plonesni, kraštinis kaulas gydamas daug labiau tirpsta nei tais atvejais, kai implantai sriegiami į storus ( $> 2$  mm) minkštuosius audinius (Berglundh ir Lindhe 1996). Iškelta hipotezė buvo patvirtinta tyrimu, kurio rezultatai rodo, kad jei minkštieji audiniai apie implantus yra plonesni nei 2 mm, kraštinis kaulas patirpsta vidutiniškai 1,38 mm, o esant storiems minkštiesiems audiniams (dantenoms) kraštinis kaulas tirpsta mažiau – vidutiniškai 0,25 mm (Linkevicius ir kt. 2009b).

Linkevičiaus su bendraautoriais atlikto tyrimo duomenys rodo, kad, palyginus vienodo ir siauresnio skersmens implanto atramos jungtis, kai mikrotarpas tarp implanto ir jo atramos yra toliau nuo kraštinio kaulo, kaulas vis tiek tirpsta, jei minkštieji audiniai yra ploni (Linkevicius ir kt. 2010). Svarbu pabrėžti, kad tai buvo tik bandomasis tyrimas.

Tad kyla klausimas, ar implantacijos metu pastorintos dantenos turi įtakos kraštinio kaulo stabilumui. Paprastai atliekant implantaciją plonus minkštuosius audinius siūloma pastorinti, kad būtų užtikrintas prisitvirtinusių dantenų storis dėl estetinių priežasčių. Neseniai buvo parodyta, kad iškart po danties pašalinimo iš gomurio perkeltas minkštųjų audinių transplantas sumažina kraštinio kaulo remodeliaciją po implantacijos (Caneva ir kt. 2013). Tačiau tikslaus atsakymo į klausimą, ar vertikaliai pastorinus plonus minkštuosius audinius kraštinis kaulas yra stabilesnis, kol kas nėra.

Minkštiesiems audiniams pastorinti ilgą laiką buvo naudojamas autogeninis jungiamojo audinio transplantas (Dordick ir kt. 1976; Studer ir kt.

2000; Orsini ir kt. 2004; Sanz ir kt. 2009), tačiau šio metodo taikymas turi daug trūkumų. Transplantato paėmimas iš gomurio pailgina donoro paėmimo vietos gijimą ir sukelia diskomfortą pacientui (Griffin ir kt. 2006). Skausmas po šios procedūros gali būti jaučiamas kelias savaites po operacijos (Del Pizzo ir kt. 2002). Be to, kai kuriais atvejais sudėtinga paimti tinkamą jungiamojo audinio transplantą dėl anatominių gomurio savybių (Soileau ir Brannon 2006).

Visi pirmiau minėti trūkumai paskatino domėtis alternatyvia augmentacija (Dordick ir kt. 1976; Gapski ir kt. 2005; Wilson ir kt. 2005; Lorenzo ir kt. 2012). Dabar dažniausiai naudojamas ir aprašytas transplantas yra alogeninė membrana, arba beląstelė odos matrica (ADM). Ši medžiaga pagaminta iš paaukotos žmogaus odos, ji gali būti naudojama minkštiesiems audiniams augmentuoti, recesijoms dengti, keratinizuotoms dantenoms pastorinti, prieangiui gilinti ir vietiškai alveolės defektams augmentuoti (Wei ir kt. 2000; Aichelmann-Reidy ir kt. 2001; Batista ir kt. 2001; Harris 2003). Tačiau vertikalus minkštųjų audinių pastorinimas alogenine membrana dar nebuvo aprašytas, taigi, svarbu išsiaiškinti šios membranos panaudojimo galimybes storinant plonus minkštuosius audinius ir siekiant sumažinti kraštinio kaulo tirpimą.

**Tyrimo tikslas** – ištirti kraštinio kaulo stabilumą apie įsriegtus į apatinį žandikaulį implantus su vienodo ir siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis, esant skirtingo storio minkštiesiems audiniams, ir pastorinus plonus audinius alogenine membrana, praėjus metams po protezavimo.

### **Tyrimo uždaviniai**

1. Įvertinti ir palyginti kraštinį kaulą apie vienodo skersmens implanto atramos jungties implantus, esant skirtingo storio minkštiesiems audiniams, praėjus dviem mėnesiams po implantavimo, po protezavimo ir praėjus metams po protezavimo.

2. Įvertinti ir palyginti kraštinį kaulą apie siauresnio skersmens implanto atramos jungties implantus, esant skirtingo storio minkštiesiems audiniams,

praėjus dviem mėnesiams po implantavimo, po protezavimo ir praėjus metams po protezavimo.

3. Įvertinti ir palyginti minkštųjų audinių pastorinimo alogenine membrana įtaką kraštinio kaulo tirpimui apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis.

4. Įvertinti ir palyginti minkštųjų audinių pastorinimo alogenine membrana įtaką kraštinio kaulo tirpimui apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis.

5. Įvertinti minkštųjų audinių padidėjimą juos pastorinus alogenine membrana.

### **Ginamieji teiginiai**

1. Minkštųjų audinių storis turi įtakos kraštinio kaulo stabilumui apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis.

2. Minkštųjų audinių storis turi įtakos kraštinio kaulo stabilumui apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis.

3. Minkštųjų audinių pastorinimas alogenine membrana turi įtakos kraštinio kaulo stabilumui apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis.

4. Minkštųjų audinių pastorinimas alogenine membrana turi įtakos kraštinio kaulo stabilumui apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis.

5. Alogeninė membrana gali būti naudojama minkštiesiems audiniams pastorinti vertikaliai.

### **Tyrimo reikšmė**

1. Nustatyta, kad vienodo skersmens implanto atramos jungties naudojimas nesumažina kraštinio kaulo tirpimo, jei implantai sriegiami į vertikaliai plonus minkštuosius audinius.

2. Nustatyta, kad siauresnio skersmens implanto atramos jungties naudojimas nesumažina kraštinio kaulo tirpimo, jei implantai sriegiami į vertikaliai plonus minkštuosius audinius.

3. Minkštųjų audinių pastorinimas alogenine membrana sumažina kraštinio kaulo tirpimą apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis.

4. Minkštųjų audinių pastorinimas alogenine membrana sumažina kraštinio kaulo tirpimą apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis.

5. Alogeninė membrana gali būti dedama tiesiai ant kraštinio kaulo ir sėkmingai naudojama minkštiesiems audiniams pastorinti vertikaliai.

6. Tiriant kraštinį kaulą apie implantus, rekomenduojama matuoti vertikalių minkštųjų audinių storį.

#### **Disertacijos tema paskelbti straipsniai**

1. **Puišys A.**, Vindašiūtė E., Linkevičienė L., Linkevičius T. The use of acellular dermal matrix membrane for vertical soft tissue augmentation during submerged implant placement: a case series. *Clinical Oral Implants Research*. 26.4 (2015): 465–470.

2. **Puišys A.**, Linkevičius T. The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*. 23.2 (2015): 123–129.

3. Linkevičius T., **Puišys A.**, Švedienė O., Linkevičius R., Linkevičienė L. Radiological comparison of laser-microtextured and platform-switched implants in thin mucosal biotype. *Clinical Oral Implants Research*. 26.5 (2015): 599–605.

4. Linkevičius T., **Puišys A.**, Steigmann M., Vindašiūtė E., Linkevičienė L. Influence of Vertical Soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants with Platform Switching: A Comparative Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 17.6 (2015): 1228–1236.

5. Linkevičius T., **Puišys A.**, Linkevičienė L., Pečiulienė V., Schlee M. Crestal Bone Stability around Implants with Horizontally Matching Connection after Soft Tissue Thickening: A Prospective Clinical Trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 17.3 (2015): 497–508.

### **Disertacijos tema skaityti pranešimai**

1. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, M. Schlee *The use of new porcine-derived collagen matrix for vertical soft tissue augmentation*. Periodontologijos konferencija „Europerio“, Londonas, Jungtinė Karalystė, 2015 m. birželio 3–6 d.

2. **A. Puišys** *Is connective tissue still the golden standard for soft tissue augmentation?* Vokietijos implantologijos asociacijos kongresas, Diuseldorfas, Vokietija, 2014 m. lapkričio 28–29 d.

3. **A. Puišys** *Creation of stable crestal bone around dental implants*. Sietlo studijų klubo konferencija, Hamburgas, Vokietija, 2014 m. lapkričio 22 d.

4. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Soft tissue influence on crestal bone stability*. 31-oji tarptautinė interdisciplininė odontologijos konferencija, Bormijus, Italija, 2014 m. kovo 4 d.

5. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Factors affecting the stability of the marginal bone around the implants*. Tarptautinis implantologijos kongresas, Charkovas, Ukraina, 2013 m. lapkričio 20–22 d.

6. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Crestal bone stability around implants with horizontally matching connection after mucosal tissue thickening. A controlled clinical trial*. Europos oseointegracijos asociacijos kasmetinis mokslinis kongresas, Dublinas, Airija, 2013 m. spalio 17–19 d.

7. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova, M. Schlee, S. Grybauskas *Crestal bone stability around implants after mucosal tissue thickening*. Europos oseointegracijos asociacijos kasmetinis mokslinis kongresas,



Kopenhaga, Danija, 2012 m. spalio 10–13 d. (**laimėta 1-oji vieta klinikinio tyrimo konkurse**).

8. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova, M. Schlee *Influence of mucosal tissue thickening on the crestal bone stability around bone level implants. A pilot clinical study*, mokslinė konferencija „Europerio“, Viena, Austrija, 2012 m. birželio 7–9 d.

9. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Crestal bone stability around implants after mucosal tissue thickening*. Baltijos oseointegracijos asociacijos tarptautinis kongresas, Kaunas, Lietuva, 2012 m. rugsėjo 7–9 d.

10. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Factors affecting crestal bone stability around implants*. Novosibirsko mokslinė kongerencija, Novosibirskas, Rusija, 2011 m. spalio 20–21 d.

11. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Soft tissue thickness influence on early crestal bone loss*. Baltijos oseointegracijos asociacijos tarptautinis kongresas, Kaunas, Lietuva, 2011 m. rugsėjo 30 d.

12. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Vertical soft tissue augmentation around implants*. Konferencija „Innovation and updates in dental practice“, Palanga, Lietuva, 2011 m. gegužės 6–7 d.

13. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Crestal bone resorption around dental implants*. Baltijos oseointegracijos akademijos konferencija, Druskininkai, Lietuva, 2011 m. balandžio 30 d.

#### **Disertacijos tema pristatyti stendiniai pranešimai**

1. **A. Puišys**, S. Žukauskas, R. Kubilius, E. Vindašiūtė, N. Verina, T. Linkevičius *Vertical soft tissue augmentation with porcine-derived collagen matrix membrane. A prospective study with 20 consecutive patients*. Europos oseointegracijos asociacijos kasmetinis mokslinis kongresas, Stokholmas, Švedija, 2015 rugsėjo 24–26 d.

2. **A. Puišys**, S. Žukauskas, R. Kubilius, E. Vindašiūtė, N. Verina, T. Linkevičius *Early implant placement in aesthetic area with simultaneous*

*guided bone regeneration and soft tissue augmentation using collagen tissue matrix membrane.* Europos oseointegracijos asociacijos kasmetinis mokslinis kongresas, Stokholmas, Švedija, 2015 rugsėjo 24–26 d.

3. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Influence of mucosal tissue thickening on the crestal bone stability around bone level implants. A pilot study.* Europos oseointegracijos asociacijos kasmetinis mokslinis kongresas, Atėnai, Graikija, 2011 m. spalio 10–15 d.

4. N. Maslova, **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė *Post-extraction sockets augmentation with acellular dermal matrix and allogenic bone substitute in the aesthetic area. A case series.* Europos oseointegracijos asociacijos kasmetinis mokslinis kongresas, Atėnai, Graikija, 2011 m. spalio 10–15 d.

5. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Sockets augmentation with acellular dermal matrix.* Europos oseointegracijos asociacijos kasmetinis mokslinis kongresas, Glazgas, Škotija, 2010 m. spalio 6–9 d.

6. **A. Puišys**, T. Linkevičius, E. Vindašiūtė, N. Maslova *Soft tissue augmentation with allogenic membrane after tooth extraction.* Pasaulinis simpoziumas ITI (angl. *ITI World Symposium*), Ženeva, Šveicarija, 2010 m. balandžio 15–17 d.

## 2. Literatūros apžvalga

### 2.1. Ankstyvasis kraštinio kaulo tirpimas

Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus yra vienas svarbiausių veiksnių, užtikrinančių ilgalaikį implanto funkcionavimą. Šia tema diskutuojama nuo moderniosios implantologijos mokslo pradžios. Implanto prigijimas yra sėkmingas, kai: 1) kraštinis kaulas kasmet patirpsta ne daugiau kaip 0,2 mm; 2) periodonto kišenių gylis yra 5–7 mm; 3) periodonto zondavimo metu nekraujuoja (Khammissa ir kt. 2012).

Nepaisant gydytojų ir implantų gamintojų pastangų, visgi pasitaiko kraštinio kaulo apie implantus tirpimo atvejų. Nėra sutariama, kodėl kraštinis kaulas dažniausiai tirpsta būtent per pirmuosius metus po protezavimo ir paskui sustoja. Šis procesas vadinamas ankstyvu kraštinio kaulo (pa)tirpimu (angl. *early crestal bone loss*) (Misch ir kt. 1999). Dažniausiai toks kraštinio kaulo tirpimas apibūdinamas kaip griovio, lėkštės ar kraterio formos (žr. 1 pav.).



**1 pav.** Ankstyvasis kraštinio kaulo patirpimas

1986 m. implanto prigijimas laikytas sėkmingu, kai per pirmuosius funkcionavimo metus patirpdavo ne daugiau kaip 1,5 mm kraštinio kaulo ir vėliau kasmet – ne daugiau kaip po 0,2 mm (Albrektsson ir kt. 1986). Naujausių tyrimų duomenys rodo, kad praėjus metams po implantacijos kraštinis kaulas apie implantą vidutiniškai patirpsta apie 0,3 mm (Liaje ir kt. 2012; Vervaeke ir kt. 2014). Todėl yra siūlymų peržiūrėti minėtą kriterijų. Pirmieji minėti kriterijai buvo pagrįsti stebint pradinius Brånemarko implantus, tačiau būtina atkreipti dėmesį į tai, kad, naudojant šiuolaikinius implantus, dėl jų konstrukcijos ir paviršiaus padengimo kraštinio kaulo stabilumas užtikrinamas daug geriau. Įrodyta, kad, praėjus metams po implantų su mikrosriegiais kaklelio srityje ir kūgiška implanto atramos jungtimi protezavimo, kraštinis kaulas patirpsta 0,33–0,56 mm, bet jeigu minkštieji audiniai yra ploni, kraštinis kaulas naudojant šiuos implantus vidutiniškai patirpsta vos 1 mm ar daugiau (Norton 1998; 2006; Vervaeke ir kt. 2014). Aišku, yra daug iki šiol nežinomų kraštinio kaulo tirpimo priežasčių.

Daugelio atliktų tyrimų rezultatai rodo, kad kai implantą veikia ašinės ir šoninės jėgos, didžiausias apkrovimas tenka žieviniam (kortikaliniam) kaului (Fanuscio ir kt. 2004; Tian ir kt. 2012; Cho ir kt. 2013; Bijjargi ir Chowdhary 2013). Kiti *in vitro* tyrimai rodo, kad žievinio kaulo patirpimas ar visiškas netekimas lemia krūvio perskirstymą į akytąjį (spongiozinį) kaulą. Akytojo kaulo tankis yra 10 kartų mažesnis nei žievinio, todėl pastarąjį praradus didėja rizika netekti implanto (Pommer ir kt. 2014).

Nustatyta, kad ankstyvasis kraštinio kaulo tirpimas nekelia rizikos implanto osteointegracijos procesui, tačiau tais atvejais, kai pasirenkamas trumpas implantas, kuris yra sriegiamas estetinėje zonoje ir jį dengia labai plonas kraštinio kaulo sluoksnis, ankstyvasis kraštinio kaulo tirpimas tampa labai reikšminga detale (Qian ir kt. 2012). Trumpų implantų (4–7,5 mm) išliekamumas praėjus 5–10 metų siekia 98,3 proc. atvejų, taigi jie gali būti naudojami norint supaprastinti gydymo implantais procedūras, kai yra sumažėjęs kraštinio kaulo aukštis (Lai ir kt. 2013). Kai apie trumpus implantus kraštinis kaulas patirpsta, labai sumažėja implanto paviršiaus sąlytis su

kraštiniu kaulu, o tai gali turėti neigiamos įtakos implanto patvarumui (Srinivasan ir kt. 2012).

Manoma, kad dėl kraštinio kaulo tirpimo prasideda gleivinės recesija (atsitraukimas), kuri lemia vainikėlio krašto atsidengimą ir (ar) dantenų spenelio sunykimą (Kan ir Rungcharassaeng 2003). Yra nustatyti keli šypsenos estetikos vertinimo indeksai: rožinės estetikos indeksas (PES) (Furhauser ir kt. 2005) ir kompleksinis estetikos indeksas (CEI) (Juodzbalsys ir kt. 2010). Kraštinio kaulo patirpimas turi įtakos mezialinio ir distalinio dantenų spenelių padėčiai, dantenų storiui ir jų kontūrai. Klausimų nekelia pats faktas, kad patirpus kraštiniam kaului estetiniai indeksai visada yra žemesni, o tai lemia ir mažesnį pacientų pasitenkinimą gydymo rezultatais (Lai ir kt. 2008).

Visų pirma, būtina išsiaiškinti kraštinio kaulo patirpimo patogenezės mechanizmą ir nustatyti jo sudėtinės dalis. Yra daug ši reiškinį aiškinančių teorijų.

**Žalingi įpročiai: alkoholio ir tabako vartojimas.** Galindo-Moreno ir bendraautoriai klinikinio tyrimo metu ištyrė alkoholio ir tabako įtaką kraštinio kaulo apie implantus tirpimui (Galindo-Moreno ir kt. 2005). 185 pacientai, kuriems buvo įsriegta 514 implantų, buvo stebimi trejus metus. Alkoholio ir tabako suvartojimas kasdien vidutiniškai po 10 g statistiškai reikšmingai padidina kraštinio kaulo tirpimą, apnašo kaupimąsi ir dantenų uždegimą. Įdomu tai, kad kraštinio kaulo stabilumui didesnę neigiamą poveikį turėjo alkoholio vartojimas nei rūkymas. Tačiau kitų autorių gauti duomenys rodo, kad kasdienis rūkymas taip pat turi didelės įtakos kraštinio kaulo tirpimui ir kad jo poveikis dažniausiai pasireiškia tik praėjus tam tikram laikui, t. y. gali neturėti įtakos pirmaisiais implantų funkcionavimo metais (Strietzel ir kt. 2007; Fransson ir kt. 2008; Snider ir kt. 2011). Todėl į tyrimus, kuriuose vertinamas kraštinio kaulo aukštis, nerekomenduojama įtraukti rūkančių ir (ar) alkoholį vartojančių pacientų.

## **Vietiniai veiksniai**

**Mikrotrauma formuojant implanto guolį** (Becker ir kt. 2005). Apie chirurginę traumą kaip veiksnį, turintį įtakos kraštinio kaulo tirpimui, pradėta diskutuoti anksčiausiai (Branemark ir kt. 1977). Teigiama, kad tokiais atvejais, kai atkėlus gleivinės ir antkaulio lopą kraštinis kaulas yra preparuojamas dideliu greičiu, po gijimo jis pradeda tirpti. Iš dalies ši prielaida yra paremta klasikiniu Wildermano ir bendraautorių tyrimu, kuriuo įrodyta, kad 0,8 mm kraštinio kaulo remodeliuojasi, jei operacijos metu antkaulis yra atkeliamas (Wilderman ir kt. 1970). Kraštinio kaulo tirpimas apie implantus ir dantis yra skirtingas. Su gyvūnais atlikti bandymai įrodė, kad belopė implantacija sumažina kraštinio kaulo tirpimą (You ir kt. 2009). Tai patvirtino ir Gomez-Roman (2001), ir Sunitha (2008), kurie įvertino lopo atkėlimo reikšmę kraštinio kaulo tirpimui apie implantus.

**Kaulo mikrokraujotaka.** Kartais teigiama, kad kraterio formos kraštinio kaulo tirpimas yra susijęs su kaulo kraujotakos sutrikimu (Cocchetto ir kt. 2010). Traini ir bendraautorių atliktas tyrimas su šunimis įrodė, kad kraštiniame kaule yra daug kraujagyslių. Tai leidžia teigti, kad vyksta intensyvūs metaboliniai procesai. Taip pat pastebėta, kad uždegimo metu šios kraujagyslės neišsiplečia taip, kaip minkštuosiuose audiniuose, o tai sukelia audinių išemiją ir nekrozę (Traini ir kt. 2006).

**Atstumas tarp implantų.** Tarnow ir bendraautoriai iškėlė hipotezę, kad kraštinio kaulo stabilumas gali priklausyti nuo atstumo tarp dantų implantų, jei keli implantai sriegiami vienas šalia kito (Tarnow ir kt. 1992). Ištyrus kraštinio kaulo tirpimo intensyvumą, kai atstumas tarp dantų implantų buvo 2, 3, 4 ir 5 mm, įrodyta, kad vertikalus kraštinio kaulo patirpimas yra tuo mažesnis, kuo implantai sriegiami toliau vienas kito. Tačiau kitų tyrimų rezultatai rodo, kad kraštinio kaulo tirpimas nebuvo intensyvus, kai implantai buvo sriegiami arčiau nei 3 mm vienas nuo kito (Novaes ir kt. 2006; Oliveira ir kt. 2006).

**Poliruotas implanto kaklelis** taip pat yra įvardijamas kaip vienas iš kraštinio kaulo tirpimą lemiančių veiksnių (Tatarakis ir kt. 2012). Implantai poliruotu kakleliu buvo pradėti gaminti siekiant sumažinti apnašų kaupimąsi.

Vis dėlto tyrimų rezultatai parodė, kad net ir giliau sriegiant tokius implantus kraštinio kaulo tirpimas nėra sustabdomas (Hammerle ir kt. 1996). Netgi buvo įrodyta, kad įsriegus implantus su šiurkščiu kakleliu kraštinio kaulo tirpimas yra daug mažesnis, nei įsriegus implantus su poliruotu kakleliu (Shin ir kt. 2006). Kai kurie autoriai teigia, kad sutrumpinus poliruotą vainikinį kaklelį yra sumažinama implanto atsidengimo tikimybė estetinėje zonoje (Hanggi ir kt. 2005).

**Savaiminis implanto dengiamojo varžto atsidengimas** kartais lemia kraštinio kaulo tirpimą (Tal ir Dayan 2000; Barboza ir Caula 2002; Van Assche ir kt. 2008; Jeong ir kt. 2008). Teigiama, kad tinkamas įsriegto implanto izoliavimas nuo burnos yra svarbus veiksnys sėkmingai implanto osteointegracijai. Siūloma išpjauti kraštines dantenas ir visiškai uždengti perforuotą vietą gleivinės ir antkaulio lopu (Adell ir kt. 1981; Barboza ir kt. 2002).

Taip pat nustatyta, kad erdvė tarp dengiamojo varžto ir jį dengiančios gleivinės yra tinkama terpė apnašoms kauptis ir bakterijoms daugintis. Dėl besitęsiančio uždegimo ir bakterijų kraštinis kaulas apie implantą tirpsta (Adell ir kt. 1981; Lindhe ir kt. 1992; Marinello ir kt. 1995).

Palyginus kraštinio kaulo aukštį tarp atsidengusių ir neatsidengusių implantų, nustatyta, kad kraštinio kaulo patirpimas implantui atsidengus buvo statistiškai reikšmingai didesnis – 1,96 mm, o neatsidengus – vos 0,49 mm (Van Assche ir kt. 2008). Taigi rekomenduojama kuo greičiau pašalinti perforuotą gleivinę ir išsukus dengiamąjį varžtą prisukti gijimo galvutę – taip bus užtikrinama lengvesnė implanto priežiūra, švara ir sumažinama infekcijos rizika (Toljanic ir kt. 1999; Tal ir Dayan 2000; Barboza ir Caula 2002).

**Skirtingas implantų apkrovimo laikas** irgi gali būti vienas iš kraštinio kaulo tirpimo veiksnių (Pontes ir kt. 2008). Pontes, taikydamas skirtingus protezavimo būdus, įvertino klinikinius ir rentgenologinius pokyčius, kurie atsiranda apie dantų implantus, įsriegtus į skirtingą kraštinio kaulo gylį. Rezultatai parodė, kad implantus sriegiant giliau nenukenčia nei minkštieji audiniai, nei kraštinis kaulas. Rezultatas buvo teigiamas ir implantuojant iškart

po danties pašalinimo, kad būtų išsaugomi minkštieji audiniai (Pontes ir kt. 2008). Kitos klinikinės studijos taip pat patvirtino, kad aptartuoju būdu atliktų procedūrų rezultatai yra geresni, nei jas atliekant įprastiniu implantų apkrovimo būdu (Esposito ir kt. 2007; De Smet ir kt. 2007).

Jayme teigė, kad klinikiniu požiūriu nėra didelio skirtumo, kada implantai apkraunami, nes panašūs rezultatai gaunami procedūras atliekant visais būdais. Apkrovimo laikas nepaveikia nei kaulo tankio, nei implantų, nei kraštinio kaulo aukščio (Jayme ir kt. 2010).

**Perkrova.** Ilgą laiką okliuzinė perkrova buvo laikoma pagrindiniu kraštinio kaulo tirpimo veiksnio. Miyata (2000; 2002) ir Isidor (1996), atlikę tyrimus su gyvūnais, parodė, kad kramtymo jėgų perkrova gali turėti įtakos kraštinio kaulo apie implantą tirpimui. Okliuzinę perkrovą kaip veiksnį, lemiantį kraštinio kaulo tirpimą, įvardijo ir Frost (1994). Autorius išskyrė penkis apkrovimo lygius: 1) mažas – kraštinio kaulo patirpimas; 2) normalus – homeostazė; 3) vidutinis – kraštinio kaulo masės padidėjimas; 4) patologinis – negrįžtamas pažeidimas; 5) lūžis. Normalus ir vidutinio stiprumo apkrovimas laikomi tinkamiausi kraštiniam kaului. Roberts teigia, kad kraštinį kaulą veikia įvairios jėgos, o dėl per didelės jo perkrovos atsiranda mikroįtrūkių, dėl kurių kraštinis kaulas vėliau patirpsta (Roberts ir kt. 1989). Remiantis šiomis prielaidomis, okliuzinė perkrova buvo laikoma kraštinio kaulo stabilumą lemiančiu veiksnio (Saaby ir kt. 2016).

2010 m. implantų kaklelio struktūros įtaka streso jėgų pasiskirstymui kraštiniame kompaktiniame kaule įvertinta dar kartą. Kaip ir 2004 m. atliktame tyrime (Bozkaya ir kt. 2004), nustatyta, kad, naudojant diverguojantį kaklelį turinčius implantus, kraštiniame kaule jėgos paskirstomos tolygiau, nei naudojant tiesaus ar konverguojančio kaklelio implantus (Shen ir kt. 2010). Lieka neaišku, kodėl kraštinis kaulas nepatirpsta tiek, kad implantas būtų prarastas, jeigu funkcinė perkrova vis tiek veikia kraštinį kaulą apie implanto kaklelį. Buvo aiškinama, kad apkrovimo pradžioje kraštinis kaulas yra jautresnis, o jėgos veikiamas ilgą laiką tampa tankesnis. Taigi per pirmuosius



apkrovimo metus kraštinis kaulas sutankėja, prisitaiko priimti kramtymo spaudimą ir daugiau netirpsta (Misch ir kt. 2005).

Tiesa, yra ir pirmiau išvardytiems teiginiams prieštaraujančių tyrimų (Gotfredsen ir kt. 2001). Atliekant eksperimentinį tyrimą su šunimis palaipsniui jiems keliant sąkandį 3 mm, didesnio kraštinio kaulo tirpimo didesnės funkcinės perkrovos grupėse, palyginti su kontroline grupe, nepastebėta (Heitz-Mayfield ir kt. 2004). Kiti klinikiniai tyrimai, kuriuos atliekant buvo stebimas kraštinio kaulo tirpimas (Romeo ir kt. 2003; Wennstrom ir kt. 2004; Halg ir kt. 2008), neašinis apkrovimas (Koutouzis ir Wennstrom 2007), kampu pakreiptos atramos (Sethi ir kt. 2000; 2002; Capelli ir kt. 2007) ir kita, nerodė, kad minėti veiksniai turi kokios nors įtakos kraštinio kaulo tirpimui ar implantų neprigijimui. Kai kurie tyrimai patvirtino, kad kraštinis kaulas tirpsta dar prieš apkraunant implantus (Assenza ir kt. 2003). Įvertinus aptartuosius tyrimus, galima teigti, kad osteointegraciją gali sutrikdyti funkcinė perkrova, tačiau labai sunku įrodyti tiesioginę perkrovos įtaką kraštinio kaulo tirpimui.

**Mikrotarpo vieta, forma ir dydis** (Ericsson ir kt. 1995; Hermann ir kt. 2001b; Weng ir kt. 2010). Tai dar vienas dažnai minimas veiksnys, turintis įtakos kraštinio kaulo tirpimui. Mikrotarpas atsiranda, kai prie implanto yra prisukama protezo atrama. Laboratorijoje atlikti eksperimentai rodo, kad naudojant skirtingus implantus mikrotarpo dydis skiriasi. Nustatyta, kad horizontalus implanto ir atramos neatitikimas gali kisti nuo 89 iki 13  $\mu$ , priklausomai nuo atramos tipo, o vertikalus neatitikimas yra šiek tiek mažesnis – nuo 5 iki 11  $\mu$  (Kano ir kt. 2007). Aprašytas ir 0,5  $\mu$  mikrotarpas, kuris laikomas visiškai nepralaidžiu mikroorganizmams, nes jie yra didesni nei 0,5  $\mu$  (Dibart ir kt. 2005).

Pažymėtina, kad nuo mikrotarpo dydžio priklauso visos implanto ir atramos sistemos užterštumas mikroorganizmais (Quirynen ir kt. 1994; Gross ir kt. 1999). Bakterijos implanto ir atramos jungtyje kaupiasi dėl tokių priežasčių: 1) nesandarumo; 2) užteršimo atliekant protezavimą; 3) implanto

atramos atsilaisvinimo. 2001 m. buvo įrodyta, kad jei implanto ir atramos jungtis yra nesandari, joje kaupiasi bakterijos (Piattelli ir kt. 2001).

Užteršimas protezavimo metu yra vienas iš veiksnių, dėl kurio implanto viduje kaupiasi bakterijos. Prieš uždedant ilgalaikes atramas, jos turėtų būti išvalomos ultragarsu ar net sterilizuojamos, kad būtų sunaikinti susikaupę mikroorganizmai. Kitu atveju gali įvykti apie atramą esančių audinių uždegimo reakcija (Ericsson ir kt. 1995; 1996; Abrahamsson ir kt. 2003). Įrodyta, kad šiai reakcijai apnašų susikaupimas šalia implanto įtakos neturi, ji įvyksta būtent dėl implanto vidaus užteršimo (Ericsson ir kt. 1995). Tokiu atveju uždegimo sukeltas infiltratas susidaro dėl apsauginio mechanizmo, kuriuo norima apsaugoti kraštinį kaulą apie implantą. Visą reiškinių patogenezę aprašė Brogginis (Brogginis ir kt. 2003). Jis įrodė, kad giliau įsriegti implantai sukelia didesnę uždegimą ir dėl to kraštinis kaulas tirpsta (Brogginis ir kt. 2006).

Nustatyta, kad kraštinis kaulo atsitraukimas nuo infekcijos šaltinio siekia apie 2 mm. Tai būtų galima palyginti su atveju, kai dantų protezai suardo biologinį plotį (Gunay ir kt. 2000) arba yra panašų į atstumą nuo infekcijos vietos iki sveikų audinių apie dantis su periodonto patologija (Waerhaug 1976). Taigi, norint išvengti mikrotarpo užterštumo, implantą rekomenduojama sriegti virš kraštinio kaulo (Davarpanah ir kt. 2000; Holt ir kt. 2002).

Hermann pasiūlė dar vieną ankstyvojo kraštinio kaulo tirpimo etiologijos veiksnį (Hermann ir kt. 2001). Atliekant tyrimą penkiems šunims buvo įsriegta 60 implantų. Tarp dalies įsriegtų implantų ir jų atramų buvo 5  $\mu$ , 10  $\mu$  ir 100  $\mu$  mikrotarpai. Kita dalis implantų buvo suldyti lazeriu ir buvo be mikrotarpo. Dar kita dalis implantų su atramomis buvo sujungti tik proteziniu varžteliu. Rezultatai parodė, kad, naudojant lazeriu suldytus implantus, kraštinis kaulas tirpo kur kas mažiau, nei kitais aptartais atvejais. Tokie tyrimo rezultatai leido formuluoti išvadą, kad mikrojudesiai tarp implanto ir atramos gali būti labai svarbi kraštinio kaulo tirpimo priežastis – netgi svarbesnė, nei viduje esantis mikrotarpas. Šį teiginį, kad implanto ir atramos jungties stabilumas yra labai svarbus veiksnys norint išsaugoti kraštinį kaulą, patvirtino ir kitos mokslininkų grupės atliktas tyrimas (King ir kt. 2002). Kai okliuzinės jėgos veikia implantą

ir jo atramą, kuri yra nestabili, dėl susidarančio pompos efekto bakterijos nuolat patenka pro mikrotarpą (Hermann ir kt. 2007). Dėl šios priežasties prasideda aplinkinių audinių uždegimas ir kraštinio kaulo tirpimas. Tačiau žinoma ir kita nuomonė – teigiama, kad patys atramos judesiai gali turėti įtakos kraštiniam kaului apie implantą.

**Atramų medžiagų savybės.** Nustatyta, kad ir medžiaga, iš kurios pagaminta implanto atrama, gali turėti įtakos kraštinio kaulo stabilumui (Rompen ir kt. 2006). Atramoms gaminti gali būti naudojami titanas, auksas, baziniai metalai, cirkonio oksido ar aliuminio oksido keramika. Šių medžiagų tinkamumas buvo tirtas atliekant įvairius eksperimentinius tyrimus. Laboratorijoje patvirtintos ląstelių adheziją, proliferaciją, migraciją veikiančios medžiagų savybės (Chehroudi ir kt. 1991; 1992; Guy ir kt. 1993; Wiskott ir Belser 1999; Raisanen ir kt. 2000). Tačiau *in vitro* tyrimai klinikiu požiūriu nėra tokie reikšmingi kaip bandymai su gyvais objektais (Richards ir Lawrence 1997).

Klasikinio tyrimo (Abrahamsson ir kt. 1998) pavyzdys rodo, kad, naudojant aliuminio oksido keramiką, kraštinio kaulo aukštis išlieka stabilus, o apie auksines ar metalo keramikos konstrukcijas minkštieji audiniai šiek tiek sumažėja ir kraštinis kaulas tirpsta. Teigiama, kad šių medžiagų biologiniu suderinamumu galima abejoti. Tai patvirtino ir laboratorinis Sabaliausko tyrimas, kurį atliekant buvo matuojamas kiekybinis ir kokybinis nuolatinių protezų citotoksiškumas žmogaus fibroblastams. Rezultatai parodė, kad titanas nėra toksiškas, aukso ir keramikos toksinis poveikis buvo trumpalaikis, o chromo ir kobalto lydinys buvo toksiškiausias (Sabaliauskas ir kt. 2011). 2007 m. Abrahamsson ir Cardaroli nustatė, kad auksiniai ir titano implantai nesiskyrė minkštųjų ir kietųjų audinių integracijos atžvilgiu (Abrahamsson ir Cardaroli 2007).

Idomius auksinių ir titaninių atramų lyginamojo tyrimo rezultatus pateikė Vigolo. Anot jo, nėra reikšmingo skirtumo tarp auksinių ar titaninių atramų kraštinio kaulo pokyčio atžvilgiu. Todėl abejonių kelia ankstesnieji tyrimai, kurie rodo, kad kraštinis kaulas tirpsta būtent dėl aukso naudojimo (Vigolo ir

kt. 2006). Kitur teigiama, kad cirkonio oksido keramikos ir titaninės atramos nebuvo lyginamos jokiam klinikiniam tyrimui (Linkevicius ir Apse 2008). Taigi, negalima teigti, kad cirkonio oksido keramiką yra geriau naudoti nei titaną, ir atvirkščiai. Tiesa, šiek tiek duomenų apie tai pateikiama senesniuose tyrimuose. Glauser, atlikęs ketverius metus trukusį tyrimą, nustatė, kad cirkonio oksido atramos lėmė teigiamą aplinkinio kaulo reakciją (Glauser ir kt. 2004). Vis dėlto vėlesni tyrimai rodo, kad nėra esminio skirtumo tarp titano ir cirkonio oksido keramikos atramų kraštinio kaulo pokyčių atžvilgiu.

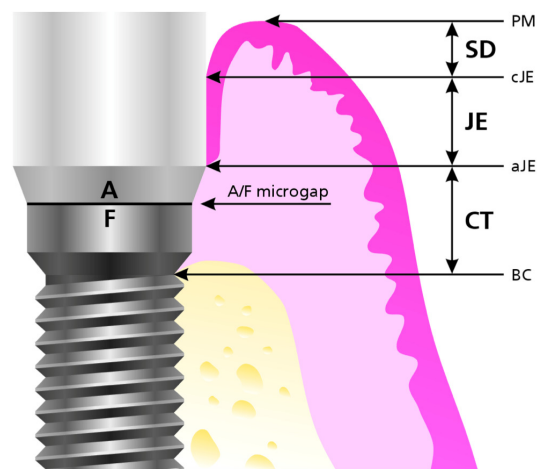
**Pakartotinis implanto detalių uždėjimas ir nuėmimas** (Abrahamsson ir kt. 1997). Dar vienas veiksnys, turintis įtakos kraštinio kaulo stabilumui apie implantus, – protezavimas. Atramų keitimas, pakartotiniai atsukimai ir prisukimai dirgina audinius, todėl gali būti veikiamas ir kraštinis kaulas. 1997 m. aprašytas audinių apie implantus atsitraukimas ir kraštinio kaulo tirpimas, kai atrama nuimama 5 kartus. Rezultatai parodė, kad tokiais atvejais kraštinis kaulas tirpsta statistiškai reikšmingai, o nuėmus implanto atramą pastebėtas kraujavimas ir opėjimas (Abrahamsson ir kt. 1997). Manoma, kad mechaninis gleivinės sudirginimas vertintinas kaip sužeidimas ir ta vieta pradeda epitelizuotis. Tai gali pakenkti kraštiniam kaului, nes jungiamasis audinys tarsi siekia atgauti savo buvusią vietą. Nustatyta, kad gleivinės žaizda epitelizuojasi per kelias valandas po sužeidimo, tačiau prireikia 1–2 savaičių, kad jungiamasis audinys atgautų kontaktą su atrama (Bartold ir Narayanan 2006). Iglhaut tyrė pakartotinio atramos keitimo įtaką minkštiesiems ir kietiesiems audiniams bei jų gijimui. Šio tyrimo rezultatai parodė, kad pakartotinis atramos keitimas gijimo laikotarpiu (4–6 savaitę) gali lemti minkštųjų ir kietųjų audinių pokyčius (Iglhaut ir kt. 2013).

**Minkštųjų audinių storis ir biologinio pločio formavimasis** (Berglundh ir kt. 1996) bei **siauresnio skersmens implanto atramos jungties naudojimas**. Šie du veiksniai, turintys įtakos kraštinio kaulo stabilumui, toliau darbe nagrinėjami atskirai.

## 2.2. Biologinis plotis apie implantus

Veido ir žandikaulių chirurgijos žodyne *biologinis plotis* (BW) apibūdinamas kaip jungties epitelio ir jungiamojo audinio kompleksas, priludęs prie implanto ar jo atramos. Minkštųjų audinių apie implantus struktūra panaši į audinių apie nuosavus dantis struktūrą. Normalus dantenų struktūrą turintis audinys supa implantą arba dalį jo atramos. Šis audinys susideda iš kolageninės plokštelės ir keratinizuoto epitelio. Pagrindinis dantenų apie dantis ir audinio apie implantus skirtumas yra jų priludimas prie implanto (Cochran ir kt. 1997).

Listgarten ir bendraautoriai nustatė, kad biologinis plotis apie dantų implantus susideda iš trijų zonų: vagelės epitelio, jungties epitelio ir jungiamojo audinio (Listgarten ir kt. 1991). Atliktas tyrimas, kurio metu buvo tiriami šuns audiniai apie implantus, leido pirmą kartą pateikti tikslius audinių matmenis: jungties epitelis – 2,14 mm, jungiamasis audinys – 1,66 mm, biologinio pločio storis – 3,80 mm (Berglundh ir kt. 1991). Biologinio pločio schema apie implantus vaizduojama 2 paveiksle.



**2 pav.** Biologinio pločio schema apie implantus (SD – vagelės epitelis, JE – jungties epitelis, CT – jungiamasis audinys (Linkevičius 2009b)

### **2.2.1. Vagelės epitelis**

Kaip ir apie natūralius dantis, vagelės epitelis apie implantus primena neragėjantį burnos epitelį. Jis tęsia nuo kraštinio kaulo iki kraštinės gleivinės apie implantus (Weber ir Cochran 1998). Histologiškai nustatyta, kad vagelės gylis apie implantą siekia apie 0,5 mm (Hermann ir kt. 2000). Kliniškai vagelės gylis nustatomas periodontiniu zondų ir yra didesnis, nei nustatyta histologiškai, nes zondas dažnai prasiskverbia pro epitelį ar jungiamojo audinio sluoksnį (Ericsson ir Lindhe 1993). Apytiksliai klinikinis vagelės gylis apie implantus yra 3 mm ir yra daug didesnis nei tas pats vagelės gylis apie dantis (Atassi 2002). Net ir tada, kai prie implantų ir natūralių dantų zonduojama vienoda jėga, dėl raiščių skaidulų nebuvimo zondas pro minkštuosius audinius skverbiasi giliau.

Vagelės epitelis gali būti laikomas pirmuoju barjeru, pro kurį bakterijos patenka į gilesnius audinius. Jis jungiasi prie implanto paviršiaus pamatine plokšte ir hemidesmosomomis (Listgarten ir kt. 1991).

### **2.2.2. Jungties epitelis**

Jungties epitelio ilgis apie implantus yra maždaug 2 mm – šiek tiek ilgesnis nei apie dantis (1 mm) (Klokkevold ir Newman 2000). Tačiau pastebėta, kad kai kuriais atvejais jo ilgis įvairuoja nuo 1 iki 9 mm. Jungties epitelio prisitvirtinimas prie implanto ir jo atramos paviršiaus yra stipriausias barjeras, skiriantis audinius apie implantą nuo burnos. Taip apsaugomas po dantenų audiniais esantis prigijęs implantas (Kawahara ir kt. 1998).

Fartash ir bendraautorių (1990) tyrime su šunimis nustatyta, kad išorinės epitelio ląstelės yra susijungusios desmosomomis. Jungties epitelis išsidėlioja aplinkui ir yra sudarytas iš plokščiųjų nekeratinizuoto epitelio ląstelių. Pamatinėje membranoje buvo rastos hemidesmosomos, prisitvirtinusios prie implanto. Kitame tyrime buvo aprašytas kolageninių skaidulų netvarkingas išsidėstymas, aptiktos kelios uždegiminės ląstelės. Taip pat ištirta keratinizuotų dantenų sudėtis: intersticinio kolageno ir nekolageninių glikoproteinų

pasiskirstymas (Chavrier ir kt. 1994). Buvo tiriama biopsinė medžiaga, paimta iš prie sėkmingai prigijusių implantų ir sveikų žmonių dantų. Atliekant imunofluorescencinius tyrimus, buvo aptikti keturi skirtingi kolageno tipai: I, II, III, IV, lamininas ir fibronektinas.

Atliekant panašų tyrimą, naudoti specialūs citokeratino ir ICAM-1 antikūnai (Mackenzie ir Tonetti 1995). Toks tyrimas leido įvertinti epitelio diferenciaciją. Rezultatai parodė, kad burnos, vagelės ir jungties epitelis buvo vieno fenotipo tiek prie implanto, tiek prie danties. Būtų galima išskirti kelis nustatytus veiksnius (Weber ir Cochran 1998):

- 1) po įvairių chirurginių procedūrų jungties epitelio apie implantus formavimasis nepriklauso nuo danties;

- 2) jungties epitelis ir vagelės epitelis nebūtinai yra danties struktūros, nes juos galima rasti ir prie implantų, taigi, nei danties audiniai, nei periodonto raiščiai nėra reikalingi jiems formuotis;

- 3) epitelinių struktūrų apie implantus formavimasis vyksta makromolekulinės sintezės būdu.

Imunohistochemijos technika parodė skirtumus tarp periodonto ir audinių apie implantus (Romanos ir kt. 1995). I, III, IV ir VII tipo kolagenas ir fibronektinas yra maždaug vienodai pasiskirstę ir prie dantų, ir prie implantų. Tačiau V ir VI kolageno tipai pasiskirstę skirtingai. Prie implantų yra didesnis kiekis V tipo kolageno, tai lemia didesnę jo atsparumą kolagenazei.

### **2.2.3. Jungiamasis audinys**

Jungiamasis audinys yra tarp jungties epitelio ir alveolinės ataugos, dėl to jis vadinamas *jungiamojo audinio integracija* (Berglundh ir kt. 1991). Jungiamasis audinys apie dantų implantus yra apibūdinamas kaip turintis nedaug ląstelių ir kraujagyslių, tačiau daug kolageninių skaidulų ir fibroblastų. Morfometriniai matavimai parodė, kad šį audinį sudaro 80 proc. kolageno, 13 proc. fibroblastų, 3 proc. kraujagyslių ir 3 proc. kitų organinių medžiagų. Tokia sudėtis yra labai panaši į rando sudėtį (Moon ir kt. 1999).

Tiesioginis jungiamojo audinio sąlytis su implanto paviršiumi buvo aprašytas tyrime su beždžionėmis (Schroeder ir kt. 1981). Dar vienas tyrimas leido nustatyti, kad implanto paviršiaus savybės turėjo įtakos kolageninių skaidulų išsidėstymo kryptiai. Kita vertus, tam įtakos galėjo turėti ir aplinkinių audinių mobilumas. Prisitvirtinusios dantenos turi skaidulas, išsidėsčiusias lygiagrečiai ir statmenai, o implantus gaubianti gleivinė – tik lygiagrečiai išsidėsčiusias skaidulas. Nustatyta, kad geresnę jungtį su minkštaisiais audiniais sudaro implantai šiurkščiu nei lygiu paviršiumi (Weber ir Cochran 1998). Tai gali būti teigiamas veiksnys ilgalaikiam implanto stabilumui ir audinių apie implanto kaklelį sveikumui užtikrinti (Quirynen ir kt. 1996).

Jungiamojo audinio pasiskirstymas gleivinėje nėra vienodas. Atliktas šio apie implantus esančio 50–100  $\mu\text{m}$  pločio audinio stebėjimas parodė žiediniu principu išsidėsčiusias skaidulas be kraujagyslių. Kartu buvo matomos ir jungiamojo audinio skaidulos su horizontaliomis ir vertikaliomis kolageninėmis skaidulomis, kur buvo ir kraujagyslių (Buser ir kt. 1992).

Kai kurie tyrėjai jungiamąjį audinį skiria į kelias zonas: vidinę (0–40  $\mu\text{m}$ ), kuriai būdingas didesnis fibroblastų, bet ne kraujagyslių kiekis, ir išorinę (40–200  $\mu\text{m}$ ), kuri yra prisipildžiusi kolageno ir turi kraujagyslių (Moon ir kt. 1999).

Schierano, ištyręs kolageninių skaidulų kryptis, įrodė, kad apie implantus ir jų atramas dominuoja žiedinės skaidulos. Jos prasideda nuo kraštinio kaulo, eina šalia implanto paviršiaus ir išsidėsto greta jungties epitelio (Schierano ir kt. 2002). Kolageninių skaidulų išsidėstymas rodo, kad skaidulos yra jungties epitelio atrama. Jungiamasis audinys nėra prisitvirtinęs prie implanto, su juo tik kontaktuoja, skirtingai nei jungiamasis audinys prie danties, kuris jungiasi Šarpėjaus skaidulomis įstrižai cemento (Comut ir kt. 2001). Tai gali reikšti, kad jungiamasis audinys turi mažiau įtakos įsriegto implanto apsaugojimui. Kadangi prie implanto paviršiaus nekimba skaidulos, aplinkiniai audiniai turi sukurti barjerą, kad patogenai nesiskverbtų gilyn prie implanto ir kraštinio kaulo ribos. Nebuvo rasta jokių skirtumų tarp jungiamojo audinio, esančio prie šiurkščiai smėliuoto paviršiaus, silpnai smėliuoto paviršiaus ir nesmėliuoto



paviršiaus. Šiek tiek daugiau kraštinio kaulo buvo prie šiurkštesnių nei prie lygių paviršių. Nustatyta, kad skirtingas paviršiaus šiurkštumas įtakos minkštųjų audinių gijimui neturi, bet kraštinio kaulo ir implanto jungčiai – turi (Buser ir kt. 1992).

1991 m. buvo aprašyta lygiagrečių skaidulų kryptis prie lygaus implanto paviršiaus (Berglundh ir kt. 1991). Dar po metų įrodytas žiedinio raiščio apie implantuotus titaninius implantus egzistavimas beždžionių viršutiniuose žandikauliuose (Ruggeri ir kt. 1992). Nors implantų paviršius tyrime nenurodomas, teigiama, kad apie implanto lygų kaklelį matoma plona vagelė su jungties epitelium ir kelios uždegiminės ląstelės. Kolageninės skaidulos, kilusios iš kraštinio kaulo, gretimų dantų ir dantenų spenelio epitelio, pavirsta į implantą gaubiančias žiedines skaidulas. Histocheminė analizė rodo, kad jose yra daug sulfatų turinčių glikoproteinų. Tiesioginis jungiamojo audinio nesusijungimas su implanto paviršiumi lemia mažesnę pasipriešinimą zonduojant, taip pat didėja zondavimo gylis prie implantų (Schou ir kt. 2002). Jungiamasis audinys kontaktuoja su titaniniu implantu arba jo atrama, bet neprasideda epitelio judėjimas šaknies viršūnės link. Rompen teigia, kad šį kontaktą galima vadinti adhezija (Rompen ir kt. 2007). Manoma, kad adhezija pakankamai stipri, kad neleistų augti epiteliui žemyn ir dėl to kraštinis kaulas daugiau netirptų (Listgarten ir kt. 1991).

Kita epitelio judėjimo šaknies viršūnės link hipotezė iškelta atliekant periodontologinių žaizdų gijimo tyrimus. Įrodyta, kad epitelinė migracija šaknies paviršiuje tęsiasi tol, kol atsiranda prie danties šaknies prisitvirtinusių epitelinių skaidulų. Epitelio judėjimas šaknies viršūnės link sustoja, kai pasiekiamos skaidulos (Bartold ir Narayanan 2006). Panašus mechanizmas veikia ir audinius apie implantą. Jungiamojo audinio zona paprastai yra maždaug 1–1,5 mm storio (Karoussis ir kt. 2007).

Apibendrinant galima sakyti, kad biologinis plotis apie implantus yra 4 mm pločio ir ilgesnis nei apie dantis. Gargiulo įrodė, kad biologinis plotis prie dantų yra 2,73 mm (Gargiulo ir kt. 1961), o Vaceko matavimas šį plotį rodo esant 3,25 mm (Vacek ir kt. 1994). Nors yra tam tikrų skirtumų tarp dantų

ir implantų biologinio pločio, kiti parametrai sutampa, o jungiamojo audinio augimas šaknies viršūnės link yra nenuginčijamas panašumas.

#### **2.2.4. Kraujotaka**

Jungiamasis audinys šalia jungties epitelio turi daug kraujagyslių, bet, palyginti su dantų jungiamuoju audiniu, kraujagyslės siauresnės ir jų yra mažiau (Berglundh ir kt. 1994). Protezavimo metu išimant atramą suardomas jungties epitelis ir sukeliamas kraujavimas. Atliekant tyrimą su šunimis buvo palyginta kraujagyslių topografija minkštuosiuose audiniuose apie dantis ir implantus (Berglundh ir kt. 1994). Dantys aprūpinami krauju iš poantkaulinių kraujagyslių šalia alveolinės ataugos ir iš kraujagyslių, esančių periodonto raištyje. Minkštųjų audinių apie implantą kraujotaka vyksta iš antkaulio kraujagyslių. Kraujagyslės šalia jungties epitelio yra vadinamos *kaklelio rezginiu*. Jungiamojo audinio zoną, kurioje kraujagyslės yra išsidėsčiusios prie implanto paviršiaus, aprašė Buser (Buser ir kt. 1992). Tai iš dalies paaiškina didesnę apnašų susikaupimą ir audinių apie implantus uždegimą dėl kolateralinės kraujotakos nebuvimo.

#### **2.2.5. Biologinio pločio funkcija**

Audinių apie implantą funkcija yra apsaugoti kraštinį kaulą apie prigijusį implantą. Trečiajame Europos periodontologijos ir implantologijos suvažiavime teigta, kad audinių apie implantus funkcija yra užtikrinti homeostazę po minkštaisiais audiniais ir apsaugoti juos nuo išorinių veiksnių.

Atlikus tyrimus su šunimis įrodyta, kad dėl apnašo kaupimosi prasideda aplinkinių audinių uždegimas, taip pat atsiranda uždegiminis infiltratas jungiamajame audinyje ir jungties epitelyje (Abrahamsson ir kt. 1998).

Panašūs rezultatai gauti atliekant eksperimentą, kurio metu buvo sukeltas audinių apie implantus uždegimas – mukozitas (Pontoriero ir kt. 1994; Zitzmann ir kt. 2001). Nustatyta, kad infiltruota vieta ir infiltrato gylis priklausė nuo apnašo kaupimosi greičio. Vertikalus infiltrato plitimas buvo

užfiksuotas po 5 mėnesių nuo apnašo kaupimosi pradžios. Infiltrato plitimas šaknies viršūnės link neprasiskverbė giliau nei jungties epitelis (Berglundh ir kt. 1992; Ericsson ir kt. 1992). Palyginus sveikas ir infiltruotas vietas, pastarosiose buvo matomas kolageninių skaidulų sumažėjimas, kraujagyslių sutankėjimas ir leukocitų padaugėjimas. Morfometriniai matavimai rodė, kad vagelės apie implantą epitelis vietomis buvo išopėjęs, turėjo *rete peg* darinių ir buvo infiltruotas daugybės polimorfonuklearinių granulocitų, makrofagų ir leukocitų (PMN) (Berglundh ir kt. 1992).

Atlikti histologiniai tyrimai su gyvūnais ir žmonėmis rodo, kad dėl bakterijų, patenkančių per jungties epitelį, galima uždegiminių ląstelių migracija (Sanz ir kt. 1991; Bullon ir kt. 2004). Šie tyrimai įrodo, kad biologinio pločio dalis – jungties epitelis – yra tarsi apsauga nuo bakterijų.

#### **2.2.6. Biologinio pločio formavimasis**

Audinių apie implantus morfogenezę išsamiai aprašyta tyrime, kurio metu buvo operuota 20 šunų, jiems įsriegiant 160 implantų (Berglundh ir kt. 2007). Buvo stebimas visas minkštųjų audinių apie implantus formavimasis skirtingais laiko tarpsniais – nuo 2 valandų iki 8 savaičių po implantacijos.

Iš karto po operacijos tarp gleivinės ir implanto susiformavo kraujotaka, kuris pirmąją savaitę buvo infiltruotas neutrofilų, o gleivinės žaizda pasidengė fibrinu. Ši gijimo fazė truko savaitę. Pirmąją savaitę žaizdoje vyravo kolagenas ir fibroblastai, o per antrąją savaitę atsirado daug kraujagyslių ir ląstelių, gleivinė susijungė su implanto paviršiumi. Pastebėti pirmieji jungties epitelio ženklai, taip pat vyko intensyvus kraštinio kaulo persitvarkymas. Kraštinis kaulas buvo matomas šiek tiek žemiau nei po pirmosios savaitės. Ketvirtąją gijimo savaitę susiformavo epitelinis barjeras, jungiamasis audinys jau buvo susiformavęs, fiksuojama daug kolageno ir fibroblastų. Audinių brandimas ir kolageninių skaidulų reorganizacija vyksta nuo 6 iki 12 savaitės, o barjeras visiškai susiformuoja jau 6–8 savaitę. Gilus fibroblastų sluoksnis suformavo audinių sąsają su implantu. Jungiamajame audinyje šalia implanto randama mažiau kraujagyslių. Fibroblastų aptikta tarp plonų kolageninių

skaidulų, esančių greta implanto paviršiaus. Labai svarbu paminėti, kad po persitvarkymo kraštinis kaulas patirpo maždaug 3,2 mm nuo dantenų ribos.

#### **2.2.7. Minkštųjų audinių storio įtaka kraštinio kaulo tirpimui**

Atlikti tyrimai parodė, kad klinikinė periodonto audinių būklė priklauso nuo daug veiksnių (Olsson ir Lindhe 1991). Skiriami keli dantenų biotipai (Weisgold 1977), kuriuos klinikinėje praktikoje svarbu atpažinti, nes jie turi daug įtakos implanto patvarumui. Pontoriero pastebėjo, kad apie natūralius dantis po vainiko prailginimo operacijos geriau atauga storo nei plono biotipo dantenos (Pontoriero ir Carnevale 2001). Tokie pat rezultatai gauti ir dengiant recesijas skirtingo dantenų biotipo dantis (Olsson ir Lindhe 1991). Taigi dantenų biotipas yra ir vienas esminių sėkmingo implanto prigijimo elementų (Kois 2004).

Su storu dantenų biotipu taip pat siejamas ir dantenų spenelio išlaikymas tarp dviejų implantų (Romeo ir kt. 2008), o plonas dantenų biotipas – su recesijų atsiradimu prie dantų implantų (Evans ir Chen 2008). Šis veiksnys labai svarbus ir kaulo priauginimo procedūroms (Anderegg ir kt. 1995; Baldi ir kt. 1999).

Minėti teiginiai iliustruoja begalę komplikacijų, kurios gali atsirasti chirurgiškai pažeidus plonus dantenų audinius. Taigi yra pasiūlyta storas ir plonas dantenas atskirti periodontiniu zonu zonuojant dantenų kraštą (Kan ir kt. 2003).

Dantenų biotipo egzistavimas patvirtintas atliekant tyrimą, kurio metu matuotas dantenų storis. Permatomą ir ploną dantenų biotipą turėjo vienas trečdalis tyrime dalyvavusių asmenų, daugiausia moterų. Esant permatomam biotipui, matoma plona keratinizuota zona ir pastebėti visi plono dantenų biotipo požymiai. Nepermatomą ir storą dantenų biotipą turėjo du trečdaliai tiriamųjų, daugiausia – vyrai. Pusė tyrime dalyvavusių asmenų turėjo kvadrato formos dantų vainikus ir storesnę keratinizuotą zoną. Šis biotipas pavadintas storų ir lygių dantenų biotipu (De Rouck ir kt. 2009).

Dantenų storį ir plotį dažnai lemia genetika, tačiau dantų išvaizda taip pat

labai susijusi su periodonto charakteristika. Pacientai, turintys ploną dantenų biotipą, priklauso didesnės rizikos grupei. Nustatyta, kad yra stiprus dantenų biotipo ir po jomis esančio kraštinio kaulo ryšys. Turint storą gleivinę ir plačius dantis, dažniau sergama periodonto ligomis, bet dėl plono dantenų biotipo – dažnos recesijos (Muller ir kt. 2000). Pažymėtina, kad dantenų biotipui nustatyti turi būti zonduojama žandiniame ir gomuriniame paviršiuose. Biotipams atskirti siūloma naudoti centrinius viršutinio žandikaulio kandžius (Olsson ir Lindhe 1991; Olsson ir kt. 1993; Muller ir kt. 2000; De Rouck ir kt. 2009).

Anksčiau minėto tyrimo metu nebuvo išmatuoti dantenų audiniai ant bedantės alveolinės ataugos. Vertikalus minkštųjų audinių storis yra ne tas pats, kas dantenų biotipas ar prisitvirtinusios dantenos. Bedantę ataugą dengianti gleivinė sudaryta iš burnos epitelio, jungiamojo audinio ir antkaulio. Burnos epitelis keratinizuotas, tačiau skirstomas į kelis sluoksnius: 1) pamatinį; 2) dygliuotų ląstelių; 3) granuliuotų ląstelių ir 4) keratinizuotų ląstelių. Burnos epitelio funkcija yra apsaugoti gilesnius gleivinės sluoksnius. Jungiamąjį audinį *lamina propria* sudaro keli sluoksniai: 1) spenelinis sluoksnis, kuriame yra papildinės projekcijos tarp epitelinių *rete peg* darinių, ir 2) retikulinis sluoksnis su alveolinio kaulo antkauliu. Jungiamasis audinys yra sudarytas iš kolageno skaidulų, fibroblastų, kraujagyslių ir nervų. Ši audinių dalis virsta aplinkiniais implanto audiniais, kai jis įsriegiamas.

Mokslininkai bandė detalizuoti, kokie minkštieji audiniai, matuojami nuo kraštinio kaulo aukščio, laikomi plonais, vidutiniais ir storais, ir ištirti galimą jų įtaką kraštinio kaulo stabilumui, nors teigiama, kad net 80 proc. tiriamųjų nėra galimybės nustatyti, ar dantenų biotipas yra plonas, ar storas (Muller ir Eger 2002). Prieita prie išvados, kad dantenų audinio storis gali turėti įtakos kraštinio kaulo aukščiui. Be to, papildomai kaulas tirpsta, jeigu minkštieji audiniai implantacijos metu yra plonesni nei 2 mm. Jeigu audiniai yra vidutiniai arba stori, kaulo tirpimo nepastebėta. Taigi abejonių kelia minkštųjų audinių klasifikavimas į plonus (iki 2 mm), vidutinius (2–3 mm) ir storus (daugiau nei 3 mm), nes kraštinis kaulas išliko stabilus esant vidutinėms ir

storoms dantenoms. Taigi, tradicinis dantenu biotipo skirstymas į ploną ir storą ir toliau lieka pagrįsčiausias (Linkevicius ir kt. 2009).

Kaip jau pastebėta, minkštųjų audinių storis yra labai svarbus. Su gyvūnais atliktas tyrimas parodė, kad, esant 2 mm ar plonesnėms dantenoms, kraštinis kaulas patirpsta (Berglundh ir Lindhe 1996). Atliekant tyrimą su šunimis, apatinio žandikaulio kapliai buvo pakeisti implantais. Vienoje pusėje minkštųjų audinių kiekis apie implantą sumažintas 2 mm. Toje pusėje tyrimo pabaigoje kraštinis kaulas patirpo 3 mm. Abrahamsson pastebėjo, kad, esant ploniems minkštiesiems audiniams, po implantacijos atsiranda alveolės kaulo defektų (Abrahamsson ir kt. 1997). Šį teiginį vėliau pagrindė atlikti tyrimai su primatais, kai buvo stebėtas biologinio pločio formavimasis apie dantis po vainiko prailginimo operacijos (Oakley ir kt. 1999). Per šią operaciją dantenos buvo išplonintos, o jungiamasis audinys pašalintas. Rezultatai parodė, kad po osteoektomijos jungties epitelis slinkosi link kraštinio kaulo ir susidarė tame aukštyje per 6 mėnesius. Jungiamojo audinio pašalinimas implantacijos metu gali būti palyginamas su dantenos pašalinimu prailginant vainiką per operaciją (Berglundh ir Lindhe 1996; Oakley 1999). Įmanoma, kad kraštinis kaulas patirpo dėl jungiamojo audinio pašalinimo prie implantų – kad galėtų susidaryti naujas jungiamasis audinys.

Linkevičiaus ir kolegų atliktas tyrimas parodė, kad tada, kai implantai sriegiami į plono biotipo minkštuosius audinius, statistiškai reikšmingai padidėja kraštinio kaulo patirpimas, palyginti su rezultatais, gautais implantaciją atlikus pacientams, turintiems storus arba vidutinius minkštuosius audinius (Linkevicius ir kt. 2009). Tais atvejais, kai implantai sriegiami į storus minkštuosius audinius, kraštinis kaulas tirpsta mažiau. Todėl labai svarbu, kokio storio dantenomis uždengiami implantai, implantuojant bedančius žandikaulius.

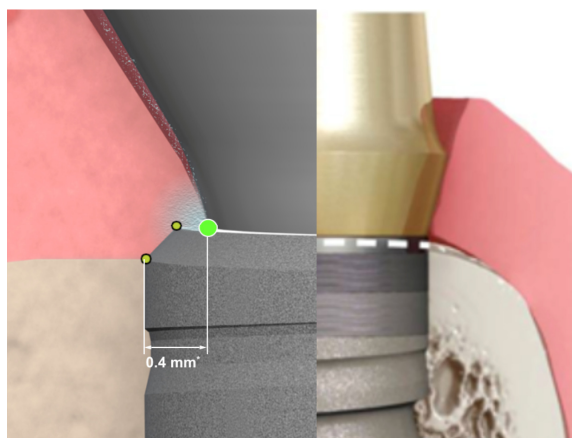
Kitoje Linkevičiaus publikacijoje teigiama, kad, esant plonomis dantenoms, kraštinis kaulas patirpsta net ir sriegiant implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis. Tačiau reiktų atkreipti dėmesį į tai, kad nebuvo statistiškai reikšmingo skirtumo tarp kontrolinės grupės, kurioje

kraštinis kaulas vidutiniškai patirpo 1,88 mm, ir tiriamosios grupės, kurioje kraštinis kaulas patirpo 1,76 mm (Linkevicius ir kt. 2010). Remiantis šiais duomenimis, galima daryti išvadą, kad nei implantų sriegimas virš alveolės, nei siauresnio skersmens implanto atramos jungtis negali užkirsti kelio kraštinio kaulo tirpimui, jeigu aplinkiniai audiniai yra ploni.

### 2.3. Siauresnio skersmens implanto atramos jungtis

Buvo pasiūlyta naudoti implanto atramą ar kitą suprastruktūrą, kurios skersmuo yra mažesnis už implanto skersmenį. Toks išdėstymas suformuoja horizontalų laiptelį, leidžiantį praplėsti biologinį plotį horizontalia kryptimi. Taigi pagrindinė siauresnio skersmens implanto atramos jungties idėja – mikrotarpą tarp implanto ir jo atramos perkelti toliau nuo kraštinio kaulo. Tokia implanto atramos jungtis buvo palyginta su vienodo skersmens implanto atramos jungtimi ir įrodyta, kad, naudojant siauresnio skersmens implanto atramos jungtį, galima sumažinti kraštinio kaulo tirpimą (Gardner 2005; Lazzara ir Porter 2006; Brogini ir kt. 2006; Prosper ir kt. 2009).

Pirmą kartą šią technologiją pritaikė „Ankylos“ („Dentsply“, gam. „Friadent“, Vokietija) implantų sistemos naudotojai, o tie, kurie dirba su „3i Implant Innovations“ implantais, šią koncepciją pritaikė visiškai atsitiktinai – naudodami siauresnio skersmens implanto atramas su platesniais implantais (Gardner 2005; Baumgarten ir kt. 2005).



**3 pav.** Siauresnio skersmens implanto atramos jungtis

Perspektyviosios studijos tyrėjai pateikė šios technologijos 11–14 metų stebėjimo rezultatus (Wagenberg ir Froum 2010). Tiesa, į tyrimą nebuvo įtraukta kontrolinė grupė, tačiau buvo patvirtinta, kad, naudojant siauresnio skersmens implanto atramos jungtį, išsaugomas kraštinis kaulas. Implantai su tokiomis jungtimis ypač naudotini tais atvejais, kai nėra galimybės išlaikyti minimalaus rekomenduojamo atstumo tarp implantų (Grunder ir kt. 2005). Dar vieno atlikto tyrimo, kurio metu 41 pora minėtų implantų buvo įsriegta arčiau vienas kito negu 3 mm, rentgenologinis įvertinimas parodė, kad vertikaliai ir horizontaliai kraštinis kaulas tirpsta mažiau (Rodriguez-Ciurana ir kt. 2009).

Šiam reiškiniui paaiškinti buvo pasiūlytos kelios teorijos. Remiantis biomechanine teorija, teigiama, kad, sujungus implantą su siauresnio skersmens implanto atrama, streso zona perkeliama toliau nuo kraštinio kaulo ir išsidėsto išilgai okliuzinei jėgai. Tirtas streso jėgų pasiskirstymas kraštiniame kaule apie implantus bei viršutinio ir apatinio žandikaulių krūminių dantų srities segmentų kompiuterinės tomografijos vaizdų analizė parodė, kad giliau į kraštinį kaulą sriegiami implantai „Ankylos“ su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis kur kas mažiau apkrauna kraštinį kaulą nei kiti implantai (Baggi ir kt. 2008). Šiuos rezultatus patvirtino ir dar kelios studijos (Maeda ir kt. 2007; Schrotenboer ir kt. 2009; Linkevicius ir kt. 2010).

Taip pat teigiama, kad implanto atramos jungties pakeitimas į siauresnę gali perkelti biologinio pločio poziciją ir sumažinti kraštinio kaulo patirpimą (Lazzara ir Porter 2006). Ši teorija pasiūlyta remiantis anksčiau atliktomis studijomis, kurios parodė, kad, perkėlus implanto atramos jungtį žemiau kraštinio kaulo, jis gali patirpti (Hermann ir kt. 2001; Todescan ir kt. 2002).

Analizuojant aptariamą reiškinį, dėmesio skirta ir implanto atramos jungtyje esančioms uždegiminėms ląstelėms, dėl kurių, anot tyrėjų, tirpsta kraštinis kaulas apie implanto atramos jungtį (Ericsson ir kt. 1995). Apie tai daugiau buvo rašyta 2.1 poskyrio dalyje „Mikrotarpo vieta, forma ir dydis“, p. 21.

Matyti, kad iki šiol atlikti klinikiniai tyrimai patvirtina siauresnio skersmens implanto atramos jungties pranašumus (Vela-Nebot ir kt. 2006;



Calvo-Guirado ir kt. 2007; Hurzeler ir kt. 2007; Cappiello ir kt. 2008; Trammell ir kt. 2009 ir kt.; Canullo ir kt. 2010). Kita vertus, yra tyrėjų, kurie tuo abejoja (Chou ir kt. 2004; Becker ir kt. 2007; 2009; Prosper ir kt. 2009; Enkling ir kt. 2011), todėl nėra visiškai aišku, ar visuomet naudojama siauresnio skersmens implanto atramos jungtis tikrai padeda išsaugoti kraštinį kaulą.

## **2.4. Minkštųjų audinių pastorinimas**

Minkštųjų audinių pastorinimas autogeniniais transplantais – labai dažna procedūra odontologijoje, atliekama pacientams, turintiems dalinę ar visišką adenitiją tose dantų lanko vietose, kuriose trūksta keratinizuotų dantenų ir dantenų storio.

1959 m. Bradley pirmą kartą pavartojo terminą *mukogingivalinė chirurgija* ir apibūdino jos indikacijas: seklos burnos prieangis, trumpi pasaitėliai ir mažai fiksuotų dantenų (Bradley ir kt. 1959). 1980 m. pradėta naudoti chirurginė technika, leidžianti estetiškai rekonstruoti periodonto audinius atliekant periodontologines operacijas. Tokių operacijų poreikis atsirado dėl didėjančių pacientų estetikos reikalavimų ir biotechnologijos mokslo raidos.

1988 m. Miller, kalbėdamas apie tradicinės mukogingivalinės chirurgijos atmainas ir jos tobulinimą, įvardijo *periodonto plastinės chirurgijos* terminą (Miller 1988). Anot jo, į periodonto plastinės chirurgijos indikacijas įtrauktini trumpi pasaitėliai, seklos burnos prieangiai, kraštinių audinių recesijos, minkštųjų audinių augmentacija po danties išrovimo, aukštos šypsenos korekcija, neišdygusių dantų ortodontinis judėjimas, tarpdanteninio spenelio išsaugojimas ir mukogingivaliniai defektai prie dantų implantų.

Pirmajame Europos periodontologų seminare (angl. *European Workshop on Periodontology*) periodonto plastinė chirurgija apibūdinama kaip „chirurginės procedūros, atliekamos tam, kad būtų išvengta ar galėtų būti ištaisyti anatominiai, vystymosi, gleivinės, dantenų ar kraštinio kaulo defektai, atsiradę dėl traumos ar ligos“ (Wennstrom 1996). Praėjus dar keleriems

metams, į periodonto plastinės chirurgijos sąvoką įtrauktos ir šios procedūros: prisitvirtinusių dantenų augmentacija apie implantus, bedančių alveolinių ataugų augmentacija ir paruošimas protezuoti, implanto atramų uždengimas, mukogingivalinių defektų korekcijos apie implantus ir dantis, trumpų pasaitėlių pakirpimas, tarpdanteninio spenelio rekonstrukcija ir chirurginės minkštųjų audinių plastikos procedūros (Seibert 1983; Studer ir kt. 2000; Jung ir kt. 2004; Prato ir kt. 2004).

Taigi minkštųjų audinių pastorinimą apie implantus sudaro keli etapai: 1) keratinizuotų dantenų sukūrimas; 2) minkštųjų audinių kiekio atkūrimas. Keratinizuotų dantenų augmentacijai dažniausiai naudojamas laisvas dantenų transplantas, o dantenoms pastorinti siūloma naudoti jungiamojo audinio transplantą (Seibert 1983).

Bouri su bendraautoriais pasiūlė padidinti keratinizuotų dantenų plotį apie implantus, kad būtų galima sumažinti kraštinio kaulo tirpimą ir pagerinti minkštųjų audinių būklę (Bouri ir kt. 2008). Minkštųjų audinių augmentaciją galima atlikti šalinant dantį, prieš implantaciją ar jos metu, prieš implanto atidengimą ar po protezavimo. Aplinkiniai audiniai gali būti susukami defekto pusėje (Park ir Wang 2012) arba imamas jungiamojo audinio transplantas iš gomurio ar viršutinio žandikaulio gumburo srities. Literatūroje aptariamos skirtingos transplantavimo technikos (Kazor ir kt. 2004; Cairo ir kt. 2008; Thoma ir kt. 2009).

Viena iš pasitaikančių problemų yra transplanto susitraukimas. Atliekant tyrimą su šunimis, buvo tiriama minkštųjų audinių augmentacijos technika. Rezultatas buvo vertinamas praėjus vienam ir trimis gijimo mėnesiams (Thoma ir kt. 2010; Caneva ir kt. 2013). Vykdam šį tyrimą, šoniniai kraštinio kaulo defektai padaryti išrovis dantį. Praėjus dviem mėnesiams, defektai uždengti kolagenine matrica arba jungiamojo audinio transplantu. Kitoje vietoje defektai buvo paliekami neaugmentuoti. Abiejose augmentuotose vietose po gijimo rasta daugiau minkštųjų audinių nei neaugmentuotoje. Tačiau po trijų mėnesių gijimo pastebėta, kad audiniai smarkiai susitraukė.

Dar vieno tyrimo, kuriame dalyvavo 21 pacientas, turintis 26 alveolinius defektus, metu gydyta naudojant jungiamojo audinio transplantą (JAT) ar hidroksiapatito implantus. Visose srityse, kurios buvo augmentuotos jungiamojo audinio transplantu, pastebėtas audinių susitraukimas per pirmąsias 4–6 savaites, o paskui audiniai išliko stabilūs trejus metus. Dešimtyje iš dvylikos sričių, atkurtų hidroksiapatito implantais, audinių susitraukimo nepastebėta, tačiau tyrime nenurodyta, kaip buvo atlikti matavimai (Allen ir kt. 1985).

Studer ir bendraautorių tyrime alveolinės ataugos defektai augmentuoti laisvuju gomurio transplantu (LGT) arba jungiamuoju audinio transplantu (JAT), pacientai stebėti 3,5 mėnesio. Augmentuotos sritys padidėjo nuo  $159 \text{ mm}^3$  (JAT –  $\text{SD} \pm 80$ ) iki  $104 \text{ mm}^3$  (LGT –  $\text{SD} \pm 31$ ). Statistiškai daug geresni rezultatai gauti toje tiriamųjų grupėje, kurioje augmentacija atlikta naudojant jungiamojo audinio transplantą. Neaugmentuotos sritys šiek tiek padidėjo –  $6 \text{ mm}^3$  ( $\text{SD} \pm 5,4$ ) (Studer ir kt. 2000).

Nustatyta, kad jungiamojo audinio transplantai kompensuoja kraštinio kaulo tirpimą po danties ištraukimo iškart atlikus implantaciją ir pagerina estetinį rezultatą (Kan ir kt. 2009). Atliekant eksperimentinį tyrimą su šunimis, alveolėse po danties rovimo naudoti jungiamojo audinio transplantai su kaulu. Palyginti su kontroline tiriamųjų grupe, nustatyti daug geresni rezultatai naudojant šią techniką (Fickl ir kt. 2008; 2009). Kitame bandyme su šunimis taip pat parodyta, kad jungiamojo audinio transplantai irgi efektyvūs, jei norima augmentuoti alveolines ataugas (Thoma ir kt. 2011).

Kitas tyrimas rodo, kad klinikinės procedūros efektyvios augmentuojant aplinkinių audinių storį, kuris išliko stabilus vienus metus po protezavimo (Schneider ir kt. 2011). Minkštieji audiniai buvo augmentuoti antrojoje stadijoje, prieš atidengiant implantą. Minkštųjų audinių storis padidėjo  $0,55 \pm 0,53 \text{ mm}$  (sfera nuo  $-0,09$  iki  $+1,74 \text{ mm}$ ). Bianchi su bendraautoriais taip pat patvirtino, kad vieno danties pakeitimas implantu po danties išrovimo augmentuojant jungiamojo audinio transplantu yra technika, kurios rezultatus

galima prognozuoti, o implantai devynerius metus išlieka stabilūs (Bianchi ir Sanfilippo 2004).

Atliktame tyrime su gyvūnais buvo įvertinta jungiamojo audinio transplanto įtaka minkštųjų ir kietųjų audinių pokyčiams augmentuojant alveoles iškart po danties išrovimo. Šis tyrimas parodė, kad jungiamojo audinio transplantas, kurio žandinė sienelė augmentuojama, apsaugo alveoles nuo didesnių pokyčių. Tiriamuosiuose mėginiuose dantenos buvo storesnės ir labiau pozicinuotos koronaliai šaknies viršūnės link negu kontroliniuose mėginiuose (Caneva ir kt. 2013).

Literatūroje kalbama ir apie alveolės pokyčius išrovus dantį (Tan ir kt. 2012). Teigiama, kad netenkama 1,2 mm kietųjų audinių, o minkštųjų audinių kontūras beveik nesikeičia. Tai reiškia, kad vertikalų minkštųjų audinių storį reikia didinti, jeigu kietųjų audinių mažėja. Minkštųjų audinių transplantacijos procedūra turi daugiau pranašumų. Wiesner ir bendraautorių tyrimo duomenimis, minkštųjų audinių transplantavimas yra veiksmingas būdas pastorinti minkštuosius audinius ir pagerinti estetinį vaizdą (Wiesner ir kt. 2010). Šiame tyrime augmentacijai atlikti naudoti jungiamojo audinio transplantai, paimti iš gomurio, o kontrolinei grupei augmentacija neatlikta. Rezultatai parodė vidutiniškai 1,3 mm minkštųjų audinių prieaugį.

Kitame tyrime aprašomi ketverius metus stebėti rezultatai, iškart po danties ištraukimo atkuriant prarastą dantį estetinėje zonoje. Teigiama, kad trumpalaikis dantenų biotipo pakeitimas lūpinėje dantenų dalyje gali lemti didesnę dantenų stabilumą po tokios implantacijos. Nė viena augmentuota vieta nebuvo tokia plona, kad persišviestų į periodonto kišenę įkištas zondas. Tai reiškia, kad dantenų biotipo pakeitimas buvo sėkmingas (Kan ir kt. 2009). Atlikta ir daugiau panašių storų ir plonų dantenų biotipų po tokios implantacijos tyrimų (Canullo ir Rasperini 2007; Kan ir kt. 2007; Evans ir Chen 2008).

Aptariamų procedūrų trūkumas yra tas, kad autogeninio transplantato paėmimo vietos yra labai jautrios (Aichelmann-Reidy ir kt. 2001). Imant autogeninį transplantą, pailginamas paciento sveikimo laikas, operacijos metu

atliekama daugiau chirurginių veiksmų (Farnoush 1978; Griffin ir kt. 2006). Pacientai skundžiasi skausmu ir nutirpimu keletą savaičių po operacijos (Del Pizzo ir kt. 2002; Soileau ir Brannon 2006). Ši procedūra pacientui sukelia diskomfortą ir dėl nuolatinio kraujavimo iš donoro paėmimo vietos (Paolantonio ir kt. 2002). Žinoma, kiekvienam pacientui šalutiniai reiškiniai pasireiškia skirtingai dėl anatominių ir psichologinių aspektų. Taip pat transplanto kokybė ir kiekis priklauso nuo gomurio anatomijos, paciento amžiaus ir lyties. Be to, transplanto paėmimo procedūrą sunkina gomurio nervai ir kraujagyslės (Soileau ir Brannon 2006). Pacientai, kurių dantenų biotipas yra plonas, dažnai ir gomuryje turi labai plonus audinius ir gleivinės sluoksnį. Taigi, tokiems pacientams nerekomenduotina atlikti dantenų pastorinimo plastinėmis operacijomis (Muller ir Eger 2002).

Kad būtų galima išvengti minėtų nesklandumų, sukurtos analogiškos metodikos naudojant alogenines medžiagas (Griffin ir kt. 2006). Tai bus aptarta atskirai, daugiau žr. 2.5 poskyryje „Alogeninė membrana“, p. 42.

Reikia pasakyti, kad dar trūksta vertikalios audinių apie implantą augmentacijos tyrimų. Dažniausiai kalbama apie žandinę minkštųjų audinių dalį, bet pamiršamas vertikalus minkštųjų audinių aukštis. Įrodyta, kad vertikali minkštųjų audinių augmentacija gali būti svarbi siekiant išsaugoti kraštinį kaulą. Teigiama, kad nuo minkštųjų audinių priklauso kraštinio kaulo remodeliacija, kai formuojasi biologinis plotis apie implantus (Linkevicius ir kt. 2009b; 2010). Taip pat buvo nustatyta, kad storas minkštųjų audinių apie implantus biotipas turi teigiamą poveikį estetiniam vaizdui (Kan ir kt. 2003; 2010).

Apibendrinant reikia pasakyti, kad minkštųjų audinių storis yra svarbus tiek implantų patvarumui, tiek estetiniam vaizdui. Nepaisant minimalaus susitraukimo, augmentuojant autogeniniais audiniais gaunami pastorinti ir stabilūs minkštieji audiniai.

## 2.5. Alogeninė membrana

Vienas pirmųjų mukogingivalinės chirurgijos srityje pristatytų produktų buvo šalčiu išdžiovinta alogeninė oda, naudojama kaip laisvojo gomurio transplantato (LGT) pakaitalas atliekant keratinizuotų dantenų sukūrimo operacijas (Yukna ir kt. 1977). Po kelerių metų atsirado alogeniniai odos pakaitalai. Beląstelė odos matrica buvo sukurta nudegimams uždengti (Wainwright 1995). Ji naudojama daugelyje medicinos sričių: traumatologijoje (Eyre-Brook 1984), neurochirurgijoje (Chaplin ir kt. 1999), oftalmologijoje (Rubin ir kt. 1999), gastroenterologijoje, plastinėje chirurgijoje (Butler ir kt. 2005), dermatologijoje (Juhász ir kt. 2010). Odontologijoje beląstelė odos matrica (ADM) naudojama keratinizuotam dantenų kiekiui padidinti, atsidengusiai šakniai uždengti, prieangiui pagilinti, alveolės minkštųjų audinių defektams augmentuoti (Wei ir kt. 2000; Aichelmann-Reidy ir kt. 2001; Batista ir kt. 2001; Harris 2003).

Tam, kad būtų užtikrintas donorinio audinio tinkamumas, jis yra griežtai tikrinamas (pvz., dėl ŽIV, hepatito), atliekami visiems transplantuojamiems organams taikomi tyrimai. Audiniai yra priimami tik iš tų organizacijų, kurios atitinka Audinių banko asociacijos (angl. *American Association of Tissue Banks (AATB)*) kriterijus. Audinius taip pat tikrina ir JAV Maisto ir vaistų administracija. Korporacija „LifeCell“, apsidrausdama nuo bet kokios galimos rizikos, kiekvieną audinį apibūdina kaip užkrėstą ir jį reikiamai apdoroja.

Nuo 1994 m. transplantuota daugiau nei 800 000 beląstelės odos matricų ir neužfiksuota nė vieno ligos perdavimo audinio recipientui atvejo. Minėtas audinio apdorojimas sunaikina ŽIV, hepatito C virusus iki neaptinkamų dalelių lygio. Atliekama ir papildomų tyrimų dėl patogenų, siekiant įsitinkinti, kad beląstelė odos matrica nėra užkrėsta ir yra tinkama naudoti.

Naudojant buferinį druskos tirpalą, epidermis pirmiausia yra atskiriamas nuo pamatinės membranos. Visos ląstelės iš dermos yra pašalinamos naudojant patentuotus tirpalus. Audinių matrica išsaugoma naudojant sausą šaltį, dėl ko nepakinta jų struktūra. Transplantas rehidracijai ir implantacijai paruošiamas taip, kad po operacijos kuo greičiau prigytų (Haghighati ir kt. 2009).

Dažniausiai naudojama ir tyrimuose aprašoma beląstelė odos matrica „AlloDerm“. Tai žmogaus paaukotas audinys, kuris yra apdirbtas – pašalintos odos ląstelės paliekant regeneruojančią kolageninę matricą. Atlikus šią procedūrą, atsiranda komponentų, kurių reikia trūkstamiems audiniams atkurti, greitam gijimui ir kosmetiniam vaizdui užtikrinti. Intaktinė beląstelė matrica atpažįstama kaip normalus nuosavas audinys, todėl sumažėja specifinių imunologinių ir nespecifinių uždegimo reakcijų.

Šių produktų teigiama savybė yra ta, kad jie gali greitai integruotis į aplinkinius audinius. Po plovimų ir sterilizavimo beląstelėje odos matricoje „AlloDerm“ lieka nepaliesti dermos matricos komponentai: kolageninės skaidulos, elastinas, proteoglikanai ir kraujagyslių tinklas. Beląstelės odos matricos „AlloDerm“ integracija prasideda nuo matricos revaskuliarizacijos, individo ląstelių migracijos ir specifinių struktūrų sudarymo (Livesey ir kt. 1995). Audinių preparatų tyrimai parodė, kad ankstyvas beląstelės odos matricos „AlloDerm“ prigijimas yra panašus į žaizdos gijimą trečią dieną. Buvo stebimos uždegimo ląstelės – makrofagai, histocitai. Kartu su proliferaciniu žaizdos gijimu 7–14 dieną aptinkama mažiau uždegimo ląstelių ir padaugėja miofibroblastų ir endotelio ląstelių. Vėliau vyksta kolageno persitvarkymas. Beląstelės odos matricos „AlloDerm“ integracija yra analogiška žaizdos gijimo etapams – turi uždegimo, proliferacijos ir remodeliacijos fazes. Analizė parodė visas ląsteles, kurios atsirado matricoje.

Atliekant tyrimą su gyvūnais, stengiasi išsiaiškinti procesus, dėl kurių ląstelės atsirado matricoje (Wong ir kt. 2008). Tyrėjai ląsteles dažė bromodeoksiurdinu ir nustatė, kad beląstelės odos matricos „AlloDerm“ viduje buvo aktyvi ląstelių proliferacija. Yra žinoma, kad žmogaus ląstelės ne tik migruoja į matricą, bet ir dauginasi – tai yra labai svarbus prigijimo etapas. Greita revaskuliarizacija iš dalies lemia labai platų beląstelės odos matricos „AlloDerm“ panaudojimą atkuriamojoje chirurgijoje. Vaskuliarizuota beląstelė odos matrica „AlloDerm“ gali būti naudojama prieš tai užkrėstoms kompleksinėms žaizdoms gydyti. Atlikus minėtą tyrimą, nustatyta, kad CD31 endotelio ląstelės per 3 dienas atsidūrė matricoje, o kraujagyslės buvo

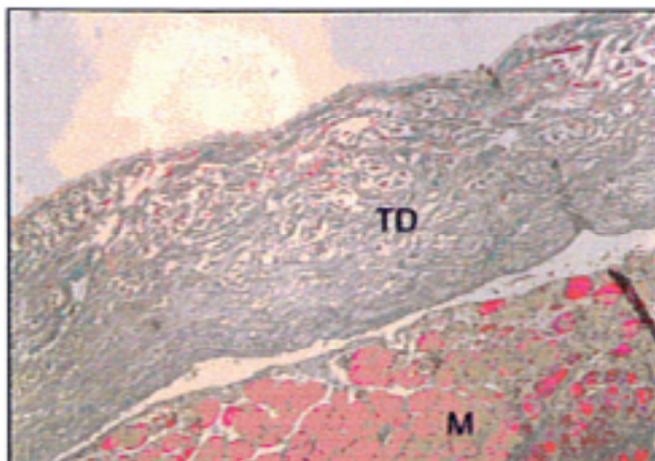
susiformavusios jau po 7 dienų. Vienas iš tyrimo tikslų buvo nustatyti, per kiek laiko beląstelė odos matrica „AlloDerm“ suauga su gleivinės ir antkaulio lopus. Paaiškėjo, kad būtinos 7 dienos iki visiško suaugimo, kai matrica yra 1,4–2 mm storio. Ilgesnis suaugimo laikas neturėjo įtakos nei didesniame ląstelių kiekiui, nei didesniame kraujagyslių skaičiui.

Tuo pačiu tyrimu patvirtintas ir limfagyslių formavimasis beląstelės odos matricoje „AlloDerm“. Jos aptiktos naudojant imunohistochemiją, dažant preparatus ląstelių žymikliu „Prox-1“. Teigiama, kad pastorintame lope atgaivinama ne tik kraujotaka, bet ir limfinė sistema. Analizė rodo, kad limfiniai latakai beląstelės odos matricos „AlloDerm“ viduje susidaro gana vėlai – keturioliktą dieną po implantacijos, kai visiškai susiformuoja kraujagyslių tinklas.

Beniker tyrimo išvados taip pat patvirtina, kad 7–14 dienomis formuojasi kraujagyslės, taigi, galima greita beląstelės odos matricos „AlloDerm“ revaskuliarizacija ir ląstelių repopuliacija (Beniker ir kt. 2003).

Kita dažnai naudojama beląstelė odos matrica – „Tutoplast dermis“. Žinoma, kad paprastai gijimas prasideda nuo daugybės uždegimo reakcijų, iš kurių sprendžiama, koks yra histologinis atsakas į implantą. Jeigu po tam tikro laiko darinys priimamas aplinkinių audinių, jis laikomas biologiškai suderinamu. Yra atliktas tyrimas, kuriame pateikiamos išvados apie histologinį žiurkės organizmo atsaką į implantuotą beląstelę odos matricą „Tutodent Dermis“ (Faleris ir kt. 2011). Šios matricos pakaitalai buvo implantuoti 26 žiurkėms išilgai baltosios linijos, *linea alba*, ir užfiksuoti polipropileno siūlais. Išimti audiniai išmirkyti formaline, dažyti Masono trichromo dažais, tirti padidinus 40 ir 100 kartų (žr. 4 pav.).





**4 pav.** TD – beląstelė odos matrica „Tutodent Dermis“, M – raumenys (Faleris ir kt. 2011)

- |                |  |
|----------------|--|
| 1-oji diena    | Implantai infiltruoti polimorfinių leukocitų (PMN). Juos supa riebalinis ir raumeninis audiniai. Jie taip pat infiltruoti makrofagų, limfocitų ir plazminių ląstelių.                    |
| 4-oji diena    | Aplink implantą aptikta mažiau ląstelių, įskaitant polimorfinius leukocitus. Audinius supa makrofagai. Fibroblastai proliferuoja ir apie implantą susidaro naujų kraujagyslių.           |
| 7-oji diena    | Granuliacinio audinio proliferacija apie implantą. Uždegimo ląstelės – daugiausia makrofagai, limfocitai ir plazminės ląstelės. Fibroblastai ir kapiliarai pradeda infiltruoti implantą. |
| 10-oji diena   | Iš visų implanto pusių matoma vaskuliarizacija ir fibroblastų infiltracija. Atsiranda kelios uždegimo ląstelės.  |
| 3-ioji savaitė | Implantai perauga recipiento audiniais, tarpląstelinę matricą perauga kapiliarai ir fibroblastai.  |

- 4-oji savaitė Suintensyvėjusi vaskuliarizacija ir fibroblastų infiltracija implanto periferijoje.
- 8-oji savaitė Implantai tolygiai infiltruoti recipiento fibroblastų ir kapiliarų. Sunku atskirti implanto ir recipiento kolagenus.
- 16-oji savaitė Implantas visiškai pakeičia granuliacinį audinį ir suauga su recipiento audiniais.

Vykdant šį tyrimą, pasiektas regeneracinis gijimas ir recipiento audinių remodeliacija – tai užtikrino sėkmingą beląstelės odos matricos prigijimą. Beląstelės odos matrica „Tutoplast dermis“ yra biologiškai itin suderinama, gerai funkcionuoja su dirbtiniu kaulu, yra gerai toleruojama ir remodeliuojama recipientinio organizmo.

Taigi, naudodami beląsteles odos matricas „AlloDerm“ ir „Tutodent Dermis“, gydytojai gali atlikti audinių regeneracijos procedūras nesukeldami diskomforto pacientui, o donorinio audinio paėmimo vieta (dažniausiai – gomurys) lieka nepažeista (Allen 2006).

Implantologijoje aloderminės membranos dažnai naudojamos keratinizuotoms dantenoms sukurti, alveolei po danties rovimo apsaugoti, kraštiniam kaului po augmentacijos uždengti, dantenų storiui implantuojant padidinti.

Apie sausu šalčiu džiovintą alogeninę beląstelę odos matricą kaip laisvo gomurio transplanto analogą, siekiant padidinti keratinizotų dantenų kiekį apie dantis ar dantų implantus, burnos chirurgijoje pradėta kalbėti jau 1994 m. (Silverstein ir Duarte 1998). Įvairūs atlikti tyrimai parodė, kad jungiamasis audinys, daug kartų apdorotas šalčiu, turi įtakos epitelinių ląstelių diferenciacijai (Hill ir Mackenzie 1984). Naudojamas gyvybingas transplantas pagerina žmogaus epitelio augimą ir reorganizaciją (Mackenzie ir Fusenig 1983). Tokio transplanto apdirbimas nekeratinizuotą turėtų paversti keratinizuota: 1) skirtingo tipo dantenos ar gleivinė gali susidaryt po

heterotrofinės transplantacijos; 2) nuo poepitelinio jungiamojo audinio priklauso, kokio tipo ir keratinizacijos lygio bus epitelis po periodontologinės operacijos (Karring ir kt. 1971; Karring ir kt. 1975; Mackenzie ir Hill 1981; 1984). Sugijus negyvybingiems transplantams (apdorota oda, liofilizuota *dura mater*, šalčiu džiovinti odos alogeniniai transplantai), audiniai nebuvo tokie pat, kaip dantenų gleivinė (Carroll ir kt. 1974).

*In vivo* tyrime pademonstruota, kad autogeniniai transplantai iš gomurio, įdėti dermos srityje ir apsaugoti plastikine kapsule tam, kad būtų išvengta užteršimo iš aplinkos, sukuria epitelį, panašiausią į tikrą keratinizuotos gleivinės epitelį (Mackenzie ir Hill 1984; Schweizer ir kt. 1984). Burnos aplinkoje, laikantis periodonto chirurgijos protokolo, nenaudojant jokių izoliavimo priemonių, epitelio ląstelės gali jaugti transplanto paviršiuje arba prie žaizdos kraštų esančių audinių (Hartman ir kt. 1977).

Palyginus atvejus, kai keratinizuotos prisitvirtinusios dantenos apatinio žandikaulio priekinių dantų srityje buvo storinamos beląstele odos matrica ir laisvuju gomurio transplantu, nustatyta, kad, siekiant priaugintų audinių kokybės ir kiekio, laisvasis gomurio tarnsplantas yra geresnis pasirinkimas (Wei ir kt. 2000). Kita vertus, norint pasiekti gerą rezultatą, dėl autogeninio transplanto susitraukimo dažnai reikia atlikti dar vieną operaciją (Langer ir Calagna 1982).

Beląstelė odos matrica taip pat gali būti naudojama kaip apsauginė membrana po danties rovimo. Luczyszyn ir bendraautorai įvertino tirpaus hidroksiapatito (RHA) reikšmę atliekant kraštinio kaulo išsaugojimo procedūrą iškart po danties rovimo. Vienos grupės tiriamiesiems alveolė išrovus dantį uždengta tik beląstele odos matrica, o kitos grupės tiriamiesiems alveolė pripildyta tirpaus hidroksiapatito ir tik tada uždengta beląstele odos matrica. Po šešių mėnesių paimti bioptatai. Nors abiem atvejais kraštinio kaulo storis išliko toks pat, antros grupės rezultatai buvo daug geresni: histologinė analizė parodė mažą kraštinio kaulo formavimąsi, buvo aptikta daugiau vaskuliarizuoto fibrozinio jungiamojo audinio, supančio kraštinio kaulo granules. Remiantis rezultatais teigiama, kad beląstelė odos matrica padėjo išsaugoti kraštinio kaulo

storį, o papildomai naudojamas tirpus hidroksiapatitas padidino keratinizuotų audinių storį (Luczyszyn ir kt. 2005). Atlikta ir daugiau tyrimų, rodančių analogiškus rezultatus (Fowler ir kt. 2000; Fernandes ir kt. 2011).

Kai kietųjų audinių augmentacija naudojama prarastam kraštiniam kaului atkurti, labai svarbi yra operuojamą vietą dengiančių dantenų kokybė. Viena iš dažniausių komplikacijų atliekant augmentaciją yra žaizdos. Taigi, tinkamas recipientinės vietos minkštųjų audinių paruošimas yra svarbiausias rekonstrukcinės ir plastinės chirurgijos uždavinys (Esposito ir kt. 2009). Jungiamojo audinio transplantai gali pagerinti reikiamos vietos burnos minkštųjų audinių kokybę ir padidinti gleivinės kiekį (Hsu ir kt. 2012; Tischler 2012). Nustatyta, kad beląstelės odos matricos implantavimas 12 savaičių prieš operaciją gali sumažinti augmentuotos vietos atsidengimo riziką (Ruiz-Magaz ir kt. 2010).

Toscano ir bendraautoriai atliko tyrimą – trisdešimčiai pacientų, kuriems pagal Seiberto klasifikaciją nustatyta III klasės alveolinės ataugos defektų, buvo sėkmingai gydyti naudojant kaulo pakaitalą („Bio-Oss®“ granules) ir alogeninę membraną („Puros® Dermis Allograft“). Kad būtų galima atsisakyti autogeninių kietųjų ir minkštųjų audinių transplantų, autorių pasiūlyta technologija (angl. *Bio-Derm Ridge Plumping Technique*) leidžia augmentuoti kraštinį kaulą ir minkštuosius audinius alogeniniais transplantais per vieną apsilankymą (Toscano ir kt. 2010). Be to, jau anksčiau nustatyta, kad ir minkštuosius audinius beląstelių odos matrica galima augmentuoti iškart po danties pašalinimo (Fowler ir kt. 2000).

Dar viename tyrime lygintas beląstelės odos matricos naudojimas kartu su pavieniais implantais priekinių dantų srityje ir paprastas implantavimas be augmentacijos. 25 pacientams taikyta vienokia, 25 – kitokia technika. Praėjus dvylikai savaičių, vertintas estetiškas rezultatas ir nustatyta, kad augmentuotų vietų alveolės plotis padidėjo vidutiniškai 3,1 mm (Lai ir kt. 2006).

Paskelbtas ne vienas sėkmingos minkštųjų audinių augmentacijos klinikinis atvejis (pavyzdžiui: Fowler ir Breault 2001; Harris 2003; Jayavel ir kt. 2010). Tyrėjai nustatė, kad beląstelė odos matrica yra geras jungiamojo

audinio transplantų pakaitalas. Keturiomis iš penkių klinikinių atvejų, naudojant beląstelę odos matricą, rezultatai po protezavimo fiksuotomis restauracijomis buvo labai geri. Vienu atveju nepasiekta norima augmentuotos vietos storis dėl to, kad transplantas atsidengė ir dalis jo nekrozavo. Histologinė analizė parodė, kad visi transplantai suaugo su recipientų audiniais (Harris 2003). Kito tyrimo metu pastebėtas priaugis žandinė liežuvine ir šaknies viršūnės kryptimis praėjus trimis mėnesiams po operacijos. Recesijos uždengimo rezultatas taip pat buvo palygintas su pradine situacija. Alveolės storis padidėjo 6 mm, o aukštis – 5 mm. Šie rezultatai gauti naudojant beląstelės odos matricos transplantą (Jayavel ir kt. 2010).

Batista ir bendraautoriai aprašė aštuonis pacientų gydymo klinikinius atvejus. Tiriamiesiems aštuoniolikoje vietų augmentuota beląstelių odos matrica. Anot autorių, tokia odos matrica yra saugi ir patogi medžiaga minkštųjų audinių defektams rekonstruoti. Galimas ne tik didelis horizontalus, bet ir vertikalus priaugis. Vertikaliai pavyko priauginti 0,61 mm (SD – 0,77), o horizontaliai – 1,72 mm (SD – 0,59). Medžiaga per šešis mėnesius susitraukė 41,4 proc. (Batista ir kt. 2001). Nepaisant didelio susitraukimo, naudoti beląstelę odos matricą yra visiškai saugu. Taip pat tausojama donorinė sritis, o pacientui mažiau skauda. Manytina, kad ši medžiaga gali pakeisti laisvąjį gomurio ir jungiamojo audinio transplantus. Atkreiptinas dėmesys, kad aptariamojo dalyko literatūroje apie kraštinio kaulo stabilumą nediskutuota, taigi, šis tyrimas yra pirmasis, kuriame demonstruojamos beląstelės odos matricos galimybės storinant plonus minkštuosius audinius vertikaliai.

### 3. Tyrimo medžiaga ir metodai

Tyrimo dalyviai – Vilniaus implantologijos centro klinikos pacientai. Tyrimo protokolą įvertino ir 2012 m. liepos 3 d. patvirtino Vilniaus regioninis biomedicininis tyrimų etikos komitetas, protokolo Nr. 158200-07-512-149 (Priedas).

Pirmajame tyrime dalyvavo 102 pacientai, jiems buvo implantuoti 105 implantai su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis. Atliekant antrąjį tyrimą, 113 pacientų implantuota 120 implantų su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis. Abiejuose tyrimuose kiekvienas pacientas, atsižvelgiant į dantenų storį, buvo priskirtas vienai iš trijų grupių:

A) plonos dantenos –  $\leq 2,0$  mm;

B) plonos dantenos, kurios buvo storinamos alogenine membrana (atliekant pirmąjį tyrimą naudotos alogeninės membranos „Tutodent Dermis“ (gam. „Tutodent“, Vokietija), antrąjį – alogeninė membrana „AlloDerm“ (gam. „Biohorizons“, JAV));

C) storos dantenos –  $\geq 2,5$  mm.

Atliekant pirmąjį tyrimą, naudoti dantų implantai su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis (gam. „Straumann“, Šveicarija), antrąjį – su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis (gam. „BioHorizons“, JAV). Kokį implantą sriegti, pasirinko patys pacientai pagal gydymo planą. Buvo nustatyti pacientų įtraukimo į tyrimą kriterijai. Į tyrimą įtraukti pacientai: 1) kurie yra ne jaunesni kaip 18 metų amžiaus; 2) neserga sisteminėmis ligomis; 3) neturi apatinio žandikaulio galinių dantų; 4) kurių minimalus kraštinio kaulo plotis – 6 mm (pamatavus skersinyje tūrinės kompiuterinės tomografijos pjūvyje); 5) kurių sveiki minkštieji audiniai (kraujavimas po zondavimo (BOP) < 20 proc., apnašų indeksas (PI) < 20 proc., oeriodontologinio gydymo poreikis (CPITN) < 2); 6) kurių ragėjančių dantenų plotis > 4 mm (pamatavus periodontologiniu zonu horizontaliai priglaudžiant prie audinių); 7) kuriems nebuvo atlikta jokių kraštinio kaulo priauginimo procedūrų prieš implantaciją ar implantacijos metu; 8) kurie pasirašė

informuoto asmens sutikimą dėl dalyvavimo tyrime ir leido naudoti gautus duomenis tyrimo tikslais.

Į tyrimą neįtraukti pacientai: 1) kurių nepakankama burnos higiena (apnašų indeksas (PI) > 20 proc.); 2) kurių periodontitas nekontroliuojamas; 3) kurie rūko; 4) serga diabetu; 5) serga alkoholizmu; 6) vartoja vaistus nuo hipertenzijos ir epilepsijos. Minkštųjų audinių sveikata buvo vertinta pagal kraujavimo po zondavimo (BOP) ir apnašų indeksus (PI). Esant 20 proc. ir mažesnei indekso vertei, laikyta, kad audiniai yra sveiki ir neturės įtakos kraštinio kaulo pokyčiams dėl nepakankamos higienos (Silness ir Loe 1964).

### **3.1. Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius**

#### **3.1.1. Chirurginis etapas**

Chirurginis etapas buvo atliktas vieno gydytojo A. P. Pacientams valandą prieš operaciją buvo skirta profilaktinė 2 g amoksicilino dozė („Ospamox“, gam. „Biochemie“, Austrija). Vietinei nejautrai naudotas 4 proc. artikaino tirpalas („Ubistesin“, gam. „3M ESPE“, Vokietija). Incizija atlikta per alveolės centrą, padalijant ragėjančią fiksuotą gleivinę per pusę.

Žandinės srities lopas buvo atkeltas, o liežuvinė dalis palikta savo vietoje, kad būtų užtikrintas geras matomumas. Vietoje, kurioje numatyta implantuoti, vertikalus minkštųjų audinių storis išmatuotas ženklintu periodontiniu zondų su 1 mm padalomis (gam. „Hu-Friedy“, JAV). Jeigu vertikalus audinių storis 2 mm ar plonesnis, jie apibūdinami kaip ploni, jei audinių storis didesnis nei 2 mm, – kaip stori (žr. 5 pav.).

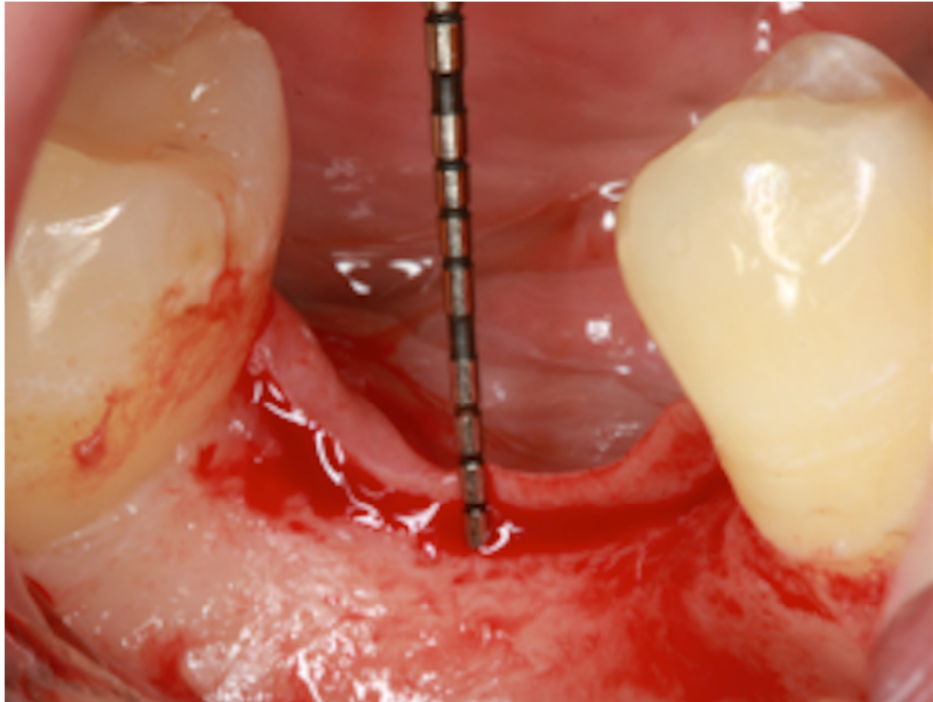
Pagal minkštųjų audinių storį suformuotos trys grupės: T 1 grupė – implantai plonuose minkštuosiuose audiniuose, T 2 grupė – implantai plonuose minkštuosiuose audiniuose, pastorintuose alogenine membrana implantacijos

metu, ir kontrolinė C grupė – implantai natūraliai storose dantenose (žr. 6 pav.).

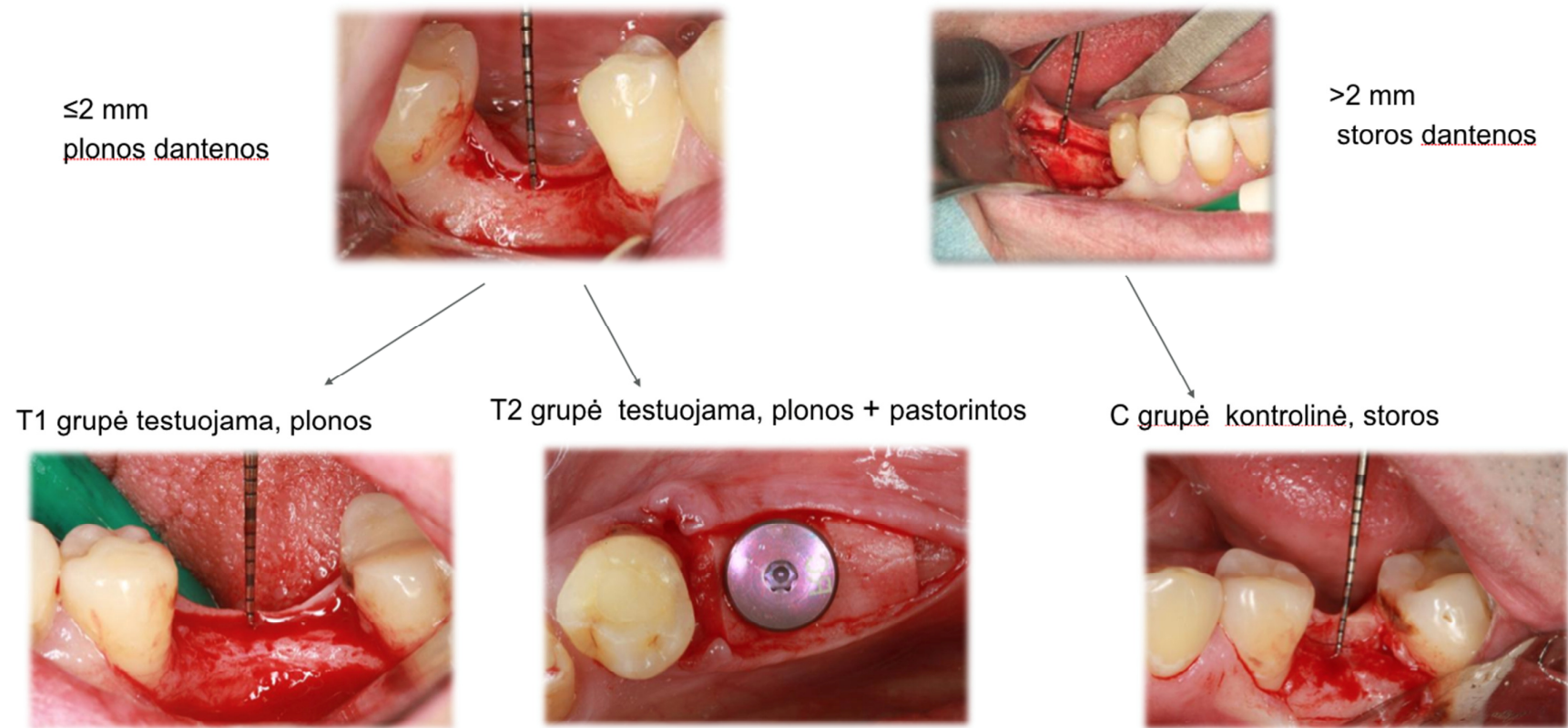
Po matavimo atkeltas liežuvinis lopas ir atidengta vieta, kurioje buvo sriegiamas implantas. 4,1 mm skersmens kraštinio kaulo aukščio implantai („Bone level“, gam. „Institute Straumann AG“, Šveicarija) įsriegti kraštinio kaulo aukštyje pagal gamintojo rekomendacijas.

Vertikaliai pastorinti dantenoms T 2 grupėje naudota 10 x 20 mm dydžio ir 2 mm storio alogeninė membrana („Tutodent Dermis“, gam. „Tutodent“, Vokietija). Kad būtų lengviau dirbti su membrana, ji 10 minučių mirkyta steriliame fiziologiniame tirpale. Padarytos mažos įpjovos membranos paviršiuje, kad būtų galima per ją prisukti implanto gijimo galvutę (žr. 7 pav., B). Visiškai atkėlus lopą, membrana uždėta tiesiai ant kraštinio kaulo (žr. 7 pav., C) ir susiūta kartu su audiniais 4/0 siūlu („Polysorb“, gam. „USS-DG, Norwalk“, JAV) (žr. 7 pav., D).

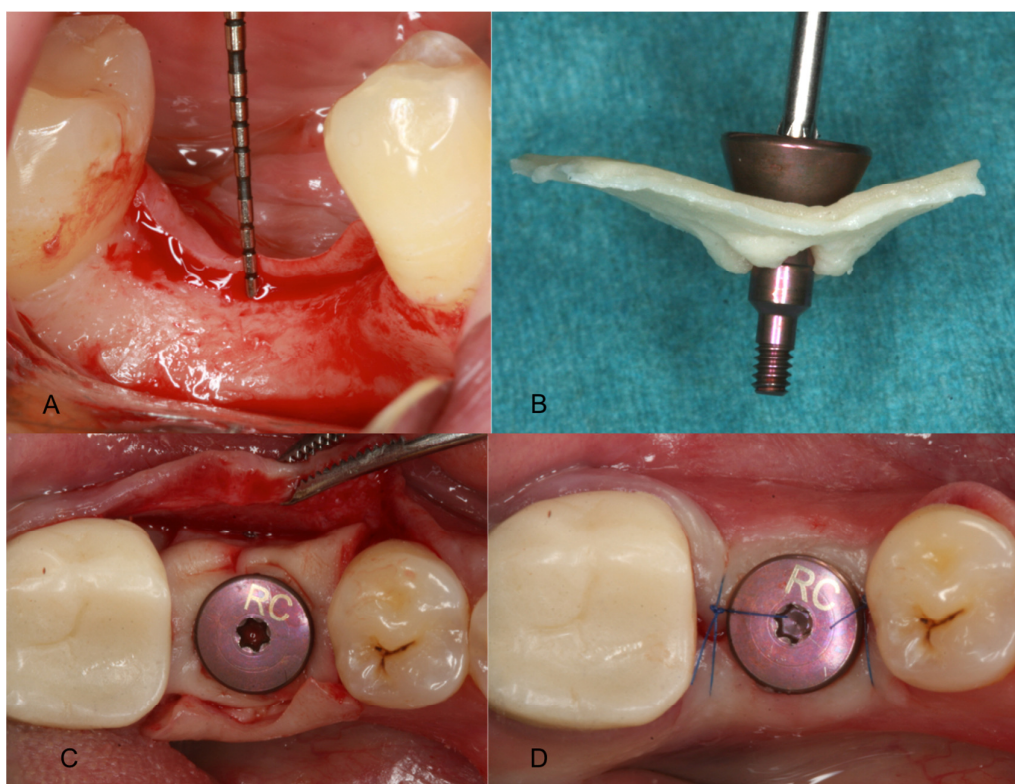




**5 pav.** Natūraliai plonų ir storų dantenų vertikalus matavimas



**6 pav.** Tiriamųjų grupių minkštieji audiniai



**7 pav.** A) Ploni minkštieji audiniai prieš implantaciją. B) Įpjauta membrana su gijimo galvute. C) Alogeninė membrana uždėta ant kraštinio kaulo ir prisukta gijimo galvutė. D) Audiniai susiūti per membraną ir audinius apie implantą po operacijos

Pacientams nurodyta skalauti burną 0,12 proc. chlorheksidino-diglukonato tirpalu („Perio-aid“, gam. „Dentaid“, Ispanija) visą savaitę du kartus per dieną. Taip pat paskirta savaitę tris kartus per dieną vartoti antibiotikus (0,5 g) („Ospamox“, gam. „Biochemie“, Austrija). Nuo skausmo pacientams patarta gerti 400 mg ibuprofeno tabletes. Taip pat rekomenduota nekramtyti operuota puse ir valyti gijimo galvutes labai švelniu šepetėliu. Siūlai nuimti po operacijos praėjus 7–10 dienų.

### **3.1.2. Protezavimas**

Prieš pradėdant protezavimą, nustatomi implanto prigijimo kriterijai ir protezuojama, jeigu:

- 1) rentgeno nuotraukoje nematyti pašviesėjimo prie implanto;
- 2) nėra kliniškai pastebimo implanto paslankumo;
- 3) nėra pūliavimo, skausmo ar kitų patologinių reiškinių.

Atspaudai nuimti naudojant atviro šaukšto metodiką. Vienmomenčiam atspaudui buvo naudojama A-polivinilsiloksano bazė („Flexitime“, gam. „Heraeus Kulzer“, JAV), korekcinė medžiaga, adhezyvas. Du mėnesius laikiniais vainikėliais buvo formuojamos dantenos.

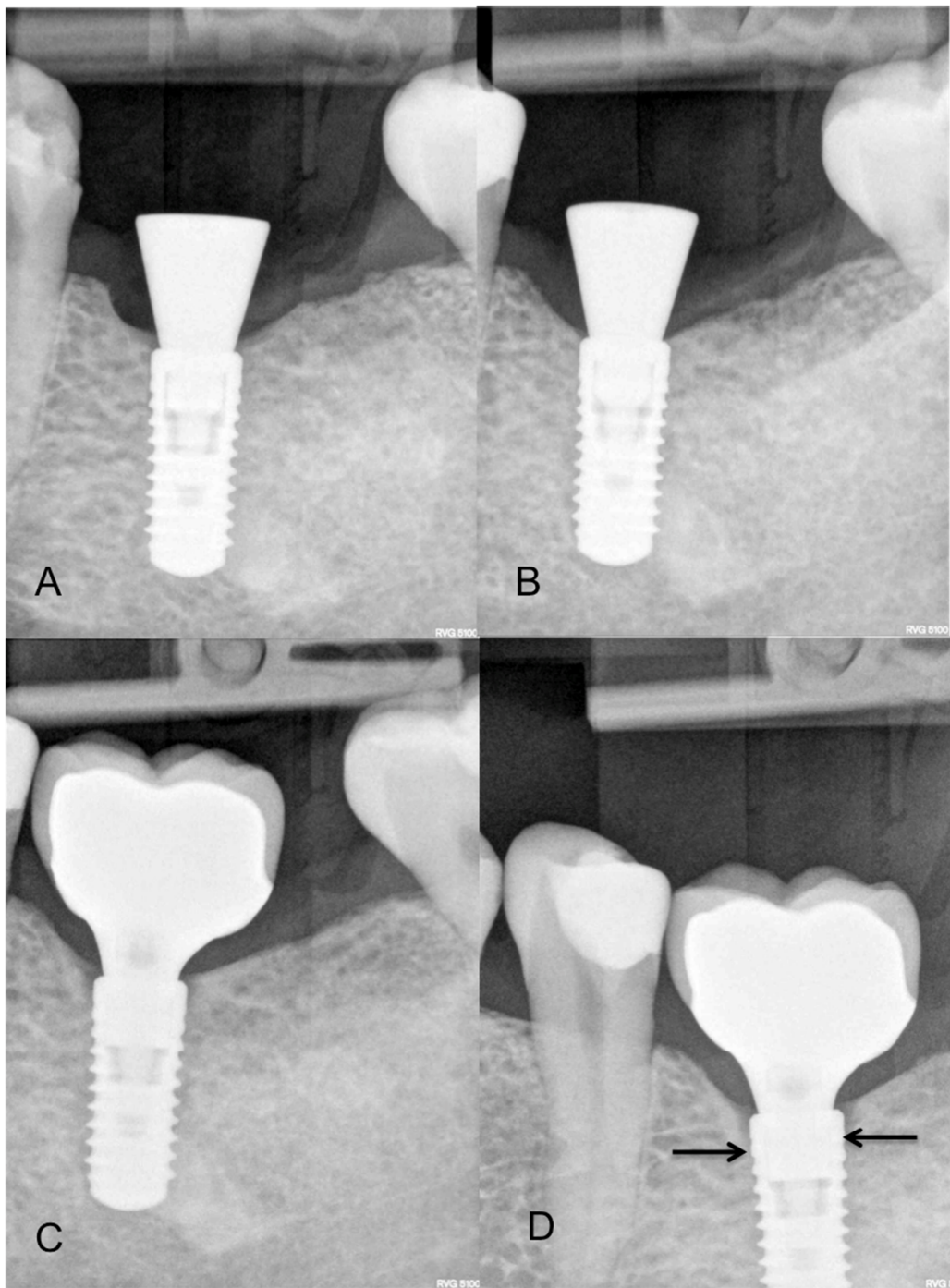
To paties techniko pagaminti prisukami metalo keramikos protezai pricementuoti laboratorijoje derviniu cementu („iCem“, gam. „Heraeus Kulzer“, Vokietija) ant standartinių atramų. Paskui restauracijos prisuktos prie implantų, o prisukimo anga užplombuota šviesoje kietėjančiu kompozitu („Gradia Anterior“, gam. „GC“, Japonija). Vainikėliai buvo prisukti prie implantų naudojant  $35\text{N/cm}^2$  prisukimo jėgą. Po protezavimo pacientams nurodyta valyti protezus. Pacientai apžiūrai pakviesti po 6 ir 12 mėnesių. Buvo vertinama burnos sveikatos būklė ir higiena. Per kiekvieną apsilankymą įvertinamas implantų paslankumas ir aplinkinių audinių būklė. Protezavimas atliktas vieno gydytojo – odontologo ortpedo T. L.

### **3.1.3. Rentgenologinis įvertinimas ir matavimai**

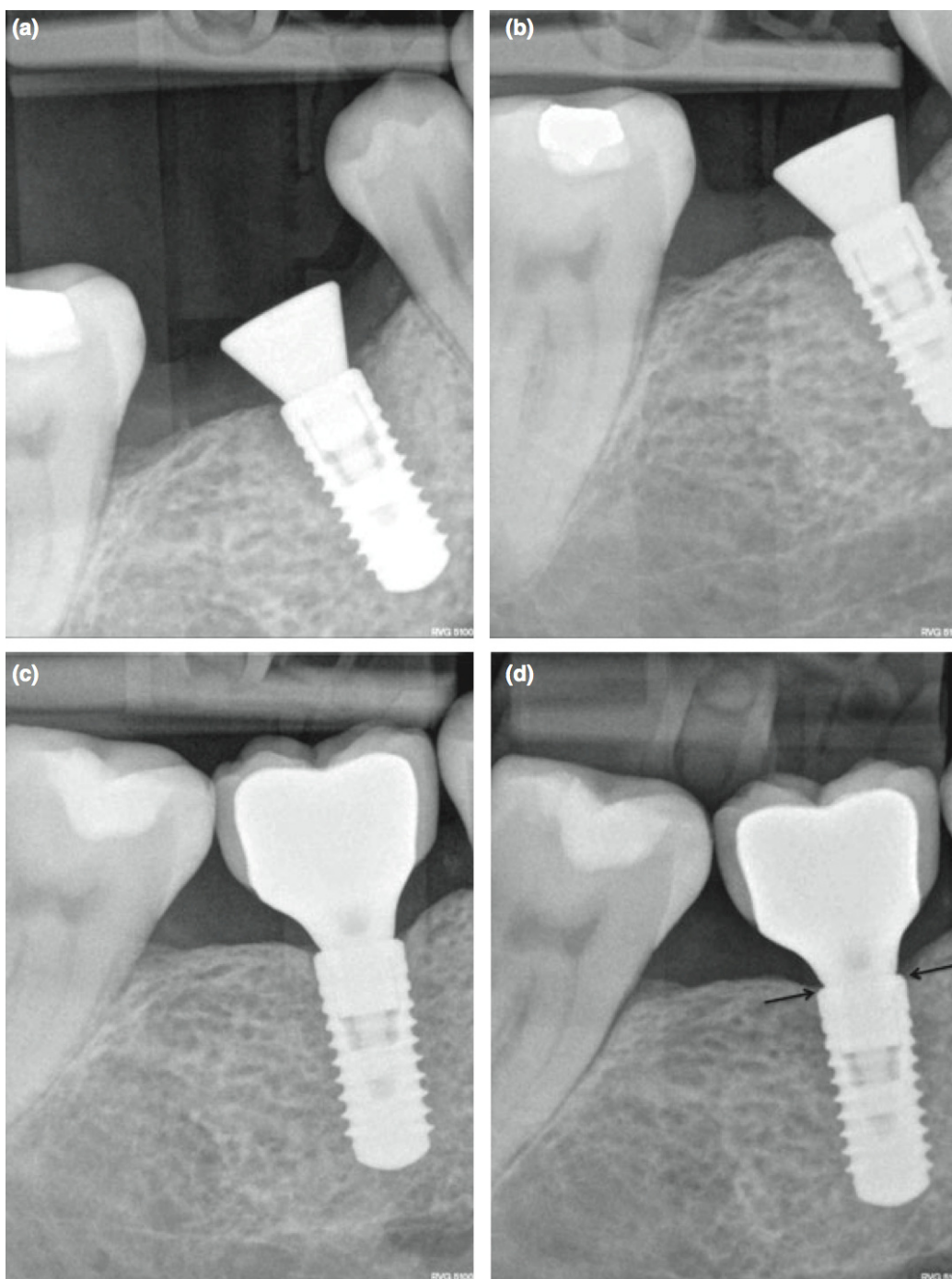
Kiekvieno paciento implanto intraoralinės rentgeno nuotraukos atliekamos prieš operaciją planuojant gydymą ir 4 kartus po operacijos: a) po implanto įsriegimo; b) praėjus dviem mėnesiams po įsukimo; c) po protezavimo; d) praėjus metams po protezavimo.

T 1 grupės implantai matyti 8 paveiksle (a, b, c, d). T 2 ir C grupių implantai pavaizduoti atitinkamai 9 (a, b, c, d) ir 10 (a, b, c, d) paveiksluose. Darant šias nuotraukas rentgeno aparatas nustatytas įprastiniais parametrais: įtampa – 70 kV, stiprumas – 4 mA, ekspozicijos laikas – 0,189 s.

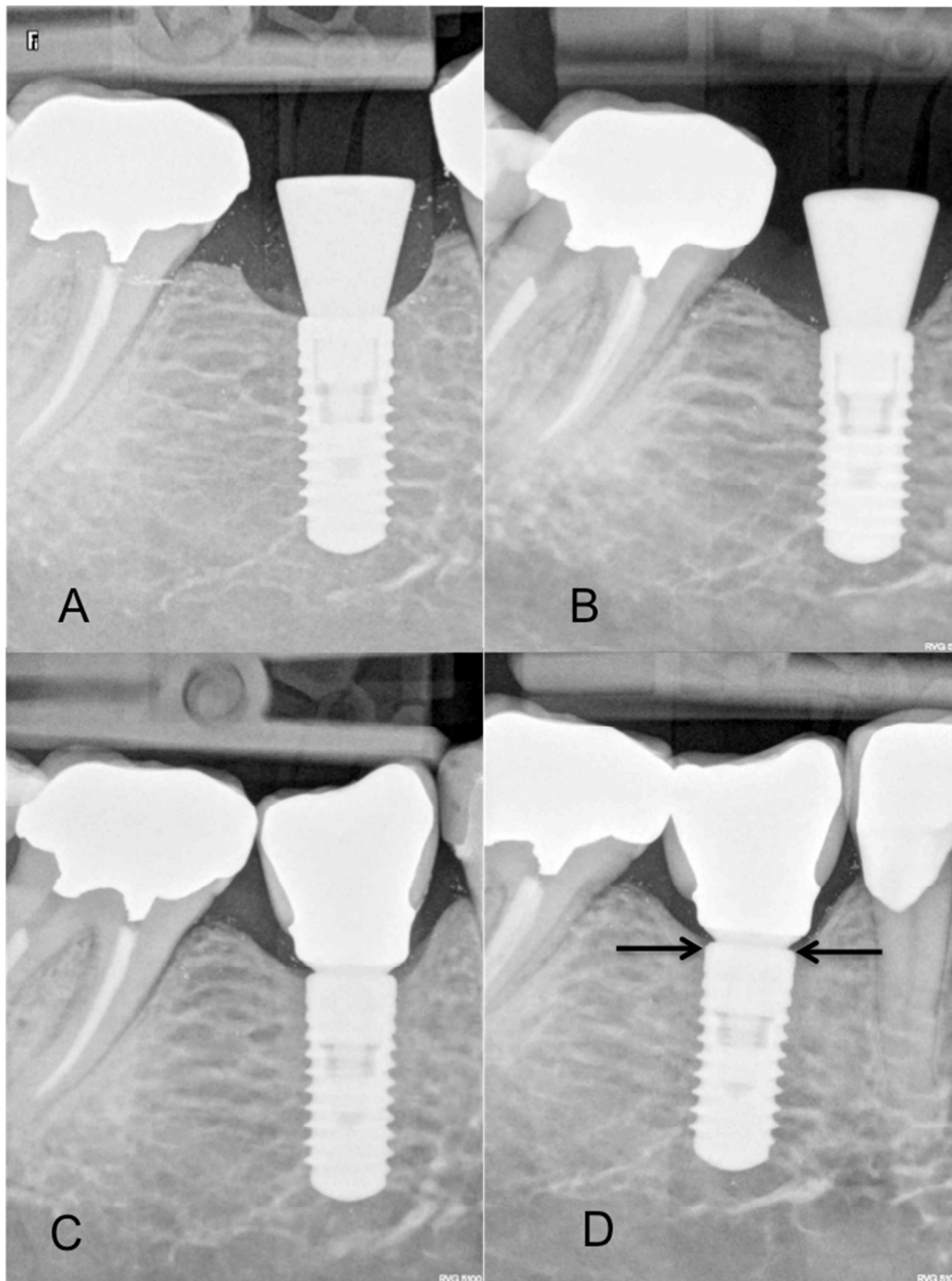




**8 pav.** Kraštinio kaulo aukštis plonuose minkštuosiuose audiniuose: A – po implantacijos; B – praėjus dviem mėnesiams po implantacijos; C – po protezavimo; D – praėjus metams po protezavimo

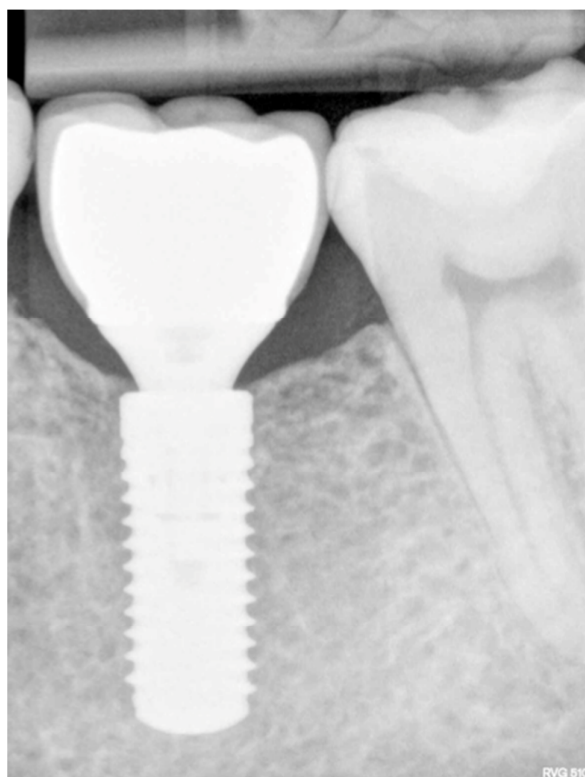


**9 pav.** Kraštinio kaulo aukštis pastorinus dantenas alogenine membrana: A – po implantacijos; B – praėjus dviem mėnesiams po implantacijos; C – po protezavimo; D – praėjus metams po protezavimo

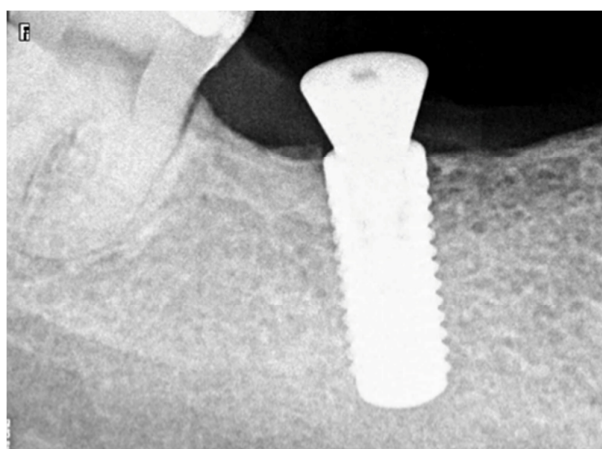


**10 pav.** Kraštinio kaulo aukštis natūraliai storuose minkštuosiuose audiniuose:  
 A – po implantacijos; B – praėjus dviem mėnesiams po implantacijos; C – po  
 protezavimo; D – po metų

Rentgenologiniam įvertinimui naudota paralelinė rentgeno nuotraukų atlikimo technika su standartiniu laikikliu („Rinn“ tipo, gam. „Dentsply“, JAV). Ar nuotraukos atliktos paraleliai (žr. 11 ir 12 pav.), buvo sprendžiama iš jungties tarp implanto ir jo atramos bei implanto sriegių vaizdo rentgeno nuotraukoje.



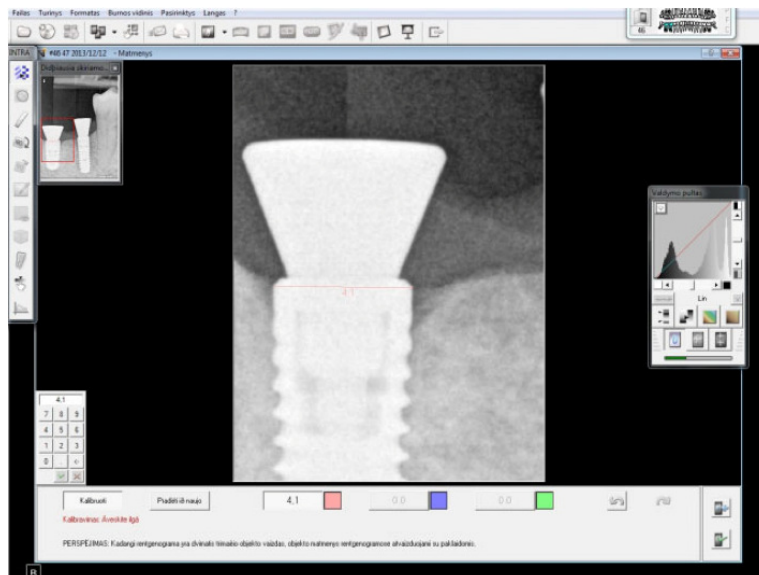
**11 pav.** Paraleli nuotrauka



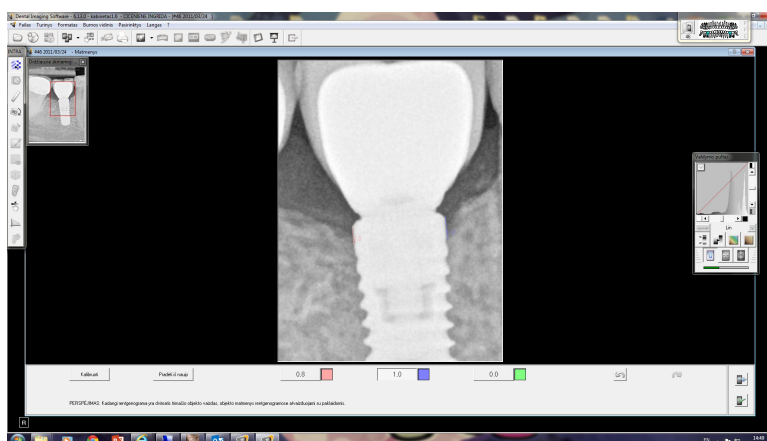
**12 pav.** Neparaleli nuotrauka



Matavimai atlikti naudojant „RVG Windows Trophy 7.0“ programą ir didinant 10 kartų. Prieš apskaičiuojant kraštinio kaulo pokyčius, vaizdai kalibruoti implanto dydį imant kaip atskaitos tašką (žr. 13 ir 14 pav.). Matavimai buvo atlikti vieno gydytojo E. V. mezialiai bei distaliai ir pakartoti tris kartus. Vidutinis matavimų nukrypimas buvo mažesnis nei 0,1 mm, skaičiuojama žiūrint į trijų matavimų vidurkį.



**13 pav.** Vaizdų kalibravimas



**14 pav.** Kraštinio kaulo patirpimo matavimas

### **3.1.4. Statistinė analizė**

Nustatyta, kad kiekvienoje grupėje turi būti ne mažiau kaip 32 tiriamieji, atspindintys 95 proc. bendrą populiacijos atvejų. Duomenys analizuoti naudojant statistinių duomenų apdorojimo programą „SPSS 17.0 Windows“. Kiekvienas pacientas prilyginamas statistiniam vienetui. Su standartine paklaida apskaičiuotas tiriamųjų kraštinio kaulo patirpimo vidurkis kiekvienoje grupėje. Lyginamiesiems duomenims pateikti naudotas „Mann-Whitney U“ testas. Apskaičiuoti vidurkiai buvo statistiškai reikšmingi, tinkamu intervalu laikytas 95 proc.,  $P \leq 0,05$ .

## **3.2. Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius**

### **3.2.1. Chirurginis etapas**

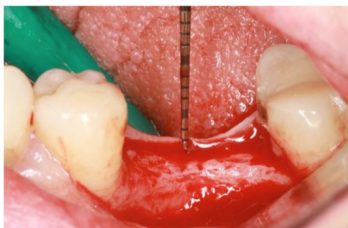
Premedikacija, operacijos planavimas, skausmo slopinimas, pjūvis, lopo atkėlimas, dantenų storio matavimas, pooperacinis režimas bei priežiūra ir protezavimo procedūros buvo atlikti taip, kaip aprašyta 3.1.1 ir 3.1.2 poskyriuose.

Atliekant tyrimą, sudarytos trys grupės: A grupė – implantai plonuose minkštuosiuose audiniuose; B grupė – implantai plonuose minkštuosiuose audiniuose, implantacijos metu pastorintuose alogenine membrana; C grupė – kontrolinė, implantai natūraliai storose dantenose (15 pav.).

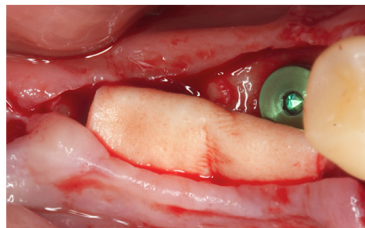
$\leq 2\text{mm}$  ploni audiniai



A grupė, ploni



B grupė, ploni ir pastorinti



$> 2\text{mm}$  stori audiniai

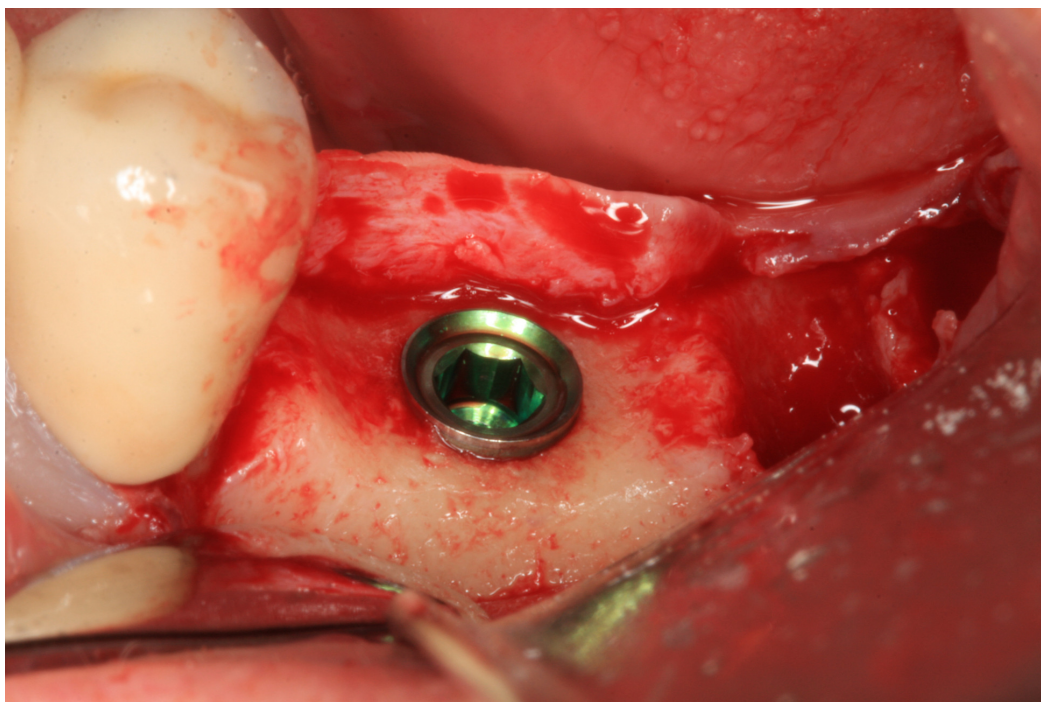


C grupė, stori



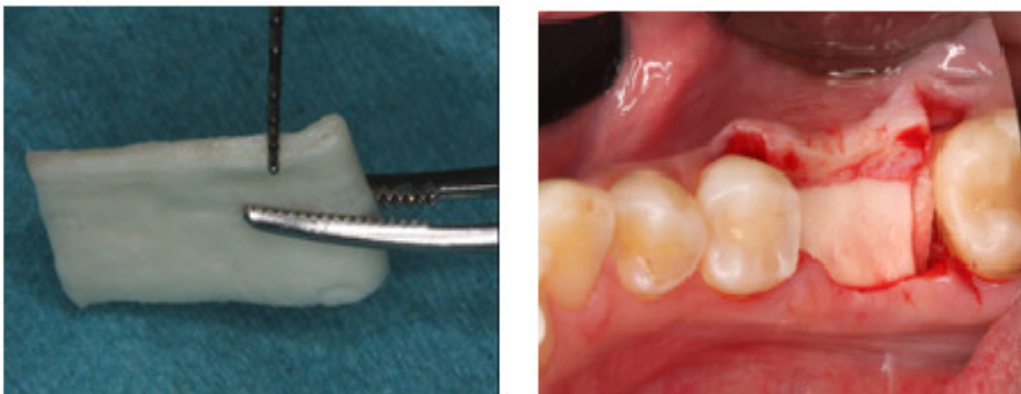
**15 pav.** Tiriamųjų grupių minkštieji audiniai

Naudoti implantai su vidine šešiakampe veržle, horizontaliai atitinkančia implanto atramos sąsają, ir lazeriu modifikuotu paviršiumi („Tapered Laser Lock“, gam. „Biohorizons“, Jungtinė Karalystė). Implantai buvo sriegiami 1 mm aukščiau kraštinio kaulo (operaciją atliko tas pats chirurgas A. P.).



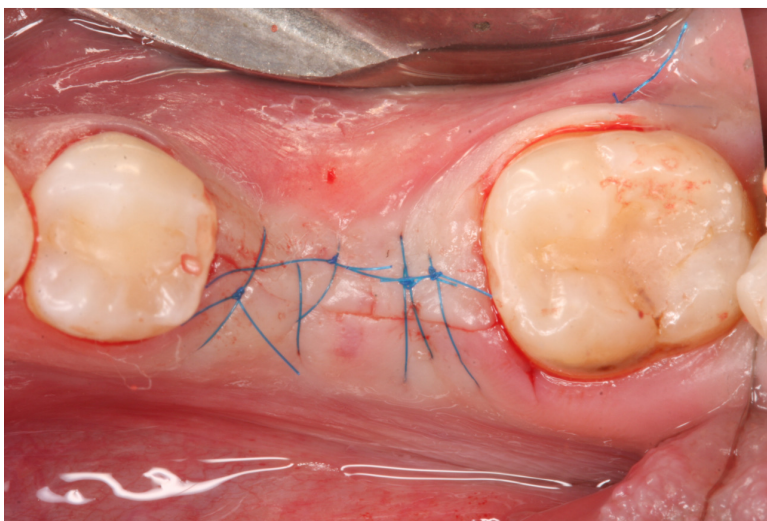
**16 pav.** Implantai sriegti 0,5–1 mm virš alveolinės ataugos kraštinio kaulo

B grupėje dantenoms pastorinti naudotos alogeninės membranos („AlloDerm“, gam. „Biohorizons“). Standartinio dydžio (20 x 40 mm) ir 0,89–1,65 mm storio membrana steriliame fiziologiniame tirpale mirkyta 20 minučių. Paskui membrana perlenkta vieną kartą, kad būtų 2–3 mm storio, ir individualiai pritaikyta prie implantacijos vietos implantą uždengiant dengiamuoju varžtu (žr. 17 pav.).



**17 pav.** Visos implantacijos vietos uždengtos alogenine membrana („Alloderm“)

Membrana buvo platesnė meziodistaline kryptimi link gretimų dantų. Žandine kryptimi – 10 mm ir liežuvine – 5 mm už implanto krašto, kad būtų visiškai uždengta implantacijos vieta. Atlikti antkaulį atpalaiduojantys pjūviai, žaizda užsiūta nesukuriant tempimo 6/0 siūlėmis („Assucryl“, gam. „Assut Medical Sarl“, Šveicarija) (žr. 18 pav.).



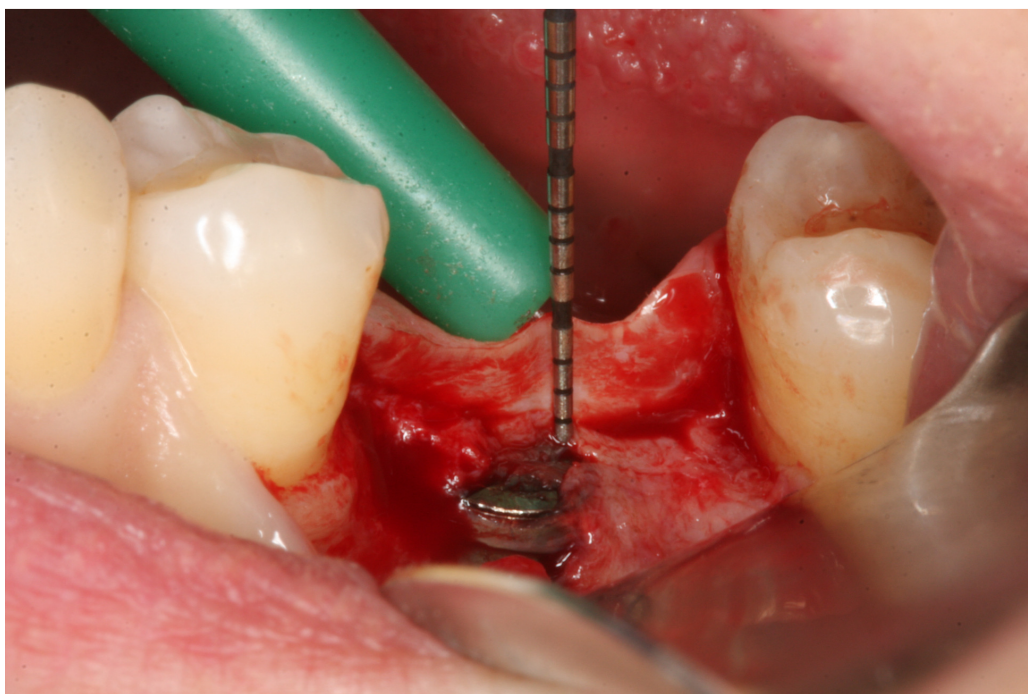
**18 pav.** Be tempimo susiūtas viso storio lopas



A ir C grupėse implantai su gijimo galvutėmis įsriegti vienos operacijos metu, audiniai užsiūti 4/0 siūlu („Assucryl“, gam. „Assut Medical Sarl“, Šveicarija).

### 3.2.2. Minkštųjų audinių pastorėjimo matavimas

Praėjus dviem mėnesiams, atlikta gijimo galvutės prisukimo operacija. Po vietinės nejautos incizija daryta per kraštinio kaulo centrą, atkeltas visas žandinis lopas, o minkštieji audiniai apie implantą išmatuoti periodontiniu zondų (žr. 19 pav.).

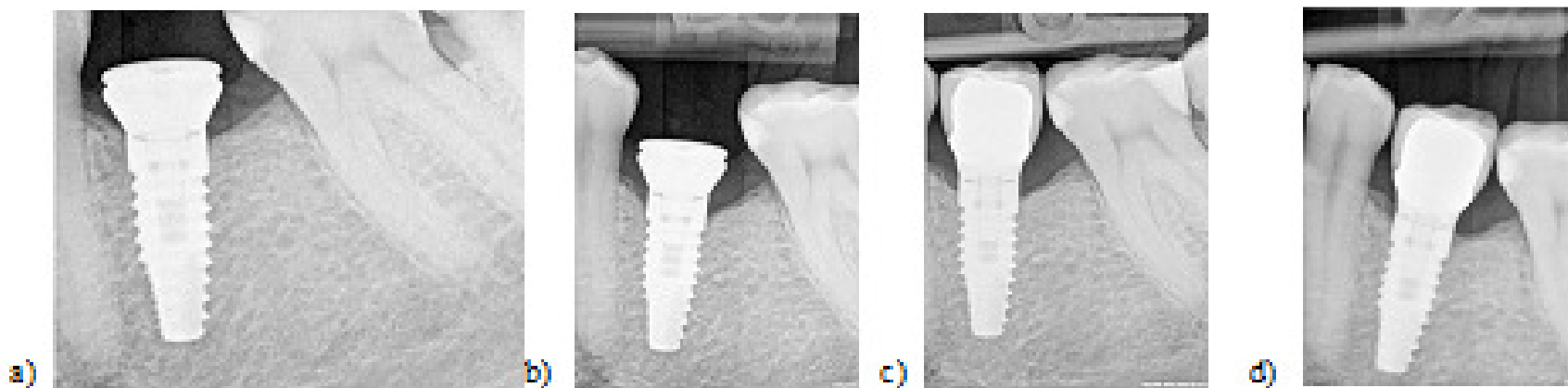


**19 pav.** Pastorintų minkštųjų audinių matavimas po augmentacijos alogenine membrana (B grupė)

Atlikus anksčiau išvardytas procedūras, atkeltas liežuvinis lopas ir prisukta gijimo galvutė. Minkštieji audiniai susiūti be tempimo pavienėmis siūlėmis 4/0 siūlu („Assucryl“, gam. „Assut Medical Sarl“, Šveicarija). Minkštieji audiniai nebuvo išpjauti.

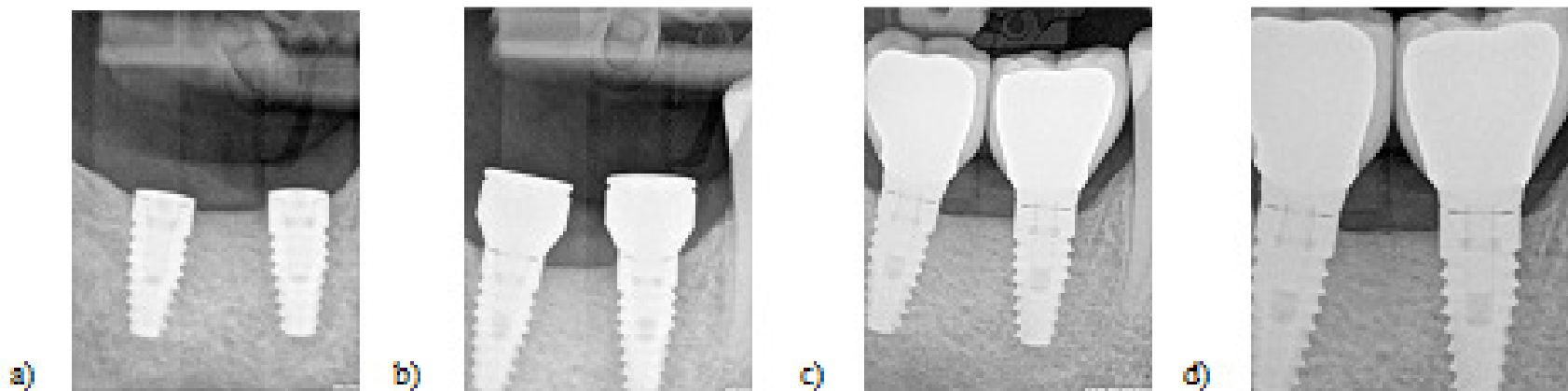
### **3.2.3. Rentgenologinis įvertinimas ir matavimai**

Rentgenologiniai matavimai buvo atlikti taip, kaip aprašyta 3.1.3 poskyryje. Toliau pateikiamos rentgeno nuotraukos (žr. 20, 21 ir 22 pav.).

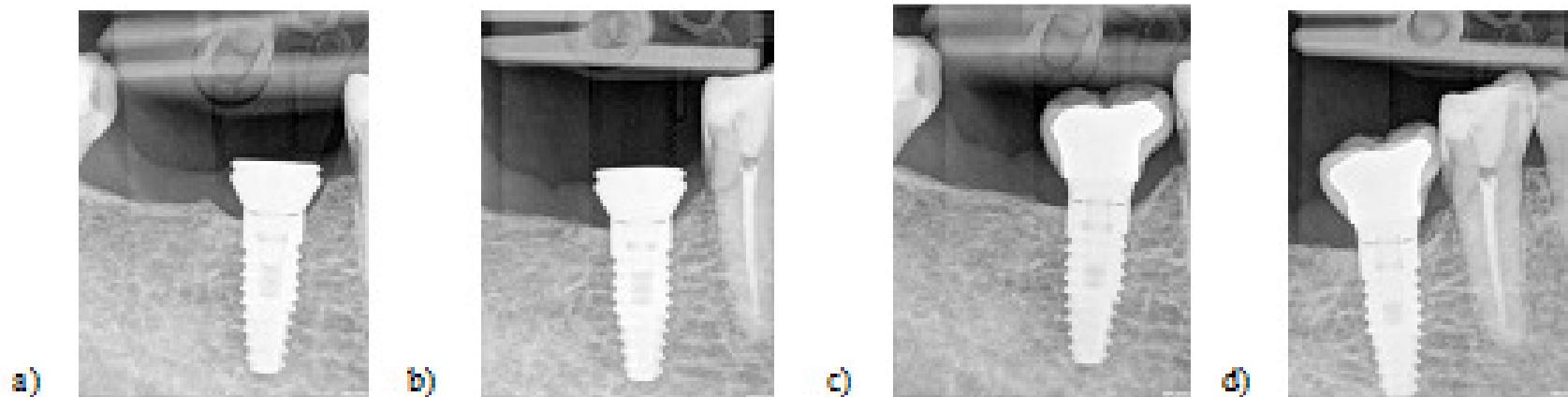


**20 pav.** Kraštinio kaulo aukštis plonuose minkštuosiuose audiniuose (A grupė): a) po implantacijos; b) praėjus dviem mėnesiams po implantacijos; c) po protezavimo; d) po vienų metų





**21 pav.** Kraštinio kaulo aukštis pastorintuose minkštuosiuose audiniuose (B grupė): a) po implantacijos; b) praėjus dviem mėnesiams po implantacijos; c) po protezavimo; d) po vieno metų



**22 pav.** Kraštinio kaulo aukštis natūraliai storuose minkštuosiuose audiniuose (C grupė): a) po implantacijos; b) praėjus dviem mėnesiams po implantacijos; c) po protezavimo; d) po vienų metų

#### **3.2.4. Statistinė analizė**

Nustatyta, kad kiekvienoje grupėje turi būti ne mažiau kaip 32 tiriamieji, atspindintys 95 proc. bendrą populiacijos atvejų. Duomenys analizuoti naudojant statistinių duomenų apdorojimo programą „SPSS 17.0 Windows“. Kiekvienas pacientas prilyginamas statistiniam vienetui. Su standartine paklaida apskaičiuotas tiriamųjų kraštinio kaulo patirpimo vidurkis kiekvienoje grupėje. Lyginamiesiems duomenims pateikti naudotas „Mann-Whitney U“ testas. Apskaičiuoti vidurkiai buvo statistiškai reikšmingi, tinkamu intervalu laikytas 95 proc.,  $P \leq 0,05$ .

## **4. Rezultatai**

### **4.1. Minkštųjų audinių storio įtaka kraštinio kaulo pokyčiams apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis**

#### **4.1.1. Aprašomoji analizė**

Tyrime dalyvavo 102 pacientai, jiems buvo implantuoti 105 implantai. Trys pacientai, kuriems buvo įsriegti trys implantai, iš tyrimo pašalinti, nes atsisakė atvykti į apžiūrą arba pakeitė gyvenamąją vietą. Dar trys atvejai į tyrimą neįtraukti, nes padarytos neparalelios rentgeno nuotraukos, dėl to nebuvo galimybės tinkamai įvertinti kraštinio kaulo pokyčių. Iš viso tyrime dalyvavo 97 tiriamieji (T 1 grupėje – 33; T 2 ir kontrolinėje C grupėse – po 32): 28 vyrai ir 69 moterys. Tiriamųjų amžiaus vidurkis –  $47,3 \pm 1,2$  m.; nuo 21 iki 65 metų.

Visi implantai įsriegti apatinio žandikaulio krūminių dantų srityje. Priklausomai nuo žandikaulio pusės, implantų pasiskirstymas toks: III kv. – 44 (46,9 proc.) ir IV kv. – 53 (53,1 proc.) atvejai. Visi 97 implantai, atsižvelgiant į implantacijos sėkmės kriterijus, buvo osteointegruoti sėkmingai. Vėliau pagaminti 97 atskiri vainikėliai.

Bendrai vertinant visus atvejus, pasiektas sėkmingas – šimtaprocentinis prigijimo rezultatas. Sėkme buvo laikomas stabilus implanto funkcionavimas. Protezavimo komplikacijų per metus nebuvo. Visos alogeninės membranos prigijo, neužfiksuota nė vieno atsidengimo ar pūliavimo atvejo. Kraštinio kaulo tirpimas buvo matuojamas praėjus dviem mėnesiams, po protezavimo ir po vieno implantų funkcionavimo metų.

#### **4.1.2. Kraštinio kaulo patirpimo apie testuojamuosius ir kontrolinius implantus apskaičiavimas**

Kraštinio kaulo patirpimas buvo apskaičiuotas apie implantus mezialiai (M) ir distaliai (D) praėjus dviem mėnesiams, po protezavimo ir po vieno metų. Matavimai pateikti 1, 2 ir 3 lentelėse.

**1 lentelė.** Kraštinio kaulo patirpimas apie T 1 grupės implantus praėjus dviem mėnesiams, po protezavimo ir praėjus metams

<b>Pacientas</b>	<b>Po 2 mėn.</b>		<b>Po protezavimo</b>		<b>Po metų</b>	
	M	D	M	D	M	D
<b>1</b>	-2,1	-0,7	-2,4	-1,3	-2,1	-1,2
<b>2</b>	-0,7	-0,1	-1	-0,8	-1,2	-0,8
<b>3</b>	-0,6	-0,8	-0,9	-0,4	-1,2	-1,3
<b>4</b>	-0,4	-0,5	-0,6	-0,9	-1	-1,3
<b>5</b>	-1,4	-1,1	-1,9	-1,4	-1	-1,4
<b>6</b>	-0,8	-0,7	-0,6	-0,7	-1	-1,1
<b>7</b>	-1	-1,8	-0,8	-0,7	-1	-1,2
<b>8</b>	-1,7	-1,7	-0,5	-0,8	-1,1	-1,3
<b>9</b>	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	-1,2	-0,9
<b>10</b>	-0,6	-1	-1,8	-0,9	-1,6	-1,2
<b>11</b>	-0,8	-0,6	-0,8	-0,9	-1,1	-1,2
<b>12</b>	-0,3	-0,9	-0,3	-0,9	-1,2	-1,2
<b>13</b>	0	0	-0,1	-0,6	-1	-1,1
<b>14</b>	-1,5	-1	-0,9	-1	-2,1	-1,6
<b>15</b>	0	-0,3	-0,5	-0,4	-1,2	-1,1
<b>16</b>	0	-0,8	-1,5	-1	-1,2	-1,2
<b>17</b>	-1,7	-1,1	-1	-0,8	-1,2	-0,9
<b>18</b>	-0,5	-0,1	-0,6	-0,6	-1	-1,3
<b>19</b>	-0,1	-0,2	-0,6	-0,6	-1,8	-1,9
<b>20</b>	-0,8	-0,8	-0,9	-0,8	-1,2	-1
<b>21</b>	-1,9	-1,9	-3,7	-3,1	-1,4	-1,4
<b>22</b>	-1	0	-1	0	-2	-1
<b>23</b>	-0,2	-0,7	0,3	-1,1	-0,2	-0,1
<b>24</b>	0	-0,1	0	-1,1	-0,1	-0,1
<b>25</b>	-0,2	-0,6	-0,9	-0,6	-0,7	-0,6
<b>26</b>	-0,7	-0,1	-1	-0,8	-1,2	-0,8
<b>27</b>	-0,8	-0,7	-0,6	-0,7	-1	-1,1
<b>28</b>	-0,2	-0,6	-0,9	-0,6	-0,7	-0,6
<b>29</b>	-1,9	-1,9	-3,5	-3,1	-1,4	-1,4
<b>30</b>	-0,1	-0,2	-0,6	-0,6	-1,8	-1,9
<b>31</b>	-0,8	-0,7	-1	-1	-1,5	-1,5
<b>32</b>	-0,6	-0,5	-0,8	-0,8	-1,5	-1,8
<b>33</b>	-0,8	-1	-1	-1	-1,2	-1

**2 lentelė.** Kraštinio kaulo patirpimas apie T 2 grupės implantus praėjus dviem mėnesiams, po protezavimo ir po vieno metų

<b>Pacientas</b>	<b>Po 2 mėn.</b>		<b>Po protezavimo</b>		<b>Po metų</b>	
	M	D	M	D	M	D
<b>1</b>	0	0	-0,5	0	-0,5	0
<b>2</b>	1	-0,8	-1	-0,4	-1,1	-0,5
<b>3</b>	0	0	0	0	0	0
<b>4</b>	-0,8	0	-0,3	0	-0,8	0
<b>5</b>	-0,4	-1,3	-0,4	-0,8	-0,4	-1,3
<b>6</b>	-0,3	0	-0,3	0	-0,3	0
<b>7</b>	0	0	0	0	0	0
<b>8</b>	0	0	0	0	0	0
<b>9</b>	-0,8	-0,7	-0,8	-0,7	-0,8	-0,7
<b>10</b>	-0,2	-0,3	-0,2	-0,7	-0,2	-0,3
<b>11</b>	0	0	0	0	0	0
<b>12</b>	0	0	0	0	0	0
<b>13</b>	0	0	0	0	0	0
<b>14</b>	0	0	0	0	0	0
<b>15</b>	0	0	0	0	0	0
<b>16</b>	0	0	0	0	0	0
<b>17</b>	-0,6	0	0	0	-0,6	0
<b>18</b>	0	0	0	-0,4	0	0
<b>19</b>	0	0	0	0	0	0
<b>20</b>	0	0	0	-0,3	0	0
<b>21</b>	0	0	-0,6	-0,5	0	0
<b>22</b>	0	0	0	0	0	0
<b>23</b>	0	0	-0,8	-0,4	0	0
<b>24</b>	0	0	-0,5	-0,6	0	0
<b>25</b>	-0,6	-0,8	-0,6	-0,8	-0,6	-0,8
<b>26</b>	0	0	0	0	0	0
<b>27</b>	-0,3	-0,5	0	0,1	-0,3	-0,5
<b>28</b>	-1	-1,1	-1	-1,1	-1	-1,1
<b>29</b>	-0,1	0	-0,1	0	-0,1	0
<b>30</b>	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
<b>31</b>	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
<b>32</b>	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3

**3 lentelė.** Kraštinio kaulo patirpimas apie C grupės implantus praėjus dviem mėnesiams, po protezavimo ir po vieno metų

	<b>Po 2 mėn.</b>		<b>Po protezavimo</b>		<b>Po metų</b>	
<b>Pacientas</b>	M	D	M	D	M	D
<b>1</b>	0	-0,7	0	-0,3	0	-0,3
<b>2</b>	-0,4	-0,4	-0,3	0	-0,3	0
<b>3</b>	-0,1	0	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2
<b>4</b>	0	0	0	0	0	0
<b>5</b>	-0,8	0	-0,8	0	-0,8	0
<b>6</b>	0	0	0	0	0	0
<b>7</b>	-1,1	-0,3	-1,1	-0,3	-1,1	-0,3
<b>8</b>	0	0	0	0	0	0
<b>9</b>	-0,5	0	-0,5	-1	-0,5	-1
<b>10</b>	0	0	-0,5	0	-0,5	0
<b>11</b>	0	0	0	0	0	0
<b>12</b>	0	0	0	0	0	0
<b>13</b>	-0,1	0	-0,8	0	-0,8	0
<b>14</b>	-0,1	-0,1	-0,7	-1	-0,7	-1
<b>15</b>	-0,3	-0,5	0	-0,1	0	-0,1
<b>16</b>	0	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1
<b>17</b>	0	-0,2	0	-0,2	0	-0,2
<b>18</b>	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
<b>19</b>	0	0	0	0	0	0
<b>20</b>	0	0	0	0	0	0
<b>21</b>	0	0	-0,7	-0,2	-0,7	-0,2
<b>22</b>	-0,6	0	-0,6	0	-0,6	0
<b>23</b>	-0,8	0	0	-0,1	0	-0,1
<b>24</b>	0	0	0	0	0	0
<b>25</b>	0	-0,6	0	-0,2	0	-0,2
<b>26</b>	0	-1	0	-1	0	-1
<b>27</b>	0	0	0	0	0	0
<b>28</b>	-0,2	0	-0,2	0	-0,2	0
<b>29</b>	0	-1	0	-1	0	-1
<b>30</b>	0	0	0	0	0	0
<b>31</b>	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3
<b>32</b>	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3

### Tiriamųjų grupių (T 1, T 2, C) rezultatų vidurkliai

**4 lentelė.** Tiriamųjų grupių (T 1, T 2, C) rezultatų vidurkliai praėjus dviem mėnesiams, po protezavimo ir po metų

Grupė	Po 2 mėn.		Po protezavimo		Po metų	
	M	D	M	D	M	D
<b>T 1</b>	-0,75 ± 0,11	-0,73 ± 0,10	-1,00 ± 0,15	-0,93 ± 0,11	-1,22 ± 0,08	-1,14 ± 0,07
<b>T 2</b>	-0,16 ± 0,06	-0,20 ± 0,06	-0,25 ± 0,06	-0,24 ± 0,06	-0,24 ± 0,06	-0,19 ± 0,06
<b>C</b>	-0,17 ± 0,05	-0,17 ± 0,05	-0,22 ± 0,06	-0,24 ± 0,06	-0,22 ± 0,06	-0,20 ± 0,06

### Kontrolinės ir testuojamųjų grupių palyginimas

**5 lentelė.** Kraštinio kaulo patirpimas apie implantus praėjus dviem mėnesiams po implantacijos ir statistinis skirtumas tarp grupių („Mann-Whitney U“ testas, reikšminga, kai  $P \leq 0,05$ )

Grupė	Mezialiai / distaliai	Vidurkis ± SP	Mediana	Maks.	Min.
<b>T 1</b> (N=33)	Mezialiai	-0,75 ± 0,11	-0,70	0,00	-2,10
	Distaliai	-0,73 ± 0,10	-0,70	0,00	-1,90
<b>T 2</b> (N=32)	Mezialiai	-0,16 ± 0,06	0,00	1,00	-1,00
	Distaliai	-0,20 ± 0,06	0,00	0,00	-1,30
<b>C (N=32)</b>	Mezialiai	-0,17 ± 0,05	0,00	0,00	-1,10
	Distaliai	-0,17 ± 0,05	0,00	0,00	-1,0

Grupė	Mezialiai	Distaliai
<b>T 1 ir T 2</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
<b>T 2 ir C</b>	P=0,861	P=0,827
<b>T 1 ir C</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
Pabrauktos vertės rodo statistinį reikšmingumą		



**6 lentelė.** Kraštinio kaulo patirpimas apie implantus po protezavimo ir statistinis skirtumas tarp grupių („Mann-Whitney U“ testas, reikšminga, kai  $P \leq 0,05$ )

<b>Grupė</b>	<b>Mezialiai / distaliai</b>	<b>Vidurkis <math>\pm</math> SP</b>	<b>Mediana</b>	<b>Maks.</b>	<b>Min.</b>
<b>T 1 (N=33)</b>	Mezialiai	-1,00 $\pm$ 0,15	-0,85	0,30	-3,70
	Distaliai	-0,93 $\pm$ 0,11	-0,80	0,00	-3,10
<b>T 2 (N=32)</b>	Mezialiai	-0,25 $\pm$ 0,06	-0,05	0,00	-1,00
	Distaliai	-0,24 $\pm$ 0,06	0,00	0,10	-1,10
<b>C (N=32)</b>	Mezialiai	-0,22 $\pm$ 0,06	0,00	0,00	-1,10
	Distaliai	-0,19 $\pm$ 0,06	-0,05	0,00	-1,00

<b>Grupė</b>	<b>Mezialiai</b>	<b>Distaliai</b>
<b>T 1 ir T 2</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
<b>T 2 ir C</b>	P=0,734	P=0,987
<b>T 1 ir C</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
Pabrauktos vertės rodo statistinį reikšmingumą		

**7 lentelė.** Kraštinio kaulo patirpimas apie implantus po vieno metų ir statistinis skirtumas tarp grupių („Mann-Whitney U“ testas, reikšminga, kai  $P \leq 0,05$ )

<b>Grupė</b>	<b>Mezialiai / distaliai</b>	<b>Vidurkis <math>\pm</math> SP</b>	<b>Mediana</b>	<b>Maks.</b>	<b>Min.</b>
<b>T 1 (N=33)</b>	Mezialiai	-1,22 $\pm$ 0,08	-1,20	-0,10	-2,10
	Distaliai	-1,14 $\pm$ 0,07	-1,20	-0,10	-1,90
<b>T 2 (N=32)</b>	Mezialiai	-0,24 $\pm$ 0,06	0,00	0,00	-1,10
	Distaliai	-0,19 $\pm$ 0,06	0,00	0,00	-1,30
<b>C (N=32)</b>	Mezialiai	-0,22 $\pm$ 0,06	0,00	0,00	-1,10
	Distaliai	-0,20 $\pm$ 0,06	-0,05	0,00	-1,00

<b>Grupė</b>	<b>Mezialiai</b>	<b>Distaliai</b>
<b>T 1 ir T 2</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
<b>T 2 ir C</b>	P=0,909	P=0,312
<b>T 1 ir C</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
Pabrauktos vertės rodo statistinį reikšmingumą		

**Grupių lyginamieji duomenys po dviejų mėnesių ir po vienų metų**

**8 lentelė.** T 1 grupės lyginamieji duomenys po 2 mėnesių ir po 1 metų

<b>T 1 grupė</b>	<b>Skirtumas mezialiai</b>	<b>Skirtumas distaliai</b>
<b>Po 2 mėn. (N=33)</b>	-0,75 ± 0,11	-0,73 ± 0,10
<b>Po 1 metų (N=33)</b>	-1,22 ± 0,08	-1,14 ± 0,07
<b>P reikšmė</b>	0,001	0,001

**9 lentelė.** T 2 grupės lyginamieji duomenys po 2 mėnesių ir po 1 metų

<b>T 2 grupė</b>	<b>Skirtumas mezialiai</b>	<b>Skirtumas distaliai</b>
<b>Po 2 mėn. (N=32)</b>	-0,16 ± 0,06	-0,20 ± 0,06
<b>Po 1 metų (N=32)</b>	-0,24 ± 0,06	-0,20 ± 0,06
<b>P reikšmė</b>	0,467	0,955

**10 lentelė.** C grupės lyginamieji duomenys po 2 mėnesių ir po 1 metų

<b>C grupė</b>	<b>Skirtumas mezialiai</b>	<b>Skirtumas distaliai</b>
<b>Po 2 mėn. (N=32)</b>	-0,17 ± 0,05	-0,17 ± 0,05
<b>Po 1 metų (N=32)</b>	-0,22 ± 0,06	-0,20 ± 0,06
<b>P reikšmė</b>	0,638	0,432

**T 1 ir C grupių lyginamieji duomenys be dantenų storio matavimo praėjus dviem mėnesiams, po protezavimo ir po metų**

**11 lentelė.** T 1 ir C grupių be dantenų storio matavimo lyginamieji duomenys

<b>T 1 ir C grupės</b>	<b>Skirtumas mezialiai</b>	<b>Skirtumas distaliai</b>
<b>Po 2 mėn.</b>	-0,47 ± 0,07	-0,45 ± 0,06
<b>Po protezavimo</b>	-0,62 ± 0,09	-0,57 ± 0,08
<b>Po 1 metų</b>	-0,73 ± 0,08	-0,68 ± 0,07

## **Tiriamųjų grupių (T 1, T 2, C) dantenų storio duomenys**

**12 lentelė.** T 1, T 2 ir C grupių dantenų storis

<b>Grupė</b>	<b>Dantenų storis</b>
<b>T 1 (N=33)</b>	1,55 ± 0,07
<b>T 2 (N=32)</b>	1,50 ± 0,09
<b>C (N=32)</b>	2,88 ± 0,07

### **4.2. Minkštųjų audinių storio įtaka kraštinio kaulo pokyčiams apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius**

Šiame tyrime sutiko dalyvauti 113 pacientų, jiems implantuota 120 implantų. Septyni implantai neįtraukti į tyrimą, nes rentgeno vaizdai nebuvo paralelūs – nebuvo galima tiksliai apskaičiuoti ir įvertinti kraštinio kaulo pokyčių. Du implantai buvo prarasti prieš apkrovimą, o dar du pacientai buvo pašalinti iš tyrimo, nes atsisakė atvykti į apžiūrą. Šešioms pacientams implantuota po du implantus, tačiau atliekant tyrimą stebėtas tik vienas iš implantų. Iš viso tyrime dalyvavo 103 pacientai: 31 vyras ir 72 moterys. Pacientų amžiaus vidurkis – 45,3 m. (nuo 21 iki 55 m.).

Tas pats chirurgas implantavo 102 implantus su vidinėmis šešiakampėmis jungtimis, horizontaliai atitinkančiomis atramą, su lazeriu modifikuotu paviršiumi: 34 implantai T 1 grupėje, 35 – T 2 ir 34 – C grupėje. Pasiektas geras pirminis implantų stabilumas (> 35 N). Implantų sėkmė po vieno metų visose grupėse buvo 98,3 proc. Protezavimo komplikacijų nebuvo.

T 1 ir T 2 grupių tiriamųjų vidutinis dantenų storis prieš pastorinimą buvo 1,51 ± 0,09 mm. T 2 grupės tiriamiesiems pastorinus minkštuosius audinius, jų storis padidėjo 3,75 ± 0,09 mm, C grupės tiriamųjų natūraliai storų dantenų storis – 2,98 ± 0,08 mm. Visos 35 alogeninės membranos prigijo, išskyrus vieną, kuri netikėtai atsidengė. Atsidengusi alografto dalis buvo nukirpta

chirurginėmis žirkklėmis, vieta išplauta 0,12 proc. chlorheksidino digliukonato tirpalu, tiriamajam paskirta savaite ilgiau vartoti antibiotikus. Dėl atliktų minėtų veiksmų žaizda sugijo gerai.

Visų grupių kraštinio kaulo tirpimo praėjus dviem mėnesiams, po protezavimo ir po metų duomenys pateikiami 13–17 lentelėse.

### Grupių lyginamieji duomenys praėjus dviem mėnesiams

**13 lentelė.** Visų grupių kraštinio kaulo tirpimo praėjus 2 mėnesiams lyginamieji duomenys ir statistinis skirtumas tarp grupių („Mann-Whitney U“ testas, reikšminga, kai  $P \leq 0,05$ )

Grupė	Skirtumas mezialiai	Skirtumas distaliai
<b>T 1 (N=34)</b>	-0,86 ± 0,08 mm	-0,97 ± 0,09 mm
<b>T 2 (N=35)</b>	-0,17 ± 0,04 mm	-0,20 ± 0,05 mm
<b>C (N=34)</b>	-0,22 ± 0,05 mm	-0,25 ± 0,05 mm

Grupė	Mezialiai	Distaliai
<b>T 1 ir T 2</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
<b>T 2 ir C</b>	P=0,417	P=0,329
<b>T 1 ir C</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
Pabrauktos vertės rodo statistinį reikšmingumą		

### Grupių lyginamieji duomenys po protezavimo

**14 lentelė.** Kraštinio kaulo tirpimas visose grupėse po protezavimo ir statistinis skirtumas tarp grupių („Mann-Whitney U“ testas, reikšminga, kai  $P \leq 0,05$ )

Grupė	Skirtumas mezialiai	Skirtumas distaliai
<b>T 1 (N=34)</b>	-1,39 ± 0,08 mm	-1,55 ± 0,08 mm
<b>T 2 (N=35)</b>	-0,25 ± 0,04 mm	-0,28 ± 0,05 mm
<b>C (N=34)</b>	-0,34 ± 0,05 mm	-0,36 ± 0,05 mm

Grupė	Mezialiai	Distaliai
<b>T 1 ir T 2</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
<b>T 2 ir C</b>	P=0,117	P=0,193
<b>T 1 ir C</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
Pabrauktos vertės rodo statistinį reikšmingumą		

### Grupių lyginamieji duomenys praėjus vieniems metams

**15 lentelė.** Kraštinio kaulo tirpimas visose grupėse po vieno metų ir statistinis skirtumas tarp grupių („Mann-Whitney U“ testas, reikšminga, kai  $P \leq 0,05$ )

Grupė	Skirtumas mezialiai	Skirtumas distaliai
<b>T 1 (N=34)</b>	-1,65 ± 0,08 mm	-1,81 ± 0,06 mm
<b>T 2 (N=35)</b>	-0,31 ± 0,05 mm	-0,34 ± 0,05 mm
<b>C (N=34)</b>	-0,44 ± 0,06 mm	-0,47 ± 0,07 mm

Grupė	Mezialiai	Distaliai
<b>T 1 ir T 2</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
<b>T 2 ir C</b>	P=0,166	P=0,255
<b>T 1 ir C</b>	<u>P=0,001</u>	<u>P=0,001</u>
Pabrauktos vertės rodo statistinį reikšmingumą		

**Statistiniai visų grupių duomenys praėjus dviem mėnesiams ir vieniems metams po implantacijos**

**16 lentelė.** Statistinis skirtumas visose grupėse praėjus dviem mėnesiams ir vieniems metams po implantacijos („Mann-Whitney U“ testas, reikšminga, kai  $P \leq 0,05$ )

<b>Grupė</b>	<b>Skirtumas mezaliai</b>	<b>Skirtumas distaliai</b>
<b>T 1</b>		
Po 2 mėn. (N=34)	-0,86 ± 0,08 mm	-0,97 ± 0,09 mm
Po 1 metų (N=34)	-1,65 ± 0,08 mm	-1,81 ± 0,06 mm
P reikšmė	0,001	0,001
<b>T 2</b>		
Po 2 mėn. (N=35)	-0,17 ± 0,04 mm	-0,20 ± 0,05 mm
Po 1 metų (N=35)	-0,31 ± 0,05 mm	-0,34 ± 0,05 mm
P reikšmė	0,018	0,030
<b>C</b>		
Po 2 mėn. (N=34)	-0,22 ± 0,05 mm	-0,25 ± 0,05 mm
Po 1 metų (N=34)	-0,44 ± 0,06 mm	-0,47 ± 0,06 mm
P reikšmė	0,005	0,012

**17 lentelė.** Minkštųjų audinių storis prieš jų pastorinimą alogenine membrana ir po pastorinimo

<b>Minkštųjų audinių biotipas</b>	<b>Vidurkis ± SP</b>	<b>Mediana</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>
<b>Plonas biotipas</b>	1,54 ± 0,08	1,75	0,5	2,0
<b>Po augmentacijos</b>	3,75 ± 0,09	4,0	3,0	5,0
<b>Vertikalus padidėjimas</b>	2,21 ± 0,14 <sup>□</sup>	2.0	1,0	4,5

## **5. Diskusija**

### **5.1. Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius**

Minėto tyrimo rezultatai parodė, kad T 2 grupėje, kurios tiriamiesiems plonos dantenos pastorintos alogenine membrana, kraštinis kaulas patirpo mažiau, palyginti su T 1 grupe, kurios tiriamiesiems plonos dantenos nepastorintos. Tai pirmasis klinikinis tyrimas, kurį atliekant tirta vertikalaus audinių pastorinimo alogenine membrana įtaka kraštinio kaulo stabilumui.

Rezultatai patvirtino, kad pirminis gleivinės storis yra svarbus veiksnys kraštinio kaulo tirpimo etiologijoje. Kontrolinėje C grupėje apie implantus su natūraliai storu dantenų sluoksniu prarasta mažiausiai kraštinio kaulo, nors nėra reikšmingo skirtumo, palyginti su T 2 grupės implantais. Galima teigti, kad abiejų tipų minkštieji audiniai – natūraliai storos dantenos ir plonos dantenos, pastorintos alogenine membrana, – savo savybėmis palaikyti kraštinio kaulo stabilumą apie implantus nesiskiria. Tačiau esant plonomis dantenoms kraštinis kaulas apie implantus patirpo (grupė T 1), taigi, reikia tikėtis reikšmingos kraštinio kaulo remodeliacijos, kai implantai sukami į minkštuosius audinius, kurie yra 2 mm ar plonesni.

Šio tyrimo rezultatai patvirtina ankstesnius Linkevičiaus ir bendraautorių atliktus tyrimus (Linkevicius ir kt. 2009b; 2010). Atliekant vieną iš šių tyrimų, bandomieji implantai įsriegti virš kraštinio kaulo, kur dantenos buvo plonos arba storos. Po metų stebėjimo nustatyta, kad kraštinis kaulas apie implantus, įsriegtus esant plonomis dantenoms, patirpo 1,35 mm, o esant storoms dantenoms – 0,19 mm. Aptariamame tyrime naudoti implantai su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis ir nupoliruotais kakleliais, o šiame darbe aprašomame tyrime naudoti implantai su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis. Tačiau šis skirtumas neturėjo įtakos rezultatams.

Antrasis minėtų autorių tyrimas parodė, kaip veikiami minkštieji audiniai naudojant vienodo ir siauresnio skersmens implanto atramos jungtis. Nustatyta, kad kraštinis kaulas patirpo abiejose grupėse taip pat, kaip ir dabartinio tyrimo



T 1 grupėje, kurios tiriamieji turėjo plonus minkštuosius audinius. Taigi, atrodytų, kad implanto struktūra ir paviršiaus apdorojimas neturi reikšmingos įtakos kraštinio kaulo aukščiui, jei implantų sukimo metu dantenos yra plonos.

Anksčiau aptartų rezultatų paaiškinimą pateikia su gyvūnais atlikto tyrimo rezultatai (Berglundh ir Lindhe 1996). Nustatyta, kad biologinio pločio apie implantus formavimasis gali lemti kraštinio kaulo tirpimą, jeigu minkštieji audiniai yra 3–4 mm ilgesni, palyginti su jungties ir dantenų kompleksu apie dantį (Berglundh ir kt. 1991; Abrahamsson ir kt. 1996). Gyvūnų ir klinikinių tyrimų rezultatai parodė, kad vertikalūs ploni minkštieji audiniai gali lemti kraštinio kaulo tirpimą implantą supančių dantenų morfogenezeje (Berglundh ir kt. 2007; Linkevicius ir kt. 2009b).

Vieno iš naujausių eksperimentinių tyrimų su žmonėmis duomenimis, ištyrus dantenų biopatus nustatyta, kad po aštuonių savaičių minkštųjų audinių matmenys buvo apie 3,6 mm (Tomasi ir kt. 2013). Tai leidžia daryti išvadas, kodėl kraštinis kaulas apie implantus, kuriuos supa plono biotipo minkštieji audiniai, tirpsta. Atrodytų, kad kraštinis kaulas remodeliuojasi – sukurama pakankamai vietos užtvarei apie implantą susiformuoti, kad oseointegruoti implantai būtų apsaugoti nuo burnos aplinkos.

Taigi, jei implanto sriegimo metu minkštieji audiniai neatitinka minimalių reikalavimų, biologinis plotis susiformuoja prarandant kraštinį kaulą. Panašūs duomenys pateikiami ir kitame tyrime, kurį atliekant buvo stebimas kraštinis kaulas po klinikinio vainikėlio prailginimo procedūros. Nustatyta, kad dėl audinių užtvaros remodeliacijos apie dantis kraštinis kaulas tirpsta (Oakley ir kt. 1999).

Verta paminėti, kad, esant plonam minkštųjų audinių sluoksniui, kraštinio kaulo tirpimas buvo akivaizdus jau per pirmąjį matavimą – praėjus dviem mėnesiams po implantacijos. Matavimų laikas buvo pasirinktas atsižvelgiant į Berglundho ir bendraautorių tyrimą (Berglundh ir kt. 2007). Jie nustatė, kad pirminis nesubrendęs implantą supančių audinių barjeras susiformuoja per 6 savaites po implantacijos, atliktos iškart po danties pašalinimo, ar gijimo galvutės sujungimo dviejų etapų operacijos. Šio klinikinio tyrimo duomenimis,

pirmieji biologinio pločio formavimosi kraštinio kaulo aukštyje rentgenologiniai požymiai gali būti pastebėti praėjus maždaug dviem mėnesiams po gijimo, prieš implanto apkrovimą.

Kraštinio kaulo patirpimas prieš apkrovimą gali būti siejamas su chirurgine trauma (Toljanic ir kt. 1999). Tačiau atlikto tyrimo metu visi implantai buvo sriegiami apatiniaame žandikaulyje, galinių dantų srityje, kas leido užtikrinti vienodą ar bent jau maksimaliai panašų kraštinio kaulo tankį ir tipą. Implantų guoliai buvo formuojami tiksliai pagal gamintojo rekomendacijas.

Pastebėtina, kad infekcija (Esposito ir kt. 1998) ar prasta burnos higiena (Tonetti ir Schmid 1994) gali turėti įtakos kraštinio kaulo būklei. Šiame tyrime vienas iš atrankos kriterijų buvo gera burnos higiena (higienos indeksai: BOP < 20 proc., PI < 20 proc., CPITN < 2), kuri taip pat buvo stebima ir palaikoma per visą tyrimą, t. y. pacientams kas 6 mėn. buvo atliekama profesionali burnos higienos procedūra.

Naujesni duomenys rodo, kad kraštinio kaulo tirpimas prieš apkrovimą gali būti biologinio pločio formavimosi padarinys, jei implantai įsriegti į plonus minkštuosius audinius. Pastebėta, kad per laikotarpį nuo dviejų mėnesių iki vieno metų kraštinis kaulas tirpsta daugiau. Nustatyta, kad implantą supančio barjero nykimas atramos atsukimo metu taip pat gali lemti kraštinio kaulo tirpimą (Abrahamsson ir kt. 1997). Tikėtina, kad biologinio pločio susidarymas apima kraštinio kaulo remodeliaciją per tam tikrą laiką. Įdomu tai, kad didžioji dalis kraštinio kaulo remodeliacijos per laiką pasireiškė apie T 1 grupės implantus, įsriegtus į plonus nepastorintus minkštuosius audinius, ir šis skirtumas buvo statistiškai reikšmingas. Taigi, galima kelti hipotezę, kad biologinis plotis apie implantus, susiformavęs iš plonų gleivinės audinių, yra ne toks stabilus, kaip implantą supantis barjeras iš storų ar pastorintų dantų.

Vervaeke ir bendraautoriai retrospektyviau klinikiniu tyrimu patvirtino, kad pradinis audinių storis lemia kraštinio kaulo remodeliaciją (Vervaeke ir kt. 2014). Autoriai tyrė kraštinio kaulo remodeliaciją apie implantus, kurie buvo atkurti skirtingo aukščio protezinėmis atramomis

dengiamųjų plokštelių retencijai palaikyti bedančiuose apatiniuose žandikauliuose. Pastebėjus, kad daugiau kraštinio kaulo tirpsta apie žemesnes atramas, nuspręsta, kad naudojant tokius implantus kraštinis kaulas, greičiausiai, tirpsta dėl biologinio pločio persikūrimo.

**Alogeninė membrana** histologiškai yra atkuriamoji audinių matrica, gauta iš žmogaus epidermio. Šis klinikinis tyrimas yra pirmasis bandymas pritaikyti alogenines membranas vertikaliai storinant minkštuosius audinius. Anksčiau jos buvo naudojamos prisitvirtinusioms dantenoms formuoti, prieangiu ar tuščiai alveolei augmentuoti (Cummings ir kt. 2005; Gapski ir kt. 2005). Visų atvejų gijimas be komplikacijų yra daug žadantis rezultatas, nepamirštant, kad augmentacija atlikta tuo pačiu metu, kaip ir implantacija bei gijimo galvutės uždėjimas. Pažymėtina, kad membrana uždėta tiesiai ant kraštinio kaulo po antkauliu, nors iki šiol minkštųjų audinių augmentaciją rekomenduojama atlikti darant skeltą lopą ir transplantą dedant ant antkaulio. Viso storio lopo kėlimas storinant danteną turi kelis privalumus – chirurginė procedūra yra kur kas paprastesnė ir greitesnė, palyginti su skelto storio lopo kėlimu, todėl kartu ir mažiau skausminga pacientui. Be to, tikslų skelto storio lopą labai sunku (kartais išvis neįmanoma) padaryti apatinio žandikaulio galinių dantų srityje, kai minkštieji audiniai yra 2 mm ar plonesni. Gyjant nepastebėta jokių nepageidaujamų reakcijų, o minkštieji audiniai per vienus metus nepakito. Deja, šio augmentacijos būdo ilgalaikių duomenų kol kas nėra, tačiau teigiami trumpalaikiai rezultatai ir geri alogeninių membranų naudojimo, esant kitoms indikacijoms, rezultatai suteikia galimybę naudoti šį metodą ateityje. Kita vertus, įmanoma, kad pastorinti minkštieji audiniai gali suplonėti per laiką, taigi, reikia atlikti daugiau tyrimų.

Wiesner ir bendraautoriai atliko panašų tyrimą (Wiesner ir kt. 2010). Jie atskleidė, kad minkštųjų audinių vertikalią augmentaciją galima atlikti su gomurio jungiamojo audinio transplantais tikintis audinių padidėjimo iki 1,3 mm. Autoriai taip pat apskaičiavo kraštinio kaulo patirpimą apie augmentuotus ir neaugmentuotus implantus, tačiau skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas. Tai paaiškinama – tyrime naudotos vienodo skersmens

implanto atramos jungtys. Implantai įsriegti kraštinio kaulo aukštyje, taigi, mikrotarpas ir nupoliruotas implanto kaklelis nebuvo izoliuotas nuo kraštinio kaulo. Yra žinoma, kad nupoliruotas implanto paviršius ir bakterijos iš mikrotarpo yra reikšmingi veiksniai kraštinio kaulo etiologijoje (Wiskott ir Belser 1999; Broggini ir kt. 2006). Kraštinio kaulo lygio implantai su horizontaliai perkeltu mikrotarpu leidžia tiksliau tirti audinių storinimo įtaką kraštiniam kaului.

**Mikrotarpas.** Kaip jau minėta, buvo pasiūlyta naudoti implanto atramą ar kitą suprastruktūrą, kurios skersmuo yra mažesnis už implanto skersmenį. Šis pokytis sudaro cirkuliarinį horizontalų laiptelį, kuris išplečia horizontalų biologinį plotį. Šios idėjos pagrindimas yra tas, kad nutolinamas implanto ir atramos jungties mikrotarpas nuo vertikalaus kraštinio kaulo – implanto kontakto taško. Remiamasi prielaida, kad, toliau nuo kraštinio kaulo keteros patraukus implanto ir atramos jungtį, prijungiant siauresnio skersmens atramą, galima sumažinti uždegimą, o vėliau – ir kraštinio kaulo tirpimą. Šį reiškinį aptarė Ericsson ir bendraautoriai. Jie jungiamojo audinio zonoje atrado uždegiminių ląstelių infiltratą, kontaktuojantį su implanto atramos paviršiumi dviejų dalių implantuose su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis. Autoriai teigia, kad infiltrato formavimasis yra gynybinė organizmo reakcija į mikrotarpą užpildžiusias burnos ertmės bakterijas. Kadangi, naudojant implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis, mikrotarpas yra patrauktas nuo kraštinio kaulo, uždegimo ląstelių infiltratas nesusiformuoja šalia kraštinio kaulo – taip sumažinamas kraštinio kaulo tirpimas (Ericsson ir kt. 1995).

Lazzarra ir bendraautoriai aprašė hipotezę, paremtą rentgenologiniais stebėjimais (nuo 5 iki 13 metų), apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis. Autoriai darė prielaidą, kad šio metodo taikymas uždegiminį infiltratą perkelia maždaug 90 laipsnių kampu vietoj 180 laipsnių paviršiaus naudojant vienodo skersmens implanto atramos jungtį; taigi, infiltratas yra mažesnis apie implantus su siauresnio skersmens implanto

atramos jungtimis, dėl ko kraštinis kaulas tirpsta mažiau (Lazzara ir Porter 2006).

Literatūroje galima rasti daug teigiamų atsiliepimų apie siauresnio skersmens implanto atramos jungtį. Palyginti su tradiciniu atkuriamuoju būdu, kai yra naudojama vienodo skersmens implanto atramos jungtis, siauresnio skersmens implanto atramos jungtis siūloma naudoti siekiant išvengti ar sumažinti kraštinio kaulo tirpimą (Gardner 2005; Lazzara ir Porter 2006; Brogini ir kt. 2006; Prosper ir kt. 2009). Siauresnio skersmens implanto atramos jungtys naudojamos tam tikromis klinikinėmis situacijomis. Jei kraštinio kaulo aukštis yra ribotas ir anatomicinės struktūros, tokios kaip žandinis ašis ar apatinio žandikaulio nervas, trukdo įsriesti reikiamo ilgio implantą, siauresnio skersmens implanto atramos jungtis gali būti naudinga siekiant sumažinanti kraštinio kaulo tirpimą – taip pagerinamas implanto ir vainikėlio santykis (Linkevicius ir kt. 2009).

Pavyzdžiui, Vela-Neblot su bendraautoriais lygino siauresnio ir vienodo skersmens implanto atramos jungtis. Abiejose tiriamosiose grupėse implantai pozicionuoti vienodai ties kraštiniu kaulu ir vėliau atkurti pavieniais vainikėliais. Praėjus dvylikai mėnesių po apkrovimo, prarasto kraštinio kaulo vidurkis mezialiniame ir distaliniame matavimo taškuose kontrolinėje grupėje atitinkamai buvo 2,53 mm ir 2,56 mm ir tiriamojoje grupėje – 0,76 mm ir 0,77 mm. Šis skirtumas buvo reikšmingas statistiškai, taigi, rekomenduota naudoti siauresnio skersmens implanto atramos jungtis, norint išsaugoti kraštinį kaulą. Šiame tyrime implantai įsriesti kraštinio kaulo aukštyje, stebėjimo laikotarpis buvo toks pat, kaip ir šiame darbe aprašomame tyrime. Tačiau pagrindinis skirtumas buvo tas, kad Vela-Neblot ir bendraautorių tyrime nebuvo matuotas pradinis audinių storis prieš operaciją. Be to, autoriai teigė, kad keliais atvejais kraštinis kaulas patirpo 1,3 mm, tačiau priešasčių nenurodė (Vela-Neblot ir kt. 2006). Turint omenyje tai, kad nebuvo matuotas dantenų storis, galima manyti, kad šis neįprastas kraštinio kaulo tirpimas galėjo atsirasti dėl plonų minkštųjų audinių.

Vykdydami histologinį tyrimą su gyvūnais, Jung ir bendraautoriai parodė, kad siauresnio skersmens implanto atramos jungčių atvejais nustatytas labai mažas kraštinio kaulo tirpimas. Implantai buvo įsriegti trijose skirtingose pozicijose: 1 mm žemiau kraštinio kaulo, kraštinio kaulo aukštyje ir 1 mm virš kraštinio kaulo. Šiose grupėse kaulo patirpimas nebuvo statistiškai reikšmingas, tačiau daugiausiai kraštinio kaulo patirpo apie implantus, įsriegtus žemiau kraštinio kaulo. Tai rodo, kad net ir siauresnio skersmens implanto atramos jungties mikrotarpo gilumo vieta yra svarbi. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad šis tyrimas neturėjo tinkamos kontrolinės grupės pacientų, kuriems įsriegti implantai su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis, todėl išvados turi nedidelę reikšmę.

Atliekant retrospektyvų ir kitus klinikinius tyrimus, kuriuose kraštinio kaulo tirpimas vertintas naudojant implantus „Astra Tech“ su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis, kraštinis kaulas patirpo minimaliai, tačiau nebuvo tirtas dantenų storio veiksnys (Norton 1998; Norton 2006; Hurzeler ir kt. 2007). Tyrėjai nustatė, kad vidutinis kraštinio kaulo patirpimas apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis protezo uždėjimo metu buvo tik 0,09 mm. Laiko tarpas tarp implanto įsukimo ir protezavimo pradžios atstoja implantą supančio barjero formavimąsi, taigi, kraštinis kaulas galėjo patirpti tik minimaliai, nes minkštieji audiniai buvo stori, tačiau vertikalus dantenų storis nematuotas.

Capiello su bendraautoriais tyrė 131 implantą, įsriegtą 45 tiriamiesiems, ir nustatė 0,72 mm kraštinio kaulo apsauginį efektą, kuris buvo 0,4 mm didesnis nei cirkuliarinis laiptelis. Operacijos metu ant 75 implantų buvo uždėta 1 mm siauresnė gijimo galvutė nei implanto pagrindas. Ant likusių implantų uždėtos tokio pat skersmens gijimo galvutės, kaip ir implantas. Visi implantai įsriegti kraštinio kaulo aukštyje. Tyrimo duomenys parodė, kad tiriamaisiais atvejais vertikaliai kraštinis kaulas patirpo nuo 0,6 mm iki 1,2 mm (vidurkis –  $0,95 \pm 0,32$  mm), o kontrolinėje tiriamųjų grupėje – nuo 1,3 mm iki 2,1 mm (vidurkis –  $1,67 \pm 0,37$  mm) (Capiello ir kt. 2008). Be to, Trammel su bendraautoriais nustatė 0,2 mm statistiškai reikšmingą apsauginį kraštinio

kaulo efektą naudojant siauresnio skersmens implanto atramos jungtis (Trammel ir kt. 2009).

Neseniai atlikta siauresnio skersmens implanto atramos jungties analizė (Atieh ir kt. 2010) ir apžvalga (Serrano-Sanchez ir kt. 2011) patvirtino, kad naudojant minėtus implantus galima išsaugoti vidinį implanto kraštinio kaulo ir minkštųjų audinių aukštį. Tačiau reikia atkreipti dėmesį į tai, kad tokiose analizėse ir apžvalgose atrankos kriterijai yra labai dideli ir daugelis tyrimų yra atmetama, o įdomios įžvalgos dažnai praleidžiamos. Aptariamuose aprašuose nebuvo jokių tyrimų, kuriuose būtų matuotas minkštųjų audinių storis prieš implanto įsukimą. Kitaip tariant, jei minkštųjų audinių matavimas būtų vienas iš analizės kriterijų, tokios analizės nebūtų galima atlikti, nes nė vienas tyrimas nebūtų buvęs įtrauktas. Vis dėlto galima daryti išvadą, kad, naudojant siauresnio skersmens implanto atramos jungtis, galima sumažinti kraštinio kaulo tirpimą, nes uždegimo šaltinis lieka toliau nuo kraštinio kaulo.

Įvairių tyrimų duomenimis, kraštinis kaulas patirpsta nuo 0,06 mm iki 1,6 mm (Norton 2006; Cappiello ir kt. 2008; Calvo-Guirado ir kt. 2008). Tyrimai parodė, kad implanto atramos jungtis nėra vienintelis veiksnys, dėl kurio kraštinis kaulas patirpsta. Be to, nustatyta, kad kraštinis kaulas tirpsta ir apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis, jeigu dantenos yra plonesnės nei 2 mm. Taigi, galima iškelti hipotezę, kad kraštinis kaulas tirpsta dėl nepakankamo audinių storio. Kiek anksčiau buvo nustatyta, kad implanto barjeras yra apie 4 mm (Glauser ir kt. 2005). Akivaizdu, kad 2 mm pradinio dantenų storio nepakanka stabiliam implantą supančiam barjerui susidaryti.

Šiame darbe aprašomame tyrime norima nustatyti, kokia yra dantenų storio įtaka kraštiniam kaului per vienų metų implantų funkcionavimo laikotarpį. Tyrimo rezultatai parodė, kad net ir naudojant siauresnio skersmens implanto atramos jungtį kraštinis kaulas vis tiek patirpsta, jeigu dantenų audiniai ant bedančio žandikaulio krašto prieš implantaciją yra 2 mm ar plonesni. Pirmosios tiriamųjų ir kontrolinės grupės implantai labai skyrėsi pagal kraštinio kaulo patirpimo kiekį, skirtumas buvo statistiškai reikšmingas.

Visais tiriamosios grupės atvejais apie implantus, kurie buvo įsriegti esant ploniems minkštiesiems audiniams, kraštinis kaulas daugiau patirpo ir mezialiniame, ir distaliniame krašte. Tačiau kontrolinėje grupėje apie implantus, kurie buvo įsriegti esant storiems minkštiesiems audiniams, patirpo daug mažiau kraštinio kaulo, nei prieš tai aptartais atvejais. Taigi, horizontalus mikrotarpo atribojimas nuo kraštinio kaulo gali sumažinti kraštinio kaulo tirpimą tik tuo atveju, jeigu įsukant implantus dantenos yra storos. Šis tyrimas rodo, kad dantenų storis gali turėti įtakos kraštinio kaulo stabilumui apie implantus. Visais tiriamosios grupės, kurios pacientams buvo sriegiami implantai su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis, atvejais buvo viršytas patirpusio kraštinio kaulo vidurkis – apie 1,22 mm, tai yra daugiau negu kontrolinėje grupėje (0,20 mm). Šis skirtumas statistiškai reikšmingas. Galima manyti, kad aptariamas kraštinio kaulo patirpimas atsirado formuojantis biologiniam pločiui, nes pirminis audinių storis nebuvo pakankamas implantą supančiam barjerui susidaryti be kietųjų audinių patirpimo.

Ši išvada yra priešinga vyraujančiai nuomonei, kad, norint sumažinti kraštinio kaulo patirpimą, pakanka naudoti implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis. Ankstesniuose tyrimuose ir naujausiose publikacijose bendrai sutariama, kad siauresnio skersmens implanto atramos jungtys turėtų būti naudojamos siekiant stabilizuoti implantą supančius audinius.

Aptariamojo tyrimo rezultatai susiję su Linkevičiaus ir bendraautorių bandomuoju tyrimu (Linkevicius ir kt. 2010), kuriame pirmą kartą buvo aiškinamasi siauresnio skersmens implanto atramos jungties įtaka minkštiesiems audiniams. Apie tiriamuosius implantus kraštinis kaulas patirpo  $1,81 \pm 0,39$  mm mezialiniame paviršiuje ir  $1,70 \pm 0,35$  mm distaliniame paviršiuje (Linkevicius ir kt. 2010). Šiame darbe aprašomame tyrime kraštinis kaulas patirpo mažiau –  $1,22 \pm 0,08$  mm mezialine kryptimi ir  $1,14 \pm 0,07$  mm distaline praėjus vieniems metams. Abu siauresnio skersmens implanto atramos jungties tyrimai rodo, kad patirpo daug kraštinio kaulo, tačiau dar



didesnis patirpimas užfiksuotas bandomajame tyrime. Tai būtų galima paaiškinti nurodant, kad buvo naudojami skirtingų gamintojų implantai, įvairūs implantų pagrindo neatitikimai ir protezavimo atramos bei skirtingas implanto kaklelio dizainas. Bandomajame tyrime implantai turėjo 0,7 mm neatitikimą ir plātėjantį kaklelį (Linkevicius ir kt. 2010), o šiame darbe aptariamame tyrime implantų skersmuo buvo 0,4 mm didesnis negu protezavimo atramos skersmuo. Manoma, kad siauresnio skersmens implanto atramos jungties neatitikimo plotas gali būti svarbus prarandamo kraštinio kaulo kiekiui (Canullo ir kt. 2010b). Nors mažas tiriamųjų implantų kiekis Linkevičiaus ir bendraautorių tyrime (Linkevicius ir kt. 2010) neleido padaryti aiškių išvadų, šio tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad implantų su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis sriegimas plonuose minkštuosiuose audiniuose nėra geras pasirinkimas siekiant sumažinti kraštinio kaulo tirpimą. Tai, kad siauresnio skersmens implanto atramos jungties naudojimas kraštinio kaulo stabilumo neužtikrina geriau nei vienodo skersmens implanto atramos jungtis, pastebėjo ir kiti autoriai (Crespi ir kt. 2009; Enkling ir kt. 2011 ir kt.).

Vykdant kelis tyrimus taip pat buvo nustatyta, kad, naudojant tiek siauresnio, tiek vienodo skersmens implanto atramos jungtis, kraštinis kaulas patirpo panašiai (Becker ir kt. 2007; Weng ir kt. 2011). Žinoma, kad plonas dantenų biotipas būdingas šunims (Berglundh ir kt. 2005), ir manoma, kad kraštinio kaulo patirpimas apie siauresnio skersmens implanto atramos jungties implantus atsirado dėl biologinio pločio formavimosi.

Panašiai spėjama ir dar viename klinikiniame tyrime, kuriame retrospektyviai vertinti „Ankylos“ (gam. „Fiadent“, Vokietija) implantai. Pasirodo, kad apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis per trejus metus patirpo tik 0,2 mm kraštinio kaulo, nors kraštinio kaulo patirpimas po implantų atidengimo vidutiniškai svyravo nuo 0,5 mm iki 2 mm (Chou ir kt. 2004). Dar kartą atkreiptinas dėmesys, kad prieš implantaciją nebuvo nustatytas pradinis audinių storis, taigi, galima sakyti, kad kraštinis kaulas galėjo tirpti dėl plonų minkštųjų audinių.

Išskyrus kelis tyrimus, pastaraisiais metais daugelyje paskelbtų darbų apie siauresnio skersmens implanto atramos jungtis nebuvo vertinamas minkštųjų audinių storis implantacijos metu (Vela-Nebot ir kt. 2006; Lazzara ir Porter 2006; Canullo ir Rasperini 2007; Cappiello ir kt. 2008; Luongo ir kt. 2008; Trammell ir kt. 2009; Rodriguez-Ciurana ir kt. 2009b; Prosper ir kt. 2009; Crespi ir kt. 2009; Fickl ir kt. 2010; Cocchetto ir kt. 2010; Canullo ir kt. 2010; 2011; Almeida ir kt. 2011; Telleman ir kt. 2012).

Tiesa, Canullo ir Rasperini (2007) užsimena apie storą ir ploną biotipus, kuriuos apibūdina remdamiesi Kan ir bendraautorių darbu (Kan ir kt. 2003). Vis dėlto šio matavimo negalima laikyti patikimu, nes nepateikta jokios informacijos apie minkštųjų audinių būklę prieš operaciją. Panašus atvejis aptartas ir kitame tyrime, kuriame nurodoma, kad implantai įsriegti vidutinio ar storo biotipo dantenose, tačiau dantenų vertinimo kriterijai nėra aiškūs, nenurodoma, kokiais atvejais jos laikytos plonomis, kokiais – storomis. Atkreiptinas dėmesys, kad tik viename tyrime kalbama apie minkštųjų audinių storį – implantai įsriegti vietose, kur minkštųjų audinių storis buvo  $\geq 2$  mm, o po dvejų metų kraštinio kaulo remodeliacija siekė 0,47 mm.

Visų tyrimų, kuriuos atliekant nebuvo matuojamas minkštųjų audinių storis, vertinimai galėjo būti visiškai kitokie, jeigu būtų buvęs atliktas minėtas matavimas. Pažymėtina, kad pradinis dantenų storis yra svarbus – kraštinis kaulas gali patirpti 0,3–1,3 mm (Vela-Nebot ir kt. 2006) arba šiame darbe aprašomo tyrimo duomenimis – 0,2–1,17 mm. Atliekant čia aprašomą tyrimą, specialiai skaičiuotas visų implantų prarasto kraštinio kaulo vidurkis neskirstant į dvi grupes pagal minkštųjų audinių storį. Gauti tokie duomenys: vidutiniškai kraštinis kaulas patirpo 0,73 mm mezialiniame paviršiuje ir 0,68 mm distaliniame. Vis dėlto tai neatsako į klausimą, kokios kraštinio kaulo tirpimo priežastys. Gauti duomenys leidžia daryti panašias išvadas, kaip ir prieš tai aptartuose tyrimuose, kuriuos atliekant implantai nebuvo skirstyti pagal storį: viename tyrime gautas 0,77 mm rezultatas (Vela-Nebot ir kt. 2006), kitame – 0,78 mm (Crespi ir kt. 2009), dar kitame – 0,74 mm ir t. t. Geriausi rezultatai pasiekti antrojoje tiriamojoje grupėje ir kontrolinėje

grupėje, kurioje tirti implantai pastorinus dantenos arba esant natūraliai storoms dantenoms, kai fiksuotas toks kraštinio kaulo patirpimas: tik 0,22 mm mezialiniame ir 0,20 mm distaliniame paviršiuje.

Šio tyrimo duomenys yra labai panašūs į kito tyrimo, kuriame teigiama, kad, palyginus implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis ir kontrolinius implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis, nematyti kraštinio kaulo patirpimo skirtumo: pirmuoju atveju patirpo  $0,04 \pm 0,22$  mm, antruoju –  $0,27 \pm 0,46$  mm kraštinio kaulo praėjus dvejiems metams. Taigi, manytina, kad matuoti pradinį dantenų storį būtų tikslinga tiriant kraštinio kaulo stabilumą (Prosper ir kt. 2009).

Šio tyrimo rezultatai rodo, kad siauresnio skersmens implanto atramos jungties naudojimas, žinoma, yra efektyvus norint išlaikyti stabilų kraštinį kaulą, jeigu dantenos yra pakankamai storos ir biologinis plotis formuojasi praktiškai be kraštinio kaulo patirpimo. Panašią išvadą daro ir Vandeweghe ir De Bruyn, kurie įvertino minėtus implantus ir nustatė, kad jie buvo efektyvūs tik tuo atveju, kai implantą supančios dantenos buvo storos (Vandeweghe ir De Bruyn 2012).

Apibendrinant tai, kas pasakyta, galima teigti, kad kraštinio kaulo stabilumas labiausiai priklauso nuo dviejų veiksnių: mikrotarpo ir minkštųjų audinių storio.

## **5.2. Kraštinio kaulo stabilumas apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis pastorinus minkštuosius audinius**

Atliekant antrąjį tyrimą vertinta, ar alogenine membrana pastorinus plonus minkštuosius audinius bus galima išlaikyti kraštinio kaulo stabilumą apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis. Svarbiausiu šio tyrimo atradimu laikytinas faktas, kad alogenine membrana pastorinus plonus minkštuosius audinius kraštinio kaulo patirpimas sumažėjo nuo 1,81 mm iki 0,44 mm praėjus metams.

Apie A grupės implantus, kurie pradžioje buvo 2 mm ar plonesni, patirpo daugiausiai kraštinio kaulo – iki 1,65 mm mezialiai ir 1,81 mm distaliai praėjus

metams. Šie duomenys panašūs į Linkevičiaus ir bendraautorių atliktą tyrimą, kuriame nustatyta, kad mezialiai kraštinis kaulas patirpo 1,18 mm, o distaliai – 1,35 mm (Linkevicius ir kt. 2009b). Kiti tyrimai taip pat rodo panašius rezultatus – kraštinis kaulas patirpo 1,81 mm (Linkevicius ir kt. 2010). Šis panašumas aiškintinas remiantis faktu, kad atliekant visus anksčiau minėtus tyrimus implantai su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis buvo įsriegti į plonus minkštuosius audinius.

Tyrimo metodika leido stebėti, kaip kraštinis kaulas tirpsta per tam tikrą laiką. Rentgenologinis tyrimas atliktas keturis kartus: po implantų įsukimo (atskaitos taškas); praėjus dviem mėnesiams po gijimo; po protezavimo; praėjus vieniems metams. Ypač atidžiai stebėtas antrasis matavimas praėjus dviem mėnesiams po gijimo, nes žinoma, kad implantą supančių audinių pirminis formavimasis vyksta 6–8 savaitę – tuo pačiu metu, kai tirpsta kraštinis kaulas (Berglundh ir kt. 2007). Atrodytų, kad šis periodas yra būtinas pradiniam biologiniui pločiui apie implantus formuotis. A grupėje kraštinio kaulo patirpimas buvo akivaizdus ir statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas pamatavus po dviejų mėnesių. Be to, per laikotarpį nuo dviejų mėnesių iki vieno metų apie implantus, įsriegtus į plonus minkštuosius audinius, kraštinis kaulas patirpo 0,79 mm mezialiai ir 0,84 mm distaliai. Tai aiškintina tuo, kad buvo atliekamos protezavimo procedūros – atrama buvo vis nusukama ir (ar) prisukama (Abrahamsson ir kt. 1997), audiniai buvo spaudžiami imant atspaudą ir pan. Per tą patį laikotarpį B ir C grupių atvejais kraštinis kaulas apie implantus taip pat patirpo, tačiau skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas. Tai leidžia manyti, kad ploni minkštieji audiniai gali būti labiau pažeidžiami įvairių veiksmų nei stori minkštieji audiniai.

Implantai su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis įsukti virš kraštinio kaulo, siekiant išvengti neigiamos mikrotarpo ir nupoliruoto kaklelio įtakos kraštinio kaulo stabilumui. Ankstesniame tyrime implantai buvo įsriegti 2 mm virš kraštinio kaulo, tačiau jie turėjo 1 mm poliruotą kaklelį (Linkevicius ir kt. 2009b). Tai leido tirti audinių storį kaip veiksnį, nes kiti veiksniai, pavyzdžiui, mikrotarpas ir poliruotas implanto kaklelis, buvo atskirti. Kituose

tyrimuose elgtasi atvirkščiai – implantai pozicionuoti minkštuosiuose audiniuose lygiai su ketera ir kraštinis kaulas daugiausia patirpo 1,88 mm (Linkevicius ir kt. 2010). Taigi, manytina, kad kraštinis kaulas daugiau patirpti gali dėl audinių storio ir implanto pozicijos kraštinio kaulo atžvilgiu.

B grupėje implantai buvo pastorinti žmogaus alogenine membrana. Gali būti, kad minkštųjų audinių pastorinimas kompensuoja audinių aukštį, taigi, dėl biologinio pločio formavimosi kraštinis kaulas tirpsta mažiau. Alogeninė membrana perlenkta 1 kartą, kad jos storis padidėtų 2–3 mm – tiek, kiek reikia, kad audinių aukštis būtų tinkamas. Kiekvienos membranos storio standartizuoti nebuvo įmanoma, nes gamintojas tiekia 0,89–1,65 mm storio membranas.

Kontrolinėje C grupėje implantai įsriegti į storas dantenas, šiuo atveju kraštinis kaulas patirpo mažiausiai visais matavimo etapais. Šie duomenys atitinka Linkevičiaus ir bendraautorių tyrimą, kurį atliekant apie implantus, įsriegtus į storas dantenas, kraštinis kaulas patirpo 0,26 mm mezialiniame ir 0,09 mm – distaliniame paviršiuje (Linkevicius ir kt. 2009b). Pirmiau nurodyti faktai pagrindžia teiginį, kad stori minkštieji audiniai atitinka biologinio pločio formavimosi reikalavimus, taigi implantą supantis barjeras formuojasi be reikšmingo kaulo patirpimo. Be to, dabartiniai implantai turi lazeriu apdorotą paviršių, kuris padeda išlaikyti minkštuosius audinius ir apsaugoti nuo kraštinio kaulo tirpimo (Pecora ir kt. 2009).

Palyginus siauresnio ir vienodo skersmens implanto atramos jungtis, pastaroji jungtis laikoma ne tokia patikima norint išsaugoti stabilų kraštinį kaulą (Vela-Nebot ir kt. 2006; Rodriguez-Ciurana ir kt. 2009). Taip yra dėl to, kad įprastų jungčių implantai sriegiami tam tikru būdu – kraštinio kaulo kitos lygyje. Taigi, mikrotarpas susiformuoja šalia kraštinio kaulo, dėl to jis pradeda tirpti (King ir kt. 2002; Brogginini ir kt. 2003). Siauresnio skersmens implanto atramos jungties ir implanto mikrotarpas yra patraukiamas nuo kraštinio kaulo, taigi jis tirpsta mažiau (Lazzara ir Porter 2006).

Atliekant šiame darbe aprašomą tyrimą, buvo įgyvendintos kelios visiškai naujos idėjos ir parodyta, kad įprasti implantai su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis gali būti sėkmingai naudojami siekiant, kad kraštinis kaulas

išliktų stabilus. Aptariamais atvejais kraštinis kaulas patirpo minimaliai – 0,44 mm. Toks patirpimas yra labai panašus ar kartais net mažesnis, nei nurodomas kituose tyrimuose, kuriuose taip pat naudoti implantai su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis (Annibali ir kt. 2012). Atkreiptinas dėmesys į tai, kad būtina sąlyga tokiam kraštinio kaulo aukščiui išlaikyti, – stori ar pastorinti minkštieji audiniai. Jeigu implantai su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis bus sukami virš kraštinio kaulo keteros esant ploniems minkštiesiems audiniams, dėl nepakankamo audinių storio kraštinis kaulas pradės tirpti, nors mikrotarpas ir nupoliruotas kaklelis bus patrauktas nuo kraštinio kaulo.

Šiame darbe aprašomas tyrimas parodė, kad minkštieji audiniai, naudojant beląstelę odos matricą, gali būti sėkmingai pastorinti vertikaliai. Dviejų etapų implantacija ir beląstelės odos matricos naudojimas lėmė statistiškai reikšmingą implantą supančių minkštųjų audinių tankio padidėjimą uždedant gijimo galvutę. Dėl šios procedūros ploni minkštieji audiniai vidutiniškai padidėjo 1,54 mm, vėliau jų storis padidėjo iki 3,75 mm. Vidutiniškai minkštieji audiniai padidėjo 2,21 mm. Toks padidėjimas yra labai žymus ir statistiškai reikšmingas. Tai yra pirmasis tyrimas, atskleidžiantis beląstelės odos matricos galimybes storinant plonas dantenas vertikaliai. Pažymėtina tai, kad nebuvo įmanoma padaryti vienodo storio membranų, nes kiekvienos membranos storis skiriasi nuo 0,89 iki 1,65 mm. Todėl kiekviena alogeninė membrana buvo vieną kartą sulenкта, kad būtų 2–3 mm storio. Alogeninė membrana dėta taip, kad dermos pusė turėtų tiesioginį sąlytį su organizmo audiniais. Yra manoma, kad tiesioginis alogeninės membranos sąlytis užtikrina greitą infiltraciją į kraują, skatina revaskuliarizaciją ir geresnį gijimą.

Panašų tyrimą atlikto Wiesner, jis nustatė, kad naudojant alogeninę membraną minkštuosius audinius galima pastorinti 1,2 mm (Wiesner ir kt. 2010). Atliekant šį tyrimą, alogeninė membrana imta iš gomurio ir visiškai pritaikyta prie implantacijos vietos, t. y. alogeninė membrana uždėta ant implanto viršaus, kad būtų galima pastorinti vertikaliai. Deja, kalbamojo

tyrimo autoriai nematavo vertikalaus implantą supančių minkštųjų audinių padidėjimo, o tyrė žandinį ir liežuvinį paviršius, kurie parodė minkštųjų audinių padidėjimą horizontaliai. Panašiai pastebėjo ir Caneva su bendraautoriais, atlikę tyrimą su šunimis, – alogenine membrana pastorinto prieanginio implanto paviršiaus minkštieji audiniai padidėjo statistiškai reikšmingai (Caneva ir kt. 2013).

Atrodo, kad implantą supančias danteną yra įmanoma pastorinti įvairiose dimensijose su autologine ar alogenine membrana. Šiame darbe aprašomame tyrime daugiau dėmesio skirta būtent vertikaliai minkštųjų audinių storiui, kas yra visiškai naujas dalykas. Daugelio tyrimų pagrindinis objektas yra prieanginis minkštųjų audinių paviršius. Ir tai suprantama, nes žandinis paviršius yra estetikos pagrindas implantologijoje. Panašiu būdu ypač gerai ištirtos keratinizuotos dantenos apie implantus dėl jų reikšmės ilgalaikiam dantų implantų funkcionavimui (Wennstrom ir kt. 1994; Wennstrom ir Derks 2012; Lin ir kt. 2013; Boynuegri ir kt. 2013; Bengazi ir kt. 2013). Reikia pabrėžti, kad vertikalus audinių storis yra kitas parametras ir jį reikia atskirti nuo horizontalaus audinių storio ar keratinizuoto dantenų pločio.

Plonų minkštųjų audinių pastorinimo privalumas yra tas, kad dėl storų dantenų susidaro geresnis protezo guolis, kuris turi įtakos estetiniam vaizdui (Belser ir kt. 1998). Istoriškai beląstelė odos matrica naudota keratinizuotiems audiniams didinti, šakniai uždengti, prieangiui gilinti ir tam tikriems defektams šalinti (Wei ir kt. 2000; Aichelmann-Reidy ir kt. 2001; Batista ir kt. 2001; Harris 2003). Tačiau šiame darbe aprašomo tyrimo rezultatai turėtų paskatinti gydytojus minėtą membraną naudoti ir minkštiesiems audiniams vertikaliai pastorinti.

Buvo tirtas beląstelių odos matricų gijimas. Nustatyta, kad uždėjus membraną vyksta kraujo infiltracija į membraną per kraujagyslines jungtis, kurios metu organizmo ląstelės prisisiurbia prie matricos proteinų. Organizmo ląstelės reaguoja į vietinę aplinką ir matrica permodeliuojama į paciento audinį. Yra duomenų, kad beląstelė odos matrica yra tapati autogeniniam jungiamojo audinio transplantui atliekant šaknies dengimo procedūras (Gapski

ir kt. 2005). Luczyszyn ir bendraautorai, atlikę tyrimą su gyvūnais, nustatė, kad po 12 savaičių beląstelė odos matrica ir jungiamojo audinio transplantas gerai integruojasi į vieną stipriai vaskuliarizuotą struktūrą (Luczyszyn ir kt. 2005). Be to, klinikiniai tyrimai rodo, kad po trijų mėnesių gijimo beląstelės odos aloplastinės membranos klinikinės ir histologinės savybės buvo panašios į paties paciento donorinio audinio iš gomurio savybes (Silverstein ir kt. 1999). Taigi, sprendimas perdėti gijimo galvutę po 2 mėnesių gijimo yra sėkmingas. Praėjus šešiams mėnesiams po gijimo, histologiniai rezultatai rodė jungiamojo audinio ir beląstelės odos matricos panašumus (Cummings ir kt. 2005).

Pažymėtina, kad yra tyrėjų, pritariančių minkštuosius audinius storinti implantacijos metu (Caneva ir kt. 2013). Tačiau atsižvelgus į tai, kad tokia procedūra yra patvirtinta tik su gyvūnais atliktais tyrimais, vykdant šiame darbe aprašomą tyrimą pasirinktas dviejų etapų būdas. Taip pasirinkta ir norint sumažinti komplikacijų galimybę, nes vieno etapo procedūros metu alologinė membrana gali būti labiau linkusi infekuotis ir atsidengti. Be to, toks pat tikslus pastorėjusių minkštųjų audinių matavimas, kaip ir prieš minkštųjų audinių pastorinimą, buvo įmanomas tik per gijimo galvutės uždėjimo procedūrą. Nepaisant visiško membranos uždengimo gleivinės antkaulio lopu ir jo pritaikymo be tempimo po siuvimo, pasitaikė tik vienas pailgėjusio ir komplikuoto membranos gijimo atvejis.

Nors galima imtis būtinų priemonių sėkmingam infekuotos membranos gijimui užtikrinti, tačiau galima rinktis ir konservatyvesnę dviejų etapų chirurgiją. Svarbu paminėti, kad atliekant šį tyrimą ir storinant minkštuosius audinius buvo atkeltas visas gleivinės antkaulio lopas ir įdėta dvisluoksnė membrana ant apnuoginto kraštinio kaulo. Yra žinoma, kad dėl viso storio lopo kraštinis kaulas gali patirpti, taigi, skeltas dalinio storio lopas yra patartinas, kai antkaulis nėra atkeliamas nuo kraštinio kaulo (Fickl ir kt. 2008; 2011). Šio klinikinio tyrimo rezultatai rodo, kad alologinės membranos uždėjimas ant apnuoginto kraštinio kaulo nesukelia jokių nepageidaujamų organizmo reakcijų gijimo metu ir po jo. Be to, buvo atliktas tyrimas, kurio metu darytas skelto storio lopas minkštuosius audinius storinant jungiamojo audinio



transplantu. Nustatyta, kad apie tiriamuosius implantus kraštinis kaulas patirpo 0,2 mm daugiau, palyginti su nepastorinta kontroline sritimi (Wiesner ir kt. 2010). Tai rodo, kad yra daugiau veiksnių, lemiančių kraštinio kaulo tirpimą, – ne tik gleivinės antkaulio lopo tipas.

Kalbant apie šiame darbe aprašomą tyrimą, diskutuojama galėtų būti dėl toliau išvardytų dalykų.

Klausimų galėtų kilti dėl tiriamųjų grupių protokolų skirtumų. Dviejų etapų implantacija minkštuosius audinius storinant alogenine membrana pasirinkta siekiant išvengti galimo membranos atsidengimo ir infekavimosi (vieno etapo implantacijos metu alogeninė membrana gali turėti sąlytį su burnos aplinka ir seilėmis). Be to, tikslus dvisluoksne membrana pastorintų audinių matavimas galėjo būti atliktas tik dviejų etapų operacijos metu. Tačiau etikos sumetimais dviejų etapų operacijas būtų netinkama atlikti A ir C grupių tiriamiesiems, nes yra įrodyta, kad vieno etapo operacijos yra taip pat geros. Nėra jokio kraštinio kaulo tirpimo skirtumo tarp vieno ir dviejų etapų būdų, taigi, implanto įsriegimo metodika neturėtų būti laikoma veiksniu, darančiu įtaką kraštinio kaulo aukščiui. Šio tyrimo rezultatai prieštarauja teiginiui, kad dėl dviejų etapų chirurgijos kraštinis kaulas tirpsta daugiau, nes A grupės tiriamiesiems implantuota vienos operacijos metu ir kraštinis kaulas patirpo daug mažiau nei B grupės tiriamiesiems, kuriems implantuota dviem etapais.

Pabrėžtina, kad didžiausią reikšmę turi minkštųjų audinių storis. Reikia pripažinti, kad tyrimas būtų svaresnis, jei visi implantai būtų implantuoti vienodai, tačiau šis klausimas gali būti sprendžiamas vėlesniuose tyrimuose.

Dar vienas diskutuotinas dalykas – periodontiniu zonu atlikto matavimo tikslumas. Tiesioginis minkštųjų audinių matavimas periodontiniu zonu yra laikomas lygiai tokiu pat patikimu, kaip ir ultragarsinis ar rentgenologinis metodai (Lawson ir Jones 1998). Be to, periodontologijoje zondo naudojimas laikomas „aukso standartu“, todėl nėra jokių priežasčių, dėl kurių jis negalėtų būti naudojamas matuojant dantenų audinių storį aprašytu metodu. Nustatyta, kad zondavimo apie dantis patikimumas gali priklausyti nuo zondavimo kampo, danties ar protezo paviršiaus, audinių uždengimo lygio, zondavimo

jėgos ir t. t. (Nyman ir Lindhe 2003). Šiame darbe aprašomame tyrime minėti veiksniai nebuvo įtraukti atliekant minkštųjų audinių matavimus prieš implantaciją. Be to, tam, kad būtų galima kuo tiksliau pamatuoti, naudotas kalibruotas standartizuotas zondas, taigi, periodontinio zondo matavimų tikslumas laikytinas visiškai tinkamu.

Matuota vieną kartą, nes pakartotinai to daryti nebuvo galima dėl tyrimo sudėtingumo – matuota operacijų metu, todėl nebuvo įmanoma atlikti pakartotinio matavimo po šiek tiek laiko, kaip tai daroma kituose tyrimuose. Kitas dalykas galėtų būti zondo ašies standartizavimas per pakartotinį matavimą. Zondas visada buvo statomas statmenai kraštiniam kaului (pirmasis matavimas per implantaciją) ir implantui (antrasis matavimas per antrąjį chirurginį etapą). Tiesa, kelis kartus to padaryti nepavyko dėl implanto sriegimo kampo.

## **6. Išvados**

1. Vienodo skersmens implanto atramos jungties naudojimas nesumažina kraštinio kaulo tirpimo, jei implantai į vertikaliai plonus minkštuosius audinius sriegiami 1 mm virš kraštinio kaulo, siekiant nesudaryti mikrotarpo.

2. Siauresnio skersmens implanto atramos jungties naudojimas nesumažina kraštinio kaulo tirpimo, jei implantai sriegiami į vertikaliai plonus minkštuosius audinius.

3. Minkštųjų audinių pastorinimas alogenine membrana sumažina kraštinio kaulo tirpimą apie implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis.

4. Minkštųjų audinių pastorinimas alogenine membrana sumažina kraštinio kaulo tirpimą apie implantus su siauresnio skersmens implanto atramos jungtimis.

5. Alogeninė membrana gali būti dedama tiesiai ant kraštinio kaulo ir gali būti sėkmingai naudojama minkštiesiems audiniams pastorinti vertikaliai atliekant tiek vieno, tiek dviejų etapų implantaciją.

## **7. Praktinės rekomendacijos**

1. Tiriant ankstyvąjį kraštinio kaulo patirpimą arba siauresnio skersmens implanto atramos jungties poveikį ankstyvajam kraštinio kaulo patirpimui, rekomenduojama matuoti minkštųjų audinių storį.

2. Implantus su vienodo skersmens implanto atramos jungtimis rekomenduotina sriegti 0,5–1 mm virš kraštinio kaulo.

3. Pastorinti minkštuosius audinius, jeigu jie yra 2 mm ar plonesni.

4. Siekiant sumažinti diskomfortą pacientui, siūlytina vietoj jungiamojo audinio transplanto iš gomurio naudoti alogeninę membraną.

5. Alogeninę membraną galima dėti tiesiai ant kraštinio kaulo atliekant tiek vieno, tiek dviejų etapų implantaciją – taip supaprastinama chirurginė procedūra.

## 8. Literatūra

- Abrahamsson I. ir kt. „The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs“. *Journal of Clinical Periodontology*. 25.9 (1998): 721–727.
- Abrahamsson I. ir kt. „The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog“. *Clinical Oral Implants Research*. 7.3 (1996): 212–219.
- Abrahamsson I. ir kt. „Tissue reactions to abutment shift: an experimental study in dogs“. *Clinical implant dentistry and related research*. 5.2 (2003): 82–88.
- Abrahamsson I. T. Berglundh, Lindhe J. „The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs“. *Journal of Clinical Periodontology*. 24.8 (1997): 568–572.
- Abrahamsson I., Cardaropoli G. „Peri-implant hard and soft tissue integration to dental implants made of titanium and gold“. *Clinical Oral Implants Research*. 18.3 (2007): 269–274.
- Adell R. ir kt. „A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw“. *International Journal of Oral Surgery*. 10.6 (1981): 387–416.
- Aichelmann-Reidy M. E. ir kt. „Clinical evaluation of acellular allograft dermis for the treatment of human gingival recession“. *Journal of Periodontology*. 72.8 (2001): 998–1005.
- Albrektsson T. ir kt. „The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1.1 (1986): 11–25.
- Allen E. P. „AlloDerm: an effective alternative to palatal donor tissue for treatment of gingival recession“. *Dentistry today*. 25.1 (2006): 48, 50, 52.

- Allen E. P. ir kt. „Improved technique for localized ridge augmentation. A report of 21 cases“. *Journal of Periodontology*. 56.4 (1985): 195–199.
- Anderegg C. R. Metzler D. G., Nicoll B. K. „Gingiva thickness in guided tissue regeneration and associated recession at facial furcation defects“. *Journal of Periodontology*. 66.5 (1995): 397–402.
- Assenza B. ir kt. „Crestal bone remodeling in loaded and unloaded implants and the microgap: a histologic study“. *International Journal of Implant Dentistry*. 12.3 (2003): 235–241.
- Atassi F. „Periimplant probing: positives and negatives“. *International Journal of Implant Dentistry*. 11.4 (2002): 356–362.
- Atieh M. A., Ibrahim H. M. ir Atieh A. H. „Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: a systematic review and meta-analysis“. *Journal of Periodontology*. 81.10 (2010): 1350–1366.
- Baldi C. ir kt. „Coronally advanced flap procedure for root coverage. Is flap thickness a relevant predictor to achieve root coverage? A 19-case series“. *Journal of Periodontology*. 70.9 (1999): 1077–1084.
- Barboza E. P. ir Caula A. L. „Diagnoses, clinical classification, and proposed treatment of spontaneous early exposure of submerged implants“. *International Journal of Implant Dentistry*. 11.4 (2002): 331–337.
- Barboza E. P., Caula A. L., Carvalho W. R. „Crestal bone loss around submerged and exposed unloaded dental implants: a radiographic and microbiological descriptive study“. *International Journal of Implant Dentistry*. 11.2 (2002): 162–169.
- Bartold P. M. ir Narayanan A. S. „Molecular and cell biology of healthy and diseased periodontal tissues“. *Periodontology*. 2000.40 (2006): 29–49.
- Batista E. L, Batista F. C., Novaes A. B. „Management of soft tissue ridge deformities with acellular dermal matrix. Clinical approach and outcome

- after 6 months of treatment“. *Journal of Periodontology*. 72.2 (2001): 265–273.
- Baumgarten H. ir kt. „A new implant design for crestal bone preservation: initial observations and case report“. *Practical procedures & aesthetic dentistry*. 17.10 (2005): 735–740.
- Becker J. ir kt. „Influence of platform switching on crestal bone changes at non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs“. *Journal of Clinical Periodontology*. 34.12 (2007): 1089–1096.
- Becker J. ir kt. „Stability of crestal bone level at platform-switched non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs“. *Journal of Clinical Periodontology*. 36.6 (2009): 532–539.
- Becker W. „Osseointegration: have we tinkered with the process too much??“. *Clinical Oral Implants Research*. 14.6 (2012): 779–780.
- Belser U. ir kt. „Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores“. *Journal of Periodontology*. 80.1 (2009) 140–151.
- Belser U., Buser D., Higginbottom F. „Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 19 (2004): 73–74.
- Berglundh T. ir kt. „Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs“. *Clinical Oral Implants Research*. 18.1 (2007): 1–8.
- Berglundh T. ir kt. „Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implants and teeth. An experimental study in the dog“. *Clinical Oral Implants Research*. 3.1 (1992): 1–8.

- Berglundh T. ir kt. „The soft tissue barrier at implants and teeth“. *Clinical Oral Implants Research*. 2.2 (1991): 81–90.
- Berglundh T. ir kt. „The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog“. *Journal of Clinical Periodontology*. 21.3 (1994): 189–193.
- Berglundh T., Lindhe J. „Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited“. *Journal of Clinical Periodontology*. 23.10 (1996): 971–973.
- Bianchi A. E. ir Sanfilippo F. „Single-tooth replacement by immediate implant and connective tissue graft: a 1-9-year clinical evaluation“. *Clinical Oral Implants Research*. 15.3 (2004): 269–277.
- Bijjargi S. ir Chowdhary R. „Stress dissipation in the bone through various crown materials of dental implant restoration: a 2-D finite element analysis“. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 4 (2013): 172–177.
- Bozkaya D. Muftu S., Muftu A. „Evaluation of load transfer characteristics of five different implants in compact bone at different load levels by finite elements analysis“. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 92.6 (2004): 523–530.
- Bradley R. E., Grant J. C., Ivancie G. P. „Histologic evaluation of mucogingival surgery“. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 12 (1959): 1184–1199.
- Branemark P. I. ir kt. „Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period“. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery. Supplementum*. 16 (1977): 1–132.
- Broggini N. ir kt. „Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface“. *Journal of Dental Research*. 85.5 (2006): 473–478.
- Broggini N. ir kt. „Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface“. *Journal of Dental Research* 82.3 (2003): 232–237.



- Bullon P. ir kt. „Immunohistochemical analysis of soft tissues in implants with healthy and peri-implantitis condition, and aggressive periodontitis“. *Clinical Oral Implants Research*. 15.5 (2004): 553–559.
- Buser D. ir kt. „Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs“. *Journal of Periodontology*. 63.3 (1992): 225–235.
- Butler C. E., Langstein H. N., Kronowitz S. J. „Pelvic, abdominal, and chest wall reconstruction with AlloDerm in patients at increased risk for mesh-related complications“. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 116.5 (2005): 1263–1275.
- Cairo F., Pagliaro U., Nieri M. „Soft tissue management at implant sites“. *Journal of Clinical Periodontology*. 35.8 (2008): 163–167.
- Calvo-Guirado J. L. ir kt. „Immediate provisionalization on a new implant design for esthetic restoration and preserving crestal bone“. *International Journal of Implant Dentistry*. 16.2 (2007): 155–164.
- Calvo-Guirado, J. L. ir kt. „Immediate loading and immediate restoration in 105 expanded-platform implants via the Diem System after a 16-month follow-up period“. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal. Bucal*. 13.9 (2008): E576–E581.
- Caneva M. ir kt. „Connective tissue grafts in conjunction with implants installed immediately into extraction sockets. An experimental study in dogs“. *Clinical Oral Implants Research*. 24.1 (2013): 50–56.
- Canullo L. ir kt. „Impact of implant diameter on bone level changes around platform switched implants: preliminary results of 18 months follow-up a prospective randomized match-paired controlled trial“. *Clinical Oral Implants Research*. 23.10 (2012): 1142–1146.
- Canullo L. ir kt. „Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial“. *Clinical Oral Implants Research*. 21.1 (2010): 115–121.

- Canullo L. ir Rasperini G. „Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: a proof-of-concept study with 12- to 36-month follow-up“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 22.6 (2007): 995–1000.
- Canullo L., Quaranta A., Teles R. P. „The microbiota associated with implants restored with platform switching: a preliminary report“. *Journal of Periodontology*. 81.3 (2010b): 403–411.
- Capelli M. ir kt. „Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 22.4 (2007): 639–644.
- Cappiello M. ir kt. „Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 28.4 (2008): 347–355.
- Carinci F., Brunelli G., Danza M. „Platform switching and bone platform switching“. *Journal of Oral Implantology*. 35.5 (2009): 245–250.
- Carroll P. B., Tow H. D., Vernino A. R. „The use of allogeneic freeze-dried skin grafts in the oral environment. A clinical and histologic evaluation“. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 37.2 (1974): 163–174.
- Cecchinato D., Olsson C., Lindhe J. „Submerged or non-submerged healing of endosseous implants to be used in the rehabilitation of partially dentate patients“. *Journal of Clinical Periodontology*. 31.4 (2004): 299–308.
- Chaplin J. M. ir kt. „Use of an acellular dermal allograft for dural replacement: an experimental study“. *Neurosurgery* 45.2 (1999): 320–327.
- Chavrier C., Couble M. L., Hartmann D. J. „Qualitative study of collagenous and noncollagenous glycoproteins of the human healthy keratinized

- mucosa surrounding implants“. *Clinical Oral Implants Research*. 5.3 (1994): 117–124.
- Chehroudi B., Gould T. R., Brunette D. M. „A light and electron microscopic study of the effects of surface topography on the behavior of cells attached to titanium-coated percutaneous implants“. *Journal of Biomedical Materials Research*. 25.3 (1991): 387–405.
- Cho A. H., Matinlinna J., Ben-Nissan B. „Effects of micromovement on the changes in stress distribution of partially stabilized zirconia (PS-ZrO(2)) dental implants and bridge during clenching: A three-dimensional finite element analysis“. *Acta Odontologica Scandinavica*. 71.1 (2013): 72–81.
- Chou C. T. ir kt. „AICRG, Part II: Crestal bone loss associated with the Ankylos implant: loading to 36 months“. *Journal of Oral Implantology*. 30.3 (2004): 134–143.
- Cochran D. L. ir kt. „Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible“. *Journal of Periodontology*. 68.2 (1997): 186–198.
- Comut A. A. ir kt. „Connective tissue orientation around dental implants in a canine model“. *Clinical Oral Implants Research*. 12.5 (2001): 433–440.
- Crespi R., Cappare P., Gherlone E. „Radiographic evaluation of marginal bone levels around platform-switched and non-platform-switched implants used in an immediate loading protocol“. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 24.5 (2009): 920–926.
- Cummings L. C., Kaldahl W. B., Allen E. P. „Histologic evaluation of autogenous connective tissue and acellular dermal matrix grafts in humans“. *Journal of Periodontology*. 76.2 (2005): 178–186.
- Davarpanah M., Martinez H., Tecucianu J. F. „Apical-coronal implant position: recent surgical proposals. Technical note“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 15.6 (2000): 865–872.

- Del Pizzo M. ir kt. „The connective tissue graft: a comparative clinical evaluation of wound healing at the palatal donor site. A preliminary study“. *Journal of Clinical Periodontology*. 29.9 (2002): 848–854.
- Dibart S. ir kt. „In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 20.5 (2005): 732–737.
- Eyre-Brook A. L. „The periosteum: its function reassessed“. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 189 (1984): 300–307.
- Enkling N. ir kt. „Effect of platform switching on peri-implant bone levels: a randomized clinical trial“. *Clinical Oral Implants Research*. 22.10 (2011): 1185–1192.
- Ericsson I. ir kt. „Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues“. *Journal of Clinical Periodontology*. 22.3 (1995): 255–261.
- Ericsson I. ir kt. „Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog“. *Clinical Oral Implants Research*. 3.3 (1992): 99–103.
- Ericsson I. ir kt. „Radiographical and histological characteristics of submerged and nonsubmerged titanium implants. An experimental study in the Labrador dog“. *Clinical Oral Implants Research*. 7.1 (1996): 20–26.
- Ericsson I., Lindhe J. „Probing depth at implants and teeth. An experimental study in the dog“. *Journal of Clinical Periodontology*. 20.9 (1993): 623–627.
- Esposito M. ir kt. „Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology“. *European Journal of Oral Sciences*. 106.1 (1998): 527–551.
- Esposito M. ir kt. „The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 22.6 (2007): 893–904.

- Esposito M. ir kt. „The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants - a Cochrane systematic review“. *European Journal of Oral Implantology*. 2.3 (2009): 167–184.
- Evans C. D. ir Chen S. T. „Esthetic outcomes of immediate implant placements“. *Clinical Oral Implants Research*. 19.1 (2008): 73–80.
- Fanuscu M. I., Vu H. V., Poncelet B. „Implant biomechanics in grafted sinus: a finite element analysis“. *Journal of Oral Implantology*. 30.2 (2004): 59–68.
- Farnoush A. „Techniques for the protection and coverage of the donor sites in free soft tissue grafts“. *Journal of Periodontology*. 49.8 (1978): 403–405.
- Fartash B., Arvidson K., Ericsson I. „Histology of tissues surrounding single crystal sapphire endosseous dental implants: an experimental study in the beagle dog“. *Clinical Oral Implants Research*. 1.1 (1990): 13–21.
- Fernandes P. G. ir kt. „Ridge preservation with acellular dermal matrix and anorganic bone matrix cell-binding peptide P-15 after tooth extraction in humans“. *Journal of Periodontology*. 82.1 (2011): 72–79.
- Fickl S. ir kt. „Dimensional changes of the ridge contour after socket preservation and buccal overbuilding: an animal study“. *Journal of Clinical Periodontology*. 36.5 (2009): 442–448.
- Fickl S. ir kt. „Hard tissue alterations after socket preservation: an experimental study in the beagle dog“. *Clinical Oral Implants Research*. 19.11 (2008): 1111–1118.
- Fowler E. B. ir Breault L. G. „Ridge augmentation with a folded acellular dermal matrix allograft: a case report“. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2.3 (2001): 31–40.
- Fowler E. B., Breault L. G., Rebitski G. „Ridge preservation utilizing an acellular dermal allograft and demineralized freeze-dried bone allograft:

- Part I. A report of 2 cases“. *Journal of Periodontology*. 71.8 (2000): 1353–1359.
- Fransson C., Wennstrom J., Berglundh T. „Clinical characteristics at implants with a history of progressive bone loss“. *Clinical Oral Implants Research*. 19.2 (2008): 142–147.
- Frost H. M. „Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians“. *The Angle Orthodontist*. 64.3 (1994): 175–188.
- Furhauser R. ir kt. „Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score“. *Clinical Oral Implants Research*. 16.6 (2005): 639–644.
- Galindo-Moreno P. ir kt. „Influence of alcohol and tobacco habits on peri-implant marginal bone loss: a prospective study“. *Clinical Oral Implants Research*. 16.5 (2005): 579–586.
- Gapski R., Parks C. A., Wang H. L. „Acellular dermal matrix for mucogingival surgery: a meta-analysis“. *Journal of Periodontology*. 76.11 (2005): 1814–1822.
- Gardner D. M. „Platform switching as a means to achieving implant esthetics“. *The New York state dental journal*. 71.3 (2005): 34–37.
- Gargiulo A. W., Wentz F. M., Orban B. „Mitotic activity of human oral epithelium exposed to 30 per cent hydrogen peroxide“. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 14 (1961): 474–492.
- Glauser R. ir kt. „Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study“. *The International journal of prosthodontics*. 17.3 (2004): 285–290.
- Glauser R. ir kt. „Periimplant soft tissue barrier at experimental one-piece mini-implants with different surface topography in humans: A light-

- microscopic overview and histometric analysis“. *Clinical implant dentistry and related research*. 7.1 (2005): S44–S51.
- Gomez-Roman G. „Influence of flap design on peri-implant interproximal crestal bone loss around single-tooth implants“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 16.1 (2001): 61–67.
- Gotfredsen K., Berglundh T., Lindhe J. „Bone reactions adjacent to titanium implants subjected to static load of different duration. A study in the dog (III)“. *Clinical Oral Implants Research*. 12.6 (2001): 552–558.
- Griffin T. J. ir kt. „Postoperative complications following gingival augmentation procedures“. *Journal of Periodontology*. 77.12 (2006): 2070–2079.
- Gross M., Abramovich I., Weiss E. I. „Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 14.1 (1999): 94–100.
- Grunder U., Gracis S., Capelli M. „Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 25.2 (2005): 113–119.
- Guy S. C. ir kt. „In vitro attachment of human gingival fibroblasts to endosseous implant materials“. *Journal of Periodontology*. 64.6 (1993): 542–546.
- Gunay H. ir kt. „Placement of the preparation line and periodontal health - a prospective 2-year clinical study“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 20.2 (2000): 171–181.
- Haghighati F. ir kt. „A comparative study of two root-coverage techniques with regard to interdental papilla dimension as a prognostic factor“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 29.2 (2009): 179–189.

- Halg G. A., Schmid J., Hammerle C. H. „Bone level changes at implants supporting crowns or fixed partial dentures with or without cantilevers“. *Clinical Oral Implants Research*. 19.10 (2008): 983–990.
- Hammerle C. H. ir kt. „The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues“. *Clinical Oral Implants Research*. 7.2 (1996): 111–119.
- Hanggi M. P. ir kt. „Crestal bone changes around titanium implants. Part I: A retrospective radiographic evaluation in humans comparing two non-submerged implant designs with different machined collar lengths“. *Journal of Periodontology*. 76.5 (2005): 791–802.
- Harris R. J. „Soft tissue ridge augmentation with an acellular dermal matrix“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 23.1 (2003): 87–92.
- Hartman P. F., Zimny M. L., Cassingham R. J. „A scanning electron microscopic study of the healing of free gingival grafts“. *Journal of Periodontology*. 48.8 (1977): 435–439.
- Heitz-Mayfield L. J. ir kt. „Does excessive occlusal load affect osseointegration? An experimental study in the dog“. *Clinical Oral Implants Research*. 15.3 (2004): 259–268.
- Hermann F., Lerner H., Palti A. „Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone“. *International Journal of Implant Dentistry*. 16.2 (2007): 165–175.
- Hermann J. S. ir kt. „Biologic Width around one- and two-piece titanium implants“. *Clinical Oral Implants Research*. 12.6 (2001b): 559–571.
- Hermann J. S. ir kt. „Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time“. *Clinical Oral Implants Research*. 11.1 (2000): 1–11.



- Hermann J. S. ir kt. „Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible“. *Journal of Periodontology*. 68.11 (1997): 1117–1130.
- Hermann J. S. ir kt. „Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible“. *Journal of Periodontology*. 72.10 (2001): 1372–1383.
- Hill M. W. ir Mackenzie I. C. „The influence of differing connective tissue substrates on the maintenance of adult stratified squamous epithelia“. *Cell and Tissue Research*. 237.3 (1984): 473–478.
- Holt R. L. ir kt. „A concept for a biologically derived, parabolic implant design“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 22.5 (2002): 473–481.
- Hsu Y. T., Shieh C. H., Wang H. „Using soft tissue graft to prevent mid-facial mucosal recession following immediate implant placement“. *Journal of the International Academy of Periodontology*. 14.3 (2012): 76–82.
- Hurzeler M. ir kt. „Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments: preliminary data from a prospective study“. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 65.7 (2007): 33–39.
- Iglhaut G. ir kt. „The impact of dis-/reconnection of laser microgrooved and machined implant abutments on soft- and hard-tissue healing“. *Clinical Oral Implants Research*. 24.4 (2013): 391–397.
- Isidor F. „Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. A clinical and radiographic study in monkeys“. *Clinical Oral Implants Research*. 7.2 (1996): 143–152.
- You T. M. ir kt. „Morphogenesis of the peri-implant mucosa: a comparison between flap and flapless procedures in the canine mandible“. *Oral*

- Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. Endod.* 107.1 (2009): 66–70.
- Yukna R. A. ir kt. „Evaluation of the use of freeze-dried skin allografts in the treatment of human mucogingival problems“. *Journal of Periodontology.* 48.4 (1977): 187–193.
- Jayavel K., Swaminathan M., Kumar S. „Ridge augmentation and root coverage using acellular dermal matrix: a case report“. *Dental research journal.* 7.2 (2010): 88–91.
- Jayme S. J. ir kt. „The effects of different loading times on the bone response around dental implants: a histomorphometric study in dogs“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 25.3 (2010): 473–481.
- Jeong S. M. ir kt. „Influence of abutment connections and plaque control on the initial healing of prematurely exposed implants: an experimental study in dogs“. *Journal of Periodontology.* 79.6 (2008): 1070–1074.
- Juhasz I. ir kt. „Long-term follow-up of dermal substitution with acellular dermal implant in burns and postburn scar corrections“. *Dermatology Research and Practice.* 2010 (2010): 2101–2150.
- Jung R. E., Siegenthaler D. W., Hammerle C. H. „Postextraction tissue management: a soft tissue punch technique“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry.* 24.6 (2004): 545–553.
- Juodzbaly G., Wang H. L. „Esthetic index for anterior maxillary implant-supported restorations“. *Journal of Periodontology.* 81.1 (2010): 34–42.
- Kan J. Y. ir kt. „Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans“. *Journal of Periodontology.* 74.4 (2003): 557–562.
- Kan J. Y. ir kt. „Effects of the facial osseous defect morphology on gingival dynamics after immediate tooth replacement and guided bone

- regeneration: 1-year results“. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 65.7 (2007): 13–19.
- Kan J. Y. ir kt. „Facial gingival tissue stability after connective tissue graft with single immediate tooth replacement in the esthetic zone: consecutive case report“. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 67.11 (2009): 40–48.
- Kan J. Y. ir Rungcharassaeng. K. „Interimplant papilla preservation in the esthetic zone: a report of six consecutive cases“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 23.3 (2003): 249–259.
- Kano S. C., Binon P. P., Curtis D. A. „A classification system to measure the implant-abutment microgap“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 22.6 (2007): 879–885.
- Karoussis I. K., Kotsovilis S., Fourmouis I. „A comprehensive and critical review of dental implant prognosis in periodontally compromised partially edentulous patients“. *Clinical Oral Implants Research*. 18.6 (2007): 669–679.
- Karring T., Lang N. P., Loe H. „The role of gingival connective tissue in determining epithelial differentiation“. *Journal of Periodontal Research*. 10.1 (1975): 1–11.
- Karring T., Ostergaard E., Loe H. „Conservation of tissue specificity after heterotopic transplantation of gingiva and alveolar mucosa“. *Journal of Periodontal Research*. 6.4 (1971): 282–293.
- Kawahara H. ir kt. „Morphologic studies on the biologic seal of titanium dental implants. Report I. In vitro study on the epithelialization mechanism around the dental implant“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 13.4 (1998): 457–473.
- Kazor C. E. ir kt. „Implant plastic surgery: a review and rationale“. *Journal of Oral Implantology*. 30.4 (2004): 240–254.

- Khammissa R. A. ir kt. „The peri-implant soft tissue unit: a literature review“. *Journal of the South African Dental Association*. 67.1 (2012): 26, 28, 29.
- King G. N. ir kt. „Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: a radiographic study in the canine mandible“. *Journal of Periodontology*. 73.10 (2002): 1111–1117.
- Klokkevold P. R. ir Newman M. G. „Current status of dental implants: a periodontal perspective“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 15.1 (2000): 56–65.
- Kois J. C. „Predictable single-tooth peri-implant esthetics: five diagnostic keys“. *Compendium of continuing education in dentistry*. 25.11 (2004): 895–896, 898, 900.
- Koutouzis T. ir Wennstrom J. L. „Bone level changes at axial- and non-axial-positioned implants supporting fixed partial dentures. A 5-year retrospective longitudinal study“. *Clinical Oral Implants Research*. 18.5 (2007): 585–590.
- Lai H. C. ir kt. „[Buccal soft tissue augmentation using acellular dermal matrix in implant therapy]“. *Zhonghua Kou Qiang. Yi. Xue. Za Zhi*. [*Chinese Journal of Stomatology*]. 41.7 (2006): 395–396.
- Lai H. C. ir kt. „Evaluation of soft-tissue alteration around implant-supported single-tooth restoration in the anterior maxilla: the pink esthetic score“. *Clinical Oral Implants Research*. 19.6 (2008): 560–564.
- Lai H. C. ir kt. „Long-term outcomes of short dental implants supporting single crowns in posterior region: a clinical retrospective study of 5-10 years“. *Clinical Oral Implants Research*. 24.2 (2012): 230–237.
- Langer B. ir Calagna L. J. „The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2.2 (1982): 22–33.

- Lazzara R. J. ir Porter S. S. „Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 26.1 (2006): 9–17.
- Lindhe J. ir kt. „Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the beagle dog“. *Clinical Oral Implants Research*. 3.1 (1992): 9–16.
- Linkevicius T. ir Apse P. „Influence of abutment material on stability of peri-implant tissues: a systematic review“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 23.3 (2008): 449–456.
- Linkevicius T. ir kt. „The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 24.4 (2009b): 712–719.
- Linkevicius T. ir kt. „Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: a 1-year pilot study“. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 68.9 (2010): 2272–2277.
- Linkevicius T. ir kt. „Reaction of crestal bone around implants depending on mucosal tissue thickness. A 1-year prospective clinical study“. *Stomatologija*. 11.3 (2009): 83–91.
- Listgarten M. A. ir kt. „Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants“. *Clinical Oral Implants Research*. 2.3 (1991): 1–19.
- Livesey S. A. ir kt. „Transplanted acellular allograft dermal matrix. Potential as a template for the reconstruction of viable dermis“. *Transplantation*. 60.1 (1995): 1–9.
- Luczyszyn S. M. ir kt. „Acellular dermal matrix and hydroxyapatite in prevention of ridge deformities after tooth extraction“. *International Journal of Implant Dentistry*. 14.2 (2005): 176–184.

- Luongo R. ir kt. „Hard and soft tissue responses to the platform-switching technique“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 28.6 (2008): 551–557.
- Mackenzie I. C. ir Fusenig N. E. „Regeneration of organized epithelial structure“. *Journal of Investigative Dermatology*. 81.1 (1983): 189s–194s.
- Mackenzie I. C. ir Hill M. W. „Maintenance of regionally specific patterns of cell proliferation differentiation in transplanted skin and oral mucosa“. *Cell and Tissue Research*. 219.3 (1981): 597–607.
- Mackenzie I. C. ir Tonetti M. S. „Formation of normal gingival epithelial phenotypes around osseointegrated oral implants in human“. *Journal of Periodontology*. 66.11 (1995): 933–943.
- Maeda Y. ir kt. „Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale?“. *Clinical Oral Implants Research*. 18.5 (2007): 581–584.
- Marinello C. P. ir kt. „Resolution of ligature-induced peri-implantitis lesions in the dog“. *Journal of Clinical Periodontology*. 22.6 (1995): 475–479.
- Miller P. D., Jr. „Regenerative and reconstructive periodontal plastic surgery. Mucogingival surgery“. *Dental Clinics of North America*. 32.2 (1988): 287–306.
- Misch C. E. ir kt. „A bone quality-based implant system: first year of prosthetic loading“. *Journal of Oral Implantology*. 25.3 (1999): 185–197.
- Misch C. E. ir kt. „A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: literature support“. *International Journal of Implant Dentistry*. 14.2 (2005): 108–116.
- Moon I. S. ir kt. „The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog“. *Journal of Clinical Periodontology*. 26.10 (1999): 658–663.

- Muller H. ir Eger P. T. „Masticatory mucosa and periodontal phenotype: a review“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 22.2 (2002): 172–183.
- Muller H. P. ir kt. „Masticatory mucosa in subjects with different periodontal phenotypes“. *Journal of Clinical Periodontology*. 27.9 (2000): 621–626.
- Naert I., Duyck J., Vandamme K. „Occlusal overload and bone/implant loss“. *Clinical Oral Implants Research*. 23.6 (2012): 95–107.
- Norton M. R. „Marginal bone levels at single tooth implants with a conical fixture design. The influence of surface macro- and microstructure“. *Clinical Oral Implants Research*. 9.2 (1998): 91–99.
- Norton M. R. „Multiple single-tooth implant restorations in the posterior jaws: maintenance of marginal bone levels with reference to the implant-abutment microgap“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 21.5 (2006): 777–784.
- Novaes A. B. Jr. ir kt. „The effects of interimplant distances on papilla formation and crestal resorption in implants with a morse cone connection and a platform switch: a histomorphometric study in dogs“. *Journal of Periodontology*. 77.11 (2006): 1839–1849.
- Oakley E. ir kt. „Formation of the biologic width following crown lengthening in nonhuman primates“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 19.6 (1999): 529–541.
- Oliveira de R. R. ir kt. „Influence of interimplant distance on papilla formation and bone resorption: a clinical-radiographic study in dogs“. *Journal of Oral Implantology*. 32.5 (2006): 218–227.
- Olsson M., Lindhe J. „Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper central incisors“. *Journal of Clinical Periodontology*. 18.1 (1991): 78–82.

- Olsson M., Lindhe J., Marinello C. P. „On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescent“. *Journal of Clinical Periodontology*. 20.8 (1993): 570–577.
- Paolantonio M. ir kt. „Subpedicle acellular dermal matrix graft and autogenous connective tissue graft in the treatment of gingival recessions: a comparative 1-year clinical study“. *Journal of Periodontology*. 73.11 (2002): 1299–1307.
- Park S. H. ir Wang H. L. „Pouch roll technique for implant soft tissue augmentation: a variation of the modified roll technique“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 32.3 (2012): e116–e121.
- Piattelli A. ir kt. „Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections“. *Journal of Periodontology*. 72.9 (2001): 1146–1150.
- Pommer B. ir kt. „Primary implant stability in the atrophic sinus floor of human cadaver maxillae: impact of residual ridge height, bone density, and implant diameter“. *Clinical Oral Implants Research*. 25.2 (2014): e109–e113.
- Pontes A. E. ir kt. „Clinical and radiographic changes around dental implants inserted in different levels in relation to the crestal bone, under different restoration protocols, in the dog model“. *Journal of Periodontology*. 79.3 (2008): 486–494.
- Pontoriero R. ir Carnevale G. „Surgical crown lengthening: a 12-month clinical wound healing study“. *Journal of Periodontology*. 72.7 (2001): 841–848.
- Pontoriero R. ir kt. „Experimentally induced peri-implant mucositis. A clinical study in humans“. *Clinical Oral Implants Research*. 5.4 (1994): 254–259.
- Prato G. P. ir kt. „Prevention of alveolar ridge deformities and reconstruction of lost anatomy: a review of surgical approaches“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 24.5 (2004): 434–445.



- Prosper L. ir kt. „A randomized prospective multicenter trial evaluating the platform-switching technique for the prevention of postrestorative crestal bone loss“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 24.2 (2009): 299–308.
- Qian J. A., Wennerberg, Albrektsson T. „Reasons for Marginal Bone Loss around Oral Implants“. *Clinical implant dentistry and related research*. 14.6 (2012): 792–807.
- Quirynen M. ir kt. „Microbial penetration along the implant components of the Branemark system. An in vitro study“. *Clinical Oral Implants Research*. 5.4 (1994): 239–244.
- Quirynen M. ir kt. „The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: short-term observations“. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 11.2 (1996): 169–178.
- Raisanen L. ir kt. „Expression of cell adhesion complexes in epithelial cells seeded on biomaterial surfaces“. *Journal of Biomedical Materials Research*. 49.1 (2000): 79–87.
- Richards D. ir Lawrence A. „Evidence-based dentistry - but where is the evidence?“. *British Dental Journal*. 182.12 (1997): 452.
- Roberts W. E., Garetto L. P., DeCastro R. A. „Remodeling of devitalized bone threatens periosteal margin integrity of endosseous titanium implants with threaded or smooth surfaces: indications for provisional loading and axially directed occlusion“. *Journal of the Indian Dental Association*. 68.4 (1989): 19–24.
- Rodriguez-Ciurana X. ir kt. „Biomechanical repercussions of bone resorption related to biologic width: a finite element analysis of three implant-abutment configurations“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 29.5 (2009b): 479–87.

- Rodriguez-Ciurana X. ir kt. „The effect of interimplant distance on the height of the interimplant bone crest when using platform-switched implants“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 29.2 (2009): 141–151.
- Romanos G. E. ir kt. „Health human periodontal versus peri-implant gingival tissues: an immunohistochemical differentiation of the extracellular matrix“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 10.6 (1995): 750–758.
- Romeo E. ir kt. „Implant-supported fixed cantilever prostheses in partially edentulous arches. A seven-year prospective study“. *Clinical Oral Implants Research*. 14.3 (2003): 303–311.
- Romeo E. ir kt. „Surgical and prosthetic management of interproximal region with single-implant restorations: 1-year prospective study“. *Journal of Periodontology*. 79.6 (2008): 1048–1055.
- Rompen E. ir kt. „Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: a pilot clinical study“. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 97.6 (2007): S119–S125.
- Rompen E. ir kt. „The effect of material characteristics, of surface topography and of implant components and connections on soft tissue integration: a literature review“. *Clinical Oral Implants Research*. 17.2 (2006): 55–67.
- Rouck De T. ir kt. „The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva“. *Journal of Clinical Periodontology*. 36.5 (2009): 428–433.
- Rubin P. A. ir kt. „Ophthalmic plastic applications of acellular dermal allografts“. *Ophthalmology*. 106.11 (1999): 2091–2097.
- Ruggeri A. ir kt. „Supracrestal circular collagen fiber network around osseointegrated nonsubmerged titanium implants“. *Clinical Oral Implants Research*. 3.4 (1992): 169–175.

- Ruiz-Magaz V. ir kt. „Acellular dermal matrix in soft tissue reconstruction prior to bone grafting. A case report“. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*. 15.1 (2010): e61–e64.
- Saaby M. ir kt. „Factors influencing severity of peri-implantitis“. *Clinical Oral Implants Research*. 27.1 (2016): 7–12.
- Sabaliauskas V. ir kt. „In vitro evaluation of cytotoxicity of permanent prosthetic materials“. *Stomatologija*. 13.3 (2011): 75–80.
- Sanz M. ir kt. „Histo-pathologic characteristics of peri-implant soft tissues in Branemark implants with 2 distinct clinical and radiological patterns“. *Clinical Oral Implants Research*. 2.3 (1991): 128–134.
- Sanz M. ir kt. „Therapeutic concepts and methods for improving dental implant outcomes. Summary and consensus statements. The 4th EAO Consensus Conference 2015“. *Clinical Oral Implants Research*. 26.11 (2015): 202–206.
- Schierano G. ir kt. „Organization of the connective tissue barrier around long-term loaded implant abutments in man“. *Clinical Oral Implants Research*. 13.5 (2002): 460–464.
- Schneider D. ir kt. „Volume gain and stability of peri-implant tissue following bone and soft tissue augmentation: 1-year results from a prospective cohort study“. *Clinical Oral Implants Research*. 22.1 (2011): 28–37.
- Schou S. ir kt. „Probing around implants and teeth with healthy or inflamed peri-implant mucosa/gingiva. A histologic comparison in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*)“. *Clinical Oral Implants Research*. 13.2 (2002): 113–126.
- Schroeder A. ir kt. „The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces“. *National Journal of Maxillofacial Surgery*. 9.1 (1981): 15–25.

- Schrotenboer J. ir kt. „Effect of platform switching on implant crest bone stress: a finite element analysis“. *International Journal of Implant Dentistry*. 18.3 (2009): 260–269.
- Schweizer J. ir kt. „The keratin polypeptide patterns in heterotypically recombined epithelia of skin and mucosa of adult mouse“. *Differentiation*. 26.2 (1984): 144–153.
- Seibert J. S. „Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing“. *Compendium of continuing education in dentistry*. 4.5 (1983): 437–453.
- Serrano-Sanchez P. ir kt. „The influence of platform switching in dental implants. A literature review“. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*. 16.3 (2011): e400–e405.
- Sethi A. ir kt. „Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data“. *Implant Dentistry*. 11.1 (2002): 41–51.
- Sethi A. T. Kaus T., Sochor P. „The use of angulated abutments in implant dentistry: five-year clinical results of an ongoing prospective study“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 15.6 (2000): 801–810.
- Shen W. L., Chen C. S., Hsu M. L. „Influence of implant collar design on stress and strain distribution in the crestal compact bone: a three-dimensional finite element analysis“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 25.5 (2010): 901–910.
- Shin Y. K. ir kt. „Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 21.5 (2006): 789–794.
- Silverstein L. H. ir Duarte C. F. „Use of an acellular dermal allograft for soft-tissue augmentation“. *Dental implantology update*. 9.8 (1998): 61–64.

- Silverstein L. H., Gornstein R. A., Callan D. P. „The similarities between an acellular dermal allograft and a palatal graft for tissue augmentation: a clinical case“. *Dentistry today*. 18.3 (1999): 76–79.
- Snider T. N. Cottrell D., Batal H. „Summary of current consensus on the effect of smoking on implant therapy“. *Journal of the Massachusetts Dental Society*. 59.4 (2011): 20–22.
- Soileau K. M. ir Brannon R. B. „A histologic evaluation of various stages of palatal healing following subepithelial connective tissue grafting procedures: a comparison of eight cases“. *Journal of Periodontology*. 77.7 (2006): 1267–1273.
- Srinivasan M. ir kt. „Efficacy and Predictability of Short Dental Implants (< 8 mm): A Critical Appraisal of the Recent Literature“. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 27.6 (2012): 1429–1437.
- Strietzel F. P. ir kt. „Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: a systematic review and meta-analysis“. *Journal of Clinical Periodontology*. 34.6 (2007): 523–544.
- Studer S. P. ir kt. „Soft tissue correction of a single-tooth pontic space: a comparative quantitative volume assessment“. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 83.4 (2000): 402–411.
- Sunitha R. V. ir kt. „Soft tissue preservation and crestal bone loss around single-tooth implants“. *Journal of Oral Implantology*. 34.4 (2008): 223–229.
- Tal H. ir Dayan D. „Spontaneous early exposure of submerged implants: II. Histopathology and histomorphometry of non-perforated mucosa covering submerged implants“. *Journal of Periodontology*. 71.8 (2000): 1224–1230.
- Tan W. L. ir kt. „A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans“. *Clinical Oral Implants Research*. 23.5 (2012): 1–21.

- Tarnow D. P., Magner A. W., Fletcher P. „The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla“. *Journal of Periodontology*. 63.12 (1992): 995–996.
- Tatarakis N. ir kt. „Early implant bone loss: preventable or inevitable?“. *Implant Dentistry*. 21.5 (2012): 379–386.
- Thoma D. S. ir kt. „A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques“. *Clinical Oral Implants Research*. 20.4 (2009): 146–165.
- Thoma D. S. ir kt. „Soft tissue volume augmentation by the use of collagen-based matrices in the dog mandible – a histological analysis“. *Journal of Clinical Periodontology*. 38.11 (2011): 1063–1070.
- Thoma D. S. ir kt. „Soft tissue volume augmentation by the use of collagen-based matrices: a volumetric analysis“. *Journal of Clinical Periodontology*. 37.7 (2010): 659–666.
- Tian K. ir kt. „Angled abutments result in increased or decreased stress on surrounding bone of single-unit dental implants: A finite element analysis“. *Medical Engineering & Physics*. 34.10 (2012): 1526–1531.
- Tischler M. „A maxillary fixed bridge supported by dental implants: treatment sequence and soft-tissue considerations“. *Compendium of continuing education in dentistry*. 33.5 (2012): 340–344.
- Todescan F. F. ir kt. „Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: a histomorphometric study in dogs“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 17.4 (2002): 467–472.
- Toljanic J. A. ir kt. „Soft tissue exposure of endosseous implants between stage I and stage II surgery as a potential indicator of early crestal bone loss“. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 14.3 (1999): 436–441.

- Toscano N. ir kt. „Horizontal ridge augmentation utilizing a composite graft of demineralized freeze-dried allograft, mineralized cortical cancellous chips, and a biologically degradable thermoplastic carrier combined with a resorbable membrane: a retrospective evaluation of 73 consecutively treated cases from private practices“. *Journal of Oral Implantology*. 36.6 (2010): 467–474.
- Trammell K. ir kt. „A prospective, randomized, controlled comparison of platform-switched and matched-abutment implants in short-span partial denture situations“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 29.6 (2009): 599–605.
- Vacek J. S. ir kt. „The dimensions of the human dentogingival junction“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 14.2 (1994): 154–65.
- Van Assche N. ir kt. „Correlation between early perforation of cover screws and marginal bone loss: a retrospective study“. *Journal of Clinical Periodontology*. 35.1 (2008): 76–79.
- Vela-Nebot X. ir kt. „Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption“. *International Journal of Implant Dentistry*. 15.3 (2006): 313–320.
- Vervaeke S. ir kt. „The Influence of Initial Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Bone Remodeling“. *Clinical implant dentistry and related research*. 16.2 (2014): 238–247.
- Vigolo P. ir kt. „A 4-year prospective study to assess peri-implant hard and soft tissues adjacent to titanium versus gold-alloy abutments in cemented single implant crowns“. *Journal of Prosthodontics*. 15.4 (2006): 250–256.
- Waerhaug J. „Subgingival plaque and loss of attachment in periodontitis as observed in autopsy material“. *Journal of Periodontology*. 47.11 (1976): 636–642.


- Wagenberg B. S. ir Froum J. „Prospective study of 94 platform-switched implants observed from 1992 to 2006“. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 30.1 (2010): 9–17.
- Wainwright D. J. „Use of an acellular allograft dermal matrix (AlloDerm) in the management of full-thickness burns“. *Burns*. 21.4 (1995): 243–248.
- Weber H. P. ir Cochran D. L. „The soft tissue response to osseointegrated dental implants“. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 79.1 (1998): 79–89.
- Wei P. C. ir kt. „Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingiva. Part 1. A clinical study“. *Journal of Periodontology*. 71.8 (2000): 1297–1305.
- Weisgold A. S. „Contours of the full crown restoration“. *Alpha Omegan*. 70.3 (1977): 77–89.
- Wennstrom J. ir kt. „Bone level change at implant-supported fixed partial dentures with and without cantilever extension after 5 years in function“. *Journal of Clinical Periodontology*. 31.12 (2004): 1077–1083.
- Wennstrom J. L. „Mucogingival therapy“. *Annals of Periodontology*. 1.1 (1996): 671–701.
- Wiesner G. ir kt. „Connective tissue grafts for thickening peri-implant tissues at implant placement. One-year results from an explanatory split-mouth randomised controlled clinical trial“. *European Journal of Oral Implantology*. 3.1 (2010): 27–35.
- Wilderman M. N. ir kt. „Histogenesis of repair following osseous surgery“. *Journal of Periodontology*. 41.10 (1970): 551–565.
- Wiskott H. W. ir Belser U. C. „Lack of integration of smooth titanium surfaces: a working hypothesis based on strains generated in the surrounding bone“. *Clinical Oral Implants Research*. 10.6 (1999): 429–444.



Wong A. K. ir kt. „Histologic analysis of angiogenesis and lymphangiogenesis in acellular human dermis“. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 121.4 (2008): 1144–1152.

Zitzmann N. U. ir kt. „Experimental peri-implant mucositis in man“. *Journal of Clinical Periodontology*. 28.6 (2001): 517–523.

## 9. Priedas



**VILNIAUS UNIVERSITETO MEDICINOS FAKULTETAS**

Kodas 211950810, M.K.Čiurlionio 21/27, 03101, Vilnius Tel.(85)2398701, 2398700, faks.2398705, El.p. mf@mf.vu.lt

**VILNIAUS REGIONINIS BIOMEDICININIŲ TYRIMŲ ETIKOS KOMITETAS**

M.K.Čiurlionio 21/27, LT-03101, Vilnius Tel.(85) 2686998, el.p.: rbtek@mf.vu.lt

**LEIDIMAS  
ATLIKTI BIOMEDICININĮ TYRIMĄ**

2012-07-03 Nr.158200-07-512-149

Tyrimo pavadinimas:

Dantenų storinimo įtaka kraštinio kaulo stabilumui aplink dantenų implantuos

Protokolo Nr.: 2  
Versija: 001  
Data: 2012-06-14

Asmens informavimo ir informuoto asmens sutikimo forma (lietuvių kalba):  
Versija: 001  
Data: 2012-06-01

Pagrindiniai tyrėjai: T.Linkevičius  
Tyrimo centras:


Įstaigos pavadinimas: UAB Vilniaus implantologijos centro klinika  
Įstaigos adresas: Polocko g. 21, Vilnius

Leidimas išduotas Vilniaus regioninio biomedicininio tyrimų etikos komiteto posėdžio (protokolas Nr. 158200-2012/07), vykusio 2012 m. liepos mėn. 03 d., sprendimu.

Nr.	Vardas, pavardė	tyrimų etikos komiteto ekspertų grupės	nariai
1	doc. Dr.Laimutė Jakavonytė	veiklos sritis	dalyvavo posėdyje
2	doc. Dr. Kęstutis Zagminas	filosofija	taip
3	dr. Jaunius Gumbis	epidemiologija	taip
4	dr. Marija Veniūtė	teisė	taip
5	dr. Arūnas Rimkus	visuomenės sveikata	ne
6	prof.dr. Vytautė Pečiulienė	medicina	ne
7	Laura Malinauskienė	medicina, odontologija	taip
8	dr. Eglė Zubienė	medicina	taip
9	Ugnė Sakūnienė	psichologija	taip
		pacientų teisės	ne

Pirmininkė

Vytautė Pečiulienė



Leidimas atlikti biomedicininį tyrimą