

**Martynas Zabelavičius**

5 kursas, 2 grupė

**TINKAMIAUSIO IŠNIRIMO PROFILIO PARINKIMAS,  
PROTEZUOJANT DANTŲ IMPLANTUS FIKSUOTOMIS  
RESTAURACIJOMIS: LITERATŪRINĖ APŽVALGA**

Baigiamasis magistrinis darbas

**Darbo vadovas**

Gyd. odontologas ortopedas Algirdas Balčiūnas

Kaunas, 2021

Kaunas, 2021  
LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS  
MEDICINOS AKADEMIJA  
ODONTOLOGIJOS FAKULTETAS  
DANTŲ IR ŽANDIKAULIŲ ORTOPEDIJOS KLINIKA

**TINKAMIAUSIO IŠNIRIMO PROFILIO PARINKIMAS, PROTEZUOJANT DANTŲ  
IMPLANTUS FIKSUOTOMIS RESTAURACIJOMIS: LITERATŪRINĖ APŽVALGA**

Baigiamasis magistrinis darbas

**Darbą atliko**  
**magistrantas**.....  
(parašas)

**Darbo vadovas** .....

(parašas)

.....  
(vardas, pavardė, kursas, grupė)

.....  
(mokslinis laipsnis, vardas pavardė)

20...m. ....  
(mėnuo, diena)

20...m. ....  
(mėnuo, diena)

Kaunas, 2021

**DARBAS ATLIKTAS DANTŲ IR ŽANDIKAULIŲ ORTOPEDIJOS KATEDROJE  
(KLINIKOJE, INSTITUTE)**

**PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ**

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas „TINKAMIAUSIO IŠNIRIMO PROFILIO PARINKIMAS, PROTEZUOJANT DANTŲ IMPLANTUS FIKSUOTOMIS RESTAURACIJOMIS: LITERATŪRINĖ APŽVALGA“.

1. Yra atliktas mano paties (pačios).
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje.
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą naudotos literatūros sąrašą.

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

2021- - *Martynas Zabelavičius* (parašas)

**PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS  
TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE**

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

2021- - *Martynas Zabelavičius* (parašas)

**MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADA DĖL DARBO GYNIMO**

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

2021- - *Martynas Zabelavičius* (parašas)

**MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS APROBUOTAS KATEDROJE (KLINIKOJE,  
INSTITUTE)**

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

*(aprobacijos data) (katedros (klinikos, instituto) vedėjo (-os) (vadovo (-ės)) (parašas)  
vardas, pavardė)*

**Baigiamojo darbo recenzentas**

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

*(vardas, pavardė) (parašas)*

**Baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:**

*(data) (gynimo komisijos sekretoriaus (-ės) vardas, pavardė) (parašas)*

**MOKSLINĖS LITERATŪROS SISTEMINĖS APŽVALGOS TIPO BAIGIAMOJO  
MAGISTRINIO DARBO VERTINIMO LENTELĖ**

**Įvertinimas:**

.....

**Recenzentas:**

.....

(moksl. laipsnis, vardas pavardė)

(parašas)

**Recenzavimo data:** .....

Eil. Nr.	BMD dalys	BMD vertinimo aspektai	BMD reikalavimų atitikimas ir įvertinimas		
			Taip	Iš dalies	Ne
1	<b>Santrauka (0,5 balo)</b>	Ar santrauka informatyvi ir atitinka darbo turinį bei reikalavimus?	0,2	0,1	0
2		Ar santrauka anglų kalba atitinka darbo turinį bei reikalavimus?	0,2	0,1	0
3		Ar raktiniai žodžiai atitinka darbo esmę?	0,1	0	0
4	<b>Įvadas, tikslas uždaviniai (1 balas)</b>	Ar darbo įvade pagrįstas temos naujumas, aktualumas ir reikšmingumas?	0,4	0,2	0
5		Ar tinkamai ir aiškiai suformuluota problema, tikslas ir uždaviniai?	0,4	0,2	0
6		Ar tikslas ir uždaviniai tarpusavyje susiję?	0,2	0,1	0
7	<b>Straipsnių atrankos kriterijai ir paieškos metodai bei strategija (3,4 balai)</b>	Ar yra sisteminės apžvalgos protokolas?	0,6	0,3	0
8		Ar buvo nustatyti straipsnių tinkamumo kriterijai parinktam protokolui (pvz.: metai, kalba, publikavimo būklė ir pan.)	0,4	0,2	0
9		Ar yra aprašyti visi informacijos šaltiniai (duomenų bazės ir paieškos metai, kontaktai su straipsnių autoriais) ir paskutinės paieškos data?	0,2	0,1	0
10		Ar yra apibūdinta elektroninė duomenų paieškos strategija taip, kad ją galima būtų pakartoti (paieškos metai; paskutinės paieškos data; raktažodžiai ir jų deriniai; surastų ir atrinktų straipsnių skaičius pagal raktažodžių derinius)?	0,4	0,1	0

11		Ar yra aprašytas straipsnių atrinkimo procesas (skriningas, tinkamumas sisteminei apžvalgai ar, jei taikoma, meta-analizei)?	0,4	0,2	0
12		Ar yra aprašytas duomenų atrinkimo iš straipsnių procesas (tyrimų tipai, dalyviai, intervencijos, analizuojami veiksniai, rodikliai)?	0,4	0,2	0
13		Ar išvardinti ir aprašyti visi kintamieji, kurių duomenys buvo ieškomi ir kokios prielaidos ar supaprastinimai buvo daromi?	0,4	0,2	0
14		Ar aprašyti metodai, kuriais buvo vertinta atskirų tyrimų sisteminių klaidų rizika ir kaip ši informacija buvo panaudota apibendrinant duomenis?	0,2	0,1	0
15		Ar buvo nustatyti pagrindiniai matavimo rodikliai (santykinė rizika, vidurkių skirtumai)?	0,4	0,2	0
16	<b>Duomenų sisteminimas bei analizė (2,2 balo)</b>	Ar pateiktas patikrintų straipsnių skaičius: įtrauktų, įvertinus tinkamumą, ir atmestų, pateikus priežastis kiekvienoje atmetimo stadijoje?	0,6	0,3	0
17		Ar pateiktos įtrauktuose straipsniuose aprašytų tyrimų charakteristikos pagal kurias buvo paimti duomenys (pvz.: tyrimo imtis, stebėjimo laikotarpis, tiriamųjų tipas)?	0,6	0,3	0
18		Ar pateikti atskirų tyrimų naudingų ar žalingų rezultatų įvertinimai: a) apibendrinti duomenys kiekvienai grupei; b) nustatyti įverčiai ir pasikliautinumo intervalai?	0,4	0,2	0
19		Ar pateikti susisteminti publikacijų duomenys lentelėse pagal atskirus uždavinius?	0,6	0,3	0
20	<b>Rezultatų aptarimas (1,4 balo)</b>	Ar apibendrinti pagrindiniai rezultatai ir nurodyta jų reikšmė?	0,4	0,2	0
21		Ar aptarti atliktos sisteminės apžvalgos trūkumai?	0,6	0,3	0
22		Ar autorius pateikia rezultatų interpretaciją?	0,4	0,2	0
23	<b>Išvados (0,5 balo)</b>	Ar išvados atspindi baigiamojo darbo temą, iškeltus tikslus ir uždavinius?	0,2	0,1	0
24		Ar išvados pagrįstos analizuojama medžiaga?	0,2	0,1	0
25		Ar išvados yra aiškios ir lakoniškos?	0,1	0,1	0
26	<b>Literatūros sąrašas (1 balas)</b>	Ar bibliografinis literatūros sąrašas sudarytas pagal reikalavimus?	0,4	0,2	0
27		Ar literatūros sąrašo nuorodos į tekstą yra teisingos; ar teisingai ir tiksliai cituojami literatūros šaltiniai?	0,2	0,1	0
28		Ar literatūros sąrašo mokslinis lygmuo	0,2	0,1	0

		tinkamas moksliniam darbui?			
29		Ar cituojami šaltiniai, ne senesni nei 10 metų, sudaro ne mažiau nei 70% šaltinių, o ne senesni kaip 5 metų – ne mažiau kaip 40%?	0,2	0,1	0
<b>Papildomi aspektai, kurie gali padidinti surinktą balų skaičių</b>					
30	<b>Priedai</b>	Ar pateikti priedai padeda suprasti nagrinėjamą temą?	+0,2	+0,1	0
31	<b>Praktinės rekomendacijos</b>	Ar yra pasiūlytos praktinės rekomendacijos ir ar jos susiję su gautais rezultatais?	+0,4	+0,2	0
32		Ar naudoti ir aprašyti papildomi duomenų analizės metodai ir rezultatai (jautrumo analizė, meta-regresija)?	+1	+0,5	0
33		Ar naudota meta-analizė; ar nurodyti pasirinkti statistiniai metodai; ar pateikti kiekvienos meta-analizės rezultatai?	+2	+1	0
<b>Bendri reikalavimai, kurių nesilaikymas mažina balų skaičių</b>					
34	<b>Bendri reikalavimai</b>	Ar pakankama darbo apimtis (be priedų)		15-20 psl. (-2 balai)	<15 psl. (-5 balai)
35		Ar darbo apimtis dirbtinai padidinta?	-2 balai	-1 balas	
36		Ar darbo struktūra atitinka baigiamojo darbo rengimo reikalavimus?		-1 balas	-2 balai
37		Ar darbas parašytas taisyklinga kalba, mokliškai, logiškai, lakoniškai?		-0,5 balo	-1 balas
38		Ar yra gramatinių, stiliaus, kompiuterinio raštingumo klaidų?	-2 balai	-1 balas	
39		Ar tekstui būdingas nuoseklumas, vientisumas, struktūrinių dalių apimties subalansuotumas?		-0,2 balo	-0,5 balo
40		Plagiato kiekis darbe			>20% (nevert.)
41		Ar turinys (skyrių, poskyrių pavadinimai ir puslapių numeracija) atitinka darbo struktūrą ir yra tikslus?		-0,2 balo	-0,5 balo
42		Ar darbo dalių pavadinimai atitinka tekstą; ar yra logiškai ir taisyklingai išskirti skyrių ir poskyrių pavadinimai?		-0,2 balo	-0,5 balo
43		Ar yra (jei reikalingi) svarbiausių terminų ir santrumpų paaiškinimai?		-0,2 balo	-0,5 balo
44		Ar darbas apipavidalintas kokybiškai (spausdinimo, vaizdinės medžiagos, įrišimo kokybė)?		-0,2 balo	-0,5 balo
<b>*Viso (maksimumas 10 balų):</b>					

*\*Pastaba: surinktų balų suma gali viršyti 10 balų.*

Recenzento pastabos:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Recenzento vardas, pavardė

---

Recenzento parašas



# TURINYS

SANTRAUKA.....	11
SUMMARY.....	12
ĮVADAS .....	13
1. STRAIPSNIŲ ATRANKOS KRITERIJAI IR PAIEŠKOS METODAI BEI STRATEGIJA.....	15
1.1 Paieškos protokolas .....	15
1.2 Pagrindinis sisteminės apžvalgos klausimas.....	15
1.3 Informacijos šaltiniai .....	15
1.4 Paieškos strategija .....	15
1.5. Straipsnių atranka .....	16
1.6 Įtraukimo kriterijai .....	16
1.7 Straipsnių atmetimo kriterijai.....	16
1.8 Duomenų atrinkimas .....	17
2. DUOMENŲ SISTEMINIMAS IR ANALIZĖ .....	18
2.1. Sisteminės paieškos rezultatai.....	18
2.2. Sisteminių klaidų rizikos vertinimas .....	20
2.3. Įtrauktų tyrimų bendroji charakteristika .....	22
2.4 Tyrimuose vertintų <i>platform-switching</i> jungtį, turinčių implantų, įtaka kaului bei minkštiesiems audiniams .....	27
2.5. Tyrimuose vertinta vėlyvosios implantacijos įtaka kaului bei minkštiesiems audiniams ..	31
2.6. Tyrimuose vertintas vienmomentės implantacijos metu fiksuotų individualių gijimo galvučių įtaka aplinkiniams audiniams .....	33
2.7. Tyrimuose vertintų vienmomentės implantacijos metu fiksuotų laikinų protezų nauda...	35
2.8. Tyrimuose vertintų protezavimo atramų aukščio įtaka kaulo rezorbcijai.....	39
3. REZULTATŲ APTARIMAS.....	44
IŠVADOS.....	50
PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS.....	51



## SANTRAUKA

**Problemos aktualumas ir darbo tikslas:** Išnirimo profilis yra specifinis danties implanto restauracijos anatomijos elementas, suformuojantis restauraciją supančias dantenas. Ilgą laiką minkštųjų audinių kontūro sukūrimas aplink nuolatinę restauraciją nebuvo laikomas kaip svarbus aspektas, padedantis išsaugoti kaulo stabilumą bei minkštuosius audinius aplink implantą. Visgi pastaruoju metu yra atsižvelgiama tiek į chirurginio protokolo, tiek į protezavimo įtaką teisingam išnirimo profilio sukūrimui. Šios sisteminės apžvalgos tikslas – susisteminti mokslinius tyrimus, kuriuose vertinamas chirurginis ir ortopedinis išnirimo profilio paruošimas.

**Medžiaga ir metodai:** „PubMed“ ir „Wiley Online Library“ duomenų bazėse atlikta mokslinių straipsnių paieška taikant PRISMA metodiką. Pagal raktinius žodžius buvo atrinktos 6459 publikacijos anglų kalba, paskelbtos nuo 2011 sausio 1 d. iki 2021 sausio 1 d.. Straipsnių atranka vykdyta pagal nustatytus įtraukimo kriterijus. Tyrimų kokybės vertinimas atliktas naudojant atsitiktinių imčių tyrimų „Cochrane“ ir kohortinių tyrimų šališkumo rizikos įrankį. Apibendrintai pateikti įtrauktų publikacijų duomenys ir rezultatai.

**Rezultatai:** Į sisteminę apžvalgą įtraukta 17 straipsnių, kuriuos įvertinus buvo gauti atitinkami rezultatai. Atliekant vėlyvąją implantaciją galinių dantų srityje, geriausi rezultatai pasiekti pozicionuojant implantą žemiau kaulo ribos ir fiksuojant standartinę gijimo galvutę, taip sukūriant minkštųjų audinių ložę. Atliekant vienmomentę implantaciją galinių ir priekinių dantų srityje, mažesnė kaulo rezorbcija ir minkštųjų audinių ložės išsaugojimas pasiektas naudojant CAD/CAM būdu pagamintą individualiai sukurtą gijimo galvutę ar fiksuojant individualiai pagamintą laikiną vainikėlį ir taip išsaugant buvusį dantenu kontūrą. Ortopedinio etapo metu mažiausia kaulo rezorbcija pasiekta naudojant *platform-switching* jungtį, aplink 3mm aukščio protezines atramas ir modeliuojant ne didesnę nei 30° laipsnių restauracijos kontūro kampą.

**Išvados:** Atliekant vėlyvąją implantaciją, implantas turėtų būti pozicionuojamas žemiau kaulo ribos su standartinės gijimo galvutės fiksacija. Vienmomentės implantacijos metu tiek galinių dantų srityje, tiek estetinėje zonoje, geriausi rezultatai pasiekiami fiksuojant individualiai pagamintą atramą ar laikiną vainikėlį. Ortopedinio gydymo stadijoje mažiausia kaulo rezorbcija ir spaudimas minkštiesiems audiniams pasiekiamas su 3 mm aukščio atramomis ir protezo kontūru, neviršijančiu 30 laipsnių kampo.

**Raktažodžiai:** „Emergence profile“, „Customised abutment“, „Immediate provisionalization“, „Platform switching“, „Prosthetic abutment“.

## SUMMARY

**Relevance of the problem:** The emergence profile is a specific anatomy element of the dental implant restoration that forms the gums around it. For a long time, soft tissue contouring around permanent restoration was not considered as an important aspect in maintaining bone stability and soft tissue around the implant. However, the influence of both the surgical protocol and the prosthesis on the correct development of the emergence profile have recently been taken into account.

**Aim of the work:** The purpose of this systematic review is to summarize the researches that evaluate the surgical and orthopedic preparation of the emergence profile.

**Materials and the methods:** Scientific articles were searched in the databases of "PubMed" and "Wiley Online Library" using the PRISMA methodology. Having used keywords, 6459 publications in the English language were selected, which appeared in the databases from January 1st, 2011 until January 1st, 2021.. The selection of the articles was carried out according to the established inclusion criteria. The quality of the studies was assessed using the Cochrane Randomized Sample Study and the Cohort Study Bias Risk Tool. The data and results of the included publications are summarized.

**Results:** The systematic review included 17 articles, the evaluation of which showed relevant results. For delayed implantation in the posterior area of the teeth, the best results have been achieved by positioning the implant below the bone and using the standard healing abutment, thus creating a soft tissue lodge. With immediate implantation in the posterior and anterior teeth area, lower bone resorption and soft tissue retention have been achieved using a CAD / CAM custom-designed healing abutment or by using a customised provisional crown to preserve the former gingival contour. During the orthopedic phase, the minimum bone resorption has been achieved by using a platform switching connection around 3mm height prosthetic abutments and by modeling the angle of restoration contour not exceeding 30° degrees.

**Conclusions:** For delayed implantation, the implant should be positioned subcrestal with fixation of the standard healing abutment. During immediate implantation, both in the area of the posterior teeth and in the aesthetic zone, the best results are achieved by using a customised abutment or provisional crown. In the orthopedic treatment stage, the minimum bone resorption and pressure on soft tissues is achieved with 3 mm height prosthetic abutments and prosthesis contour not exceeding 30°.

**Keywords:** „Emergence profile“, „Customised abutment“, „Immediate provisionalization“, „Platform switching“, „Prosthetic abutment“.

## IVADAS

Klinikiniai bei eksperimentiniai tyrimai patvirtino, kad dantų implantai yra patikimas gydymo būdas, norint atsatyti dalinį ar pilną dantų defektą [1]. Vienas iš svarbiausių dantų implantų sėkmę lemiančių faktorių yra osteointegracija, kurios koncepcija buvo aprašyta beveik prieš 50 m. [2]. Visgi gydymo sėkmė priklauso ne tik nuo osteointegracijos, bet ir nuo estetinių rezultatų ar komplikacijų nebuvimo [1]. Labai svarbu tinkamas implantacijos protokolo parinkimas, atsižvelgiant ne tik į chirurginę dalį, bet ir į priešoperacinį paciento paruošimą bei išankstinį tinkamų protezavimui sąlygų sukūrimą.

Aplink implantą esančio kaulo lygio palaikymas yra pagrindinis ilgalaikės sėkmės ir gerų estetinių rezultatų veiksnys, todėl būtina atsižvelgti į faktorius, kurie sumažina kaulo rezorbciją aplink implantą. Kaulo rezorbciją stabdo tokių faktorių visuma, kaip implanto paviršiaus paruošimas (smėliuotas ir apdorotas rūgštimi ar chemiškai aktyvaus paviršiaus paruošimas), implanto ir atramos jungties tipas (*platform-switching* su konusine jungtimi), taisyklingas implanto pozicionavimas kaule (žemiau, sulig ar virš kaulo lygio), implanto ilgio ir skersmens parinkimas, įsukimo ir apkrovimo laikas bei kaulo ir minkštųjų audinių vertikalus ir horizontalus vertinimas.

Nors buvo pasiektas bendras sutarimas dėl stabilaus kaulo lygio palaikymo aplink dantų implantus svarbos, faktinė kaulo praradimo priežastis išlieka labai prieštaringa, o sukelti tai gali infekcija ar per didelė implantų apkrova [3]. Vis dėlto 1,5–2,0 mm pirminis kaulo praradimas įsukus dviejų dalių implantą yra laikomas priimtinas pirmaisiais apkrovimo metais ir metinis kaulo praradimas po <0,2 mm. [4]. Tačiau, tobulėjant technologijoms ir daugėjant tyrimų bei medžiagų, ši nuostata keičiasi ir šiuo metu siekiama sumažinti tiek pirminę, tiek vėlesnę kaulo rezorbciją aplink implantą [5].

Taip pat įtaką kaului ir implantą supantiems minkštiesiems audiniams daro protezo išnirimo profilis. Tinkamo išnirimo profilio sukūrimas gali pagerinti estetinį ir biologinį rezultatą [9]. Išnirimo profilio pasirinkimas (atramos dalis nuo implanto kaklelio iki dantenu krašto) priklauso nuo implanto pozicijos kaulo lygyje ir titaninės atramos parinkimo. Iš biologinės pusės tai daro tiesioginę įtaką biologiniam pločiui, kuris sukuria apsauginį barjerą nuo uždegimo patekimo prie alveolinio kaulo [7]. Todėl labai svarbu parinkti tinkamą išnirimo profilį ir sudaryti bent 3 mm vertikalų gleivinės storį aplink implantą, kad būtų išvengta spaudimo biologiniam pločiui ir kaulo netekimo [8]. Paprastai didesnio skersmens protezo išnirimo profilis spaus minkštuosius audinius ir stums juos apikaliai, o siaurėjantis - leis minkštajam audiniui formuotis koronaliai [9]. Teisingas restauracijos išnirimo profilio pasirinkimas yra kompleksinis sprendimas, priklausantis nuo daugelio veiksnių, todėl gydytojams odontologams įvertinti visus faktorius yra sudėtinga užduotis.

Šio tyrimo tikslas - įvertinti chirurginio ir ortopedinio gydymo procedūrų įtaką tinkamiausio išnirimo profilio pasirinkimui.

**Darbo tikslas:** Apžvelgti ir susiteminti mokslinę literatūrą, tiriančią fiksuotų protezų, ant dantų implantų, išnirimo profilio paruošimą.

**Darbo uždaviniai:**

1. Apžvelgti ir susisteminti mokslinę literatūrą, tiriančią išnirimo profilio paruošimą nuolatinėms fiksuotoms restauracijoms, ant dantų implantų, šoninių dantų srityje.
2. Apžvelgti ir susisteminti mokslinę literatūrą, tiriančią išnirimo profilio paruošimą nuolatinėms fiksuotoms restauracijoms, ant dantų implantų, priekinių dantų srityje.
3. Įvertinti skirtingų aukščių atramų pasirinkimą, pozicionuojant dantų implantus skirtinguose kaulo lygiuose

# 1. STRAIPSNIŲ ATRANKOS KRITERIJAI IR PAIEŠKOS METODAI BEI STRATEGIJA

## 1.1 Paieškos protokolas

Literatūros apžvalgai atlikti buvo gautas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto (LSMU) bioetikos centro leidimas Nr.BEC-OF-95. Publikacijų analizė, planavimas ir atlikimas paremtas PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) sisteminių apžvalgų ir meta-analizių ruošimo kriterijais [10].

## 1.2 Pagrindinis sisteminės apžvalgos klausimas

Pagrindinis sisteminės apžvalgos klausimas iškeltas naudojant PICO metodiką [10]:

P (angl. Population) – Sistemiskai sveiki žmonės, kuriems indikuotinas dantų implantavimas;

I (angl. Intervention) – Implantacija, kurios metu implantas pozicionuojamas subkrestastaliai arba sulyg kaulo lygiu;

C (angl. Comparators) – Vertinti skirtingų implantacijos ir protezavimo procedūrų pasirinkimą nuolatinio protezo išnirimo profiliui.

O (angl. Outcomes) – Histomorfometriškai vertinti nuolatinės restauracijos išnirimo profilio paruošimą kaului ir minkštiesiems audiniams.

## 1.3 Informacijos šaltiniai

Straipsnių paieška buvo atlikta elektroninėse mokslinės literatūros duomenų bazėse: „PubMed“ ir „Wiley Online Library“.

## 1.4 Paieškos strategija

Paieškos metu naudoti šie raktiniai žodžiai: (Subcrestal) AND (equicrestal) AND (implants) AND (Abutment height) OR (Platform switching) AND (Immediate) AND (custom)) AND (healing) AND (abutment) OR (aesthetic zone) OR (provisionalization) AND (delayed implantation) OR (submerged) OR (non submerged)

Straipsniai turėjo būti publikuoti anglų kalba.

Straipsniai publikuoti nuo 2011.01.01 iki 2021.01.01

## 1.5. Atranka

Mokslinių straipsnių atranka buvo atliekama tokiais etapais: pirmiausiai ieškoma straipsnių pagal temą atitinkančius raktinius žodžius bei jų derinius, pritaikant duomenų bazėse esančius filtrus. Antrame etape atranka buvo vykdoma skaitant publikacijų pavadinimus. Trečiuoju etapu, buvo perskaitytos straipsnių santraukos ir paskutiniu etapu pilni publikacijų tekstai. Straipsnių paiešką ir atranką atliko vienas nepriklausomas tyrėjas.

## 1.6 Įtraukimo kriterijai

1. Darbai kuriuose atlikta histomorfometrinė analizė naudojant skirtingų aukščių protezavimo atramas
2. Studijos, kurių metu buvo naudojamas žemiau arba su lyg kaulo lygiu implantų pozicionavimas.
3. Studijos, kurių metų buvo vertinama vienmomentė implantacija.
4. Studijos, kurių metu buvo vertinama geometrinė nuolatinių restauracijų forma.
5. Straipsniai, publikuoti nuo 2011 iki 2021 metų;
6. Straipsniai, publikuoti anglų kalba;
7. Klinikiniai tyrimai, atlikti su žmonėmis;
8. Klinikiniai, retrospektyviniai, prospektyviniai ir kohortiniai tyrimai;
9. Tyrimuose dalyvavę pacientai nuo 18 metų;
10. Tyrimai, kuriuose tiriamųjų imtis lygi ar didesnė nei 10;

## 1.7 Straipsnių atmetimo kriterijai

1. Šie studijų tipai: literatūros apžvalgos, atvejo analizės, atvejų serijos analizės. Tyrimai, atlikti su gyvūnais;
2. Tyrimai *in vitro*;
3. Tyrimai, atlikti su nepilnamečiais pacientais (iki 18 metų);
4. Tyrimai, kuriuose dalyvavo žmonės sergantys sisteminėmis ligomis, nėsčiosios.
5. Tyrimai, kuriuose tiriamųjų imtis mažesnė nei 10;
6. Tyrimai, publikuoti ne anglų kalba;
7. Tyrimai, publikuoti iki 2011 metų;
8. Darbai, kurių pagrindinis tikslas nebuvo histomorfometriškai įvertinti kaulo rezorbcijos.



## 1.8 Duomenų atrinkimas

Straipsniuose buvo ieškota:

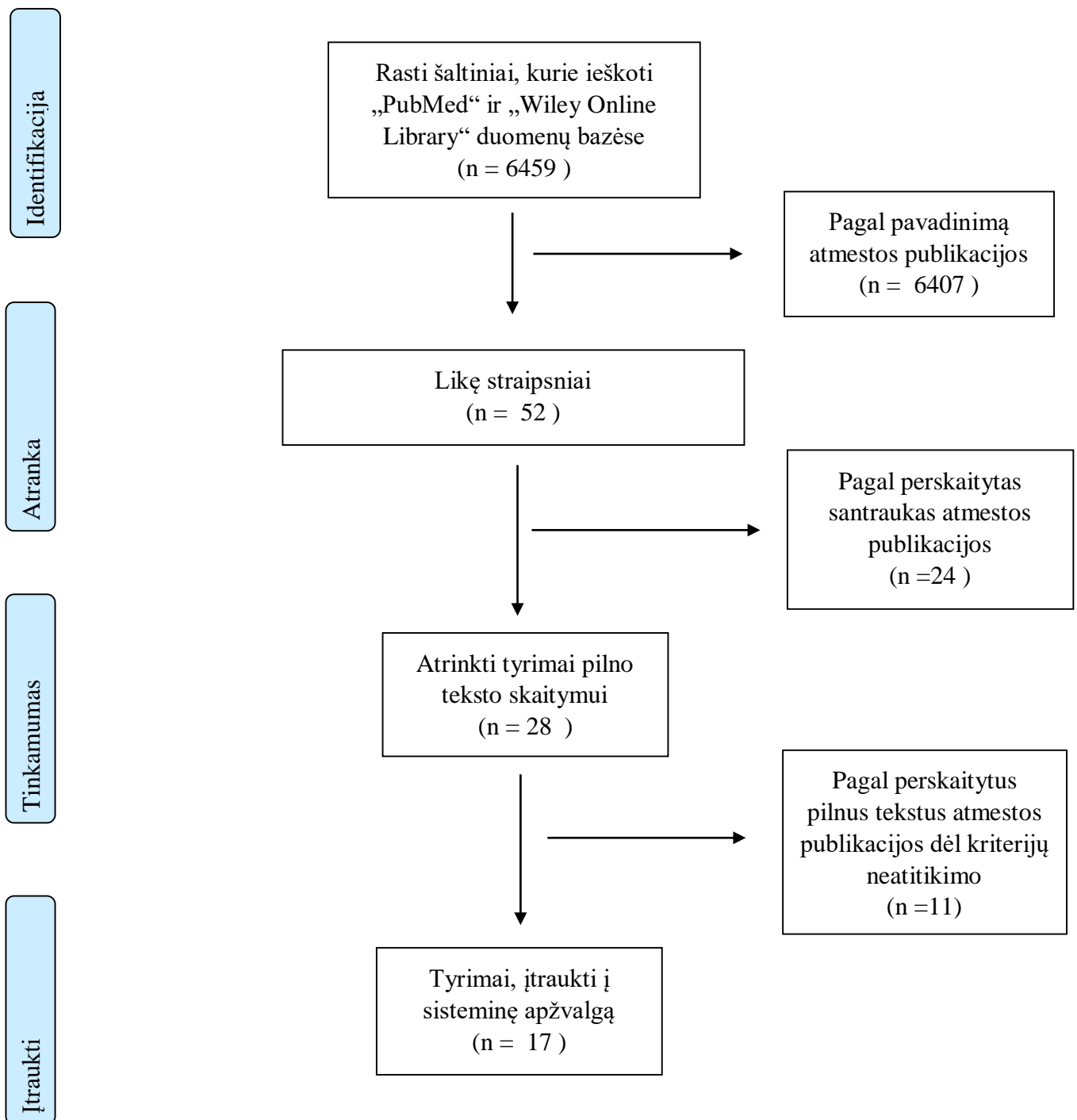
1. Autorių ir publikacijos metų
2. Implantų pozicionavimo kaule
3. Implantų vidinės jungties rūšies
4. Implantų atramų aukščio
5. Nuolatinės restauracijos išnirimo profilio formos
6. Tiriamųjų skaičiaus
7. Tiriamųjų grupių
8. Tiriamųjų atmetimo ir įtraukimo kriterijų
9. Histomorfometrinių tyrimo rezultatų: kaulo rezorbcijos, minkštųjų audinių pakitimo

## 2. DUOMENŲ SISTEMINIMAS IR ANALIZĖ

### 2.1. Sisteminės paieškos rezultatai

Naudojant raktinius žodžius bei jų derinius, moksliniai literatūros straipsniai buvo ieškoti paieškos „PubMed“ ir „Wiley Online Library“ elektroninėse duomenų bazėse ir buvo rasta 6459 publikacijų. Perskaičius šių publikacijų pavadinimus, buvo atrinkti 52 straipsniai. Atlikus šių straipsnių santraukų analizes, buvo atmesti dar 24 straipsniai. 28 publikacijų santraukos atitiko įtraukimo kriterijus. Buvo perskaityti pilni šių straipsnių tekstai, taikomi įtraukimo/atmetimo kriterijai ir sisteminei literatūros analizei atrinkti 17 tyrimų [13-29].

Straipsnių atrankos schema pavaizduota pagal PRISMA Flow diagramą (*pav. 1*).



1 pav. Straipsnių atrankos schema

## 2.2. Sisteminių klaidų rizikos vertinimas

Lentelė Nr.1. Tyrimų kokybės vertinimas, naudojant atsitiktinių imčių tyrimų „Cochrane“ rizikos šališkumo įrankį [11].

Straipsnių autorius, metai	Tiriamųjų atranka	Nuokrypis nuo numatytų intervencijų	Trūkstami rezultatų duomenys	Rezultatų vertinimas	Skelbiamų rezultatų atrinkimas	Bendras vertinimas
Esmā Kutān-Misirlioglu ir kt., 2014 [13]	Neaiški rizika	Žema rizika	Neaiški rizika	Neaiški rizika	Neaiški rizika	Neaiški rizika
Tomas Linkevičius ir kt., 2020 [16]	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika
Alexandre Perez ir kt., 2020 [18]	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika	Neaiški rizika	Žema rizika	Žema rizika
Hsun-Liang Chan ir kt., 2019 [21]	Neaiški rizika	Žema rizika	Žema rizika	Neaiški rizika	Žema rizika	Žema rizika
Alexandre Pico ir kt., 2018 [23]	Neaiški rizika	Žema rizika	Žema rizika	Neaiški rizika	Neaiški rizika	Neaiški rizika
Sergio Spinato ir kt., 2019 [25]	Neaiški rizika	Žema rizika	Neaiški rizika	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika
Juan Blanco ir kt., 2017 [27]	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika	Žema rizika
Sergio Spinato ir kt., 2020 [29]	Neaiški rizika	Žema rizika	Žema rizika	Neaiški rizika	Žema rizika	Žema rizika

**Lentelė Nr.2.** Tyrimų kokybės vertinimas, naudojant Newcastle-Ottawa rizikos šališkumo įrankį [12].

Straipsnių autorius, metai	Atranka				Palyginamumas (**)	Rezultatai			Tyrimo įvertinimas	Bendras vertinimas
	1 (*)	2 (*)	3 (*)	4 (*)		5 (*)	6 (*)	7 (*)		
Sergio Spinato ir kt., 2018 [14]	*	*	*	*	**	*	*	*	9	Maža rizika
Aimetti, M. Ir kt., 2015 [15]	*		*	*	*	*	*	*	7	Maža rizika
T. Grandi ir kiti, 2013 [20]	*		*	*	*		*	*	6	Vidutinė rizika
Kirsten W. Slagter ir kt., 2021 [22]	*	*	*		**	*	*	*	8	Maža rizika
Lourdes Nóvoa ir kt., 2017 [24]	*		*	*	*	*		*	6	Vidutinė rizika
Mariano Sanchez-Siles ir kt., 2016 [17]	*		*	*	*	*	*	*	7	Maža rizika
Giovanni-Battista Menchini-Fabris ir kt., 2020 [19]	*	*	*	*	**	*	*		8	Maža rizika
Tiago Borges ir kt., 2018 [26]	*		*	*	*	*	*	*	7	Maža rizika
P. Galindo-Moreno ir kt., 2014 [28]	*		*	*	*	*		*	6	Vidutinė rizika

### 2.3. Įtrauktų tyrimų bendroji charakteristika

Į sisteminę mokslinės literatūros analizę įtraukti 2013-2021 metais publikuoti 17 tyrimų, iš kurių 8 atsitiktinių imčių klinikiniai tyrimai, 5 retrospektyviniai kohortiniai tyrimai ir 4 perspektyviniai kohortiniai tyrimai. Tiriamų pacientų skaičius varijavo nuo 22 iki 131. 3 publikacijose [13-15] buvo tiriama *platform-switching* jungtis ir implanto pozicionavimas kaule, 2 publikacijose [16-17] vėlyvosios implantacijos įtaka kaului bei minkštiesiems audiniams, 2 straipsniuose [18-19] individualiai pagamintų gijimo galvučių įtaka vienmomentės implantacijos metu, 3 straipsniuose [20-22] vienmomentės implantacijos metu fiksuota laikinų restauracijų nauda ir 7 publikacijose [23-29] atramų aukčio įtaka kaulo rezorbcijai. Statistiškai reikšmingi rezultatai gauti 14 iš 17 tyrimų. Visose straipsniuose statistinio reikšmingumo lygmuo nurodytas  $p < 0.05$ . Publikacijų duomenys susisteminti 2 lentelėje, kurioje pateikti tyrimų autoriai bei straipsnių metai, tyrimų tipai, tyrimų tikslai, tirtų pacientų ir implantų skaičius, informacija apie statistinę duomenų analizę, statistiškai reikšmingi pagrindiniai rezultatai ir statistinio reikšmingumo lygmuo.

**Lentelė Nr.3.** Publikacijų, įtrauktų į mokslinių straipsnių analizę, bendroji charakteristika

Tyrimo autorius, metai	Tyrimo tipas	Tyrimo tikslas	Tyrimo imtis (pacientai) N/ Tyrimo imtis (implantai) N	Statistinės duomenų analizės kriterijai	Pagrindiniai statistiškai reikšmingi rezultatai	Reikšmingumo lygmuo
Esmā Kutān-Misirlioglu ir kt., 2014 [13]	Atsitiktinių imčių klinikinis tyrimas	Įvertinti kaulo rezorbciją aplink 1 mm žemiau ir sulig kaulo riba pozicijuotus implantus su <i>platform-switching</i> jungtimi	55/56	Mann–Whitney U testas, Wilcoxon signed rank testas, McNemar testas	Kaulo rezorbcija yra mažesnė naudojant implantus su <i>platform-switching</i> jungtimi ir pozicijuojant juos 1mm žemiau kaulo ribos.	P < 0.05
Sergio Spinato ir kt., 2018 [14]	Retrospektyvinis kohortinis tyrimas	Atliktame tyrime buvo vertinama skirtingų jungčių įtaką kaulo rezorbcijai aplink kaulo lygyje pozicijuotus implantus	51/51	One-way ANOVA analizė	Aplink <i>platform-switching</i> jungtį turinčius implantus kaulo rezorbcija buvo mažesnė tiek mezialinėje tiek distalinėje dalyje lyginant su implantais, kurie neturėjo šios jungties.	P < 0.05
Aimetti, M. Ir kt., 2015 [15]	Perspektyvinis kohortinis tyrimas	Įvertinti 1 mm giliau kaulo ribos pozicijuotų ir <i>platform-switching</i> jungtį turinčių implantų poveikį kraštinio kaulo rezorbcijai bei minkštiesiems audiniams	40/58	Newman-Keuls testas, Dunn testas, Wilcoxon rank testas	Implanto, turinčio <i>platform-switching</i> jungtį, pozicionavimas žemiau kaulo ribos padeda sumažinti kaulo rezorbciją bei išlaiko estetinius ir biologinius minkštųjų audinių parametrus aplink implantą.	P < 0.05

**Lentelė Nr.3. tęsinys.** Publikacijų, įtrauktų į mokslinių straipsnių analizę, bendroji charakteristika

Tomas Linkevicius ir kt., 2020 [16]	Atsitiktinių imčių klinikinis tyrimas	Atliktame tyrime vertinama kaulo rezorbcija bei minkštųjų audinių pokyčiai atliekant vėlyvąją implantaciją ir pozicionuojant implantą žemiau kaulo ribos su dengiamuoju varžteliu arba įsriegiant implantą ties kaulo riba su 2 mm gijimo galvute	32/40	Shapiro-Wilk testas, Wilcoxon Signed-Rank testas	Implanto pozicionavimas žemiau kaulo ribos sumažina kraštinio kaulo rezorbciją, o implanto pozicionavimas sulig kaulo riba ir 2 mm gijimo galvutės apsiuvimo metodika gali ženkliai padidinti vertikalių dantenu storį.	P < 0.05
Mariano Sanchez-Siles ir kt., 2016 [17]	Perspektyvinis kohortinis tyrimas	Atliekant tyrimą buvo siekiama įvertinti kaulo rezorbciją implantuojant ir prisukant skirtingų formų gijimo galvutes arba galvutes prisukant atidengimo metu po 2 mėnesių	90/90	One-way ANOVA analizė, Tukey testas	Lyginant gijimo galvučių dizainus, geresnį rezultatą parodė estetinės formos gijimo galvutė. Įvertinus estetinius gijimo galvučių rezultatus ir 2 etapų protokolą rezultatai buvo vienodai geri.	P < 0.05
Alexandre Perez ir kt., 2020 [18]	Atsitiktinių imčių klinikinis tyrimas	Tyrimo tikslas buvo iširti minkštųjų audinių pokyčius naudojant individualiai pagamintą gijimo galvutę ir standartinę gijimo galvutę, atliekant vienmomentę implantaciją	36/36	Wilcoxon rank-sum testas	Individuali gijimo galvutė parodė geresnius rezultatus vertinant minkštųjų audinių pakitimus ir kaulo rezorbciją.	P < 0.05
Giovanni-Battista Menchini-Fabris ir kt., 2020 [19]	Retrospektyvinis kohortinis tyrimas	Atliktame tyrime buvo vertinama kaulo rezorbcija vienmomentės implantacijos metu fiksuojant dengiamąjį varžtelį arba naudojant CAD/CAM būdu pagamintą individualią gijimo galvutę	54/54	Wilcoxon rank-sum testas	Individuali gijimo atrama sumažina kaulo rezorbciją aplink implantą, palaiko minkštųjų audinių ložę bei sukuria tinkamą išnirimo profilį pagal prieš implantaciją išrauto danties kontūrą.	P < 0.05



**Lentelė Nr.3. tęsinys.** Publikacijų, įtrauktų į mokslinių straipsnių analizę, bendroji charakteristika

T. Grandi ir kiti, 2013 [20]	Perspektyvinis kohortinis tyrimas	Išsiaiškinti klinikinius ir estetinius rezultatus implantuojant estetineje zonoje iškart po danties rovimo su laikino danties fiksacija ir implantacija po rovimo praėjus 4 mėnesiams.	50/50	The Student t testas, Chi-square testas	Jokio reikšmingo skirtumo kaulo rezorbcijai pastebėta nebuvo, tačiau rezultatus reiktų vertinti atsakingai.	P > 0.05
Hsun-Liang Chan ir kt., 2019 [21]	Atsitiktinių imčių klinikinis tyrimas	Tirtiant, buvo siekiama išsiaiškinti minkštųjų audinių pokyčius tarp vienmomentės implantacijos metu fiksuotų laikinų vainikėlių ir standartinių gijimo galvučių.	38/38	The Shapiro–Wilk testas, two-way mixed ANOVA testas, One-way ANCOVA testas	Tinkamą minkštųjų audinių kiekį galima sukurti tiek naudojant laikiną vainikėlį, tiek nenaudojant jo, atliekant vienmomentę implantaciją.	P > 0.05
Kirsten W. Slagter ir kt., 2021 [22]	Retrospektyvinis kohortinis tyrimas	Tyrimo tikslas buvo ištirti kaulo bei minkštųjų audinių pokyčius vienmomentės implantacijos metu su laikinu vainikėliu arba standartine gijimo galvute.	40/40	one-way analyses of variance (ANOVA) testas, ANCOVA to testas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo tarp laikino vainikėlio naudojimo ir standartinės gijimo galvutės fiksavimo, tiriant kraštinio kaulo rezorbciją bei minkštųjų audinių kiekio pokytį.	P > 0.05
Alexandre Pico ir kt., 2018 [23]	Atsitiktinių imčių klinikinis tyrimas	Ištirti skirtingų atramų aukščio įtaka tarp skirtinguose gyliuose įsriegtų implantų pacientams su plonomis dantenomis	33/66	mixed ANOVA testas	Mažesnė kaulo rezorbcija pasiekama, naudojant ilgesnes atramas su žemiau kaulo ribos pozicijuotais implantais	P < 0.05
Lourdes Nóvoa ir kt., 2017 [24]	Retrospektyvinis kohortinis tyrimas	Įvertinti kaulo rezorbciją pozicionuojant implantą sulig kaulo riba ir naudojant dvi skirtingo aukščio atramas: 2,5 mm ir 1 mm	60/60	Student t testas	Mažesnė kaulo rezorbcija pasiekama naudojant ilgesnes atramas ir pozicionuojant implantą sulig kaulo lygiu.	P < 0.05

**Lentelė Nr.3. tęsinys.** Publikacijų, įtrauktų į mokslinių straipsnių analizę, bendroji charakteristika

Sergio Spinato ir kt., 2019 [25]	Atsitiktinių imčių klinikinis tyrimas	Atliktame tyrime buvo vertinama dviejų skirtingo aukščio atramų įtaka kaulo rezorbcijai aplink plonas bei storas dantenas	68/68	Shapiro–Wilk testas, one-way ANOVA testas, Student–Newman–Keuls post hoc testas	<i>Platform-switching</i> jungtį turintys implantai su žemesnėmis atramomis turėjo didesnę įtaką kaulo rezorbcijai nei implantai su ilgesnėmis atramomis, nepriklausomai nuo dantenų storio.	P < 0.05
Tiago Borges ir kt., 2018 [26]	Perspektyvinis kohortinis tyrimas	Įvertinti kokią įtaką kaulo rezorbcijai turi atramos aukštis (naudotos 1mm ir 2mm atramos) ir jų fiksavimas implantacijos metu ar atidengiant implantus	33/68	the Shapiro–Wilk testas, mixed ANOVA testas	Pradinei kaulo remodeliacijai įtakos neturėjo atramos fiksavimo momentas, kaip ir ankstyvas atramos fiksavimas kaulo rezorbcijai, palyginus su fiksacija implanto atidengimo metu.	P > 0.05
Juan Blanco ir kt., 2017 [27]	Atsitiktinių imčių klinikinis tyrimas	Ištirti skirtingo aukščio atramų įtaką kaulo rezorbcijai aplink <i>platform-switching</i> jungties implantus, pozicijuotus sulyg kaulo riba	22/44	mixed ANOVA testas, the Student t testas	Naudojant ilgesnes atramas kaulo rezorbcija buvo mažesnė nei naudojant trumpas atramas	P < 0.05
P. Galindo-Moreno ir kt., 2014 [28]	Retrospektyvinis kohortinis tyrimas	Ištirti skirtingų aukščio atramų įtaką kaulo rezorbcijai aplink implantus, pozicijuotus sulyg kaulo riba.	131/315	Chi-square testas	Naudojant ilgesnes atramas kaulo rezorbcija buvo mažesnė nei naudojant trumpas atramas	P < 0.05
Sergio Spinato ir kt., 2020 [29]	Atsitiktinių imčių klinikinis tyrimas	Įvertinti dviejų skirtingo aukščio atramų įtaką kaulo rezorbcijai aplink skirtingo storio dantenas	80/80	the one-way ANOVA testas	Naudojant <i>platform-switching</i> jungtį turinčius implantus su ilgesnėmis atramomis sumažinama kraštinio kaulo rezorbcija.	P < 0.05

## 2.4 Tyrimuose vertintų platform-switching jungtį, turinčių implantų, įtaka kaului bei minkštiesiems audiniams

Esma Kutun-Misirlioglu ir bendraautoriai atliktame tyrime vertino kraštinio kaulo pokyčius aplink platform-switching jungtį turinčius implantus, pozicijuotus skirtinguose kaulo lygiuose. Tyrime dalyvavo pacientai, kuriems reikėjo atstatyti pavienius galinių dantų defektus, esantys vyresni nei 18 metų ir neturintys sisteminių ar periodonto ligų. Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes: pirmajai grupei implantai buvo pozicijuoti sulig kaulo riba (N = 28), antrajai - 1 mm giliau kaulo ribos (N = 28). Rentgenologinis sekimas buvo atliekamas po 3,6,12 ir 36 mėnesių. Įvertinus atliktas rentgeno nuotraukas, kaulo rezorbcija buvo mažesnė ties kaulo riba pozicijuotais implantais  $0.06 \pm 0.21$  mm,  $0.15 \pm 0.37$  mm,  $0.37 \pm 0.36$  mm,  $0.56 \pm 0.35$  mm negu 1 mm giliau kaulo ribos įsriegtais implantais  $0.43 \pm 0.39$  mm,  $0.68 \pm 0.39$  mm,  $0.82 \pm 0.51$  mm,  $1.21 \pm 1.05$  mm ir skirtumas buvo statistiškai reikšmingas kiekvieno ištyrimo metu  $P = 0.001$ . Visgi dėl implanto pozicionavimo 1 mm giliau kaulo ribos kaulo rezorbcija žemiau implanto kaklelio buvo mažesnė, todėl *platform switching* jungtį turintys implantai rekomenduojami pozicijuoti žemiau kaulo ribos, jeigu tai leidžia anatomicinės žandikaulių savybės.

Sergio Spinato ir kolega atliktame tyrime vertino skirtingų jungčių įtaką kaulo rezorbcijai aplink kaulo lygyje pozicijuotus implantus. Prieš implantaciją buvo įvertintas esamo kaulo kiekis ir, esant jo horizontaliam ar vertikaliam trūkumui, buvo atliekamos sinuso pakėlimo procedūros bei kaulo augmentacija ksenograftiniu kaulo pakaitalu. Po implanto prigijimo tiek augmentacijos grupėje, tiek standartinio protokolo grupėje nuolatiniai protezai buvo fiksuoti ir atliktos rentgenologinės nuotraukos. Pakartotinis vizitas ir kaulo rezorbcijos vertinimas buvo atliktas praėjus 12 mėnesių po restauracijos fiksavimo. Aplink *platform-switching* jungtį turinčius implantus kaulo rezorbcija buvo mažesnė tiek mezialinėje tiek distalinėje dalyje ( $0.3 \pm 0.34$  mm ir  $0.38 \pm 0.37$  mm) lyginant su implantais, kurie neturėjo šios jungties ( $0.78 \pm 0.68$  mm ir  $0.90 \pm 0.67$  mm). Skirtumas buvo statistiškai reikšmingas.

Aimetti, M. Su tyrimo bendraautoriais vertino 1 mm giliau kaulo ribos pozicijuotų ir *platform-switching* jungtį turinčių implantų poveikį kraštinio kaulo rezorbcijai bei minkštiesiems audiniams. Tyrimui pasirinkti pacientai, kurie neturėjo sisteminių periodonto ligų ir kuriems buvo reikalingas pavienių galinių dantų atkūrimas. Prieš operaciją iš kompiuterinės tomografijos nuotraukų buvo pasirinkti pacientai, kuriems būtų galima atlikti implanto pozicionavimą 1 mm. giliau kaulo ribos. Rentgeno nuotraukos buvo kartojamos po 1 ir 2 metų. Kaulo rezorbcija per 2 metus įvertinta  $0.32 \pm 0.37$  mm, o *platform-switching* jungties naudojimas parodė gerus rezultatus, siekiant išsaugoti kraštinį kaulą. Minkštųjų audinių (bukalinės sienelės ir tarpdanteninių sponelių) kito nežymiai ir tai

neturėjo statistiškai reikšmingo skirtumo, todėl galima teigti, kad *platform-switching* jungtis padeda išsaugoti sukurtą minkštųjų audinių ložę aplink implantą.

Lentelė Nr.4. Platform-switching jungties įtaka kaului ir minkštiesiems audiniams

	Imtis	Jungties tipas	Implanto pozicija kaule	Kaulo rezorbcija				Bukalinės dantenu dalies recesija ir tarpdanteninio spenelio indeksas	Reikšmingumo lygis
				Po 3 mėnesių	Po 6 mėnesių	Po 12 mėnesių	Po 36 mėnesių		
Esmā Kutān-Misirlioglu ir kt., 2014 [13]	56 implantai	Platform-switching	Sulig kaulo riba	0.06 ± 0.21	0.15± 0.37	0.37 ± 0.36	0.56 ± 0.35	Duomenų nėra	Po 3 mėnesių P = 0.001 Po 6 mėnesių P = 0.001 Po 12 mėnesių P = 0.001 Po 36 mėnesių P = 0.001
			1 mm žemiau kaulo ribos test	0.43 ± 0.39	0.68± 0.39	0.82 ± 0.51	1.21 ± 1.05		
Sergio Spinato ir kt., 2018 [14]	51 pacientas	Platform-switching	Sulig kaulo riba	Praėjus 12 mėnesių po nuolatinio protezo fiksacijos				Duomenų nėra	Mezialinėje dalyje P = 0.02  Distalinėje dalyje P = 0.001
				Mezialinė dalis		Distalinės dalis			
		0.3 ± 0.34		0.38 ± 0.37					
		Ne platform switching		0.78 ± 0.68		0.9 ± 0.67			

Lentelė Nr.4. tėsiny Platform-switching jungties įtaka kaului ir minkštiesiems audiniams

Aimetti, M. Ir kt., 2015 [15]	58 implantai	Platform-switching test	1 mm žemiau kaulo ribos test	Po 1 metų	Po 2 metų	Po 1 metų	Po 2 metų	Kaulo rezorbcija per 2 metus P<0.001  Dantenu vertinimas po 1 ir 2 metu P>0.05
				0.30 ± 0.36	0.32 ± 0.37	1.16 ± 0.4 ir 1.18 ± 0.5	1.13 ± 0.5 ir 1.15 ± 0.6	

## 2.5. Tyrimuose vertinta vėlyvosios implantacijos įtaka kaului bei minkštiesiems audiniams

Tomas Linkevičius ir kolegos atliko tyrimą, kurio metu vertino kaulo rezorbciją bei minkštųjų audinių pokyčius atliekant vėlyvąją implantaciją ir pozicionuojant implantą žemiau kaulo ribos su dengiamuoju varžteliu bei įsriegiant implantą ties kaulo riba su 2 mm gijimo galvute. Tyrimui buvo pasirinkti sistemiskai sveiki žmonės, neturintys periodontologinių problemų, vyresni nei 18 metų, kuriems reikalingas krūminių dantų atkūrimas. Atlikus implantaciją sulig kaulo riba ir pritvirtinus 2 mm gijimo galvutę, pooperacinė vieta buvo užsiūta aklinais, norint padidinti vertikalų dantų aukštį, kuris buvo išmatuotas operacijos metu -  $1.85 \pm 0.26$  mm. Praėjus 2 mėnesiams, implanto atidengimo metu buvo išmatuota gleivinė, kurios storis siekė  $3.65 \pm 0.41$  mm ( $P = .005$ ). Atliekant šią metodiką dantenos pasistorino ir rezultatas buvo statistiškai reikšmingas. Kitas tikslas buvo įvertinti kaulo rezorbciją aplink skirtinguose gyliuose įsriegtus implantus jų atidengimo metu, fiksuojant nuolatinį protezą bei praėjus 2 metams po operacijos. 1,5 mm žemiau kaulo ribos pozicijuoti implantai parodė geresnius rezultatus fiksuojant nuolatinį protezą  $0.11 \pm 0.27$  ir po 2 metų  $0.18 \pm 0.32$ , lyginant su implantais, įsriegtais sulig kaulo riba  $0.43 \pm 0.34$  ir  $0.51 \pm 0.4$ . Kaulo rezorbcijos skirtumas tarp šių grupių buvo statistiškai reikšmingas  $P < 0.0001$ .

Mariano Sanchez-Siles ir bendraautorai savo tyrimo metu vertino kaulo pokytį atliekant 1 bei 2 etapų operaciją. 1 etapo operacijos metu buvo tvirtinamos dviejų skirtingų rūšių gijimo galvutės – anatomicinės ir estetinės, 2 etapų metu pirmiausiai buvo prisukamas dengiamasis varžtelis. Tyrimui atlikti buvo pasirinkti pacientai, turintys ne mažesnę kaip 2 mm vertikalų dantų aukštį. Kaulo pokytis buvo vertinamas po 1 bei 3 mėnesių. Statistiškai reikšmingas skirtumas pastebėtas po 1 ir po 3 mėnesių vertinant anatomicinę gijimo galvutę su dengiamuoju varžteliu ir estetinę gijimo galvutę. Kaulo rezorbcija su anatomicine galvute siekė  $0.25 \pm 0.13$  mm ir  $0.37 \pm 0.12$  mm, su estetine  $0.03 \pm 0.04$  mm ir  $0.15 \pm 0.06$  mm, su dengiamuoju varžteliu  $0.05 \pm 0.11$  mm ir  $0.11 \pm 0.14$  mm atitinkamai po 1 ir 3 mėnesių.

**Lentelė Nr.5. Vėlyvosios implantacijos įtaka kaului bei minkštiesiems audiniams**

	Imtis	Implanto pozicija kaulė	Chirurginio gydymo etapai	Keratinizuotų Dantenų storis		Kaulo rezorbcija			Reikšmingumo lygmuo
				Operacijos metu	Po 2 mėnesių	Implantų atidengimo metu	Fiksuojant nuolatinį protezą	Praėjus 2 metams	
Tomas Linkevicius ir kt., 2020 [16]	32 pacientai	1,5 mm. žemiau kaulo ribos	2 (submerged)	-	-	0.04 ± 0.09	0.11 ± 0.27	0.18 ± 0.32	Implantų atidengimo metu P = 0.059 Fiksuojant nuolatinį protezą P <0.0001 Praėjus 2 metams P <0.0001
				Sulig kaulo riba	2 (submerged)	1.85 ± 0.26	3.65 ± 0.41	0.12 ± 0.14	
		Mariano Sanchez-Siles ir kt., 2016 [17]	90 pacientų	Sulig kaulo riba	2	> = 2 mm	Po 1 mėnesio		
1 anatinė gijimo galvutė	0.05 ± 0.11	0.11 ± 0.14	Po 3 mėnesių P < 0.001						
1 estetinė gijimo galvutė	0.25 ± 0.13	0.37 ± 0.12							
					0.03 ± 0.04	0.15 ± 0.06			



## 2.6. Tyrimuose vertintas vienmomentės implantacijos metu fiksuotų individualių gijimo galvučių įtaka aplinkiniams audiniams

Alexandre Perez ir kolegos tyrė minkštųjų audinių pokyčius naudojant individualiai pagamintą gijimo galvutę ir standartinę gijimo galvutę, atliekant vienmomentę implantaciją. Atlikus implantaciją, buvo nuimti atspaudai su polieterine atspaudine mase ir individuali gijimo galvutė pagaminta laboratorijoje bei fiksuota per 24 valandas. Tarpdanteninio spenelio indekso skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas, tačiau įvertinus po 4 bei 12 mėnesių geresni rezultatai buvo rodomi aplink individualiai pagamintą gijimo galvutę ( $P = .0150$ ). Vertikalus dantenu plotis buvo išlaikytas tiek prie standartinių gijimo galvučių  $3.5 \pm 1.2$  mm,  $3.3 \pm 1.0$  mm,  $3.3 \pm 0.8$  mm, tiek prie individualiai pagamintų galvučių  $4.2 \pm 1.3$  mm,  $4.0 \pm 1.0$  mm,  $4.0 \pm 1.1$  mm, vertinant operacijos metu, po 4 ir 12 mėnesių. Mažesnė kaulo rezorbcija rentgelogiškai įvertinta prie pagamintų galvučių  $0.0 \pm 0.4$  mm ir  $0.3 \pm 0.6$  mm nei prie standartinių  $0.2 \pm 0.3$  mm ir  $0.6 \pm 0.3$  mm, tačiau skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas.

Giovanni-Battista Menchini-Fabris ir kiti autoriai atliktame tyrime vertino kaulo rezorbciją vienmomentės implantacijos metu fiksuojant dengiamąjį varžtelį ir CAD/CAM pagamintą gijimo galvutę. Atlikus implantaciją, pritvirtinta atrama buvo nuskenuota su intraoraliniu skeneriu ir naudojant šios sistemos operacinę sistemą išformuotas išnirimo profilis, kuris atitinka buvusio danties kontūrą. Palyginus po implantacijos atliktas kompiuterinės tomografijos nuotraukas su pakartotinėmis nuotraukomis po trejų metų, matoma, jog kaulo rezorbcija prie implantų, kuriems buvo fiksuotos individualiai pagamintos atramos, buvo  $0.2 \pm 0.7$ , o prie dengiamuoju varžtelium fiksuotų implantų  $2.2 \pm 1.1$ . Skirtumas buvo statistiškai reikšmingas  $P < 0.0001$ .

Lentelė Nr.6. Vienmomentės implantacijos metu fiksuotų individualių gijimo galvučių įtaka aplinkiniams audiniams

	Imtis	Dengiamojo varžtelio/gijimo galvučių tipas	Keratinizuotų Dantenu Plotis			Tarpdantinis spenelio indeksas						Kaulo rezorbcija	
						Mezialinis			Distalinis				
			Operacijos metu	4 mėnesį	12 mėnesį	Operacijos metu	Po 4 mėn.	Po 12 mėn.	Operacijos metu	Po 4 mėn.	Po 12 mėn.	Po 4 mėn.	Po 12 mėn.
Alexandre Perez ir kt., 2020 [18]	36 pacientai	Standartinė gijimo galvutė	3.5 ± 1.2	3.3 ± 1.0	3.3 ± 0.8	2.4 ± 0.7	1.6 ± 0.5	2.0 ± 0.5	2.1 ± 0.9	1.1 ± 0.8	1.6 ± 0.6	0.2 ± 0.3	0.6 ± 0.3
		Individualiai pagaminta gijimo galvutė	4.2 ± 1.3	4.0 ± 1.0	4.0 ± 1.1	2.2 ± 0.8	2.2 ± 0.6	2.4 ± 0.5	2.0 ± 0.8	2.0 ± 0.8	2.6 ± 0.6	0.0 ± 0.4	0.3 ± 0.6
Giovanni-Battista Menchini-Fabris ir kt., 2020 [19]	54 implantai	Degiamasis varžtelis	Duomenų nerasta			Duomenų nerasta						Po 3 metų	
		Individualiai pagaminta gijimo galvutė										2.2 ± 1.1	P<0.0001
												0.2 ± 0.7	

## 2.7. Tyrimuose vertinta vienmomentės implantacijos metu fiksuotų laikinų protezų nauda

T. Grandi ir bendraautoriai tyrė klinikinius ir estetinius rezultatus implantuojant estetinėje zonoje iškart po danties rovimo su laikino danties fiksacija ir implantacija po rovimo praėjus 4 mėnesiams. Tyrimui pasirinkti sistemiškai sveiki pacientai (vyresni nei 18 metų), neturintys periodontologinių problemų, palaikantys gerą burnos higieną. Laikinas protezas buvo fiksuotas abiejose grupėse iškart po implantacijos, tačiau skyrėsi chirurginės procedūros protokolas: pirmoje grupėje implantuota buvo iškart po danties rovimo, antroje – praėjus 4 mėnesiams po ekstrakcijos. Praėjus 1 metams ir atlikus rentgeno nuotraukas buvo vertinama kaulo rezorbcija, o atlikus zondavimą bukalinės dantenu dalies recesija ir tarpdanteninių spenelių susiformavimas. Vertinant kaulo rezorbciją statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo, vienmomentės implantacijos grupėje kaulo netekimas siekė  $0.72 \pm 0.23$  mm, o vėlyvosios implantacijos  $0.60 \pm 0.19$  mm. Atlikus zondavimą aplink nuolatinės restauracijas, vėlyvosios implantacijos grupėje bukalinės dantenu dalies recesija, siekianti 0-1mm, buvo aplink 4 implantus, vienmomentės implantacijos grupėje - aplink 8. Taip pat vienmomentėje grupėje ties trimis restauracijomis recesija siekė 1-2mm. Įvertinus tarpdanteninio spenelio atsistatymą, geresni rezultatai stebimi vienmomentės implantacijos grupėje, kurioje 82,6% atsistatė visiškai, lyginant su vėlyvąja grupe 62,5% ( $P = 0.12$ ), tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo nepastebėta.

Hsun-Liang Chan su kolegomis ištyrė kaulo bei minkštųjų audinių pokyčius vienmomentės implantacijos metu fiksuojant laikiną vainikėlį. Tyrime buvo sudarytos dvi grupės: pirmoje grupėje po implantacijos pacientams buvo fiksuota iš anksto pagaminta atrama ir prie jos prisuktas platus įgaubtas laikinas vainikėlis, kuris neturėjo jokio kontakto su antagonistais. Antroje grupėje po implantacijos buvo fiksuota standartinė gijimo galvutė. Praėjus 4 mėnesiams, prieš nuolatinio protezo fiksaciją buvo atliktas rentgenologinis kaulo vertinimas, kurio metu jokio statistiškai reikšmingo skirtumo tarp abiejų grupių nebuvo. Atlikus bukalinės dantenu dalies zondavimą tiek po 4, tiek po 12 mėnesių abiejose grupėse rezultatai taip pat neturėjo statistiškai reikšmingo skirtumo. Įvertinus dantenu spenelio pokyčius mesialinėje dalyje statistiškai mažesnė recesija buvo grupėje, kurioje naudotas laikinas vainikėlis ( $p = 0.01$ ), tačiau distalinėje dalyje rezultatai tiek tarp grupių, tiek laiko atžvilgiu reikšmingi nebuvo.

Kirsten W. Slagter ir bedraautoriai, taip pat kaip ir Hsun-Liang Chan su kolegomis, tyrė vienmomentės implantacijos metu naudojamo laikino vainikėlio reikšmę kaului bei minkštiesiems audiniams praėjus 5 metams po implantacijos. Pirmojoje grupėje atlikus implantaciją buvo nuimtas atspaudas ir laikinas protezas pagamintas laboratorijoje bei fiksuotas prie implanto ne vėliau kaip

per 24 valandas. Antroje grupėje atlikus implantaciją buvo fiksuotas dengiamasis varžtelis, po 3 mėnesių atlikus nedidelę inciziją prisuktas laikinas protezas ir dar po 3 mėnesio- nuolatinė cirkonio restauracija. Atlikus rentgenologinį ištyrimą praėjus 1 mėnesiui, kaulo rezorbcija pirmoje grupėje buvo  $0.7 \pm 0.69$ mm, antroje  $0.66 \pm 0.64$  mm ( $P = 0.862$ ), praėjus 5 metams  $0.71 \pm 0.7$  mm ir  $0.52 \pm 0.58$  mm atitinkamai. Įvertinus kaulo pokytį praėjus 5 metams po implantacijos, jokių reikšmingų skirtumų nepastebėta. Taip pat jokio reikšmingo skirtumo nepastebėta vertinant minkštųjų audinių pokyčius aplink aviejų grupų nuolatinius protezus, praėjus 5 metams po implantacijos.

**Lentelė Nr.7. Vienmomentės implantacijos metu fiksuotų laikinų protezų nauda**

Straipsnis	Imtis	Implanto apkrovimo laikas estetinėje zonoje	Kaulo kiekio pokytis		Bukalinės dantų dalies redukcija			Tarpdantinis spenelis	
					0m m	0-1 mm	1-2 mm	<1/2 spenelio dalies atsistatymas	Pilnas spenelio atsistatymas
T. Grandi ir kiti, 2013 [20]	50 pacientų	Laikino protezo fiksacija iškart po immediate implantacijos	Praėjus 1 metams						
			0.72 ± 0.23	P = 0.85	12	8	3	4	9
		Laikino protezo fiksacija iškart po velyvosios implantacijos	0.60 ± 0.19		20	4	0	19	15
Hsun-Liang Chan ir kt., 2019 [21]	40 implantų	Laikino protezo fiksacija iškart po implantacijos	Praėjus 4 mėnesiams		Po 4 mėnesių	Po 12 mėnesių	Po 4 ir 12 mėnesių		Po 4 ir 12 mėnesių
			0.45 ± 0.55	P = 0.5	0.2 ± 0.8 mm	0.1 ± 0.9	Mesialinė dalis	Distalinė dalis	
		Gijimo galvutės fiksacija	0.55 ± 0.50		0.3 ± 0.8	0.1 ± 0.7 mm	-0.3 ± 1.0 mm ir -0.3 ± 1.3 mm	(p = 0.01)	-0.4 ± 1.0 mm ir -0.5 ± 1.4
						0.7 ± 1.2 ir 0.3 ± 1.1 mm	-0.1 ± 1.0 ir -0.1 ± 1.2		

Lentelė Nr.7. tęsinys Vienmomentės implantacijos metu fiksuotų individualių gijimo galvučių įtaka nauda

Kirsten W. Slagter ir kt., 2021 [22]	40 implantų	Laikino protezo fiksacija iškart po implantacijos	Po 1 mėnesio		Po 5 metų		Po 1 mėnesio	Po 5 metų	Po 1 mėnesio ir 5 metų	Po 1 mėnesio ir 5 metų
				P =		P =			Mesialinė dalis	Distalinė dalis
			0.7 ± 0.69	0.862	0.71 ± 0.7	0.391	-1.15 ± 0.81	-1.44 ± 0.98	0.90 (0.45) ir -1.19 (0.93)	-0.44 (0.45) -1.18 (0.84)
		Dengiamasis varžtelis ir protezo fiksacija praėjus 3 mėnesiams	0.66 ± 0.64		0.52 ± 0.58		-0.78 ± 0.86	-0.81 ± (1.01)	-0.44 (0.45) - 0.65 (0.66)	-0.78 (0.67) -1.20 (0.95)

## 2.8. Tyrimuose vertinta protezavimo atramų aukščio įtaka kaulo rezorbcijai

Alexandre Pico ir kt. tyrė atramų aukščio ir skirtingų implantų pozicijų įtaką pacientams su plonomis dantenomis. Tyrime dalyvavo 33 pacientai, kurie buvo atrinkti pagal šiuos kriterijus: vertikalus keratinizuotų dantenu aukštis buvo <2mm, pacientai vyresni negu 18 metų, ligos istorijoje nėra įrašų apie vaistus ar ligas, kurios turėtų tiesioginę įtaką implantų prigijimui, bei pirminis implantų stabilumas ne mažesnis nei 20 N. Atlikus išsamią intraoralinę bei rentgenografinę analizę pacientai atsitiktinai buvo suskirstyti į dvi grupes: implanto pozicija 2mm žemiau kaulo ribos su 3 mm atrama bei implanto pozicija sulig kaulo riba su 1mm aukščio atrama. Individualiai įvertinus kiekvieno paciento kaulo kiekį buvo įsukami 3,5-4 mm pločio ir 6,5-10 mm ilgio implantai. Pakartotinės rentgeno nuotraukos buvo atliekamos po 3,6 ir 12 mėnesių. Rezultatai parodė, jog, naudojant ilgesnes (3mm) atramas ir pozicijuojant kaulą 2 mm žemiau kaulo ribos, kaulo rezorbcija po 3 mėnesių  $0.06 \pm 0.21$  mm, po 6 mėnesių  $0.07 \pm 0.22$  mm ir po 12 mėnesių  $0.12 \pm 0.33$  mm. Tuo tarpu naudojant trumpas atramas ir pozicijuojant implantus sulig kaulo riba rezorbcija buvo pastebimai didesnė:  $0.76 \pm 0.79$  mm po 3 mėnesių,  $0.92 \pm 0.88$  mm po 6 mėnesių ir  $0.95 \pm 0.88$  mm po 12 mėnesių.

Lourdes Nóvoa ir kt. vertino kaulo rezorbciją pozicijuojant implantą sulig kaulo riba ir naudojant dvi skirtingas atramas: 2,5 mm ir 1 mm. Tyrime dalyvavo 60 pacientų, kurie turėjo atitikti keliamus sveikatos reikalavimus, būti vyresni nei 18 metų ir implantacijos vietoje kaulo plotis ne mažesnis nei 1,5mm. Atitinkamai buvo įsukti 3,3 ir 4,1 mm pločio ir 8,10 ar 12 mm ilgio implantai. Pakartotinės rentgeno nuotraukos buvo atliktos po 12,24,36 mėnesių. Po 1 metų kaulo rezorbcija naudojant 1 mm atramas buvo  $0.89 \pm 0.99$  mm, po 2 metų  $1.27 \pm 1.02$  mm ir po 3 metų  $1,23 \pm 1,61$  mm. Atitinkamai su 2,5 mm aukščio atramomis rezultatai buvo  $0.2 \pm 0.28$  mm,  $0.22 \pm 0.37$  mm,  $0.35 \pm 0.62$  mm. Kaulo rezorbcijos skirtumas buvo statistiškai reikšmingas po kiekvieno kontrolinio patikrinimo, todėl 2,5 mm aukščio prisukama atrama yra patikimesnis būdas išsaugoti kaulo kiekį aplink implantą.

Sergio Spinato ir kt. atliktame tyrime vertino dviejų skirtingų aukščių atramų įtaką kaulo rezorbcijai aplink plonas bei storas dantenas. Tyrime buvo vertinamas kaulo kiekio pokytis aplink 70 implantų. Pirmuoju etapu individualiai pagal esamą kaulo kiekį buvo įsukti 3,75 mm skersmens ir atitinkamai 8,10 ir 11,5 mm ilgio implantai, prisuktos gijimo galvutės, aklina užsiūta, o po 3 mėnesių atidengus implantus prisuktos 3mm aukščio gijimo galvutės. Praėjus trims savaitėms fiksuotos 1mm ir 3mm aukščio atramos, nuo kurių nuimti atspaudai galutinių fiksuotų protezų gamybai. Atlikus rentgeno nuotraukas po 6 mėnesių didesnė kaulo rezorbcija aplink

implantus buvo prie 1 mm atramų  $0.58 \pm 0.09$  mm esant  $<2$  mm dantenų storiui ir  $0.62 \pm 0.08$  mm esant  $>2$  mm dantenų storiui. Atitinkamai kaulo rezorbcija prie 3 mm atramų buvo  $0.31 \pm 0.08$  mm ir  $0.33 \pm 0.05$  mm. Pakartojus rentgeno nuotraukas po 12 mėnesių, prie 3 mm atramų kaulo netekimas buvo  $0.35 \pm 0.09$  mm ir  $0.33 \pm 0.05$  mm atitinkamai plonų ir storų dantenų, o naudojant 1 mm aukščio atramas rezorbcija siekė  $0.67 \pm 0.11$  mm bei  $0.7 \pm 0.10$  mm. Rezultatai patvirtino, jog prie 3 mm atramų, nepriklausomai nuo dantenų storio, kaulo rezorbcija yra mažesnė.

Juan Blanco ir kt. tyrė skirtingų aukščio atramų įtaką kaulo rezorbcijai aplink *platform-switching* jungties implantus, pozicijuotus sulig kaulo riba. Atlikus išsamią analizę, pasirinkti pacientai, kurie neturi ar neturėjo periodonto bei sisteminių ligų, kurios darytų įtaką implantų prigijimui, yra vyresni nei 18 metų, nerūkantys bei turintys 3 mm ar didesnę vertikalių dantenų storį. Individualiai įvertinus esamą kaulo kiekį buvo atitinkamai įsukti 3,5-4 mm pločio bei 6,5-10 mm ilgio implantai ir padarytos rentgeno nuotraukos. Pakartotinės nuotraukos atliktos po 3 mėnesių ir įvertinus kaulo netekimą didesnis pokytis  $0.83 \pm 0.19$  mm buvo ties 1 mm aukščio atrama, o ties 3 mm aukščio atrama kaulo rezorbcija siekė  $0.14 \pm 0.08$ . Palyginus kaulo netekimą aplink implantą rezultatai nepakito -  $0.91 \pm 0.19$  aplink 1 mm aukščio atramas ir  $0.11 \pm 0.09$  aplink 3 mm atramas. Skirtumas tarp atramų įtakos kaulo netekimui buvo statistiškai reikšmingas.

Tiago Borges ir kt. atlikto tyrimo metu vertino, kokią įtaką kaulo remodeliacijai turi atramos aukštis (naudotos 1 mm ir 2 mm atramos) ir jų fiksavimas implantacijos metu ar atidengiant implantus. Buvo atlikta išsami tyrimo dalyvavusių pacientų analizė, todėl implantuojama buvo vyresniems nei 18 metų pacientams, neturintiems sisteminių sutrikimų bei periodontologinių ligų. A grupėje 2 mm ir B grupėje 1 mm atramos buvo fiksuotos implantacijos metu, o C grupėje 2 mm atramos fiksuotos implantų atidengimo metu praėjus 2 mėnesiams po implantacijos. Pakartotinės rentgeno nuotraukos buvo atliktos po 1, 4 ir 12 mėnesių. Vertinant atramų fiksavimo protokolo įtaką kaulo rezorbcijai statistiškai reikšmingo skirtumo pastebėta nebuvo – A grupėje  $0.719 \pm 0.361$ , B grupėje  $0.651 \pm 0.379$  ir C grupėje  $0.754 \pm 0.672$  praėjus 12 mėnesių po atramos uždėjimo. Tiriant atramos aukščio ir kaulo netekimo santykį, reikšmingo skirtumo taip pat nepastebėta.

P. Galindo-Moreno ir kt. tyrime buvo vertinama atramos aukščio įtaka kaulo rezorbcijai. Informacija apie pacientus buvo surinkta prieš gydymo pradžią, o į tyrimą buvo įtraukti ir rūkantys bei periodontinėmis ligomis sergantys pacientai. Implantai buvo pozicijuoti sulig kaulo riba ir fiksuotos atramos nuo 0 iki 4 mm. Vertinant kiekvieną atramą pagal aukštį, po 6 mėnesių aplink 0 ir 0,5 mm atramas kaulo netekimas buvo didesnis ( $0,065$  mm per mėnesį) lyginant su 2 mm ( $0,04$  mm per mėnesį) ir 4 mm ( $0,018$  mm per mėnesį) atramomis. Praėjus 18 mėnesių didžiausias kaulo netekimas ( $0,09$  mm per mėnesį) buvo aplink 0,5 mm atramas, o mažiausias aplink



4 mm atramas (0,02 per mėnesį). Vertinant dviejų grupių rezultatus, aplink <2 mm atramas kaulo rezorbcija buvo  $0.202 \pm (0.025)$  po 6 mėnesių ir  $0.635 \pm (0.048)$  po 18 mėnesių. Naudojant  $\geq 2$  mm atramas kaulo rezorbcija buvo mažesnė  $0,068 \pm (0.014)$  tiek po 6 mėnesių, tiek po 18 mėnesių  $0,304 \pm (0,042)$ .

Sergio Spinato ir kt. pakartotiniame tyrime vertino dviejų skirtingų aukščių atramų įtaką kaulo rezorbcijai aplink skirtingo storio dantenas. Atlikus priešoperacinę pacientų analizę ir individualiai įvertinus esamą kaulo kiekį, buvo pasirinkti 3,75mm pločio ir 8,10 ar 12 ilgio implantai. Operacijos metu buvo įvertintas keratinizuotų dantenu aukštis ir pacientai suskirstyti į  $\leq 2$  mm bei  $> 2$  mm dantenu aukščio turinčias grupes. Po implantų atidengimo buvo nuimti atspaudai nuolatinių protezų gamybai ir 1 mm ar 3 mm aukščio atramos fiksuotos tiek pacientams, turintiems plonas, tiek storas dantenas. Fiksavus nuolatinius protezus, buvo atliktos rentgeno nuotraukos ir įvertinta kaulo rezorbcija. Didžiausias kaulo netekimas buvo aplink  $\leq 2$  mm keratinizuotas dantenas ir 1 mm aukščio atramas. Praėjus 6 mėnesiams kaulo rezorbcija aplink plonas dantenas ir 1 mm aukščio atramas buvo  $0.61 \pm 0.09$ , 3 mm aukščio atramas  $0.32 \pm 0.07$ , o aplink keratinizuotas dantenas, kurių aukštis siekia daugiau nei 2 mm ir naudojant 3mm aukščio atramas  $0.32 \pm 0.05$ . Pakartojus rentgeno nuotraukas po 18 mėnesių, didesnis kaulo netekimas  $0.74 \pm 0.12$  ir  $0.75 \pm 0.09$  buvo stebimas aplink 1 mm atramas, nepriklausomai nuo dantenu biotipo. Vertinant kaulo pokytį po 18 mėnesių aplink 3 mm atramas, rezultatai buvo geresni -  $0.39 \pm 0.08$  prie plonų dantenu ir  $0.34 \pm 0.05$  prie storų. Kaulo rezorbcijos lygio skirtumas buvo statistiškai reikšmingas ir, nepriklausomai nuo dantenu vertikalaus aukščio, geresni rezultatai buvo pasiekti naudojant 3 mm aukščio atramas.

Lentelė Nr.8. Protezavimo atramų aukščio įtaka kaulo rezorbcijai

	Imtis	Implanto pozicija kaule	Keratinizuotų Dantenų storis	Atramų aukštis	Kaulo rezorbcija			Reikšmingumo lygmuo
					Po 3 mėnesių	Po 6 mėnesių	Po 12 mėnesių	
Alexandre Pico ir kt., 2018 [23]	33 pacientų	2 mm žemiau kaulo ribos	<2mm	3 mm	0.06 ± 0.21 mm	0.07 ± 0.22 mm	0.12 ± 0.33 mm	<0.001 po 3 mėnesių
				1 mm	0.76 ± 0.79 mm	0.92 ± 0.88 mm	0.95 ± 0.88 mm	
Lourdes Nóvoa ir kt., 2017 [24]	60 pacientų	Sulyg kaulo riba	?	1 mm	0.89 ± 0.99 mm	1.27 ± 1.02 mm	1,23 ± 1,61 mm	<0.007 po 36 mėnesių
				2,5 mm	0.2 ± 0.28 mm	0.22 ± 0.37 mm	0.35 ± 0.62 mm	
Sergio Spinato ir kt., 2019 [25]	70 implantų	Sulyg kaulo riba	<2mm	1 mm.	Po 6 mėnesių		Po 12 mėnesių	<0.001
					0.58 ± 0.09mm	0.67 ± 0.11 mm		
				3 mm.	0.31 ± 0.08 mm		0.35 ± 0.09 mm	
			>2mm	1 mm.	0.62 ± 0.08 mm		0.7 ± 0.10 mm	<0.001
			>2mm	3 mm	0.33 ± 0.05mm		0.33 ± 0.05 mm	<0.002
Juan Blanco ir kt., 2017 [26]	22 pacientai	Sulyg kaulo riba	> = 3mm.	1 mm	Po 3 mėnesių		Po 6 mėnesių	<0.001
					0.83 ± 0.19mm	0.91 ± 0.19		
				3 mm	0.14 ± 0.08		0.11 ± 0.09	

**Lentelė Nr.8. tęsinys. Protezavimo atramų aukščio įtaka kaulo rezorbcijai**

Tiago Borges ir kt., 2018 [27]	33 pacientai	0-0,5mm kaulo ribos	<2 mm	2 mm (fiksuoja implantuojant)	Po 1 mėnesio		Po 12 mėnesių		<0.016
					0.30 ± 0.26	0.38 ± 0.15			
			>= 2 mm	1 mm (fiksuoja implantuojant)	0.67 ± 0.35		0.80 ± 0.35		<0.583
					0.52 ± 0.37	0.75 ± 0.51			
			<2mm	2 mm (fiksuoja atidengiant implantus)	0.49 ± 0.49		0.61 ± 0.32		<0.646
					0.57 ± 0.90	0.72 ± 0.90			
>= 2 mm		0.58 ± 0.84		0.78 ± 0.47					
P. Galindo-Moreno ir kt., 2014 [28]	131 pacientas	Sulyg kaulo riba	?	<2 mm	Praėjus 6 mėnesiams		Praėjus 18 mėnesių		<0.01
					0.202±(0.025)	0.635±(0.048)			
					>=2 mm	0,068±(0.014)	0,304±(0,042)		
Sergio Spinato ir kt., 2020 [29]	80 pacientų	Sulyg kaulo riba	<=2 mm	1 mm	Fiksuoja ant nuolatinį protezą	Po 6 mėn.	Po 12 mėn.	Po 18 mėn.	=0.72
					0.10 ± 0.03	0.61 ± 0.09	0.70 ± 0.11	0.74 ± 0.12	
				3 mm	0.12 ± 0.04	0.32 ± 0.07	0.37 ± 0.08	0.39 ± 0.08	=0.83
				>2 mm	1 mm	0.15 ± 0.03	0.64 ± 0.07	0.71 ± 0.09	0.75 ± 0.09
			3 mm		0.12 ± 0.03	0.26 ± 0.04	0.32 ± 0.05	0.34 ± 0.05	=0.72

### 3. REZULTATŲ APTARIMAS

Šioje sisteminėje literatūros apžvalgoje nagrinėta nuolatinių restauracijų ant implantų išnirimo profilio tinkamumas ir jo įtaka biologiniam pločiui. Kadangi išnirimo profilis susideda iš keleto faktorių, šiame tyrime buvo vertinama implanto pozicionavimas ir minkštųjų audinių įtaka kaulo remodeliacijai, atramos jungties rūšis ir atramų aukščio įtaka kaului, vėlyvosios implantacijos metodai, individualių atramų ir laikinų vainikėlių svarba vienmomentės implantacijos metu bei nuolatinės fiksuotos restauracijos kontūras tiek šoninių, tiek priekinių dantų srityje.

Vienas iš svarbiausių aspektų, norint sukurti tinkamą išnirimo profilį, yra tinkamas minkštųjų audinių aukščio bei kiekio suformavimas aplink būsimą restauraciją. Norint tai atlikti, pirmiausiai reikia implantacijos metu įvertinti esamą vertikalų dantenu storį, anatomines abiejų žandikaulių savybes ir nuspręsti, kokiame kaulo lygyje bus pozicijuoti implantai. Kaulo lygio implantus pozicijuoti galima žemiau kaulo ribos, sulig riba arba virš jos. Visgi pastarasis būdas nėra rekomenduojamas, nes dalis šiurkštaus implanto paviršiaus, kurio tikslas yra padidinti kaulo integraciją, yra paliekamas virš kaulo ribos ir gali sukelti minkštųjų audinių pakitimus ar periimplantitą [30]. Vertinant kaulo pakitimus, įsriegus implantą sulig kaulo riba arba žemiau jos, Esma Kütan ir bendraautorių tyrime buvo pastebėta, kad rezorbcija aplink 1 mm žemiau kaulo ribos pozicijuotus implantus buvo didesnė, tačiau dėl atitolintos ribos tarp kaulo ir implanto kaklelio rezorbcija nepasiekė pavojingos ribos, kurią greičiau pasiekė kaulo lygyje pozicijuoti implantai [13]. Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira ir kolegų atliktuose tyrimuose kaulo rezorbcija buvo mažesnė ties žemiau kaulo ribos pozicijuotais implantais, nors skirtumas statistiškai reikšmingas nebuvo nei pirmo tyrimo metu vertinant rezultatus po vienerių metų, nei kito tyrimo metu vertinant po 5 metų [31,32]. Svarbu suprasti, kad pozicijuojant implantą kaulo lygyje ir vykstant pirminei kaulo remodeliacijai, gali atsidenkti implanto kaklelis, kuris pradeda kontaktuoti su minkštaisiais audiniais ir gali sukelti kaulo rezorbciją. Įsriegus implantą žemiau kaulo ribos, kaulo remodeliacijos metu implanto kaklelis nėra pasiekiamas arba kraštinio kaulo riba yra sulig juo, tačiau šiurkštus paviršius neturi kontakto su minkštaisiais audiniais. Taigi, esant anatominėms galimybėms, implantas turėtų būti sriegiamas žemiau kaulo ribos.

Labai didelę reikšmę kaulo stabilumui turi ne tik pačio implanto pozicija, bet ir vertikalus minkštųjų audinių storis. Jeigu implantacijos vietoje kaulą dengia plonas minkštųjų audinių sluoksnis (< 2mm), kaulas rezorbuojasi tam, kad būtų galimybė susidaryti biologiniam pločiui ir apsaugoti implantą nuo burnos aplinkos [33]. Tokio proceso metu kaulo netenkama žemiau implanto kaklelio ir atsidenkus šiurkščiai implanto vietai prasideda minkštųjų audinių

dirginimas bei padidėja periimplantito rizika. T. Linkevičius su kolegomis atliktame tyrime vertino dantenų storio įtaką kraštinio kaulo rezorbcijai apie 2 mm žemiau kaulo ribos ir sulig kaulo riba įsriegtais implantais. Įvertinę gautus rezultatus, autoriai teigė, kad iki 1,45 mm kaulo rezorbcija galima per pirmuosius metus po implantacijos, jeigu vertikalus dantenų storis yra mažesnis nei <math>2,5\text{mm}</math> [34]. T. Linkevičius ir bendraautoriai kitame tyrime taip pat siekė išsiaiškinti, kokią įtaką kaulo rezorbcijai turi plonas minkštųjų audinių sluoksnis, jeigu naudojami platform-switching jungtį turintys implantai. Kaulo rezorbcijos nesumažino platform-switching jungties naudojimas, jeigu implantus dengia plonas dantenų biotipas [35].

Tinkamiausias vertikalus dantenų storis, kuris sukuria biologinį plotį aplink nuolatinę restauraciją yra 3-4 mm [7]. Tokie minkštųjų audinių parametrai turi būti sukurti tam, kad būtų galima tinkamai ir estetiškai suformuoti išnirimo profilį bei apsaugoti kaulą nuo galimų jo pažeidimų. Natūralus 3-4 mm dantenų storis yra lengviausias ir geriausias būdas suformuoti biologinį plotį ir išnirimo profilį, tačiau esant vertikaliai dantenų storio trūkumui būtina jį sukurti, kad ateityje būtų sumažinta kraštinio kaulo praradimo rizika. Vienas iš būdų padidinti vertikalių dantenų aukštį yra implanto pozicionavimas žemiau kaulo ribos tiek, kiek trūksta milimetrų iki tinkamo dantenų storio. Vertikaliai minkštųjų audinių storiui esant 2 mm, implantas pozicionuojamas 1,5 mm žemiau kaulo ribos ir fiksuojama standartinė gijimo galvutė. Tokiu principu kaulas, esantis virš implanto kaklelio, turi tiesioginį kontaktą su gijimo galvute ir suformuoja erdvę jungiamajam audiniui, kuris gijimo metu perauga minkštuoju audiniu ir padidina vertikalių dantenų storį aplink implantą. Visgi šis metodas nėra tinkamas tuo metu, kai dėl anatominių savybių (žandinio ančio viršutiniame žandikaulyje ar apatinio alveolinio nervo topografijos) nėra galimybės įsriegti implantą žemiau kaulo ribos. Tomas Linkevičius ir bendraautoriai atliko tyrimą, kurio metu siekė padidinti vertikalių dantenų aukštį pozicinuodami implantą sulig kaulo riba. Operacijos metu, įsriegus implantą, buvo uždėta 2 mm gijimo galvutė ir operacinė vieta užsiūta aklinais. Po 2 mėnesių atidengus implantą vertikalus dantenų storis pasikeitė nuo  $1.85 \pm 0.26$  iki  $3.65 \pm 0.41$  mm. Tokia metodika gali padidinti vertikalių dantenų aukštį tiek, jog būtų galima sukurti tinkamą minkštųjų audinių ložę prieš galutinį protezavimo etapą [16].

Atramos ir implanto jungtis taip pat formuoja išnirimo profilį ir daro tiesioginę įtaką kaulo rezorbcijai bei minkštiesiems audiniams aplink implantą. Naudojantis platform-switching koncepcija, išorinis jungties kraštas perkeliamas horizontaliai į vidų, tokiu būdu atitolinant implanto ir atramos jungtį nuo biologinio pločio [36]. Atliktuose klinikiniuose tyrimuose buvo įrodyta, kad, naudojant platform-switching jungtį turinčius implantus, kaulo rezorbcija yra ženkliai mažesnė lyginant su implantais, neturinčiais šios jungties [37,38]. Esma Kutun-Misirlioglu ir kolegos savo tyrimo metu palygino implantų, turinčių platform-switching jungtį, įtaką kaulo rezorbcijai, pozicinuojant juos 1 mm žemiau ir sulig kaulo riba. Atlikus vertinimą po 3,6,12 ir 36 mėnesių

pastebėta, kad kraštinio kaulo praradimas buvo mažesnis ties kaulo riba pozicionuotais implantais [13]. Įvertinus šiuos privalumus, implanto pozicionavimas sulig kaulo lygiu ir platform-switching jungties pasirinkimas gali ženkliai sumažinti kaulo praradimą, jei vertikalus dantenu storis yra didesnis nei 3 mm. T. Linkevičius ir kt. atliktame tyrime įvertino, kad, įsriegus platform-switching jungtį turinčius implantus sulig kaulo riba, aplink ponesnes nei 2 mm dantenas kaulo rezorbcija buvo ženkliai didesnė nei aplink dantenas, kurių storis siekė 2,5-4 mm [39]. Įvertinus, jog esamas vertikalus minkštųjų audinių kiekis yra nepakankamas, implantas turi būti pozicionuojamas žemiau kaulo ribos. Tokį tyrimą atliko Mario Aimetti su bendraautoriais ir įvertino kaulo bei minkštųjų audinių pokyčius, poziconuojant implantą subkrestaliai. Rezultatai parodė, kad platform-switching jungtį turinčius implantus įsriegus žemiau kaulo ribos, kaulo rezorbcija yra sumažinama, o minkštieji audiniai išsaugo bei sukuria estetinį vaizdą bei tinkamą išnirimo profilį [15]. Būtina paminėti, kad platform-switching implantai savaime turi konusinę jungtį (7 o ar 20o ), kuri ženkliai sumažina mikrojudesius bei mikrotarpo atsiradimą [40]. Tad tinkamiausias pasirinkimas, norint sumažinti kaulo rezorbciją, yra konusinė jungtis ir platform-switching.

Implantai gali būti įsriegiami ne tik naudojantis vėlyvuoju implantacijos protokolu, bet ir atliekant tai vienmomentiškai – vienos procedūros metu raunant ir poziconuojant implantą. Atliekant vienmomentę implantaciją galinių dantų srity, svarbu sukurti pirminį stabilumą, o tam reikia įvertinti anatomines žandikaulių struktūras ir danties šaknų poziciją. Jei krūminių dantų šaknys yra diverguojančios ir nuo furkacijos srities iki žandinio ančio ar apatinio alveolinio nervo yra > 4 mm, bus sukurtas pirminis stabilumas. Atlikus tokio tipo implantaciją, labai svarbu pradėti formuoti tinkamą išnirimo profilį su individualiai pagaminta gijimo galvute, nes tai sukurs minkštųjų audinių ložę fiksuojant nuolatinę restauraciją. Alexandre Perez ir kolegos atliko tyrimą, kurio metu vertino aplinkinių audinių pokyčius naudojant individualiai pagamintą ir standartinę gijimo galvutę, atliekant vienmomentę implantaciją. Individuali gijimo galvutė turėjo siauresnį pagrindą nei implanto kaklelis, buvo įgaubtos formos su plėtėjančiu profiliu vainikinės dantų dalies link. Minkštųjų audinių netekimo nebuvo nei ties standartine, nei ties individualia galvute, tačiau, naudojant pastarąją, minkštųjų audinių ložė buvo paruošta pagal būsimą nuolatinės restauracijos kontūrą. Reikšmingas skirtumas buvo pastebėtas lyginant kaulo rezorbciją – naudojant individualią gijimo atramą kaulo rezorbcija buvo minimali ir du kartus mažesnė nei aplink standartines galvutes [18]. Kito tyrimo metu Giovanni-Battista Menchini-Fabris ir kt. vertino kaulo ir minkštųjų audinių pokyčius naudojant individualiai pagamintą gijimo galvutę ir fiksuojant dengiamąjį varžtelį vienmomentės implantacijos metu. Šiame tyrime individuali gijimo galvutė buvo pagaminta laboratorijoje CAD/CAM metodu. Įvertinus rentgeno nuotraukas, matoma, jog kaulo rezorbcija prie implantų, kuriems buvo fiksuotos individualiai pagamintos atramos, buvo ženkliai mažesnė [19]. Taip pat tyrimo autoriai teigė, jog individualiai pagamintų atramų naudojimas vienmomentės

implantacijos metu stabilizuoja minkštuosius audinius ir išlaiko buvusio danties dantenų kontūrą. Toks minkštųjų audinių išsaugojimas sukuria tinkamą išnirimo profilį bei padeda tiksliai suformuoti nuolatinės restauracijos kontūrą.

Estetinis vaizdas priekinių dantų srityje yra vienas iš faktorių, kurį nulemia ne tik implanto pozicija kaule, bet ir tinkamas nuolatinio protezo išnirimo profilio sukūrimas. Marius Steigmann ir kt. autorių straipsnyje teigiama, jog priekinių dantų srityje restauracijos kontūrą reikia parinkti pagal implanto poziciją kaule. Šiame straipsnyje centrinėje dalyje pozicijuoti implantai yra tie, kurių lūpinė kaklelio dalis yra >2mm nutolusi nuo skruostinio alveolinio kaulo krašto – esant tokiai pozicijai išnirimo profilis turėtų būti nestipriai išgaubtas, jog būtų palaikomi minkštieji audiniai nesukeliant per didelio spaudimo [41,42]. Implantui esant labiau lūpinėje padėtyje išnirimo profilis turėtų būti labiau įgaubtas, kad būtų padidintas horizontalus keratinizuotų dantenų storis [41,42]. Pozicionavus implantą labiau gomurinėje alveolinės ataugos dalyje, išnirimo profilis turėtų būti išgaubtas, jog pastumtų danteną į lūpinę dalį [41,42]. Kadangi dantų netekimas priekinių dantų zonoje pacientui sukelia didesnę estetinę diskomfortą negu funkcini, todėl, nusprendus šalinti dantį šioje zonoje, svarbu užtikrinti, jog pacientas iki nuolatinio protezo fiksavimo turės laikiną restauraciją. Tai galima padaryti fiksuojant merilando tiltą, vieno danties išimamą plokštelę ar dantų kapą su prarasto danties imitacija. Gydytojui, atlikus tokio tipo implantaciją, svarbu išsaugoti esamą dantenų kontūrą bei atkurti estetinį vaizdą. Hsun-Liang Chan ir kt. atlikto tyrimo metu įvertino minkštųjų audinių pokyčius po vienmomentės implantacijos fiksuojant laikiną vainikėlį bei standartinę gijimo galvutę. Nors statistiškai reikšmingo skirtumo pastebėta nebuvo, laikinos restauracijos fiksavimas išlaikė tarpdanteninių spenelių poziciją ir priekinę dantenų sienelę geriau negu standartinė gijimo galvutė iki nuolatinio vainikėlio fiksavimo [20]. Kirsten W. Slagter ir kolegės įvertino laikino vainikėlio pozicionavimo ir dengiamojo varžtelio bei, praėjus 2 mėnesiams po implantacijos, laikino vainikėlio fiksavimo įtaką kaului bei minkštiesiems audiniams. Įvertintus kaulo rezorbcijos ir minkštųjų audinių pokyčius praėjus 5 metams po implantacijos, jokio statistiškai reikšmingo skirtumo pastebėta nebuvo. Priekinių dantų srityje implantus galima įsriegti tiek vienmomentės implantacijos metu, tiek palaukus, kol alveolė po rovimo visiškai atsistays kauliniu audiniu. Šių dviejų metodikų skirtumus, vertinant kaulo rezorbciją, priekinės dantenų recesijos ir tarpdanteninių spenelių pokyčius, ištyrė T. Grandi ir bendraautoriai. Nors tyrimo autoriai pabrėžė, kad rezultatus reikėtų vertinti atsakingai, nes tai nebuvo atsitiktinių imčių kontroliuojamas tyrimas, po implantacijos fiksuojant laikinus vainikėlius esminių skirtumų pastebėta nebuvo. Visgi naudojant vėlyvosios implantacijos metodiką ir fiksuojant laikiną restauraciją, minkštųjų audinių išsaugojimas bei tarpdanteninio spenelio atsistatymas buvo fiksuotas dažniau [19]. Fiksuojant laikiną vainikėlį, vienmomentės implantacijos metu svarbiausiai žingsniai yra išlaikyti dantenų kontūrą, kuris buvo prieš išraunant dantį. Tai galima padaryti po danties

rovimo nuskenavus intraoraliniu skeneriu ir laboratorijoje CAD/CAM būdu pagaminus tiksliai, dantenų kontūrą atitinkančią restauraciją. Stephen J. Chu ir bendraautoriai straipsnyje rekomenduoja naudoti iš anksto pagamintus išnirimo profilio karkasus. Atlikus vienmomentę implantaciją karkasas parenkamas pagal implanto poziciją kaule ir, naudojant cilindro formos atramą bei skystą kompozitą, sukuriama individuali gijimo atrama [42]. Šios metodikos naudojimas sukuria tinkamą minkštųjų audinių kontūrą bei išlaiko jų formą būsimai nuolatinei restauracijai. Autoriai taip pat pabrėžė, jog, fiksuojant laikiną restauraciją, vienmomentės implantacijos metu būtina ją sužeminti ir neleisti kontaktuoti su antagonistais.

Prieš gaminant nuolatinę restauraciją, reikia pasirinkti, ant kokio aukščio atramos bus gaminamas protezas. Protezavimo atramų aukštis varijuoja nuo 0 iki 4 mm, o svarbiausias aspektas renkantis atramos aukštį yra tas, jog pozicionuojant implantą žemiau kaulo ribos reikia nedaryti spaudimo kaulo sričiai, esančiai virš implanto kaklelio. Alexandre Pico ir bendraautorių atliktame tyrime naudojant ilgesnes atramas (3mm) yra stebima mažesnė kaulo rezorbcija aplink implantą lyginant su trumpesnėmis (1 mm) atramomis. Tokia atramos aukščio įtaka kaulo rezorbcijai atsiranda dėl to, kad biologinis plotis yra formuojamas atramos, o ne implanto lygyje [23]. Tiago Borges su kolegomis bei P. Galindo-Moreno su bendraautoriais atliktų tyrimų metu įrodė, jog kaulo praradimas ties kaulo riba pozicijuotais implantais yra siejamas su atramos aukščio pasirinkimu fiksuojant nuolatinę restauraciją. Kaulo rezorbcija buvo didesnė naudojant trumpesnes atramas (<2mm) nuolatiniam prisukamiems protezams, nei naudojant ilgesnes atramas (>2mm), [26,28]. Įsriegus kaulo lygio implantą taip pat svarbu pasirinkti tinkamo aukščio atramą, atsižvelgiant ir į dantenų biotipą. Sergio Spinato ir kitų bendraautorių tyrime buvo vertinama atramų dydžio įtaka kaului aplink kaulo lygio implantus, kuriuos dengė plonos ir storos dantenos. Nepriklausomai nuo dantenų storio, naudojant ilgesnes atramas (3mm), rezorbcija aplink implantus yra mažesnė lyginant su trumpomis atramomis (1 mm) [25,29]. Lourdes Novoa ir kitų autorių atliktame tyrime kaulo rezorbcija buvo vertinama tik aplink implantus, kuriuos dengė storos dantenos. Pokyčiai buvo fiksuojami 3 metus ir kasmet didesnė kaulo rezorbcija buvo aplink implantus su trumpesnėmis 1 mm atramomis negu su 2,5mm ilgesnėmis atramomis [24]. Kaulo netekimui aplink implantą įtakos turi ir protezo fiksacija cementu, kurio perteklių sunku kontroliuoti, o trumpa atrama nepakankamai nutolina cementavimo liniją nuo kaulo ribos bei biologinio pločio. Šio tyrimo metu taip pat buvo įvertinta, jog naudojant aukštą atramą su „Platform switching“ jungtim kaulo rezorbcija buvo mažesnė, nei naudojant kito tipo jungtis [14]. Pablo Galindo-Moreno ir bendraautorių atliktame tyrime buvo įvertinta, jog didinant horizontalų plotį su „Platform switching“ jungtim statistiškai reikšmingo skirtumo dėl kaulo netekimo nėra [43].

Kitas svarbus išnirimo profilio faktorius yra protezo kontūras ir kampas galinių dantų srityje. M. Katafuchi ir kt. 2018 m. atlikto tyrimo metu buvo vertinamas išgaubtas, tiesus ir įgaubtas



kontūras bei jo galima įtaka kaulo rezorbcijai aplink implantą. Kaulo lygio implantams didžiausias kaulo rezorbcijos lygis pastebėtas aplink protezus, kurių kampas nuo implanto yra  $>30^\circ$ , todėl išgaubtas profilis gali turėti neigiamą įtaką kaului aplink implantą. Todėl tiesus ar įgaubtas profilis, kuris yra  $30^\circ$  ar  $<30^\circ$ , gali sumažinti kaulo rezorbciją ir spaudimą audiniams, kurie formuoja biologinį plotį [6].

## IŠVADOS

Apžvelgus mokslinę literatūrą, tiriančią išnirimo profilio paruošimą nuolatinėms fiksuotoms restauracijoms galima teigti, kad:

1. Šoninių dantų srityje teisingiausias išnirimo profilis suformuojamas taikant momentinės implantacijos metodiką, implantą pozicionuojant žemiau kaulo ribos ir naudojant standartines gijimo galvutes.
2. Priekinių dantų srityje tinkamiausias išnirimo profilis suformuojamas atliekant vienmomentę implantaciją su individualiai pagaminto laikino vainikėlio fiksacija.
3. Didžiausia teigiama įtaka kaului bei minkštiesiems audiniams gaunama naudojant 3 mm. aukščio protezavimo atramas.

## PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Implantus pozicionuoti žemiau kaulo ribos, fiksuoti standartinę gijimo galvutę ir sukurti nemažesnę nei 3 mm vertikalų dantenu storį, atliekant vėlyvąją implantaciją galinių dantų srityje,
2. Atliekant vienmomentę implantaciją galinių dantų srityje, fiksuoti individualiai sukurtą gijimo galvutę, kuri išsaugo esamą dantenu kontūrą.
3. Estetinėje zonoje sriegiant implantą vienmomentiškai, fiksuoti individualiai pagamintą laikiną vainikėlį, kuris išlaikys buvusios danties audinių ložę bei atliks estetinę funkciją.
4. Nuolatinėi restauracijai rinktis 3mm. protezinę atramą ir *platform-switching* jungtį.
5. Nuolatinės fiksuotos restauracijos kampas, matuojant nuo implanto kaklelio, turi būti ne didesnis nei 30°.

## LITERATŪRA

1. Buser D, Weber HP, Lang NP. Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clinical oral implants research*. 1990 Dec;1(1):33-40.
2. Brånemark PI, Breine U, Adell R, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson Å. Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I. Experimental studies. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery*. 1969 Jan 1;3(2):81-100.
3. Duan XB, Wu TX, Guo YC, Zhou XD, Lei YL, Xu X, Mo AC, Wang YY, Yuan Q. Marginal bone loss around non-submerged implants is associated with salivary microbiome during bone healing. *International journal of oral science*. 2017 Jun;9(2):95-103.
4. Adell R, Lekholm U, Rockler BR, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery*. 1981 Jan 1;10(6):387-416.
5. Linkevičius T, Puišys A, Andrijauskas R. Zero bone loss concepts. Quintessence Publishing Company Incorporated; 2019.
6. Katafuchi M, Weinstein BF, Leroux BG, Chen YW, Daubert DM. Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: A cross-sectional radiographic analysis. *Journal of clinical periodontology*. 2018 Feb;45(2):225-32.
7. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. 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*. 1997 Feb;68(2):186-97.
8. Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puišys A. Reaction of crestal bone around implants depending on mucosal tissue thickness. A 1-year prospective clinical study. *Stomatologija*. 2009 Jan 1;11(3):83-91.
9. Schoenbaum TR. Abutment emergence profile and its effect on peri-implant tissues. *Compend Contin Educ Dent*. 2015 Jul 1;36:474-9.
10. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of clinical epidemiology*. 2009 Oct 1;62(10):e1-34.
11. Sterne JA, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng HY, Corbett MS, Eldridge SM, Emberson JR. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *bmj*. 2019 Aug 28;366.

12. Hartling L, Milne A, Hamm MP, Vandermeer B, Ansari M, Tsertsvadze A, Dryden DM. Testing the Newcastle Ottawa Scale showed low reliability between individual reviewers. *Journal of clinical epidemiology*. 2013 Sep 1;66(9):982-93.
13. Kutan-Misirlioglu E, Bolukbasi N, Yildirim-Ondur E, Ozdemir T. Clinical and Radiographic Evaluation of Marginal Bone Changes around Platform-Switching Implants Placed in Crestal or Subcrestal Positions: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2014 Jul 21.
14. Spinato S, Galindo-Moreno P, Bernardello F, Zaffe D. Minimum Abutment Height to Eliminate Bone Loss: Influence of Implant Neck Design and Platform Switching. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2018 Mar 1;33(2).
15. Aimetti M, Ferrarotti F, Mariani GM, Ghelardoni C, Romano F. Soft tissue and crestal bone changes around implants with platform-switched abutments placed nonsubmerged at subcrestal position: a 2-year clinical and radiographic evaluation. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2015 Nov 1;30(6).
16. Linkevicius T, Puisys A, Linkevicius R, Alkimavicius J, Gineviciute E, Linkeviciene L. The influence of submerged healing abutment or subcrestal implant placement on soft tissue thickness and crestal bone stability. A 2-year randomized clinical trial. *Clinical implant dentistry and related research*. 2020 Aug;22(4):497-506.
17. Sánchez-Siles M, Muñoz-Cámara D, Salazar-Sánchez N, Camacho-Alonso F, Calvo-Guirado JL. Crestal bone loss around submerged and non-submerged implants during the osseointegration phase with different healing abutment designs: a randomized prospective clinical study. *Clinical oral implants research*. 2018 Jul;29(7):808-12.
18. Perez A, Caiazzo A, Valente NA, Toti P, Alfonsi F, Barone A. Standard vs customized healing abutments with simultaneous bone grafting for tissue changes around immediate implants. 1-year outcomes from a randomized clinical trial. *Clinical implant dentistry and related research*. 2020 Feb;22(1):42-53.
19. Menchini-Fabris GB, Crespi R, Toti P, Crespi G, Rubino L, Covani U. A 3-year retrospective study of fresh socket implants: CAD/CAM customized healing abutment vs cover screws. *International journal of computerized dentistry*. 2020 Jan 1;23(2):109-17.
20. Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Grandi G. Immediate provisionalisation of single post-extractive implants versus implants placed in healed sites in the anterior maxilla: 1-year results from a multicentre controlled cohort study. *Eur J Oral Implantol*. 2013 Sep 1;6(3):285-95.
21. Chan HL, George F, Wang IC, Suárez López del Amo F, Kinney J, Wang HL. A randomized controlled trial to compare aesthetic outcomes of immediately placed implants

- with and without immediate provisionalization. *Journal of clinical periodontology*. 2019 Oct;46(10):1061-9.
22. Slagter KW, Raghoobar GM, Hentenaar DF, Vissink A, Meijer HJ. Immediate placement of single implants with or without immediate provisionalization in the maxillary aesthetic region: A 5-year comparative study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2021 Feb;48(2):272-83.
  23. Pico A, Martín-Lancharro P, Caneiro L, Nóvoa L, Batalla P, Blanco J. Influence of abutment height and implant depth position on interproximal peri-implant bone in sites with thin mucosa: A 1-year randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2019 Jul;30(7):595-602.
  24. Nóvoa L, Batalla P, Caneiro L, Pico A, Liñares A, Blanco J. Influence of Abutment Height on Maintenance of Peri-implant Crestal Bone at Bone-Level Implants: A 3-Year Follow-up Study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2017 Sep 1;37(5).
  25. Spinato S, Stacchi C, Lombardi T, Bernardello F, Messina M, Zaffe D. Biological width establishment around dental implants is influenced by abutment height irrespective of vertical mucosal thickness: A cluster randomized controlled trial. *Clinical oral implants research*. 2019 Jul;30(7):649-59.
  26. Borges T, Leitão B, Pereira M, Carvalho Á, Galindo-Moreno P. Influence of the abutment height and connection timing in early peri-implant marginal bone changes: A prospective randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2018 Sep;29(9):907-14.
  27. Blanco J, Pico A, Caneiro L, Nóvoa L, Batalla P, Martín-Lancharro P. Effect of abutment height on interproximal implant bone level in the early healing: A randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2018 Jan;29(1):108-17.
  28. Galindo-Moreno P, León-Cano A, Ortega-Oller I, Monje A, Suárez F, ÓValle F, Spinato S, Catena A. Prosthetic abutment height is a key factor in peri-implant marginal bone loss. *Journal of dental research*. 2014 Jul;93(7\_suppl):80S-5S.
  29. Spinato S, Stacchi C, Lombardi T, Bernardello F, Messina M, Dovigo S, Zaffe D. Influence of abutment height and vertical mucosal thickness on early marginal bone loss around implants. A randomized clinical trial with an 18-month post-loading clinical and radiographic evaluation. *Int. J. Oral Implantol*. 2020 Jan 1;13:279-90.
  30. Berglundh T, Gotfredsen K, Zitzmann NU, Lang NP, Lindhe J. Spontaneous progression of ligature induced peri-implantitis at implants with different surface roughness: an experimental study in dogs. *Clinical oral implants research*. 2007 Oct;18(5):655-61.

31. de Siqueira RA, Fontão FN, Sartori IA, Santos PG, Bernardes SR, Tiozzi R. Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: a randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2017 Oct;28(10):1227-33.
32. de Siqueira RA, Savaget Gonçalves Junior R, Dos Santos PG, de Mattias Sartori IA, Wang HL, Fontão FN. Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: A 5-year randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2020 Mar;31(3):282-93.
33. Iacono VJ. Dental implants in periodontal therapy. *Journal of periodontology*. 2000 Dec 1;71(12):1934-42.
34. Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2009 Aug 1;24(4).
35. Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A. 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*. 2010 Sep 1;68(9):2272-7.
36. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clinical oral implants research*. 2010 Jan;21(1):115-21.
37. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2008 Aug 1;28(4).
38. Enkling N, Jöhren P, Katsoulis J, Bayer S, Jervøe-Storm PM, Mericske-Stern R, Jepsen S. Influence of platform switching on bone-level alterations: a three-year randomized clinical trial. *Journal of dental research*. 2013 Dec;92(12\_suppl):139S-45S.
39. Linkevicius T, Puisys A, Steigmann M, Vindasiute E, Linkeviciene 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*. 2015 Dec;17(6):1228-36.
40. do Nascimento C, Ikeda LN, Pita MS, e Silva RC, Pedrazzi V, de Albuquerque Junior RF, Ribeiro RF. Marginal fit and microbial leakage along the implant-abutment interface of fixed partial prostheses: An in vitro analysis using Checkerboard DNA-DNA hybridization. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2015 Dec 1;114(6):831-8.
41. Steigmann M, Monje A, Chan HL, Wang HL. Emergence profile design based on implant position in the esthetic zone. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2014 Jul 1;34(4).

42. Chu SJ, Kan JY, Lee EA, Lin GH, Jahangiri L, Nevins M, Wang HL. Restorative Emergence Profile for Single-Tooth Implants in Healthy Periodontal Patients: Clinical Guidelines and Decision-Making Strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020 Jan 1;40(1):19-29.
43. Galindo-Moreno P, León-Cano A, Monje A, Ortega-Oller I, O' Valle F, Catena A. Abutment height influences the effect of platform switching on peri-implant marginal bone loss. *Clinical Oral Implants Research*. 2016 Feb;27(2):167-73.





LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

BIOETIKOS CENTRAS

Kodas 302536889, Tiltinė g. 18, LT-47181, Kaunas, tel.: (8 37) 327233, www.lsmu.lt, el. p.: bioetika@lsmu.lt

Medicinos akademijos (MA)  
Vientisųjų studijų programa – Odontologija  
V. k. studentui Martynui Zabelavičiui  
Darbo vadovas asist. Algirdas Balčiūnas  
LSMU. KK Dantų ir žandikaulių  
ortopedijos klinika

2021.04.07 Nr. BEC-OF-95

DĖL PRITARIMO TYRIMUI

LSMU Bioetikos centras, įvertinęs Martyno Zabelavičiaus pateiktus dokumentus, studento tiriamajam darbui tema „Tinkamiausio išnirimo profilio parinkimas, protezuojant dantų implantus fiksuotomis restauracijomis: literatūrinė apžvalga“ pritaria\*.



Dr. Eimantas Pačulytis

\* Pastaba: Šis pritarimas susidėdina tiriamąjį mokslinį darbą vykdančių asmenų nuo privaloės laikyti bendrojo daktarų apsaugos reglamento nuostatą ir nuo atsakomybės gauti nacionalinio arba regioninio bioetikos komiteto leidimą, jei toks leidimas būtinas pagal LR Bioetikinėlių tyrimų etikos įstatyme nustatytus reikalavimus.