



VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS

Odontologijos studijų programa
Odontologijos institutas

Benas Ilekis, 5 kursas, 2 grupė

VIENTISŲJŲ STUDIJŲ MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Individualių gijimo galvučių taikymas atliekant dantų implantaciją
Application of Customized Healing Abutments in Dental Implantation

Darbo vadovas

dr. Rokas Borusevičius

Odontologijos instituto direktorė

Prof. dr. Vilma Brukienė

Vilnius, 2026.

Studento elektroninio pašto adresas benas.ilekis@mf.stud.vu.lt

TURINYS

SANTRUMPOS	4
SANTRAUKA.....	4
SUMMARY	5
ĮVADAS	6
DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI	7
1. LITERATŪROS APŽVALGA	7
1.1. Dantų implantacijos protokolai	7
1.2. Minkštųjų audinių svarba aplink dantų implantus	8
1.3. Standartinės gijimo galvutės	10
1.4. Minkštųjų audinių gijimas taikant individualiai pagamintą gijimo galvutę	11
1.5. Medžiagų, naudojamų individualių gijimo galvučių gamybai, svarba.....	11
1.6. Polietereeterketonas (PEEK)	12
1.7. Polimetilmetakrilatas (PMMA).....	12
1.8. Cirkonio oksidas	13
1.9. Dervinis kompozitas	13
1.10. Titanas	14
1.11. Individualių gijimo galvučių makrogeometrija.....	14
1.12. Individualių gijimo galvučių gamybos tiesioginis būdas	15
1.13. Individualių gijimo galvučių gamyba techniko laboratorijoje	16
1.14. Individualių gijimo galvučių poveikis minkštiesiems audiniams ir kraštiniam kaului	17
1.15. Standartinių ir individualių gijimo galvučių palyginimas	17
1.16. Individualių gijimo galvučių trūkumai	18
1.17. Veiksniai, lemiantys gydymo metodikos pasirinkimą	18
1.18. Naujausių technologijų pritaikymas	19
2. MEDŽIAGA IR METODAI	19
2.1. Tyrimo dizainas	19
2.2. Tiriamųjų imtis ir atranka	20
2.3. Tyrimo klausimynas	20
2.4. Statistinė duomenų analizė	21
2.5. Etikos principai	21
2.6. Pilotinis tyrimas.....	21
3. REZULTATAI	21
3.1. Tyrimo imtis ir aprašomoji statistika	21
3.2. Individualių gijimo galvučių taikymas tarp gydytojų odontologų ir gydytojų odontologų specialistų	22
3.3. Demografiniai veiksniai ir individualių gijimo galvučių taikymas	24

3.4.	Medžiagos, naudojamos individualių gijimo galvučių gamybai.....	27
3.5.	Kriterijai, lemiantys individualių gijimo galvučių taikymą.....	28
3.6.	Medžiaga, iš kurios pagaminta individuali gijimo galvutė ir jos taikymas klinikinėje situacijoje.....	29
3.7.	Privalumai, naudojant individualias gijimo galvutes	30
3.8.	Sunkumai, naudojant individualias gijimo galvutes.....	31
3.9.	Informacijos apie individualias gijimo galvutes pakankamumas	32
3.10.	Individualių gijimo galvučių netaikymo priežastys	33
3.11.	Nuomonė apie individualių gijimo galvučių trūkumus	34
3.12.	Nuomonė apie individualių gijimo galvučių privalumus	35
3.13.	Mokymų pakankamumas ir jų įtaka individualių gijimo galvučių naudojimui	36
3.14.	Skip logika ir analizių imtys	37
4.	REZULTATŲ APIBENDRINIMAS	37
4.1.	Statistinės analizės metodika	37
4.2.	Statistinė analizė ir rezultatai	38
4.3.	Bendras rezultatų apibendrinimas	40
5.	DISKUSIJA	41
5.1.	Tyrimo apribojimai, trūkumai bei rekomendacijos	42
6.	IŠVADOS	42
7.	DIRBTINIO INTELETKO IR JUO PAGRĮSTŲ TECHNOLOGIJŲ NAUDOJIMO RENGIANČIŲ RANKRAŠTŲ DEKLARACIJA	43
8.	INTERESŲ KONFLIKTAS.....	43
9.	LITERATŪROS SĄRAŠAS	43
10.	PRIEDAS.....	60

SANTRUMPOS

IGG – individuali gijimo galvutė.

SANTRAUKA

Problemos aktualumas ir darbo tikslas. Dantų implantacija – netektų dantų atstatymo procedūra, teikiama odontologijos srityje. Remiantis pastarojo dešimtmečio atliktais tyrimais, dantų implantacijos sėkmei svarbi ne tik kietųjų, bet ir minkštųjų audinių, supančių implantą, būklė. Gydytojui minkštųjų audinių išsaugojimas gali tapti nelengva užduotimi siekiant sukurti sveikus implantą supančius audinius, taip pat ir išpildyti paciento estetinius lūkesčius. Minkštųjų audinių gijimą po dantų implantacijos sąlygoja dantenos formuojančios gijimo galvutės. Šio darbo tikslas – įvertinti Lietuvos gydytojų požiūrį ir veiksnius, lemiančius individualių gijimo galvučių panaudojimą klinikinėje praktikoje.

Medžiaga ir metodai. Tyrimui pasitelkta anoniminė anketinė apklausa, sudaryta remiantis kitais panašių temų tyrimais ir modifikuota pagal šiame tyrime iškeltus uždavinius. Respondentai – Lietuvoje dirbantys gydytojai odontologai bei gydytojai odontologai specialistai (gyd. periodontologai, odontologai ortopedai, burnos chirurgai), atliekantys dantų implantaciją. Tyrimo apklaustųjų imtis – 57 gydytojai, iš jų: gydytojai odontologai – 31, gydytojai odontologai ortopedai – 8, gydytojai burnos chirurgai – 16, gydytojai periodontologai – 2. Anketa sudarė 19 klausimų, į juos atsakė 57 respondentai. Tiriamųjų apklausa buvo atlikta elektroniniu būdu, pateikiant anketą socialinio tinklo „Facebook“ grupėse, skirtose gydytojams odontologams ir gydytojams odontologams specialistams. Tyrimo anketa pateikta darbo prieduose (*Priedas Nr. 1*).

Rezultatai: Į anketą atsakė 57 gydytojai odontologai ir gydytojai odontologai specialistai. Iš jų, 91 proc. (n=52) teigė atliekantys pacientų gydymą dantų implantais. Tarp gydytojų, atliekančių gydymą dantų implantais, 63,5 proc. (n=33) nurodė naudojančius individualias gijimo galvutes savo praktikoje, o likę 36,5 proc. (n=19) teigė jų nenaudojančius. Tarp individualias gijimo galvutes naudojančių gydytojų, 30 respondentų (90,9 proc.) savo klinikinėje praktikoje naudoja iš kompozito pagamintas individualias gijimo galvutes. Pagrindiniai kriterijai, lemiantys individualių gijimo galvučių naudojimą, buvo vienmomentė dantų implantacija – ją pasirinko 29 respondentai (87,9 proc.) ir implantacija estetinėje zonoje – 20 respondentų (60,6 proc.). 25 respondentai (75,8 proc.) savo klinikinėje praktikoje pastebėjo didesnę minkštųjų audinių kiekio išsaugojimą naudojant individualiai pagamintas gijimo galvutes.

Išvados: Didžioji dalis gydytojų odontologų bei gydytojų odontologų specialistų savo praktikoje naudoja individualias gijimo galvutes, dažniausiai pagamintas iš kompozito. Jos taikomos tokiose klinikinėse situacijose kaip vienmomentė dantų implantacija ar implantacija estetinėje zonoje, ir, remiantis respondentų teigimu, individualių gijimo galvučių taikymas klinikinėje praktikoje siejamas su didesnio minkštųjų audinių kiekio išsaugojimu.

Raktiniai žodžiai: dantų implantacija, vienumė dantų implantacija, individualios gijimo galvutės, standartinės gijimo galvutės.

SUMMARY

Relevance of the study. Dental implantation is a widely used procedure in dentistry to restore the missing teeth. Based on research conducted over the past decade, the success of dental implants largely depends not only on hard tissues but also on the condition of the surrounding soft tissues. Preservation of these soft tissues can be a real challenge for clinicians when aiming to achieve both healthy peri-implant tissues and satisfactory aesthetic outcomes for the patient. The healing of soft tissues after dental implantation is highly influenced by the choice of healing abutment. The aim of this study was to evaluate the approach of Lithuanian dentists and the factors influencing the use of customized healing abutments in their clinical practice.

Materials and methods. An anonymous questionnaire-based survey was conducted. It was developed based on similar studies and adapted to meet the objectives of this research. The respondents were: dentists and dental specialists (periodontists, prosthodontists and oral surgeons) practicing in Lithuania and performing dental implant procedures. A total of 57 clinicians participated in this study: 31 of them were general dentists, 2 periodontists, 8 prosthodontists, 16 oral surgeons. The questionnaire consisted of 19 questions, a total of 57 respondents completed the survey which was distributed electronically via the social media platform “Facebook”, in groups designed specifically for dentists. The questionnaire is provided in the appendix (Appendix No. 1.)

Results. A total of 57 dentists and dental specialists responded to the survey. Among them, 91% (n = 52) reported performing patient treatment with dental implants. Of these, 63.5% (n = 33) indicated that they use customized healing abutments in their clinical practice, while the remaining 36.5% (n = 19) reported not using them. Among those who use customized healing abutments in their clinical practice, 30 respondents (90.9%) reported using abutments made of composite. The main factors influencing their use were immediate implant placement, selected by 29 respondents (87.9%) and implantation in the aesthetic zone by 20 respondents (60.6%). Additionally, 25 respondents (75.8%) claimed observing better preservation of soft tissue volume when using customized healing abutments.

Conclusions. The majority of dentists and dental specialists use customized healing abutments in their practice, most commonly made out of composite material. These are primarily applied in clinical situations such as immediate dental implantation and implantation in aesthetic zone. According to the survey answers, the use of customized healing abutments is mostly associated with improved preservation of soft tissue volume.

Keywords: dental implantation, immediate dental implantation, customized healing abutments, standard healing abutments.

IVADAS

Ilgalaikė implantacijos sėkmė yra tiesiogiai susijusi su efektyviu minkštųjų audinių išsaugojimu ir jų būkle po implantacijos (1). Vis daugiau mokslinių tyrimų patvirtina, kad periimplantinių minkštųjų audinių vertikalūs ir horizontalūs matmenys yra kritiškai svarbūs palaikant aplink implantą esančių audinių sveikatą bei kaulinio audinio stabilumą bėgant laikui (2). Klasikiniai gydymo metodai, tokie kaip standartinės gijimo galvutės ar atidėta implantacija apima didesnę procedūrų skaičių, ilgesnį gijimo laikotarpį bei santykinai didesnę traumą burnos audiniams, o tai dažniausiai lemia sumažėjantį implantą supančių audinių kiekį (3). Siekiant išvengti alveolinio kaulo rezorbcijos, vykstančios natūraliai po dantų šalinimo, ir sutrumpinti bendrą gydymo laiką pacientui, 1975 metais buvo pirmą kartą atlikta vienmomentė dantų implantacija aliuminio oksido keramikos implantu (4). Vėliau mažinant procedūrų kiekį ir vengiant papildomų chirurginių procedūrų, siekiant išsaugoti natūralų minkštųjų audinių profilį, ėmė formuotis individualiai pagamintos gijimo galvutės koncepcija (5). Pow ir McMillan (2004m.) buvo vieni pirmųjų sugalvoję ir aprašę metodiką, skirtą standartinės gijimo galvutės kontūro tobulinimui, suteikiant jai natūralią, danties audinius atkartojančią, formą (6). Standartinė gijimo galvutė buvo modifikuota, ant jos sukuriant retencines vageles ir pridedant savaime polimerizuojamos polimetilmetakrilato dervos, taip sukuriant natūralų dantenų profilį galutinei restauracija (6). Autorių teigimu, galutinė restauracija ant implanto, po individualios gijimo galvutės panaudojimo, gali būti iškart pritaikoma be papildomų manipuliacijų minkštiesiems audiniams (6). Ši technika prisideda prie periimplantito rizikos sumažinimo, padeda išlaikyti aukštus paciento estetinius lūkesčius, išsaugo daugiau minkštųjų ir kietųjų audinių, kurie yra svarbūs tolimesnei gydymo eigai – protezavimui (7,8).

Implantą dengianti gijimo galvutė atlieka kelias funkcijas, viena iš jų yra skatinti implantą supančių minkštųjų bei kietųjų audinių gijimą bei formuoti minkštuosius audinius implanto gijimo laikotarpiu (9). Kita funkcija yra apsauginė, saugo implanto sritį nuo apnašo bei bakterijų (10). Gijimo galvutės gali būti skirstomos į standartines arba individualias. Standartinės gijimo galvutės – iš anksto gamintojo pagaminti ir komerciškai prieinami komponentai (11). Praėjus gijimo laikotarpiui, minkštieji audiniai dažniausiai yra formuojami papildomai, kad įgautų estetiškesnę, natūralesnę formą nei gaunama su standartine, panašios į cilindro formą, gijimo galvute (6,12). Tuo tarpu individualiai pagamintos gijimo galvutės taikymo tikslas yra užtikrinti sveikus ir natūraliai atrodančius implantą supančius audinius bei formuoti biologiškai taisyklingą išnirimo profilį iškart po implantacijos (13–16).

Individuali gijimo galvutė gaminama pritaikant jos formą ir dydį, siekiant atkartoti natūralų dantenų išnirimo profilį, o medžiagos ir gaminimo būdai gali skirtis atsižvelgiant į klinikinę situaciją (7). Skirtingo tipo medžiagos bei gamybos metodikos suteikia gijimo galvutei skirtingų savybių, kurios turi įtakos implantą supančių audinių gijimo procesui bei formavimuisi (17). Gydytojas privalo

turėti pakankamai žinių apie gijimo galvutes ir jų pasirinkimą lemiančius veiksnius, kad, įvertinęs individualią paciento klinikinę situaciją bei gydymo eigai įtaką darančius veiksnius, galėtų parinkti optimaliausią gydymo strategiją (18).

Individualios gijimo galvutės, pritaikytos netektų dantų atkūrimo procedūrose, gali padėti pasiekti patikimų ir ilgalaikių rezultatų (3). Tinkamas gijimo galvutės tipo parinkimas yra svarbus implantacijos proceso etapas, kadangi jų savybės gali daryti reikšmingą poveikį periimplantinį minkštųjų audinių gijimui ir ilgalaikiai implantacijos sėkmei (19). Atsižvelgiant į tai, šiame darbe bus siekiama ištirti, kokiais kriterijais ir prioritetais gydytojai vadovaujasi rinkdamiesi individualiai gaminamas gijimo galvutes, kokias metodikas jie taiko praktikoje bei kokie klinikiniai veiksniai lemia šių sprendimų priėmimą.

DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Darbo tikslas: Įvertinti Lietuvos gydytojų, atliekančių dantų atkūrimo implantais procedūras, požiūrį ir veiksnius, lemiančius individualių gijimo galvučių pasirinkimą jų klinikinėje praktikoje.

Darbo uždaviniai:

1. Nustatyti Lietuvos gydytojų odontologų bei gydytojų odontologų specialistų požiūrį į individualiai pagamintų gijimo galvučių panaudojimą dantų implantacijos procedūrose.
2. Nustatyti priežastis, lemiančias individualiai pagamintų galvučių panaudojimą klinikinėje praktikoje.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Dantų implantacijos protokolai

Dantų implantacija yra viena iš odontologijos sričių, kurios tikslas atstatyti prarastus dantis pasitelkiant dantų implantus (20). Mokslinėje literatūroje išskiriami 4 implantacijos laiko protokolai, atsižvelgiant į praėjusį laiką po danties šalinimo procedūros (21–23):

Ankstyviausias iš jų – vienmomentė implantacija, implantas įsukamas po danties pašalinimo, tos pačios procedūros metu.

- Ankstyva implantacija. Implanto įsriegimas įprastai atliekamas praėjus 1–2 mėnesiams po danties pašalinimo.
- Atidėta implantacija. Implantas sriegiamas dažniausiai po 3–4 mėnesių įvykus dalinei kaulo regeneracijai.
- Standartinė implantacija. Atliekama po 4 ir daugiau mėnesių, visiškai sugijus kaului po danties šalinimo.

Istoriškai, pirmoji dantų implantacija buvo standartinė ir pristatyta mokslininko Brånemark 1965m. (24). Standartinės implantacijos metu implantas įsukamas į pilnai sugijusi kaulą po danties

šalinimo (25). Šis implantacijos protokolas buvo taikytas ilgą laiką, iki kol buvo pristatyta pirmoji vienmomentė implantacija 1975 m. (4). Vienmomentės implantacijos privalumai yra mažesnis chirurginių intervencijų skaičius bei bendro gydymo, susijusio su dantų implantacija, trukmė (26). Kita vertus, dalis tyrimų identifiko, kad vienmomentė implantacija gali būti susijusi su didesne infekcijos rizika ar lemti prastesnius minkštųjų audinių rezultatus (27). Esant minkštųjų audinių trūkumui danties šalinimo metu, kaip alternatyva, pristatytas ankstyvos implantacijos tipas, atliekamas įvykus visiškam minkštųjų audinių sugijimui po danties šalinimo (28).

Taip pat yra išskiriamos vieno bei dviejų etapų implantacijos metodikos (29). Dviejų etapų implantacija pristatyta autoriaus Brånemark, jos metu, įsriegtas implantas pirmiausia užsiuvamas po minkštaisiais audiniais ir yra paliekamas gyti, taip apsaugant sritį jautriausiu gijimo periodu (30). Vėliau reikalinga antra chirurginė procedūra dantenų formavimui užsukant gijimo galvutę, o po to reikalingas ir papildomas laikotarpis minkštųjų audinių gijimui ir stabilizacijai prieš protezavimą ant implanto (30). Atliekant vieno etapo implantaciją, gijimo galvutė užsukama to paties vizito metu, adaptuojami minkštieji audiniai, taip išvengiant papildomų chirurginių manipuliacijų ateityje (29). Dantų implantacijos protokolas turi būti parenkamas pagal individualią klinikinę situaciją, siekiant įvertinti galutinį rezultatą ir užtikrinti ilgalaikę implantacijos sėkmę.

1.2. Minkštųjų audinių svarba aplink dantų implantus

Sveiki minkštieji audiniai, tinkamas jų storis bei plotis yra laikomi vienu svarbiausių kriterijų kalbant apie ilgalaikę dantų implantacijos sėkmę (31). Minkštųjų audinių sveikata aplink dantų implantus apibrėžiama kaip paraudimo, kraujavimo po zondavimo, edemos ir pūlingo eksudato nebuvimas (32).

Remiantis Berglundh ir Lindhe atliktu tyrimu, įrodyta, kad minkštųjų audinių storis yra vienas iš kritinių faktorių, įtakančių implantą supančio kraštinio kaulo netekimą (33). Ta patį teigia ir Linkevičiaus ir bendraautorių atliktas tyrimas, jo metu įrodyta, kad esant plonai gleivinei aplink implantą, didėja kraštinio kaulo netekimo rizika (34). Storesnis dantenų fenotipas taip pat siejamas su geresniu dantenų krašto prisitvirtinimu, tai ypatingai svarbus veiksnys siekiant išvengti dantenų recesijų (35).

Minkštųjų audinių morfologija ir struktūra aplink dantų implantą yra labai artima kaip prie natūralaus danties ir yra sudaryta iš epitelio ir jungiamojo audinio (36). Tiesa, periimplantiniai audiniai yra mažiau vaskuliarizuoti, o implantą supantis biologinis plotis yra ilgesnis negu aplink natūralų dantį (37). Formuojantis biologiniam pločiui aplink dantų implantus, plono biotipo dantenos, yra jautresnės ir gali turėti įtakos dantenų recesijos atsiradimui bei kraštinio kaulo netekimui biologinio pločio formavimosi procese (37). Implantą supantys audiniai maistines medžiagas per kraujotaką gauna iš antkaulio ir aplinkinio jungiamojo audinio, kadangi neturi savo periodonto raiščio

(38). Atsuta ir kitų autorių atliktas histologinis tyrimas palygino minkštųjų audinių prisitvirtinimą aplink dantų implantus bei dantis ir atskleidė, kad esanti ne tokia tvirta jungtis tarp implanto ir minkštųjų audinių turėjo prastesnę atsaką esant uždegimui (39).

Prie implanto ilgaamžiškumo prisideda ir keratinizuotos dantenos (40). Mažesnis nei 2mm keratinizuotų dantenų plotis yra siejamas su didesniu apnašo kiekiu, padidėjusiu kraujavimu po zondavimo, didesniu jungties netekimo lygiu, recesijomis ir padidėjusiu kraštinio kaulo netekimu (41–43). Dantų implantai, įsriegti esant keratinizuotų dantenų trūkumui, pasižymėjo ankstesniu jungties netekimu lyginat su dantimis, esant panašiam apnašo kiekiui (44). Kitaip tariant, keratinizuotos dantenos yra svarbus veiksnys siekiant išvengti periimplanto mukozito (45). Esant minkštųjų audinių defektui ar nepakankamam storiui, rekomenduojama atlikti minkštųjų audinių augmentaciją aplink dantų implantus siekiant pagerinti jų funkcinį, biologinį ir estetinį rezultatus (46). Minkštųjų audinių rekonstrukcija gali būti atliekama renkantis skirtingas lopo dizaino metodikas, atliekant augmentacijas su autogeniniu minkštųjų audinių augmentatu arba jo pakaitalu bei derinant šias metodikas tarpusavyje. Dantų implantacijos metu, dėmesys turi būti suteikiamas ne tik dantų implanto oseointegracijai, tačiau ir minkštųjų audinių sveikatai, kuri suteiks ne tik geresnę estetiką, bet ir geresnius ilgalaikius implantacijos rezultatus.

Nemažiau svarbi yra ir minkštųjų audinių estetika – išskiriamos trys pagrindinės estetiškos biologinio kontūro zonos (**1 pav.**) (47). Pirmoji zona vadinama estetinė (angl. *esthetic zone*), esanti 1mm po dantenomis, apikalčiai nuo laisvo dantenų krašto, jos formas turi sutapti su pašalinto danties vainiko arba gretimo danties forma, siekiant atkartoti natūralų vainiko vaizdą bei suteikti atramą minkštiesiems audiniams (48,49). Ši zona turi daugiausiai įtakos estetikai ir būsimai laisvų dantenų krašto pozicijai (48). Šaknies viršūnės kryptimi nuo estetiškos zonos seka ribinė zona (angl. *bounded zone*), kuri yra 1–2mm aukščio, jos funkcija sukurti dantenų fenotipą, pagerinti kraštinį stabilumą bei estetiką (50). Po jos seka keterinė zona (angl. *crestal zone*), kuri yra 1–1,5mm vainikine kryptimi nuo implanto platformos (51,52). Ji yra tiesi arba šiek tiek įgaubta, kad nespaustų šalia esančių kietųjų audinių (53). Ši zona turi įtakos viršketeriniam jungiamajam audiniui, todėl svarbu šios zonos neperkontūruoti, kad būtų išvengta jungiamojo audinio pažaidos bei didesnės apimties kaulo persimodeliavimo (54). Visoms šioms zonoms įtakos gali turėti implanto dizainas ir jo įsukimo gylis (47).



1 pav. Estetinių biologinio kontūro zonų priekinio ir šoninio paviršių vaizdinė iliustracija. Pagal žymėjimą, **E** – estetinė zona; **B** – ribinė zona; **C** – keterinė zona.

1.3. Standartinės gijimo galvutės

Paprasčiausias ir dažniausiai naudojamas būdas formuoti minkštuosiuos audinius po dantų implantacijos yra pasitelkiant jau pagamintas standartines gijimo galvutes. Jos būna įvairių formų, aukščių, diametrų ir konfigūracijų (55), dažniausiai naudojama forma – cilindro (56). Dėl tokios morfologijos minkštųjų audinių profilis formuojasi ne visiškai anatomiškai natūralus, o to pasekoje gali prireikti papildomų chirurginių, prostetinių manipuliacijų (57). Taip pat nustatyta, kad gydymo etapų metu naudojamas pakartotinis gijimo galvutės ar kitų komponentų atsukimas bei prisukimas mechaniškai traumuoja minkštųjų audinių barjerą ir gali nulemti prastesnį rezultatą (58). Dėl šios priežasties buvo pristatyta nenuimamos atramos koncepcija (angl. *one-abutment one-time*), kurios metu, iki galutinės restauracijos uždėjimo, implantacijos metu panaudota galvutė nėra nuiminėjama (59). Toks metodas padeda išlaikyti stabilų kraštinio kaulo lygį aplink dantų implantus, lyginant su įprastiniu protokolu, kurio metu gijimo galvutė yra pakartotinai nuimama ir uždedama mažiausiai tris kartus (60). Nors šis komponentas yra laikinas, jo laikas burnoje gali varijuoti nuo kelių savaičių, iki kelių mėnesių (61). Taipogi, siekiant, kad gijimo galvutė būtų saugi naudoti, ji turi būti sterili, tai susideda iš organinių medžiagų pašalinimo ir sterilizavimo, pilnai pašalinant visų rūšių mikroorganizmus nuo jos paviršiaus (62–64). Burnoje gijimo galvutė yra užteršiama įvairių medžiagų, tarp jų – burnos skysčiai, kraujas, maisto likučiai, epitelinės ląstelės (65). Teigiama, kad standartinių gijimo galvučių pakartotinis dekontaminavimas ir panaudojimas yra neįmanomas, kadangi gali sukelti biologinę riziką dėl bakterijų ir organinės medžiagos išlikimo ant galvutės paviršiaus (66). Pakartotinis gijimo galvučių naudojimas modifikuoja jų paviršių, padidindamas paviršinio sluoksnio poringumą, o tai skatina bakterijų kolonizaciją ties gijimo galvutės ir implanto jungtimi (65). Tyrimai rodo, kad nors ir žinodami šią riziką, specialistai vis dėlto įprastai pakartotinai

naudoja šias gijimo galvutes, o pagrindinė to priežastis – ekonominis veiksnys (67). Standartinės gijimo galvutės gaminamos pagal iš anksto nustatytus matmenis, todėl negali tiksliai atkartoti implantacijos metu esamo minkštųjų bei kietųjų audinių kontūro.

1.4. Minkštųjų audinių gijimas taikant individualiai pagamintą gijimo galvutę

Nors audinių gijimas aplink dantų implantus yra panašus kaip ir aplink dantis, reikalingas laikas biologinio pločio formavimuisi gali užtrukti nuo 6 iki 8 savaitių lyginat su 7–14 dienų gijimo periodu aplink dantis, o susidaręs biologinis plotis po implantacijos neretai būna ilgesnis (68). Atliekant dantų implantaciją, dėl natūralaus barjero, esančio aplink dantis, stokos, tampa ypač svarbu sėkmingai sukurti minkštųjų audinių barjerą naudojant individualiai pagamintą gijimo galvutę (69). Viena pagrindinių, ankstyvųjų implantacijos komplikacijų – bakterijų infiltracija dėl minkštųjų audinių barjero stokos (70). Individualios gijimo galvutės yra komponentai, gaminami implantacijos metu arba iš anksto, siekiant juos pritvirtinti prie implanto platformos procedūros metu (7). Viena iš jų funkcijų - palaikyti esantį minkštųjų audinių kontūrą, siekiant estetiškos ir natūralios minkštųjų audinių formos po danties šalinimo (71). Naudojant šiuos komponentus, audinių gijimas ir adhezija yra tiesiogiai susijęs su jų paviršiaus poliravimo ir apdailos protokolais (72). Galvutė turi būti išpoliruota, siekiant sumažinti bakterinio kaupimąsi, taip išvengiant audinių dirginimo ir prisidedant prie geresnio audinių stabilumo (73). Jau minėta individualiai pagamintos gijimo galvutės funkcija - apsaugoti ir užsandarinti kaulo pakaitalą, jei jis yra naudojamas implantacijos metu, arba kraujo krešulį (74). Dėl šios priežasties, autorius Finelle ir bendraautoriai (2019 m.) šiai gijimo galvutei suteikė dar vieną pavadinimą – alveolę uždaranti galvutė (angl. *sealing socket abutment*) (75). Dar viena jos funkcija – minimaliai invazyvus alveolės izoliavimas nenaudojant siuvimo ar lopo atkėlimo metodikų (76). Individualių gijimo galvučių panaudojimas yra patogus būdas išsaugoti ir suteikti atramą aplinkiniams audiniams po danties šalinimo (75). Jos gali būti naudojamos abiejuose žandikauliuose, tiek estetinėje, tiek galinėje zonose (5,77,78). Individualių gijimo galvučių panaudojimas klinikinėje praktikoje padeda išsaugoti sveikesnius ir natūraliau atrodančius implantą supančius audinius.

1.5. Medžiagų, naudojamų individualių gijimo galvučių gamybai, svarba

Atsižvelgiant į gijimo galvučių principą sukurti sveikus ir natūralius implantą supančius audinius, medžiaga, iš kurios individualios gijimo galvutės gaminamos turi pasižymėti tinkamomis fizinėmis ir mechaninėmis savybėmis bei turi būti biosuderinamos kad skatintų minkštųjų audinių gijimą (79,80). Biosuderinamumas apibrėžiamas kaip tarpusavio sambūvio būseną tarp naudojamos medžiagos ir fiziologinės aplinkos, nesukeliant jokių nepageidaujamų poveikių (81). Galvutės gali būti gaminamos iš įvairių medžiagų, tokių kaip: titano, dervinio kompozito, polietereeterketono (PEEK), polimetilmetakrilato (PMMA), cirkonio (7). Renkantis medžiagą individualių gijimo

galvučių gamybai, būtina įvertinti jos poveikį implantą supantiems audiniams ir užtikrinti, kad ji sudarytų palankias sąlygas audinių gijimui bei ilgalaikę dantų implantacijos sėkmei.

1.6. Polietereeterketonas (PEEK)

Tai sintetinis polimeras priklausantis poliarileterketonų grupei, jis pasižymi fizinėmis, mechaninėmis ir biologinėmis savybėmis, kurios yra svarbios biomedicinos taikymams, pavyzdžiui, ortopedijos ar odontologijos srityse (82). Medžiaga sudaryta iš pasikartojančių aromatinių žiedų su eterio grupėmis, kurios užtikrina medžiagos lankstumą, o pasikartojančios ketono grupės suteikia medžiagai standumą (83). Individualios gijimo galvutės iš PEEK gaminamos pasitelkiant CAD/CAM technologiją, tai reiškia, kad gijimo galvutės turi būti pradedamos gaminti dar prieš implantacijos procedūrą (84). Pagrindiniai šios medžiagos trūkumai yra tūrio sumažėjimas polimerizacijos metu bei monomerų išskyrimas į aplinką, tačiau pritaikant šią medžiagą su CAD/CAM technologija, naudojant tinkamą slėgį ir temperatūrą, šie trūkumai eliminuojami (85–87). Atliktas tyrimas rodo, kad medžiagos paviršiaus šiurkštumas yra žemas, todėl skatina implantą supančių minkštųjų audinių brendimą (88). Šiai medžiagai būdingos geros mechaninės savybės, ji yra biologiškai suderinama, atspari aukštai temperatūrai, lengvai poliruojama, chemiškai stabili ir nekaupia apnašo (89).

1.7. Polimetilmetakrilatas (PMMA)

Tai vienas labiausiai naudojamų polimerų odontologijoje (90). Autopolimerizuojamas arba savaime kietėjantis PMMA yra plačiai naudojamas tiesioginių laikinų restauracijų gamyboje dėl kelių savo privalumų: maža kaina, estetiška medžiaga, atsparumas dilimui, medžiaga gali būti nupoliruojama ir pasižymi spalvos stabilumu (91). Atliktas tyrimas rodo, kad savaime kietėjantis PMMA kai kuriems pacientams gali sukelti ląstelių apoptozę dėl savyje esančio likutinio metilmetakrilato (MMA) monomero (92,93). Kitas tyrimas teigia, kad ši medžiaga ląstelėse gali skatinti oksidacinio streso atsiradimą (94). Pastaruoju metu sparčiai tobulėjančios CAD/CAM technologijos privalumai leido PMMA gaminti pasitelkiant frezavimo metodus (95,96). CAD/CAM technologijos pagalba pagamintas PMMA pasižymėjo geresnėmis mechaninėmis savybėmis ir mažesniu likutinio monomero išsiskyrimu lyginant su tradiciškai termiškai ar savaime kietėjančiu PMMA (96–99). Taip pat, pasitelkiant frezavimą, ši medžiaga yra linkusi kaupti mažiau bakterinio apnašo dėl savo padidėjusio hidrofobiškumo (100,101). Toks PMMA buvo panaudotas individualių gijimo galvučių gamybai, siekiant užsandarinti alveolę po danties šalinimo vienmomentės ar atidėtos implantacijos procedūrų metu (7). Naudojant su CAD/CAM technologija, PMMA yra biosuderinama medžiaga ir yra tinkama naudoti gijimo galvučių, ar kitų, implantų komponentų, gamybai (102).

1.8. Cirkonio oksidas

Tai kristalinis cirkonio dioksidas, pasižymintis ypač dideliu tvirtumu, atsparumu nuovargiui, turi puikų atsparumą dilimui bei yra puikiai biologiškai suderinamas (103–105). Odontologijoje naudojamas cirkonis dažniausiai yra modifikuotas itriu, stabilizuotas tetragoninis cirkonio polikristalas (7). Pasitelktas itris stabilizuoja kristalinės struktūros transformaciją aukštoje temperatūroje bei pagerina cirkonio fizines savybes (106). Taip pat buvo įrodyta, kad cirkonis kaupia mažiau bakterijų bei pasižymi mažesniu bioplėvelės kiekiu nei titanas, tyrimo metu bakterijų prisitvirtinimas prie cirkonio buvo 12.1 proc. lyginant su 19.3 proc. paviršiaus ploto prie titano (106,107). Taip pat, iš visų naudojamų medžiagų individualių gijimo galvučių gamybai, cirkonio oksidas pasižymi mažiausiu paviršiaus šiurkštumu (7). Lyginant su kitomis medžiagomis, cirkonis yra ekonomiškai prieinama medžiaga, todėl tai yra dažnai naudojamas pasirinkimas siekiant biologiškai suderinamos ir ekonominės medžiagos (12). Linkevičiaus atliktoje meta-analizėje atramos, pagamintos iš cirkonio, pasižymėjo reikšmingai geresnėmis savybėmis kuriant natūralią minkštųjų audinių spalvą ir pasižymėjo didesniu rausvos spalvos estetikos balu (angl. Pink Aesthetic Score (PES)), lyginant su titanu (108). Kitas svarbus faktorius yra medžiagos hidrofiliškumas, matuojamas kaip vandens kontakto kampo funkcija, kuri turi įtakos baltymų absorbcijai ir fibroblastų ląstelių prisitvirtinimui prie gijimo galvučių (109). Mažesnis kontakto kampas lemia geresnį fibroblastų prisitvirtinimą (110). Cirkonio oksido pagrindu pagaminti implantų komponentai pasižymi reikšmingu hidrofobiškumu, o vandens kontakto kampai kartais daugiau nei dvigubai viršija hidrofiliškumo ribą, kuri yra 40° (111). Suderinamumas su minkštaisiais audiniais bei kitos tinkamos cirkonio oksido savybės lemia šios medžiagos paplitimą ir užtikrina patikimus rezultatus klinikinėje praktikoje.

1.9. Dervinis kompozitas

Dervinis kompozitas yra viena iš dažniausiai naudojamų odontologinių medžiagų tiesioginių restauracijų gamybai (112). Jis dažniausiai sudarytas iš neorganinių užpildų ir odontologijoje naudojamų dervų, sudarytų iš dviejų ar daugiau monomerų, mišinio (113). Naudojami tokie monomerai kaip bisfenolio A glicidilmetakrilatas ir dimetakrilatas, uretono dimetakrilatas ir kiti (114). Sudėtyje esantys užpildai gali būti stiklo-keramikos, keramikos, metalų arba mineralinės kilmės, paskirstytos skirtingomis koncentracijomis siekiant pagerinti kompozito savybes (115,116). Individualių gijimo galvučių gamybai dažniausiai naudojamas takus arba pakuojamas dervinis kompozitas pasitelkiant laikinas atramas iš PEEK, titano ar kitų medžiagų, siekiant užfiksuoti alveolės po danties šalinimo kontūrus vienmomentės implantacijos procedūros metu (7). Toks kompozitas pasižymi mažu elastingumo moduliu, bet yra atsparus tempimo ir lūžio jėgoms, o atlikti *in vitro* tyrimai parodė (117,118), kad tiek keramika, tiek kompozitinė derva pasižymi panašiomis

medžiagos stiprumo savybėmis, todėl kompozitinė derva gali būti panaudojama gijimo galvučių gamybai (119). Tiesa, ši medžiaga gali pasižymėti citotoksiškumu ir daryti įtaką pagrindinėms ląstelių funkcijoms, tokioms kaip ląstelių proliferacija ir gyvybingumas bei trikdyti žaizdos gijimo procesą (120,121). Derviniai kompozitai, priklausomai nuo savo sudėties ir struktūros, pasižymi higroskopiškumu bei polinkiu hidrolizuotis, kas silpnina šių medžiagų savybes ir lemia nesureagavusių komponentų išsiskyrimą burnos ertmėje (120). Atlikti tyrimai rodo, kad iš dervinio pagrindo sudarytos ir odontologijoje naudojamos medžiagos į aplinką gali išskirti daugiau kaip 30 skirtingų junginių (122). Metakrilatinių monomerų kartu su polimerizacijos sistemos junginiais išskyrimas iš odontologinių kompozitų yra siejamas su šalutinėmis biologinėmis reakcijomis, tarp jų vietiniu ir sisteminiu toksiškumu, pulpos reakcijomis bei alergijomis (123–125). Dažniausiai, šių medžiagų išsiskyrimas įvyksta per pirmąsias kelias dienas ar savaitės po galutinės polimerizacijos, priklausomai nuo naudoto tirpiklio (126–128). Dervinio kompozito paviršiaus šiurkštumas gali būti žemas ir tinkamas naudojimui, tačiau priklauso nuo medžiagos poliravimui naudojamų priemonių (129).

1.10. Titanas

Gydymo dantų implantais viena plačiausiai naudojamų medžiagų. Dažniausiai naudojamas grynas titanas I–IV klasės arba V klasės lydinys iš titano, aliuminio ir vanadžio (Ti-6Al-4V) (130). Gryno titano (IV klasės) stiprumas siekia 550 MPa, o siekiant jį sustiprinti naudojamas titano, aliuminio ir vanadžio mišinys, taip padidinant šios medžiagos stiprumą iki 930 MPa (131). Būtent todėl šis lydinys yra dažniausiai naudojamas dantų implantacijoje, nes taip yra sumažinama dantų implantų skilimo rizika funkcionavimo metu (132). Taip pat, dėl savo ilgaamžiškumo, atsparumo korozijai ir gero biosuderinamumo, titanas ir jo lydiniai yra plačiai naudojami dantų implantų pramonėje (133). Dantų implantų komponentai, tokie kaip varžteliai, gijimo galvutės, atramos taip pat gali būti pritaikomos ir gaminamos iš gryno titano arba jo mišinio dėl minėtų medžiagos privalumų (134), o individualios gijimo galvutės gaminamos pasitelkiant CAD/CAM technologiją (135). Nors titano paviršiaus šiurkštumas yra žemas (7), bakterijų prisitvirtinimas prie jo yra didesnis, lyginant su cirkoniu (107). Tyrimai rodo, kad titano paviršiaus modifikacija lazeriu gali pagerinti žmogaus dantenų fibroblastų prisitvirtinimą, taip išvengiant didesnės kraštinio kaulo rezorbcijos, pagerinant minkštųjų audinių stabilumą aplink dantų implantus ir jų komponentus iš titano bei užtikrinant geresnius estetinius rezultatus (136).

1.11. Individualių gijimo galvučių makrogeometrija

Individualiai pagamintos gijimo galvutės gaminamos taip, kad atkartotų esantį minkštųjų audinių kontūrą, o tokia savybė suteikia atramą implantą supantiems audiniams ir padeda išlaikyti natūralią jų formą atliekant vienmomentę implantaciją (57). Taip pat, individualiai pagaminta gijimo

galvutė palaipsniui keičia savo diametrą nuo implanto ir restauracijos jungimosi dalies ir baigiasi ties buvusio danties cemento-emalio jungtimi, taip suteikdama daugiau vietos proksimaliniuose paviršiuose (137). Atliktas tyrimas rodo, kad lyginant su standartinėmis gijimo galvutėmis, individualiai pagamintos gijimo galvutės pasižymi didesniu dantenų spenelių indeksu (angl. *papilla index (PI)*) (138). Tokia galvučių morfologija taip pat lemia didesnę kraštinio kaulo išsaugojimą (139).

1.12. Individualių gijimo galvučių gamybos tiesioginis būdas

Dažniausiai individualios gijimo galvutės gaminamos tiesioginiu būdu - odontologinėje kėdeje iš takios medžiagos, kad būtų išformuojama reikalingos apimties galvutė, užpildanti visą alveolės spindį (140). Gamyba prasideda panaudojus laikiną atramą ir ją fiksuojant ant implanto, o dėl papildomos retencijos atramos paviršius gali būti ėsdinamas bei ant jo gali būti aplikuojama surišimo sistema (141). Tarpas tarp laikinos atramos ir dantenų izoliuojamas teflonu, kad individualios gijimo galvutės gamybai naudojama medžiaga nenutekėtų į minkštuosius audinius, o pasirinkta medžiaga užpildomas tarpas tarp dantenų ir atramos, siekiant suteikti tinkamą atramą supantiems minkštiesiems audiniams (142). Įvykus medžiagos polimerizacijai burnoje, ji nusukama kartu su laikina atrama ir likęs tarpas tarp atramos ir galvutės kontūro užpildomas naudojama medžiaga, individualios gijimo galvutės aukštis koreguojamas takiu derviniu kompozitu ar kita pasirinkta medžiaga tol, kol suteikia tinkamą išnirimo profilį ir atramą minkštiesiems audiniams (143). Pagaminta gijimo galvutė nupoliruojama iki lygaus paviršiaus, kampai suapvalinami, kad būtų sumažintas apnašo kaupimasis ir minkštųjų audinių dirginimas (142). Nors toks individualių gijimo galvučių gaminimo būdas prailgina implantacijos procedūros laiką, tačiau gydytojui nereikia skirti papildomo laiko individualios gijimo galvutės gamybos planavimo pasitelkiant kompiuterines planavimo technologijas. Pateikiami individualios gijimo galvutės tiesioginio gamybos būdo etapai **2–8 pav.**



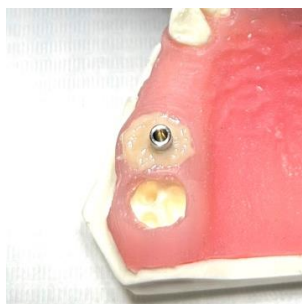
2 pav.



3 pav.



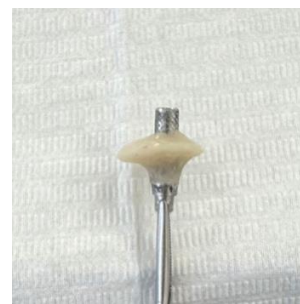
4 pav.



5 pav.



6 pav.



7 pav.



8 pav.

Implantas, įsuktas į pašalinto danties alveolę (**2 pav.**). Po šio etapo, pasirenkama atrama, kuri bus naudojama individualios gijimo galvutės naudojimui (**3 pav.**). Pasitelkiant skystą kompozitą, pažymimas dantenų kontūras, atstumas tarp dantenų krašto ir atramos užpildomas kompozitu (**4 pav.** ir **5 pav.**). Naudojant turbiną ir grąžtelį, išformuojamos estetinės biologinio kontūro zonos (**6 pav.**). Individuali gijimo galvutė nupoliruojama (**7 pav.**). Galvutė prisukama prie dantų implanto (**8 pav.**).

1.13. Individualių gijimo galvučių gamyba techniko laboratorijoje

Literatūroje siūlomos kelios individualių gijimo galvučių gamybos technikos – tiesioginis gaminimo būdas arba netiesioginis, pasitelkiant kompiuterines technologijas (143). Panaudojant dervinį kompozitą, tiesioginiu būdu gaminamos gijimo galvutės po polimerizacijos į aplinką gali išskirti monomerus ir taip turėti neigiamą poveikį minkštiesiems audiniams (145). Taip pat, jų gamybai reikalingas ilgesnis procedūros laikas skirtas galvutės poliravimui ir kontūravimui (145,146). Siekiant išvengti nepageidaujamų junginių išskyrimo burnos ertmėje bei užtikrinti geresnį ląstelių atsaką į medžiagą, rekomenduojama individualias gijimo galvutes gaminti netiesioginiu būdu, pasitelkiant CAD/CAM technologiją (147). Atliekant vienmomentę implantaciją, individualios gijimo galvutės gamyba, netiesioginiu būdu, techniko laboratorijoje prasideda iš anksto atlikus kūginės pluoštinės kompiuterinės tomografijos tyrimą bei nuskenavus paciento burną (148). Atliktas tyrimas rekomenduoja nustatyti 4 atstumus milimetrais, einančius per skirtingas danties, kurio srityje bus atliekama implantacija, ašis, o visi šie atstumai matuojami tranzicijos (angl. *transition zone*) zonoje, kur kaulinis audinys pereina į minkštuosius audinius (12). Pirmas ir antras atstumai matuojami dviejuose labiausiai išgaubtuose arba nutolusiuose danties paviršiaus taškuose, sagitalinėje ir frontalinėje plokštumoje atitinkamai (12). Trečias ir ketvirtas atstumai išmatuojami

labiausiai išgaubtuose mezialiniuose ir distaliniuose taškuose atitinkamai, sagitalinėje plokštumoje, per vidurį nuo pirmų dviejų atstumų (12). Gauti rezultatai panaudojami individualios gijimo galvutės gamybai pasitelkiant CAD/CAM technologiją, paliekama vietos varžto prisukimo angai (148). Iš pasirinktos medžiagos išfrezuota gijimo galvutė yra pritvirtinama prie atramos su šviesa kietėjančiu derviniu kompozitu arba cementu (149). Šio metodo pagrindinis trūkumas yra tai, kad reikalinga papildoma implantų planavimo programinė įranga bei chirurginio gido naudojimas dantų implantacijos metu (148). Netiesioginis individualių gijimo galvučių gaminimo metodas gali paspartinti implantacijos procedūros eigą bei, sparčiai vystantis technologijoms, užtikrinti tikslus rezultatus.

1.14. Individualių gijimo galvučių poveikis minkštiesiems audiniams ir kraštiniam kaului

Natūraliuose dantyse nekeratinizuotas jungiamasis epitelis prie emalio paviršiaus tvirtinasi per vidinę pamatinę membraną ir desmosomas, per visą jungiamojo epitelio ilgį statmenai danties paviršiui (150). Skirtumas tarp implanto ar gijimo galvutės bei natūralaus danties jungiamojo audinio skaidulų prisitvirtinimo yra tai, kad ties implantu ir gijimo galvute jungiamojo audinio skaidulos orientuojasi lygiagrečiai implanto/gijimo galvutės paviršiui, tuo tarpu ties natūraliu dantimi jos įsiterpia statmenai į cementą, taip sudarydamos tvirtesnę ir funkciniu požiūriu stabilesnę prisitvirtinimą (151). Toks jungiamojo audinio barjeras, sudarytas iš didelio kiekio fibroblastų yra barjeras, saugantis implantą nuo bakterijų, kurios gali sukelti tokias nepageidaujamas reakcijas kaip uždegimas, kraštinio kaulo rezorbcija bei minkštųjų audinių recesija (145,146). Epitelinės jungties prisitvirtinimas prie dantų implantų ir juos supančių minkštųjų audinių kritinis faktorius osseointegracijos išlaikymui ir ilgalaikiai implantacijos sėkmei (152). Fibroblastai ir epitelinės ląstelės sudaro didžiąją implantą supančių minkštųjų audinių dalį (153). Jų prisitvirtinimas skatina apsauginio barjero ir audinių brendimą, o prisitvirtinimui įtakos turi medžiagos, kontaktuojančios su minkštaisiais audiniais, paviršiaus topografija - kuo paviršius lygesnis, tuo audinių adhezija stipresnė (154). Tiesa, literatūroje, medžiagos paviršiaus topografijos įtaka minkštiesiems audiniams gali būti vertinama kontraversiškai (155). Atlikti tyrimai rodo, kad laboratorijoje pagamintos galvutės iš PMMA yra labiau rekomenduojamos negu iš šviesa kietėjančios medžiagos dėl didesnio fibroblastų prisitvirtinimo (156,157). Taip pat, lyginant medžiagas, pastebėta geresnė fibroblastų ir epitelio adhezija prie poliruotų cirkonio paviršių lyginant šią medžiagą su titanu (158,159). Minkštųjų audinių prisitvirtinimas prie dantų implantų ar gijimo galvučių yra vienas pagrindinių apsauginių faktorių, saugančių implantus nuo bakterijų bei jų sukeltų komplikacijų.

1.15. Standartinių ir individualių gijimo galvučių palyginimas

Lyginant standartines su individualiomis gijimo galvutėmis, Amato et al. (160) atliktame tyrime pastebėtas reikšmingai mažesnis skruostine-gomurine sritimi keratinizuotų audinių tūrio

sumažėjimas individualių gijimo galvučių grupėje. Reikšmingų kietųjų audinių pokyčių skirtumų tarp grupių atliktuose tyrimuose nepastebėta (74,161,162). Lyginant estetinius rezultatus, atlikti du tyrimai parodė skirtingus rezultatus. Vieno tyrimo metu (74), pastebėtas reikšmingai didesnis rausvos estetikos balas (angl. *Pink Aesthetic Score (PES)*) individualiai pagamintų galvučių grupėje, kito tyrimo metu (163) šis balas neturėjo reikšmingo skirtumo (138). Tas pats tyrimas vertino ir paciento patirtą skausmą galutinės restauracijos uždėjimo procedūros metu, po 2 ir 24 valandų - skausmo lygis buvo didesnis pacientų, su standartinėmis gijimo galvutėmis grupėje restauracijos uždėjimo ir po 2 valandų laikotarpiais (74). Trūksta papildomų tyrimų, palyginančių pacientų pooperacinį skausmą. Taip pat, standartinės gijimo galvutės neužpildo viso danties alveolės ploto ir palieka tarpus, ypatingai skruostine - liežuvine kryptimi, kurie turi būti suartinami pirminiu būdu, o minkštiesiems implantą supantiems audiniams nesuteikiama reikiama atrama (57). Nors standartinių gijimo galvučių panaudojimas klinikinėje praktikoje užtrunka mažiau laiko, individualių gijimo galvučių panaudojimas pagerina minkštųjų audinių sveikatą bei estetiką.

1.16. Individualių gijimo galvučių trūkumai

Takus dervinis kompozitas, naudojamas individualių gijimo galvučių gamybos metu, gali užteršti implantacijos metu naudojamą kaulo pakaitalą. Taip pat, sunku sukontroliuoti kompozito naudojimą jo sąlyčio su krauju metu. Implantacijos laiką prailgina ir papildomas tokios gijimo galvutės gaminimas ir poliravimas, o pasitelkiant CAD/CAM technologiją išbrangsta procedūros kaštai (141).

1.17. Veiksniai, lemiantys gydymo metodikos pasirinkimą

Gydymo metodikos pasirinkimo apibrėžimą galima apibūdinti kaip procesą, kurio metu gydytojas, atsižvelgdamas į paciento individualią situaciją, parenka tinkamiausią gydymo taktiką iš kitų galimų alternatyvų (164). Šį pasirinkimą įtakoja daug įvairių faktorių (165). Atliktas tyrimas išskyrė tris pagrindines veiksnių grupes, lemiančias gydymo metodikos pasirinkimą: pirma, paciento pageidavimai, kita – gydymo apribojimai, pavyzdžiui, kaina ir trečia, burnos sveikatos būklė (166). Kitas tyrimas pabrėžė dar vieną svarbų veiksnių – ankstesni tyrimai rodo, kad tarp odontologų klinikiniais sprendimams įtakos turi neklinikiniai veiksniai, tokie kaip gydytojo amžius, darbo patirties trukmė ir pirminio išsilavinimo įgijimo vieta (167). Odontologijos srityje dažnai diskutuojama apie odontologų, kaip sveikatos priežiūros specialistų ir kartu verslo atstovų, vaidmenį (168). Odontologija apibūdinama kaip profesija, kurios atstovai „įsipareigoja“ saugoti ir puoselėti visuomenės gerovę, o tai reiškia, kad paciento interesai visada turi būti prioritetu, lyginant su praktikuojančio specialisto interesais (169). Vis dėlto, kai kurie autoriai teigia, kad odontologijos, kaip vienos iš sveikatos priežiūros profesijos, vertybės ir normos dažnai konfliktuoja su kitos jos kultūros - verslo - reikalavimais, kuriuose prioritetą teikiamas pelnui ir didelėms pajamoms (164).

Sudėtingas klinikinių, paciento ir ekonominių veiksnių suderinamumas odontologijoje pabrėžia poreikį taikyti naujas technologijas, galinčias prisidėti prie objektyvesnio ir labiau pagrįsto gydymo metodikos pasirinkimo.

1.18. Naujausių technologijų pritaikymas

Sparčiai besivystančios technologijos galimybės odontologijos srityje atveria naujas galimybes šios srities specialistams (170). Tarp jų ir dirbtinio intelekto technologijos, sparčiai keičiančios medicinos pramonę ir suteikiančios galimybes tikslesnei diagnostikai, efektyvesniam gydymo planavimui bei geresniems pacientų gydymo rezultatams (171). Ši technologija suteikė daugiau galimybių ir dantų implantacijos pramonėje: dirbtinio intelekto algoritmai padeda planuoti implantų pozicijas analizuojant kūginio pluošto kompiuterinės tomografijos (*angl. CBCT*) tyrimus, užtikrinant tikslumą ir sumažinant galimą komplikacijų riziką (172). Dirbtinis intelektas taikomas ir odontologijoje naudojamų medžiagų savybių optimizavimui ir prognozuojant jų panaudojimą esant skirtingoms klinikinėms situacijoms siekiant sudaryti galimybes kurti patvaresnes, biologiškai suderinamas ir estetiškesnes medžiagas (173). Kita vertus, dirbtinio intelekto pritaikymas klinikinėje praktikoje gali sukelti tam tikrų iššūkių – turi vykti tikslus protokolų laikymasis, dideli kaštai technologijų įdiegimui ir palaikymui bei gydytojo apmokymas jais naudotis, siekiant efektyvaus panaudojimo gydymo planavime bei praktikoje (174). Pažangių technologijų taikymas klinikinėje odontologinėje praktikoje gali pagerinti chirurginio gydymo planavimą, jo atlikimą bei pooperacinę priežiūrą, o 3D technologijų panaudojimas pagerina chirurginių procedūrų tikslumą (175). Be to, naudojant virtualų chirurginį planavimą, pacientams suteikiama galimybė iš anksto matyti vizualizuotą numatomo chirurginio gydymo rezultatą, taip galima veiksmingiau valdyti pacientų lūkesčius (176). Tikslesnis gydymo planavimas leidžia taikyti mažiau invazyvias chirurgines procedūras, kurios ateityje gali lemti greitesnį gijimą bei mažesnę pooperacinį diskomfortą pacientui (177). Nors technologijos šiame inovacijų amžiuje tampa vis labiau įprastos, sveikatos priežiūros sektoriaus specialistai dar dažnai stokoja pasitikėjimo technologinėmis inovacijomis ir dirbtiniu intelektu (178). To priežastis – didesnis pasitikėjimas savo įgūdžiais nei naujomis technologijomis medicinos pramonėje (179). Apibendrinant, dirbtinio intelekto ir pažangių skaitmeninių technologijų integracija odontologijoje turi reikšmingą potencialą gerinti diagnostikos, gydymo planavimo ir klinikinių rezultatų kokybę, tačiau kartu kelia ir naujus organizacinius bei profesinius iššūkius.

2. MEDŽIAGA IR METODAI

2.1. Tyrimo dizainas

Tyrimas buvo vykdomas Vilniaus universiteto medicinos fakulteto odontologijos institute nuo 2025 m. spalio 1 d. iki 2026 m. sausio 1 d.. Tyrimas atliktas taikant kiekybinę, aprašomąją,

skerspjūvio tipo analizę. Duomenų rinkimui pasitelkta elektroninė anketa, sudaryta „Google Forms“ platformoje. Šis metodas pasirinktas dėl paprasto ir greito respondentų pasiekiamumo bei užtikrinamo anonimiškumo, tai leido efektyviai surinkti duomenis tiriamajai grupei analizuoti.

2.2. Tiriamųjų imtis ir atranka

Tyrime dalyvavo gydytojo odontologo, periodontologo, odontologo ortopedo arba burnos chirurgo licenciją turintys asmenys. Atranka atlikta pasitelkiant elektroniniu būdu socialinio tinklo „Facebook“ gydytojams odontologams ir gydytojams odontologams specialistams skirtas grupes. Savanoriškai dalyvavę respondentai buvo iš anksto supažindinti su tyrimo tikslais, jų pateikti duomenys buvo anoniminiai (duomenys buvo renkami be privačios korespondencijos ir atsakant į anketos klausimus pagal surinktą informaciją identifikuoti asmens nebuvo įmanoma). Visi duomenys buvo saugomi universitetinėje elektroninėje duomenų bazėje ir prieinami tik anketos autoriui. Užtikrintas visiškas duomenų konfidencialumas. Iš viso buvo surinkti 57 atsakymai, į juos atsakė: gydytojai odontologai - 31, gydytojai odontologai ortopedai – 8, gydytojai burnos chirurgai – 16, gydytojai periodontologai – 2.

2.3. Tyrimo klausimynas

Anketą sudarė 19 klausimų, kurie buvo suskirstyti į 3 dalis:

I anketos dalis buvo skirta surinkti bendrinę informaciją apie respondentus – jų lytį, amžių, specialybę ir darbo patirtį. Šią dalį sudarė 4 klausimai.

II anketos dalis buvo skirta įvertinti, ar respondentai atlieka pacientų gydymą dantų implantais, kaip dažnai tai daro ir dėl kokių priežasčių šio gydymo metu naudoja arba nenaudoja individualiai pagamintas gijimo galvutes. Šioje anketos dalyje pirmajame klausime „Ar atliekate pacientų gydymą dantų implantais?“ buvo taikoma „skip“ logika: respondentai, pasirinkę atsakymą „Ne“, buvo automatiškai nukreipti į trečiąją anketos dalį.

III anketos dalis buvo skirta įvertinti respondentų, neatliekančių pacientų gydymo dantų implantais, praktikinę patirtį, žinias ir požiūrį į individualias gijimo galvutes. Šioje anketos dalyje pirmajame klausime „Ar esate girdėję apie individualias gijimo galvutes?“ buvo taikoma „skip“ logika: respondentams, pasirinkusiems atsakymą „Ne“, anketa buvo nebetęsiama ir rezultatai pateikiami.

Pirmoje anketos dalyje respondentai turėjo galimybę pasirinkti kelis atsakymų variantus. Antroje ir trečioje anketos dalyse respondentai turėjo tapačią galimybę rinktis kelis atsakymų variantus, tačiau taip pat buvo galimybė papildomai rinktis „Kita:“ atsakymo variantą ir patiems pateikti norimą atsakymo variantą. Toks metodas buvo naudotas siekiant įvertinti visus galimus, o ne tik pateiktus, atsakymų variantus.

2.4. Statistinė duomenų analizė

Surinktose anketose esantys duomenys buvo susisteminti bei suvesti į „Microsoft Excel (Microsoft 365)“ programinę įrangą, o vėliau sukelti ir išanalizuoti „IBM SPSS Statistics 31.0.1“ programoje. Aprašomoji statistika (dažniai, procentai, vidurkiai) atlikta su „Excel“, o inferencinei analizei, įskaitant **Chi kvadrato (χ^2) kriterijų, T-testą, Spearmano koreliaciją ir reikšmingumo lygio vertinimą ($p < 0,05$)**, naudotas „SPSS“. Statistinių testų rezultatai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, kai reikšmingumo lygmuo **p** buvo **mažesnis nei 0,05**. Duomenų vizualizacijai pasitelktos lentelės ir diagramos, siekiant aiškiai išryškinti pagrindinius dėsningumus.

2.5. Etikos principai

Tyrimas atliktas vadovaujantis mokslinių tyrimų etikos principais. Respondentai buvo supažindinti su tyrimo tikslu, atsakymai anonimiški, o dalyvavimas savanoriškas. Tyrimo metu nebuvo renkama asmenį identifikuojanti informacija su privačia korespondencija, todėl etikos leidimas nebuvo reikalingas.

2.6. Pilotinis tyrimas

Prieš pradedant pagrindinį tyrimą, buvo atliktas pilotinis tyrimas, kurio metu anketa buvo pateikta 10 atsitiktinai pasirinktų asmenų, atitinkančių tiriamosios imties kriterijus. Atrinktų asmenų buvo prašoma ne tik užpildyti anketa, tačiau ir suteikti grįžtamąjį ryšį apie klausimų aiškumą anketos autoriui, kad prireikus anketa būtų galima patobulinti.

Atsižvelgus į gautą informaciją, buvo pakoreguotos ir patikslintos tam tikrų anketos klausimų formuluotės, įtraukti papildomi atsakymų variantai. Pilotinio tyrimo rezultatai nebuvo įtraukti ir panaudoti galutinėje tyrimo analizėje.

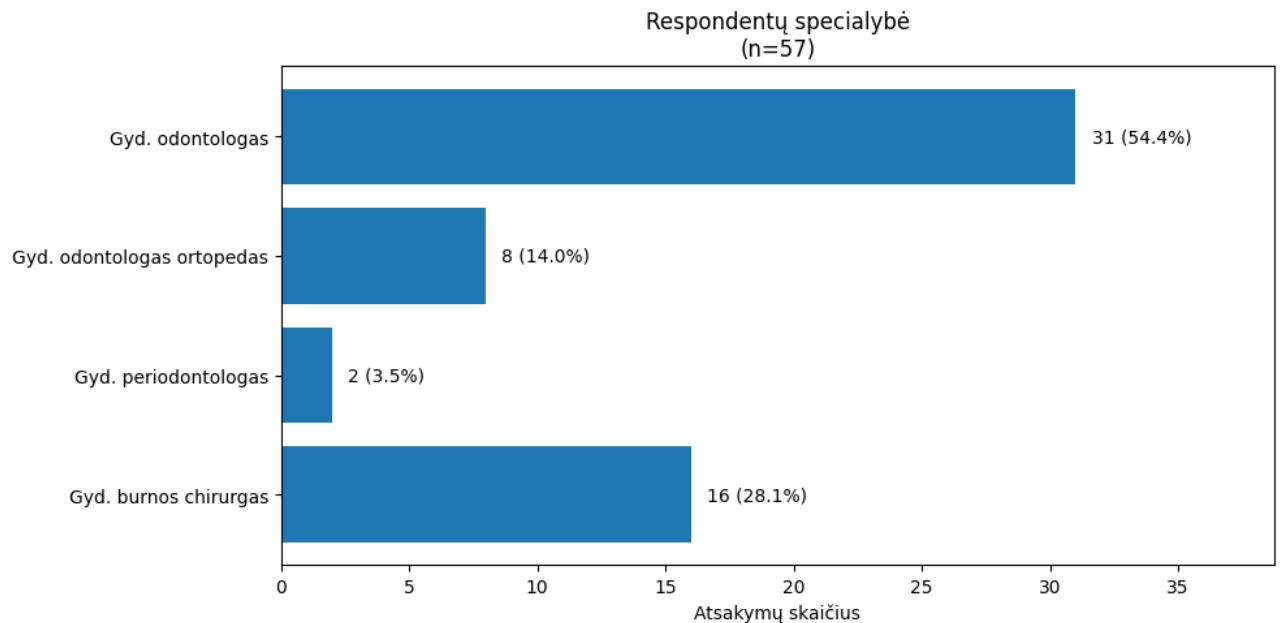
3. REZULTATAI

3.1. Tyrimo imtis ir aprašomoji statistika

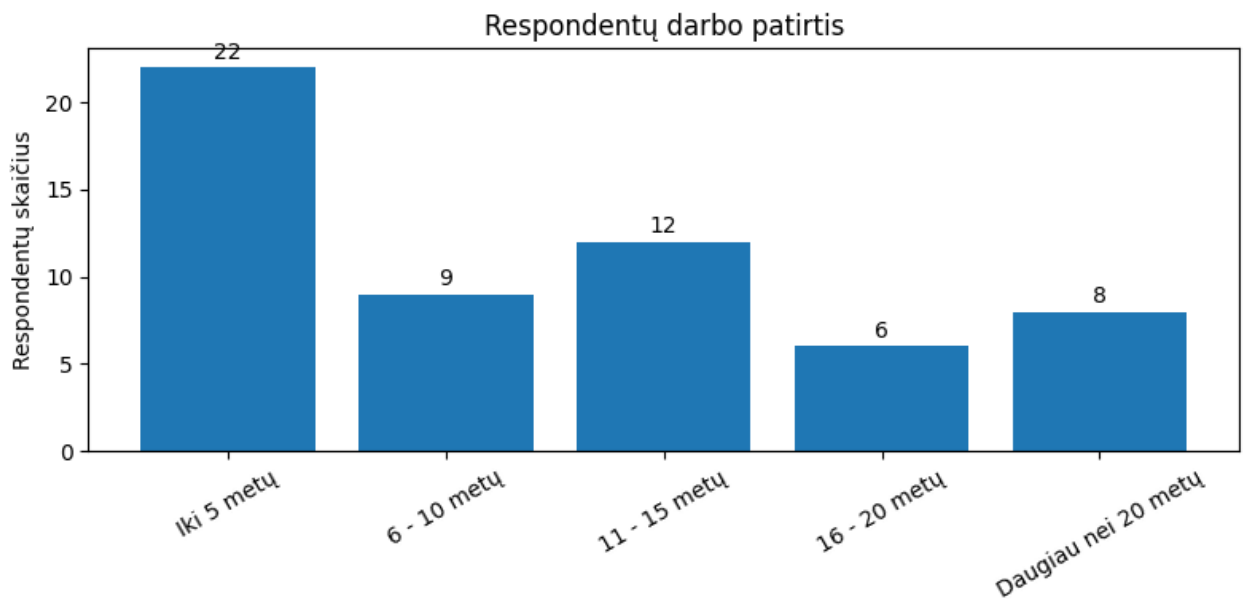
Šiame tyrime buvo analizuoti 57 gydytojų odontologų ir gydytojų odontologų specialistų atsakymai. Iš jų, 52 (91,2 proc.) respondentai nurodė, kad savo klinikinėje praktikoje atlieka pacientų gydymą dantų implantais, todėl tolimesnėse analizėse daugeliu atvejų buvo nagrinėjamas būtent šis pogrupis.

Toliau pateikiama pirmoji anketos dalis - respondentų demografinė struktūra pagal lytį, amžių, specialybę bei darbo patirtį.

Tyrime dalyvavo 29 vyrai (51 proc.) ir 28 moterys (49 proc.). Tarp jų, 22 respondentai (39 proc.) priklausė <30 m. amžiaus grupei, 20 (35 proc.) respondentai 30–40 m. amžiaus grupei ir likę 15 respondentų (26 proc.) - >40 m. amžiaus grupei. **9 pav.** vaizduoja respondentų pasiskirstymą pagal specialybę, o **10 pav.** respondentų pasiskirstymą pagal darbo patirtį.



9 pav. Apklausos respondentų pasiskirstymas pagal specialybę

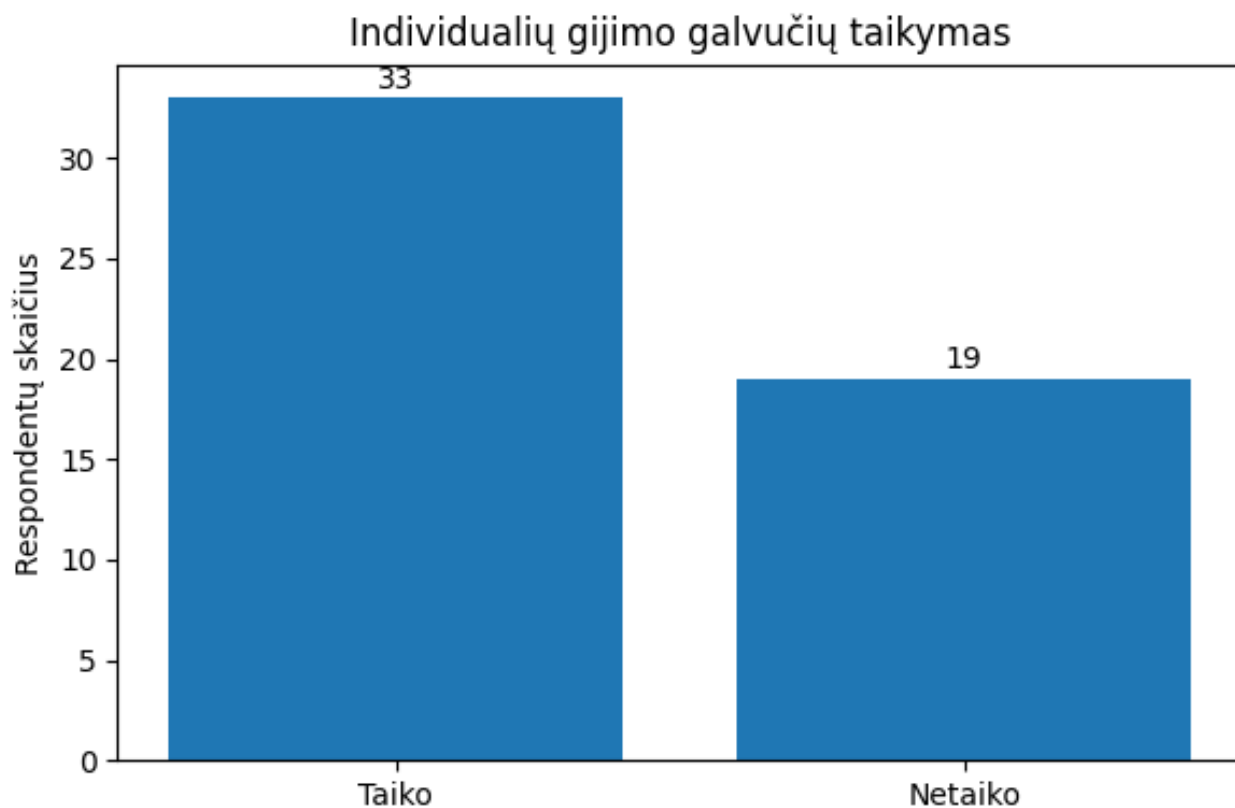


10 pav. Apklausos respondentų pasiskirstymas pagal darbo patirtį

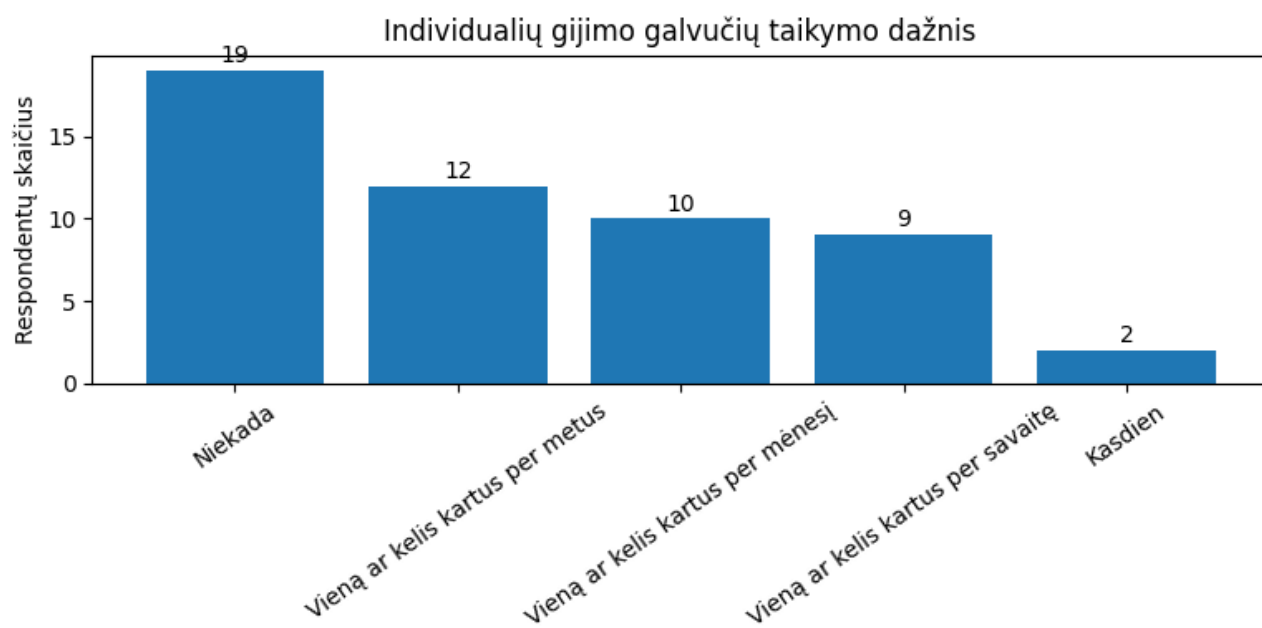
3.2. Individualių gijimo galvūčių taikymas tarp gydytojų odontologų ir gydytojų odontologų specialistų

Analizuojant individualių gijimo galvūčių panaudojimą tarp specialistų nustatyta, kad iš 52 respondentų, atliekančių pacientų gydymą dantų implantais, 33 (63,5 proc.) nurodė taikantys individualiai pagamintas gijimo galvutes savo praktikoje, o 19 (36,5 proc.) respondentų nurodė jų netaikantys. Tokie tyrimo atsakymai rodo, kad individualios gijimo galvutės yra taikomos daugumos

implantaciją atliekančių gydytojų odontologų ir gydytojų odontologų specialistų klinikinėje praktikoje. Toliau pateikiamos individualių gijimo galvučių taikymo ir netaikymo dažnio lentelės bei diagramos **11 pav. ir 12 pav.**



11 pav. Individualių gijimo galvučių taikymas



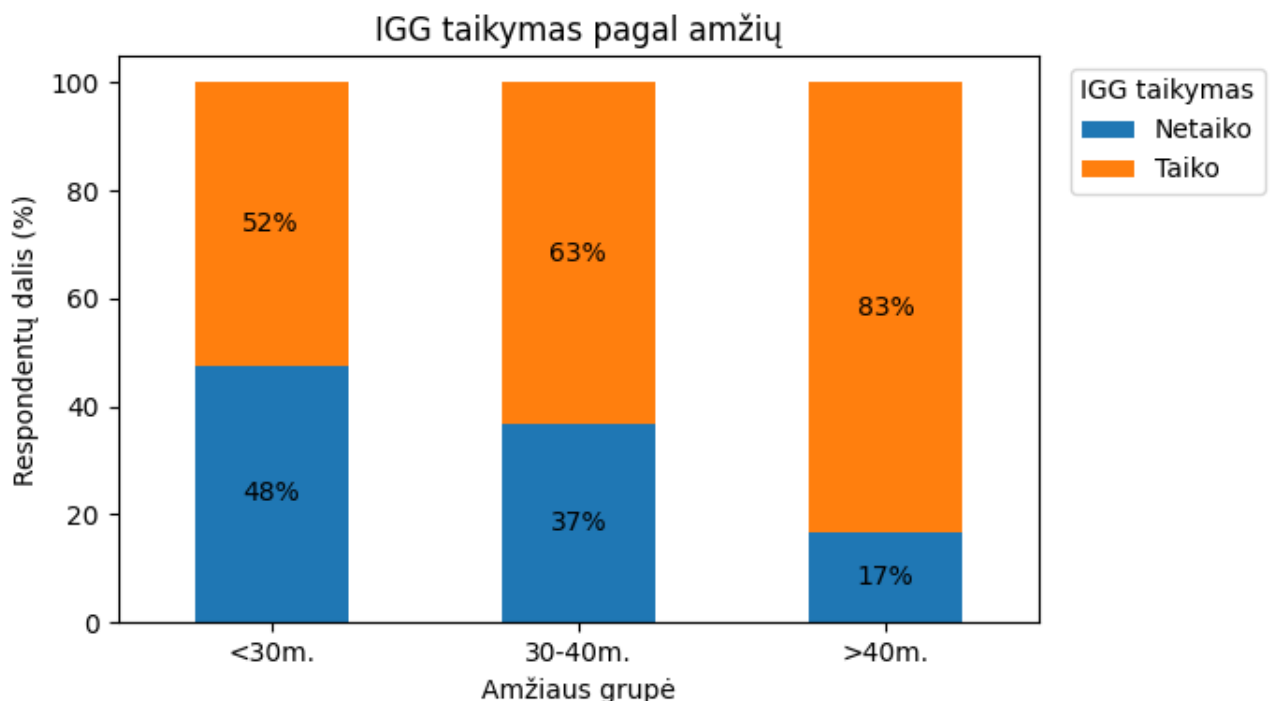
12 pav. Individualių gijimo galvučių taikymo dažnis

3.3. Demografiniai veiksniai ir individualių gijimo galvučių taikymas

Tolimesnėje rezultatų analizėje buvo siekiama ištirti ar individualių gijimo galvučių taikymas yra susijęs su respondentų demografinėmis charakteristikomis. Buvo nagrinėjami šie veiksniai: respondentų amžius, darbo patirtis ir specialybė.

Analizė atlikta tik tarp respondentų, kurie nurodė atliekantys pacientų gydymą dantų implantais ($n=52$). Individualių gijimo galvučių taikymas buvo suskirstytas į dvi kategorijas: „Taiko“ ir „Netaiko“. Rezultatai pateikiami **13 pav.**

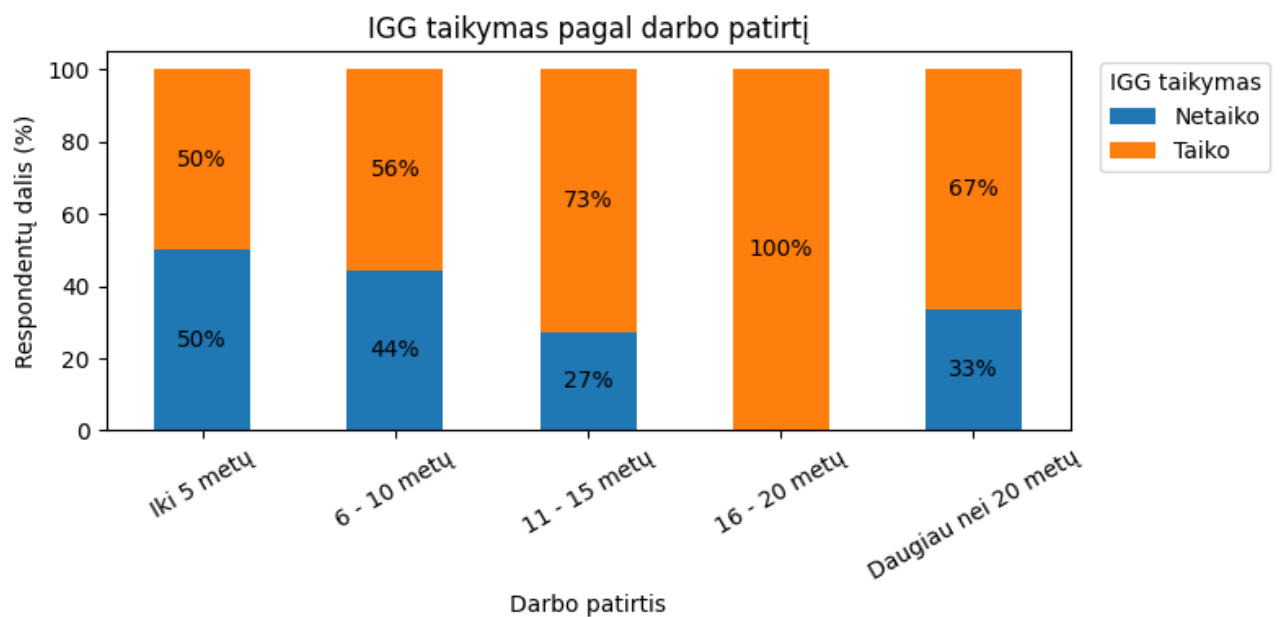
Statistiniam ryšiui tarp kategorinių kintamųjų įvertinti buvo taikytas **Chi-kvadrato (χ^2) nepriklausomumo testas**. Ryšio stiprumui įvertinti buvo apskaičiuotas **Cramer's V koeficientas**.



13 pav. Respondentų amžiaus ir individualių gijimo galvučių taikymo tarpusavio priklausomybė

Respondentų amžiaus ir individualių gijimo galvučių naudojimo ryšio analizė parodė, kad statistiškai reikšmingas ryšys nebuvo nustatytas ($\chi^2 = 3,156$, $p = 0,206$). **Cramer's V koeficientas buvo 0,246**, kas rodo silpną ryšį tarp kintamųjų. Tai leidžia teigti, kad respondentų amžius neturi statistiškai reikšmingos įtakos individualių gijimo galvučių naudojimui klinikinėje praktikoje.

Toliau buvo analizuojama priklausomybė tarp respondentų darbo patirties ir individualių gijimo galvučių naudojimo, kuri pateikta **14 pav.**

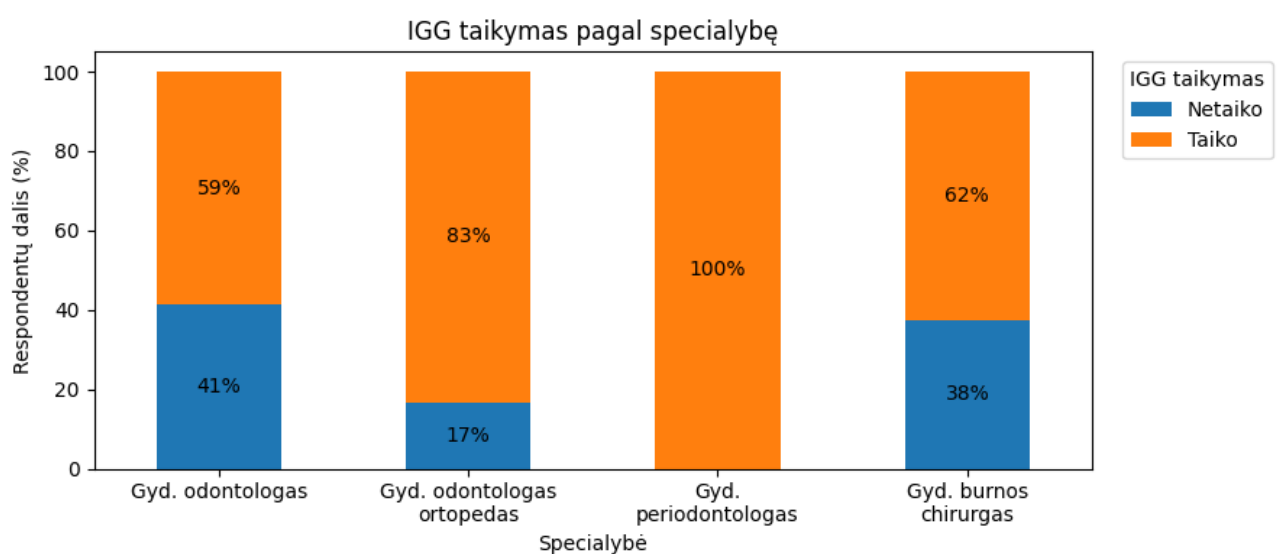


14 pav. Respondentų darbo patirtis ir individualių gijimo galvučių taikymas

Analizuojant darbo patirties ir individualių gijimo galvučių naudojimo ryšį statistikai reikšmingo skirtumo taip pat nenustatyta ($\chi^2 = 5,694$, $p = 0,223$). Cramer's V koeficientas buvo **0,331**, kas rodo vidutinio stiprumo efektą, tačiau statistinis reikšmingumas nepasiektas.

Tai rodo, kad nors tam tikros tendencijos gali būti pastebimos, darbo patirtis statistiškai reikšmingai nelemia individualių gijimo galvučių taikymo šiame tyrime. Esant didesnei tyrimųjų imčiai, galima tikėtis, kad būtų pasiektas ryšio reikšmingumas.

Taip pat buvo analizuojama respondentų specialybė ir individualių gijimo galvučių taikymo ryšys, pateikiama **15 pav.**



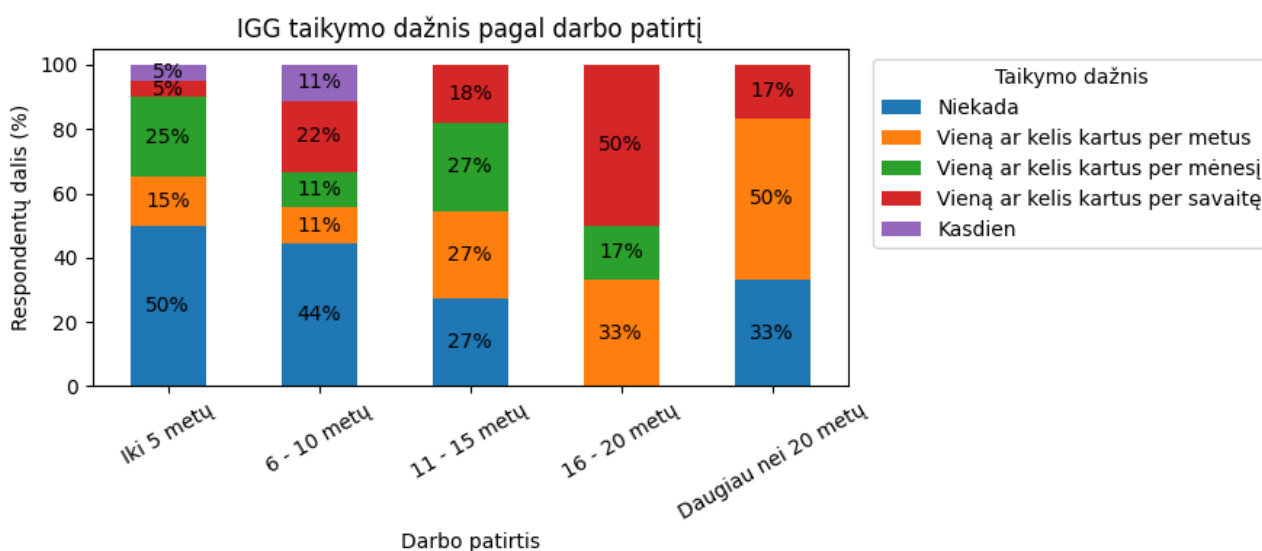
15 pav. Respondentų specialybė ir individualių gijimo galvučių naudojimas

Analizuojant specialybės ir individualių gijimo galvučių taikymo ryšį statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta ($\chi^2 = 2,472$, $p = 0,872$). Cramer's V koeficientas buvo 0,218, kas rodo silpną ryšį tarp kintamųjų.

Tai leidžia daryti išvadą, kad respondentų specialybė neturi statistiškai reikšmingos įtakos individualių gijimo galvučių taikymui klinikinėje praktikoje.

Buvo analizuojamas ryšys tarp respondentų darbo patirties bei individualių gijimo galvučių taikymo dažnio klinikinėje praktikoje. Kadangi individualių gijimo galvučių taikymo dažnis buvo matuojamas ordinaline skale (nuo „Niekada“ iki „Kasdien“), grupių skirtumams įvertinti buvo taikytas neparametrinis **Kruskal–Wallis testas**. Taip pat buvo apskaičiuota **Spearman ranginė koreliacija** siekiant įvertinti monotonišką ryšį tarp darbo patirties ir taikymo dažnio.

Analizė atlikta tarp respondentų, kurie nurodė atliekantys pacientų gydymą dantų implantais, pateikiama 16 pav.



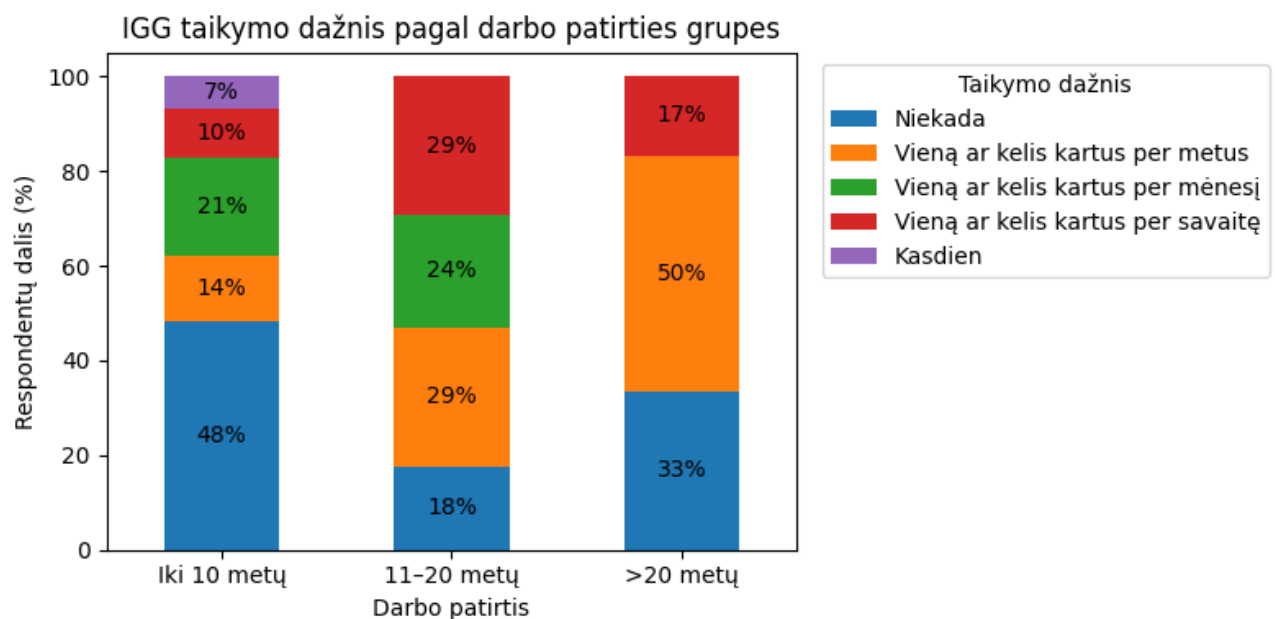
16 pav. Darbo patirtis ir individualių gijimo galvučių taikymo dažnis

Kruskal–Wallis testas parodė, kad statistiškai reikšmingų skirtumų tarp darbo patirties grupių ir individualių gijimo galvučių naudojimo dažnio nenustatyta (**Kruskal–Wallis $H = 5,086$, $p = 0,279$**). Tai rodo, kad skirtingos darbo patirties grupės statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal individualių gijimo galvučių taikymo dažnį klinikinėje praktikoje.

Siekiant papildomai įvertinti galimą ryšį tarp darbo patirties ir taikymo dažnio, darbo patirtis buvo sujungta į tris grupes:

- iki 10 metų;
- 11–20 metų;
- daugiau nei 20 metų.

Rezultatai pateikiami 17 pav.



17 pav. Sujungtų į tris grupes darbo patirčių sąsaja su individualių gijimo galvučių taikymo dažniu

Spearman ranginės koreliacijos analizė parodė, kad tarp darbo patirties ir individualių gijimo galvučių taikymo dažnio statistiškai reikšmingo ryšio nenustatyta ($\rho = 0,134$, $p = 0,345$).

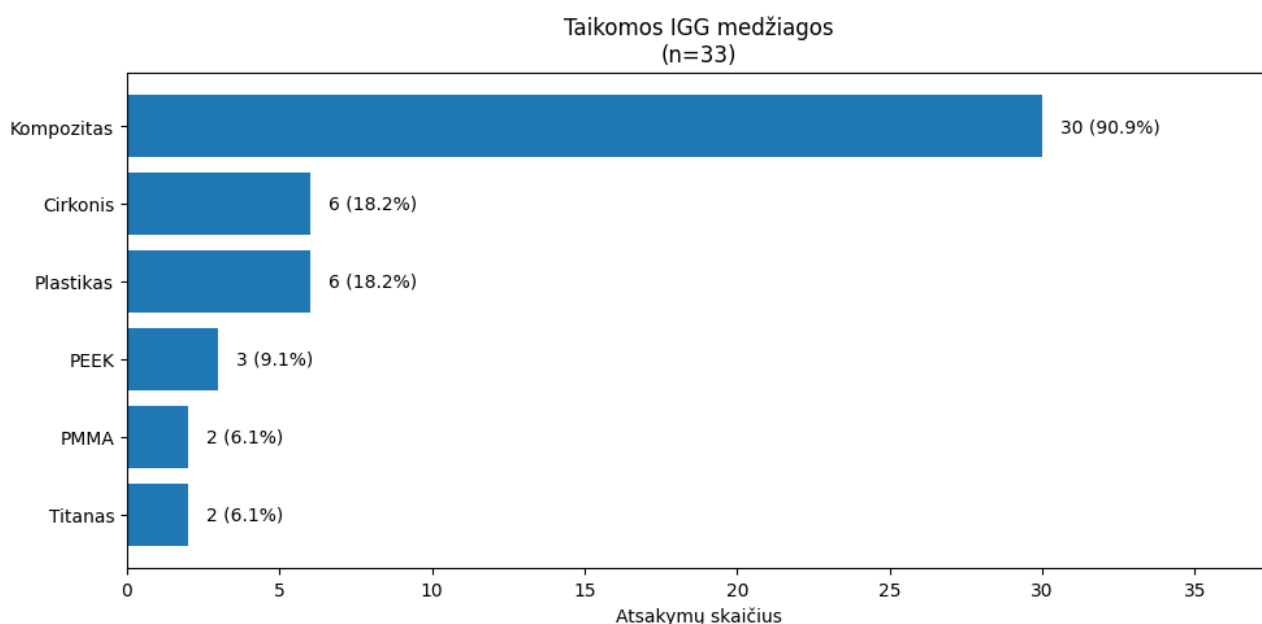
Tai rodo, kad didėjant darbo patirčiai individualių gijimo galvučių taikymo dažnis reikšmingai nesikeičia.

3.4. Medžiagos, naudojamos individualių gijimo galvučių gamybai

Respondentai buvo paprašyti pažymėti, iš kokios medžiagos pagamintas individualias gijimo galvutes taiko (buvo galima rinktis kelis atsakymo variantus). Galimi atsakymo variantai pateikti **18 pav.** Papildomai buvo galimybė rinktis „Kita“ atsakymą ir papildomai įrašyti savo atsakymo variantą. Šia galimybe pasinaudojo 4 respondentai, papildomai įrašę ir pasirinkę šiuos atsakymus:

- PEEK;
- PMMA.

Dažniausiai naudojama medžiaga individualių gijimo galvučių gamybai – kompozitas. Ją pasirinko 30 respondentų (90,9 proc.).



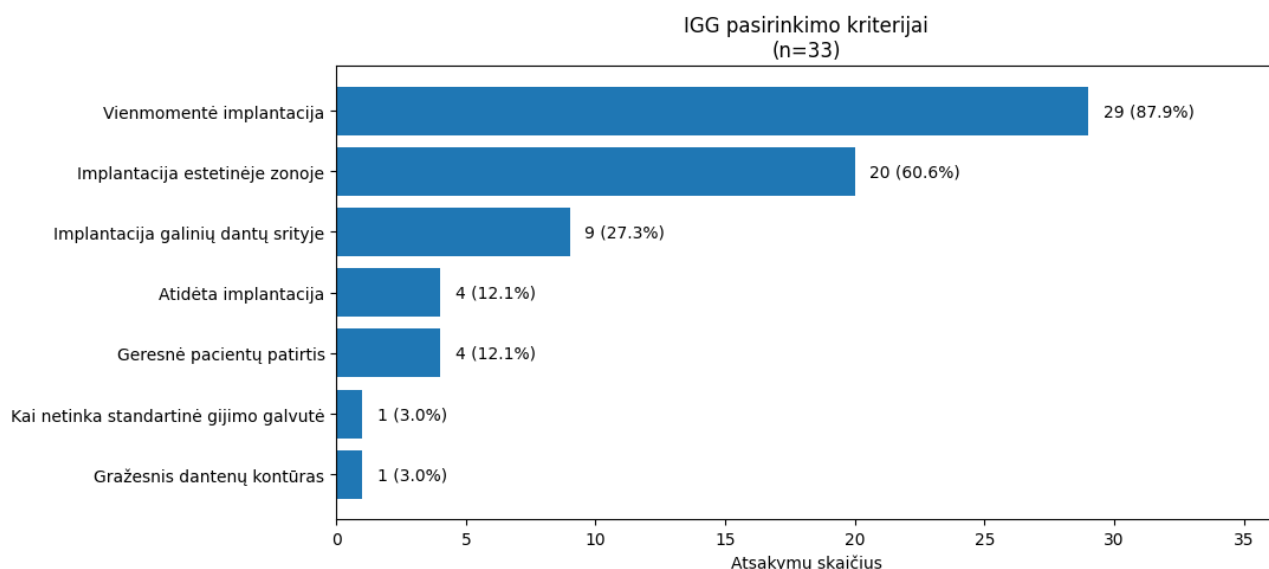
18 pav. Medžiagos, taikomos individualių gijimo galvučių gamybai

3.5. Kriterijai, lemiantys individualių gijimo galvučių taikymą

Siekiant išsiaiškinti kliniškes situacijas ir priežastis, lemiančias individualių gijimo galvučių taikymą, respondentai buvo paprašyti pasirinkti vieną ar kelis atsakymo variantus, susijusius su skirtingomis klinikinėmis situacijomis. Galimi atsakymo variantai pateikti **19 pav.** Papildomai buvo galimybė rinktis „Kita“ atsakymą ir papildomai įrašyti savo atsakymo variantą. Šia galimybe pasinaudojo 2 respondentai, papildomai įrašę ir pasirinkę šiuos atsakymus:

- Kai netinka standartinė gijimo galvutė;
- Gražesnis dantenų kontūras.

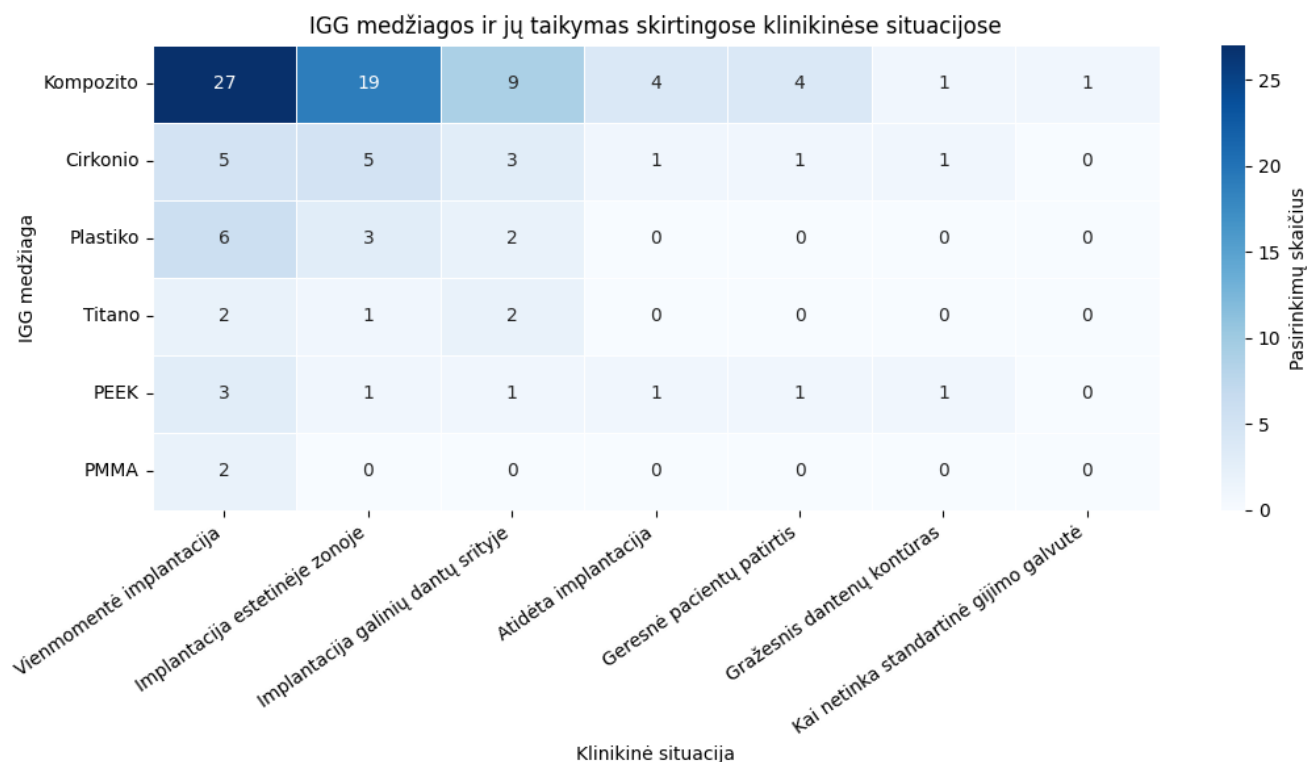
Remiantis atsakymų rezultatais, individualios gijimo galvutės dažniausiai taikomos vienmomentės implantacijos bei implantacijos estetinėje zonoje metu. Šiuos variantus pasirinko 29 (87,9 proc.) ir 20 (60,6 proc.) respondentų.



19 pav. Kriterijai, lemiantys individualių gijimo galvučių pasirinkimą

3.6. Medžiaga, iš kurios pagaminta individuali gijimo galvutė ir jos taikymas klinikinėje situacijoje

Papildomai buvo analizuota, iš kokios medžiagos pagamintos individualios gijimo galvutės dažniausiai pasirenkamos skirtingose klinikinėse situacijose. Ši analizė atlikta tarp respondentų, kurie nurodė taikantys individualias gijimo galvutes. Analizė pateikiama **20 pav.**



20 pav. Medžiaga ir klinikinės situacijos

Analizuojant individualių gijimo galvučių medžiagas ir jų taikymo klinikinės situacijas nustatyta, kad dažniausiai buvo minima **kompozito** medžiaga. Ji dažniausiai siejama su **vienmomente implantacija (n = 27)**, taip pat su **implantacija estetinėje zonoje (n = 19)** bei **implantacija galinių dantų srityje (n = 9)**.

Antroje vietoje pagal dažnumą buvo **cirkonio** gijimo galvutės, kurios taip pat dažniausiai buvo siejamos su **vienmomente implantacija (n = 5)** ir **implantacija estetinėje zonoje (n = 5)**. **Plastiko** galvutės dažniausiai buvo minimos **vienmomentės implantacijos (n = 6)** ir **estetinės zonos (n = 3)** situacijose. Tuo tarpu **titano, PEEK** ir **PMMA** medžiagų pasirinkimai buvo gerokai retesni.

Siekiant įvertinti, ar egzistuoja statistinis ryšys tarp pasirinktos individualios gijimo galvutės medžiagos ir klinikinės situacijos, buvo atliktas **Chi-kvadrato nepriklausomumo testas**. Analizė statistiškai reikšmingo ryšio neparodė ($\chi^2 = 14,816$, $p = 0,9907$). **Cramer's V koeficientas buvo 0,166**, rodantis silpną ryšį tarp kintamųjų.

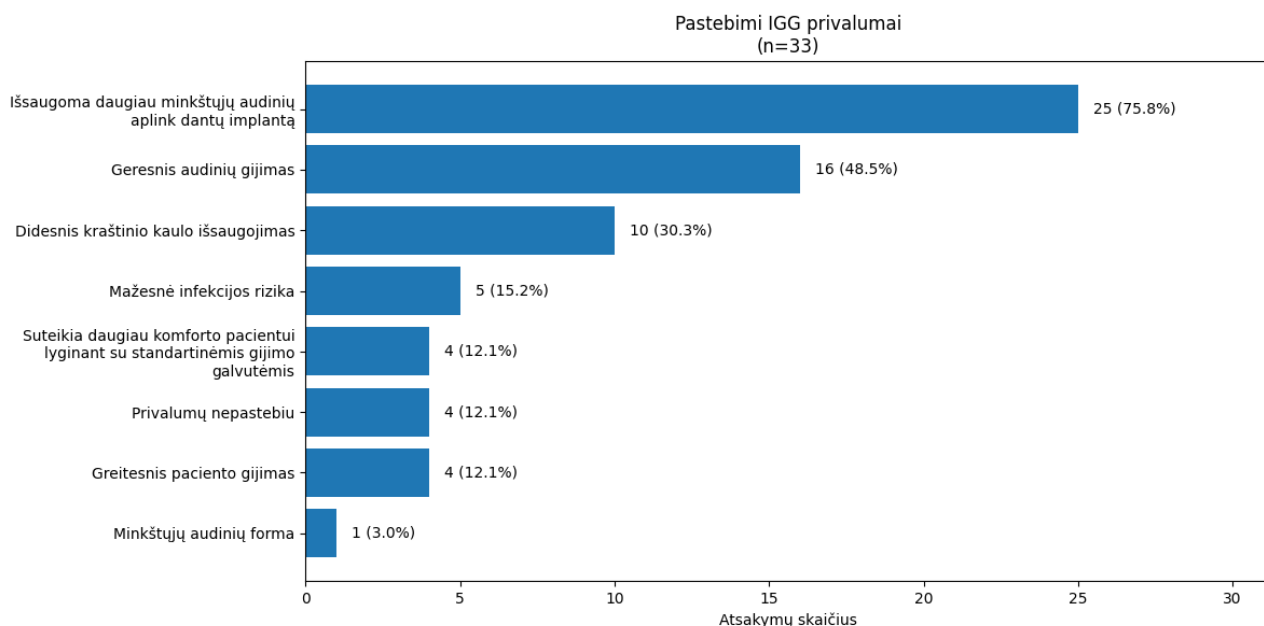
Taip pat nustatyta, kad dalis tikėtinų dažnių buvo mažesni nei 5, todėl chi-kvadrato testo rezultatai interpretuoti atsargiai. Atsižvelgiant į nedidelę imtį ir mažus kai kurių kategorijų dažnius, gauti rezultatai labiau atspindi bendras tendencijas nei statistiškai patikimus skirtumus tarp skirtingų medžiagų ir klinikinių situacijų.

3.7. Privalumai, naudojant individualias gijimo galvutes

Respondentai buvo paprašyti pasirinkti privalumus, kuriuos pastebi (arba nepastebi), taikant individualias gijimo galvutes dantų implantacijoje. Buvo galima rinktis kelis atsakymo variantus. Galimi atsakymo variantai pateikti **21 pav.** Papildomai buvo galimybė rinktis „Kita“ atsakymą ir papildomai įrašyti savo atsakymo variantą. Šia galimybe pasinaudojo 1 respondentas, papildomai įrašęs ir pasirinkęs šį atsakymą:

- Minkštųjų audinių forma.

„Išsaugoma daugiau minkštųjų audinių“ buvo dažniausiai pasirenkamas atsakymo variantas, kurį pasirinko 25 respondentai (75,8 proc. atsakymų), po jo sekė „Geresnis audinių gijimas“, kurį sudarė 16 (48,5 proc. atsakymų) respondentų atsakymų. 4 respondentai (12,1 proc. atsakymų) privalumų naudojant individualias gijimo galvutes dantų implantacijoje nepastebėjo.



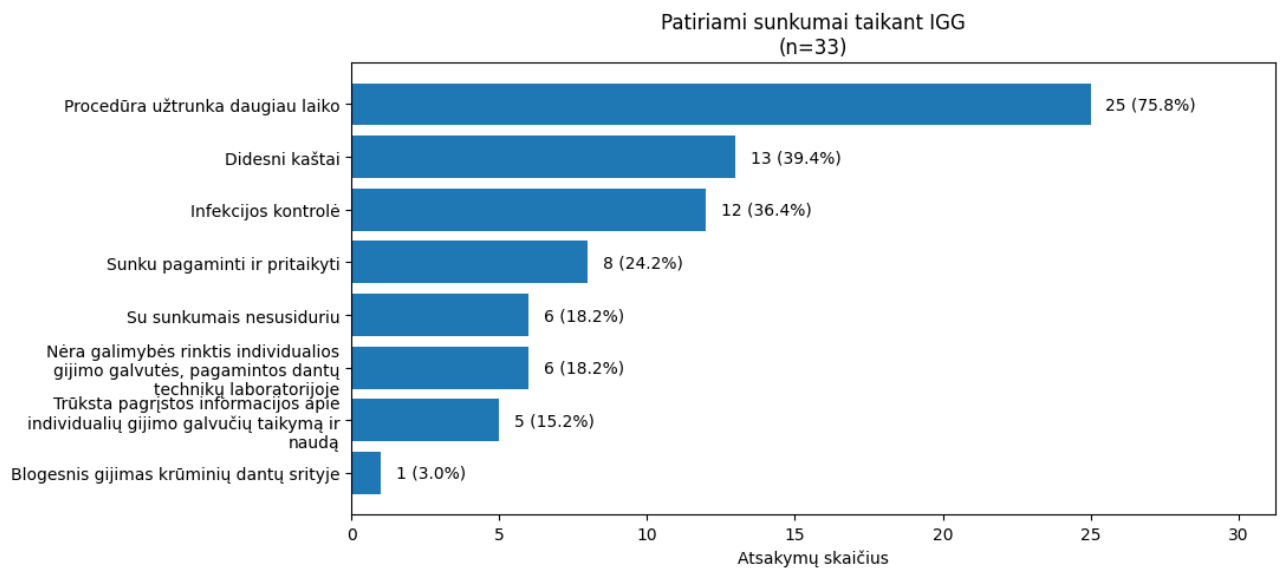
21 pav. Privalumai, taikant individualias gijimo galvutes dantų implantacijoje

3.8. Sunkumai, naudojant individualias gijimo galvutes

Respondentai buvo paprašyti pasirinkti sunkumus, su kuriais susidūrė arba susiduria (jei nesusidūrė buvo galima rinktis atsakymo variantą „Su sunkumais nesusiduriu“) naudojant individualias gijimo galvutes dantų implantacijoje. Buvo galima rinktis kelis atsakymo variantus. Galimi atsakymo variantai pateikti **22 pav.** Papildomai buvo galimybė rinktis „Kita“ atsakymą ir papildomai įrašyti savo atsakymo variantą. Šia galimybe pasinaudojo 1 respondentas, papildomai įrašęs ir pasirinkęs šį atsakymą:

- Blogesnis gijimas krūminių dantų srityje.

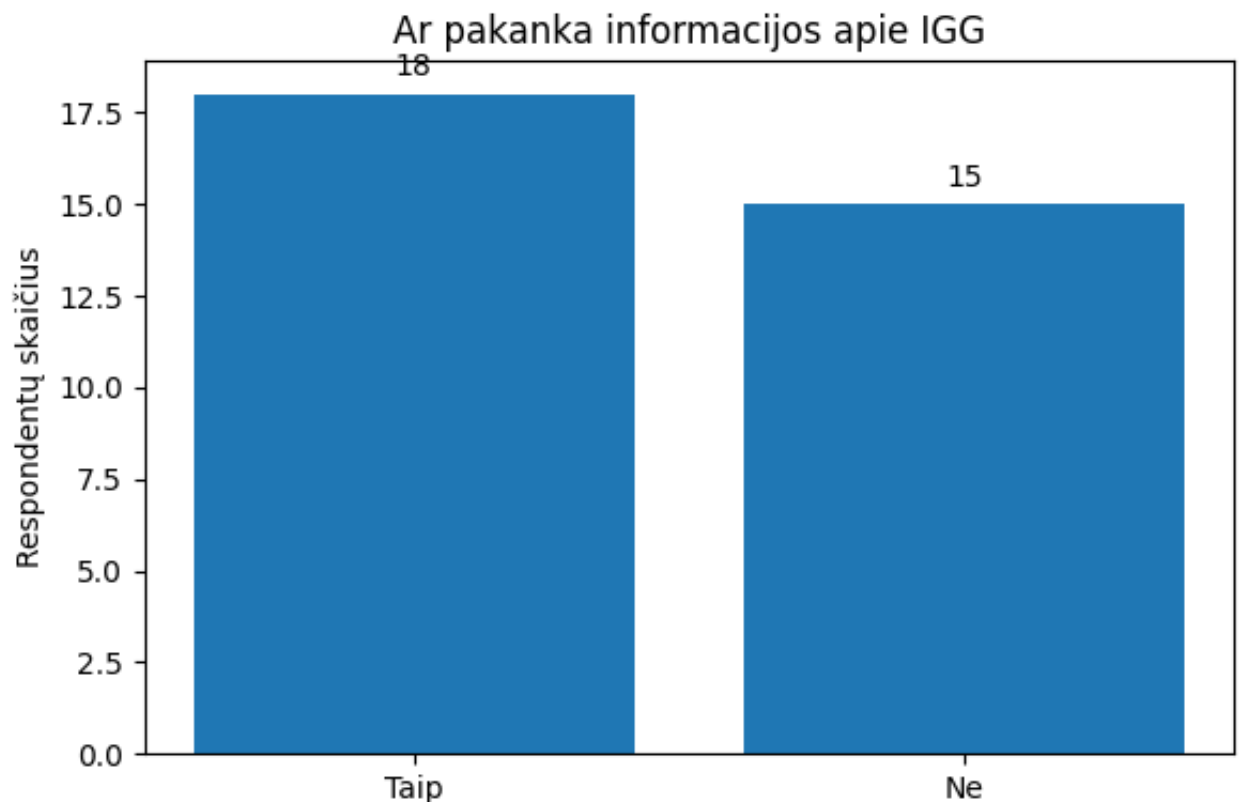
Dažniausiai pasirenkamas atsakymo variantas, kurį pasirinko 25 respondentai (75,8 proc. atsakymų) buvo „Procedūra užtrunka daugiau laiko“, po jo sekė „Didesni kaštai“, kurį sudarė 13 (39,4 proc. atsakymų) respondentų atsakymų. 6 respondentai (18,2 proc. atsakymų) su sunkumais nesusiduria.



22 pav. Sunkumai, taikant individualias gijimo galvutes dantų implantacijoje

3.9. Informacijos apie individualias gijimo galvutes pakankamumas

Toliau buvo analizuojama, ar respondentai mano, kad jiems pakanka moksliniuose šaltiniuose bei mokymuose pateikiamos informacijos apie individualių gijimo galvutėlių taikymą dantų implantacijoje. Ši analizė buvo atlikta tarp respondentų, kurie nurodė naudojančius individualias gijimo galvutes savo klinikinėje praktikoje ($n = 33$). Rezultatai pateikiami **23 pav.**

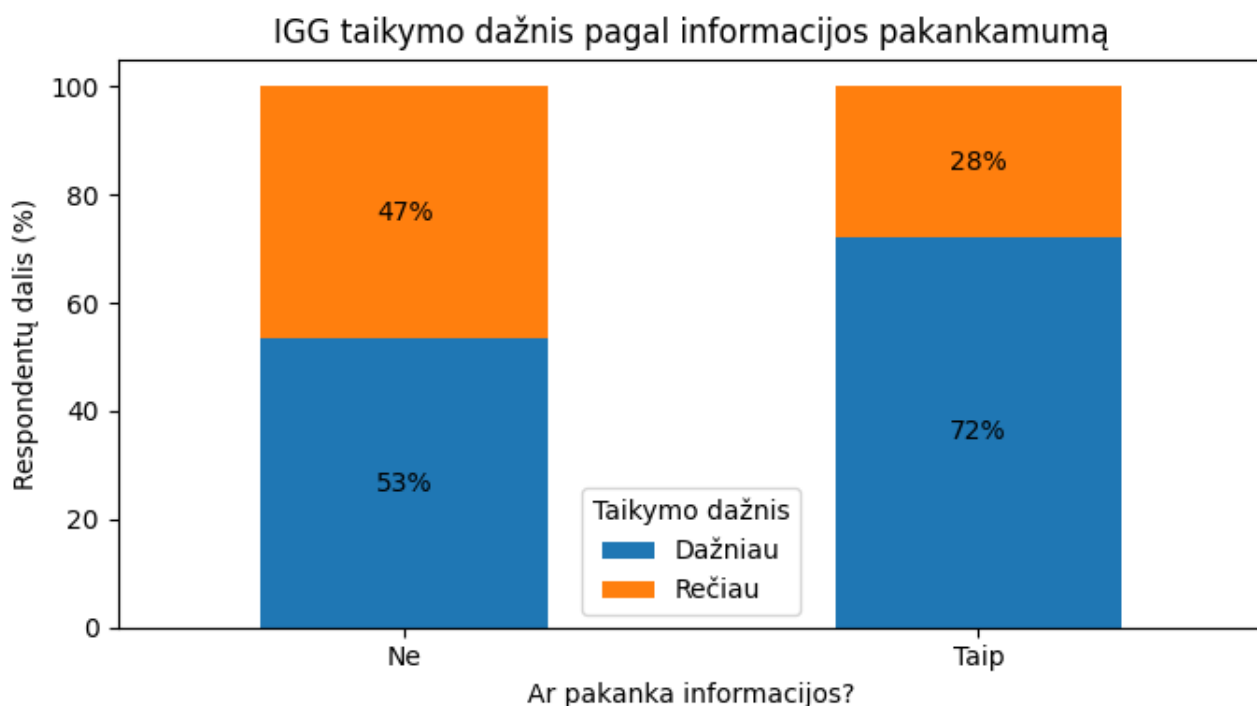


23 pav. Informacijos apie individualias gijimo galvutes pakankamumas

Taip pat, buvo siekiama įvertinti, ar informacijos pakankamumo vertinimas yra susijęs su individualių gijimo galvučių naudojimo dažniu. Kad būtų galima atlikti statistinę analizę, IGG naudojimo dažnis buvo suskirstytas į dvi grupes:

- **Rečiau** (vieną ar kelis kartus per metus);
- **Dažniau** (vieną ar kelis kartus per mėnesį, savaitę arba kasdien).

Rezultatai pateikiami **24 pav.**



24 pav. Individualių gijimo galvučių taikymo dažnis pagal informacijos pakankamumą

Analizuojant informacijos pakankamumo ir individualių gijimo galvučių naudojimo dažnio ryšį statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta ($\chi^2 = 0,577$, $p = 0,447$).

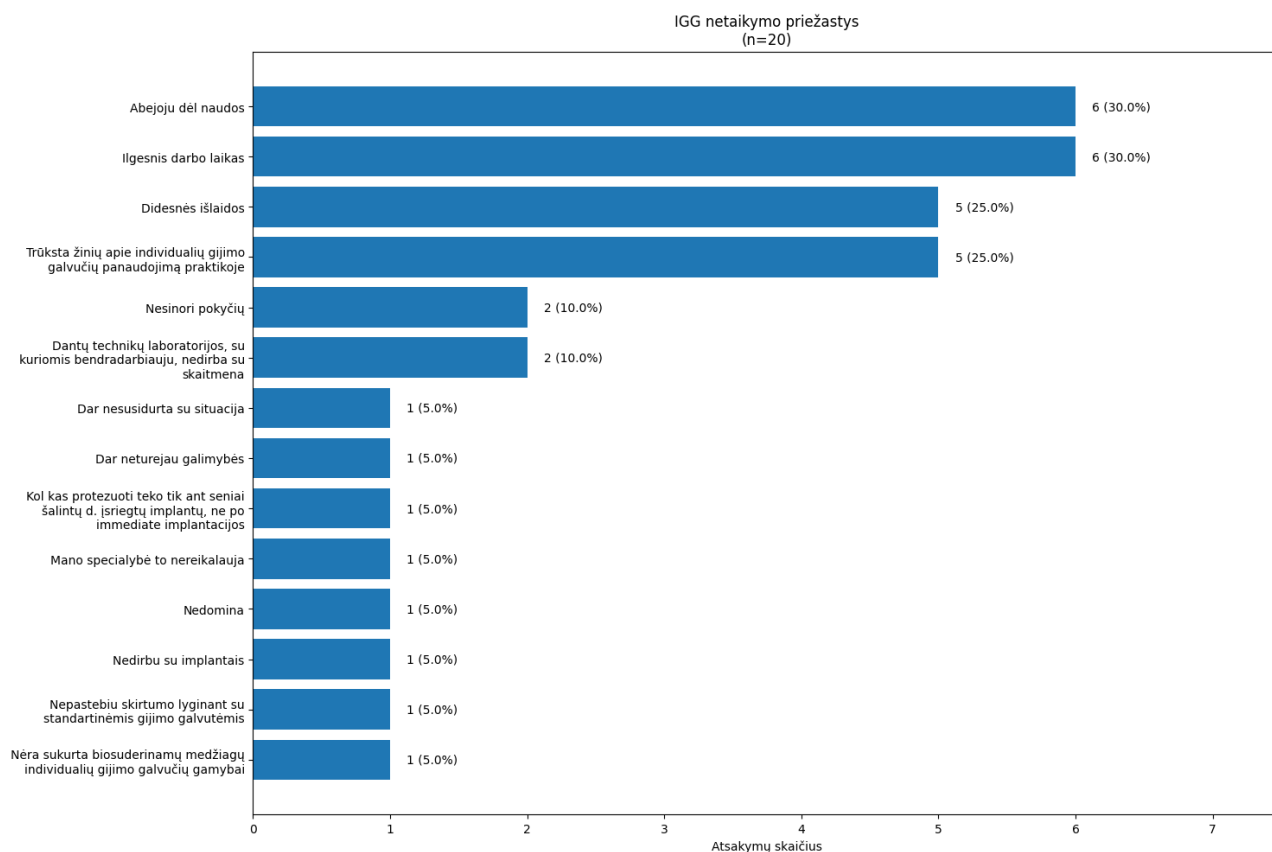
Cramer's V koeficientas buvo 0,132, kas rodo labai silpną ryšį tarp kintamųjų.

Tai leidžia teigti, kad respondentų vertinimas apie informacijos pakankamumą nėra statistiškai reikšmingai susijęs su individualių gijimo galvučių taikymo dažniu klinikinėje praktikoje.

3.10. Individualių gijimo galvučių netaikymo priežastys

Taip pat buvo analizuojamos priežastys, dėl kurių respondentai netaiko individualiai pagamintų gijimo galvučių. Ši analizė buvo atlikta tik tarp respondentų, kurie nurodė šiuo metu netaikantys individualių gijimo galvučių savo klinikinėje praktikoje ($n = 20$). Buvo galima rinktis kelis atsakymo variantus arba papildomai pridėti savo atsakymo variantą pasirinkus „Kita“ atsakymo variantą, tačiau šia galimybe nepasinaudojo nei vienas respondentas. Dažniausios nenaudojimo

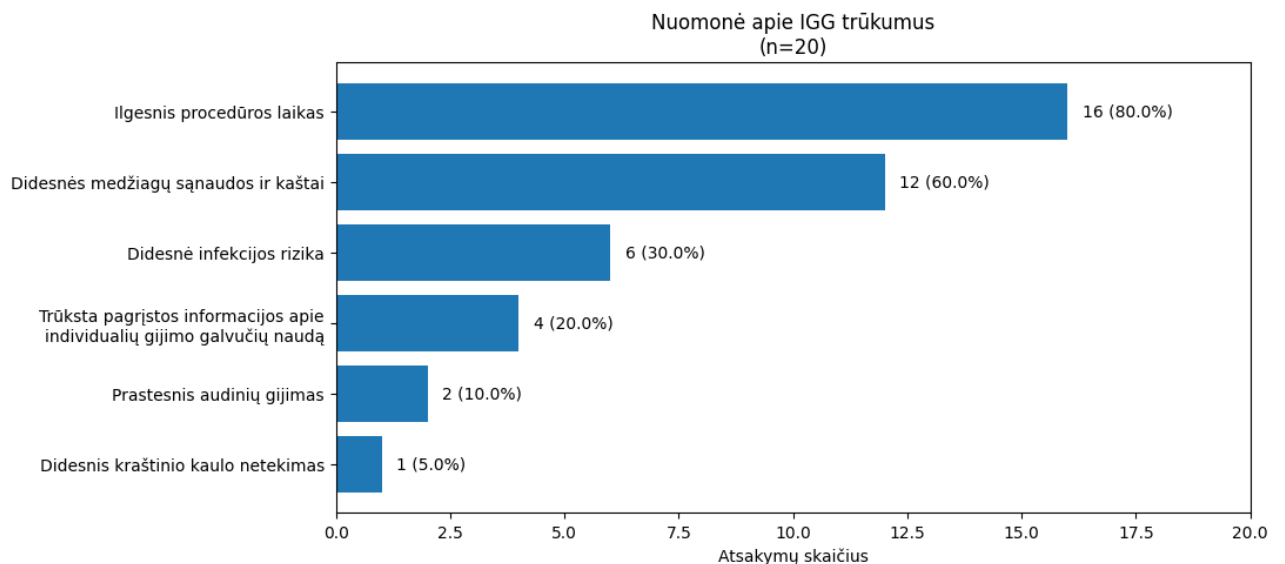
priežastys – abejojimas dėl individualių gijimo galvučių naudos bei ilgesnio darbo laiko, abu atsakymai buvo pasirinkti po 6 kartus (30 proc. atsakymų). Priežastys ir atsakymai pateikiami **25 pav.**



25 pav. Individualių gijimo galvučių netaikymo priežastys

3.11. Nuomonė apie individualių gijimo galvučių trūkumus

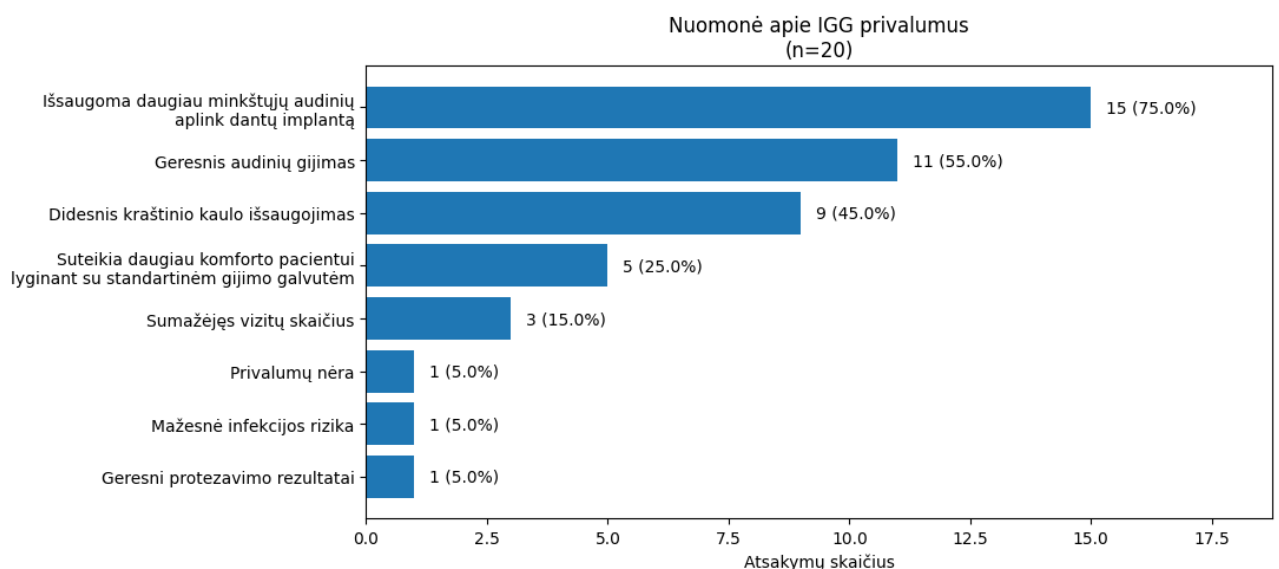
Tolimesnėje analizėje buvo siekiama sužinoti, kokia respondentų, netaikančių individualių gijimo galvučių, nuomonė, apie jų trūkumus. Ši analizė buvo atlikta tik tarp respondentų, kurie nurodė šiuo metu nenaudojantys individualių gijimo galvučių savo klinikinėje praktikoje (**n = 20**). Buvo galima rinktis kelis atsakymo variantus arba papildomai pridėti savo atsakymo variantą pasirinkus „Kita“ atsakymo variantą, tačiau šia galimybe nepasinaudojo nei vienas respondentas. Atsakymai ir trūkumai pateikiami **26 pav.**



26 pav. Nuomonė apie individualių gijimo galvutėlių trūkumus

3.12. Nuomonė apie individualių gijimo galvutėlių privalumus

Papildomai buvo išanalizuota respondentų, nenaudojančių individualių gijimo galvutėlių, nuomonė, apie jų privalumus. Ši analizė buvo atlikta tik tarp respondentų, kurie nurodė šiuo metu netaikantys individualių gijimo galvutėlių savo klinikinėje praktikoje (**n = 20**). Buvo galima rinktis kelis atsakymo variantus arba papildomai pridėti savo atsakymo variantą pasirinkus „Kita“ atsakymo variantą, šia galimybe pasinaudojo vienas respondentas, nurodęs, kad individualių gijimo galvutėlių naudojimas suteikia geresnius protezavimo rezultatus. Atsakymai ir privalumai pateikiami **27 pav.**

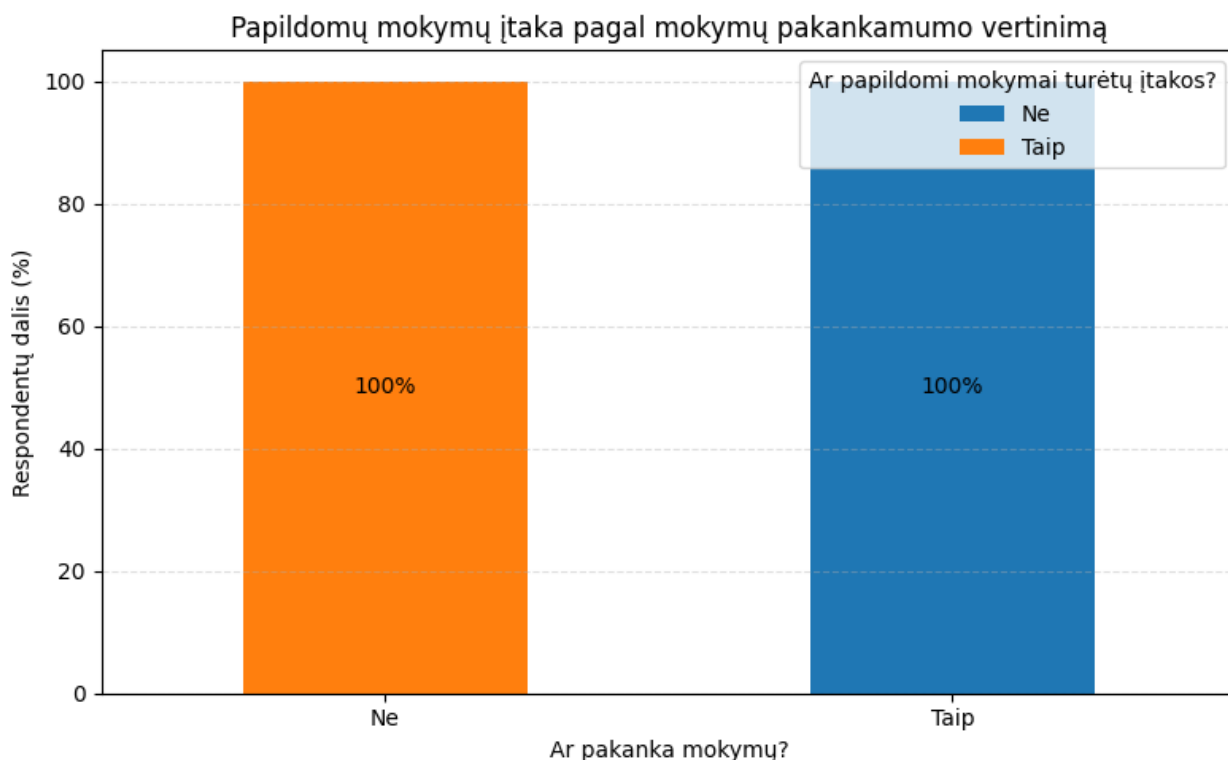


27 pav. Nuomonė apie individualių gijimo galvutėlių privalumus

3.13. Mokymų pakankamumas ir jų įtaka individualių gijimo galvučių naudojimui

Toliau buvo analizuojama, ar respondentų nuomonė apie mokymų pakankamumą yra susijusi su tuo, ar papildomi mokymai galėtų paskatinti juos ateityje taikyti individualias gijimo galvutes. Ši analizė buvo atlikta tik tarp respondentų, kurie nurodė šiuo metu netaikantys individualių gijimo galvučių savo klinikinėje praktikoje ($n = 20$).

Analizės tikslas buvo įvertinti, ar papildomos edukacinės priemonės galėtų turėti įtakos gydytojų sprendimui ateityje pradėti naudoti individualias gijimo galvutes savo klinikinėje praktikoje. Rezultatai pateikiami **28 pav.**



28 pav. Papildomų mokymų įtaka pagal mokymų pakankamumo vertinimą

Analizuojant mokymų pakankamumo ir papildomų mokymų įtakos ryšį tarp respondentų, kurie šiuo metu netaiko individualių gijimo galvučių arba neatlieka pacientų gydymo dantų implantais, tačiau yra apie jas girdėję, nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys tarp šių kintamųjų. Analizuotoje imtyje buvo 20 respondentų. **Chi-kvadrato testas** parodė statistiškai reikšmingą ryšį tarp mokymų pakankamumo vertinimo ir nuomonės apie papildomų mokymų įtaką ($\chi^2 = 12.803$, $p < 0.001$). **Cramer's V koeficientas buvo 0.80**, kas rodo labai stiprų ryšį tarp nagrinėjamų kintamųjų. Papildomai atliktas **Fisher exact testas** taip pat patvirtino statistiškai reikšmingą ryšį ($p = 7.1 \times 10^{-5}$). Kryžminė lentelė parodė aiškią tendenciją: visi respondentai, manantys, kad mokymų šiuo metu nepakanka, nurodė, jog papildomi mokymai galėtų turėti įtakos jų sprendimui taikyti individualias gijimo galvutes ateityje. Tuo tarpu didžioji dalis respondentų, kurie mano, kad mokymų pakanka,

teigė, jog papildomi mokymai jų sprendimo nepakeistų. Šie rezultatai leidžia teigti, kad edukaciniai veiksniai gali turėti svarbią įtaką individualių gijimo galvučių taikymui klinikinėje praktikoje. Mokymų prieinamumas ir informacijos sklaida gali būti svarbus veiksnys, skatinantis platesnį individualių gijimo galvučių taikymą tarp specialistų, kurie šiuo metu jų nenaudoja.

3.14. Skip logika ir analizių imtys

Atliekant statistinę analizę buvo atsižvelgta į klausimyno struktūrą ir vadinamąją **skip logiką**. Ne visi klausimai buvo pateikiami visiems respondentams, todėl atskiros analizės buvo atliekamos tik atitinkamuose pogrupiuose.

Klausimai apie mokymų pakankamumą ir papildomų mokymų įtaką buvo pateikti tik tiems respondentams, kurie šiuo metu nenaudoja individualių gijimo galvučių. Todėl šie kintamieji analizuoti tik šios respondentų grupės duomenyse. Iš viso šioje grupėje buvo 20 respondentų. Analizė parodė statistiškai reikšmingą ryšį tarp mokymų pakankamumo vertinimo ir papildomų mokymų įtakos ($\chi^2 = 12.803$, $p < 0.001$). **Cramer's V koeficientas buvo 0.80**, kas rodo labai stiprų ryšį tarp nagrinėjamų kintamųjų.

Tuo tarpu klausimas apie informacijos apie individualias gijimo galvutes pakankamumą buvo pateiktas tik tiems respondentams, kurie šias gijimo galvutes naudoja. Analizė atlikta tik šios respondentų grupės duomenyse, o galutinis imties dydis buvo 33 (**n = 33**). Atlikta analizė parodė, kad statistiškai reikšmingo ryšio tarp informacijos pakankamumo vertinimo ir gijimo galvučių taikymo dažnio nenustatyta ($\chi^2 = 0,577$, $p = 0,447380$, **Cramer's V = 0,132**).

Mokymų kintamųjų veiksmų negalima analizuoti visoje imtyje kartu su bendru kintamuoju „taiko / netaiko“, nes tokiu atveju būtų pažeista klausimyno struktūra. Taip pat informacijos pakankamumo klausimo negalima vertinti visos imties mastu, kadangi jis buvo pateiktas tik individualias gijimo galvutes taikantiems respondentams. Toks duomenų skirstymas yra metodologiškai pagrįstas ir leidžia tiksliau interpretuoti tyrimo rezultatus.

4. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS

4.1. Statistinės analizės metodika

Pirmiausia buvo atlikta **aprašomoji statistinė analizė**, kurios metu pateiktas respondentų demografinių ir profesinių charakteristikų pasiskirstymas bei pagrindinių tyrimo kintamųjų dažniai ir procentinės dalys.

Kategorinių kintamųjų ryšiui įvertinti taikytas χ^2 (**chi kvadrato**) **nepriklausomumo testas**. Šis testas leidžia nustatyti, ar tarp dviejų kategorinių kintamųjų yra statistiškai reikšminga sąsaja. Ryšio stiprumui įvertinti apskaičiuotas **Cramer's V koeficientas**. Cramer's V reikšmės interpretuotos taip: apie 0,1 laikyta silpnu ryšiu, apie 0,3 – vidutinio stiprumo ryšiu, o 0,5 ir daugiau – stipriu ryšiu.

Kadangi kai kuriose kryžminėse lentelėse tikėtini dažniai buvo nedideli, 2×2 lentelėms papildomai taikytas **Fisher tikslusis testas**. Šis testas laikomas tinkamu mažoms imtims ir leidžia tiksliau įvertinti statistinį reikšmingumą.

Individualių gijimo galvučių naudojimo dažnis laikytas ordinaliu kintamuoju, todėl skirtumams tarp grupių vertinti buvo taikytas **Kruskal–Wallis neparametrinis testas**. Šis metodas leidžia palyginti kelių nepriklausomų grupių ranginius duomenis. Naudojant šį testą buvo lyginamas IGG naudojimo dažnis tarp skirtingų darbo patirties grupių.

Papildomai apskaičiuota **Spearman ranginė koreliacija**, siekiant įvertinti galimą ryšį tarp ordinaliai koduotų kintamųjų, tokių kaip darbo patirtis ir IGG naudojimo dažnis. Šis metodas leidžia nustatyti ryšio kryptį ir stiprumą tarp dviejų ranginių kintamųjų.

Klausimams, kuriems buvo taikyta vadinamoji **skip logika** (kai tam tikri klausimai pateikiami tik daliai respondentų), analizė atlikta tik atitinkamose respondentų grupėse. Pavyzdžiui, informacijos pakankamumo klausimas buvo analizuojamas tik tarp respondentų, kurie naudoja individualias gijimo galvutes, o klausimai apie mokymų pakankamumą ir papildomų mokymų įtaką – tik tarp respondentų, kurie IGG nenaudoja.

Visose statistinėse analizėse **statistinio reikšmingumo lygmuo buvo nustatytas $p < 0,05$** . Rezultatai pateikiami nurodant testų statistikas, laisvės laipsnius, p reikšmes ir ryšio stiprumo rodiklius.

4.2. Statistinė analizė ir rezultatai

Tyrime analizuoti **57** respondentų atsakymai, vertinant individualiai pagamintų gijimo galvučių (IGG) naudojimą dantų implantacijos praktikoje ir galimus su tuo susijusius veiksnius. Pirmiausia buvo atlikta aprašomoji analizė, pateikiant demografinių kintamųjų ir IGG naudojimo pasiskirstymus. Imtyje lyčių pasiskirstymas buvo apylygus (**vyrų 50,9 proc., moterų 49,1 proc.**). Respondentų amžiaus struktūra: **<30 m. – 38,6 proc., 30–40 m. – 35,1 proc., >40 m. – 26,3 proc.** **Darbo patirtis pasiskirstė taip: iki 5 metų – 38,6 proc., 6–10 metų – 15,8 proc., 11–15 metų – 21,1 proc., 16–20 metų – 10,5 proc., >20 metų – 14,0 proc.** Vertinant IGG naudojimą, **66,7 proc.** respondentų nurodė, kad IGG naudoja, o **33,3 proc.** – kad nenaudoja. Naudojimo dažnio pasiskirstymas parodė, kad dalis respondentų IGG naudoja retai (pvz., kartą ar kelis kartus per metus ar mėnesį), o mažiausia dalis – labai dažnai (kasdien).

Siekiant įvertinti, ar demografiniai veiksniai yra susiję su IGG naudojimu (naudoja / nenaudoja), buvo taikytas χ^2 (**chi kvadrato**) **nepriklausomumo testas**, o ryšio stiprumui įvertinti – **Cramer's V**. Nustatyta, kad amžiaus grupės ir IGG naudojimas statistiškai reikšmingai nesusiję ($\chi^2=3.156$, $p=0.206$), o **Cramer's V** rodė silpną ryšį ($V=0.246$). Tai rodo, kad šio tyrimo imtyje

amžius neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos IGG naudojimui, nors galima įžvelgti silpną tendenciją.

Analizuojant **darbo patirties ir IGG naudojimo ryšį**, statistiškai reikšmingo ryšio taip pat nenustatyta ($\chi^2=5.694$, $p=0.223$). **Cramer's V** reikšmė ($V=0.331$) rodė **vidutinio stiprumo ryšį**, tačiau jis nepasiekė statistinio reikšmingumo. Tai gali rodyti galimą tendenciją, kad IGG naudojimas gali skirtis priklausomai nuo darbo patirties. Vis dėlto, kai kuriose patirties kategorijose tikėtini dažniai buvo nedideli (min expected ≈ 2), todėl rezultatus reikėtų vertinti atsargiai.

Vertinant **specialybės ir IGG naudojimo sąsają**, statistiškai reikšmingo ryšio nenustatyta ($\chi^2=2.472$, $p=0.872$). **Cramer's V** rodė silpną ryšį ($V=0.218$). Tikėtina, kad šiam rezultatui įtakos turėjo mažas kai kurių specialybių atstovų skaičius, dėl kurio kryžminėje lentelėje susidarė mažos ląstelių reikšmės.

Kadangi IGG naudojimo dažnis yra **ordinalus kintamasis**, skirtumams tarp patirties grupių įvertinti buvo taikytas **Kruskal–Wallis testas**. Patirtis buvo suskirstyta į **tris grupes: iki 10 metų, 11–20 metų ir daugiau nei 20 metų**. Statistiškai reikšmingų skirtumų tarp šių grupių nenustatyta ($H=2.833$; $p=0.2426$). Nors kai kurių grupių medianos šiek tiek skyrėsi, šie skirtumai nebuvo pakankami statistiniam reikšmingumui pasiekti.

Papildomai apskaičiuota **Spearman ranginė koreliacija tarp darbo patirties ir IGG naudojimo dažnio** taip pat neparodė statistiškai reikšmingo ryšio ($\rho=0.134$; $p=0.345$). Tai rodo, kad šio tyrimo duomenimis patirties ir IGG naudojimo intensyvumo ryšys nėra patvirtintas.

Atskirai buvo analizuojami klausimai, kuriems taikyta **skip logika**, t. y. jie buvo pateikiami tik daliai respondentų. Informacijos apie **IGG pakankamumas** buvo vertinamas tik tarp respondentų, kurie šias galvutes naudoja. Analizuojant šią grupę buvo tikrinama, ar **informacijos pakankamumas susijęs su IGG naudojimo dažniu**. Siekiant stabilesnių rezultatų, naudojimo dažnis buvo sugrupuotas į **dvi kategorijas – rečiau ir dažniau**. Statistiškai reikšmingo ryšio tarp informacijos pakankamumo ir naudojimo dažnio nenustatyta ($\chi^2(1)=0.577$, $p=0.447$), o ryšio stiprumas buvo silpnas (**Cramer's V=0.132**).

Tuo tarpu tarp respondentų, kurie IGG nenaudoja, buvo analizuojamas **mokymų pakankamumo ir papildomų mokymų įtakos ryšys**. Rezultatai parodė **stiprią sąsają**: respondentai, kurie manė, kad mokymų nepakanka, dažniausiai nurodė, kad papildomi mokymai turėtų įtakos jų sprendimui pradėti naudoti IGG. Šis ryšys buvo statistiškai reikšmingas ($\chi^2(1)=11.123$, $p=0.000853$, **Cramer's V=0.861**). Kadangi lentelė buvo 2×2 , papildomai pritaikytas **Fisher tikslusis testas**, kuris taip pat patvirtino statistinį reikšmingumą ($p=0.000200$).

Apibendrinant galima teigti, kad šio tyrimo imtyje demografiniai veiksniai (amžius, darbo patirtis ir specialybė) statistiškai reikšmingai nesusiję su IGG naudojimu. Vis dėlto, kai kuriais atvejais pastebėtos tam tikros tendencijos, kurios galėtų išryškėti didesnėje imtyje. Tuo tarpu analizė

parodė stiprų ryšį tarp mokymų pakankamumo ir požiūrio į papildomų mokymų svarbą tarp IGG netaikančių respondentų. Tai leidžia manyti, kad mokymų prieinamumas gali būti svarbus veiksnys skatinant IGG taikymą.

4.3. Bendras rezultatų apibendrinimas

Apibendrinus tyrimo rezultatus galima pastebėti, kad individualios gijimo galvutės tarp respondentų naudojamos gana dažnai, tačiau jų taikymo dažnis klinikinėje praktikoje nėra vienodas. Dauguma respondentų nurodė, kad šias galvutes naudoja bent kartais, tačiau tik nedidelė dalis jas taiko reguliariai.

Analizuojant galimą ryšį tarp demografinių ir profesinių veiksnių bei individualių gijimo galvučių naudojimo, statistiškai reikšmingų skirtumų pagal amžių, darbo patirtį ar specialybę nenustatyta. Nors kai kuriose grupėse buvo pastebimos tam tikros tendencijos, pavyzdžiui, šiek tiek dažnesnis naudojimas tarp tam tikrą patirtį turinčių respondentų, statistinė analizė reikšmingų ryšių tarp šių kintamųjų neparodė.

Vertinant informacijos apie individualias gijimo galvutes pakankamumą tarp respondentų, kurie jas naudoja, taip pat nenustatyta statistiškai reikšmingo ryšio tarp informacijos pakankamumo vertinimo ir naudojimo dažnio.

Kitaip situacija pasireiškė analizuojant respondentus, kurie šiuo metu individualių gijimo galvučių nenaudoja. Šioje grupėje nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys tarp mokymų pakankamumo vertinimo ir nuomonės, ar papildomi mokymai galėtų turėti įtakos sprendimui pradėti naudoti šias galvutes ateityje. Respondentai, kurie manė, kad informacijos ar mokymų apie šių priemonių taikymą nepakanka, dažniau nurodė, kad papildomi mokymai galėtų paskatinti juos pradėti jas naudoti klinikinėje praktikoje.

Papildoma analizė taip pat parodė, kad skirtingos individualių gijimo galvučių medžiagos praktikoje dažniau siejamos su tam tikromis implantacijos situacijomis. Vis dėlto statistiškai reikšmingo ryšio tarp pasirinktos medžiagos ir klinikinės situacijos nenustatyta. Respondentai dažniausiai minėjo kompozitą, ypač vienmomentės implantacijos ir implantacijos estetinėje zonoje atvejais.

Siekiant rasti statistiškai reikšmingą ryšį tarp atliktų analizių, reikalingas didesnis tyrimo imties dydis. Pagal atliktus tyrimo analizės duomenis, galima manyti, kad esant didesnei tyrimo imčiai atsirastų ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp respondentų darbo patirties ir individualių gijimo galvučių naudojimo (analizės metu nustatytas **Cramer's V koeficientas buvo 0,331**, kas rodo **vidutinio stiprumo efektą**, tačiau statistinis reikšmingumas nebuvo nepasiektas).

5. DISKUSIJA

Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti Lietuvos gydytojų odontologų ir gydytojų odontologų specialistų požiūrį į individualias gijimo galvutes ir veiksnius, lemiančius šių galvučių taikymą klinikinėje praktikoje.

Atlikto tyrimo rezultatai parodė, jog dauguma respondentų atlieka pacientų gydymą dantų implantais (91 proc.), o tarp jų - daugiau nei pusė apklaustų gydytojų (63,5 proc.), savo klinikinėje praktikoje taiko individualias gijimo galvutes. Dažniausi kriterijai, lemiantys individualių gijimo galvučių panaudojimą, tyrime buvo vienmomentė dantų implantacija, kurią pasirinko didžioji dauguma respondentų (87,9 proc.) bei implantacija estetinėje zonoje (60,6 proc.). Tai atitinka mokslinėje literatūroje pateikiamas rekomendacijas, kuriose pabrėžiama, jog implantą supantys audiniai ima formuotis iškart po dantų implantacijos, o sveiki minkštieji bei kietieji audiniai yra neatsiejama ilgalaikės dantų implantacijos sėkmės dalis (180). Literatūroje pastebėtas reikšmingai didesnis rausvos estetikos balas (angl. *Pink Aesthetic Score (PES)*) ir dantenų spenelių indeksas (angl. *papilla index (PI)*) individualių gijimo galvučių grupėse, lyginant su standartinėmis gijimo galvutėmis, taip pat leidžia daryti prielaidą, kad tai yra tinkamas pasirinkimas estetinei zonai dantų implantacijos metu.

Siekiant išanalizuoti respondentų nuomonę apie individualių gijimo galvučių privalumus, dauguma respondentų (75,8 proc.) mano, kad jų panaudojimas gali išsaugoti daugiau minkštųjų audinių implantacijos metu. Šį teiginį patvirtina ir Amato bei kitų bendraautorių atliktas tyrimas, kuris pastebėjo mažesnę keratinizuotų dantenų tūrio sumažėjimą naudojant individualias gijimo galvutes. Tai labai svarbus veiksnys, prisidedantis prie ilgalaikės implantacijos sėkmės, sumažinantis kraštinio kaulo netekimo riziką ilgalaikėje perspektyvoje.

Dar vienas svarbus veiksnys, turintis įtakos implantacijos sėkmei bei gydytojų pasirinkimui yra medžiaga, iš kurios pagaminta gijimo galvutė. Tarp respondentų, naudojančių individualias gijimo galvutes, dauguma (90,9 proc.) renkasi individualias gijimo galvutes pagamintas iš kompozito. Nors ši medžiaga siejama su citotoksiškumu ir šalutinėmis biologinėmis reakcijomis dėl išskiriamų monomerų kiekio, naujausi tyrimai rodo, kad šios medžiagos panaudojimas individualių gijimo galvučių gamybai ir naudojimui klinikinėje praktikoje yra saugus (181). Tai praplečia individualių gijimo galvučių gamybos būdo pasirinkimą bei leidžia gydytojams ją pasigaminti dantų implantacijos metu, nenaudojant kompiuterinių technologijų.

Pagal respondentų atsakymus būtų galima teigti, kad literatūroje ar gydytojų kasdienėje praktikoje trūksta papildomos informacijos bei mokymų apie individualių gijimo galvučių taikymą. Tai atskleidžia tyrimo rezultatai, kurie parodė, kad tarp individualių gijimo galvučių nenaudojančių, bet apie jas girdėjusiųjų respondentų ($n = 20$), daugiau nei pusė (55 proc.) teigė, kad trūksta informacijos apie šių galvučių taikymą bei papildomi mokymai galėtų turėti įtakos skatinti jas taikyti

klinikinėje praktikoje. Remiantis gautais rezultatais, galima manyti, kad toks rodiklis ateityje galėtų paskatinti specialistus ir mokymus rengiančias įstaigas daugiau dėmesio skirti mokymams, susijusiems su individualių gijimo galvučių taikymu klinikinėje praktikoje.

5.1. Tyrimo apribojimai, trūkumai bei rekomendacijos

Nors šio tyrimo rezultatai pateikia vertingų įžvalgų apie individualių gijimo galvučių panaudojimo dažnį ir kriterijus, lemiančius jų pasirinkimą tarp Lietuvos gydytojų odontologų bei gydytojų odontologų specialistų, vis dėlto šio tyrimo rezultatus reikėtų vertinti atsižvelgiant į tam tikrus tyrimo ribojimus.

Vienas iš tyrimo ribojimų yra susijęs su duomenų rinkimo būdu. Kadangi tyrimas buvo vykdomas naudojant skaitmenines priemones ir platinamas socialiniuose tinkluose, dalis potencialių respondentų galėjo neturėti galimybės užpildyti anketą. Tikėtina, kad dalis respondentų, atitinkančių demografinius kriterijus, galėjo likti nepasiekti dėl socialinių tinklų nenaudojimo arba neaktyvaus jų naudojimo. Tai galėjo turėti įtakos tyrimo imties dydžiui bei rezultatams. Dėl nedidelės tyrimo imties, gauti rezultatai negali būti apibendrinami ir priskiriami visai Lietuvos gydytojų odontologų bei gydytojų odontologų specialistų populiacijai.

Tyrimo ribotumu galima laikyti šio tyrimo anketą, kuri, nors buvo sudaryta remiantis kitais moksliniais tyrimais, nebuvo validuota, todėl negalima visiškai užtikrinti jos patikimumo ir rezultatų tikslumo.

Šis tyrimas buvo pagrįstas savarankiškai respondentų pasirinktais atsakymais, todėl rezultatuose atsispindi subjektyvus gydytojų vertinimas, o ne objektyviai išmatuoti klinikiniai rodikliai.

Ateityje būtų tikslinga atlikti didesnės apimties tyrimus, kurie apimtų platesnę respondentų imtį ir padėtų tiksliau įvertinti ir palyginti individualių gijimo galvučių panaudojimo dažnį bei kriterijus tarp skirtingų odontologijos srities specialistų. Taip pat, būtų tikslinga atlikti daugiau tyrimų, kurie tarpusavyje lygintų skirtingų medžiagų, iš kurių pagamintos individualios gijimo galvutės, įtaką, minkštiesiems bei kietiesiems implantą supantiems audiniams.

6. IŠVADOS

1. Tyrimo duomenimis dažniausiai naudojama medžiaga individualių gijimo galvučių gamybai – kompozitas.
2. Tarp tyrimo respondentų, individualiai pagamintos gijimo galvutės dažniausiai taikomos vienmomentės implantacijos metu, ypač estetinėje zonoje.
3. Tyrimo metu nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys tarp mokymų pakankamumo vertinimo ir papildomų mokymų įtakos. Tai leidžia teigti, kad papildomi mokymai galėtų paskatinti

individualių gijimo galvučių naudojimą tarp respondentų, kurie šiuo metu jų savo klinikinėje praktikoje nenaudoja.

7. DIRBTINIO INTELEKTO IR JUO PAGRISTŲ TECHNOLOGIJŲ NAUDOJIMO RENGIANT RANKRAŠTĮ DEKLARACIJA

Rengiant šį darbą, autorius naudojo ChatGPT (OpenAI) įrankį sakinių struktūros ir stilistikos tobulinimui, siekiant užtikrinti lingvistinį tikslumą, aiškumą ir akademinį nuoseklumą. Panaudojus šį įrankį, visas turinys buvo kritiškai įvertintas ir, esant poreikiui, pakoreguotas. Autorius prisiima visišką atsakomybę už galutinį darbo turinį.

8. INTERESŲ KONFLIKTAS

Rengiant šį darbą ir atliekant tyrimą jokių interesų konflikto nebuvo.

9. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Schwarz F, Ramanauskaite A. It is all about peri-implant tissue health. *Periodontology* 2000. 2022 Feb;88(1):9–12. doi:10.1111/prd.12407
2. Zucchelli G, Tavelli L, McGuire MK, Rasperini G, Feinberg SE, Wang H, et al. Autogenous soft tissue grafting for periodontal and peri-implant plastic surgical reconstruction. *Journal of Periodontology*. 2020 Jan;91(1):9–16. doi:10.1002/JPER.19-0350
3. Ruhstorfer M, Güth JF, Stimmelmayer M, Waltenberger L, Schubert O, Graf T. Systematic review of peri-implant conditions and aesthetic outcomes of customized versus conventional healing abutments. *Int J Implant Dent*. 2024 Dec 11;10(1):61. doi:10.1186/s40729-024-00581-8
4. Schulte KW. Der Geschäftsbericht als Instrument aktienrechtlicher Rechnungslegung. In: Schulte KW, editor. *Aktienrechtliche Rechnungslegung im Spiegel der Geschäftsberichte* [Internet]. Heidelberg: Physica-Verlag HD; 1984 [cited 2025 Nov 24]. p. 19–28. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-662-41498-9_2 doi:10.1007/978-3-662-41498-9_2
5. Ruales-Carrera E, Pauletto P, Apaza-Bedoya K, Volpato CAM, Özcan M, Benfatti CAM. Peri-implant tissue management after immediate implant placement using a customized healing abutment. *J Esthet Restor Dent*. 2019 Nov;31(6):533–41. doi:10.1111/jerd.12512 PubMed PMID: 31268244.
6. Pow EHN, McMillan AS. A Modified Implant Healing Abutment to Optimize Soft Tissue Contours: A Case Report: *Implant Dentistry*. 2004 Dec;13(4):297–300. doi:10.1097/01.id.0000144510.66524.87
7. Chokaree P, Poovarodom P, Chaijareenont P, Yavirach A, Rungsiyakull P. Biomaterials and Clinical Applications of Customized Healing Abutment—A Narrative Review. *JFB*. 2022 Dec 10;13(4):291. doi:10.3390/jfb13040291
8. Mihali S. Maintaining Tissue Architecture in Immediate Implant Placement Following Extraction of Natural Teeth Using Custom Healing Screw. *BJSTR*. 2018 Aug 9;7(5). doi:10.26717/BJSTR.2018.07.001554

9. Velazco Dávila JA, Rosales García LF, Torres Agudelo LV, Moreno Abello GC. Peri-Implant Architecture Management With Customized Healing Abutment in Flowable Composite in Immediate Implants: Two Case Reports and Narrative Review. De Souza LN, editor. *Case Reports in Dentistry*. 2025 Jan;2025(1):5538611. doi:10.1155/crid/5538611
10. Patel D, Anasane NS, Madhav VNV. Comparative evaluation of the efficiency of different decontamination protocols for reusing healing abutments: An in vitro study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2025 Nov;15(6):1636–40. doi:10.1016/j.jobcr.2025.09.024
11. Weigl P, Timpou G, Grizas E, Hess P, Nentwig GH, Lauer HC, et al. All-ceramic versus titanium-based implant supported restorations: Preliminary 12-months results from a randomized controlled trial. *J Adv Prosthodont*. 2019;11(1):48. doi:10.4047/jap.2019.11.1.48
12. Teślak M, Ziemlewski A, Foltyn I, Ordyniec-Kwaśnica I, Drogoszewska B. Development of Custom Anatomic Healing Abutment Based on Cone-Beam Computer Tomography Measurement on Human Teeth Cross-Section. *Materials*. 2021 Aug 14;14(16):4570. doi:10.3390/ma14164570
13. Chu SJ, Salama MA, Salama H, Garber DA, Saito H, Sarnachiaro GO, et al. The dual-zone therapeutic concept of managing immediate implant placement and provisional restoration in anterior extraction sockets. *Compend Contin Educ Dent*. 2012;33(7):524–32, 534. PubMed PMID: 22908601.
14. Chu S, Salama M, Garber D, Salama H, Sarnachiaro G, Sarnachiaro E, et al. Flapless Postextraction Socket Implant Placement, Part 2: The Effects of Bone Grafting and Provisional Restoration on Peri-implant Soft Tissue Height and Thickness— A Retrospective Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2015 Nov;35(6):803–9. doi:10.11607/prd.2178
15. López-López PJ, Mareque-Bueno J, Boquete-Castro A, Aguilar-Salvatierra Raya A, Martínez-González JM, Calvo-Guirado JL. The effects of healing abutments of different size and anatomic shape placed immediately in extraction sockets on peri-implant hard and soft tissues. A pilot study in foxhound dogs. *Clinical Oral Implants Res*. 2016 Jan;27(1):90–6. doi:10.1111/clr.12516
16. Becker W, Doerr J, Becker BE. A Novel Method for Creating an Optimal Emergence Profile Adjacent to Dental Implants. *J Esthet Restor Dent*. 2012 Dec;24(6):395–400. doi:10.1111/j.1708-8240.2012.00525.x
17. Ionescu RN, Totan AR, Imre MM, Țâncu AMC, Pantea M, Butucescu M, et al. Prosthetic Materials Used for Implant-Supported Restorations and Their Biochemical Oral Interactions: A Narrative Review. *Materials*. 2022 Jan 28;15(3):1016. doi:10.3390/ma15031016
18. Benakatti V, Sajjanar JA, Acharya AR. Dental Implant Abutments and Their Selection - A Review. *jemds*. 2021 Aug 30;10(35):3053–9. doi:10.14260/jemds/2021/622
19. Akin R, Chapple AG. Clinical Advantages of Immediate Posterior Implants With Custom Healing Abutments: Up to 8-Year Follow-Up of 115 Cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022 Dec 1;80(12):1952–65. doi:10.1016/j.joms.2022.08.014

20. Heimes D, Becker P, Pabst A, Smeets R, Kraus A, Hartmann A, et al. How does dental implant macrogeometry affect primary implant stability? A narrative review. *Int J Implant Dent*. 2023 Jul 5;9:20. doi:10.1186/s40729-023-00485-z PubMed PMID: 37405709; PubMed Central PMCID: PMC10323072.
21. Hämmerle CHF, Chen ST, Wilson TG. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:26–8. PubMed PMID: 15635943.
22. Canellas JVDS, Medeiros PJD, Figueredo CMDs, Fischer RG, Ritto FG. Which is the best choice after tooth extraction, immediate implant placement or delayed placement with alveolar ridge preservation? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2019 Nov;47(11):1793–802. doi:10.1016/j.jcms.2019.08.004
23. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. In: *Int J Oral Maxillofac Implants*. Centre for Reviews and Dissemination (UK); 2009. p. 186–217. PubMed PMID: 19885446.
24. Agarwal S, Mistry L, Mistry S, Kadam I, Bhiwapurkar S, Talekar S, et al. The Per-Ingvar Brånemark Era (1929–2014): Evolution of a No Compromise Prosthetic Dental Replacement. *Cureus*. 16(10):e71708. doi:10.7759/cureus.71708 PubMed PMID: 39553072; PubMed Central PMCID: PMC11568825.
25. Bahammam MA, Fareed WM. Effect of immediate versus delayed loadings of dental implants on the oral health-related quality of life in Saudi population. *Saudi Med J*. 2019 Jan;40(1):79–86. doi:10.15537/smj.2019.1.23370 PubMed PMID: 30617385; PubMed Central PMCID: PMC6452617.
26. Gelb DA. Immediate implant surgery: three-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(4):388–99. PubMed PMID: 8270307.
27. Chen ST, Wilson TG, Hämmerle CHF. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:12–25. PubMed PMID: 15635942.
28. Hämmerle CHF, Chen ST, Wilson TG. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:26–8. PubMed PMID: 15635943.
29. Esposito M, Grusovin MG, Chew YS, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: 1- versus 2-stage implant placement. Cochrane Oral Health Group, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009 Jul 8. doi:10.1002/14651858.CD006698.pub2
30. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977;16:1–132. PubMed PMID: 356184.
31. Hadzik J, Błaszczyszyn A, Gedrange T, Dominiak M. Soft-Tissue Augmentation around Dental Implants with a Connective Tissue Graft (CTG) and Xenogeneic Collagen Matrix (CMX)—5-Year Follow-Up. *J Clin Med*. 2023 Jan 24;12(3):924.

doi:10.3390/jcm12030924 PubMed PMID: 36769572; PubMed Central PMCID: PMC9917401.

32. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology*. 2018;45(S20):S286–91. doi:10.1111/jcpe.12957
33. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa: Biological width revisited. *J Clin Periodontology*. 1996 Oct;23(10):971–3. doi:10.1111/j.1600-051X.1996.tb00520.x
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. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24(4):712–9. PubMed PMID: 19885413.
35. Tavelli L, Barootchi S, Avila-Ortiz G, Urban IA, Giannobile WV, Wang HL. Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Periodontology*. 2021;92(1):21–44. doi:10.1002/JPER.19-0716
36. Simion M, Baldoni M, Rossi P. A study on the attachment of human gingival cell structures to oral implant materials. *Int J Prosthodont*. 1991;4(6):543–7. PubMed PMID: 1817526.
37. Zheng Z, Ao X, Xie P, Jiang F, Chen W. The biological width around implant. *J Prosthodont Res*. 2021 Feb 24;65(1):11–8. doi:10.2186/jpr.JPOR_2019_356 PubMed PMID: 32938861.
38. Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. *J Clin Periodontol*. 1994;21(3):189–93. doi:10.1111/j.1600-051X.1994.tb00302.x
39. Atsuta I, Ayukawa Y, Kondo R, Oshiro W, Matsuura Y, Furuhashi A, et al. Soft tissue sealing around dental implants based on histological interpretation. *Journal of Prosthodontic Research*. 2016 Jan 1;60(1):3–11. doi:10.1016/j.jpor.2015.07.001
40. Chiu YW, Lee SY, Lin YC, Lai YL. Significance of the width of keratinized mucosa on peri-implant health. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2015 Jul;78(7):389–94. doi:10.1016/j.jcma.2015.05.001
41. Bassetti RG, Stähli A, Bassetti MA, Sculean A. Soft tissue augmentation around osseointegrated and uncovered dental implants: a systematic review. *Clin Oral Invest*. 2017 Jan;21(1):53–70. doi:10.1007/s00784-016-2007-9
42. Perussolo J, Souza AB, Matarazzo F, Oliveira RP, Araújo MG. Influence of the keratinized mucosa on the stability of peri-implant tissues and brushing discomfort: A 4-year follow-up study. *Clinical Oral Implants Res*. 2018 Dec;29(12):1177–85. doi:10.1111/clr.13381

43. Oh S, Masri RM, Williams DA, Ji C, Romberg E. Free gingival grafts for implants exhibiting lack of keratinized mucosa: a prospective controlled randomized clinical study. *J Clin Periodontology*. 2017 Feb;44(2):195–203. doi:10.1111/jcpe.12660
44. Bouri A, Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(2):323–6. PubMed PMID: 18548930.
45. Schwarz F, Becker J, Civalé S, Sahin D, Iglhaut T, Iglhaut G. Influence of the width of keratinized tissue on the development and resolution of experimental peri-implant mucositis lesions in humans. *Clinical Oral Implants Research*. 2018;29(6):576–82. doi:10.1111/clr.13155
46. Thoma DS, Gil A, Hämmerle CHF, Jung RE. Management and prevention of soft tissue complications in implant dentistry. *Periodontol 2000*. 2022 Feb;88(1):116–29. doi:10.1111/prd.12415 PubMed PMID: 35103320; PubMed Central PMCID: PMC9306802.
47. Gomez-Meda R, Esquivel J, Blatz MB. The esthetic biological contour concept for implant restoration emergence profile design. *J Esthet Restor Dent*. 2021 Jan;33(1):173–84. doi:10.1111/jerd.12714 PubMed PMID: 33470498.
48. Su H, Gonzalez-Martin O, Weisgold A, Lee E. Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2010 Aug;30(4):335–43. PubMed PMID: 20664835.
49. Rungcharassaeng K, Kan JYK, Yoshino S, Morimoto T, Zimmerman G. Immediate implant placement and provisionalization with and without a connective tissue graft: an analysis of facial gingival tissue thickness. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012 Dec;32(6):657–63. PubMed PMID: 23057055.
50. Thoma DS, Naenni N, Figuero E, Hämmerle CHF, Schwarz F, Jung RE, et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Mar;29 Suppl 15:32–49. doi:10.1111/clr.13114 PubMed PMID: 29498129.
51. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*. 1999 Oct;26(10):658–63. doi:10.1034/j.1600-051x.1999.261005.x PubMed PMID: 10522777.
52. Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*. 1998 Sep;25(9):721–7. doi:10.1111/j.1600-051x.1998.tb02513.x PubMed PMID: 9763327.
53. Esquivel J, Meda RG, Blatz MB. The Impact of 3D Implant Position on Emergence Profile Design. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2021;41(1):79–86. doi:10.11607/prd.5126 PubMed PMID: 33528454.
54. Galindo-Moreno P, León-Cano A, Ortega-Oller I, Monje A, Suárez F, ÓValle F, et al. Prosthetic Abutment Height is a Key Factor in Peri-implant Marginal Bone Loss. *J Dent Res*. 2014 Jul;93(7 Suppl):80S–85S. doi:10.1177/0022034513519800 PubMed PMID: 24621670; PubMed Central PMCID: PMC4293716.

55. Ruhstorfer M, Güth JF, Stimmelmayer M, Waltenberger L, Schubert O, Graf T. Systematic review of peri-implant conditions and aesthetic outcomes of customized versus conventional healing abutments. *Int J Implant Dent*. 2024 Dec 11;10(1):61. doi:10.1186/s40729-024-00581-8
56. Weigl P, Trimpou G, Grizas E, Hess P, Nentwig GH, Lauer HC, et al. All-ceramic versus titanium-based implant supported restorations: Preliminary 12-months results from a randomized controlled trial. *J Adv Prosthodont*. 2019;11(1):48. doi:10.4047/jap.2019.11.1.48
57. JANAKIEVSKI J. Case report: Maintenance of gingival form following immediate implant placement - The custom-healing abutment [Internet]. 2007. Available from: *Advanced Esthetics & Interdisciplinary Dentistry* 2007; 3:24-28.
58. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*. 1997 Aug;24(8):568–72. doi:10.1111/j.1600-051x.1997.tb00230.x PubMed PMID: 9266344.
59. Wang Q qing, Dai R, Cao CY, Fang H, Han M, Li QL. One-time versus repeated abutment connection for platform-switched implant: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2017 Oct 19;12(10):e0186385. doi:10.1371/journal.pone.0186385 PubMed PMID: 29049323; PubMed Central PMCID: PMC5648164.
60. Vatėnas I, Linkevičius T. One abutment one time vs. repeatable abutment disconnections in implants, restored with cemented / screw retained fixed partial dentures: Marginal bone level changes. A systematic review and meta-analysis. *Stomatologija*. 2021;23(2):35–40. PubMed PMID: 34528906.
61. Jain SS, Schramm STJ, Siddiqui DA, Huo W, Palmer KL, Wilson TG, et al. Effects of multiple implantations of titanium healing abutments: Surface characteristics and microbial colonization. *Dent Mater*. 2020 Sep;36(9):e279–91. doi:10.1016/j.dental.2020.05.016 PubMed PMID: 32591158; PubMed Central PMCID: PMC7429256.
62. Jain SS, Schramm STJ, Siddiqui DA, Huo W, Palmer KL, Wilson TG, et al. Effects of multiple implantations of titanium healing abutments: Surface characteristics and microbial colonization. *Dent Mater*. 2020 Sep;36(9):e279–91. doi:10.1016/j.dental.2020.05.016 PubMed PMID: 32591158; PubMed Central PMCID: PMC7429256.
63. Barreiros P, Braga J, Faria-Almeida R, Coelho C, Teughels W, Souza JCM. Remnant oral biofilm and microorganisms after autoclaving sterilization of retrieved healing abutments. *J Periodontal Res*. 2021 Apr;56(2):415–22. doi:10.1111/jre.12834 PubMed PMID: 33368278.
64. Cakan U, Delilbasi C, Er S, Kivanc M. Is it safe to reuse dental implant healing abutments sterilized and serviced by dealers of dental implant manufacturers? An in vitro sterility analysis. *Implant Dent*. 2015 Apr;24(2):174–9. doi:10.1097/ID.000000000000198 PubMed PMID: 25706262.
65. Jain SS, Schramm STJ, Siddiqui DA, Huo W, Palmer KL, Wilson TG, et al. Effects of multiple implantations of titanium healing abutments: Surface characteristics and microbial colonization. *Dent Mater*. 2020 Sep;36(9):e279–91.

- doi:10.1016/j.dental.2020.05.016 PubMed PMID: 32591158; PubMed Central PMCID: PMC7429256.
66. Shelke A, Tandel S, Subhadarsanee C, Gaikwad S, Oza R. The Reuse of Healing Abutments: A Questionnaire-Based Survey. *Cureus*. 16(9):e69054. doi:10.7759/cureus.69054 PubMed PMID: 39391432; PubMed Central PMCID: PMC11465827.
 67. Paganotto G, Zimmer R, Klein-Junior CA, Rivaldo EG. Reuse of healing abutments: Ethical, biological and professional training implications. *J Clin Exp Dent*. 2022 Oct 1;14(10):e822–6. doi:10.4317/jced.59831 PubMed PMID: 36320674; PubMed Central PMCID: PMC9617269.
 68. Sculean A, Gruber R, Bosshardt DD. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants. *Journal of Clinical Periodontology*. 2014;41(s15):S6–22. doi:10.1111/jcpe.12206
 69. Dorkhan M, Yücel-Lindberg T, Hall J, Svensäter G, Davies JR. Adherence of human oral keratinocytes and gingival fibroblasts to nano-structured titanium surfaces. *BMC Oral Health*. 2014 Jun 21;14:75. doi:10.1186/1472-6831-14-75 PubMed PMID: 24952379; PubMed Central PMCID: PMC4083866.
 70. Jain SS, Siddiqui DA, Wheelis SE, Palmer KL, Wilson TG, Rodrigues DC. Mammalian cell response and bacterial adhesion on titanium healing abutments: effect of multiple implantation and sterilization cycles. *Clin Oral Investig*. 2021 May;25(5):2633–44. doi:10.1007/s00784-020-03574-0 PubMed PMID: 32944837; PubMed Central PMCID: PMC7969472.
 71. Lemongello GJ. Customized provisional abutment and provisional restoration for an immediately-placed implant. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2007 Aug;19(7):419–24; quiz 426. PubMed PMID: 17929684.
 72. Kawahara H, Kawahara D, Mimura Y, Takashima Y, Ong JL. Morphologic studies on the biologic seal of titanium dental implants. Report II. In vivo study on the defending mechanism of epithelial adhesions/attachment against invasive factors. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998;13(4):465–73. PubMed PMID: 9714952.
 73. Lee MJ, Kim MJ, Kwon JS, Lee SB, Kim KM. Cytotoxicity of Light-Cured Dental Materials according to Different Sample Preparation Methods. *Materials*. 2017 Mar 14;10(3):288. doi:10.3390/ma10030288
 74. Chokaree P, Poovarodom P, Chaijareenont P, Rungsiyakull P. Effect of Customized and Prefabricated Healing Abutments on Peri-Implant Soft Tissue and Bone in Immediate Implant Sites: A Randomized Controlled Trial. *JCM*. 2024 Feb 2;13(3):886. doi:10.3390/jcm13030886
 75. Finelle G, Sanz-Martín I, Knafo B, Figué M, Popelut A. Digitalized CAD/CAM protocol for the fabrication of customized sealing socket healing abutments in immediate implants in molar sites. *Int J Comput Dent*. 2019;22(2):187–204. PubMed PMID: 31134225.
 76. Prosper L, Gherlone EF, Redaelli S, Quaranta M. Four-year follow-up of larger-diameter implants placed in fresh extraction sockets using a resorbable membrane or a

- resorbable alloplastic material. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(6):856–64. PubMed PMID: 14696661.
77. Gowda V, Anand D, Sundar M, Reveredo A, Shetty S. Custom anatomic healing abutments. *J Indian Prosthodont Soc*. 2016;16(4):386. doi:10.4103/0972-4052.176518
 78. Menchini-Fabris GB, Cosola S, Toti P, Hwan Hwang M, Crespi R, Covani U. Immediate Implant and Customized Healing Abutment for a Periodontally Compromised Socket: 1-Year Follow-Up Retrospective Evaluation. *J Clin Med*. 2023 Apr 9;12(8):2783. doi:10.3390/jcm12082783 PubMed PMID: 37109120; PubMed Central PMCID: PMC10144425.
 79. Hahnel S, Wieser A, Lang R, Rosentritt M. Biofilm formation on the surface of modern implant abutment materials. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Nov;26(11):1297–301. doi:10.1111/clr.12454 PubMed PMID: 25060652.
 80. Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, Lang NP, Lindhe J. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2007 Feb;18(1):1–8. doi:10.1111/j.1600-0501.2006.01380.x PubMed PMID: 17224016.
 81. Prasad S, Ehrensberger M, Gibson MP, Kim H, Monaco EA. Biomaterial properties of titanium in dentistry. *Journal of Oral Biosciences*. 2015 Nov 1;57(4):192–9. doi:10.1016/j.job.2015.08.001
 82. Kurtz SM, Devine JN. PEEK biomaterials in trauma, orthopedic, and spinal implants. *Biomaterials*. 2007 Nov;28(32):4845–69. doi:10.1016/j.biomaterials.2007.07.013 PubMed PMID: 17686513; PubMed Central PMCID: PMC2040108.
 83. Ionescu RN, Totan AR, Imre MM, Țâncu AMC, Pantea M, Butucescu M, et al. Prosthetic Materials Used for Implant-Supported Restorations and Their Biochemical Oral Interactions: A Narrative Review. *Materials (Basel)*. 2022 Jan 28;15(3):1016. doi:10.3390/ma15031016 PubMed PMID: 35160962; PubMed Central PMCID: PMC8839238.
 84. Beretta M, Poli PP, Pieriboni S, Tansella S, Manfredini M, Cicciù M, et al. Peri-Implant Soft Tissue Conditioning by Means of Customized Healing Abutment: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Materials (Basel)*. 2019 Sep 19;12(18):3041. doi:10.3390/ma12183041 PubMed PMID: 31546800; PubMed Central PMCID: PMC6766291.
 85. Li RWK, Chow TW, Matinlinna JP. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: state of the art. *J Prosthodont Res*. 2014 Oct;58(4):208–16. doi:10.1016/j.jpor.2014.07.003 PubMed PMID: 25172234.
 86. Atay A, Gürdal I, Bozok Çetintas V, Üşümez A, Cal E. Effects of New Generation All-Ceramic and Provisional Materials on Fibroblast Cells. *J Prosthodont*. 2019 Jan;28(1):e383–94. doi:10.1111/jopr.12915 PubMed PMID: 29855127.
 87. Herráez-Galindo C, Rizo-Gorrita M, Luna-Oliva I, Serrera-Figallo MÁ, Castillo-Oyagüe R, Torres-Lagares D. In vitro Comparative Study of Fibroblastic Behaviour on Polymethacrylate (PMMA) and Lithium Disilicate Polymer Surfaces. *Polymers (Basel)*. 2019 Apr 25;11(4):744. doi:10.3390/polym11040744 PubMed PMID: 31027245; PubMed Central PMCID: PMC6523339.

88. Herráez-Galindo C, Rizo-Gorrita M, Luna-Oliva I, Serrera-Figallo MÁ, Castillo-Oyagüe R, Torres-Lagares D. In vitro Comparative Study of Fibroblastic Behaviour on Polymethacrylate (PMMA) and Lithium Disilicate Polymer Surfaces. *Polymers (Basel)*. 2019 Apr 25;11(4):744. doi:10.3390/polym11040744 PubMed PMID: 31027245; PubMed Central PMCID: PMC6523339.
89. Seferis JC. Polyetheretherketone (PEEK): Processing-structure and properties studies for a matrix in high performance composites. *Polymer Composites*. 1986 Jun;7(3):158–69. doi:10.1002/pc.750070305
90. Hassan M, Asghar M, Din SU, Zafar MS. Chapter 8 - Thermoset polymethacrylate-based materials for dental applications. In: Grumezescu V, Grumezescu AM, editors. *Materials for Biomedical Engineering* [Internet]. Elsevier; 2019 [cited 2025 Oct 13]. p. 273–308. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128168745000086> doi:10.1016/B978-0-12-816874-5.00008-6
91. Ionescu RN, Totan AR, Imre MM, Țâncu AMC, Pantea M, Butucescu M, et al. Prosthetic Materials Used for Implant-Supported Restorations and Their Biochemical Oral Interactions: A Narrative Review. *Materials (Basel)*. 2022 Jan 28;15(3):1016. doi:10.3390/ma15031016 PubMed PMID: 35160962; PubMed Central PMCID: PMC8839238.
92. Ionescu RN, Totan AR, Imre MM, Țâncu AMC, Pantea M, Butucescu M, et al. Prosthetic Materials Used for Implant-Supported Restorations and Their Biochemical Oral Interactions: A Narrative Review. *Materials (Basel)*. 2022 Jan 28;15(3):1016. doi:10.3390/ma15031016 PubMed PMID: 35160962; PubMed Central PMCID: PMC8839238.
93. Jorge JH, Giampaolo ET, Machado AL, Vergani CE. Cytotoxicity of denture base acrylic resins: a literature review. *J Prosthet Dent*. 2003 Aug;90(2):190–3. doi:10.1016/s0022-3913(03)00349-4 PubMed PMID: 12886213.
94. Krifka S, Spagnuolo G, Schmalz G, Schweikl H. A review of adaptive mechanisms in cell responses towards oxidative stress caused by dental resin monomers. *Biomaterials*. 2013 Jun;34(19):4555–63. doi:10.1016/j.biomaterials.2013.03.019 PubMed PMID: 23541107.
95. Srinivasan M, Gjengedal H, Cattani-Lorente M, Moussa M, Durual S, Schimmel M, et al. CAD/CAM milled complete removable dental prostheses: An in vitro evaluation of biocompatibility, mechanical properties, and surface roughness. *Dent Mater J*. 2018 Jul 29;37(4):526–33. doi:10.4012/dmj.2017-207 PubMed PMID: 29515054.
96. Kalberer N, Mehl A, Schimmel M, Müller F, Srinivasan M. CAD-CAM milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete dentures: An in vitro evaluation of trueness. *J Prosthet Dent*. 2019 Apr;121(4):637–43. doi:10.1016/j.prosdent.2018.09.001 PubMed PMID: 30711292.
97. Alp G, Murat S, Yilmaz B. Comparison of Flexural Strength of Different CAD/CAM PMMA-Based Polymers. *J Prosthodont*. 2019 Feb;28(2):e491–5. doi:10.1111/jopr.12755 PubMed PMID: 29377319.

98. Arslan M, Murat S, Alp G, Zaimoglu A. Evaluation of flexural strength and surface properties of prepolymerized CAD/CAM PMMA-based polymers used for digital 3D complete dentures. *Int J Comput Dent*. 2018;21(1):31–40. PubMed PMID: 29610779.
99. Al-Dwairi ZN, Tahboub KY, Baba NZ, Goodacre CJ, Özcan M. A Comparison of the Surface Properties of CAD/CAM and Conventional Polymethylmethacrylate (PMMA). *J Prosthodont*. 2019 Apr;28(4):452–7. doi:10.1111/jopr.13033 PubMed PMID: 30730086.
100. Shim JS, Kim HC, Park SI, Yun HJ, Ryu JJ. Comparison of Various Implant Provisional Resin Materials for Cytotoxicity and Attachment to Human Gingival Fibroblasts. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(2):390–6. doi:10.11607/jomi.6707 PubMed PMID: 30883618.
101. Quirynen M, Marechal M, Busscher HJ, Weerkamp AH, Darius PL, van Steenberghe D. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation. An in vivo study in man. *J Clin Periodontol*. 1990 Mar;17(3):138–44. doi:10.1111/j.1600-051x.1990.tb01077.x PubMed PMID: 2319000.
102. Herráez-Galindo C, Rizo-Gorrita M, Luna-Oliva I, Serrera-Figallo MÁ, Castillo-Oyagüe R, Torres-Lagares D. In vitro Comparative Study of Fibroblastic Behaviour on Polymethacrylate (PMMA) and Lithium Disilicate Polymer Surfaces. *Polymers (Basel)*. 2019 Apr 25;11(4):744. doi:10.3390/polym11040744 PubMed PMID: 31027245; PubMed Central PMCID: PMC6523339.
103. Bona AD, Pecho OE, Alessandretti R. Zirconia as a Dental Biomaterial. *Materials (Basel)*. 2015 Aug 4;8(8):4978–91. doi:10.3390/ma8084978 PubMed PMID: 28793485; PubMed Central PMCID: PMC5455532.
104. Jitwirachot K, Rungsiyakull P, Holloway JA, Jia-Mahasap W. Wear Behavior of Different Generations of Zirconia: Present Literature. *Int J Dent*. 2022;2022:9341616. doi:10.1155/2022/9341616 PubMed PMID: 35295406; PubMed Central PMCID: PMC8920625.
105. Jia-Mahasap W, Jitwirachot K, Holloway JA, Rangsi W, Rungsiyakull P. Wear of various restorative materials against 5Y-ZP zirconia. *J Prosthet Dent*. 2022 Oct;128(4):814.e1-814.e10. doi:10.1016/j.prosdent.2022.07.009 PubMed PMID: 36089544.
106. Ban S. Classification and Properties of Dental Zirconia as Implant Fixtures and Superstructures. *Materials (Basel)*. 2021 Aug 27;14(17):4879. doi:10.3390/ma14174879 PubMed PMID: 34500970; PubMed Central PMCID: PMC8432657.
107. Scarano A, Piattelli M, Caputi S, Favero GA, Piattelli A. Bacterial adhesion on commercially pure titanium and zirconium oxide disks: an in vivo human study. *J Periodontol*. 2004 Feb;75(2):292–6. doi:10.1902/jop.2004.75.2.292 PubMed PMID: 15068118.
108. Linkevicius T, Vaitelis J. The effect of zirconia or titanium as abutment material on soft peri-implant tissues: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Sep;26 Suppl 11:139–47. doi:10.1111/clr.12631 PubMed PMID: 26073346.
109. Rutkunas V, Borusevicius R, Balciunas E, Jasinskyte U, Alksne M, Simoliunas E, et al. The Effect of UV Treatment on Surface Contact Angle, Fibroblast Cytotoxicity, and Proliferation with Two Types of Zirconia-Based Ceramics. *Int J Environ Res Public*

- Health. 2022 Sep 5;19(17):11113. doi:10.3390/ijerph191711113 PubMed PMID: 36078826; PubMed Central PMCID: PMC9518570.
110. Kim YS, Shin SY, Moon SK, Yang SM. Surface properties correlated with the human gingival fibroblasts attachment on various materials for implant abutments: a multiple regression analysis. *Acta Odontol Scand*. 2015 Jan;73(1):38–47. doi:10.3109/00016357.2014.949845 PubMed PMID: 25183254.
 111. Matthes R, Jablonowski L, Holtfreter B, Gerling T, von Woedtke T, Kocher T. Fibroblast Growth on Zirconia Ceramic and Titanium Disks After Application with Cold Atmospheric Pressure Plasma Devices or with Antiseptics. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(4):809–18. doi:10.11607/jomi.7285 PubMed PMID: 31107938.
 112. Zhou X, Huang X, Li M, Peng X, Wang S, Zhou X, et al. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *Journal of Applied Polymer Science*. 2019;136(44):48180. doi:10.1002/app.48180
 113. Zhou X, Huang X, Li M, Peng X, Wang S, Zhou X, et al. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *Journal of Applied Polymer Science*. 2019;136(44):48180. doi:10.1002/app.48180
 114. Cho K, Rajan G, Farrar P, Prentice L, Prusty BG. Dental resin composites: A review on materials to product realizations. *Composites Part B: Engineering*. 2022 Feb 1;230:109495. doi:10.1016/j.compositesb.2021.109495
 115. Zhou X, Huang X, Li M, Peng X, Wang S, Zhou X, et al. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *Journal of Applied Polymer Science*. 2019;136(44):48180. doi:10.1002/app.48180
 116. Cho K, Rajan G, Farrar P, Prentice L, Prusty BG. Dental resin composites: A review on materials to product realizations. *Composites Part B: Engineering*. 2022 Feb 1;230:109495. doi:10.1016/j.compositesb.2021.109495
 117. Magne P, Oderich E, Boff LL, Cardoso AC, Belser UC. Fatigue resistance and failure mode of CAD/CAM composite resin implant abutments restored with type III composite resin and porcelain veneers. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Nov;22(11):1275–81. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02103.x PubMed PMID: 21985284.
 118. Magne P, Paranhos MPG, Burnett LH, Magne M, Belser UC. Fatigue resistance and failure mode of novel-design anterior single-tooth implant restorations: influence of material selection for type III veneers bonded to zirconia abutments. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Feb;22(2):195–200. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02012.x PubMed PMID: 21044162.
 119. Magne P, Paranhos MPG, Burnett Jr LH, Magne M, Belser UC. Fatigue resistance and failure mode of novel-design anterior single-tooth implant restorations: influence of material selection for type III veneers bonded to zirconia abutments. *Clinical Oral Implants Research*. 2011;22(2):195–200. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02012.x
 120. Bakopoulou A, Papadopoulos T, Garefis P. Molecular toxicology of substances released from resin-based dental restorative materials. *Int J Mol Sci*. 2009 Sep 4;10(9):3861–99. doi:10.3390/ijms10093861 PubMed PMID: 19865523; PubMed Central PMCID: PMC2769064.

121. Gupta SK, Saxena P, Pant VA, Pant AB. Release and toxicity of dental resin composite. *Toxicol Int.* 2012 Sep;19(3):225–34. doi:10.4103/0971-6580.103652 PubMed PMID: 23293458; PubMed Central PMCID: PMC3532765.
122. Bakopoulou A, Papadopoulos T, Garefis P. Molecular Toxicology of Substances Released from Resin-Based Dental Restorative Materials. *International Journal of Molecular Sciences.* 2009 Sep;10(9):3861–99. doi:10.3390/ijms10093861
123. Geurtsen W. Biocompatibility of Resin-Modified Filling Materials. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine.* 2000 Jul 1;11(3):333–55. doi:10.1177/10454411000110030401
124. Bouillaguet S. Biological Risks of Resin-based Materials to the Dentin-Pulp Complex. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine.* 2004 Jan 1;15(1):47–60. doi:10.1177/154411130401500105
125. Schedle A, Örtengren U, Eidler N, Gabauer M, Hensten A. Do adverse effects of dental materials exist? What are the consequences, and how can they be diagnosed and treated? *Clinical Oral Implants Research.* 2007;18(s3):232–56. doi:10.1111/j.1600-0501.2007.01481.x
126. Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. *Dental Materials.* 2006 Mar 1;22(3):211–22. doi:10.1016/j.dental.2005.05.005
127. Zhang Y, Xu J. Effect of immersion in various media on the sorption, solubility, elution of unreacted monomers, and flexural properties of two model dental composite compositions. *J Mater Sci: Mater Med.* 2008 Jun 1;19(6):2477–83. doi:10.1007/s10856-008-3369-6
128. Polydorou O, Trittler R, Hellwig E, Kümmerer K. Elution of monomers from two conventional dental composite materials. *Dental Materials.* 2007 Dec 1;23(12):1535–41. doi:10.1016/j.dental.2006.12.011
129. Magdy NM, Kola MZ, Alqahtani HH, Alqahtani MD, Alghmlas AS. Evaluation of Surface Roughness of Different Direct Resin-based Composites. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2017;7(3):104–9. doi:10.4103/jispcd.JISPCD_72_17 PubMed PMID: 28584779; PubMed Central PMCID: PMC5452562.
130. Neumann EAF, Villar CC, França FMG. Fracture resistance of abutment screws made of titanium, polyetheretherketone, and carbon fiber-reinforced polyetheretherketone. *Braz Oral Res.* 2014;28:S1806-83242014000100239. doi:10.1590/1807-3107bor-2014.vol28.0028 PubMed PMID: 25098826.
131. Zhang LC, Chen LY. A Review on Biomedical Titanium Alloys: Recent Progress and Prospect. *Advanced Engineering Materials.* 2019;21(4):1801215. doi:10.1002/adem.201801215
132. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HV. The efficacy of various bone augmentation procedures for dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21(5):696–710. PubMed PMID: 17066630.
133. Sarraf M, Rezvani Ghomi E, Alipour S, Ramakrishna S, Liana Sukiman N. A state-of-the-art review of the fabrication and characteristics of titanium and its alloys for

- biomedical applications. *Biodes Manuf.* 2022;5(2):371–95. doi:10.1007/s42242-021-00170-3 PubMed PMID: 34721937; PubMed Central PMCID: PMC8546395.
134. Özcan M, Hämmerle C. Titanium as a Reconstruction and Implant Material in Dentistry: Advantages and Pitfalls. *Materials.* 2012 Sep;5(9):1528–45. doi:10.3390/ma5091528
 135. Alshhrani WM, Al Amri MD. Customized CAD-CAM healing abutment for delayed loaded implants. *J Prosthet Dent.* 2016 Aug;116(2):176–9. doi:10.1016/j.prosdent.2016.01.024 PubMed PMID: 27038526.
 136. Baltriukienė D, Sabaliauskas V, Balčiūnas E, Melninkaitis A, Liutkevičius E, Bukelskienė V, et al. The effect of laser-treated titanium surface on human gingival fibroblast behavior. *Journal of Biomedical Materials Research Part A.* 2014;102(3):713–20. doi:10.1002/jbm.a.34739
 137. Chokaree P, Poovarodom P, Chaijareenont P, Rungsiyakull P. Effect of Customized and Prefabricated Healing Abutments on Peri-Implant Soft Tissue and Bone in Immediate Implant Sites: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine.* 2024 Jan;13(3):886. doi:10.3390/jcm13030886
 138. 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;22(1):42–53. doi:10.1111/cid.12871
 139. Valente N, Wu M, Toti P, Derchi G, Barone A. Impact of Concave/Convergent vs Parallel/ Divergent Implant Transmucosal Profiles on Hard and Soft Peri-implant Tissues: A Systematic Review with Meta-Analyses. *Int J Prosthodont.* 2020 Sep;33(5):553–64. doi:10.11607/ijp.6726
 140. Rakhshan V. Marginal integrity of provisional resin restoration materials: A review of the literature. *The Saudi Journal for Dental Research.* 2015 Jan 1;6(1):33–40. doi:10.1016/j.sjdr.2014.03.002
 141. Neji G, Tlili M, Selmi R, Mlouka M, Khalfi MS, Ben Amor F. Sealing socket with custom healing abutment in case of immediate posterior implant placement: A case report. *SAGE Open Med Case Rep.* 2024;12:2050313X241302654. doi:10.1177/2050313X241302654 PubMed PMID: 39677333; PubMed Central PMCID: PMC11645716.
 142. Mhatre S, Gupta R, Vaz M, Bijalani D, Joshi M, Gholap P, et al. Achieving Predictable Esthetics With Early Implant Placement and Soft Tissue Modeling: A Case Report and Literature Review. *Cureus.* 2024 Jul;16(7):e64549. doi:10.7759/cureus.64549 PubMed PMID: 39144901; PubMed Central PMCID: PMC11322853.
 143. Ruales-Carrera E, Pauletto P, Apaza-Bedoya K, Volpato CAM, Özcan M, Benfatti CAM. Peri-implant tissue management after immediate implant placement using a customized healing abutment. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2019;31(6):533–41. doi:10.1111/jerd.12512

144. El-Danasory MB, Khamis MM, Abdel Hakim AA, Fahmy RA. CAD-CAM custom healing abutments: A dental technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2024 Sep 1;132(3):496–9. doi:10.1016/j.prosdent.2022.09.019
145. Campaner M, Takamiya AS, Bitencourt SB, Mazza LC, de Oliveira SHP, Shibayama R, et al. Cytotoxicity and inflammatory response of different types of provisional restorative materials. *Archives of Oral Biology*. 2020 Mar 1;111:104643. doi:10.1016/j.archoralbio.2019.104643
146. Ruales-Carrera E, Pauletto P, Apaza-Bedoya K, Volpato CAM, Özcan M, Benfatti CAM. Peri-implant tissue management after immediate implant placement using a customized healing abutment. *J Esthetic Restorative Dent*. 2019;31(6):533–41. doi:10.1111/jerd.12512
147. Shim JS, Kim HC, Park SI, Yun HJ, Ryu JJ. Comparison of various implant provisional resin materials for cytotoxicity and attachment to human gingival fibroblasts. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(2):390–6. doi:10.11607/jomi.6707
148. Alalawi H. A one-piece CAD-CAM printed custom implant healing abutment: A dental technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2025 Nov 1;134(5):1461–6. doi:10.1016/j.prosdent.2024.04.028
149. Proussaefs P. Custom CAD-CAM healing abutment and impression coping milled from a poly(methyl methacrylate) block and bonded to a titanium insert. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016 Nov 1;116(5):657–62. doi:10.1016/j.prosdent.2016.03.026
150. Dhir S, Mahesh L, Kurtzman GM, Vandana KL. Peri-implant and periodontal tissues: a review of differences and similarities. *Compend Contin Educ Dent*. 2013;34(7):e69-75. PubMed PMID: 24428439.
151. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res*. 1991;2(2):81–90. doi:10.1034/j.1600-0501.1991.020206.x PubMed PMID: 1809403.
152. Ivanovski S, Lee R. Comparison of peri-implant and periodontal marginal soft tissues in health and disease. *Periodontology 2000*. 2018;76(1):116–30. doi:10.1111/prd.12150
153. Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, Lang NP, Lindhe J. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2007 Feb;18(1):1–8. doi:10.1111/j.1600-0501.2006.01380.x PubMed PMID: 17224016.
154. Abdallah MN, Badran Z, Ciobanu O, Hamdan N, Tamimi F. Strategies for Optimizing the Soft Tissue Seal around Osseointegrated Implants. *Advanced Healthcare Materials*. 2017;6(20):1700549. doi:10.1002/adhm.201700549
155. Strategies for Optimizing the Soft Tissue Seal around Osseointegrated Implants - Abdallah - 2017 - *Advanced Healthcare Materials* - Wiley Online Library [Internet]. [cited 2025 Dec 10]. Available from: <https://advanced.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adhm.201700549#adhm201700549-bib-0222>
156. Pituru SM, Greabu M, Totan A, Imre M, Pantea M, Spinu T, et al. A Review on the Biocompatibility of PMMA-Based Dental Materials for Interim Prosthetic Restorations

- with a Glimpse into their Modern Manufacturing Techniques. *Materials* (Basel). 2020 Jun 28;13(13):2894. doi:10.3390/ma13132894 PubMed PMID: 32605174; PubMed Central PMCID: PMC7372356.
157. Shim J, Kim H, Park S, Yun H, Ryu J. Comparison of Various Implant Provisional Resin Materials for Cytotoxicity and Attachment to Human Gingival Fibroblasts. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019 Mar;34(2):390–6. doi:10.11607/jomi.6707
 158. Nothdurft FP, Fontana D, Ruppenthal S, May A, Aktas C, Mehraein Y, et al. Differential Behavior of Fibroblasts and Epithelial Cells on Structured Implant Abutment Materials: A Comparison of Materials and Surface Topographies. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015 Dec;17(6):1237–49. doi:10.1111/cid.12253 PubMed PMID: 25066589.
 159. Teng FY, Ko CL, Kuo HN, Hu JJ, Lin JH, Lou CW, et al. A comparison of epithelial cells, fibroblasts, and osteoblasts in dental implant titanium topographies. *Bioinorg Chem Appl*. 2012;2012:687291. doi:10.1155/2012/687291 PubMed PMID: 22287942; PubMed Central PMCID: PMC3263600.
 160. Amato F, Amato G, Campriani S, Contessi M, D'Amato F, Fiorentini AG, et al. The Role of Different Healing Abutment Sizes in Tissue Volume Preservation of Molar Sockets After Immediate Tooth Extraction and Implant Placement: A Multicenter Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2022;37(5):891–904. doi:10.11607/jomi.9607 PubMed PMID: 36170303.
 161. Hu C, Lin W, Gong T, Zuo Y, Qu Y, Man Y. Early Healing of Immediate Implants Connected With Two Types of Healing Abutments: A Prospective Cohort Study. *Implant Dent*. 2018 Dec;27(6):646–52. doi:10.1097/ID.0000000000000809 PubMed PMID: 30119070.
 162. 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. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020 Feb;22(1):42–53. doi:10.1111/cid.12871 PubMed PMID: 31797548.
 163. 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. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020 Feb;22(1):42–53. doi:10.1111/cid.12871 PubMed PMID: 31797548.
 164. Ghoneim A, Yu B, Lawrence H, Glogauer M, Shankardass K, Quiñonez C. What influences the clinical decision-making of dentists? A cross-sectional study. *PLOS ONE*. 2020 Jun 5;15(6):e0233652. doi:10.1371/journal.pone.0233652
 165. Bader JD, Shugars DA. Understanding dentists' restorative treatment decisions. *J Public Health Dent*. 1992;52(2):102–10. doi:10.1111/j.1752-7325.1992.tb02251.x PubMed PMID: 1564688.
 166. Brennan DS, Spencer AJ. Factors influencing choice of dental treatment by private general practitioners. *Int J Behav Med*. 2002 Jun 1;9(2):94–110. doi:10.1207/S15327558IJBMO902_02

167. Ghoneim A, Yu B, Lawrence H, Glogauer M, Shankardass K, Quiñonez C. What influences the clinical decision-making of dentists? A cross-sectional study. *PLoS One*. 2020;15(6):e0233652. doi:10.1371/journal.pone.0233652 PubMed PMID: 32502170; PubMed Central PMCID: PMC7274387.
168. Welie JVM. Is dentistry a profession? Part 1. Professionalism defined. *J Can Dent Assoc*. 2004 Sep;70(8):529–32. PubMed PMID: 15363212.
169. Bertolami CN. Why our ethics curricula don't work. *J Am Coll Dent*. 2006;73(2):35–46. PubMed PMID: 17063900.
170. Chaudhary S, Avinashi SK, Rao J, Gautam C. Recent Advances in Additive Manufacturing, Applications and Challenges for Dentistry: A Review. *ACS Biomater Sci Eng*. 2023 Jul 10;9(7):3987–4019. doi:10.1021/acsbiomaterials.2c01561 PubMed PMID: 37303107.
171. Najeeb M, Islam S. Artificial intelligence (AI) in restorative dentistry: current trends and future prospects. *BMC Oral Health*. 2025 Apr 18;25:592. doi:10.1186/s12903-025-05989-1 PubMed PMID: 40251567; PubMed Central PMCID: PMC12008862.
172. Artificial intelligence in prosthodontics - PubMed [Internet]. [cited 2025 Dec 13]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38712003/>
173. Rokaya D, Jaghsi AA, Jagtap R, Srimaneepong V. Artificial intelligence in dentistry and dental biomaterials. *Front Dent Med*. 2024;5:1525505. doi:10.3389/fdmed.2024.1525505 PubMed PMID: 39917699; PubMed Central PMCID: PMC11797767.
174. Babu A, Onesimu JA, Sagayam KM. Artificial Intelligence in dentistry: Concepts, Applications and Research Challenges. *E3S Web Conf*. 2021;297:01074. doi:10.1051/e3sconf/202129701074
175. Wang Y, Cao D, Chen SL, Li YM, Zheng YW, Ohkohchi N. Current trends in three-dimensional visualization and real-time navigation as well as robot-assisted technologies in hepatobiliary surgery. *World J Gastrointest Surg*. 2021 Sep 27;13(9):904–22. doi:10.4240/wjgs.v13.i9.904 PubMed PMID: 34621469; PubMed Central PMCID: PMC8462083.
176. Planning and scheduling in healthcare for better care coordination: Current understanding, trending topics, and future opportunities - Seokjun Youn, H. Neil Geismar, Michael Pinedo, 2022 [Internet]. [cited 2025 Dec 15]. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1111/poms.13867>
177. Sadeghi AH, Mathari S el, Abjigitova D, Maat APWM, Taverne YJHJ, Bogers AJJC, et al. Current and Future Applications of Virtual, Augmented, and Mixed Reality in Cardiothoracic Surgery. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2022 Feb 1;113(2):681–91. doi:10.1016/j.athoracsur.2020.11.030
178. Yan Y, Zhang JW, Zang GY, Pu J. The primary use of artificial intelligence in cardiovascular diseases: what kind of potential role does artificial intelligence play in future medicine? *J Geriatr Cardiol*. 2019 Aug;16(8):585–91. doi:10.11909/j.issn.1671-5411.2019.08.010 PubMed PMID: 31555325; PubMed Central PMCID: PMC6748906.

179. Sujan MA, White S, Habli I, Reynolds N. Stakeholder perceptions of the safety and assurance of artificial intelligence in healthcare. *Safety Science*. 2022 Nov 1;155:105870. doi:10.1016/j.ssci.2022.105870
180. Chokaree P, Poovarodom P, Chaijareenont P, Rungsiyakull P. Effect of Customized and Prefabricated Healing Abutments on Peri-Implant Soft Tissue and Bone in Immediate Implant Sites: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2024 Jan;13(3):886. doi:10.3390/jcm13030886
181. Elkabany AH, Hakim AAA, Mahmoud SA, Gaweesh YY. Clinical and biochemical assessment of the soft tissue response to titanium stock versus custom composite resin healing abutments. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2025 Nov 1;134(5):1748–54. doi:10.1016/j.prosdent.2024.06.022

10. PRIEDAS

Priedas Nr. 1

I dalis

1. Jūsų lytis:
 - ☐ Vyras
 - ☐ Moteris
 - ☐ Kita
2. Jūsų amžius:
 - ☐ <30m.;
 - ☐ 30-40m.
 - ☐ >40m.
3. Jūsų specialybė:
 - ☐ Gyd. odontologas
 - ☐ Gyd. odontologas ortopedas
 - ☐ Gyd. burnos chirurgas
 - ☐ Gyd. periodontologas
4. Jūsų darbo patirtis:
 - ☐ Iki 5 metų
 - ☐ 6-10 metų
 - ☐ 11-15 metų
 - ☐ 16-20 metų
 - ☐ Daugiau nei 20 metų

II dalis

1. Ar atliekate pacientų gydymą dantų implantais?
 - ☐ Taip, implantuoju
 - ☐ Taip, protezuoju
 - ☐ Taip, implantuoju ir protezuoju
 - ☐ Ne
2. Kiek metų praktikuojate pacientų gydymą dantų implantais?
 - ☐ Mažiau nei 1 metus
 - ☐ Nuo 1 iki 5 metų
 - ☐ Daugiau nei 5 metus
3. Kaip dažnai savo praktikoje naudojate individualiai pagamintas gijimo galvutes dantenų formavimui?
 - ☐ Kasdien
 - ☐ Vieną ar kelis kartus per savaitę
 - ☐ Vieną ar kelis kartus per mėnesį
 - ☐ Vieną ar kelis kartus per metus
 - ☐ Niekada
4. Iš kokios medžiagos pagamintas individualias gijimo galvutes naudojate? (Galite pasirinkti kelis atsakymus)
 - ☐ Titano
 - ☐ Kompozito
 - ☐ Cirkonio
 - ☐ Plastiko
 - ☐ Kita:
5. Kokie kriterijai lemia jūsų pasirinkimą naudoti individualias gijimo galvutes? (Galite pasirinkti kelis atsakymus)

- Vienmomentė implantacija
 - Atidėta implantacija
 - Implantacija estetinėje zonoje
 - Implantacija galinių dantų srityje
 - Geresnė pacientų patirtis
 - Kita:
6. Kokius pastebite privalumus naudojant individualias gijimo galvutes dantų implantacijoje? (Galite pasirinkti kelis atsakymus)
- Mažesnė infekcijos rizika
 - Geresnis audinių gijimas
 - Didesnis kraštinio kaulo išsaugojimas
 - Išsaugoma daugiau minkštųjų audinių aplink dantų implantą
 - Suteikia daugiau komforto pacientui lyginant su standartinėmis gijimo galvutėmis
 - Greitesnis paciento gijimas
 - Privalumų nepastebiu
 - Kita:
7. Su kokiais sunkumais susidūrėte / susiduriate naudojant individualias gijimo galvutes? (Galite pasirinkti kelis atsakymus)
- Su sunkumais nesusiduriu
 - Trūksta pagrįstos informacijos apie individualių gijimo galvučių taikymą ir naudą
 - Procedūra užtrunka daugiau laiko
 - Infekcijos kontrolė
 - Didesni kaštai
 - Sunku pagaminti ir pritaikyti
 - Nėra galimybės rinktis individualios gijimo galvutės, pagamintos dantų technikų laboratorijoje
 - Kita:
8. Ar jūsų nuomone, pakanka informacijos apie individualių gijimo galvučių taikymą dantų implantacijoje?
- Taip
 - Ne

III dalis

1. Ar esate girdėję apie individualias gijimo galvutes?
- Taip
 - Ne
2. Jeigu nenaudojate individualių gijimo galvučių, kokios yra to priežastys? (Galite pasirinkti kelis atsakymus)
- Nedomina
 - Mano specialybė to nereikalauja
 - Ilgesnis Darbo laikas
 - Didesnės išlaidos
 - Dantų technikų laboratorijos, su kuriomis bendradarbiauju, nedirba su skaitmena
 - Nesinori pokyčių
 - Abejoju dėl naudos
 - Nepastebiu skirtumo lyginant su standartinėmis gijimo galvutėmis
 - Trūksta žinių apie individualių gijimo galvučių panaudojimą praktikoje
 - Kita:
3. Kaip dažnai savo praktikoje susiduriate su individualiomis gijimo galvutėmis?
- Kasdien
 - Vieną ar kelis kartus per savaitę

- Vieną ar kelis kartus per mėnesį
- Vieną ar kelis kartus per metus
- Nesusiduriu
- 4. Kokie, jūsų nuomone, yra individualių gijimo galvučių naudojimo privalumai? (Galite pasirinkti kelis atsakymus)
 - Mažesnė infekcijos rizika
 - Geresnis audinių gijimas
 - Didesnis kraštinio kaulo išsaugojimas
 - Išsaugoma daugiau minkštųjų audinių aplink dantų implant
 - Suteikia daugiau komforto pacientui lyginant su standartinėm gijimo galvutėm
 - Sumažėjęs vizitų skaičius
 - Privalumų nėra
 - Kita:
- 5. Kokie, jūsų nuomone, yra individualių gijimo galvučių naudojimo trūkumai? (Galite pasirinkti kelis atsakymus)
 - Didesnė infekcijos rizika
 - Prastesnis audinių gijimas
 - Ilgesnis procedūros laikas
 - Didesnės medžiagų sąnaudos ir kaštai
 - Trūksta pagrįstos informacijos apie individualių gijimo galvučių naudą
 - Trūkumų nėra
 - Kita:
- 6. Ar, jūsų nuomone, pakanka informacijos bei mokymų apie individualių gijimo galvučių pritaikymą dantų implantacijoje?
 - Taip
 - Ne
- 7. Ar manote, kad papildoma informacija / mokymai turėtų įtakos jūsų sprendimai ateityje naudoti individualias gijimo galvutes?
 - Taip
 - Ne