

**УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ – СКОПЈЕ**  
**СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ – СКОПЈЕ**  
**КАТЕДРА ПО СТОМАТОЛОШКА ПРОТЕТИКА**



**м-р спец. д-р Ирина Георги Трајковска-Зареска**

**ПРОЦЕНА НА УСПЕХОТ НА**  
**ФИКСНОПРОТЕТИЧКИТЕ СУПРАСТРУКТУРИ ВО**  
**ЗАВИСНОСТ ОД ВИДОТ НА МАТЕРИЈАЛОТ И ОД**  
**ВРЕМЕТО НА ОПТОВАРУВАЊЕ НА ИМПЛАНТИТЕ**

**Докторски труд**

**Ментор: проф. д-р Гордана Ковачевска**

**Скопје, 2025**

**Докторанд:**

Ирина Георги Трајковска Зареска

**Тема:**

**ПРОЦЕНА НА УСПЕХОТ НА ФИКСНОПРОТЕТИЧКИТЕ СУПРАСТРУКТУРИ ВО ЗАВИСНОСТ ОД ВИДОТ НА МАТЕРИЈАЛОТ И ОД ВРЕМЕТО НА ОПТОВАРУВАЊЕ НА ИМПЛАНТИТЕ**

**Ментор:**

проф. д-р Гордана Ковачевска

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Стоматолошки факултет – Катедра по стоматолошка протетика, Скопје

**Комисија за одбрана:**

проф. д-р (претседател)

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Стоматолошки факултет – Катедра по стоматолошка протетика, Скопје.

проф. д-р Гордана Ковачевска (ментор)

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Стоматолошки факултет – Катедра по стоматолошка протетика, Скопје.

проф. д-р

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Стоматолошки факултет – Катедра по стоматолошка протетика, Скопје.

проф. д-р

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Стоматолошки факултет – Катедра по стоматолошка протетика, Скопје.

проф. д-р

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Стоматолошки факултет – Катедра по стоматолошка протетика, Скопје.

**Научна област:** Стоматолошка протетика ( )

**Датум на одбрана:** 2026

Ирина Георги Трајковска-Зареска

## ПРОЦЕНА НА УСПЕХОТ НА ФИКСНОПРОТЕТИЧКИТЕ СУПРАСТРУКТУРИ ВО ЗАВИСНОСТ ОД ВИДОТ НА МАТЕРИЈАЛОТ И ОД ВРЕМЕТО НА ОПТОВАРУВАЊЕ НА ИМПЛАНТИТЕ

– Апстракт –

**Вовед:** Современиот, ефикасен и предвидлив третман на парцијална и на тотална беззубност со поставување на дентални импланти и протетички супраструктури демонстрира висок степен на успешност. Сепак, и понатаму постојат дилеми околу факторите што придонесуваат за појава на биолошки и на технички компликации кај одредени пациенти. Потребна е подлабока анализа на овие параметри за да се разберат механизмите што влијаат врз долгорочниот успех на имплантопротетичкиот третман.

**Цел:** Да се утврди влијанието на протоколите за рано и за доцно оптоварување, како и влијанието на различни материјали и на протетичкиот дизајн на имплантно-носени супраструктури врз биолошките, техничките и естетските параметри кои ја дефинираат успешноста на имплантите и на супраструктурите на долг рок.

**Материјал и метод:** Истражувањето е ретроспективна клиничка студија со 10-годишен опсервациски период, спроведена на 59 пациенти со вградени вкупно 150 дентални импланти. Имплантите беа реставрирани со различни видови на фиксни протетички конструкции (соло коронки, кратки, долги и циркуларни мостови), изработени од метал-керамика и циркониум. Се користеа протоколи за рано и за доцно оптоварување. Оценката на биолошките параметри вклучуваше радиолошки мерења на загубата на периимплантна маргинална коска, биотипот на гингивата, длабочината на периимплантните џебови, модифицираниот плак индекс и индексот на крвање по Mombelli, како и индексот на исполнетост на папила по Jemt. За техничките и за естетските параметри се применуваа модифицираниот USPHS-протокол и модифицираниот PES/WES-индекс според Belser.

**Резултати и дискусија:** Анализата покажа дека протоколите за рано и за доцно оптоварување немаат статистички значаен ефект врз појавата на долгорочни биолошки или технички компликации. Сепак, евидентирана е постепена прогресија на загуба на маргиналната коска која корелира со возраста на пациентите и со локацијата на имплантот. Утврдена е статистички значајна разлика меѓу видот на реставрациите и на материјалите, при што метал-керамичките циркуларни мостови носени од импланти се поподложни на фрактура на порцеланска фасета и оклузална абразија од соло коронките, додека циркониумските реставрации покажаа подобро маргинално совпаѓање и повисоки естетски вредности во споредба со метал-керамичките реставрации. Биолошките компликации се најчесто поврзани со длабочината на периимплантните џебови, а индексите за плак и за крвање на сондирање треба да се користат за континуирано следење на периимплантниот статус. Протоколите на оптоварување и биотипот на гингива не влијаат на розовата естетика. Нарушената розова естетика е поврзана со загубата на маргинална коска, која ја следи загубата на интерденални папили или, пак, пронајдениот мукозитис и периимплантитис кај пациентите со незадоволителна орална хигиена.

**Заклучоци:** Прецизното идентификување на ризик-факторите поврзани со условите за имплантирање, раното и доцното оптоварување на имплантите и изборот на протетичкиот

материјал овозможува индивидуализирано планирање и подобрување на клиничките резултати. Ова придонесува кон обезбедување на долготраен, стабилен и естетски успешен имплантопротетички третман.

**Клучни зборови:** дентални импланти, фиксна протетика, циркониум, метал-керамика, рано оптоварување, доцно оптоварување, биолошки компликации, технички компликации, естетика.

## **EVALUATION OF FIXED PROSTHETIC SUPRASTRUCTURE SUCCESS RATE IN RELATION WITH THE MATERIAL TYPE AND LOADING TIME**

-Abstract-

**Introduction:** The modern management of partial and complete edentulism through implant-supported prosthetic rehabilitation is recognized as a predictable and highly successful treatment modality. Nevertheless, clinical challenges persist, particularly regarding factors contributing to biological and technical complications. A deeper understanding of these determinants is essential for optimizing the long-term success of implant-prosthetic therapy.

**Objective:** This study aims to evaluate the influence of early versus delayed loading protocols and the role of prosthetic superstructure materials and prosthetic design on long-term biological, technical, and esthetic outcomes associated with implant-supported restorations.

**Materials and Methods:** This retrospective clinical study encompassed a 10-year follow-up period and included 59 patients with a total of 150 dental implants restored using various types of fixed prostheses (single crowns, short-span, long-span, and full-arch bridges), fabricated from either metal-ceramic or zirconia. Both early and delayed loading protocols were applied. Biological parameters were assessed via radiographic evaluation of marginal bone loss, peri-implant probing depth, gingival biotype, modified plaque and bleeding indices (Mombelli), and the Jemt papilla index. Technical and esthetic outcomes were evaluated using modified USPHS criteria and the PES/WES index as described by Belser.

**Results and discussions:** No statistically significant difference was observed between early and delayed loading protocols with respect to the incidence of long-term biological or technical complications. However, marginal bone loss progressed gradually and was significantly associated with patient age, implant location, and probing depth. Technical complications varied by the type of prosthetic restoration and material. Implant born metal-ceramic bridges exhibited a higher incidence of veneering ceramic fractures and occlusal wear compared to single-unit restorations. In contrast, zirconia-based prostheses demonstrated superior marginal adaptation and significantly higher esthetic scores. The loading protocol and gingival biotype had no measurable effect on pink esthetic outcomes, which were primarily influenced by patient's oral hygiene.

**Conclusion:** A comprehensive understanding of site-specific anatomical factors, loading protocols, and prosthetic material selection is critical to individualized treatment planning. These considerations contribute to the long-term biological stability, functional reliability, and esthetic success of implant-supported restorations.

**Keywords:** dental implants, fixed prosthodontics, zirconia, metal-ceramic, early loading, delayed loading, marginal bone loss, prosthetic complications, esthetic outcomes.

## **БЛАГОДАРНИЦИ**

Прво би сакала од срце да ѝ се заблагодарам на мојата менторка, проф. д-р Гордана Ковачевска, која е моја животна и професионална инспирација. Од моите почетоци во стоматолошката протетика таа ми даваше огромна колегијална поддршка, чувство на припадност и потпора во мојот личен развој и самосознавање. Со нејзините добронамерни стручни совети, консултации и континуирана логистика во реализацијата на истражувањето, активно придонесе во создавањето и во обликувањето на докторскиот труд.

Искрена благодарност изразувам кон проф. д-р Марија Пеева за несебичната помош, поддршка и совети за време на пријавата и на подготовката на докторскиот труд, како и кон проф. д-р Никола Оровчанец за неговиот ангажман во полето на статистичката обработка на податоците. Благодарност до проф. Алекса Марковиќ, кој ми овозможи краток студиски престој во Импантолошкиот центар во Белград, каде што стекнав нови знаења за импантологијата и импантопротетиката.

Посебна благодарност изразувам кон д-р Александар Ковачевски, кој изминатите години безрезервно, во секое време и невреме, ми асистираше на сите едноставни и комплицирани импантолошки интервенции, и заедно со мојот тим во „Дентизар“ несебично ми помогна во професионалниот развој.

Јавно се заблагодарувам на забните техничари Игор Стефанов, Дејан Аврамоски, Мишо Јовановски и Михаел Косев кои сите овие години ми помогнаа и длабоко се посветија во решавањето на моите едноставни и комплексни случаи со импантопротетички супраструктури. Искрена благодарност до сите пријатели, роднини, колеги и пациенти кои со години верно ме поддржуваа и ми помогнаа достоинствено да истраам по вистинската патека.

Конечно, исказувам специјална благодарност до мојот брат Методија и до мајка ми Снежана, кои беа иницијатори на моето запишување на докторски студии, како и до моето семејство – Рубин, Елена и Калина. Вие сте мојата енергија, мојата сончевина и неисцрпен извор на мојата животна радост.

***СО ПОЧИТ КОН ФАМИЛИЈАТА***

***АВТОРОТ***

## **ИЗЈАВА**

Изјавувам дека докторскиот труд е оригинален труд што го имам изработено самостојно, дека уредно ги цитирам сите користени извори и литература и дека трудот не е користен во рамките на други универзитетски студии или за стекнување на друго звање.

Ирина Трајковска-Зареска с.р.

---

## **ИЗЈАВА**

Изјавувам дека електронската верзија на докторскиот труд е идентична со отпечатениот докторски труд.

Ирина Трајковска-Зареска с.р.

## СОДРЖИНА

1. ВОВЕД .....	10
2. ПРЕГЛЕД НА ДОСТИГНУВАЊАТА НА НАУЧНАТА ДИСЦИПЛИНА ПОВРЗАНА СО ПРЕДМЕТОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	14
3. ОБРАЗЛОЖЕНИЕ НА РАБОТНИТЕ ХИПОТЕЗИ.....	27
4. ПРИМЕНЕТИ НАУЧНИ МЕТОДИ И НАЧИН НА РАБОТА.....	28
4.1. Материјали .....	28
4.2. Методи .....	34
4.3. Статистички анализи на добиените податоци .....	45
5. ДОБИЕНИ РЕЗУЛТАТИ .....	47
5.1. Резултати од општи параметри.....	47
5.2. Резултати од технички параметри.....	59
5.3. Резултати од биолошки параметри.....	71
5.4. Резултати од естетски параметри.....	87
6. ДИСКУСИЈА.....	92
7. ПРИМЕНА НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО И МОЖНИ НАСОКИ ЗА НАТАМОШНО ИСТРАЖУВАЊЕ.....	106
8. ЗАКЛУЧОЦИ .....	107
9. СПИСОК НА КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	108
10. БИОГРАФИЈА И АВТОРЕЗИМЕ НА АВТОРОТ .....	122
11. ПУБЛИКУВАНИ НАУЧНИ ТРУДОВИ.....	123

## **СПИСОК НА КРАТЕНКИ**

**D** – густина на коска

**RFA** – анализа на резонантна фреквенција

**RTG** – Рентген

**N** – Њутн

**Mm** – милиметар

**ITI** – Интернационален тим на имплантологи

**ЕАО** – Европска асоцијација на осеоинтеграција

**3D** – тродимензионално

**CBCT** – компјутерска томографија со конусен зрак

**USPHS** – Јавен здравствен сервис на Соединетите Држави

**MBL** – маргинална загуба на коска – МЗК

**PES** – индекс за розова естетика – ИРЕ

**WES** – индекс за бела естетика – ИБЕ

**MPI** – модифициран плак индекс – МПИ

**MBI** – модифициран индекс на крвавење при сондирање – МИКС

**PPD** – индекс на длабочина на периимплантен џеб – ИДЦ

**PFI** – индекс на исполнетост на папила – ИИП

**мез** – мезијално

**дис** – дистално

**мес** – месеци

## 1. ВОВЕД

Загубата на природните заби како последица од кариес, неуспешна ендодонтска терапија, хиподонција, траума, пародонтална болест, ресорпција на корен, хируршки интервенции како цистектомии или, пак, парафункции како бруксизам со изразена атриција, денес се третира со поставување на дентални импланти. Овој терапевтски пристап овозможува рехабилитација на функцијата и естетиката без потреба од препарирање на соседните заби или носење мобилни протези. И покрај високата стапка на преживување и успешност на имплантите, имплантопротетичката терапија не се смета за целосно совршена бидејќи кај одредени пациенти може да дојде до маргинална загуба на коска, неуспех на протетичката реставрација или загуба на имплантот <sup>[1]</sup>.

Во иницијалниот период по поставувањето и оптоварувањето на имплантите сè до првата година, настануваат значајни биолошки промени во ткивата како одговор на екстракцијата, хируршката интервенција, процесот на осеоинтеграција и созревање на меките ткива околу абатментите. Неправилно спроведените хируршки и протетички протоколи, пушењето, намалениот квалитет и квантитет на коска во постериорните региони, присуството на инфекции и промени во општата здравствена состојба на пациентот се препознаени како ризик-фактори за прогресивна ресорпција на коска и воспалителни промени на меките ткива <sup>[2]</sup>. Затоа е потребна детална предоперативна анализа на анатомските услови на секое имплантно место, земајќи ја предвид разликата во коскениот состав меѓу предниот и задниот сегмент, како и помеѓу горната и долната вилица. Исто така, според Buser <sup>[3]</sup> неопходна е процена на големината на коскениот дефект и евентуалната потреба од коскена аугментација.

Клинички највисоките стандарди за успешност на имплантот подразбираат: целосна осеоинтеграција без мобилност, отсуство на периимплантна радиолуценција, болка или инфекција, и без поплаки за дискомфорт од страна на пациентот <sup>[4]</sup>. Galindo-Moreno<sup>[5]</sup> смета дека физиолошки прифатлива загуба на маргинална коска изнесува 0.9 – 1.8mm во првата година по оптоварување, со последователна годишна загуба од 0.05 – 0.13mm. Како примарни ризик-фактори се сметаат пушење, постериорна имплантна локација или слаб коскен квалитет или квантитет, недоволна примарна стабилност, хируршка траума, инфекција или недостаток на витамин Д. Како секундарни ризик-фактори за рана загуба на веќе осеоинтегрирани импланти се: генетските фактори на пациентот, прекумерното оптоварување, вишокот на цемент или земањето на медикаменти кои водат до имунолошки дисбаланс на коскената формација и ресорпција <sup>[1]</sup>.

Се поставува прашањето дали протоколите за рано или доцно оптоварување можат да обезбедат долгорочна стабилност на маргиналната коска во рамките на физиолошки дозволените граници на загуба на маргинална коска и каква е долгорочната прогноза на имплантите <sup>[6]</sup>. Современите истражувања се фокусираат на споредба на биолошките параметри како што се: маргинална загуба на коска, длабочина на периимплантен сулкус, крвање при сондирање, состојба на папилите и површинска структура на меките ткива во зависност од типот на оптоварување и видот на протетичките реставрации.

Doornewaard <sup>[7]</sup> го поставува прашањето дали одредени оптоварувачки протоколи доведуваат до повисока инциденца на воспалителни состојби како периимплантен мукозитис или периимплантитис и признава дека тоа е сè уште отворено. Во таа насока, оваа студија има за цел да го анализира влијанието на раното и на доцното оптоварување врз биолошките параметри околу имплантите во контекст со различни типови протетички дизајни – цементирано соло коронки, кратки и долги мостови и тотални циркуларни конструкции.

Од протетички аспект, функционално успешна супраструктура претставува онаа што овозможува стабилни мезиодистални контактни точки, соодветни димензии и ориентација на зенитот на коронката во апикоцервикален и букоорален правец. Исто така, важно е креирање на соодветен волумен на коронката и умерен оклузален релјеф, кој ја имитира морфологијата на природните заби <sup>[8]</sup>. Сепак, според Pjetursson <sup>[9]</sup> сите типови протетички реставрации можат да бидат придружени со технички компликации – од реверзибилни: лабавење на шраф, лабавење на абатмент или децементација на коронка, до иреверзибилни, како што се фрактура на абатмент, имплант или супраструктура.

Функцијата и естетиката се неразделни и синергистички компоненти на имплантопротетичкиот систем. Современата стоматологија, освен што ги анализира биолошките и техничките аспекти, во процената на успешноста ја вклучува и естетиката како клучен параметар <sup>[10]</sup>. Со примена на модифицираниот индекс за розова / бела естетика (Pink esthetic score/ White esthetic score-PES/WES) по Belser <sup>[11]</sup>, се овозможува објективна процена на естетската успешност. Розовата естетика се оценува преку бојата и текстурата на периимплантната мукоза, дебелината на меките ткива, присуството на интерденталните папили, додека импланто-подржаната реставрација се оценува дали е во хармонија со соседните природни заби во однос на боја, транспарентност, анатомски облик и цервикален профил. Покрај клиничките критериуми, сè поголемо внимание се посветува и на субјективната процена на пациентот, односно на неговото задоволство и на степенот на исполнети очекувања од третманот <sup>[12]</sup>.

### **Опис на предметот на истражување и целите на трудот**

Експанзијата на имплантологијата во современата стоматологија, заедно со можноста за избор на различни биоматеријали, овозможи значајна еволуција во терапијата на беззабноста. Посебно внимание привлекува замената на традиционалните метал-керамички реставрации со целосно керамички материјали, како што е циркониумот, што резултира со значително подобрување на физичките и на естетските својства на имплантопротетичките конструкции. Со оглед на технолошкиот напредок во изработката на супраструктурите и појавата на нови биокомпатибилни материјали, се наметнува потребата од клиничко споредување на нивните биолошки, технички и естетски карактеристики. Анализата на биолошки и технички компликации што се јавуваат по долгогодишна употреба на импланти, во корелација со типот и со својствата на протетичкиот материјал, претставува суштински чекор во разбирањето на нивната етиологија и во превенцијата на идни компликации.

На почетоците на имплантологијата, главен индикатор за успешност била стапката на преживување на имплантите, која изнесувала околу 92 – 95%. Откако оваа стапка ја надминала вредноста од 95 %, по повеќе од 10 години во функција, Wolfart <sup>[13]</sup> увидел дека фокусот на истражувањата е пренасочен кон трајноста, функционалноста, естетиката и кон

долгорочниот квалитет на имплантопротетичките реставрации. Достапната литература нуди различни интерпретации во однос на влијанието на протоколите за оптоварување врз маргиналната периимплантна загуба на коска.

Примарен фокус на ова истражување е процената на влијанието на протоколот на оптоварување врз нивото на маргинална периимплантна коска, како и врз квалитетот, квантитетот и состојбата на периимплантните меки ткива по 10 години клиничка функција. Според повеќето студии, степенот на успешност кај имплантите оптоварени во период до 8 недели од имплантацијата (рано оптоварување) се движи од 92 – 98 %, во зависност од фактори како локацијата на имплантот (постојат разлики помеѓу максила наспроти мандибула), квалитетот на коската, како и општата здравствена состојба на пациентот. Наспроти тоа, според Donos,<sup>[14]</sup> имплантите оптоварени по 3 – 6 месеци (доцно оптоварување) покажуваат стапка на успешност од 95 – 99 %, при што критични фактори за успех се: добра примарна стабилност, инсерционен торк од најмалку 30 – 35 Ncm, адекватна количина и густина на коската, обезбедување заштитна оклузија, одржување на орална хигиена, непушење и контрола на системски заболувања.

Во врска со изборот на материјал, постојат различни ставови за тоа кој стоматолошки материјал нуди подобри перформанси од аспект на маргинално совпаѓање, контактни површини, оклузални релации, отпорност на абразија, анатомска конгруентност, фрактурна отпорност и стабилност на боја. Научната литература сè уште не нуди доволно систематизирани податоци по ова прашање, што претставува дополнителен мотив за компаративна анализа на двете најчесто користени материјални групи: метал-керамика и циркониум. Затоа, една од целите на ова истражување е и да се испита влијанието на избраниот материјал врз долгорочната успешност на имплантите и на супраструктурите.

Оваа ретроспективна клиничка студија ги опфаќа пациентите со цементиращки протетички реставрации и има за цел да даде одговор на следните истражувачки прашања:

1. Дали возраста, полот и присуството на системски заболувања влијаат врз степенот на успешност на имплантите и на супраструктурите?
2. Кои дополнителни ризик-фактори (локација на имплант, слаба орална хигиена, пушење) влијаат врз појавата на биолошки компликации?
3. Какви се долгорочните резултати на рано оптоварените во споредба со доцно оптоварените импланти во однос на биолошките, техничките и естетските параметри на успешност?
4. Каков е степенот на технички компликации кај различни видови цементиращки супраструктури: соло коронки, кратки, долги и циркуларни мостови?
5. Дали изборот на материјал (метал-керамика наспроти циркониум, влијае врз клиничкиот успех од технички, биолошки и естетски аспект)?

Со примената на клинички индикатори како плак индекс, индекс на крвавење при сондирање, длабочина на периимплантните џебови и радиолошка процена на загубата на маргиналната коска, ќе се квантифицираат параметрите од интерес и ќе се потврди или отфрли постоењето на корелација со оптоварувачките протоколи и материјалот на супраструктурите.

Тргувајќи од нашите лични клинички искуства, како и малиот број податоци од литературата за исходот на различни имплантопротетички решенија по 10 години следење, ги формираме и целите на овој труд:

- Да се испита поврзаноста помеѓу протоколите на оптоварување и појавата на биолошки и протетички компликации на имплантите и на реставрациите,
- Да се утврди дали постои разлика помеѓу загуба на периимплантна маргинална коска на 2 и на 10 години следење на имплантите со радиолошка метода,
- Да се утврди влијанието на плакот, крвавењето при сондирање и длабочината на периимплантните џебови врз загубата на периимплантна коска,
- Да се утврди поврзаноста помеѓу видот на реставрациите – соло коронки, кратки мостови, циркуларни мостови и мостови со мешовити носачи, и радиолошките и техничките параметри по 10 години следење,
- Да се утврди дали постои значајност на разликата во техничките и биолошките компликации во однос со материјалот од кој се изработени супраструктурите врз импланти – метал-керамички наспрема циркониумски,
- Да се утврди значајноста на разликата во белата естетика помеѓу метал-керамичките и циркониумските супраструктури врз импланти,
- Да се утврди корелацијата помеѓу степенот на загуба на маргинална коска, загубата на папилите, биотипот на гингива и розовата естетика околу имплантопротетичките реставрации,
- Да се пресмета степенот на преживување на имплантите и степенот на успешност на метал-керамичките и циркониумските протетички супраструктури во корелација со материјалот и со протетичкиот дизајн.

## 2. ПРЕГЛЕД НА ДОСТИГНУВАЊАТА НА НАУЧНАТА ДИСЦИПЛИНА ПОВРЗАНА СО ПРЕДМЕТОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

### 2.1. Протоколи при дентална имплантација: современи аспекти и еволуција

Протоколите за хируршко поставување на дентални импланти, како и за нивното протетичко оптоварување, претрпеле значителни модификации низ годините и сè уште се предмет на континуирани научни дискусии и клинички усовршувања. Иницијалната етапа во изборот на соодветен хируршки протокол подразбира темелна евалуација на имплантното место, со акцент на квантитативните и на квалитативните параметри на меките и на коскените ткива, присуството на патолошки процеси, како и состојбата на соседните заби и пародонталниот статус.

Изборот на имплантациониот протокол е условен од анатомските ограничувања, морфолошката конфигурација на локацијата, како и од бројот и интегритетот на коскените сидови. Во случаи со анатомска или патолошка комплексност, Buser [3] потврдил дека имедијатната имплантација може да се изведе истовремено со хоризонтална и / или вертикална коскена аугментација, со или без употреба на мембрана, или пак со примена на двофазна хируршка техника. По извршената имедијатна, одложена или доцна имплантација, внимателно се избира протоколот за оптоварување на имплантите, во зависност од клинички релевантни фактори како: постигнатата примарна стабилност, инсерциониот торк, вредностите на анализата со резонантна фреквенција (RFA), како и анатомската позиција на имплантот (преден или заден сегмент; максила или мандибула).

Еволуцијата на протоколите за оптоварување на импланти е резултат на повеќегодишни консензуси од реномирани професионални здруженија. На неколку конференции на ИТИ (Интернационален тим на имплантолози) во 2003 и 2007, како и конференцијата на Европската асоцијација на осеоинтеграција (ЕАО), 2006, биле прифатени дефиниции за имедијатно, рано и за доцно оптоварување [15, 16, 17].

Денешните протоколи за оптоварување се базираат на препораките од последната (7) конференција на ИТИ од 2023 година, реферирани од Morton и соработниците [18]:

- имедијатно оптоварување – во првите 48 часа,
  - рано оптоварување – од 2-4 месеца или
  - одложено оптоварување, 6 месеци по имплантацијата и
  - оптоварување со и без аугментација со коскен графт,
- зависно од постигнатата примарна стабилност, бројот на импланти и од протетичкиот дизајн.

Примарната стабилност на имплантот претставува директна структурна и функционална врска помеѓу живата коска и имплантната титаниумска површина од која зависи кој протокол на оптоварување ќе се употреби. Во првата недела по имплантацијата, примарната стабилност мерена со уреди на радиофреквентна анализа покажува висока вредност, која нагло опаѓа 5 недели постоперативно. Оттогаш стапува на сцена секундарната стабилност која се базира на биолошкиот процес – асимптоматска ригидна фиксација на имплантот во коската. Според Raghavendra [19] степенот на секундарна стабилност се зголемува континуирано и го достигнува своето плато на 6-8 недели по

имплантацијата. За време на имедијатно функционално оптоварување, пожелни се само минимални микродвижења меѓу имплантот и коската, од 20 – 150  $\mu$ .

Скратувањето на периодот на оптоварување може да биде успешно кај селектирани пациенти. Меѓутоа, во случаи со изразена алвеоларна ресорпција, мекоткивен дефицит, пародонтални лезии или периапикална патологија, предвидливоста на третманот станува ограничена, особено во однос на естетскиот и функционалниот исход <sup>[20]</sup>. Според De Oliveira и соработниците <sup>[21]</sup>, имплантацијата во компромитирани алвеоли со претходна инфекција се поврзува со зголемен ризик за неуспех на осеоинтеграцијата, за разлика од имплантацијата во здрава алвеола или алвеола третирана со коскен графт. Затоа, Guglielmo <sup>[22]</sup> укажува дека имедијатните привремени протетички реставрации на соло импланти треба да се дизајнираат без прематурни оклузални контакти, за разлика од мултипните сплантирани импланти кај парцијални или тотално беззабни вилици, кои иако стапуваат во оклузија и артикулација со антагонистите, заедно се штитат од мастикаторните и функционалните сили.

## **2.2. Позиционирање на имплантот и идната протетичка супраструктура**

Протетички-воденото планирање на имплантирање служи за да се определи идеалната имплантна позиција, да се олесни изработката на оптимална дефинитивна протеза, да се имитира природната дентиција и да се исполнат функционалните и естетските барања на пациентот. Според Papaspyridakos, <sup>[23]</sup> постојат неколку предуслови за да се каже дека имаме идеално имплантно лежиште. На пример, за имплант со дијаметар од 3.5 mm и со должина од 8 mm, идеалната потребна висина на коската изнесува од минимум 10 mm, минималната ширина и дебелина изнесуваат од 7 mm, растојание од природен заб 2-3 mm и букална коскена ламина со дебелина од 1.5 mm. Притоа, имплантот треба да се позиционира субкрестално минимум 1 mm, на 3 mm под маргиналната гингива заради обезбедување на адекватна биолошка ширина, паралелно на соседниот заб или имплант и под 90° на оклузалната рамнина. Импантот смее да се постави во супракрестална положба само доколку се планира вертикална коскена регенерација за да се покријат експонираните имплантни навои, додека поставувањето на имплантот во ниво на коска е стандардна позиција за голем број системи на забни импланти. Во естетските области како што е anteriорна максила се препорачува инфракрестално поставувањето на имплантот на 3-5 mm под нивото на гингивата <sup>[23]</sup>.

Малпозицијата на имплантот во однос на околните заби и коскените структури честопати доведува до дизајнирање на неанатомска цервикална хоризонтална стапалка на коронката, која ја преклопува гингивата, го отежнува одржување на орална хигиена и доведува до ретенција на плак. Овој плак-индуциран мукозитис доведува до неестетски хиперемичен резултат, предвремена ресорпција на маргиналната коска и загуба на имплантот. Затоа планирањето се прави во правец: од позицијата на идната коронка во забниот низ, кон позицијата на идниот имплант во коската, со цел да се избегнат подоцнежни протетички компликации.

За да се утврди комплексноста на протетичката реставрација, денес најчесто се користат две класификации за протетичко преоперативно планирање. Првата е ITI SAC (straightforward, advanced and complex) класификација објавена од Dawson <sup>[24]</sup> која ги вклучува: очекувањата на пациентот, оралната хигиена, краниофацијалниот развој, пристапноста, бројот на импланти, протетичкиот дизајн (фиксна или мобилна реставрација, на цементирање или зашрафување), линијата на смев, биотипот на гингива, формата на реставрацијата, статусот на соседните заби, контурата и волуменот на меките ткива,

меѓувеличиното растојание, мезиодисталниот простор, протоколот на оптоварување, наодот на бруксизам, користењето на привремени реставрации, од што се гледа дека на крајниот естетски резултат влијаат огромен број фактори.

Втората класификација на ABC-ризици (Always, Between, Complex-risk score) ги вклучува следните протетички фактори: биомеханички (отсуство на биомеханички проблеми, неповрзување на заби со импланти, нерамномерна распределба на оптоварувањето, неадекватен дијаметар на имплантот), естетски (здрави соседни заби, број меѓучленови, малпозиција на имплант, недоволен простор), планирање на тотални фиксни мостови (со обезбедување на поволен број и распоред на импланти и ткивна потпора) и пристапност за чистење и одржување на хигиена од страна на пациентот [25].

### **2.3. Предоперативни и постоперативни радиографски мерења**

Интраоралната ретроалвеоларна радиографија дава најпрецизна слика за состојбата на имплантите и на коската од мезијална и дистална перспектива и користи најмало зрачење од 1.2mSV [26]. Методот за мерење на периимплантното коскено ниво е повлекување на линија од имплантното рамо до првиот контакт со коската, а должината на имплантот се користи за калибрација на зголемувањето. Најмала вредност која може да се измери е 0,1mm.

Преоперативната панорамската радиографска снимка ни дава увид во општата орална состојба на пациентот и служи за евалуација на растојанието од алвеоларниот гребен до релевантните анатомски структури како што се максиларниот синус, назалната фоса, форамен инцизивум, мандибуларниот канал, форамен ментале и базалниот процесус, како и соодносот со корените на соседните заби.

Masthoff [27] ги навел основните правила за користење на ортопантомографската дводимензионална снимка постоперативно за анализа на периимплантната маргинална загуба на коска, при што се мери вертикалното растојание помеѓу референтните точки: рамото на имплантот и првиот контакт со кресталната коска, но има неколку ограничувања како слаба резолуција, ограничен квалитет на снимката во интерфораминалниот дел, како и суперпонирање со вратните прешлени на некои места. Типичната вертикална дисторзија на панорамската снимка е 25 %, а просечно се измерени: 15 % вертикална магнификација во ниво на мандибуларни премолари, 17 – 28 % вертикална магнификација кај максиларни премолари, а најголема вертикална магнификација од 28 % се приметува кај палатиналниот корен на горниот прв молар. Хоризонталната дисторзија се движи од 1.10 до 1.28 пати од центар кон дистално, додека вертикалната дисторзија е насекаде иста – 1.28 пати. Кога објектите се навалени за  $10^0$  кон палатинално, во ниво на апекс, објектот се шири хоризонтално, па добиваме вредности со 1.37 пати магнификација. Кога објектите се навалени за  $10^0$  кон букално, тие изгледаат пократки во оклузо-вертикален правец и изгледаат искосено, а хоризонталното зголемување е 1.20 пати.

За преоперативно планирање на имплантопротетички случај како најдетална се користи и тридимензионална компјутерска томографија со конусен зрак (3D CBCT), која во поглед на прецизноста, има познато отстапување од најмалку еден воксел, што е еквивалентно на  $0,3\text{mm}^3$ , како што е нагласено од Консензус групата на 6. ИТИ-конференција во 2018 година [28]. Овие дигитални компјутерски снимања се користат и за поставување на само еден имплант бидејќи тоа дава точни метрички информации за висината, ширината и за длабочината на имплантното место, присуството на скриени,

асимптоматски и недефинирани инфекции и оддалеченоста на релевантните анатомски структури како максиларниот синус или мандибуларниот нерв, а притоа пациентот се озрачува со минимум 7016mSV. Мерењата се прават на 3-4 mm апикално од цемент-емајловото споиште на постојните природни заби. Неколку фактори можат да влијаат на точноста на 3D СВСТ, како промени во ангулацијата на главата на пациентот, артефакти на движење, расејување, употребениот алгоритам за реконструкција, воксел големината и изложеноста на радијација. Други информации кои може да се добијат од 3D СВСТ-снимки, особено битни за имплантирање во фронталната регија, се:

- А. дебелина на букално меко ткиво,
- Б. предоперативна дебелина на коскените сидови на алвеолата,
- В. ширина на проксималната кристална коска,
- Г. густина и топографија на коската на имплантационото место.

Денес, процесот на предоимплантолошко планирање е усовршен и продолжува со употреба на апарати за интраорално скенирање и софтвер за тридимензионално планирање кои се преклопуваат со резултатите од дигиталните радиографии.

Според Lee<sup>[29]</sup> со избирање на најмало видно поле и делумни ротации може значително да се намали изложеноста на радијација на пациентот, која е просечно 121 $\mu$ Sv (17–392  $\mu$ Sv), без да се загрози квалитетот на СВСТ-сликата.

#### **2.4. Локација на имплант и коскен квалитет**

Најчесто дискутирана тема во литературата за рана загуба на маргиналната коска е локацијата на имплантот, зашто многу студии докажале дека имплантите поставени во максила заради ретката трабекуларна коска имаат од 1.7 до 2.4 пати поголем ризик за испаѓање од оние во мандибула. Misch<sup>[30]</sup> ги класифицирал виличните коски на пресек врз база на макроскопската структура на трабекуларна и кортикална коска во 5 типа на густина (D-density, D1-D5) која се приметувача за време на имплантацијата и густината ја поврзал со стабилноста на имплантот и со стапката на успешност. Коската со густина од тип D1, која е речиси целосно изградена од компакта, вообичаено се сретнува во предниот дел на мандибулата, и има одлична примарна стабилност, има повисок ризик од прегревање, но заради ограничената васкуларизација ѝ треба подолг период на заздравување. Од друга страна, коска со густина од D4/D5, вообичаено присутна во бочна максила или во свежи екстракциони алвеоли, која е составена само од ретка трабекуларна коска, има послаб квалитет, заради тоа нуди послаб контакт со имплантот, значи слаба примарна стабилност и помала јачина, а со тоа носи поголем ризик од коскено преоптоварување. Според Misch<sup>[30]</sup> најпредвидливи се коските со густина D2 (дебела кортикална и густа трабекуларна коска) и D3 (тенка кортикална и фина трабекуларна коска) во преден дел на максила и бочен дел на мандибула, кои нудат добра примарна стабилност, адекватно крвоснабдување и висока стапка на успешна осеоинтеграција. При пониска густина се препорачува подолго време за заздравување пред оптоварување, а исто така и внимателен избор на протетичките компоненти, протоколот на оптоварување и изборот на реставрација<sup>[30]</sup>.

Според студијата на Монје<sup>[31]</sup> по екстракција, кај различни индивидуи, ресорпцијата на алвеоларниот гребен се случува различно вестибуло-орално и коронарно-апикално. По екстракцијата на забите, коскената ресорпција започнува примарно на букалната страна, но на дводимензионалните радиографски снимки таа може да се измери само на апроксималните страни мезијално и дистално, па немаме увид за состојбата на коската од

букално и орално. Кај 90 % од популацијата, булакната коска е потенка од 1mm, па во првите 8 недели по екстракцијата се случува нејзина комплетна хоризонтална ресорпција, како и голема вертикална ресорпција од 3 – 7.5mm, која предизвикува неповолна розова естетика, што е исклучително тешко за реставрирање. Според истата студија само кај 10 % од популацијата, булакната коска е подебела од 1mm со минимална хоризонтална и вертикална ресорпција.

Sordi и соработниците <sup>[32]</sup> измериле дека ширината на алвеоларниот гребен во постериорна максила се намалува за 3.87 mm хоризонтално и 1.67 – 2.0mm вертикално во првите неколку месеци по екстракција на природните заби. Дополнително по загубата на горните молари се случува пневматизација на синусот од 2-3.5 mm со што значително се намалува расположливата алвеоларна коска за имплантација вертикално.

Агајо и соработниците <sup>[33]</sup>, при мерење на дебелината на булакниот и на лингвалниот коскен сид во ниво на забите во постериорна мандибула увиделе дека најтенка булакна ламина од 0 до 0.5mm има во позиција на прв премолар, а најдебела булакна ламина има во позиција на втор молар од 1 до 1.5 mm. Дебелината на лингвалниот коскен сид кај премоларите била од 1.2 до 1.5mm, а кај моларите била од 2 – 3.5 mm. Овие вредности нагло опаѓаат по екстракцијата на забите, посебно во премоларната регија, каде што може да дојде и до 4 mm вертикална ресорпција на булакната ламина, заради што се препорачува графтирање, одложено имплантирање и оптоварување, за разлика од моларните позиции со интактна булакна коска, каде што се предлага имедијатна имплантација и рано оптоварување.

Во долна вилица, најкритична анатомска бариера е поставеноста на мандибуларниот канал, заради што е неопходно да се измери коскената висина над него и да се запази минимум 1-2 mm безбедно растојание, за да не дојде до повредување на мандибуларниот нерв.

## **2.5. Системски ризик-фактори за загуба на периимплантна коска**

### ***2.5.1. Возраст, пол и опити заболувања на пациентот***

Со текот на годините, заради процесот на стареење, се успорува клеточниот метаболизмот на ниво на сите органи, меѓу кои и коските и трпи одредени промени кога организмот подлежи на различни генерални заболувања, посебно кога тие се ненавремено дијагностицирани или непокриени со соодветна медицинска терапија. Mou<sup>[34]</sup> прикажал поголема стапка на неуспешни импланти кај пациенти > 60 години, додека Park<sup>[35]</sup> пронашол дека пациентите над 65 години имаат поголем број успешни импланти од младите пациенти на возраст од 35 до 50 години. Според ретроспективната студија на Kang<sup>[36]</sup>, не постои сигнификантна разлика за бројот на успешни и неуспешни импланти поврзана со возраста, а притоа е возможно биолошката старост да е порелевантен фактор од хронолошката старост. Според претходните автори не постои разлика во степенот на преживување на имплантите помеѓу мажите и жените.

Нерегулиран дијабетес мелитус или остеопороза се условни контраиндикации за поставување импланти, од причина што небалансираниот клеточен метаболизам доведува до забрзана коскена ресорпција, склоност на воспаленија и проблеми на ниво на микроциркулацијата <sup>[37]</sup>. Пациентите со дијабетес мелитус имаат за 11 пати зголемен ризик од алвеоларна коскена ресорпција, загуба на природните заби и кариес заради намалената саливација, а повишеното глукозно ниво го фаворизира размножувањето на *Streptococcus mutans*. Хипергликемијата влијае на повеќе аспекти на бавното здравување на ткивата и

особено го алтерира процесот на осеоинтеграција [38]. Сепак, Chrcanovic [39] не нашол сигнификантна разлика на степенот на неуспешни импланти кај недијабетичари и дијабетичари, доколку истите пациенти имаат редовно контролирано ниво на глукозата во крв со инсулин, метформин и диета.

Зголемени ризик-фактори за поставување импланти имаат пациентите што се на хронична антикоагулантна терапија, оние што примаат високи дози кортикостероиди или бисфосфонати, оние што поминале терапија со ирадијација на регијата глава и врат, оние што ексесивно примаат алкохол и дрога или се во фаза на бременост и лактација [40]. Пациентите со реуматоиден артритис во комбинација со зголемено присуство на *Porfiromonas gingivalis* имаат поголема инциденција на периодонтална болест заради зголемени нивоа на проинфламаторни цитокини: IL- 1 $\beta$ , IL- 6, IL- 8, IL-17, TNF-  $\alpha$ , што резултира во трошење на колагенот и со расклатување на забите [41].

Од друга страна, пак, Chawla [42] издвоил некои лекови како што се антиконвулзиви, блокатори на калциумовите канали и имunosупресиви, кои предизвикуваат дополнителни несакани појави од типот на периодонтална хипертрофија, заради што е потребна комплетна фармаколошка анамнеза пред поставување на импланти и протетички супраструктури.

### **2.5.2. Пушење**

Кај пациентите што пушат повеќе од 20 цигари дневно, Farronato и соработниците [43] пронашле компромитирани клинички и периимплантни параметри, а последните нивни студии покажуваат поврзаност помеѓу склоноста кон периимплантната болест и зголемени нивоа на проинфламаторни цитокини како IL-1beta, TNF alpha и MMP-9. Всушност, негативните ефекти од пушењето врз зараснувањето на раната се, главно, предизвикани од хемиските супстанции никотин, јаглерод моноксид, цијановодородна киселина и азотен оксид, но егзактните механизми како тие дејствуваат врз клетките се некомплетно потврдени и се потенцира влијанието на мултипни фактори. Mustapha и соработниците [44] направиле метаанализа која опфатила повеќе од 15 000 импланти и покажале дека имплантите кај пушачите имаат поголем ризик од неуспех во споредба со непушачите ( $p < 0,001$ ). Разликата во неуспехот на имплантите помеѓу групите била статистички значајна и во максилата и во мандибулата ( $p < 0,001$ ), а средната девијација на маргинална загуба на коска помеѓу групите била 0,58 mm ( $p < 0,001$ ). Оттука заклучиле дека имплантите поставени кај пушачи имаат поголем ризик од неуспех отколку импланти поставени кај непушачи. Ексесивното пушење е особено ризик-фактор за аугментациите на меки и тврди ткива, заради што може да доведе до отфрлање на графотот.

### **2.5.3. Периодонтитис и периимплантитис**

Пациентите со историја на лекуван хроничен периодонтитис, активен или нестабилен периодонтитис и генетска предиспозиција за пародонтопатија, имаат поголем ризик од добивање на периимплантитис. Радиографската евалуација на коската околу природните заби има клучна улога во класификација на периодонтални заболувања, во која се разликуваат стадиуми и степени на периодонтитисот. Стадиумите, според Tonetti [45], ги детерминираат тежината, комплексноста и раширеноста на периодонталната болест. Фазите, пак, ги детерминираат прогресијата на болеста и специфичните ризик-фактори.

Периимплантниот мукозитис е состојба на инфламација на мукозата околу имплантот, без знаци за коскена ресорпција. Од друга страна, пак, периимплантитисот,

освен што има знаци на мукозна инфекција, се карактеризира и со иреверзибилна загуба на потпорна коска<sup>[46]</sup>. Пронајдено е дека периимплантитисот е во корелација со лоша орална хигиена и со присуството на плак, а најсилна преваленција има кај пациентите кои имале историја на хроничен периодонтитис, но неговата асоцијација со други ризик-фактори како системски болести и пушење сè уште имаат контроверзни наоди<sup>[47]</sup>.

Потребно е да се разликува нормалната физиолошка загуба од прекумерна воспалителна загуба на периимплантна маргинална коска. Како и за периодонтитисот, и тука се класифицирани објективните радиографски критериуми за детерминирање на периимплантитис во стадиуми:

А. прогресивна загуба на коска во првата година од оптоварувањето на имплантите,

В. периимплантна загуба на коска  $\geq 3\text{mm}$  проследена со периимплантен џеб со длабочина на сондирање  $\geq 6\text{mm}$  и крвавење на сондирањ.,

С. околу имплантите со знаци на мобилност постои супурација и непровоцирано крвавење.

Типичната коскена ресорпција околу имплант со периимплантитис е радиолошки забележана во форма на чашка и стигнува до средината на имплантот. Оттука, Schwarz<sup>[48]</sup> потенцирал дека изборот на подолг имплант оди во прилог на подобра долгогодишна прогноза на степен на преживување бидејќи имплантите со  $> 50\%$  коскена ресорпција имаат 18 пати поголема веројатност да бидат загубени во однос на имплантите  $< 25\%$  коскена ресорпција.

## **2.6. Локални фактори за периимплантна маргинална загуба на коска**

### **2.6.1. Биотип на гингива и присуство на кератинизирана гингива**

Морфолошките карактеристики и димензии на периимплантната мукоза се поврзуваат со клинички видливите естетски параметри и со ризици од инфламација. Способноста на гингивалното ткиво да го прекрие кој било имплантиран материјал зависи од карактеристиките на биотипот на гингивата, која може да биде од: дебел биотип  $\geq 1.5\text{mm}$ , со дебели и кратки папили, среден биотип каде има комбинација од дебел кератинизиран епител со тенки и долги папили, или тенок биотип  $\leq 1.00\text{mm}$  со тенки триаглести и просирни папили. Yang<sup>[49]</sup> утврдил дека најмал ризик од естетски и биолошки неуспех имаат пациентите со дебел биотип на гингива. Најризичен од естетски аспект е тенкиот биотип, каде што неретко може да се случи постхируршка рецесија и може да се просира абатментот. Според него, ваквиот биотип понекогаш бара и периодонтална хирургија за промена на фенотипот на периимплантната гингива, како „onlay“ графтови и слободни гингивални графтови.

Во споредба со природните заби, структурата на периимплантната мукоза се разликува во однос на количеството и распределбата на фибробластите, колагенот и крвните садови. Околу забите, Шарпеовите влакна се коси и паралелно распоредени, а комплексот од сулкусен епител и периодонтален лигамент е во облик на крагна, која обезбедува тоницитет и конзистенција на мукозата. Основната разлика лежи во ориентацијата на колагените влакна: кај имплантите, тие се формираат паралелно кон рамото на имплантот, но овие паралелно ориентирани влакна се послаби и помалку отпорни на бактериска пенетрација, што може да биде една од причините за појава на периимплантитис. Само таму каде што кератинизираната мукоза е подебела има влакна

ориентирани во различен правец, благо косо, со редуцирано крвоснабдување, при што колагените влакна не се адхерираат директно на имплантот <sup>[50]</sup>.

Кап и соработниците <sup>[51]</sup> правеле визуелна проценка, сондирање и мерење на дебелината на гингивата веднаш по екстракција, а просечната дебелина на гингивата добиена на забот при ова постекстракционо мерење била  $1.06 \pm 0.27$  mm. Категоризирани според биотипот на гингивата, 24 места (50%) ги сметале за дебели ( $>1.0$  mm) и 24 места (50 %) ги сметале за тенки ( $\leq 1.0$  mm). Кога биле анализирани одделно моларите и премоларите, ширината на мукозата била значително поголема кај моларите на ниво на имплантната платформа, додека немало значајна разлика во висината на слузницата помеѓу премоларните и моларните места.

Суштината на розовата периимплантна естетика најконкретно се базира на прашањето дали периимплантната мукоза може да се окарактеризира како здрава гингива со светлорозова боја и сулкусен епител кој не крвави на сондирање или болна инфламирана мукоза. Длабочината на периимплантниот сулкус зависи од неколку фактори, како што се имплантната позиција, регијата и коскената анатомија. Клиничките процедури со кои се диференцираат болните од здравите периимплантни и пародонтални ткива се: мерење на длабочина на џебови со сондирање, мерење на плак индекс и индекс на крвавење. При сондирање околу здрави импланти, Rungtanakiat и соработниците<sup>[52]</sup> измериле различни вредности на длабочина на џебови од оние кај природните заби, но вредностите на подлабоки џебови од 6mm секако укажуваат на патолошки промени. Ширината на мукозата била значително поголема кај максиларните отколку кај мандибуларните соодветни места, додека имало мали разлики во висината на мукозата.

Проблемот на периимплантната ресорпција на коска, видлив радиографски во форма на чашка која се протегнува во апикален правец, значи дека постои значително количество меко ткиво без коскена поддршка. Отсуството на оваа коскена поддршка го прави ткивото поподложно на рецесија, особено кај пациенти со тенок биотип. Непокриените денталните импланти со коска и меко ткиво, кои евидентно сиркаат низ мукозата, се континуирано експонирани на оралната микрофлора. Оралните бактерии ја колонизираат нивната површина, правејќи биофилм врз супра- и субгингивалните компоненти и претставуваат непобитен ризик за периимплантитис бидејќи е невозможно да се деконтаминираат целосно со хемиски и со механички методи <sup>[53]</sup>.

### **2.6.2. Лоша орална хигиена**

Според студијата на Cortelli и соработници<sup>[54]</sup>, периодонтални патогени бактерии се еквивалентно присутни во периодонталните и периимплантните клинички статуси кај пациентите со лоша орална хигиена и подлабоки периимплантни сулкуси од 5mm. Кај нив е докажано дека во денталниот плак постои поголемо присуство на *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Campylobacter rectus*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola* и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* кои подеднакво водат кон гингивитис, околу забите односно мукозитис кај имплантите, за да подоцна прерасне во сериозно воспаление периодонтитис односно периимплантитис.

Периимплантитис индуциран од плак е најчесто поврзан со недоволно одржување на орална хигиена од страна на пациентот или, пак, има јатрогена природа од предимензионирана цервикална маргина на коронка. Тоа е циркумферентната маргина врз која најкоронарно се потпира периимплантната мукоза или најкоронарниот дел на периимплантниот сулкус. Неанатомската цервикална маргина на коронката со неправилно

позициониран имплант и фабрички абатмент прави хоризонтална стапалка со преклопување на гингивата која е тешка за одржување на хигиена.

## **2.7. Технички и протетички фактори за периимплантна загуба на коска**

Нашироко е прифатено дека маргиналната загуба на коска има мултифакторијална природа предизвикана од симултано дејство на различни ризик фактори кои ќе ги презентираме подетално. Според Linkevicius <sup>[55]</sup> следниве фактори се во игра:

- видови супраструктури и нивни материјал
- платформа (рамно-на-рамно или смалена платформа)
- конекција со абатмент (екстерна или интерна)
- вратна површина на имплант (рапава или полирана)
- меко ткиво (квантитет и квалитет),

од кои првите четири се протетички.

### **2.7.1. Видови супраструктури врз импланти**

Постојат различни видови имплантопротетички решенија, во зависност од големината на беззабиот простор, односно за недостаток на само еден заб се планира соло коронка врз имплант, за недостаток на неколку соседни заба се планира краток мост, додека кај екстензивно редуциран забен низ или беззаба вилица се планираат големи долги мостови или протези носени од импланти. Големината на празниот простор директно влијае на бројот на импланти и на нивната позиција, како и врз техничкиот дизајн на имплантопротетиката, сложеноста за изведување од страна на стоматологот и забниот техничар.

Во зависност од степенот на вертикалната ресорпција и настанатата атрофија на алвеоларната коска, се менува и изгледот на супраструктурата, за што постои и протетичка класификација по Misch <sup>[56]</sup>, која е во употреба до денес:

- Фиксна протетичка реставрација ФП1 – кога постои минимална загуба на коска, реставрацијата има најслична пропорција со природните заби, технички е наједноставна изработката на естетска коронка или мост врз импланти, со идеални папили и излезен профил.
- Фиксна протетичка реставрација ФП2 – кога постои делумна загуба на коска, реставрацијата врз имплант надоместува и дел од коренот, заради што има елонгиран или гингивално хиперконтуриран изглед, па личи на реставрација како кај пародонтално компромитирани заби, и најчесто недостасуваат папили.
- Фиксна протетичка реставрација ФП3 – кога постои голема загуба на коска и меко ткиво, за да се избегне дизајнирање на премногу елонгирани клинички коронки врз импланти, задолжителна е употреба на розова керамика за имитирање на меките ткива, која налегнува врз беззабиот гребен. Во некои случаи се користи и хибридна протеза на шрафење, која за пациентот е фиксна, а може да ја оштрафи само стоматолог.
- Мобилна протетичка реставрација МП4 – се однесува на мобилна акрилатна протеза, која однатре има метално лежиште со вградени матрици кои налегнуваат врз металните пречки – патрици, кои ригидно ги врзуваат имплантите во блок.

- Мобилна протетичка реставрација МП5 – се однесува на мобилна акрилатна протеза која неригидно се поврзува со индивидуалните импланти преку нивните абатменти (топчести, екватори, локатори), а базата на протезата широко налегнува врз мекото ткиво.

### **2.7.1.1. Соло коронки врз импланти**

Не е изненадувачки што не постои општа согласност за тоа кој вид супраструктура врз имплант е најсоодветен за секоја индикација бидејќи постојат многу модалитети според методот за поврзување: мобилни или фиксни, на шрафење или на цементирање, привремени или дефинитивни, а поделено според материјалот: метал-керамички, металакрилатни, метална база со циркониумски заби или целосно керамички имплантопротетички реставрации. Изборот на методот за прицврстување според Wittneben<sup>[57]</sup> се прави зависно од имплантната позиција, ангулација и длабочина која ја дефинира протетичката маргина, односно, кога имплантот е поставен во идеална позиција вестибуло-орално и апико-коронарно, може да се направи конструкција на шрафење, додека кога имплантот е во малпозиција, обично побукално во горната антериорна регија и полингвално во долната бочна регија, или се бара интактна оклузална површина, се дизајнира конструкција на цементирање.

Најдено е дека постои разлика во степенот на преживување на реставрациите зависно од протетичкиот дизајн и материјалот на супраструктурата. При споредување на соло коронките врз имплант, како најиздржливи се покажале метал-керамичките и циркониумските соло коронки 96 % за рок од 5 години наспрема 3-члени мостови. Циркуларните мостови носени од импланти покажале успешност од 95 % во првите 5 години, за да по 10 години носење пројават нагло опаѓање на 80 % преживување<sup>[9]</sup>.

### **2.7.1.2. Сплинтирани коронки врз два соседни импланти**

Доколку недостасуваат два соседни заба, постојат две опции: да се изработат две соло коронки врз двата импланта или тие две коронки да се поврзат меѓу себе. Несплинтираните соло коронки на соседни импланти се изведуваат заради повисока естетика, како и намален ризик од потреба за замена или поправка на само еден имплант/коронка. Според de Souza Batista<sup>[58]</sup> досега нема научна потврда за подобрена дистрибуција на стресот помеѓу два соседни импланта сплинтирани преку протетичката супраструктура, но постојат неколку предности зошто да се одбере тој модалитет на третман :

- помало расшрафување
- ускладување на интерпроксималниот простор и подобра хигиена
- стабилизација на кратки импланти или неповолен сооднос коронка имплант > 2.5
- поедноставно фасетирање со розов порцелан
- можност за екстензија со мезијален или дистален висечки член.

### **2.7.1.3. Мостови врз импланти**

Кога недостасуваат 3 и повеќе заби потребно е да се постават минимум 2 импланта кои можат да носат трочлен или максимум четиричлен краток мост. При недостаток на 4 до 6 заба потребно е да вградат минимум 3 импланти и ваквите мостови се карактеризираат за средни мостови. Сите мостови кои се со должина од 7-12 члена се сметаат за долги

полуциркуларни или циркуларни мостови и бараат потпирање од минимум 4, 5 или 6 импланти, зависно од локацијата во горна или долна вилица. Големите мостови на цементирање, стручно познати како Торонто мостови, се изведуваат врз 4-6 импланти вертикално паралелно поставени во минимално до средно атрофирана алвеоларна коска. За разлика од нив, постојат и all-on-4 концептот за атрофични мандибули и all-on-4 концептот за максила со спуштени максиларни синуси според Maló<sup>[59, 60]</sup>, како и V-II-V концептот за 6 импланти во максила со спуштени синуси според Agliardi<sup>[61]</sup>, каде дисталните импланти се позиционираат закосено под 17-30°, за да се избегне повредување на релевантните анатомски структури и обично овие конструкции се на шрафење.

## 2.8. Материјали на супраструктури врз импланти

Изборот на материјалот на супраструктурите врз импланти суштински влијае и врз протоколот за оптоварување, имајќи ги предвид локацијата на имплантот во предна или бочна регија, статиката на супраструктурата, како и односот со другите компоненти од мастикаторниот систем, во насока на постигнување на лицевата, денталната и розово-белата естетика<sup>[13]</sup>. За златен стандард според Pjetrusson<sup>[62]</sup> се сметаат метал-керамичките коронки врз импланти со потврден 5-годишен степен на преживување од 98.3 %, а во подоцнежниот ревијален труд истиот автор утврдил дека најчеста техничка компликација кај нив е ирепарабилно кршење на порцеланска фасета дури кај 16.7 % случаи. Chochlidakis<sup>[63]</sup> покажал дека нема зголемување на стапката на технички компликации при пуштање на крилен член – апендикс во протетичката супраструктура, ниту позначајни биолошки компликации во форма на коскена ресорпција.

Воведувањето на дигитално дизајнираните безметални коронки и мостови врз импланти направи револуција во поглед на квалитетот, естетиката и стратегиите за спроведување на протетичкиот третман, но има релативно помал број објавени трудови за безметални отколку за метал-керамичките протетички реставрации. Резултатите од овие истражувања покажуваат слични перформанси на двата материјала до 5 години користење, но техничките проблеми се зачестени во групата на циркониумските супраструктури по 10 годишно следење. Според ревијалниот труд на Rabel<sup>[64]</sup>, целосно керамичките фасетирани коронки врз импланти имаат висок степен на преживување од 95.8% по 5 години користење, односно 94.4 % по 10 години користење, но сепак истите покажуваат 9 % технички компликации на поткршување на фасета.

Според краткотрајната клиничка студија на Weigl<sup>[65]</sup>, каде 22 монолитни коронки зашрафени врз импланти, се споредуваат со 22 метал-керамички коронки цементираны врз импланти, нема никакво поткршување по 1 година следење ниту во двете групи. Според клиничката студија на Worní<sup>[66]</sup> која опфаќа 18 монолитни циркониумски коронки цементираны врз импланти, кои се следени од 12-36 месеци, и коронките и имплантите немаат никакви технички компликации.

Најзначајна предност на цирконијата стабилизирана со итриум е неговата биокомпатибилност, зашто кога е добро исполирана и глазирана покажува минимален степен на абразија. Епителните клетки од мекоткивниот слој прават директен припој за цирконијата, за разлика од сите други керамики, кои имаат слични физички и оптички карактеристики<sup>[67]</sup>. Најновиот тренд за високо естетски реставрации на тотално беззаба вилица е комбинирање на титаниумска супраструктура која налегнува врз гребенот преку која се лепи циркониумска конструкција, при што обете високополирани површини покажуваат помала слободна површинска енергија и послабо површинско навлажнување,

со што се редуцира бактериската адхезија, се промовира одлична клеточна адхезија и се одржува посакуваната гингивална архитектура.

## **2.9. Имплант- абатмент конекција**

Во изминатите години биле развиени различни типови конекции со цел да се намали микропросторот помеѓу имплантот и абатментот, кое е место на бактериска колонизација и инфламација кои водат до маргинална ресорпција на коска [68]. Koutouzis [69] пријавил дека најчести технички компликации кај конекциите со екстерен хексагон биле разлабавување на шраф, додека најчести биолошки компликации биле дехисценција и рецесија на гингивата. Заради тоа се развиени внатрешни конекции со различни геометриски варијации, со паралелни сидови или конусни со закосување, меѓу кои има поделба: подеднаква платформа или изменета платформа во однос на рамото на имплантот. Според Vetromilla [70] конусната конфигурација е најстабилна, со најмало бактериско продирање и дава најдобри резултати за преживување, степен на успех и најмала маргинална загуба на коска.

Постојат различни ставови во поглед на степенот на успешност на реставрациите на зашрафување и цементирање. Linkevicius [71] ги потенцирал недостатоците на вишокот на цемент заробен во периимплантниот простор, кој најчесто останува не исчистен на спојот помеѓу длабоко позициониран имплант, цилиндричен фабрички абатмент и неанатомска цервикална маргина на коронка со хоризонтална стапалка, предизвикувајќи цемент индуциран периимплантитис. Наспроти неговиот ригиден став за комплетно користење на реставрации на шрафење, Reda [72] ги окарактеризирал предностите на коронките и мостовите на цементирање врз импланти како: пасивно и претежно аксијално налегнување налегнување на коронката врз абатментот, супериорна естетика во гингивалната третина, запечатен микропростор за бактериски плак и поедноставна, побрза и поевтина техника на изработка. Со примена на неколку методи за подготовка на коронката, подготовка на абатментот и заштита на околните меки ткива, како и користење на минимално количество цемент (0.07g), Wadhvani [73] покажал дека е возможно да се направи цементирање без оставање на резидуален цемент во меѓупросторот.

Опсежната метаанализа на 20 студии направена од Lemos и соработниците [74], во која биле вклучени 2139 пациенти, кај кои биле вградени 8989 импланти следени од 12-180 месеци, индицирала дека цементираните фиксни супраструктури носени од импланти имале помала загуба на маргинална коска отколку конструкциите на шрафење. Исто така, цементиращките супраструктури имале помал број протетички компликации и повисок степен на преживување на имплантите во однос на конструкциите на шрафење кои честопати се соочуваат со расшрафување, разлабавување и кршење на абатментот.

## **2.10. Естетски индекси за евалуација на имплантопротетичките реставрации**

Естетска импланто-носена супраструктура е онаа што е во хармонија со дентофацијалните структури на пациентот, а естетиката е составена од овие две компоненти: периимплантните ткива и реставрацијата. Постојат 12 естетски ризик-фактори за неуспех на имплантопротетичкиот третман: медицински статус, пушење, високи очекувања од страна на пациентот, висока линија на насмевка, периодонтален биотип, форма на забната коронка, инфекција на местото на имплантацијата, коскеното ниво на соседните заби, интактноста на соседните заби, ширината на беззабито простор, анатомијата на мекото ткиво и анатомијата на коската на алвеоларниот гребен [75].

Meier и соработниците <sup>[76]</sup> во 2005 година предложиле објективно рангирање на естетските резултати од имплантопротетичката рехабилитација, за да се олесни и да се унапреди терапијата и први презентирале естетски индекс за имлантно носени коронки (Implant Crown Aesthetic Index- ICAI). Fürhauser и соработниците <sup>[77]</sup> го развиле Pink Esthetic Score (PES) или индексот за розова естетика (ИРЕ) за евалуација на меките ткива кој се состоел од 7 параметри: мезијална папила, дистална папила, ниво на меко ткиво, контура на меко ткиво, дефект на алвеоларен гребен, боја на меко ткиво и текстура на меко ткиво. Belser и соработниците <sup>[11]</sup> го дополниле со индексот за протетичката рехабилитација White Esthetic Score (WES), односно индекс за бела естетика (ИБЕ). Тој се однесува на: анализа на морфологија на коронката, нејзината боја, симетрија и хармонија на висината, ширината и инцизалното ниво со околните природни заби, површинската текстура (ненагласена или нагласена), како и карактеризација на коронката (транслуценција, флеку, микропукнатини).

За сите варијабли, бодувањето е исто како и кај претходниот индекс: со 0 – голема дискрепанца, 1 – мала дискрепанца, 2 – нема дискрепанца од контралатералниот заб. Вкупна минимална вредност 0, а вкупна максимална вредност 14/14 бодови. Понатаму, Belser<sup>[11]</sup> го модифицирал и го поедноставил овој PES/WES индекс со групирање на варијаблите во вкупно 5 категории, каде што вкупна минимална вредност е 0, а вкупна максимална вредност е 10/10 бодови. Оттука најдобар резултат е 10/10, а најлош е 0. За клинички прифатливо е вкупен резултат од 6 бодови, а за скоро перфектно од 9 бодови.

Во нашето истражување го вметнавме и Papilla fill index (PFI) или индексот за исполнетост на папила (ИИП) по Jemt <sup>[78]</sup>, кој го бодува со 0 – отсутството на папила, 1 – минимална папила, 2 – половична папила, 3 – целосно исполнета папила, 4 – хиперпластична папила. Хиперпластичните папили не само што изгледаат неестетски туку се и сигнал за инфламаторна реакција.

### **3. ОБРАЗЛОЖЕНИЕ НА РАБОТНИТЕ ХИПОТЕЗИ И ТЕЗИ**

Со оваа докторска дисертација, во согласност со целите на истражувањето, ќе се потврдат или ќе се отфрлат следните хипотези (X):

X1 – постои значајна разлика во бројот и во видот на техничките и биолошките параметри на имплантите и на супраструктурите помеѓу пациентите каде што е применет протетички протокол на рано оптоварување, наспроти пациентите со одложено оптоварување,

X2 – постои значајна разлика помеѓу двата типа материјали: метал-керамика и цирконија во однос на техничките и биолошките компликации по 10 години оптоварување,

X3 – постои значајна разлика помеѓу различниот дизајн на имплантно носените реставрации: соло коронки, кратки мостови, мостови носени од природен заб и импланти и циркуларни мостови во однос на во однос на техничките и биолошките компликации по 10 години оптоварување,

X4 – постои значајна разлика помеѓу метал-керамичките и циркониумските коронки и мостови врз импланти во однос на естетските резултати по 10 години оптоварување.

## **4. ПРИМЕНЕТИ НАУЧНИ МЕТОДИ И НАЧИН НА РАБОТА**

### **4.1. Материјали**

#### **4.1.1. Избор на испитаници**

Оваа ретроспективна клиничка студија беше спроведена во ПЗУ „Дентизар“, Скопје. Сите импланти и супраструктури кај пациентите се поставени во истата ординација, од д-р Ирина Трајковска-Зареска. Студијата беше дизајнирана во согласност со Декларацијата од Хелсинки, а протоколот на студијата беше одобрен од Етичката комисија за медицинско-стоматолошки истражувања при Стоматолошкиот Факултет на Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Во ова истражување беа опфатени 59 испитаници на возраст од 32 до 83 години, кај кои во периодот од 2008-2014 година биле вградени вкупно 150 импланти, во предна и во бочна регија на максила и мандибула, врз кои беа изработени фиксни супраструктури на цементирање. Вградените импланти имаа умерено рапава површина, од типот Ankylos Plus и Ankylos C/X (Dentsply, Friadent), со дијаметар од 3.5 mm (A) или 4.5 mm (B) и должина од 8 до 14mm.

##### ***4.1.1.1. Инклузивни критериуми***

Сите испитаници вклучени во оваа студија имале поставено Ankylos (Dentsply, Friadent) импланти пред повеќе од 10 години од д-р Ирина Трајковска-Зареска во ПЗУ „Дентизар“ и добиле имплантопротетички третман со фиксни метал-керамички и циркониумски коронки или мостови. Сите пациенти биле здрави во моментот на имплантацијата и биле на возраст над 19 години. Во моментот на спроведување на студијата биле евидентирани дека немале активна пародонтална болест, дека примаат редовна медикаментозна терапија за други општи заболувања и не пушеле повеќе од 10 цигари дневно.

Во насока на спроведување на истражувањето, тие потпишаа согласност за учество во студијата, за правење на интраорални фотографии, интраорален клинички преглед, мерења на биолошки, пародонтолошки и технички параметри и се согласија да направат дополнителни панорамски снимки како помошни параклинички дијагностички средства.

##### ***4.1.1.2. Ексклузивни критериуми***

За неадекватни пациенти за испитувањето се проценети оние пациенти кои во моментот на спроведувањето на истражувањето имале наод на активна пародонтална болест, пушеле повеќе од 10 цигари дневно, или имале нелекувани генерални заболувања од типот на неконтролиран дијабетес, тироидитис, канцер, кардиоваскуларни, ревматски, бубрежни и други видови заболувања. Сите пациенти биле информирани дека во кој било момент од испитувањето можат да го откажат своето учество.

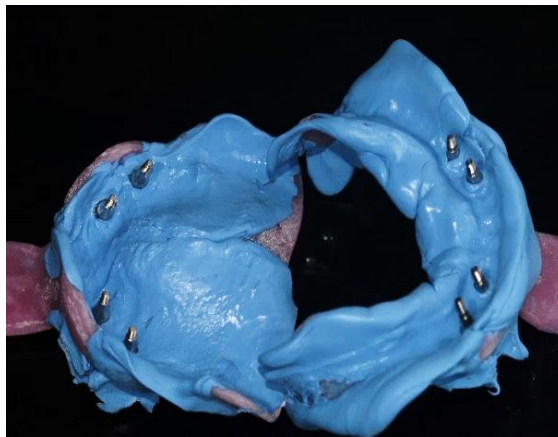
#### **4.1.2. Хируршки и протетички протоколи**

Кај пациентите биле спроведени 4 комбинации на хируршки и протетички протоколи според Galluci<sup>[79]</sup>.

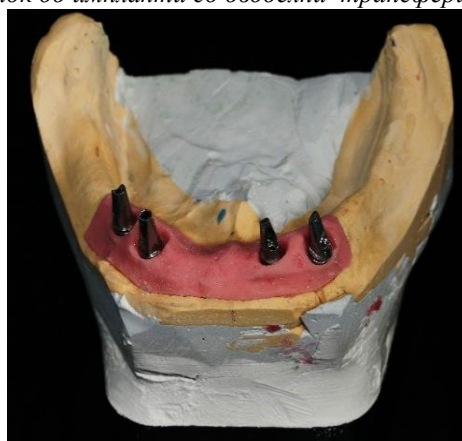
Во првата група пациенти без аугментација биле употребени следниве комбинации: тип 2В (рано имплантирање со меко ткиво зараснување и рано оптоварување), и тип 4В (доцно имплантирање и рано оптоварување) на 8 недели по имплантацијата.

Во втората група пациенти со аугментација биле применети следниве комбинации на протоколи: тип 1С (имедијатно имплантирање и доцно оптоварување), и тип 4С (доцно имплантирање и доцно оптоварување) на 4-6 месеци по имплантацијата.

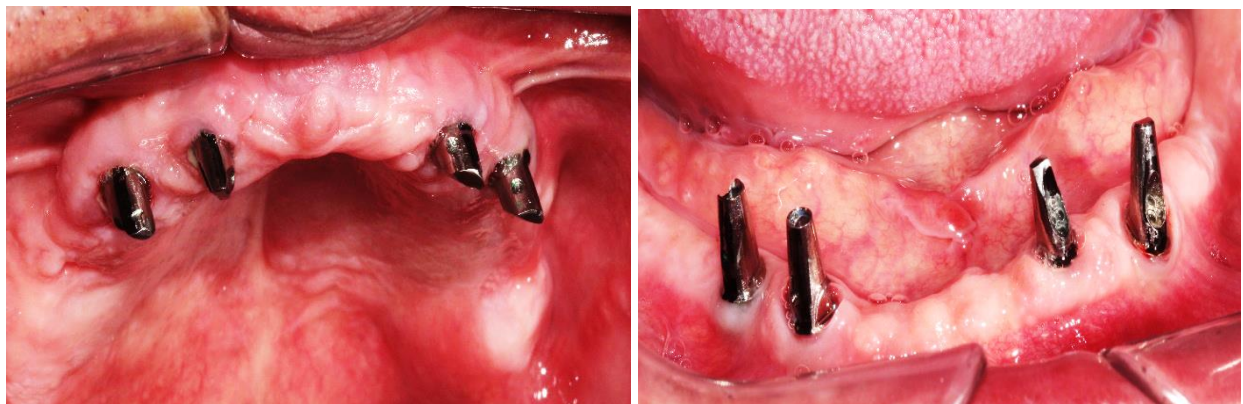
Сите отпечатоци биле земени на ниво на имплант со еднофазна метода со А-силиконски отпечаточни маси, со отворена лажница и со дводелни трансфери на импланти (слика 1). Изборот на абатментот и негово фрезување (слика 2), било направено во забнотехничка лабораторија, а потоа абатментите за цементирање биле интраорално зашрафени врз имплантите (слика 3а и 3б). Готовите метал-керамички коронки и мостови биле цементираны интраорално со гласјономер цемент, додека циркониумските коронки и мостови биле цементираны со самополимеризирачки или самополимеризирачки композитни цементи на база на смола (слика 4а, 4б, 4в и 4г).



*Слика 1 Отворена лажница за земање отпечаток од импланти со дводелни трансфери*



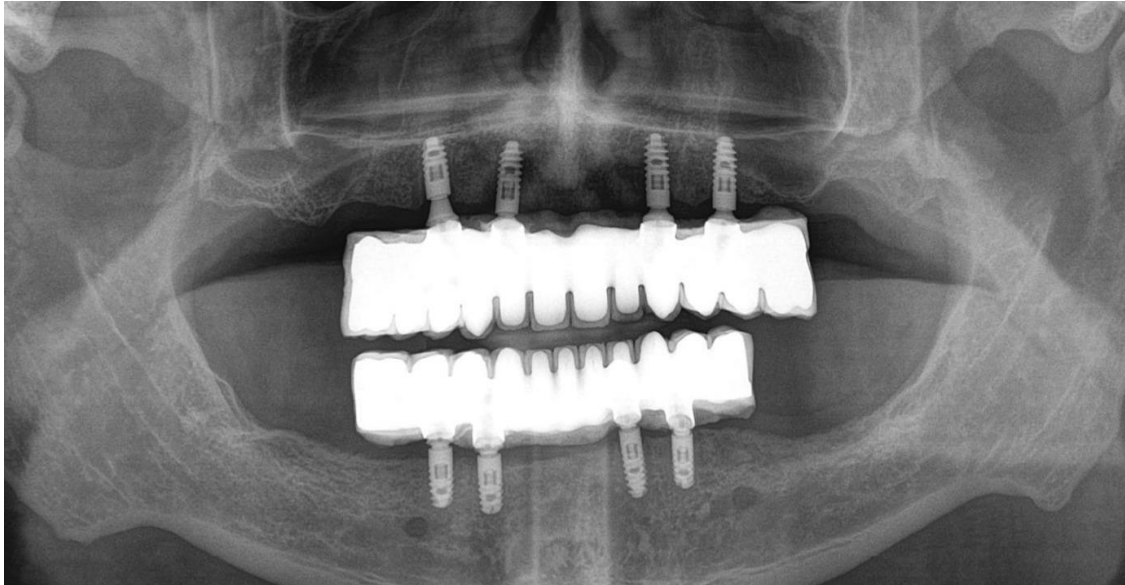
*Слика 2 Фабрички фрезувани абатменти со конична врска*



*Слика 3а и 3б Интраорално заширафени абатменти за цементирање во максила и мандибула*



*Слика 4а, 4б и 4в Циркуларни метално-керамички мостови носени од импланти на цементирање во максила и мандибула*



*Слика 5 Контролна радиографска снимка на цементирани циркуларни мостови во максила и мандибула*

#### **4.1.3. Испитувани групи**

Испитаниците беа поделени во 4 групи според протетичкиот дизајн на супраструктурата, а беа поделени во подгрупи според видот на материјалот:

**Прва група – I.** Соло коронки носени од 1 имплант

I a. метал-керамички соло коронки (слика 4a и 4б)

I b. циркониумски соло коронки (слика 5a и 5б)

**Втора група – II.** Мостови носени од 2 – 4 импланти

II a. метал-керамички мостови (слика 6a и 6б)

II b. циркониумски мостови (слика 7a и 7б)

**Трета група – III.** Мостови носени од природен заб и имплант

III a. метал-керамички мостови (слика 8a и 8б)

III b. циркониумски мостови (слика 9a и 9б)

**Четврта група – IV.** Циркуларни метал-керамички супраструктури носени од 4 – 6 импланти (слика 6a и 6б, 7a и 7б).

***Прва група – I. Соло коронки носени од 1 имплант***



*Слика 6а и 6б Метал-керамичка соло коронка цементирана врз имплант во постериорна регија на максила*



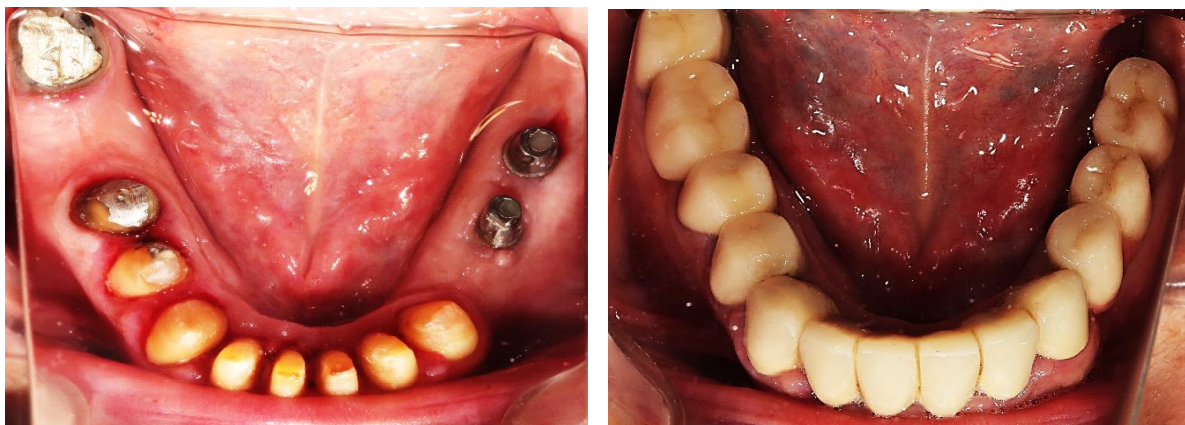
*Слика 7а и 7б Цирконумска соло коронка цементирана врз имплант во антериорна регија на максила*

***Втора група – II. Мостови носени од 2 – 4 импланти***



*Слика 8а и 8б Метал-керамички трочлен мост цементиран врз импланти во постериорна регија*

на максила



Слика 9а и 9б Циркониумски трочлен мост цементиран врз импланти во постериорна регија на мандибула

**Трета група – III. Мостови носени од природен заб и имплант**



Слика 10а и 10б Метал-керамички мост цементиран врз природни заби и имплант во постериорна регија на максила



Слика 11а и 11б Циркониумски петчлен мост цементиран врз природен заб и импланти во постериорна регија на максила

*Четврта група – IV. Циркуларни метал-керамички супраструктури носени од 4 - 6 импланти.*



*Слика 12а и 12б Метал-лекерамички циркуларен мост цементиран врз 4 импланти во максила*



*Слика 13а и 13б Метал-керамички циркуларен мост цементиран врз 6 импланти во мандибула*

## **4.2. Методи**

Кај сите пациенти прегледот е започнат со земање медицинска и стоматолошка анамнеза, за да може да се утврди дали ги исполнуваат инклузивните или ексклузивните критериуми, за да се продолжи со потпишување на следниот формулар и согласност за учество во студијата.

### **4.2.1. Формулар за информирање за студијата**

**„ПРОЦЕНА НА УСПЕХОТ НА ФИКСНОПРОТЕТИЧКИТЕ СУПРАСТРУКТУРИ ВО ЗАВИСНОСТ ОД ВИДОТ НА МАТЕРИЈАЛОТ И ОД ВРЕМЕТО НА ОПТОВАРУВАЊЕ НА ИМПЛАНТИТЕ“**

е студија која ќе се спроведува од м-р. спец. д-р Ирина Трајковска-Зареска, во просториите на ПЗУ „Дентизар“, на пациентите кои се вградени импланти од тип Ankylos (Dentsply, Friadent), во периодот од 2008 – 2014 година и врз нив носат протетички реставрации. Истражувањето се одвива во склоп на докторските студии на д-р Ирина

Трајковска-Зареска, за кои ниту таа ниту испитаниците имаат финансиска поддршка од која било фирма или институција.

**4.2.2. *Согласност за учество во научно-истражувачка работа и изработка на докторски труд***

<b>ДАТУМ</b>	
<b>ИМЕ И ПРЕЗИМЕ НА ПАЦИЕНТ</b>	

**ИЗЈАВА**

Јас, \_\_\_\_\_, (име и презиме на пациент)

ИЗЈАВУВАМ ДЕКА ЦЕЛОСНО И НА РАЗБИРЛИВ НАЧИН сум известен за темата и целта на докторскиот труд и СОГЛАСЕН сум податоците од интраоралните мерења, рендгенграфијата и моите интраорални фотографии да бидат искористени и обработени исклучиво за научно-истражувачката работа на д-р Ирина Трајковска-Зареска, во докторатот на тема:

**„ПРОЦЕНА НА УСПЕХОТ НА ФИКСНОПРОТЕТИЧКИТЕ СУПРАСТРУКТУРИ ВО ЗАВИСНОСТ ОД ВИДОТ НА МАТЕРИЈАЛОТ И ОД ВРЕМЕТО НА ОПТОВАРУВАЊЕ НА ИМПЛАНТИТЕ“**

Фотографиите и добиените резултати нема да се користат надвор од истражувањето, а личните податоци и идентитетот на пациентот ќе останат заштитени.

**4.2.3. *Прашалник за медицински и стоматолошки статус***

Во склоп на општата анамнеза, пациентите одговорице на следниов прашалник:

**Дали имате или сте имале некои од следниве заболувања?**

<b>Оперативни/други инвазивни интервенции?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Заболување на тироидната жлезда?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Дали имате дијабетес и дали го регулирате со терапија?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Ревматско заболување и дали го регулирате со терапија?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Кардиоваскуларно заболување и дали го регулирате со терапија?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Дали примате антикоагулантна терапија?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Акутно или хронично бубрежно заболување?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Терапија со антидепресиви?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Радијациона, хормонална или хемотерапија на тумори?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Дали пушите повеќе од 10 цигари дневно?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Дали ви крвават гингивите или чувствувате непријатен мирис од непцата?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>Дали сте изгубиле имплант досега?</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>

**4.2.4. *Анализи на ниво на импланти и меки ткива***

***Ризик-фактори кои влијаат врз загубата на маргинална коска***

Во нашето истражување вклучивме анализа и на општи и на локални ризик-фактори кои би можеле да влијаат на загубата на коска како: коскен квалитет документиран во моментот на имплантација, протокол на имплантација и протокол на оптоварување, пол,

возраст, коморбидитети, имплантна регија (антериорна или постериорна, анализирани по квадранти), локација (максила наспроти мандибула), протетички реставративен материјал (метал-керамика наспрема цирконија), и вид протетичка реставрација (соло коронки, наспрема кратки и долги мостови врз импланти).

### ***Биолошки параметри на периимплантни меки ткива***

За евалуација на состојбата на периимплантните меки ткива, ги нотиравме биолошките вредности на модифициран плак индекс и модифициран индекс на крвање по Mombelli <sup>[80]</sup>, при сондирање со градуирана пародонтална сонда на 4 места околу сите импланти: букално, лингвално, мезијално и дистално. Пронајдената состојба за плак индекс и индекс на крвање на сондирање на 4 точки околу секоја коронка врз имплант беше бодувана и средната вредност од овие поени беше искористена за статистичка обработка. За успешен резултат на индексите се сметаат вредностите од 0-1, додека за неуспешен резултат се сметаат вредностите од 2-3.

### **Модифициран плак индекс – МПИ (modified plaque index – MPI)**

- 0 – нема присуство на плак
- 1 – плакот се воочува само при сондирање под периимплантна маргинална гингива
- 2 – плакот е видлив со голо око
- 3 – обилни меки наслаги на имплантопротетичката реставрација.

### **Модифициран индекс на крвање при сондирање – МКС (modified bleeding index - MBI)**

- 0 – нема крвање при сондирање
- 1 – точкесто крвање при сондирање
- 2 – видливо крвање во вид на црвена линија при сондирање на маргина
- 3 – силно профузно крвање при сондирање на гингивалната маргина околу имплантот.

### **Индекс на длабочина на периимплантен сулкус при сондирање – ИДЦ (probing pocket depth – PPD)**

Длабочината на периимплантниот сулкус се мереше со милиметарски градуирана пародонтална сонда (Hu-Friedy Unc Probe No.15, Color-Coded Single-End) во четири точки букално, лингвално, мезијално и дистално, со стандардна сила од 0.25N до појава на отпор (слика 14). Со ова сондирање можевме да откриеме и какво е и маргиналното совпаѓање на супраструктурата врз секој имплант и дали постојат какви било оштетувања или поткршувања на фасетирачката керамика или цирконијата и да го споредиме наодот со радиолошкиот наод (слика 15).

Средната вредност од овие четири измерени длабочини околу секој имплант беше искористена за статистичка обработка. Вредностите од 0-5mm длабочина на периимплантен џеб беа сметани за прифатливи, додека вредностите од 5-7mm беа сметани за неприфатливи.



*Слика 14 и слика 15 Мерење на длабочина на периимплантниот сулкус со милиметарски градуирана пародонтална сонда (Hu-Friedy Unc Probe No.15, Color-Coded Single-End) и споредување со радиолошкото ниво на маргиналната коска мезијално (зелено) и дистално (црвено)*

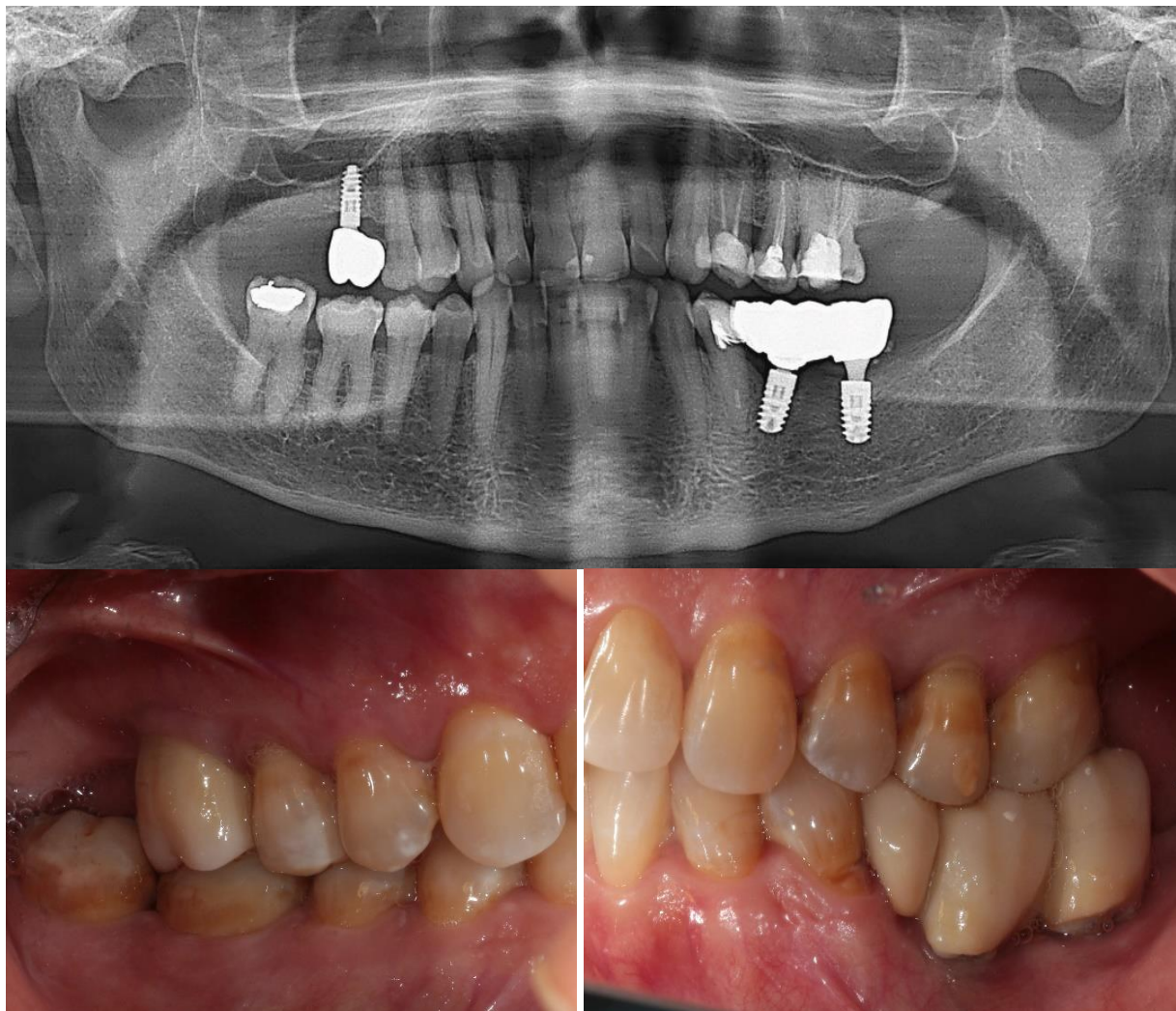
Периимплантен мукозитис и периимплантитис беа проценувани според Berlunght и соработниците <sup>[81]</sup> дефинирани на Светската работилница за пародонтологија:

- здрави меки ткива е состојбата без крвање на сондирање и знаци на воспаление и длабочина на периимплантен сулкус помала од 5mm.
- периимплантен мукозитис е состојба каде што постојат клинички симптоми на инфламација (воспалена периимплантна гингива, хипертрофична папила, крвање на сондирање на >50 % од мерените места, со радиографска загуба на маргинална коска помала од 2 mm),
- периимплантитис е состојба каде освен што има крвање на > 50 % од мерените места постои и загуба на маргинална коска поголема од 3 mm.

### **Индекс на исполнетост на мезијална и дистална папила (papilla fill index- PFI) <sup>[78]</sup>.**

- 0 – нема меко ткиво
- 1 – пополнет е само половина од просторот за папила
- 2 – има 2/3 од папилата
- 3 – има комплетна папила
- 4 – хиперпластична папила.

Кај сите пациенти се правеше фотографирање со посебен макрообјектив и блиц за интраорална фотографија, со помош на пластичен отварач за уста, за да се видат во детали реставрациите врз импланти, околната мукоза и споредба со минимум два соседни заб за евалуација.



*Слика 16а, 16б и 16в Радиолошки наод по 10 години оптоварување на имплантите и интраорални фотографии за анализа на исполнетост на мезијална и дистална папила во горна и долна бочна регија*

### **Определување на биотипот на гингива**

Според видливоста на милиметарски градуираната пародонтална сонда (Hu Friedy Unc Probe No.15, Color-Coded Single-End) при трансгингивално сондирање на букалната страна од реставрацијата се одредува биотипот на гингива по Fischer <sup>[82]</sup>:

- а. тенок биотип – видлив врв на сонда
- б. среден биотип – слабо видлив врв на сонда
- в. дебел биотип – невидлив врв на сонда.

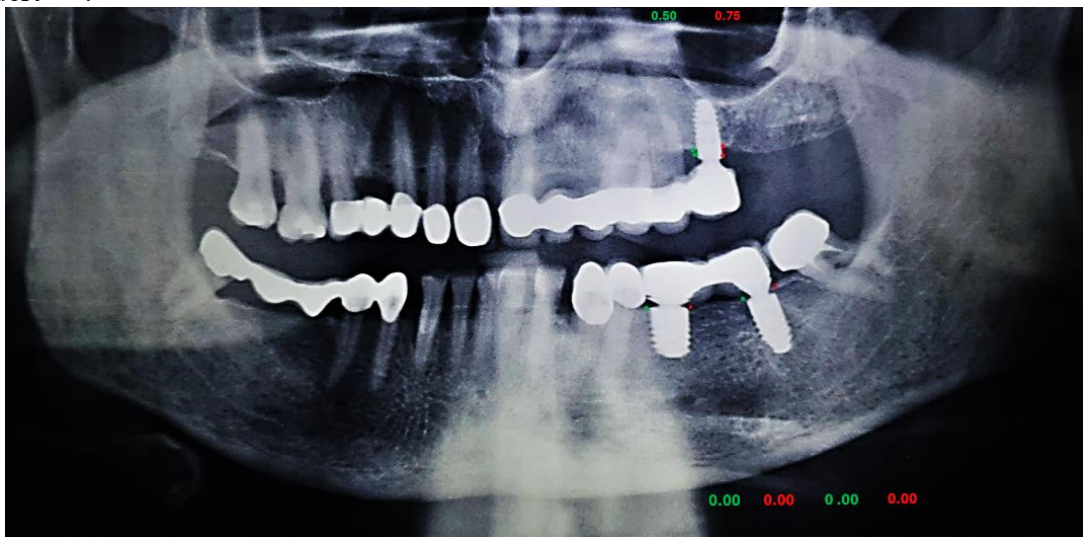
Од естетски и биолошки аспект, за високоризичен биотип се смета тенкиот биотип на гингива (слика 17а), додека за нискоризични се сметаат средниот и дебелиот биотип на гингива (слика 17б).



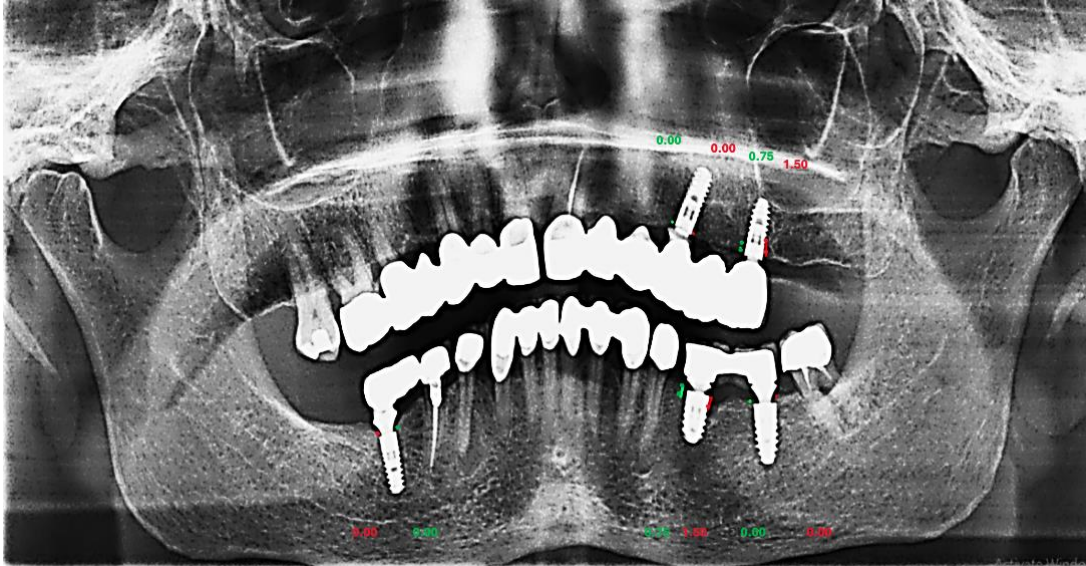
*Слика 17а и слика 17б Тенок и дебел биотип на гингива*

### ***Радиографски параметри на периимплантната маргинална коска***

Во интерес на сведување на радијационата доза на минимум, сите пациенти беа следени со панорамски снимки која има просечни вредности на зрачење  $17.9 \mu\text{Sv}$  (опсег:  $3.5\text{--}75 \mu\text{Sv}$ ) [83]. Сите пациенти направиле дводимензионална панорамска РТГ-снимка на 2 години по оптоварувањето како прв контролен период ( $T1 = 24$  месеци), (слика 18), и истите повторно направиле панорамска РТГ-снимка во моментот на испитувањето на 10 години од третманот ( $T2 = 120$  месеци), (слика 19). Временските периоди  $T1$  и  $T2$  беа употребени во понатамошната статистичка анализа. На обете снимки ги нотиравме мезијалното и дисталното ниво на кресталната коска во однос на референтната точка рамо на имплантот, за да пронајдеме знаци за периимплантна коскена ресорпција, според методот развиен од Meijendert [83].



*Слика 18 Панорамска РТГ-снимка по 2 години од оптоварувањето, на која со дигитален калипер во милиметри се мери растојанието од рамото на имплантот мезијално (зелено) и дистално (црвено), до првиот контакт со периимплантна маргинална коска.*



*Слика 19 Панорамска РТГ-снимка по 10 години од оптоварувањето, на која со дигитален калипер во милиметри се мери растојанието од рамото на имплантот мезијално (зелено) и дистално (црвено), до првиот контакт со периимплантна маргинална коска.*

Заради различниот степен на зголемување во интерканинскиот и интерфораминалниот предел и во бочната регија, направивме калибрирање на секоја панорамска снимка со пресметување на соодносот на дисторзија на снимката на таа локација во однос на познатата должина на имплантот, според следнава формула по Kim<sup>[84]</sup>:

$$\text{Индекс на зголемување (\%)} = \frac{\text{Радиолошка имплантна должина}}{\text{Реална имплантна должина}} \times 100$$

Растојанието помеѓу двете референтни точки на секој имплант мезијално и дистално изразено во милиметри го множиме со 100 % и го делиме со индексот на зголемување на панорамската снимка (x%). Вредностите на пронајдената периимплантна коскена ресорпција беа изразени во милиметри, до втора децимала. За квалификација на успешен имплант се земаа предвид критериумите по Albrektsson<sup>[85]</sup> и Papaspyridakos<sup>[86]</sup>: пациентот нема болка, загубата на маргинална коска е под 2 mm во втората година на панорамска РТГ-снимка и секоја наредна година има дозволена дополнителна 0.2 mm, имплантот нема мобилност, ниту инфекција.

Наспроти индикаторите за здрава периимплантна коска без маргинална ресорпција, ги употребивме следниве радиографските параметри за детерминирање на стадиуми на периимплантитис по Berglundh<sup>[81]</sup>:

А. Крвавење и/или супурација при нежно сондирање. – Длабочина на сондирање  $\geq 6\text{mm}$ . – Загуба на маргинална коска  $\geq 3\text{mm}$  апикално од најкоронарниот дел на интракоскениот дел на имплантот.

Б. – Крвавење и/или супурација при нежно сондирање. – Загуба на маргинална коска  $\geq 4\text{mm}$  апикално од најкоронарниот дел на интракоскениот дел на имплантот.

В.– Крвавење и/или супурација и мобилност при нежно сондирање. – Коска постои само  $\geq 2$  mm апикално од најкоронарниот дел на интракоскениот дел на имплантот и постои мобилност на имплантот.

#### **4.2.5 Анализи на ниво на супраструктури и меки ткива**

##### ***Естетски параметри на протетички реставрации и меки ткива***

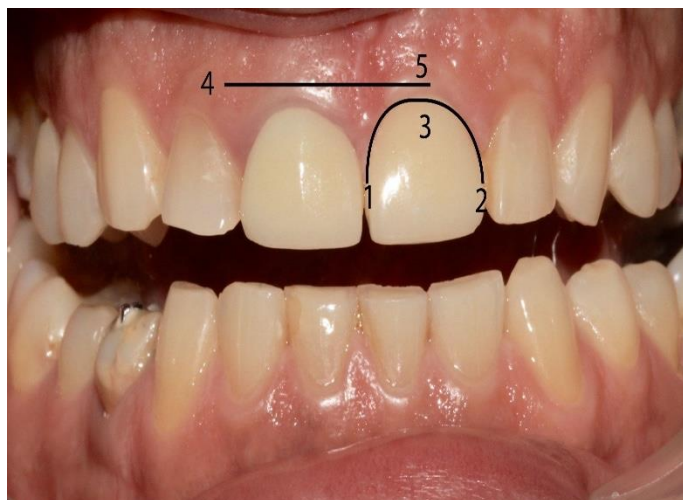
##### **Индекс за анализа на розово-бела естетика (PES / WES) по Belser <sup>[11]</sup>**

Интраоралната анализа на естетските параметри, која секако е потпомогната со интраоралните фотографии од пациентот ја изведуваме преку споредување и на параметрите за розова естетика: 1. мезијална папила, 2. дистална папила, 3. испупченост на букална мукоза, 4. ниво на букална мукоза, 5 .боја и текстура на меките ткива околу имплантопротетичката реставрација (како на слика 20а), и параметрите на бела естетика на самата реставрација со истите параметри на природните заби: 1. забна форма, 2. забен волумен, 3. Боја, 4. Текстура и 5. Транслуценција на реставрација (како на слика 20б ). На крајот, правиме споредба со контролната радиолошка состојба од истиот пациент (слика 20 в).

Во случај да постои голема разлика помеѓу имплантопротетичката реставрација и природните заби и меки ткива која изгледа неестетски се бодува со 0. Во случај да е мала разлика, видлива само за професионалци стоматолози се бодува како 1. Во случај да не постои никава разлика помеѓу параметрите и реставрацијата и меките периимплантни ткива се комплетно ускладени со природните заби и дејствува естетски се бодува со 2.

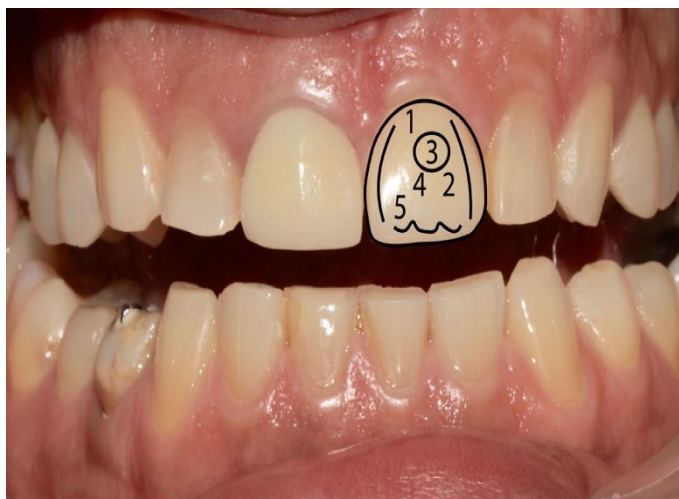
За естетски најуспешен резултат се смета збирот на 10/10 бодови, додека најнеуспешен е резултатот 0/10. За клинички прифатлив резултат е одредена вредноста 6/10, а за скоро перфектен се потребни се 8-9 бодови.

Индекс на розова естетика (ИРЕ)			
Параметар	Отсутна	Половична	Комплетна
1. Мезијална папила	0	1	2
2. Дистална папила	0	1	2
	Голема разлика	Мала разлика	Нема разлика
3. Испупченост на букална мукоза	0	1	2
4. Ниво на букална мукоза	0	1	2
5. Боја и текстура на меки ткива	0	1	2
Максимум бодови			10/10

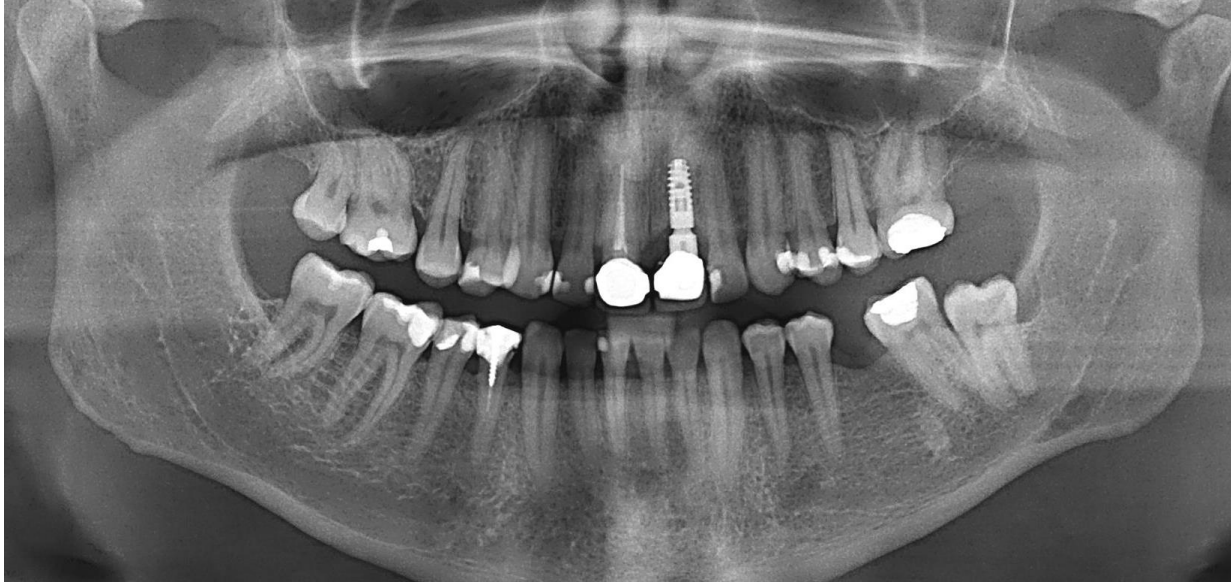


*Слика 20а* Параметри на розова естетика: 1. мезијална папила, 2. дистална папила, 3. испупченост на букална мукоза, 4. ниво на букална мукоза, 5. боја и текстура на меките ткива

Индекс на бела естетика (ИБЕ)			
Параметар	Голема разлика	Мала разлика	Нема разлика
1. Забна форма	0	1	2
2. Забен волумен	0	1	2
3. Боја	0	1	2
4. Текстура	0	1	2
5. Транслуценција	0	1	2
Максимум бодови			10/ 10



*Слика 206 Параметри на бела естетика: 1. забна форма, 2. забен волумен, 3. боја, 4. текстура и 5. транслуценција на реставрација*



**Слика 20в** Контролна панорамска снимка на имплант во антериорна максила

#### **4.2.6. Технички параметри на супраструктури врз импланти**

Модифицираниот протокол на Јавниот здравствен сервис на САД (USPHS-modified United States Public Health Service) го употребивме за стандардизирано бодување на техничките компликации на протетички супраструктури врз импланти од типот: поткршување или фрактура на фасетирачки материјал, фрактура или дислокација на метална или циркониумска конструкција, фрактура или разлабавување на абатмент, расцементирање на коронка по 10-годишно носење.

Покрај тоа, освен објективното бодување на успешноста на протетичката супраструктура врз импланти од страна на стоматологот, со првото прашање за задоволство на пациентот се зема предвид и субјективниот аспект на пациентите кон имплант-носената реставрација.

<b>Модифициран протетички протокол за анализа на супраструктурата врз импланти</b>		
<b>Параметри</b>	<b>Бодување</b>	<b>Критериуми</b>
<b>Задоволство на пациентот</b>	алфа – a	многу задоволен
	браво – b	критика на естетика, цваќање или комфорт
	чарли – c	незадоволен
	делта – d	комплетно незадоволен
<b>Фрактура на порцелан</b>	алфа – a	нема фрактура
	браво – b	мало локализирано поткршување, полирање
	чарли – c	кршење на порцелан до метал
	делта – d	потребна е нова коронка
<b>Проблем на ниво на абатмент</b>	алфа – a	нема проблем
	браво – b	расцементирање на коронка
	чарли – c	разлабавување на абатмент
	делта – d	има фрактура, нов абатмент, нова коронка
<b>Маргинално совпаѓање</b>	алфа – a	одлично совпаѓање, нема меѓупростор
	браво – b	мало преконтурирање, закачува сонда
	чарли – c	меѓупростор во кој влегува сонда
	делта – d	потребна е нова коронка
<b>Анатомска форма</b>	алфа – a	идеална форма во склад со соседните заби
	браво – b	малку помала или преконтурирана коронка
	чарли – c	многу помала или преголема коронка
	делта – d	потребна е нова коронка
<b>Контактни точки, мезијално и дистално</b>	алфа – a	јака контактна точка/ површина
	браво – b	слаба контактна точка
	чарли – c	отворена контактна точка
	делта – d	x
<b>Оклузални контакти</b>	алфа – a	подеднакви со оклузијата на соседни заби
	браво – b	појаки контакти на коронката, отколку на соседните
	чарли – c	нема оклузални контакти на коронката, а нормални на соседните
	делта – d	x
<b>Совпаѓање на бојата</b>	алфа – a	подеднаква со природните заби
	браво – b	мало отстапување во боја и транслуценција од природните заби
	чарли – c	големо отстапување во боја и транслуценција
	делта – d	
<b>Оклузална абразија</b>	алфа – a	нема абразија
	браво – b	мала абразивна фасета $\leq 2$ mm
	чарли – c	голема абразивна фасета $\geq 2$ mm

Во поглед на бодувањето на сите категории со овој протокол, алфа (a) – претставува одличен резултат, бета (b) – минорни девијации од идеалното, чарли (c) = клинички неприфатливи дефекти кои може да се репарираат интраорално, делта (d) – клинички релевантен ирепарабилан проблем.

#### 4.3. Статистички анализи на добиените податоци

Анализата на податоците е изведена во статистичката програма Statistica 7.1 for Windows и SPSS 23.0.

##### Применети се следните методи:

1. За да се детектираат потенцијалните параметрите кои би можеле да доведат до протетички и биолошки компликации, кај сериите со атрибутивни белези (Група, Подгрупа/ Материјал, Пол, Коморбидитет, Пушење, Број на вградени импланти, Протокол на имплантација, Протокол на оптоварување, Квалитет на коска, Биотип на гингива, Протетички компликации, Биолошки компликации, Фрактура на порцелан, Проблем на ниво на абатмент, Маргинално совпаѓање, Анатомска форма, Контактни точки, Оклузални контакти, Оклузална абразија) се одредувани проценти на структура (%);

1.1. Со користење на 2 – насочни 95 % интервали на доверба, се испитувани релациите: Протокол на оптоварување и Фрактура на порцелан; Протокол на оптоварување и Проблем на ниво на абатмент; Протокол на оптоварување и Маргинално совпаѓање; Протокол на оптоварување и Маргинално совпаѓање; Протокол на оптоварување и Контактни точки; Протокол на оптоварување и Оклузални контакти; Протокол на оптоварување и Оклузална абразија; Протокол на оптоварување и Протетички компликации; Протокол на оптоварување и Биолошки компликации; Подгрупа (материјал) и Задоволство на пациентот; Подгрупа (материјал) и Анатомска форма; Подгрупа (материјал) и Совпаѓање на бојата; Подгрупа (материјал) и Фрактура на порцелан; Подгрупа (материјал) и Проблем на абатмент; Подгрупа (материјал) и Маргинално совпаѓање; Подгрупа (материјал) и Контактни точки; Подгрупа (материјал) и Оклузални контакти; Подгрупа (материјал) и Оклузална абразија; Вид реставрација и Фрактура на порцелан; Вид реставрација и Проблем на абатмент; Вид реставрација и Маргинално совпаѓање; Вид реставрација и Контактни точки; Вид реставрација и Оклузални контакти; Вид реставрација и Оклузална абразија, анализирана е поврзаност / асоцијација / разлика, со примена на Fisher's Exact Test / Monte Carlo Sig.(2-sided) / p;

1.2. Во релациите: Подгрупа (материјал) и Протетички компликации; Подгрупа (материјал) и Биолошки компликации, анализата е извршена со примена на Fisher's Exact Sig.(2-sided) / p;

2. Кај сериите со нумерички белези (Возраст, Индекс на розова естетика, Индекс на бела естетика, Загуба на маргинална коска мезијално и дистално на 24 месеци, Загуба на маргинална коска мезијално и дистално на 120 месеци, Модифициран плак индекс (МПИ), Модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС), Индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ), дистрибуцијата на податоците тестирана е со: Kolmogorov-Smirnov test; Lilliefors test; Shapiro-Wilks test (p);

2.1. Изработена е дескриптивна анализа со калкулирање на средната вредност, стандардна девијација,  $\pm 95,00\%$  интервал на доверба, медијана, минимум и максимум (Mean; Std.Deviation;  $\pm 95,00\%CI$ ; Median; Minimum; Maximum);

2.2. Разликата кај анализираните параметри помеѓу две групи анализирана е со примена на Mann-Whitney U Test (Z/p);

2.3. Разликата кај анализираните параметри помеѓу три и повеќе групи анализирана е со примена на Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks / H / p / Multiple Comparisons p values (2-tailed);

2.4. Фокусот на статистичката анализа е прогресијата на загубата на коска со текот на времето и параметрите кои можеле да влијаат на тоа заради што, во релациите: Загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци како зависна варијабла и Модифициран плак индекс (МПИ), Модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС), Индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ) како независни варијабли; Загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци како зависна варијабла и модифициран плак индекс (МПИ), модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС), индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ) како независни варијабли, изведена е анализата мултипла регресија (Multiple Regression (R / p));

2.5. Во релациите: Загуба на маргинална коска мезијално / Подгрупа / 24 месеци и 120 месеци; Загуба на маргинална коска дистално / Подгрупа / 24 месеци и 120 месеци; Загуба на маргинална коска мезијално / Локација / 24 месеци и 120 месеци; Загуба на маргинална коска дистално / Локација / 24 месеци \* 120 месеци, анализата е изведена со примена на повторувани мерења (Repeated measures ANOVA (F / p) / Post Hoc / Bonferroni test).

Сигнификантноста е одредувана за  $p < 0,05$ .

Податоците се табеларно и графички прикажани.

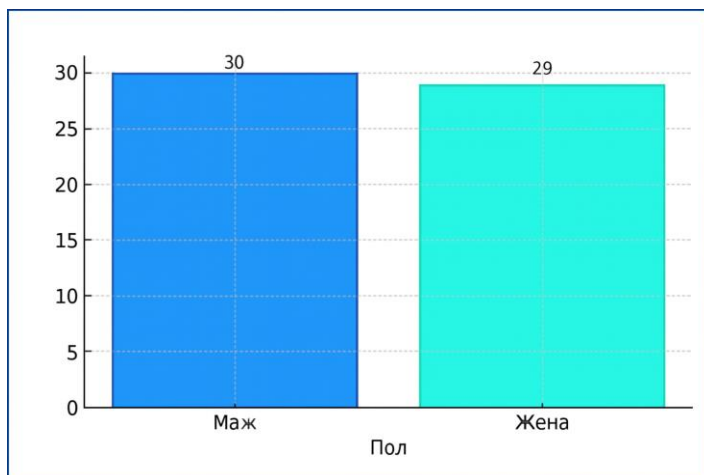
## 5. ДОБИЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НИВНО ЗНАЧЕЊЕ

### 5.1. Резултати од општи параметри

Во рамките на студијата беше спроведена дескриптивна анализа на генералните демографски карактеристики на вклучените испитаници, со цел да се утврдат потенцијални асоцијации со долгогодишниот исход на имплантопротетичкиот третман. Анализираниите варијабли се: полот и возраста на пациентите, присуството на системски коморбидитети, дистрибуцијата на имплантите според анатомска локација, применетиот протокол на имплантација и протоколот на оптоварување. Во периодот на 10-годишно следење кај ниту еден од 59 пациенти вклучени во ова истражување не беше изгубен ниту еден имплант (оттука степенот на преживување на имплантите е 100 %).

#### 5.1.1. Пол

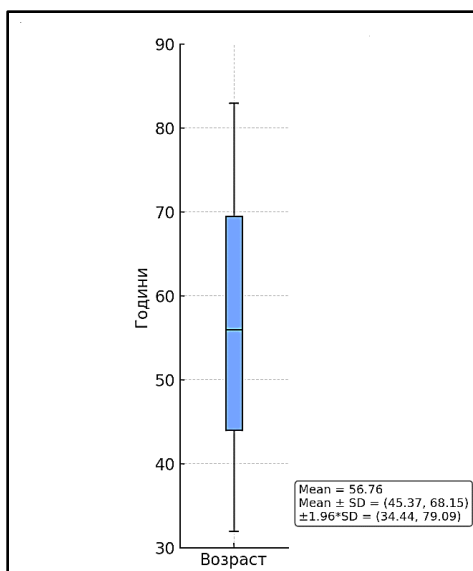
Дистрибуцијата на испитаниците според полот покажува рамномерна застапеност на мажи и жени (графикон 1). Од вкупно 59 пациенти, 30 испитаници (50.8 %) беа од машки пол, 29 испитаници (49.2 %) од женски пол, што укажува на родово избалансиран примерок, релевантен за статистичка анализа.



Графикон 1 Дистрибуција на испитаници по пол

#### 5.1.2. Возраст

Резултатите прикажани на графикон 2 се однесуваат на возраста на испитаниците кај кои ги извршивме имплантопротетичките третмани.

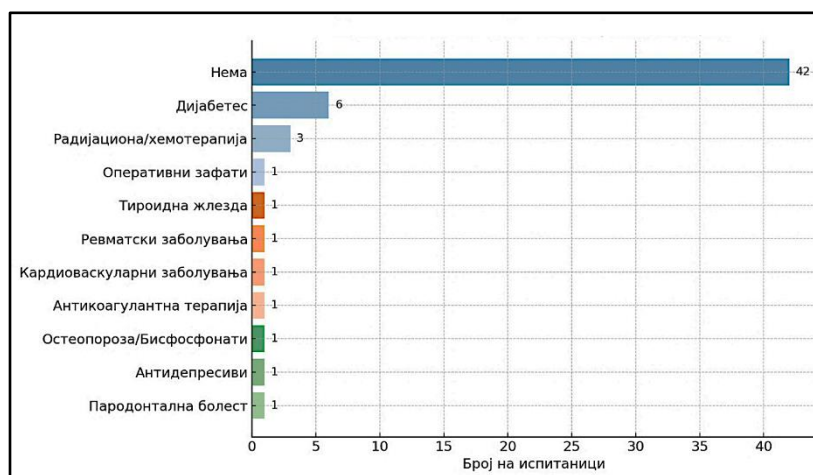


**Графикон 2** Дистрибуција на возраст на испитаници

Средната возраст на испитаниците изнесува 56.76 години со стандардна девијација од  $\pm 11.39$  години. Интервалот на доверба (95 % CI) за средната возраст се движи од 45.37 до 68.15 години, минималната возраст на испитаниците е 32 години, максималната возраст е 83 години. Овие податоци укажуваат на хетерогена старосна група, со доминантна застапеност на пациенти од средна возраст, што е во согласност со популацијата која најчесто се подложува на имплантопротетички третман.

### 5.1.3. Коморбидитети кај испитаниците

Резултатите прикажани на графикон 3 се однесуваат на присуство на коморбидитет кај испитаниците вклучени во испитувањето.

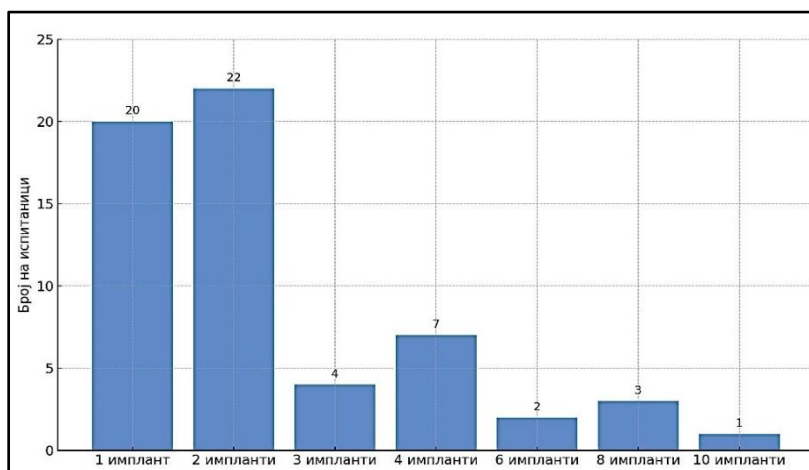


**Графикон 3** Дистрибуција на коморбидитети кај испитаниците

Од вкупно 59 испитаници, 42 (71.2 %) испитаници немаа коморбидитет, додека останатите 17 (28.8 %) пријавиле присуство на некој од гореспоменатите ризик фактори. Од вкупно 59 испитаници вклучени во оваа студија, 16 (27.1 %) биле пушачи, а 43 (72.9 %) се непушачи.

#### 5.1.4. Број на вградени импланти по пациент

Во однос на бројот на вградени импланти по пациент резултатите се прикажани на графикон 4.



Графикон 4 Број испитаници во однос на број на вградени импланти

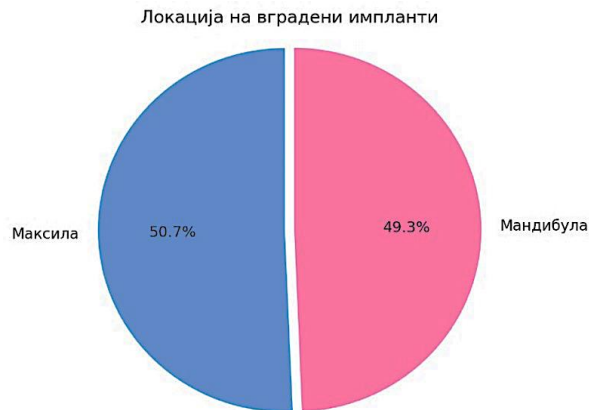
Оваа дистрибуција ја потврдува хетерогеноста на третманите и овозможува групирање на испитаниците во подгрупи според обемот на имплантопротетичката рехабилитација.

#### 5.1.5. Дистрибуцијата на имплантите по регии и квадранти

Резултатите прикажани на графикон 5 и табела 1, ја прикажуваат дистрибуцијата на имплантите по локација, регии и квадранти одбележани по системот на FDI (Fédération dentaire internationale).

Табела 1 Дистрибуција на импланти по локација, регија и квадранти

	I квадрант							II квадрант						
	Постериорна регија				Антериорна регија			Постериорна регија						
Локација по FDI	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
Максила (n)	3	8	12	8	4	4	1	2	4	7	7	8	6	2
Мандибула (n)	1	9	9	4	8	0	0	0	1	5	3	8	16	10
Локација по FDI	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
	III квадрант							IV квадрант						

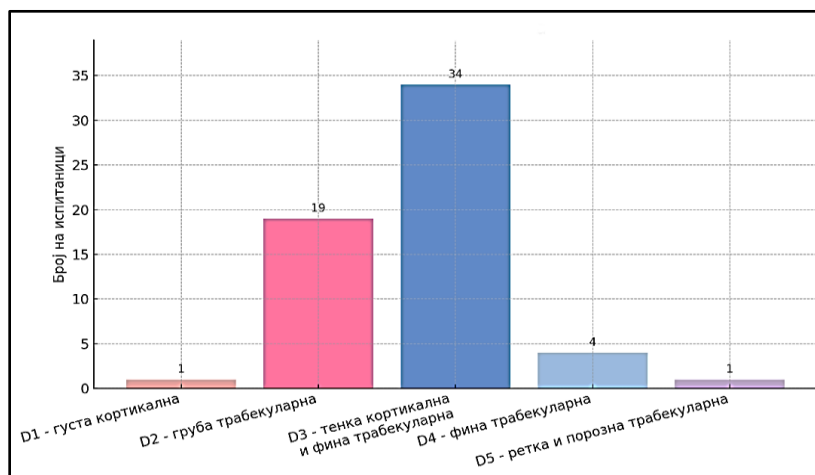


**Графикон 5** Вградени импланти (%) во максила и мандибула

Од вкупно 150 импланти во горна вилица се вградени 76 импланти (50.66 %), а во долна вилица 74 импланти (49.33 %). Од вкупно 150 импланти, во постериорна регија се вградени 114 импланти (76 %), додека во антериорна регија се вградени 36 импланти (24 %). Најчеста локација за имплантација во горна вилица е горен десен втор премолар, а во долна вилица е долен лев прв молар.

#### **5.1.6. Квалитет на коска кај испитаниците**

Резултатите прикажани на графикон 6 се однесуваат на квалитетот на коска кај испитаниците евидентиран во моментот на имплантацијата со тактилна и визуелна метода.

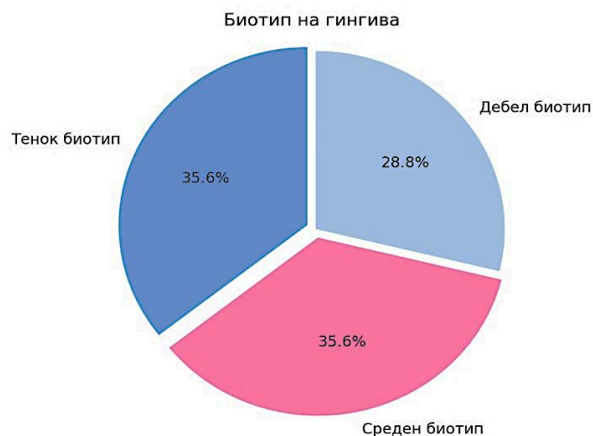


**Графикон 6** Дистрибуција на број испитаници според квалитет на коска

Од вкупно 59 испитаници, 34 (57.6 %) имале D3-тенка кортикална и фина трабекуларна коска, 19 (32.2 %) имале D2-груба трабекуларна коска, 4 (6.8 %) имале D4-фина трабекуларна коска, 1 (1.7 %) имал D1-густа кортикална коска, а 1 (1.7 %) имал D5-ретка и порозна трабекуларна коска.

### 5.1.7. Биотип на гингива

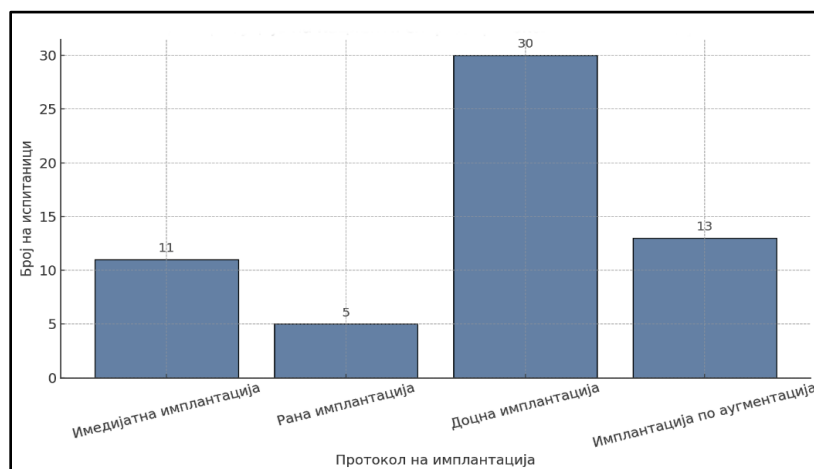
Резултатите прикажани на и графикон 7 се однесуваат на биотип на гингива. Од вкупно 59 испитаници, 21 (35.6 %) имаа тенок биотип, 21 (35.6 %) имаа среден биотип, а 17 (28.8 %) имаа дебел биотип на гингива.



Графикон 7. Дистрибуција на пациенти (%) според биотип на гингива

### 5.1.8. Дистрибуцијата на имплантите според протокол на имплантација

На графикон 8 е прикажана дистрибуцијата на испитаниците според применетиот протокол на имплантација.

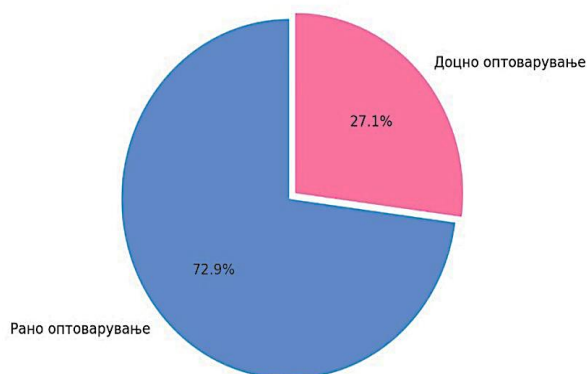


Графикон 8 Дистрибуција на број пациенти според протокол на имплантација

Имедијатна имплантација со аугментација е изведена кај 11 (18,6 %) испитаници, рана имплантација без аугментација е применета кај 5 (8,5 %) испитаници, доцна имплантација без аугментација е применета кај 30 (50,8 %) испитаници, а доцна имплантација со аугментација на коска е изведена кај 13 (22,0 %) испитаници.

### 5.1.9. Дистрибуцијата на имплантите според протокол на оптоварување

На графикон 9 е прикажан протоколот на оптоварување.



Графикон 9 Дистрибуција на пациенти (%) според протокол на оптоварување

Рано оптоварување на имплантите изведено е кај 43 (72.9 %) испитаници, а доцно оптоварување на имплантите изведено е кај 16 (27.1 %) испитаници.

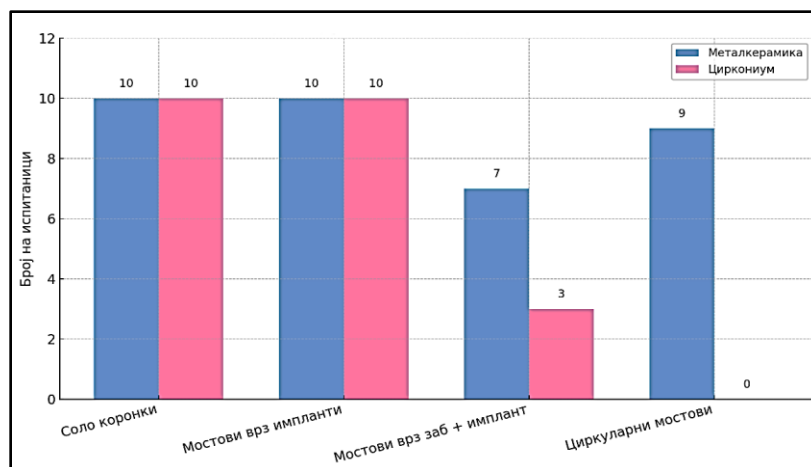
### 5.1.10. Дескриптивна анализа според вид и материјал на реставрација

5.1.10.1. Дистрибуцијата на испитаниците по групи и подгрупи во однос на видот и бројот на метал-керамичките и циркониумските супраструктури врз имплантите

На табела 2 и 3 и графикон 10 е прикажана дистрибуцијата на испитаниците по групи и подгрупи во однос на видот на метал-керамичките и циркониумските супраструктури врз имплантите.

Табела 2 Структура и разлики помеѓу група (вид реставрација) и подгрупа (материјал на реставрација)

Група	Подгрупа	Фреквенција n (%)	p-Вредност
Соло коронки	Метал-керамика	10 (50 %)	p = 0,032
	Цирконија	10 (50 %)	
Мостови врз импланти	Метал-керамика	10 (50 %)	
	Цирконија	10 (50 %)	
Мостови врз природен заб и имплант	Метал-керамика	7 (70 %)	
	Цирконија	3 (30 %)	
Циркуларни мостови врз импланти	Метал-керамика	9 (100 %)	
	Цирконија	0 (0 %)	



**Графикон 10** Број испитаници според група (вид реставрација) и подгрупа (материјал)

Во анализата на дистрибуцијата на испитаниците според групите и подгрупите во однос на типот на супраструктури (метал-керамички и циркониумски), добиените резултати покажаа статистички значајна разлика. Поточно, примената на Fisher's Exact Test покажа вредност од 8.714 со  $p < 0.05$  ( $p=0.032$ ), додека Monte Carlo симулацијата ја потврди значајноста со опсег на  $p$ -вредност меѓу 0.028 – 0.037. Овие резултати укажуваат дека изборот на супраструктури значајно се разликува меѓу различните групи на пациенти каде доминира метал-керамиката (60.3 %), најзастапени се соло коронките (39.7 %), а потоа мостовите носени само од импланти (32.9 %).

**Табела 3** Структура на група, подгрупа и број / % на реставрации

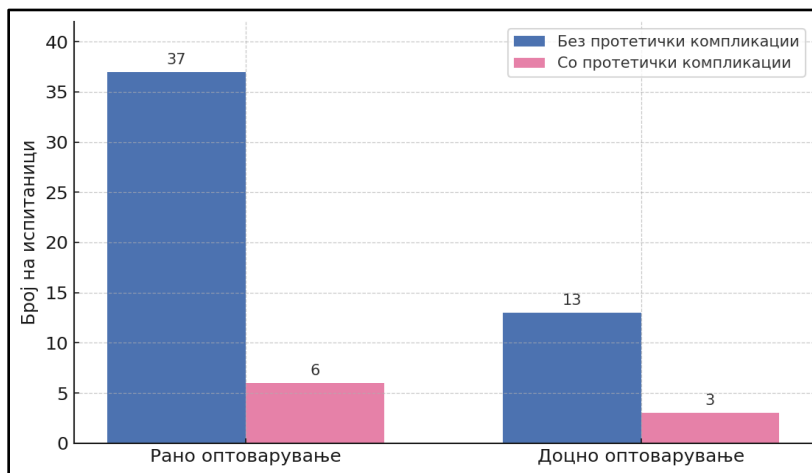
Група (Вид реставрација)	Подгрупа (Материјал)	Број реставрации / n (%)	p-Вредност
Соло коронки	Метал-керамички	10 (13.7%)	<b>p=0.0004</b>
	Циркониумски	19 (26.0%)	
Мостови (само врз импланти)	Метал-керамички	16 (21.9%)	
	Циркониумски	8 (11.0%)	
Мостови (врз имплант и природен заб)	Метал-керамички	8 (11.0%)	
	Циркониумски	2 (2.7%)	
Циркуларни мостови	Метал-керамички	10 (13.7%)	
<b>Вкупно реставрации</b>		<b>73 (100.0%)</b>	

Поточно, примената на Fisher's Exact Test покажа вредност од со  $p < 0.05$  ( $p=0.0004$ ), додека Monte Carlo симулацијата ја потврди значајноста со опсег на  $p$ -вредност меѓу 0.0003 – 0.0005.

## 5.1.11 Корелации

### 5.1.11.1 Поврзаност помеѓу протокол на оптоварување и протетички компликации

На графикон 11 прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу протоколот на оптоварување и вкупниот број протетички компликации.



**Графикон 11** Број испитаници според кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и протетички компликации

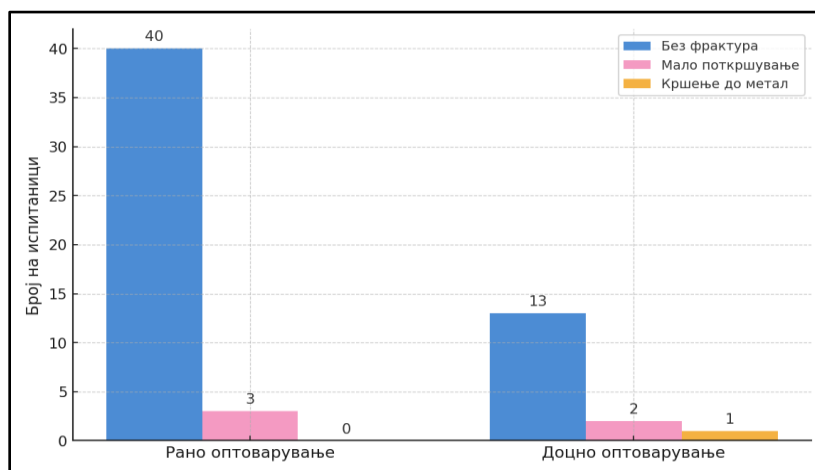
Рано оптоварување на имплантите е изведено кај 43 испитаници, од кои 37 (86.0 %) немаа протетички компликации, а 6 (14.0%) имаа протетички компликации. Доцно оптоварување на имплантите е изведено кај 16 испитаници, од кои 13 (81.3 %) немаа протетички компликации, а 3 (18.8 %) имаа протетички компликации. За Fisher's Exact Sig.(2-sided)  $p > 0.05$  ( $p = 0.692$ ) во извршената кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и протетички компликации нема значајна поврзаност.

На табела 4 и графиконите од 12 до 17 се прикажани резултатите од корелациите помеѓу протоколот на оптоварување и техничките параметри.

**Табела 4** Кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и технички компликации според Fisher's Exact Test / Monte Carlo Sig.(2-sided) /  $p$ .

Технички параметар	Fisher's Exact Test	p-вредност	Monte Carlo Sig. (2-sided)
Фрактура на порцелан	3.201	0.249	0.237–0.260
Проблем на ниво на абатмент	1.307	0.730	0.719–0.742
Маргинално совпаѓање	1.310	0.887	0.879–0.895
Контактни точки	1.267	0.583	0.570–0.596
Оклузални контакти	—	0.583	—
Оклузална абразија	2.487	0.356	0.344–0.368

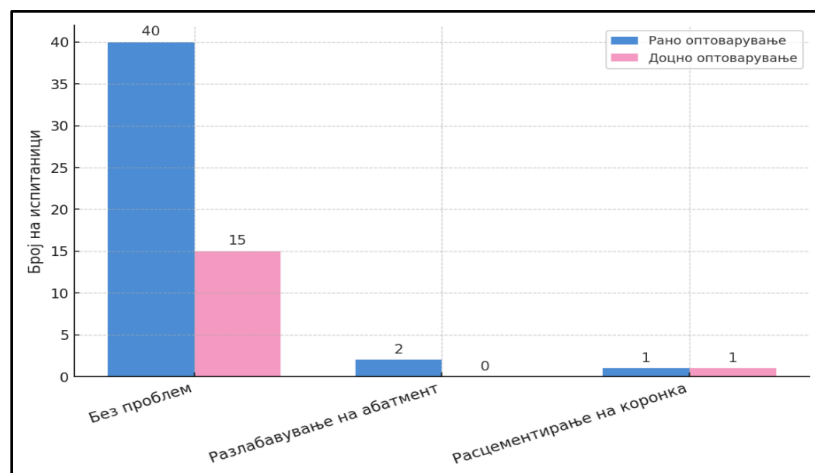
На графикон 12 прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу протоколите на оптоварување на имплантите и фрактура на фасетирачки порцелан на супраструктурите.



**Графикон 12** Број испитаници според кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и фрактура на порцелан

За Fisher's Exact Test = 3.201 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.249$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0.237 –0.260/ во извршената кростабулација помеѓу протоколите на оптоварување и фрактура на порцелан нема значајна поврзаност.

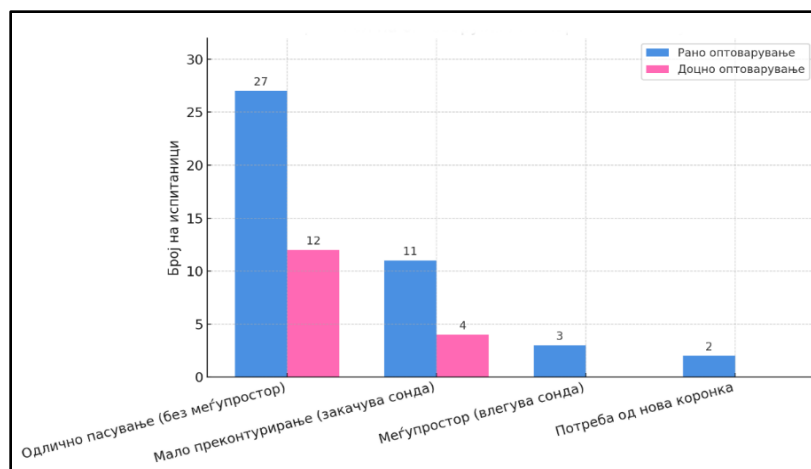
На графикон 13 прикажаните резултати се однесуваат на кростабулација помеѓу протоколот на оптоварување и проблем на ниво на абатмент.



**Графикон 13** Број испитаници според кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и проблем на ниво на абатмент

За Fisher's Exact Test = 1.307 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.730$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0.719 – 0.742 / во извршената кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и проблем на ниво на абатмент нема значајна поврзаност.

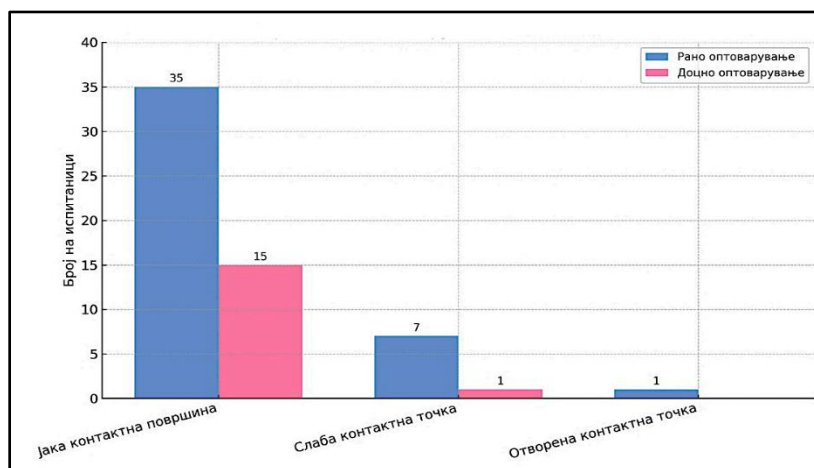
На графикон 14 прикажаните резултати се однесуваат на кростабулација помеѓу протоколот на оптоварување и маргинално совпаѓање на супраструктурата.



**Графикон 14** Број испитаници според кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и маргинално совпаѓање

За Fisher's Exact Test = 1.310 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.887$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.879 – 0.895/ во извршената кростабулација помеѓу протоколот на оптоварување и маргиналното совпаѓање на супраструктурата нема значајна поврзаност.

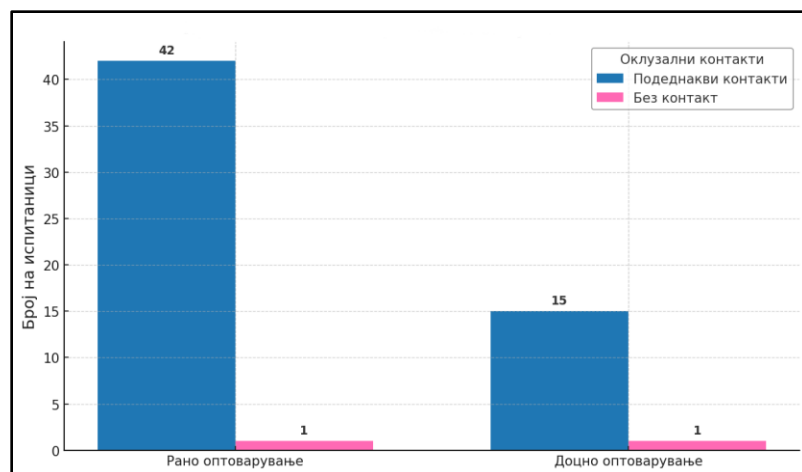
На графикон 15 прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу протоколот на оптоварување и контактните точки на супраструктурата.



**Графикон 15** Број испитаници според кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и контактни точки

За Fisher's Exact Test = 1.267 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.583$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.570 – 0.596 / во извршената кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и контактни точки нема значајна поврзаност.

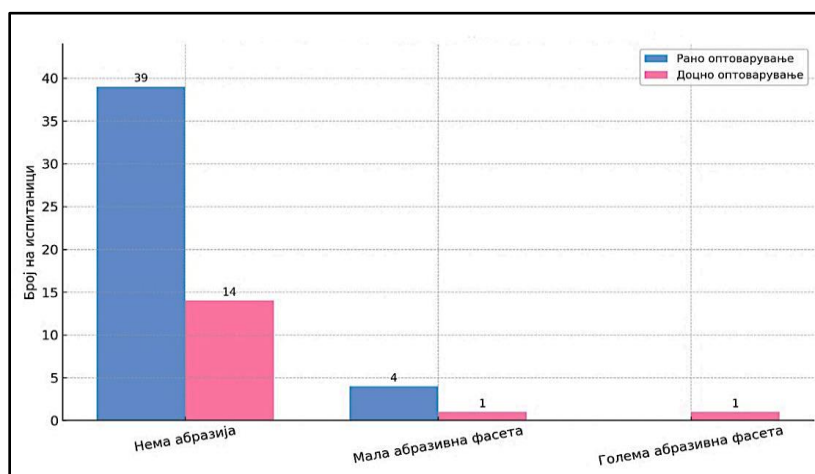
На графикон 16 прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу протоколот на оптоварување и оклузалните контакти на супраструктурата.



*Графикон 16 Број испитаници според кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и оклузални контакти*

За Fisher's Exact Sig. (2-sided)  $p > 0.05$  ( $p = 0.583$ ) во извршената кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и оклузални контакти нема значајна поврзаност.

На графикон 17 прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу протоколот на оптоварување и оклузалната абразија на супраструктурата.



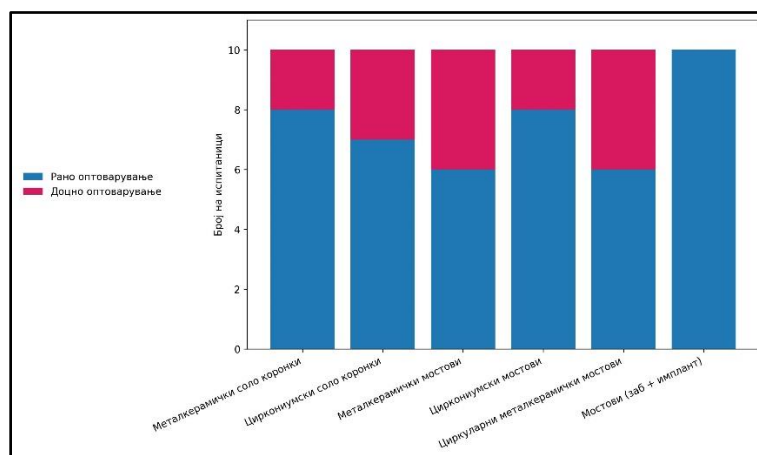
*Графикон 17 Број испитаници според кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и оклузална абразија*

За Fisher's Exact Test = 2.487 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.356$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.344 – 0.368 / во извршената кростабулација помеѓу протоколот на оптоварување и оклузалната абразија нема значајна поврзаност.

На табела 5 и графикон 18 се прикажани резултатите од кростабулација помеѓу подгрупи и протокол на оптоварување.

**Табела 5** Кростабулација помеѓу групи (подгрупи) и протокол на оптоварување

Група (подгрупа)		Протокол на оптоварување		Вкупно
		Рано	Доцно	
Метал-керамички соло коронки врз импланти	Број	8	2	10
	%	80,0 %	20,0 %	100,0 %
Циркониумски соло коронки врз импланти	Број	7	3	10
	%	70,0 %	30,0 %	100,0 %
Метал-керамички мостови врз импланти	Број	6	4	10
	%	60,0 %	40,0 %	100,0 %
Циркониумски мостови врз импланти	Број	8	2	10
	%	80,0 %	20,0 %	100,0 %
Циркуларни метал-керамички мостови врз импланти	Број	6	3	9
	%	60,0 %	40,0 %	100,0 %
Мостови врз природен заб и имплант	Број	10	0	10
	%	100,0 %	0,0 %	100,0 %
Вкупно	Број	45	15	60
	%	75,0 %	25,0 %	100,0 %



**Графикон 18** Број испитаници според кростабулација помеѓу групи (вид реставрација), подгрупи (материјал) и протокол на оптоварување

За Fisher's Exact Test = 6,479 и  $p > 0,05$  ( $p = 0,290$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0,278 – 0,301/ нема значајна разлика помеѓу 6-те групи испитаници во протоколот на оптоварување.

### 5.1.12. Дистрибуцијата на испитаниците по групи и подгрупи во однос на протетички компликации

На табела 6 е прикажана дистрибуцијата на испитаниците по групи и подгрупи во однос на протетички и биолошки компликации.

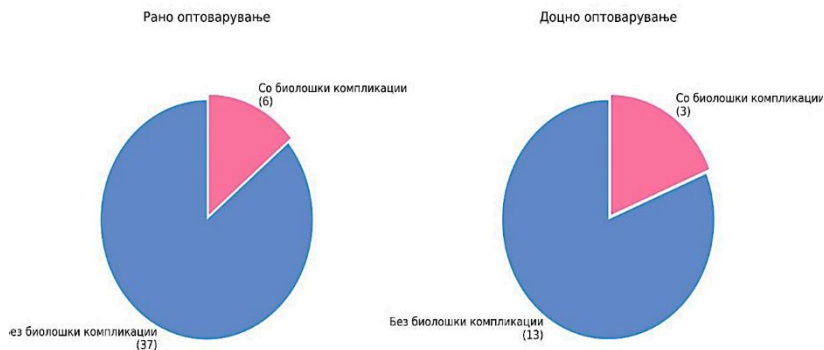
**Табела 6** Дистрибуцијата на испитаниците според протетички и биолошки компликации

Категорија	Протетички (n)	Протетички (%)	Биолошки (n)	Биолошки (%)
Со компликации	9	15,3	9	15,3
Без компликации	50	84,7	50	84,7

Од вкупно 59 испитаници, 9 (15.3 %) имаа протетички компликации, а 50 (84.7 %) немаа протетички компликации. Од вкупно 59 испитаници, 9 (15,3 %) имаа биолошки компликации, а 50 (84.7 %) немаа биолошки компликации.

### 5.1.13. Поврзаност помеѓу протокол на оптоварување и биолошки компликации

На графикон 19, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу протокол на оптоварување и биолошки компликации.



**Графикон 19** Број испитаници со и без биолошки компликации кај рано и доцно оптоварување

За Fisher's Exact Sig. (2-sided)  $p > 0.05$  ( $p = 0.692$ ) во извршената кростабулација помеѓу протокол на оптоварување и биолошки компликации нема значајна поврзаност.

## 5.2. Резултати од технички параметри

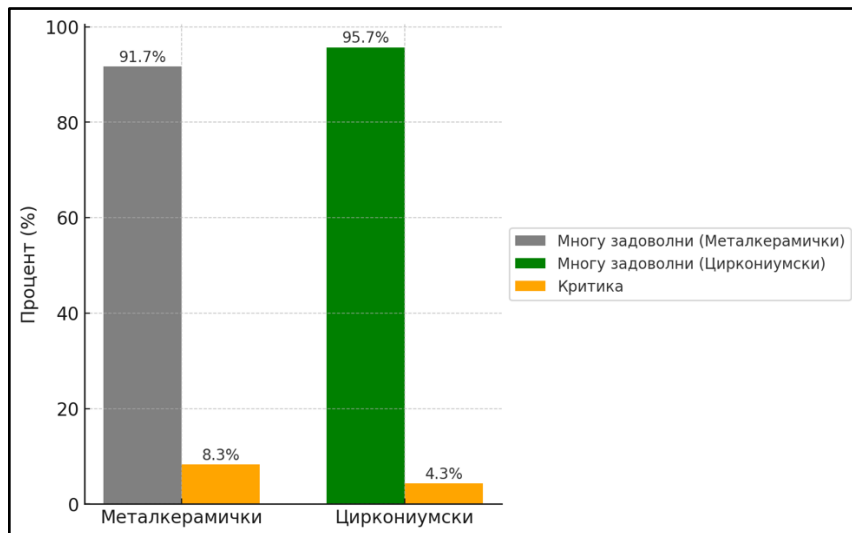
### 5.2.1. Поврзаност помеѓу протетички материјал и протетички компликации

На табела 8 и графиконите од 20-29 е прикажана кростабулација помеѓу протетички материјал и технички компликации и материјал и биолошки компликации според Fisher's Exact Test / Monte Carlo Sig.(2-sided) /  $p$ .

**Табела 8** Кростабулации помеѓу протетички материјал и технички компликации

Технички параметри	Протетички Материјал	Вкупен број пациенти	Фреквенција n (%)	p-Вредност
<b>Протетички компликации</b>	Метал-керамика	36	Нема протетички компликации 30 (83.3 %) Има протетички компликации 6 (16.7 %)	1,000
	Цирконија	23	Нема протетички компликации 20 (87.0 %) Има протетички компликации 3 (13.0 %)	
<b>Задоволство на пациент</b>	Метал-керамика	36	Многу задоволни 33 (91.7 %) Незадоволни 3 (8.3 %)	0,784
	Цирконија	23	Многу задоволни 22 (95.7 %) Незадоволен 1 (4.3 %)	
<b>Фрактура на порцеланска фасета</b>	Метал-керамика	36	Нема фрактура 30 (83.3 %) Мала фрактура 5 (13.9 %) Голема фрактура 1 (2.8 %)	0.148
	Цирконија	23	Нема фрактура 23 (100.0 %)	
<b>Проблем на ниво на абатмент</b>	Метал-керамика	36	Нема проблем 35 (97.2 %) Има проблем 1 (2.8 %)	0.274
	Цирконија	23	Нема проблем 20 (87.0 %) Расцементирање 1 (4.3 %) Разлабавување 2 (8.7 %)	
<b>Маргинално совпаѓање</b>	Метал-керамика	36	Одлично 18 (50.0 %) Закачува сонда 13 (36.1 %) Значителен меѓупростор 3 (8.3 %)	<b>0.009</b>
	Цирконија	23	Одлично 21 (91.3 %) Закачува сонда 2 (8.7 %)	
<b>Анатомска форма</b>	Метал-керамика	36	Идеална форма 31 (86.1 %) Мало отстапување 4 (11.1 %) Нова коронка 1 (2.8 %)	0.567
	Цирконија	23	Идеална форма 18 (78.3 %) Мало отстапување 5 (21.7 %)	
<b>Контакт точки</b>	Метал-керамика	36	Јаки контакти 29 (80.6 %) Слаби контакти 7 (19.4 %)	0.086
	Цирконија	23	Јаки контакти 21 (91.3 %) Слаби контакти 1 (4.3 %)	
<b>Оклузални контакти</b>	Метал-керамика	36	Подеднакви со другите заби 34 (94.4 %) Незадоволителни 2 (5.6 %)	0.516
	Цирконија	23	Подеднакви со другите заби 23 (100.0 %)	
<b>Совпаѓање на боја</b>	Метал-керамика	36	Комплетно 26 (72.2 %) Некомплетно 10 (27.8 %)	0.360
	Цирконија	23	Комплетно 19 (82.6 %) Некомплетно 4 (17.4 %)	
<b>Оклузална абразија</b>	Метал-керамика	36	Нема абразија 31 (86.1 %) Мала абразивна фасета 4 (11.1 %) Голема абразивна фасета 1 (2.8 %)	0.784
	Цирконија	23	Нема абразија 22 (95.7 %) Мала абразивна фасета 1 (4.3 %)	

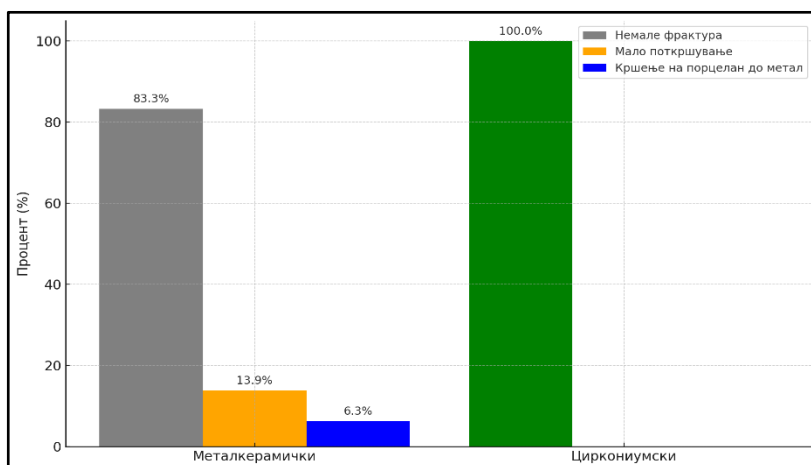
На графикон 20, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) на супраструктура и задоволство на пациентот.



**Графикон 20** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу материјал на супраструктура и задоволство на пациент

За Fisher's Exact Test / Exact Sig. (2-sided) /  $p > 0,05$  ( $p = 0,784$ ) во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и задоволство на пациентот нема значајна разлика.

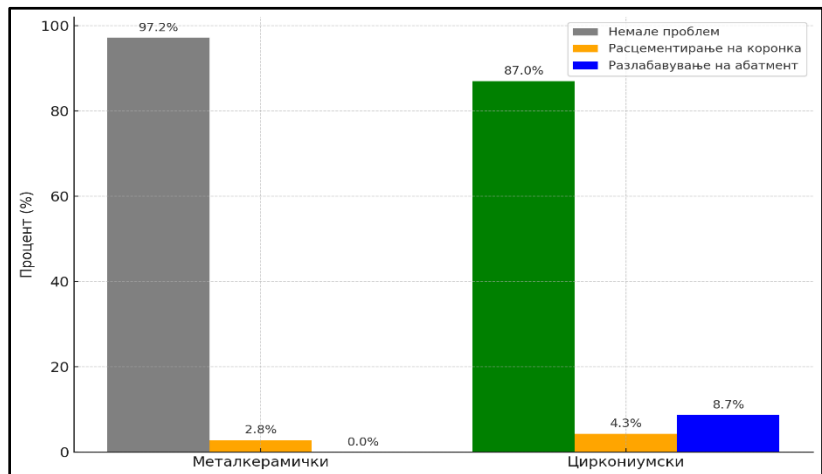
На графикон 20, прикажаните резултати се однесуваат на дистрибуција помеѓу подгрупа (материјал) на супраструктура и фрактура на порцеланска фасета.



**Графикон 21** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу подгрупа (материјал на супраструктура) и фрактура на порцелан

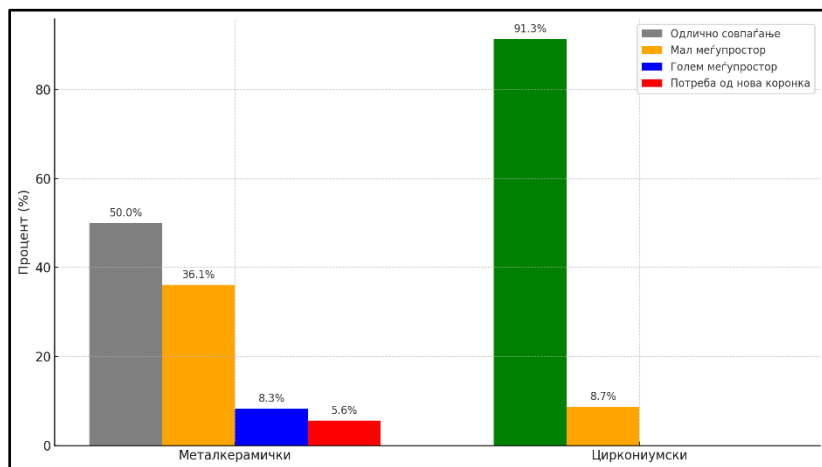
За Fisher's Exact Test = 3.977 и  $p > 0,05$  ( $p = 0,148$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0.138 – 0.157 / во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и фрактура на порцелан нема значајна разлика.

На графикон 22, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и проблем на ниво на абатмент.



**Графикон 22** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу материјал на супраструктура и проблем на ниво на абатмент

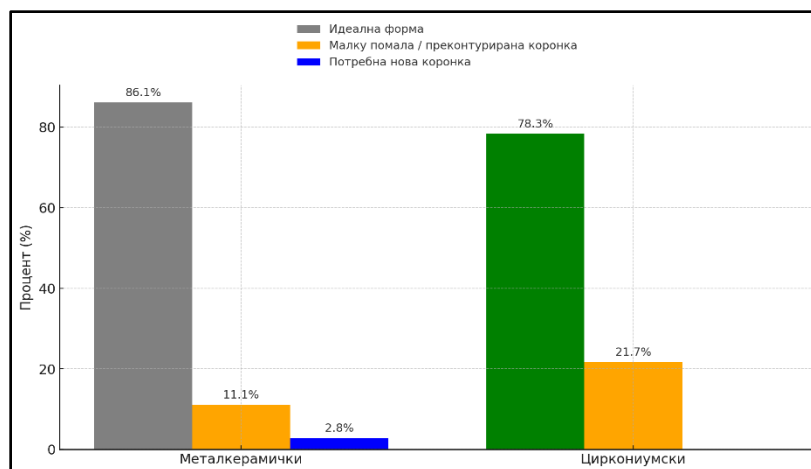
На графикон 23, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и маргинално совпаѓање на супраструктурата.



**Графикон 23** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу материјал на супраструктура и маргинално совпаѓање

За Fisher's Exact Test = 10.103 и  $p < 0.01$  ( $p = \mathbf{0.009}$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.006 – 0.011/во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и маргинално совпаѓање постои значајна разлика.

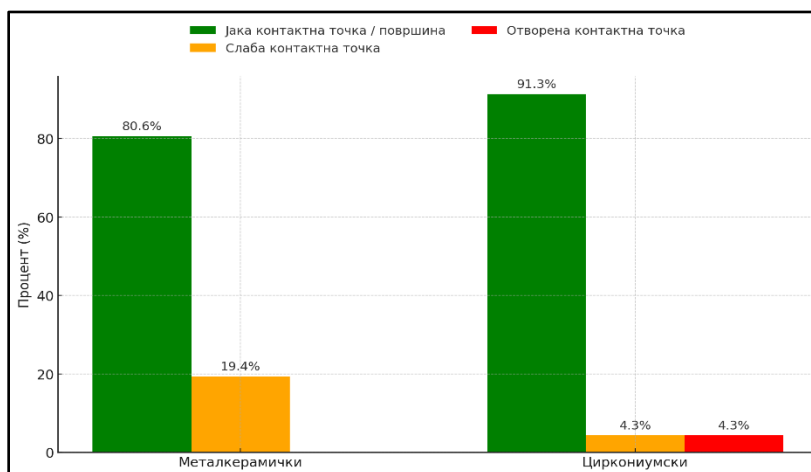
На графикон 24, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и анатомска форма.



**Графикон 24** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу материјал на супраструктура и анатомска форма

За Fisher's Exact Test = 1.771 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.567$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0.555 – 0.580/ во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и анатомска форма нема значајна разлика.

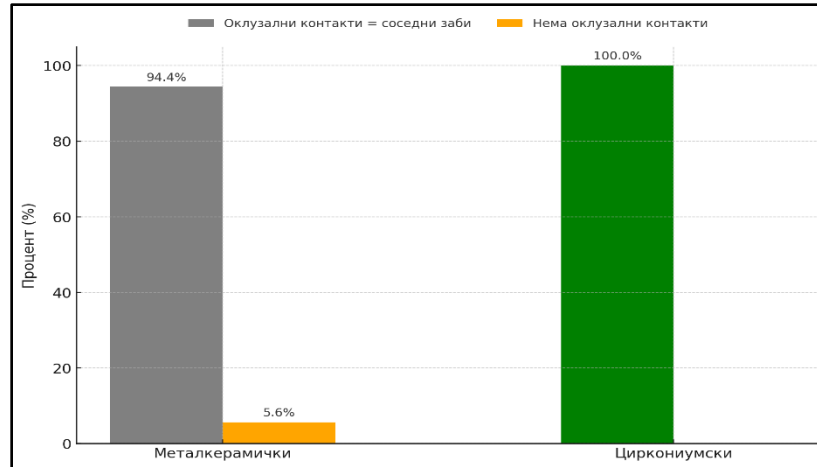
На графикон 25, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и контактни точки/површини на супраструктурата.



**Графикон 25** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу материјал на супраструктури и контактни точки

За Fisher's Exact Test = 3.857 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.086$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided)/ 0.079 – 0.093/ во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и контактни точки нема значајна разлика.

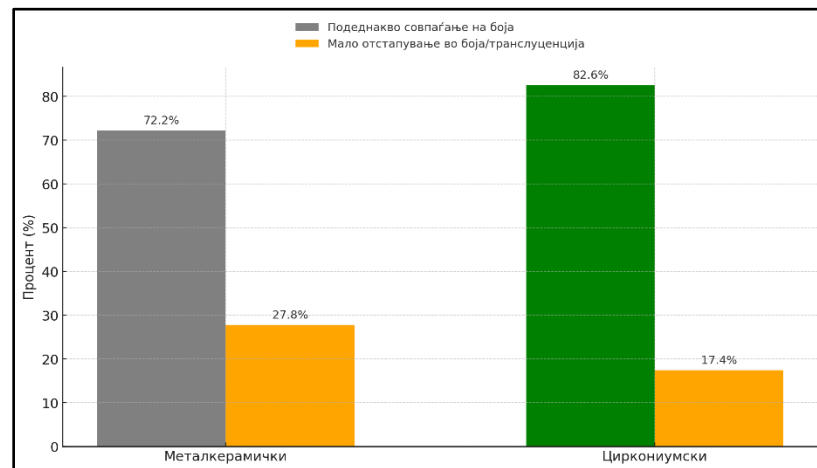
На графикон 26, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и оклузалните контакти на супраструктурата.



**Графикон 26** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу материјал на супраструктури и оклузални контакти

За Fisher's Exact Sig.(2-sided)  $p > 0.05$  ( $p = 0.516$ ) во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и оклузални контакти нема значајна разлика.

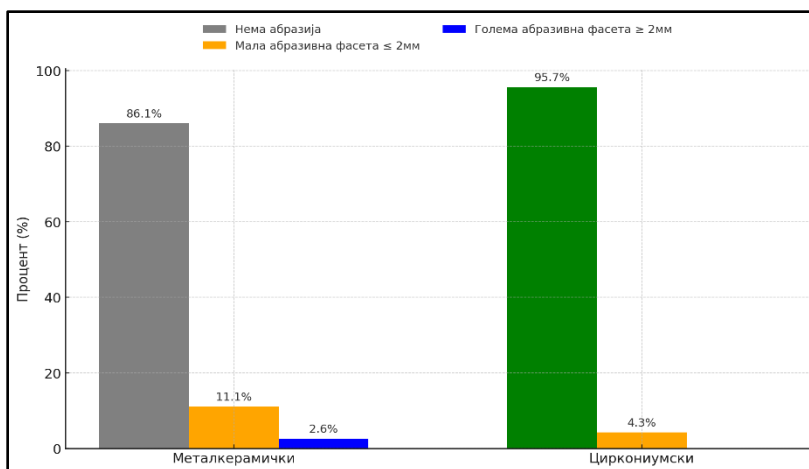
На графикон 27, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и совпаѓање на боја.



**Графикон 27** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу материјал на супраструктури и совпаѓање на боја

За Pearson Chi-square = 0.837 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.360$ ) во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и совпаѓање на боја нема значајна разлика.

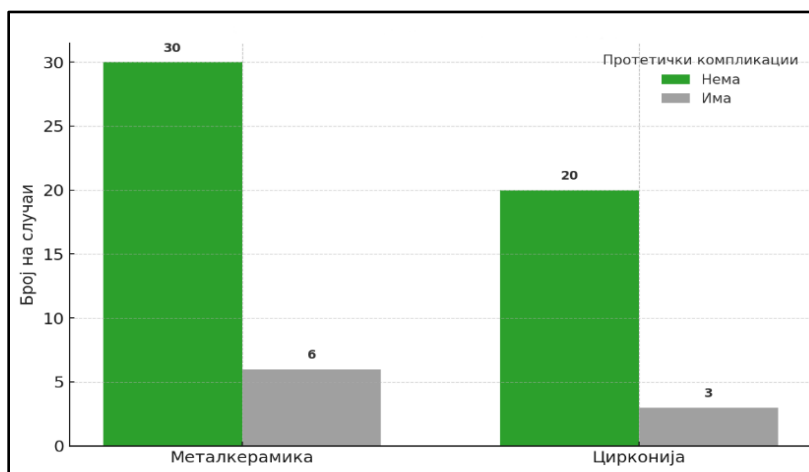
На графикон 28, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и оклузалната абразија на супраструктурата.



**Графикон 28** Испитаници (%) според кростабулација помеѓу материјал на супраструктури и оклузална абразија

За Fisher's Exact Test = 1.355 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.784$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.773 – 0.795/ во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и оклузална абразија нема значајна разлика.

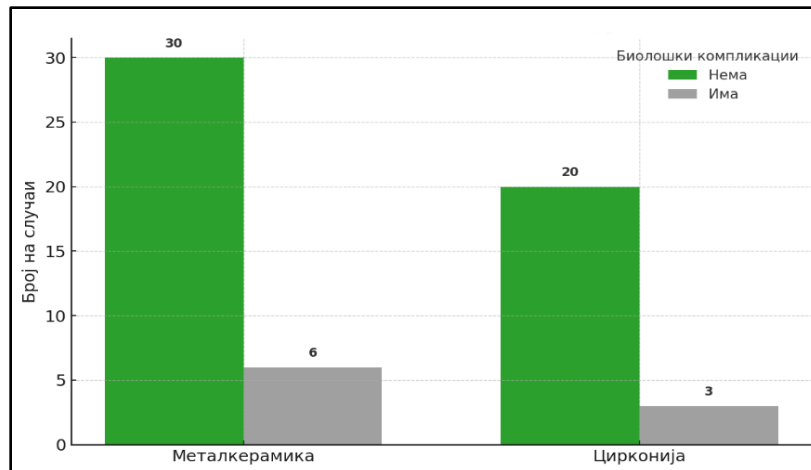
На графикон 29, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и протетички компликации.



**Графикон 29** Број испитаници според кростабулација помеѓу материјал на супраструктури и протетички компликации

За Fisher's Exact Sig. (2-sided)  $p > 0.05$  ( $p = 1.000$ ) во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и протетички компликации нема значајна разлика.

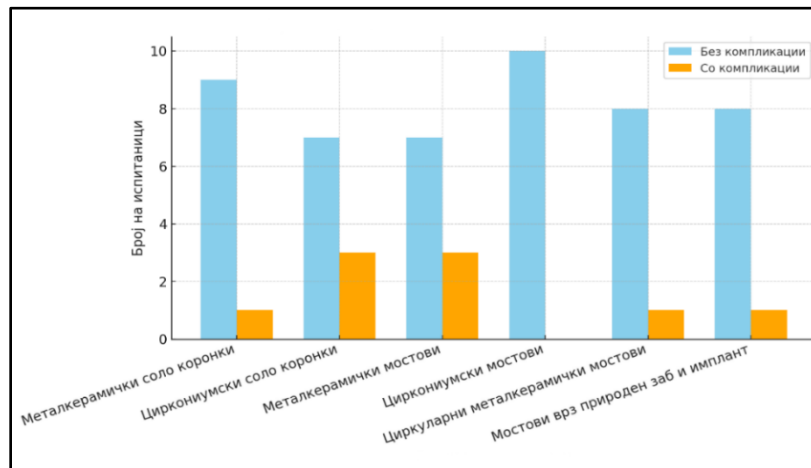
На графикон 30, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и биолошки компликации.



**Графикон 30** Број испитаници според кростабулација помеѓу материјал на супраструктури и биолошки компликации

За Fisher's Exact Sig. (2-sided)  $p > 0.05$  ( $p = 1.000$ ) во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и биолошки компликации нема значајна разлика.

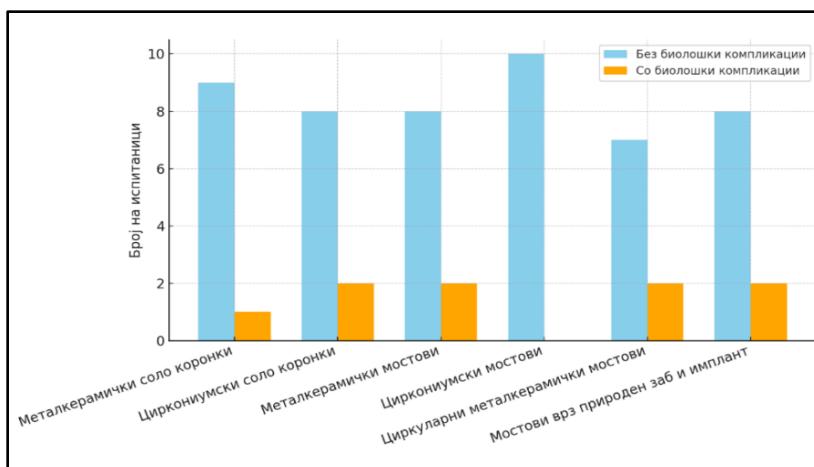
На графикон 31, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу подгрупа (материјал) и група (вид реставрација) и протетички компликации.



**Графикон 31** Број испитаници според кростабулација помеѓу протетички компликации по групи (вид реставрација) и подгрупи (материјал на супраструктура)

За Fisher's Exact Test = 5,196 и  $p > 0,05$  ( $p = 0,343$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0,330 – 0,355 / нема значајна разлика во дистрибуцијата на протетички компликации во однос на групите.

На графикон 32 се прикажани резултатите од кростабулација помеѓу групи и подгрупи и биолошки компликации.



Графикон 32 Број испитаници според кростабулација помеѓу биолошки компликации по групи и подгрупи

За Fisher's Exact Test = 4,150 и  $p > 0,05$  ( $p = 0,709$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0,698 – 0,721 / нема значајна разлика во дистрибуцијата на биолошки компликации во однос на групите.

### 5.2.2. Поврзаност помеѓу вид реставрација и протетички компликации

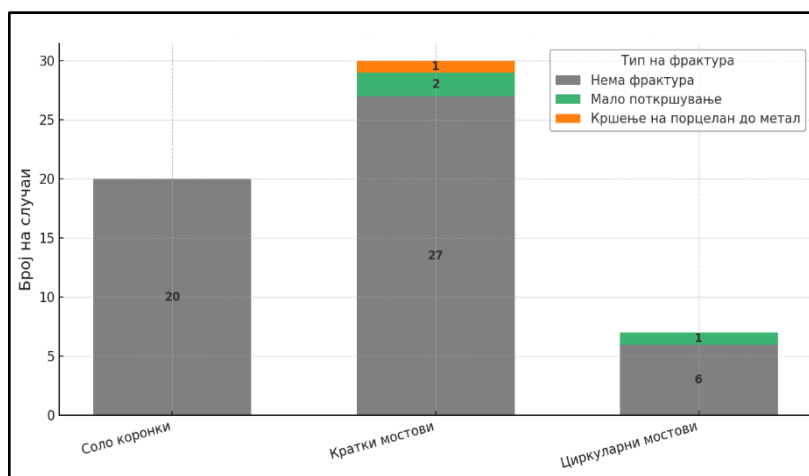
На табела 9 и графиконите од 33 до 38 се прикажани кростабулациите помеѓу видот на реставрација и протетички компликации Fisher's Exact Test / Monte Carlo Sig. (2-sided) /  $p$ .

Табела 9 Кростабулации помеѓу видот на реставрација и протетички компликации

Технички параметри	Вид реставрација	Пациенти n	Фреквенција n (%)	p-Вредност
Фрактура на порцеланска фасета	Соло коронки	20	Нема фрактура 20 (100.0 %)	0.031
	Кратки мостови	30	Нема фрактура 27 (90.0 %) Мала фрактура 2 (6.7 %) Голема фрактура 1 (3.3 %)	
	Циркуларни мостови	9	Нема фрактура 6 (66.7 %) Мала фрактура 3 (33.3 %)	
Проблем на ниво на абатмент	Соло коронки	20	Нема проблем 17 (85.0 %) Расцементирање 1 (5.0 %) Разлабавување 2 (10.0 %)	0.084
	Кратки мостови	30	Нема проблем 30 (100.0 %)	
	Циркуларни мостови	9	Нема проблем 8 (88.9 %) Расцементирање 1 (11.1 %)	
Маргинално совпаѓање	Соло коронки	20	Одлично 14 (70.0 %) Закачува сонда 4 (20.0 %) Значителен меѓупростор 1 (5.0 %) Нова коронка 1 (5.0 %)	0.414
	Кратки мостови	30	Одлично 20 (66.7 %) Закачува сонда 9 (30.0 %) Значителен меѓупростор 1 (3.3 %)	

	Циркуларни мостови	9	Одлично 5 (55.6 %) Закачува сонда 2 (22.2 %) Значителен меѓупростор 1 (11.1 %) Нов мост 1 (11.1 %)	
<b>Контактни точки</b>	Соло коронки	20	Јаки контакти 15 (75.0 %) Слаби контакти 4 (20.0%) Отворен контакт 1 (5.0 %)	0.414
	Кратки мостови	30	Јаки контакти 26 (86.7 %) Слаби контакти 4 (13.3 %)	
	Циркуларни мостови	9	Јаки контакти 9 (100 %)	
<b>Оклузални контакти</b>	Соло коронки	20	Подеднакви со другите заби 20 (100 %)	0.649
	Кратки мостови	30	Подеднакви со другите заби 28 (93.3 %) Нееднакви 2 (6.7 %)	
	Циркуларни мостови	9	Подеднакви со другите заби 9 (100 %)	
<b>Оклузална абразија</b>	Соло коронки	20	Нема абразија 18 (90.0 %) Мала абразивна фасета 2 (10.0 %)	<b>0.011</b>
	Кратки мостови	30	Нема абразија 29 (96.7 %) Голема абразивна фасета 1 (3.3 %)	
	Циркуларни мостови	9	Нема абразија 6 (66.7 %) Мала абразивна фасета 3 (33.3 %)	

На графикон 33, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу вид реставрација и фрактура на порцелан.

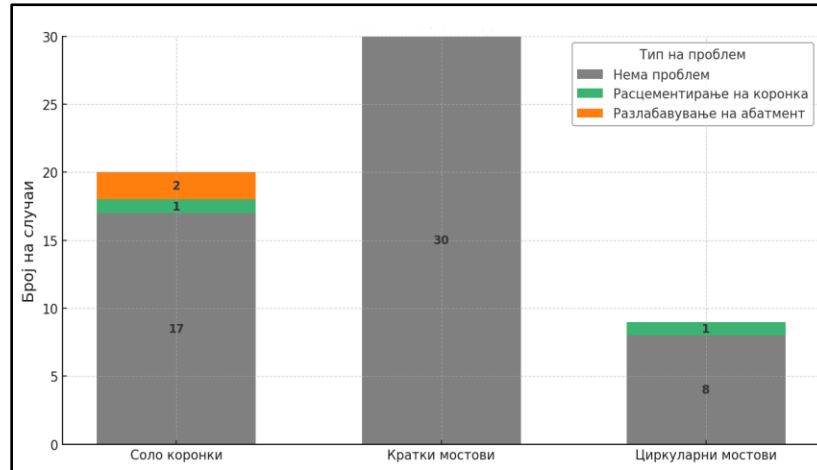


**Графикон 33** Број испитаници според кростабулација помеѓу вид реставрација и фрактура на порцелан

За Fisher's Exact Test = 8.075 и  $p < 0.05$  ( $p = 0.031$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.026 – 0.035 / во извршената кростабулација помеѓу вид реставрација и фрактура на порцелан постои значајна разлика. Вкупно 89.8 % од реставрациите немаат фрактура, 8.5 % имаат

мало поткршување (успешно решено со полирање), а 1.7 % имаат ирепарабилно кршење. Циркуларните мостови покажуваат највисок ризик за мало поткршување  $3 / 9 = 33.3 \%$ , кратките мостови имаат помали поткршувања на порцелан  $3 / 30 = 10.0 \%$ , додека соло коронките се без регистрирани фрактури во оваа серија  $0/20 = 0.0 \%$ .

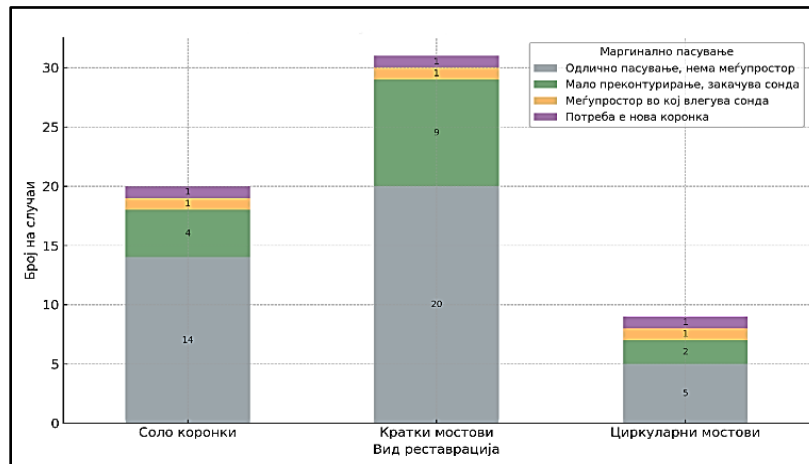
На графикон 34, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу вид реставрација и проблем на ниво на абатмент.



**Графикон 34** Број испитаници според кростабулација помеѓу вид реставрација и проблем на ниво на абатмент

За Fisher's Exact Test = 6.264 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.084$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.077 – 0.091/ во извршената кростабулација помеѓу вид реставрација и проблем на абатмент нема значајна разлика. Од резултатите може да се увиди дека кај кратките мостови нема појава на разлабавување на абатмент, кај циркуларните мостови само кај еден случај имаше таква појава, за разлика од соло коронките каде  $3 / 17 = 15.0 \%$  го пројавиле овој проблем. Вкупно 4 / 59 реставрации или само 6.8 % имале компликации на ниво на абатмент.

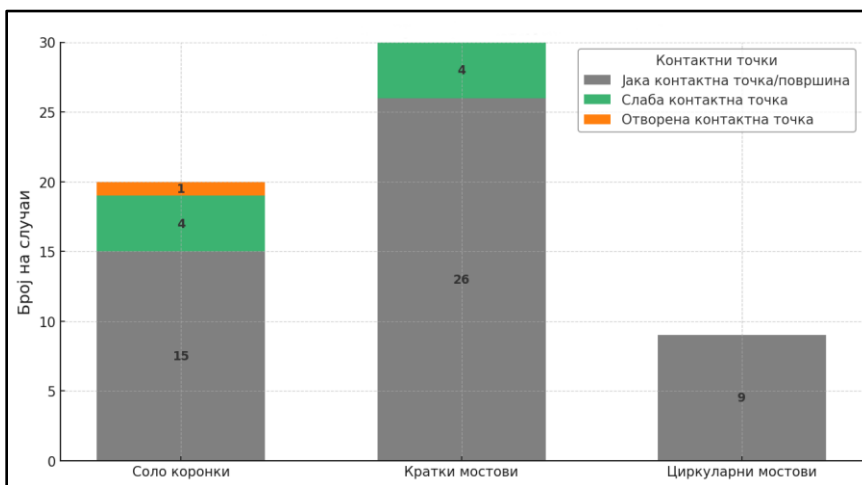
На графикон 35, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу вид реставрација и маргинално совпаѓање.



**Графикон 35** Број испитаници според кростабулација помеѓу вид реставрација и маргинално совпаѓање

За Fisher's Exact Test = 5.136 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.414$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.509 – 0.535/ во извршената кростабулација помеѓу вид реставрација и маргинално совпаѓање нема значајна разлика. Маргиналното совпаѓање на метал-керамичките и циркониумски реставрации беа клинички проверени со визуелна инспекција и сондирање. Во најголем број случаи (66 – 70 %) имаат одлично маргинално совпаѓање, независно од видот на реставрацијата, а незадоволителна адаптација постои само во 2 / 59 случаи (3.4 %).

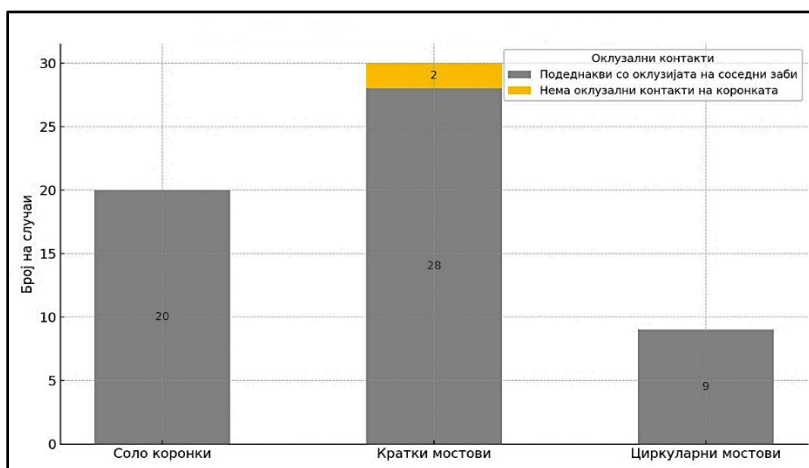
На графикон 36, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата вид реставрација и контактни точки/површини.



Графикон 36 Број испитаници според кростабулација помеѓу вид реставрација и контактни точки

За Fisher's Exact Test = 4.047 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.414$ ) / Monte Carlo Sig.(2-sided) / 0.402 – 0.427 / во извршената кростабулација помеѓу вид реставрација и контактни точки нема значајна разлика. Независно од видот на реставрацијата, мнозинството случаи имаат јака контактна точка (50 / 59 = 84.7 %). Слаба контактна точка се јавува во 8 / 59 или 13.6 %, а отворена контактна точка е ретка појава (1 / 59, односно само кај 1.7 %).

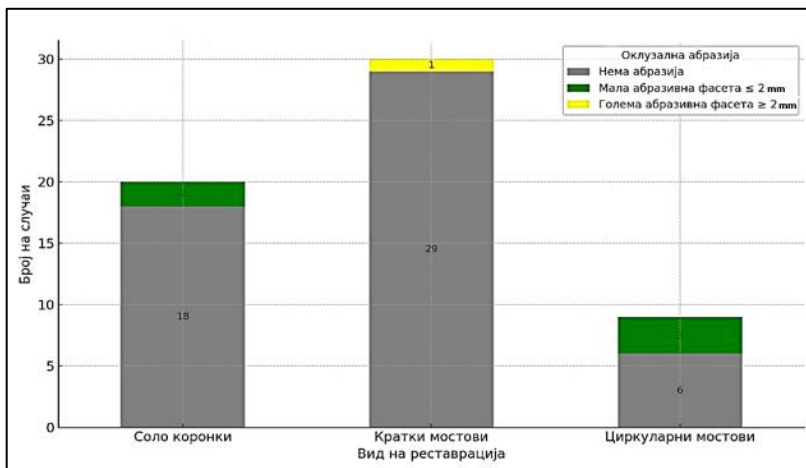
На графикон 37, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулацијата помеѓу вид реставрација и оклузални контакти.



Графикон 37 Број испитаници според кростабулација помеѓу вид реставрација и оклузални контакти

За Fisher's Exact Test = 1.384 и  $p > 0.05$  ( $p = 0.649$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0.637 – 0.661/ во извршената кростабулација помеѓу вид реставрација и оклузални контакти нема значајна разлика. Преовладува многу висок процент на подеднакви оклузални контакти кај сите типови реставрации ( $\geq 93\%$ ).

На графикон 38, прикажаните резултати се однесуваат на кростабулација помеѓу вид реставрација и оклузална абразија.



**Графикон 38** Број испитаници според кростабулација помеѓу вид реставрација и оклузална абразија

За Fisher's Exact Test = 9.593 и  $p < 0.05$  ( $p = 0.011$ ) / Monte Carlo Sig. (2-sided) / 0.008 – 0.014/ во извршената кростабулација помеѓу вид реставрација и оклузална абразија постои значајна разлика. Најголем дел од реставрациите немаат абразија, вкупно  $\approx 90\%$ . Циркуларните мостови имаат почеста појава на мали абразивни фасети  $\leq 2$  mm или 33.3 % во однос на соло коронките 10.0 % и кратките мостови 3.3 %, што води кон вкупната статистичка значајност. Големи абразивни фасети  $\geq 2$  mm се ретки, нотирани само 1 кај краток бочен мост.

### 5.3. Резултати од биолошки параметри

#### 5.3.1. Дескриптивна статистика на маргинална загуба на коска

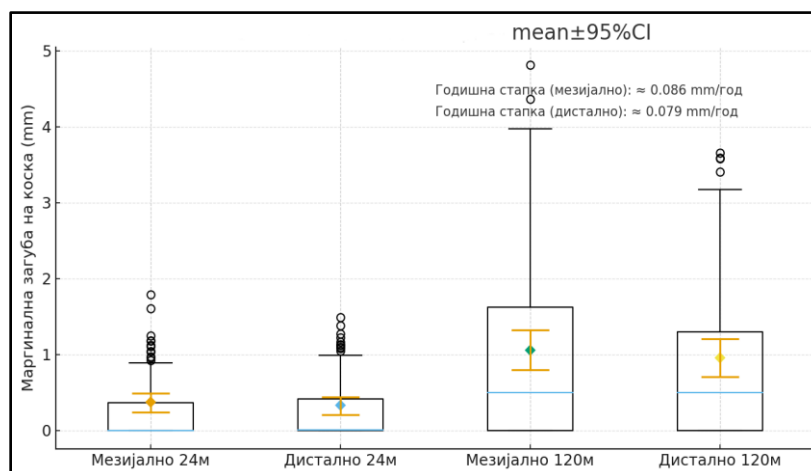
На табела 9 и на табела 10 е прикажана дескриптивна статистика на периимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално и дистално на 24 месеци и на 120 месеци соодветно на сите 150 импланти вклучени во студијата. Загубата на маргинална коска мезијално на 24 месеци варира во интервалот  $0.37 \pm 0.76$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.24-0.49; медијаната изнесува 0.00 mm, во ранг од минимум 0.00 mm до максимум 4.38 mm. Загубата на маргинална коска дистално на 24 месеци варира во интервалот  $0.33 \pm 0.72$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.21-0.44; медијаната е 0.00 mm, во ранг од минимум 0.00 mm до максимум 3.81 mm. Загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци варира во интервалот  $1.06 \pm 1.61$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.80-1.32; медијаната изнесува 0.50 mm, во ранг од минимум 0.00 mm, до максимум 7.80 mm. Загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци варира во интервалот  $0.96 \pm 1.4$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.71-1.21; медијаната е 0.50 mm, во ранг од минимум 0.00mm, до максимум 7.80 mm.

**Табела 9** Перимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално на 24 месеци

Variable	Valid N	Mean (mm)	CI -95,00 %	CI +95,00 %	Median	Min.	Max.	Std. Dev.
МЗК мез. на 24 мес.	150	0.37	0.24	0.49	0.00	0.00	4.38	0.76
МЗК дис. на 24 мес.	150	0.33	0.21	0.44	0.00	0.00	3.81	0.72

**Табела 10** Перимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално на 120 месеци

Variable	Valid N	Mean (mm)	CI -95,00 %	CI +95,00 %	Median	Min.	Max.	Std. Dev.
МЗК мез. на 120 мес.	150	1.06	0.80	1.32	0.50	0.00	7.80	1.61
МЗК дис. на 120 мес.	150	0.96	0.71	1.21	0.50	0.00	7.80	1.54



**Графикон 39** Перимплантна маргинална загуба на коска (МЗК), мезијално и дистално, на 24 месеци и на 120 месеци

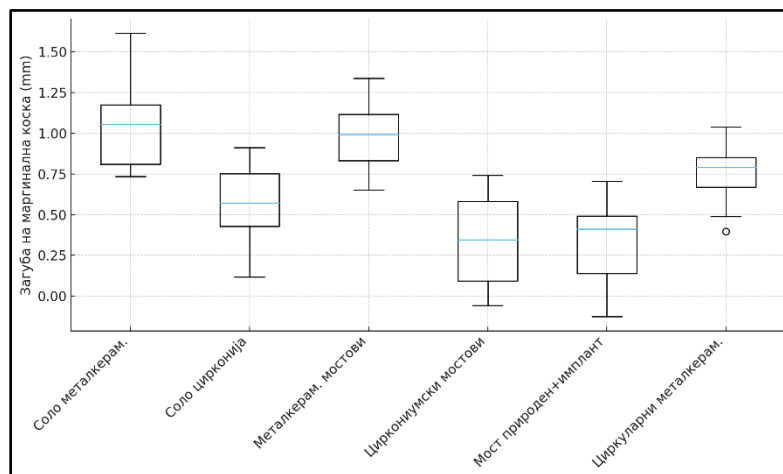
### 5.3.2. Перимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално /подгрупа/ 24 месеци и 120 месеци

На табела 11 и на графикон 40, прикажаните резултати се однесуваат на загуба на маргинална коска мезијално на 24 месеци и 120 месеци, кај метал-керамичките и циркониумските супраструктури врз импланти.

**Табела 11** Перимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално / според подгрупи/ на 24 месеци и 120 месеци

Подгрупа; LS Means: F(5, 144) = 1.45, p = 0.21						
Cell No.	Подгрупа	Mean (mm)	Std.Err.	-95 %	95 %	N
1	Ia. Соло коронки метал-керамика	1.09	0.31	0.46	1.71	11

2	Iв. Соло коронки цирконија	0.56	0.25	0.08	1.05	18
3	Па. Метал-керамички мостови	0.97	0.19	0.6	1.34	31
4	Пв. Циркониумски мостови	0.35	0.22	-0.09	0.78	22
5	III. Мостови врз природен заб и имплант	0.47	0.28	-0.08	1.02	14
6	IV. Циркуларни метал-керамички мостови	0.75	0.14	0.47	1.03	54



**Графикон 40** МЗК мезијално на 24 месеци и 120 месеци, според подгрупи: 1. Ia. Соло коронки метал-керамика; 2. Ib. Соло коронки цирконија; 3. Па. Метал-керамички мостови; 4. Пв. Циркониумски мостови; 5. III. Мостови врз природен заб и имплант; 6. IV. Циркуларни метал-керамички мостови

Во групата испитаници (N = 11) со соло коронки од метал-керамика, загубата на маргинална коска мезијално варира во интервалот  $1.09 \pm 0.31$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.46-1.71. Во групата на испитаници (N = 18) со соло коронки од цирконија, загубата на маргинална коска мезијално варира во интервалот  $0.56 \pm 0.25$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.08-1.05. Во групата испитаници (N = 31) со метал-керамички мостови, загубата на маргинална коска мезијално варира во интервалот  $0.97 \pm 0.19$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.60-1.34. Во групата испитаници (N = 22) со циркониумски мостови, загубата на маргинална коска мезијално варира во интервалот  $0.35 \pm 0.22$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: од -0.09 до 0.78. Во групата испитаници (N = 14) со мостови врз природен заб и имплант, загубата на маргинална коска мезијално варира во интервалот  $0.47 \pm 0.28$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: од -0.08 до 1.02. Во групата испитаници (N = 54) со циркуларни метал-керамички мостови, загубата на маргинална коска мезијално варира во интервалот  $0.75 \pm 0.14$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.47-1.03. Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци) на метал-керамички и циркониумски супраструктури врз имплантите, за  $F=1.54$  и  $p>0.05$  ( $p=0.21$ ) нема значајна разлика во загубата на маргинална коска мезијално.

Во меѓусебните релации на метал-керамичките и циркониумските супраструктури врз имплантите за  $p > 0.05$  нема значајна разлика во загубата на маргинална коска мезијално (табела 11.1). Може да се забележи дека не е пронајдена корелација помеѓу видот на протетичката реставрација (соло коронки, кратки или долги мостови) и степенот на успешност на имплантите и развојот на биолошки компликации.

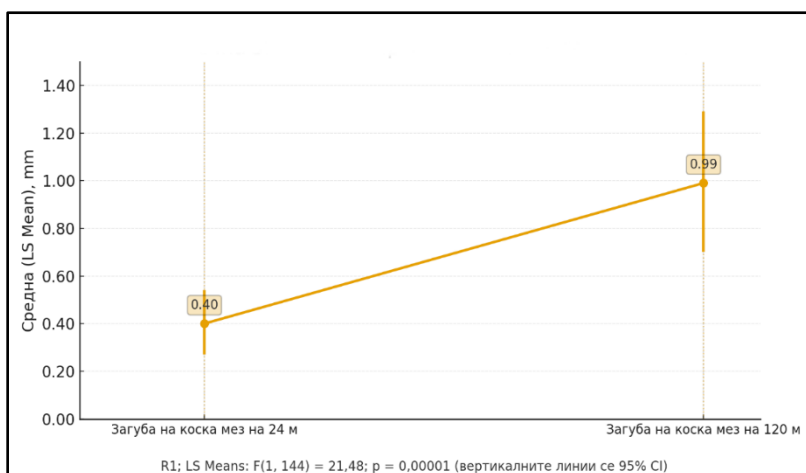
**Табела 11.1 Post Hoc Tests / Bonferroni test / variable DV 1**

Cell.No.	Подгрупа	{1} 1,09	{2} 0,56	{3} 0,97	{4} 0,35	{5} 0,47	{6} 0,75
1	Ia. Соло коронки метал-керамика		1,00	1,00	0,85	1,00	1,00
2	Ib. Соло коронки цирконија	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00
3	IIa. Метал-керамички мостови	1,00	1,00		0,49	1,00	1,00
4	IIb. Циркониумски мостови	0,85	1,00	0,49		1,00	1,00
5	III. Мостови врз природен заб и имплант	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00
6	IV. Циркуларни метал-керамички мостови	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

На табела 12 и графикон 41, прикажаните резултати се однесуваат на загуба на маргинална коска мезијално на 24 месеци и 120 месеци. Кај 150 импланти, загубата на маргинална коска мезијално на 24 месеци варира во интервалот  $0.40 \pm 0.07$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.27-0.54. Кај 150 импланти, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци варира во интервалот  $0.99 \pm 0.15$  mm;  $\pm 95.00\%$  CI: 0.70-1.29. Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци) за  $F = 21.48$  и  $p < 0.001$  ( $p = \mathbf{0.000}$ ) постои значајна разлика во загубата на маргинална коска мезијално.

**Табела 12 Маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално / R1; LS Means /24 месеци и 120 месеци**

R1; LS Means: F(1.144) = 21.48, p = 0.00001						
Cell.No.	R1	Mean (mm)	Std.Err.	-95%	95%	N
1	МЗК мез на 24 мес.	0.4	0.07	0.27	0.54	150
2	МЗК мез на 120 мес.	0.99	0.15	0.7	1.29	150



**Графикон 41 Корелација помеѓу МЗК мезијално на 24 месеци и 120 месеци/ R1**

За  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ) загубата на маргинална коска мезијално (1.06 mm) на 120 месеци е значајно поголема во однос на загубата на маргинална коска мезијално (0.37 mm) на 24 месеци (табела 12.1).

**Табела 12.1** Post Hoc Tests / Bonferroni test / variable DV\_1

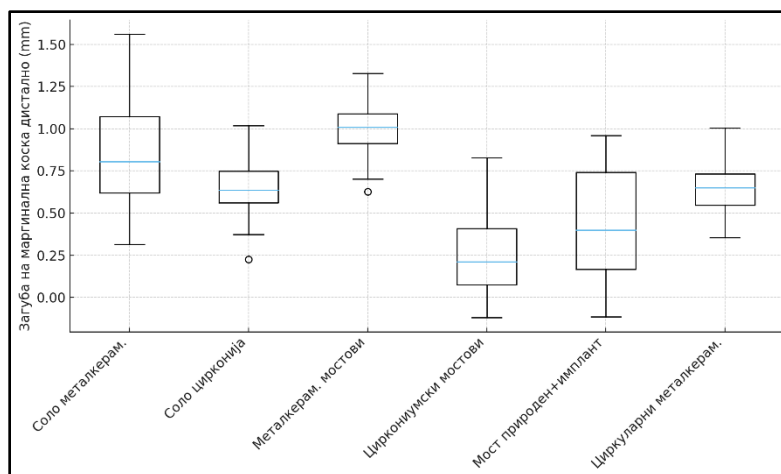
Cell. No.	R1	{1} 0,37	{2} 1,06
1	МЗК мез на 24 мес.		0,000
2	МЗК мез на 120 мес.	0,000	

### 5.3.3. Периимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) дистално /подгрупа / 24 месеци и 120 месеци

На табела 13 и графикон 42 прикажаните резултати се однесуваат на загуба на маргинална коска дистално на 24 месеци и 120 месеци, во однос на метал-керамичките и циркониумските супраструктури врз имплантите.

**Табела 13** Периимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) дистално /според подгрупа/ 24 месеци и 120 месеци

LS Means: F(5.144) = 2.02; p = 0.08						
Cell No.	Подгрупа	Mean (mm)	Std.Err.	-95%	+ 95%	N
1	Ia. Соло коронки метал-керамика	0.85	0.3	0.26	1.44	11
2	Ib. Соло коронки цирконија	0.55	0.23	0.09	1.01	18
3	IIa. Метал-керамички мостови	1.01	0.18	0.66	1.36	31
4	IIb. Циркониумски мостови	0.21	0.21	-0.21	0.63	22
5	III. Мостови врз природен заб и имплант	0.40	0.26	-0.12	0.92	14
6	IV. Циркуларни метал-керамички мостови	0.67	0.13	0.40	0.93	54



**Графикон 42** МЗК дистално на 24 месеци и 120 месеци, според групи и подгрупи: 1. Ia. Соло коронки метал-керамика; 2. Ib. Соло коронки цирконија; 3. Па. Метал-керамички мостови; 4. Пв. Циркониумски мостови; 5. П. Мостови врз природен заб и имплант; 6. IV. Циркуларни метал-керамички мостови

Во групата испитаници (N = 11) со соло коронки од метал-керамика, загубата на маргинална коска дистално варира во интервалот  $0.85 \pm 0.30$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.26-1.44. Во групата испитаници (N = 18) со соло коронки од цирконија, загубата на маргинална коска дистално варира во интервалот  $0.55 \pm 0.23$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.09-1.01. Во групата испитаници (N = 31) со метал-керамички мостови, загубата на маргинална коска дистално варира во интервалот  $1.01 \pm 0.18$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.66-1.36. Во групата испитаници (N = 22) со циркониумски мостови, загубата на маргинална коска дистално варира во интервалот  $0.21 \pm 0.21$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : од -0.21 до 0.63. Во групата испитаници (N=14) со мостови врз природен заб и имплант, загубата на маргинална коска дистално варира во интервалот  $0.40 \pm 0.26$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : од -0.12 до 0.92. Во групата испитаници (N=54) со циркуларни метал-керамички мостови, загубата на маргинална коска дистално варира во интервалот  $0.67 \pm 0.13$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.40-0.93. Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци) на метал-керамички и циркониумски супраструктури врз имплантите, за  $F = 2.02$  и  $p > 0.05$  ( $p = 0.08$ ) нема значајна разлика во загубата на маргинална коска дистално.

Во меѓусебните релации на метал-керамичките и циркониумските супраструктури врз имплантите за  $p > 0.05$  нема значајна разлика во загубата на маргинална коска дистално (табела 13.1). Може да се забележи дека не е пронајдено корелација помеѓу видот на протетичката реставрација (соло коронки, кратки или долги мостови) и степенот на успешност на имплантите и развојот на биолошки компликации.

**Табела 13.1** Post Hoc Tests / Bonferroni test / variable DV 1

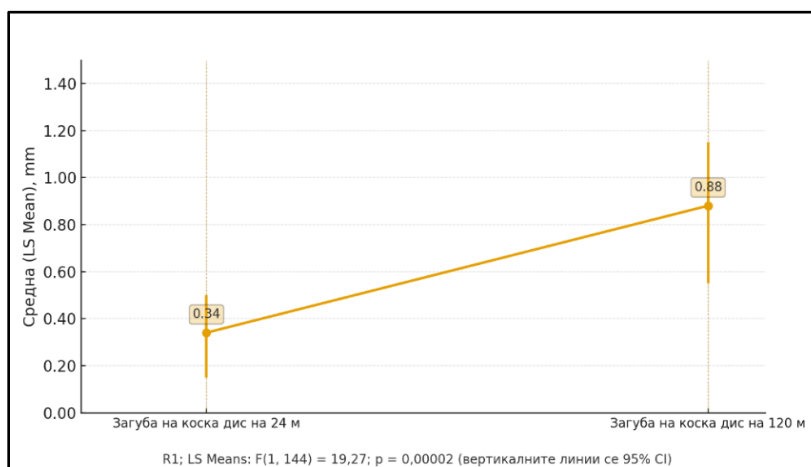
Cell No.	Подгрупа	{1} 0,85	{2} 0,55	{3} 1,01	{4} 0,21	{5} 0,4	{6} 0,67
1	Ia. Соло коронки метал-керамика		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	Ib. Соло коронки цирконија	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00
3	Па. Метал-керамички мостови	1,00	1,00		0,06	0,84	1,00
4	Пв. Циркониумски мостови	1,00	1,00	0,06		1,00	1,00
5	П. Мостови врз природен заб и имплант	1,00	1,00	0,84	1,00		1,00

6	IV. Циркуларни метал-керамички мостови	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
---	--	------	------	------	------	------	--

На табела 14 и графикон 43 прикажаните резултати се однесуваат на загуба на периимплантна маргинална коска дистално на 24 месеци и 120 месеци.

**Табела 14** Маргинална загуба на коска (МЗК) дистално / R1; LS Means /24 месеци и 120 месеци

R1; LS Means: F (1, 144) = 19.27, p = <b>0.00002</b>						
Cell No.	R1	Mean (mm)	Std.Err.	-95,00%	+95,00%	N
1	МЗК дис. на 24 мес.	0.34	0.06	0.22	0.47	150
2	МЗК дис. на 120 мес.	0.88	0.14	0.60	1.17	150



**Графикон 43** Корелација помеѓу маргинална загуба на коска дистално / 24 месеци и 120 месеци / R1

Кај 150 импланти, загубата на маргинална коска дистално на 24 месеци варира во интервалот  $0.34 \pm 0.06$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.22-0.47. Кај 150 импланти, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци варира во интервалот  $0.88 \pm 0.14$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.60-1.17. Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци) за  $F = 19.48$  и  $p < 0.001$  ( $p = \mathbf{0.000}$ ) постои значајна разлика во загубата на маргинална коска дистално. За  $p < 0.001$  ( $p = \mathbf{0.000}$ ) загубата на маргинална коска дистално (0.96 mm) на 120 месеци е значајно поголема во однос на загубата на маргинална коска дистално (0.33 mm) на 24 месеци (табела 14.1).

**Табела 14.1.** Post Hoc Tests / Bonferroni test / variable DV 1

Cell. No.	R1	{1} 0,33	{2} 0,96
1	МЗК дис. на 24 мес.		0,000
2	МЗК дис. на 120 мес.	0,000	

5.3.3.1 Корелација на перимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално со локација на имплант / 24 месеци и 120 месеци

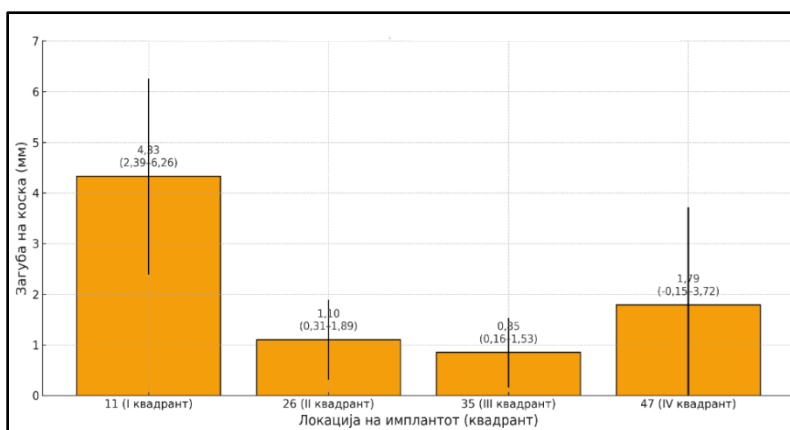
На табела 15 и графикон 44, прикажаните резултати се однесуваат на загуба на маргинална коска мезијално на 24 месеци и 120 месеци, во однос на локацијата на имплантите.

Табела 15 Маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално / локација /24 месеци и 120 месеци

Локација; LS Means: F(25, 124) = 1,90, p = 0,01

Cell. No.	Локација	Mean	Std.Err.	-95% CI	+95% CI	N
1	11	4,33	0,99	2,39	6,26	1
2	12	0,48	0,49	-0,49	1,45	4
3	13	0,74	0,49	-0,23	1,70	4
4	14	0,43	0,35	-0,26	1,11	8
5	15	0,70	0,28	0,14	1,26	12
6	16	0,72	0,35	0,03	1,40	8
7	17	4,01	0,69	2,64	5,38	2
8	18	0,00	0,98	-1,94	1,94	1
9	21	0,70	0,69	-0,67	2,07	2
10	22	0,25	0,49	-0,72	1,22	4
11	23	0,79	0,37	0,06	1,52	7
12	24	0,38	0,37	-0,35	1,11	7
13	25	0,99	0,35	0,31	1,68	8
14	26	1,10	0,40	0,31	1,89	6
15	27	0,54	0,69	-0,83	1,91	2
16	32	0,25	0,98	-1,69	2,19	1
17	33	0,10	0,44	-0,77	0,97	5
18	34	0,62	0,56	-0,49	1,74	3
19	35	0,85	0,35	0,16	1,53	8
20	36	0,69	0,24	0,21	1,17	16
21	37	0,66	0,31	0,05	1,28	10
22	43	0,41	0,35	-0,28	1,09	8
23	44	0,10	0,49	-0,87	1,07	4
24	45	0,89	0,33	0,24	1,53	9
25	46	0,62	0,33	-0,02	1,27	9
26	47	1,79	0,98	-0,15	3,72	1

Забелешка: Вредностите се прикажани со децимална записка; CI = доверителен интервал (95 %).



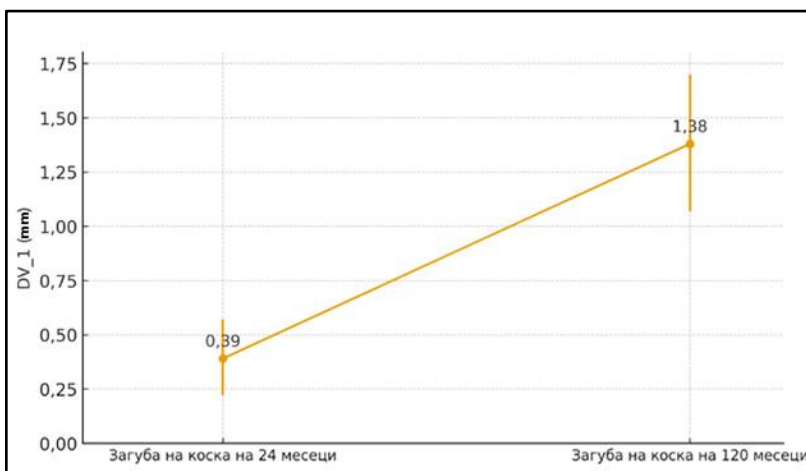
Графикон 44 Корелација помеѓу максимална маргинална загуба на коска мезијално/24 месеци и 120 месеци / локација

Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци), земајќи ја во предвид локацијата на имплантите, за  $F = 1.90$  и  $p < 0.05$  ( $p = 0.01$ ) постои значајна разлика во загубата на маргинална коска мезијално. Во прв квадрант, најголема загуба на маргинална коска мезијално има на локацијата 11, каде што загубата на маргинална коска мезијално варира во интервал  $4.33 \pm 0.99$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 2.39-6.26. Во вториот квадрант, најголема загуба на маргинална коска мезијално има на локацијата 26, каде загубата на маргинална коска мезијално варира во интервал  $1.10 \pm 0.40$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.31-1.89. Во трет квадрант, најголема загуба на маргинална коска мезијално има на локацијата 35, каде загубата на маргинална коска мезијално варира во интервал  $0.85 \pm 0.35$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.16-1.53. Во четврт квадрант, најголема загуба на маргинална коска мезијално има на локацијата 47, каде што загубата на маргинална коска мезијално варира во интервал  $1.79 \pm 0.98$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : од -0.15 до 3.72.

На табела 16 и графикон 45 прикажаните резултати се однесуваат на загуба на маргинална коска мезијално на 24 месеци и 120 месеци / R1.

**Табела 16** Маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално / R1; LS Means /24 месеци и 120 месеци

R1; LS Means: F(1, 124)=53,78, p = 0,00000						
Cell. No.	R1	Mean (mm)	Std. Err.	-95,00 %	+95,00 %	N
1	МЗК мез. на 24 мес.	0.39	0.09	0.22	0.57	150
2	МЗК мез. на 120 мес.	1.38	0.16	1.07	1.70	150



**Графикон 45** Корелација помеѓу маргинална загуба на коска мезијално / 24 месеци и 120 месеци / R1

Кај 150 импланти, загубата на маргинална коска мезијално на 24 месеци варира во интервалот  $0.39 \pm 0.09$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.22-0.57. Кај 150 импланти, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци варира во интервалот  $1.38 \pm 0.16$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 1.07-1.70. Во наведената релација (24 месеци \* 120 месеци) за  $F = 53.78$  и  $p < 0.001$  ( $p=0.000$ ) постои значајна разлика во загубата на маргинална коска мезијално / R1.

За  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ) загубата на маргинална коска мезијално (1.06 mm) на 120 месеци е значајно поголема во однос на загубата на маргинална коска мезијално (0.37 mm) на 24 месеци (табела 16.1).

**Табела 16.1** Post Hoc Tests / Bonferroni test / variable DV 1

Cell.No.	R1	{1}	{2}
1	МЗК мез на 24 мес.	0,37	1,06
2	МЗК мез на 120 мес.	0,000	0,000

5.3.3.2. Корелација на периимплантна маргинална загуба на коска (МЗК) дистално /со локација на имплант /на 24 месеци и 120 месеци

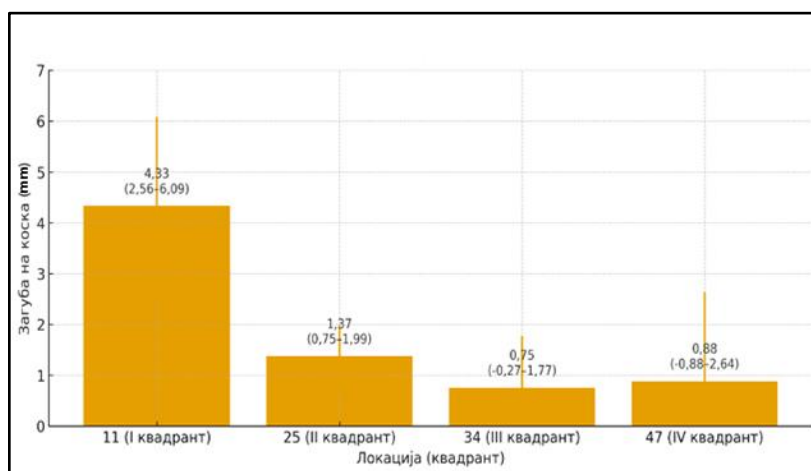
На табела 17 и графикон 46 прикажаните резултати се однесуваат на загуба на маргинална коска дистално на 24 месеци и 120 месеци, во однос на локацијата на имплантите.

**Табела 17** Маргинална загуба на коска (МЗК) дистално / локација / 24 месеци и 120 месеци

Локација; LS Means:  $F(25, 124) = 2,62, p = 0,00025$

Cell. No.	Локација	Mean	Std. Err.	-95% CI	+95% CI	N
1	11	4,33	0,89	2,56	6,09	1
2	12	0,41	0,45	-0,47	1,29	4
3	13	0,48	0,45	-0,40	1,36	4
4	14	0,59	0,32	-0,03	1,22	8
5	15	0,31	0,26	-0,20	0,82	12
6	16	0,73	0,32	0,11	1,36	8
7	17	3,96	0,63	2,71	5,21	2
8	18	0,00	0,89	-1,76	1,76	1
9	21	0,00	0,63	-1,25	1,25	2
10	22	0,25	0,45	-0,63	1,13	4
11	23	0,74	0,34	0,07	1,41	7
12	24	0,38	0,34	-0,29	1,04	7
13	25	1,37	0,32	0,75	1,99	8
14	26	1,30	0,36	0,58	2,02	6
15	27	0,86	0,63	-0,39	2,10	2
16	32	0,25	0,89	-1,51	2,01	1
17	33	0,10	0,40	-0,69	0,89	5
18	34	0,75	0,51	-0,27	1,77	3
19	35	0,68	0,32	0,05	1,30	8
20	36	0,63	0,22	0,19	1,07	16
21	37	0,34	0,28	-0,22	0,90	10
22	43	0,27	0,32	-0,35	0,90	8
23	44	0,06	0,45	-0,82	0,94	4
24	45	0,80	0,30	0,22	1,39	9
25	46	0,55	0,30	-0,04	1,14	9
26	47	0,88	0,89	-0,88	2,64	1

Забелешка: Вредностите се прикажани со децимална запирка; CI = 95 % доверителен интервал.



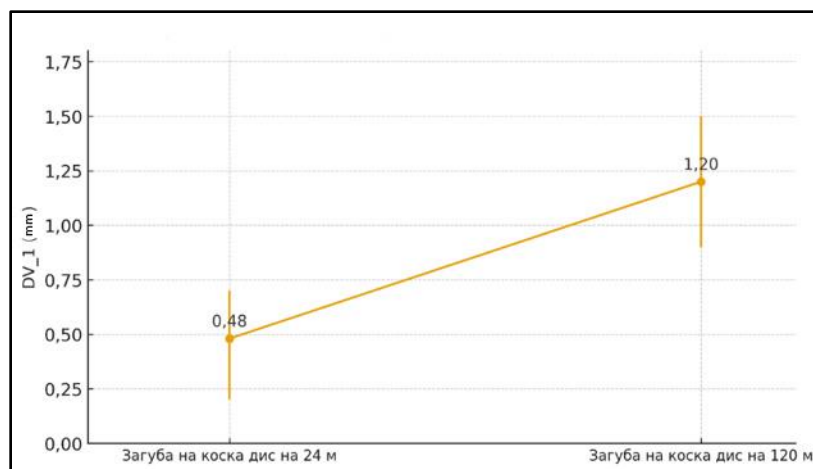
**Графикон 46** Корелација помеѓу маргинална загуба на коска дистално / 24 месеци и 120 месеци / локација

Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци), земајќи ја предвид локацијата на имплантите, за  $F = 2.62$  и  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ) постои значајна разлика во загубата на маргинална коска дистално. Во прв квадрант, најголема загуба на маргинална коска дистално има на локацијата 11, каде што загубата на маргинална коска дистално варира во интервал  $4.33 \pm 0.89$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 2.56-6.09. Во вториот квадрант, најголема загуба на маргинална коска дистално има на локацијата 25, каде загубата на маргинална коска дистално варира во интервал  $1.37 \pm 0.32$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.75-1.99. Во трет квадрант, најголема загуба на маргинална коска дистално има на локацијата 34, каде загубата на маргинална коска дистално варира во интервал  $0.75 \pm 0.51$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : од -0.27 до 1.77. Во четврт квадрант, најголема загуба на маргинална коска дистално има на локацијата 47, каде што загубата на маргинална коска дистално варира во интервал  $0.88 \pm 0.89$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : од -0.88 до 2.64.

На табела 18 и графикон 47, прикажаните резултати се однесуваат на загуба на маргинална коска дистално на 24 месеци и 120 месеци / R1.

**Табела 18.** Маргинална загуба на коска (МЗК) дистално / R1; LS Means /24 месеци и 120 месеци

R1; LS Means: F (1, 124) = 46,47, p=0,00000						
Cell No.	R1	Mean (mm)	Std. Err.	-95,00%	+95,00%	N
1	МЗК дис на 24 мес.	0.37	0.08	0.20	0.53	150
2	МЗК дис на 120 мес.	1.25	0.15	0.96	1.54	150



**Графикон 47** Корелација помеѓу загуба на маргинална коска дистално / 24 месеци и 120 месеци / R1

Кај 150 импланти, загубата на маргинална коска дистално на 24 месеци варира во интервалот  $0.37 \pm 0.08$  mm;  $\pm 95.00\%$ CI: 0.20-0.53. Кај 150 импланти, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци варира во интервалот  $1.25 \pm 0.15$  mm;  $\pm 95.00\%$ CI: 0.96-1.54. Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци) за  $F = 46.47$  и  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ) постои значајна разлика во загубата на маргинална коска дистално / R1.

За  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ) загубата на маргинална коска дистално (0.96mm) на 120 месеци е значајно поголема во однос на загубата на маргинална коска дистално (0.33mm) на 24 месеци (табела 18.1).

**Табела 18.1.** Post Hoc Tests / Bonferroni test / variable DV\_1

Cell. No.	R1	{1} 0,33	{2} 0,96
1	МЗК дис на 24 мес.		0,000
2	МЗК дис на 120 мес.	0,000	

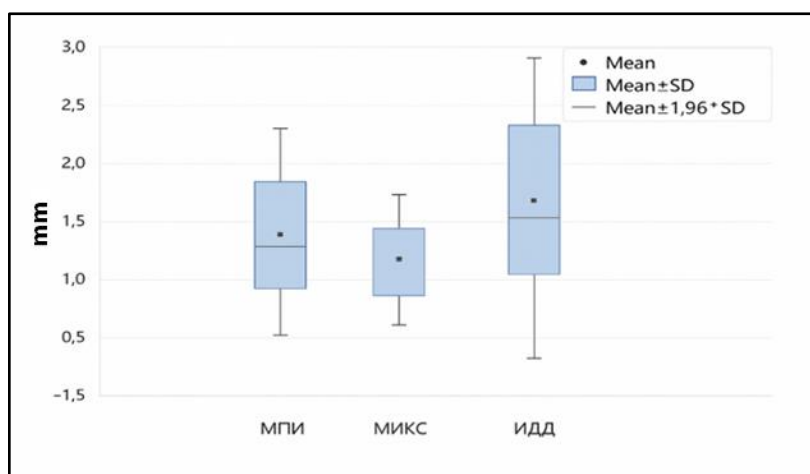
Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци) за  $F = 19.48$  и  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ) постои значајна разлика во загубата на маргинална коска дистално. За  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ) загубата на маргинална коска дистално (0.96 mm) на 120 месеци е значајно поголема во однос на загубата на маргинална коска дистално (0.33 mm) на 24 месеци (табела 14.1). Во наведената релација (24 месеци и 120 месеци), земајќи ја во вид локацијата на имплантите, за  $F = 1.90$  и  $p < 0.05$  ( $p = 0.01$ ) постои значајна разлика во загубата на маргинална коска мезијално.

**5.3.4. Дескриптивна статистика на модифициран плак индекс (МПИ), модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС), индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ)**

На табела 19 и графикон 48 прикажана е дескриптивна статистика на модифициран плак индекс (МПИ), модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС) и индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ).

**Табела 19** Модифициран плак индекс (МПИ), Модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС), Индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ)

Variable	Valid N	Mean± SD	± 95% CI	Median	Minimum	Maximum
МПИ	150	0.65 ± 0.70	0.53 – 0.76	1.00	0.00	3.00
МИКС	150	0.30 ± 0.47	0.23 – 0.38	0.00	0.00	2.00
ИДЦ (mm)	150	1.10 ± 1.10	0.92 – 1.28	0.62	0.00	6.00



**Графикон 48** Дистрибуција на Модифициран плак индекс (МПИ), Модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС), Индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ)

Вредноста на модифициран плак индекс (МПИ) варира во интервалот  $0.65 \pm 0.70$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.53-0.76; медијаната изнесува 1.00, во ранг од минимум 0.00, до максимум 3.00. Вредноста на модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС) варира во интервалот  $0.30 \pm 0.47$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.23-0.38; медијаната е 0.00, во ранг од минимум 0.00, до максимум 2.00. Вредноста на индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ) варира во интервалот  $1.10 \pm 1.10$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.92-1.28; медијаната е 0.62 mm, во ранг од минимум 0.00 mm, до максимум 6.00 mm.

#### 5.3.4.1 Мултипла регресија помеѓу загуба на коска мезијално и Модифициран плак индекс (МПИ), Модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС), Индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ)

Резултатите прикажани на табела 20 се однесуваат на мултиплата регресија помеѓу загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци како зависна варијабла и

модифицираниот плак индекс (МПИ), модифицираниот индекс на крвавење при сондирање (МИКС), и индексот на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ) како независни варијабли.

**Табела 20** Загуба на маргинална коска мезијално на 120 месеци/ МПИ/МИКС/ ИДЦ

Regression Summary for Dependent Variable: МЗК мез на 120 мес R = 0,71; F(3,146) = 50,887 p < <b>0,0000</b>						
N = 150	Beta	Std. Err. of Beta	B of B	Std. Err.	t(146)	p-level
Intercept			-0.13	0.14	-0.93	0.36
МПИ	0.06	0.08	0.15	0.18	0.81	0.42
МИКС	0.07	0.07	0.25	0.25	1.00	0.32
ИДЦ	0.63	0.07	0.92	0.11	8.64	<b>0.000</b>

За R = 0.71 и p < 0.001 (p = 0.000) утврдена е многу јака значајна корелација.

Најголемо влијание на загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци има ИДЦ/Beta = 0,63; p < 0.001 (p = 0.000); потоа МИКС/Beta = 0.07; p > 0.05 (p = 0.32), а најмало е влијанието на МПИ/ Beta = 0,06; p > 0.05 (p = 0.42). При единечно (1 mm) зголемување на ИДЦ, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци се зголемува за 0.92mm (B) значајно за p < 0.001 (p = 0.000), при непроменети вредности на МПИ и МИКС. При единечно зголемување на МИКС, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци се зголемува за 0.25 mm, (B) незначајно за p > 0.05 (p = 0.32), при непроменети вредности на МПИ и ИДЦ. При единечно зголемување на МПИ, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци се зголемува за 0.15 mm, (B) незначајно за p > 0.05 (p = 0.42), при непроменети вредности на МИКС и ИДЦ.

#### 5.3.4.2 Мултипла регресија помеѓу загуба на коска дистално и МПИ, МИКС и ИДЦ

Резултатите прикажани на табела 21, се однесуваат на мултиплата регресија помеѓу загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци како зависна варијабла и модифицираниот плак индекс (МПИ), модифицираниот индекс на крвавење при сондирање (МИКС), и индексот на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ) како независни варијабли.

**Табела 21** Загуба на маргинална коска дистално на 120 месеци/ МПИ/ МИКС/ИДЦ

Regression Summary for Dependent Variable: МЗК дис на 120 мес R = 0.69; F (3.146) = 44.236 p < <b>0.0000</b>						
N = 150	Beta	Std. Err. of Beta	BOf B	Std. Err.	t (146)	p-level
Intercept			-0.17	0.14	-1.24	0,22
МПИ	0.17	0.08	0.37	0.18	1,99	<b>0,04</b>
МИКС	0.11	0.08	0.36	0.25	1,43	0,16

<b>ИДЦ</b>	0.51	0.08	0.71	0.11	6,72	<b>0,000</b>
------------	------	------	------	------	------	--------------

Најголемо влијание на загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци има ИДЦ/ $\beta = 0,51$ ;  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ); потоа МПИ /  $\beta = 0.17$ ;  $p < 0.05$  ( $p = 0.04$ ), а најмало е влијанието на МИКС/  $\beta = 0.11$ ;  $p > 0.05$  ( $p = 0.16$ ). При единечно (1mm) зголемување на ИДЦ, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци се зголемува за 0.71mm, (B) значајно за  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ), при непроменети вредности на МПИ и МИКС. При единечно (1) зголемување на МПИ, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци се зголемува за 0.37 mm, (B) значајно за  $p < 0.05$  ( $p = 0.04$ ), при непроменети вредности на МИКС и ИДЦ. При единечно (1) зголемување на МИКС, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци се зголемува за 0.36 mm, (B) незначајно за  $p > 0.05$  ( $p = 0.16$ ), при непроменети вредности на МПИ и ИДЦ. За  $R = 0.69$  и  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ) утврдена е многу јака значајна корелација.

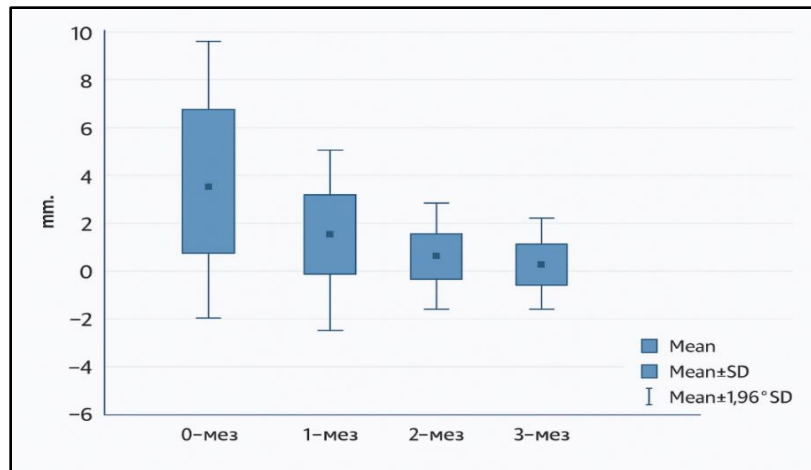
### 5.3.5 Дескриптивна статистика на маргинална загуба на коска (МЗК) и индекс на исполнетост на папилата (ИИП)

На табела 22 и графикон 49 е прикажана дескриптивна статистика на загуба на маргинална коска мезијално на 120 месеци во однос на индекс на исполнетост на папилата мезијално.

**Табела 22** Маргинална загуба на коска мезијално и индекс на исполнетост на папилата мезијално на 120 месеци

Variable	Valid N	Mean (mm)	Confidence -95,00 %	Confidence +95,00 %	Median	Minimum	Maximum	Std. Dev.
0- мез	6	4.94	1.45	8.42	5.95	0.00	7.80	3.32
1- мез	25	1.57	0.76	2.38	0.78	0.00	6.77	1.96
2- мез	36	1.06	0.68	1.44	0.75	0.00	5.10	1.12
3- мез	83	0.63	0.41	0.84	0.50	0.00	4.77	0.99

0-мез/ Нема папила; 1- мез / Има половина папила; 2- мез / Има 2/3 од папилата; 3- мез / Комплетна папила



**Графикон 49** Корелација помеѓу МЗК (mm) и Индекс на исполнетост на папила (ИИП) мезијално: 0- мез / Нема папила; 1- мез / Има половина папила; 2- мез /Има 2/3 од папилата; 3- мез / Има комплетна папила

Во групата (0-мес) каде нема папила, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци варира во интервалот  $4.94 \pm 3.32$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 1.45-8.42; медијаната е 5.95 mm; минимум 0.00 mm, а максимум 7.80 mm. Во групата (1- мез) каде е пополнет само половина од просторот за папила, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци варира во интервалот  $1.57 \pm 1.96$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.76-2.38; медијаната изнесува 0.78 mm; минимум 0.00mm, а максимум 6.77 mm. Во групата (2-мес) каде има 2/3 од папилата, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци варира во интервалот  $1.06 \pm 1.12$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.68-1.44; медијаната изнесува 0.75 mm; минимум 0.00 mm, а максимум 5.10 mm. Во групата (3-мес) со комплетна папила, загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци варира во интервалот  $0.63 \pm 0.99$ mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.41-0.84; медијаната изнесува 0.50 mm; минимум 0.00 mm, а максимум 4.77 mm. Во однос на индекс на исполнетост на папилата мезијално, за  $H = 16.13$  и  $p < 0.01$  ( $p = 0.001$ ) постои значајна разлика во загуба на маргинална коска мезијално на 120 месеци (табела 22.1).

**Табела 22.1** Разлика / Маргинална загуба на коска (МЗК) мезијално на 120 месеци и индекс на исполнетост на папилата мезијално

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; $H(3, N = 150) = 16,13; p = 0,001$			
МЗК мез. на 120 мес.	Code	Valid N	Sum of Ranks
Нема папила	0	6	749.500
Има половина папила	1	25	2124.500
Има 2/3 од папилата	2	36	3032.500
Комплетна папила	3	83	5418.500

Загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци во групата каде нема папила ( $R:124.92$ ), за  $p < 0.01$  ( $p = 0.007$ ) значајно е поголема во однос на загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци во групата со комплетна папила ( $R:65.28$ ) (табела 17.2).

**Табела 22.2 Multiple Comparisons p values (2-tailed)**

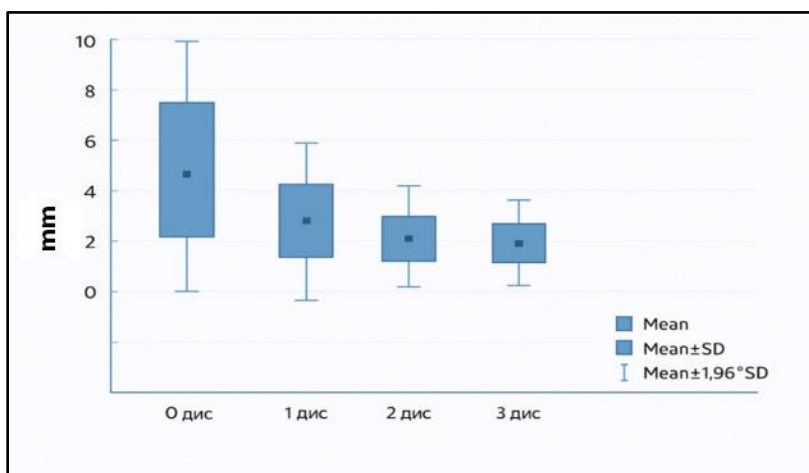
МЗК мез. на 120 мес.	0 R:124,92	1 R:84,98	2 R:84,24	3 R:65,28
<b>0 / Нема папила</b>		0.26	0.20	<b>0.007</b>
<b>1 / Има половина папила</b>	0.26		1.00	0.28
<b>2 / Има 2/3 од папилата</b>	0.20	1.00		0.17
<b>3 / Комплетна папила</b>	<b>0.007</b>	0.28	0.17	

На табела 23 и графикон 50 е прикажана дескриптивна статистика на загуба на маргинална коска дистално на 120 месеци во однос на индекс на исполнетост на папилата дистално.

**Табела 23. Маргинална загуба на коска дистално и индекс на исполнетост на папилата дистално на 120 месеци**

Variable	Valid N	Mean (mm)	Confidence -95,00 %	Confidence +95,00 %	Median	Min.	Max.	Std. Dev.
<b>0- дис</b>	6	4,73	1,22	8,25	5,40	0,00	7,80	3,35
<b>1- дис</b>	25	1,30	0,61	1,99	0,50	0,00	6,77	1,69
<b>2- дис</b>	32	0,94	0,51	1,36	0,50	0,00	4,10	1,18
<b>3- дис</b>	87	0,61	0,40	0,83	0,00	0,00	4,77	1,01

0- дис / Нема папила; 1- дис / Има половина папила; 2- дис / Има 2/3 од папилата; 3- дис / Има комплетна папила



**Графикон 50** Корелација помеѓу МЗК (mm) и Индекс на исполнетост на папила (ИИП) дистално: 0-дис / Нема папила; 1- дис / Има половина папила; 2- дис / Има 2/3 од папилата; 3- дис / Комплетна папила

Во групата (0- дис) каде што нема папила, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци варира во интервалот  $4.73 \pm 3.35$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 1.22-8.25; медијаната изнесува 5.40 mm; минимум 0.00mm, а максимум 7.80 mm. Во групата (1-дис) каде што пополнет е само половина од просторот за папила, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци варира во интервалот  $1.30 \pm 1.69$  mm;  $\pm 95.00\%CI$ : 0.61-1.99; медијаната изнесува 0.50 mm; минимум 0.00 mm, а максимум 6.77 mm. Во групата (2-дис) каде што има 2/3 од папилата, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци варира во интервалот  $0.94$

$\pm 1.18\text{mm}$ ;  $\pm 95.00\%\text{CI}$ : 0.51-1.36; медијаната изнесува 0.50 mm; минимум 0.00 mm, а максимум 4.10 mm. Во групата (3-дис) комплетна папила, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци варира во интервалот  $0.61 \pm 1.01\text{mm}$ ;  $\pm 95.00\%\text{CI}$ : 0.40-0.83; медијаната изнесува 0.00 mm; минимум 0.00 mm, а максимум 6.77 mm.

Во однос на индекс на исполнетост на папилата дистално, за  $H = 14.28$  и  $p < 0.01$  ( $p = 0.003$ ) постои значајна разлика во загуба на маргинална коска дистално на 120 месеци (табела 23.1).

**Табела 23.1.** Разлика / Маргинална загуба на коска (МЗК) дистално на 120 месеци и индекс на исполнетост на папилата (ИИП) дистално

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; H (3, N= 150) = 14,28; p = 0,003			
МЗК дис. на 120 мес.	Code	Valid N	Sum of Ranks
Нема папила	0	6	752,00
Има половина папила	1	25	2152,50
Има 2/3 од папилата	2	32	2559,50
Комплетна папила	3	87	5861,00

Загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци во групата каде што нема папила (R:125.33), за  $p < 0.01$  ( $p = 0.009$ ) значајно е поголема во однос на загубата на маргинална коска мезијално на 120 месеци во групата со комплетна папила (R:67,37) (табела 23.2).

**Табела 23.2** Multiple Comparisons p values (2-tailed)

МЗК дис. на 120 мес.	0R:125,33	1 R:86,10	2 R:79,98	3 R:67,37
0 / Нема папила		0.28	0.11	<b>0.009</b>
1 / Има половина папила	0.28		1.00	0.34
2 / Има 2/3 од папилата	0.11	1.00		0.96
3 / комплетна папила	<b>0.009</b>	0.34	0.96	

## 5.4. Резултати од естетски параметри

### 5.4.1 Дескриптивна анализа на индексот на розова и на бела естетика и на материјалот

На табела 24 е прикажана дескриптивна статистика на индексот на розова естетика и индексот на бела естетика кај испитаниците со метал-керамички супраструктури.

**Табела 24** Метал-керамика и индекс на розова естетика (ИРЕ) / индекс на бела естетика (ИБЕ)

Variable	Valid N	Mean	CI -95,00 %	CI +95,00 %	Median	Min.	Max.	Std. Dev.
ИРЕ	36	8.33	7.68	8.99	9	4	10	1.93
ИБЕ	36	8.83	8.40	9.27	9	5	10	1.28

Кај испитаниците со метал-керамички супраструктури, индексот на розова естетика варира во интервалот  $8.33 \pm 1.93$ ;  $\pm 95.00\%\text{CI}$ : 7.68-8.99; медијаната изнесува 9, минимум 4,

а максимум 10, додека индексот на бела естетика варира во интервалот  $8.33 \pm 1.28$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 8.40-9.27; медијаната изнесува 9, минимум 5, а максимум 10.

На табела 25 е прикажана дескриптивна статистика на индексот на розова естетика и индексот на бела естетика кај испитаниците со циркониумски супраструктури.

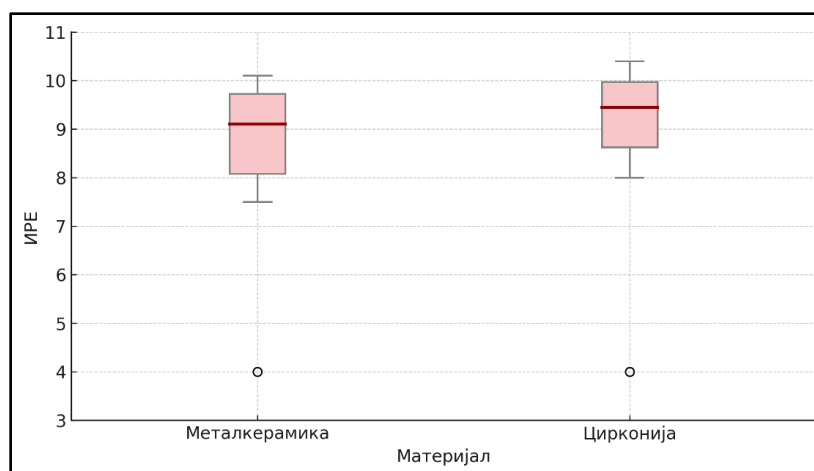
**Табела 25** Цирконија и индекс на розова естетика (ИРЕ) / индекс на бела естетика (ИБЕ)

Variable	Valid N	Mean	CI -95,00 %	CI +95,00 %	Median	Min.	Max.	Std. Dev.
ИРЕ	23	8.57	7.64	9.49	10	4	10	2.13
ИБЕ	23	9.52	9.18	9.86	10	8	10	0.79

Кај испитаниците со циркониумски супраструктури, индексот на розова естетика варира во интервалот  $8.57 \pm 2.13$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 7.64-9.49; медијаната изнесува 10, минимум 4, а максимум 10, додека индексот на бела естетика варира во интервалот  $9.52 \pm 0.79$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 9.18-9.86; медијаната изнесува 10, минимум 8, а максимум 10. Индексот на розова естетика кај циркониумски супраструктури за  $Z = -0.71$  и  $p > 0.05$  ( $p = 0.48$ ) незначајно е поголем во однос на индексот на розова естетика кај метал-керамичките супраструктури (табела 26 и графикон 51).

**Табела 26** Разлика / индекс на розова естетика / метал-керамика и цирконија

Variable	Rank Sum Метал- керамика	Rank Sum Цирконија	U	Z adjusted	p-level	Valid N Метал- керамика	Valid N Цирконија
ИРЕ	1038.00	732.00	372.00	-0.71	0.48	36	23

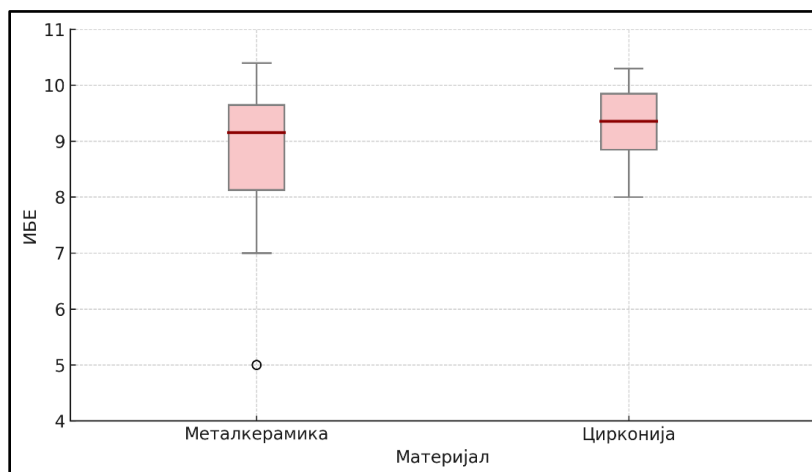


**Графикон 51** Корелација помеѓу Индекс на розова естетика и на материјал

Индексот на бела естетика кај циркониумски супраструктури за  $Z = -2.27$  и  $p < 0.05$  ( $p = 0.02$ ) е значајно поголем во однос на индексот на бела естетика кај метал-керамичките супраструктури (табела 27 и графикон 52).

**Табела 27** Разлика / индекс на бела естетика / метал-керамика и цирконија

Variable	Rank Sum Метал- керамика	Rank Sum Цирконија	U	Z adjusted	p-level	Valid N Метал- керамика	Valid N Цирконија
ИБЕ	945.00	825.00	279.00	-2.27	<b>0.02</b>	36	23



**Графикон 52** Корелација помеѓу Индекс на бела естетика и на материјал

#### 5.4.2 *Дескриптивна анализа на индексот на розова естетика и биотип гингива*

На табела 28 е прикажана дескриптивна статистика на индексот на розова естетика во однос на биотип гингива.

**Табела 28** Индекс на розова естетика и биотип гингива

Variable Биотип	Valid N	Mean	CI - 95,00 %	CI +95,00 %	Median	Min.	Max.	Std. Dev.
Тенок	21	8.10	7.14	9.05	8	4	10	2.10
Среден	21	8.57	7.68	9.47	10	4	10	1.96
Дебел	17	8.65	7.64	9.66	10	4	10	1.97

Индексот на розова естетика кај тенок биотип гингива варира во интервалот  $8.10 \pm 2.10$ ;  $\pm 95.00\%$  CI: 7.14-9.05; медијаната изнесува 8, минимум 4, а максимум 10. Индексот на розова естетика кај среден биотип гингива варира во интервалот  $8.57 \pm 1.96$ ;  $\pm 95.00\%$  CI: 7.68-9.47; медијаната изнесува 10, минимум 4, а максимум 10. Индексот на розова естетика кај дебел биотип гингива варира во интервалот  $8,65 \pm 1,97$ ;  $\pm 95,00\%$ CI: 7,64-9,66; медијаната изнесува 10, минимум 4, а максимум 10.

Помеѓу тенок биотип гингива, среден биотип гингива, дебел биотип на гингива, за  $H = 0,77$  и  $p > 0,05$  ( $p = 0,68$ ) нема значајна разлика во индексот на розова естетика (табела 28.1).

**Табела 28.1** Разлика / Индекс на розова естетика / Биотип гингива

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Биотип гингива Kruskal-Wallis test: $H(2, N=59) = 0,77$ $p = 0,68$			
Биотип	Code	Valid N	Sum of Ranks
Тенок	1	21	580.00
Среден	2	21	648.50
Дебел	3	17	541.50

Помеѓу вредностите на просечните рангови кои се однесуваат на биотип гингива, за  $p > 0.05$  ( $p = 1.00$ ) нема значајна разлика во индекс на розова естетика (табела 28.2).

**Табела 28.2.** Multiple Comparisons  $p$  values

Multiple Comparisons $p$ values (2-tailed); ИРЕ : Биотип гингива Kruskal-Wallis test: $H(2, N=59) = 0,77$ $p = 0,68$			
Зависна: ИРЕ	1 R:27,62	2 R:30,88	3 R:31,85
1 Тенок		1,00	1,00
2 Среден	1,00		1,00
3 Дебел	1,00	1,00	

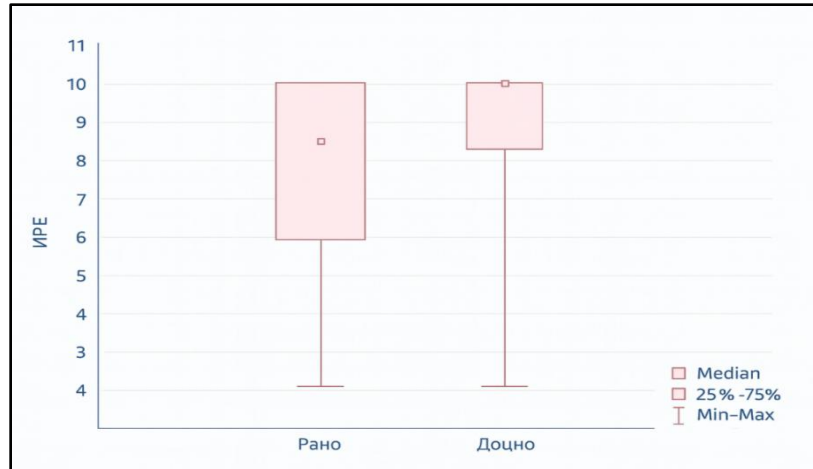
#### 5.4.3. Дескриптивна статистика на индексот на розова естетика во однос на протокол на оптоварување

На табела 29 и графикон 53 е прикажана дескриптивна статистика на индексот на розова естетика во однос на протокол на оптоварување.

**Табела 29** Индекс на розова естетика и протокол на оптоварување

Variable Протокол	Valid N	Mean	CI -95,00%	CI +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std. Dev.
Рано	43	8.23	7.61	8.85	9	4	10	2.02
Доцно	16	8.94	7.94	9.94	10	4	10	1.88

Индексот на розова естетика кај рано оптоварување варира во интервалот  $8.23 \pm 2.02$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 7.61-8.85; медијаната изнесува 9, минимум 4, а максимум 10. Индексот на розова естетика кај доцно оптоварување варира во интервалот  $8.94 \pm 1.88$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 7.94-9.94; медијаната изнесува 10, минимум 4, а максимум 10. Индексот на розова естетика при доцно оптоварување за  $Z = -1.20$  и  $p > 0.05$  ( $p = 0.23$ ) е незначајно поголем во однос на индексот на розова естетика при рано оптоварување.



*Графикон 53 Корелација помеѓу Индекс на розова естетика и протокол на оптоварување*

Индексот на розова естетика кај рано оптоварување варира во интервалот  $8.23 \pm 2.02$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 7.61-8.85; медијаната изнесува 9, минимум 4, а максимум 10. Индексот на розова естетика кај доцно оптоварување варира во интервалот  $8.94 \pm 1.88$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 7.94-9.94; медијаната изнесува 10, минимум 4, а максимум 10.

Кога направивме споредба на индексот на розова естетика и биотипот гингива увидовме дека помеѓу тенок, среден и дебел биотип гингива, за  $N = 0,77$  и  $p > 0,05$  ( $p = 0,68$ ) нема значајна разлика во индексот на розова естетика. Индексот на розова естетика кај тенок биотип гингива варира во интервалот  $8.10 \pm 2.10$ ;  $\pm 95.00\% CI$ : 7.14-9.05; медијаната изнесува 8, минимум 4, а максимум 10. Индексот на розова естетика кај среден биотип на гингива варира во интервалот  $8.57 \pm 1.96$ ;  $\pm 95.00\% CI$ : 7.68-9.47; медијаната изнесува 10, минимум 4, а максимум 10. Индексот на розова естетика кај дебел биотип гингива варира во интервалот  $8.65 \pm 1.97$ ;  $\pm 95.00\%CI$ : 7.64-9.66; медијаната изнесува 10, минимум 4, а максимум 10. Исто така, при споредба на двата протокола на оптоварување и ИРЕ увидовме дека Индексот на розова естетика при доцно оптоварување за  $Z = -1,20$  и  $p > 0.05$  ( $p = 0.23$ ) е незначајно поголем во однос на индексот на розова естетика при рано оптоварување.

## 6. ДИСКУСИЈА

### 6.1. Влијание на локални и на општи ризик-фактори на степенот на преживување и успешност на имплантите на долг рок

Една од основните цели на оваа докторска дисертација спроведена низ клиничка ретроспективна студија е да се процени степенот на преживување и степенот на успешност на имплантите и на супраструктурите по 10 години функционирање, како и да се споредат биолошките, техничките и естетските резултати. Специфичноста на оваа докторска дисертација се гледа во целокупниот опфат на голем број различни општи и локални параметри разгледувани на ниво на пациент, на ниво на имплант и на ниво на супраструктура, за да се добие комплетен увид во мултифакторијалната природа на имплантопротетичката терапија. Во студијата на Francetti<sup>[87]</sup>, кумулативниот степен на преживување на имплантите следени во период од 10-20 години се движел од 96.11-98.9 %, додека кумулативниот степен на успешност на фиксните протетичките супраструктури варираше од 97.1% -100 % во среден период на следење. Ретроспективната студија на French<sup>[88]</sup> евидентирала степен на успешност на имплантите од 92.5 % по 10 години и 86 % по 15-годишно следење.

Во анализата што ја разгледува оваа студија, а која опфаќа период од 10 години следење и вкупен број имплантите 150, степенот на преживување е 100 %, а степенот на успешност на ниво на имплантите е 97,3 % односно кај само 4 имплантите е констатиран перимплантитис. Евидентно е дека резултатите што ги добивме се поблиску до резултатите на Francetti<sup>[87]</sup> и Abou-Ayash<sup>[89]</sup>, отколку до оние на French<sup>[88]</sup>.

Самата возраст не е пречка за прифаќање и осеоинтеграција на имплантите, но степенот на нивната успешност може да биде доведена во прашање кога кај пациентите без разлика на полот, со текот на времето, доаѓа до намален коскен квантитет и намалена коскена густина во вилиците<sup>[89]</sup>. Физиолошкото клеточно стареење е поврзано со послаба регенерација, редуцирана ангиогенеза и пролонгирана инфламаторна реакција. Иако степенот на успешност се разликувал помеѓу помладите и повозрасните пациенти, бројот на компликации бил поголем кај пациентите со медицински коморбидитети. Повозрасните пациенти се почесто поврзани со хронични болести како дијабетес, остеопороза, кардиоваскуларни и ревматски болести, кои секојдневно примаат медикаментозна терапија која влијае врз коскениот метаболизам. Некои лекови како бисфосфонати, антиресорптивна терапија или стероиди може да го попречат коскениот зараснување или да го зголемат ризикот од остеонекроза. Резултатите од нашата студија покажаа дека возраста нема влијание врз преживувањето на имплантите и појавата на биолошки и технички компликации на супраструктурите.

Имплантите се покажале како одлично решение за парцијална и тотална беззубост подеднакво кај мажи и кај жени, на различна возраст<sup>[90]</sup>. Frumkin<sup>[91]</sup> тврди дека жените имаат поголем ризик од загуба на имплантите заради остеопороза во понапредна возраст, додека според Tobias<sup>[92]</sup> мажите имаат за 1.2 пати поголем ризик од жените за рана загуба на имплантите. Во нашата студија по 120 месеци оптоварување, забележано е дека жените имаат подобра прогноза за долговечноста на имплантите, помала загуба на периимплантна коска во споредба со мажите, со непроменети вредности на останатите параметри. Кај двајца од нашите пациенти, појавата на биолошки компликации беше доведена во врска со постоењето на коморбидитети од типот: радиолошка терапија во предел на вратот на 8

години по имплантацијата и примањето на бисфосфонатна терапија заради третман на остеопороза.

Обемната метаанализа на Chrchanovic <sup>[93]</sup>, која опфатила повеќе од 100 студии, покажала дека пушачите имаат за 2.23 пати поголем ризик-фактор за неуспех на имплантите, отколку непушачите. Неговата еднофакторска анализа покажала дека на ниво на пациент, значајни предиктори за исходот од имплантацијата се: пушењето ( $P < 0.001$ ), бројот на цигари дневно ( $P = 0.002$ ), земањето антидепресиви ( $P = 0.002$ ) и возраста на пациентот во моментот на операцијата ( $P = 0.001$ ). При мултифакторската анализа, освен претходните, битни биле и следниве фактори: локација на имплант, количество и квалитет на коска, површина и имплантен систем и коскено графтирање. Механизмите укажуваат дека пушењето и никотинот ја нарушуваат васкуларизацијата и микроциркулацијата на коската преку намалување на експресија на васкуларниот ендотелијален фактор на пораст и на други ангиогени маркери, нарушување на миграцијата / диференцијацијата на мезенхимални матични клетки и промена во односот на остеобласти / остеокласти. Овие нарушувања влијаат негативно на формирањето, ремоделирањето и заздравувањето на коските, што го потврдува и овој метааналитички преглед. Од рендгенолошката анализа на имплантите опфатени во нашето истражување увидовме дека пациентите пушачи можеби имале поголем ризик од коскена ресорпција во првите 2 години од оптоварувањето, но пушачите и непушачите имале слични нивоа на успех на имплантите по 10 години од оптоварувањето. Оттука го потврдивме ставот на Krisam <sup>[94]</sup> дека умереното пушење не е ризик за појава на рана или доцна загуба на импланти.

Првата класификација на густината на коска ја направил Misch <sup>[30]</sup> која ги одредува нејзината механичка јачина, модул на еластичност и капацитет за оптоварување. Оттука овој квалитет ни влијаеше директно врз изборот на хируршкиот пристап, времето на заздравување и изборот на протоколот на оптоварување при протетичка фаза. Пациентите вклучени во нашата студија спаѓаат во сите 4 групи на хируршки протоколи по бројни автори<sup>[14, 15, 16, 17, 18]</sup>, а најчесто применета е доцната имплантација без аугментација кај 50.8 % испитаници, што го рефлектира нашиот индивидуалниот план на третман базиран на клиничката состојба, морфологијата на алвеоларниот гребен и времето потребно за регенерација на ткивата пред поставување на имплантите. Токму заради овој обмислен пристап на имплантација и оптоварување, имплантите анализирани во нашата студија покажаа степен на преживување од 100 %.

Според Romandini<sup>[95]</sup> оклузалното преоптоварување, периимплантитисот и несоодветниот протетички дизајн се причини за доцното губење на импланти. Голем број автори го сметаат периимплантитисот како главна причина за загуба на имплантите, дури постојат и тврдења дека 50 % од имплантите имаат некаква форма на периимплантитис, бидејќи сè уште постои прашањето дали тој може да се идентификува со пародонталната болест на природните заби. Но, во клиничката реалност, како што заклучил Jemt <sup>[96]</sup>, иако некои импланти биле прелиминарно дијагностицирани со периимплантитис, 90 % од нив продолжиле да функционираат солидно уште 9 години на следење, без да има потреба да се експлантираат и заменат за нови. Најновата метаанализа на Giok <sup>[97]</sup> дефинирала дека ризик-фактори за периимплантитис се: историја на пародонтална болест, медицински фактори, пушење, недостаток на кератинизирана мукоза, лош протетички дизајн на имплантната супраструктура, остатоци од цемент кај цементирачките реставрации, слаба орална хигиена, факторот време, но најмногу експонирана микрорапава имплантна површина.

Machtei и соработниците <sup>[98]</sup> спровеле студија на 20 пациенти претходно лекувани од хроничен периодонтитис кај кои вградиле 49 импланти кои ги оптовариле имедијатно, од кои 5 импланти се изгубени уште во првите 6 месеци (пресметале 90 % стапка на успешност). Кај другите импланти, по 12 месеци измериле средна вредност на периимплантен сулкус од 2.87 +/- 0.9 mm и радиолошка загуба на маргинална коска од – 1.24 and 2.77 mm. Сите 16 импланти инсерирани во премоларна регија биле успешни, додека 3 од 9 инсерирани импланти во моларната регија биле изгубени. Преживувањето на функционално имедијатно оптоварени импланти изнесува 83 %, во споредба со групата на импланти кои биле само нефункционално имедијатно реставрирани 96 %. Ниту една од другите варијабли како пушење, горна или долна вилица, примарна стабилност, имплантна должина и дијаметар и коскена ширина немале сигнификантно влијание врз оваа процедура.

Со анализа на 18 студии (3 рандомизирани контролирани испитувања, 1 нерандомизирани и 14 проспективни студии), Karasan и соработниците <sup>[99]</sup> увиделе дека кај 57 % беззаби пациенти рехабилитирани со импланти постои периимплантен мукозитис, кој зафаќа дури 47 % од имплантите. Ако пациентите имаат рехабилитација само на 1 забен низ, тогаш само кај 13% се појавувал периимплантит. Доколку се беззаби во двете вилици, тогаш периимплантитисот се појавувал дури и кај 30 % пациенти, односно опфаќа 20 % од имплантите.

Windael <sup>[100]</sup> спровел 10-годишна проспективна студија во која ја анализира раната загуба на коска околу имплантите како предиктор за периимплантитис. Од 407 пациенти на средна возраст од 64 години со вградени 1482 импланти, преживувањето на имплантите било 94.74%, а просечната загуба на крестална коска била 0.81 mm. Периимплантитис се појавил кај 175 импланти, (11.8 % на ниво имплант, 18.7% на ниво пациент). Раната загуба на коска од  $\geq 0.5$ -1 mm во првата година значително го зголемила ризикот за развој на периимплантитис (5.43 пати повисок ризик), посебно кога е во комбинација со ризик-фактори како пушењето и историја на пародонтална болест.

Во нашата студија пронајдовме 4 импланти со биолошка компликација периимплантитис. Кај евидентираните импланти, радиолошки пронајдовме поголема маргинална загуба на коска од 4-6 mm, а на клинички преглед сите покажаа висок плак индекс 2, индекс на крвавење на сондирање 2 и имале пародонтални џебови подлабоки од 4.38 до 6.77 mm. Оттука, доколку се анализираат погоре прикажаните стапки на успешност на ниво на имплант каде само 4 од 150 импланти имале биолошки компликации евидентно е дека постојната стапка од 97, 3 % е исклучително висока, особено имајќи предвид дека станува збор за период од 10 години.

## **6.2. Влијание на раното и на доцното оптоварување на имплантите врз техничките и биолошки компликации на ниво на пациент**

Многубројни автори биле меѓу првите кои намерно поставувале имедијатни реставрации врз имедијатни имплантации со директен оклузален контакт, со 100 % успех во првите 6 месеци и во наредните 2 години <sup>[101, 102, 103]</sup>. Но Hammoudeh <sup>[104]</sup> презентирал сосема спротивни резултати, каде што имедијатниот протокол довел до загуба на половина од имплантите, па заклучил дека неговата намалената предвидливост се базира на различната форма на екстракционата рана, претходната периапикална или пародонтална патологија. Најголем број студии од тој период тврдат дека највисока предвидливост има протоколот за рано оптоварување на соло имплантите и тоа тие во предната регија биле

оптоварени во првите 3 недели, додека имплантите поставени во бочната регија биле оптоварени за 6-8 недели <sup>[105,106]</sup>. Tatli <sup>[107]</sup> покажал дека по 6-годишно следење, имплантите со аугментација имаат сличен степен на преживување и успех како оние поставени во природна коска без аугментација.

Paraspyridakos <sup>[108]</sup> публикувал метаанализа на голем број краткорочни и долгорочни студии кои го анализираат успехот на протоколите за оптоварување во горна тотално беззаба вилица, според која имедијатното оптоварување со фиксни реставрации покажало високи стапки на преживување на имплантите од 90,43 % до 100 %, кај раното оптоварување од 94,7 % до 100 %, а при конвенционалното оптоварување од 94,95 % до 100 %. Оттаму, не е идентификувана разлика помеѓу имедијатното, раното и конвенционалното оптоварување и нивното влијание врз преживувањето на имплантите кај беззабата горна вилица. Кај долна беззаба вилица, имедијатното оптоварување на импланти со фиксни реставрации покажало стапки на преживување на имплантите од 90 % до 100 %, раното оптоварување од 98,51 % до 100 %, а при конвенционално оптоварување од 96,47 % до 100 % <sup>[109]</sup>. Во нашата студија се употребени протоколите тип 2B , тип 4B , тип 1C и тип 4C според Gallucci <sup>[79]</sup>. Во поглед на степенот на успешност на имплантите и на протетичките супраструктури и протоколите за оптоварување во нашето истражување не е пронајдена статистички значајна разлика разгледувано на ниво на пациенти. Овие резултати се во согласност со Donos <sup>[14]</sup> и Мортон <sup>[18]</sup>, а не се во согласност со Bassir <sup>[20]</sup>.

Анализата на податоците во нашата студија покажа дека протоколот за оптоварување (рано или доцно) нема значајна поврзаност со појавата на поединечни протетички компликации како што се фрактура на порцелан, проблем на ниво на абатмент, маргинално совпаѓање на супраструктурата, интактноста контакт точките, оклузалните контакти и оклузалната абразија по 10 годишно следење на пациентите. Овие резултати се во склад со испитувањата на Sharaf <sup>[110]</sup> кој утврдил дека кога случаите ги исполнуваат критериумите за примарна и секундарна стабилност и оклузијата е контролирана, нема значајна разлика во вкупните стапки на технички/механички компликации на еставрациите врз импланти при имедијатно или конвенционално оптоварување. Секако потврда на нашите резултати најдовме и во истражувањето на Zhang <sup>[111]</sup> кој утврдил дека нема разлика помеѓу стапките на биолошки компликации при рано и доцно оптоварување и двата протокола нудат подеднаква клиничка ефикасност.

Понатамошната анализа која ја направивме со цел да се утврди степенот на успешност според изборот на материјалите на супраструктурите опфати 59 пациенти каде ги добивме следните резултати. Констатиравме дека од оваа вкупна бројка без биолошки компликации се 50 пациенти, од кои со метал-керамиката бројот на успешни пациенти е 83,3 %, а со цирконијата е 87,0 %. И кај двата материјала доминира отсуство на биолошки компликации и набљудуваната разлика е мала и статистички незначајна. Оттука можеме да заклучиме дека ја отфрламе хипотезата Х1 – дека постои значајна разлика во бројот и видот на технички и биолошки параметри на имплантите и супраструктурите помеѓу пациентите каде е применет протетички протокол на рано оптоварување, наспроти пациентите со одложено оптоварување и ја прифаќаме нултата хипотеза дека не постои таква разлика.

### 6.3. Влијание на материјалот и на видот на супраструктурата врз техничките и биолошките резултати на долг рок

Консензус групата на ЕАО под водство на Karasan [99] во 2019 година, ги анализирале влијанието на изборот на материјал, видот на поврзување (цементирање или шрафење), меѓувличниот простор и антагонистите врз степенот на успех на фиксни или мобилни тотални протетички реставрации врз импланти. Тие процениле дека и со двете решенија може да се постигне висок степен на успешност од 93.3-100 % и од 96.9-100 % соодветно, во рок од 5-10 години следење и дека протетичкиот материјал нема значаен ефект врз бројот на техничките компликации или степените на преживување.

Споредувањето на податоците за изборот на материјал употребен за супраструктурите носени врз импланти (метал-керамика наспрема цирконија) во нашата студија покажа дека во поглед на маргинално совпаѓање постои статистички значајна разлика помеѓу двата материјала ( $p = 0,009$ ). Овие резултати се во склад со наодите на Tabarak [112], кој во ревијалниот труд посветен на повеќечлените мостови увидел дека циркониумските мостови имаат подобро маргинално совпаѓање од метал-керамичките. Исто така, нашите резултати се потврдуваат со оние објавени од Nejatidaneh [113], кој објавил дека циркониумската група покажала подобро маргинално совпаѓање ( $p < 0.001$ ), во споредба со метал-керамичката. Според Ioannidis [114] прецизноста на маргинално совпаѓање е критична, бидејќи преширокиот интерфејс го изложува комплексот имплант – абатмент – супраструктура на оралната средина, олеснува бактериска колонизација и го зголемува ризикот за периимплантитис и последователно маргинално коскено губење; практично, маргиналниот јаз најчесто се пополнува со смолест цемент, но на интерфејсот може да се појават и микропразнини заради прерано отстранување на нестврднатиот цемент.

Во *in vitro* студијата на Акџин [115] е дадена споредба на маргинално и внатрешно совпаѓање на 90 супраструктури за 3-члени, 4-члени и 5-члени кобалт-хром цементиращки мостови врз фабрички абатменти изработени со 3 различни техники: восочно топење, CAD/CAM режење и селективно ласерско топење-принтање на металните легури. Сите техники покажале минимални разлики кои се движат од 25-85 $\mu$ m. Евидентно е дека со примена на новите методи кои ја интегрираат CAD/CAM-технолозијата, може да се постигне подеднакво добро затворање и со метал-керамичките материјали и тие и понатаму ќе се користат за големи и комплексни циркуларни реставрации, кои неможат да се изведат од циркониум заради внатрешно пукање на материјалот.

Според Pjetrusson и соработниците<sup>те</sup> [116] најчестата протетичка компликација поврзана со изборот на материјалот е кршењето на порцеланска фасета и тоа почесто кај фасетираната метал-керамика наспрема цирконијата. Циркониумските реставрации во фронт бараат фасетирање со порцелан, но проблемот со фрактура или поткршување на овој горен слој веќе е надминат со користење на керамика со компатибилен коефициент на термичка експанзија и бавно ладење по печењето [117]. Во нашето истражување во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и фрактура на порцеланска фасета за  $p > 0.05$  ( $p = 0.148$ ) нема значајна разлика, а овие резултати се потврдени со оние во ревијалниот труд на Jung [118].

Задоволството на пациентот со оралната рехабилитација се смета за битен параметар во анализата на ефикасноста и успешноста на имплантно-протетичката терапија [119]. Во анализата на нашите резултати при извршената кростабулација помеѓу подгрупа

(материјал) и задоволство на пациентот не е пронајдена значајна разлика, иако 95.7 % пациенти во групата со циркониумски реставрации се многу задоволни, наспрема 91.7 % пациенти во групата со метал-керамички реставрации. Ваквите резултати се должат најверојатно на фактот што околу цирконијата како инертен материјал отсуствуваат оксидативни процеси, кои кај метал-керамичките коронки по 10 години носење можат да доведат до минимално сиво пребојување на гингивите.

Кога бојата на реставрацијата е многу слична до природните заби, само долгогодишно истренирано око на професионалци можат објективно да ги препознаат разликите. Во нашата студија, совпаѓањето на бојата беше анализирано од стоматологот кој пронајде комплетно совпаѓање во циркониумската група од 82.6 %, наспрема 72.2 % комплетно совпаѓање во метал-керамичката група, но во извршената кростабулација помеѓу подгрупа (материјал) и совпаѓање на боја за  $p > 0.05$  ( $p = 0.360$ ) нема значајна разлика. Поновите истражувања во полето на пронаоѓање докази за најблиско совпаѓање на бојата на протетички реставрации и на природните заби преку спектрофотометриски анализи посочиле дека цирконијата би можела најлесно да се доближи до природното, но тоа зависи од фасетирачкиот површински порцелан, дебелината на реставрацијата, бојата на абатментот како и од бојата и дебелината на цементот <sup>[120]</sup>.

Доколку земеме предвид дека стапката на протетички компликации на ниво на пациент е вкупно 15.3 %, односно 9 случаи од вкупно анализираниите 59 случаи, ризик-односот е (RR): 1.28 (95% CI 0.35–4.61) на метал-керамика наспроти цирконија. Истите интервали ја вклучуваат нултата хипотеза, од што можеме да заклучиме дека нема докази за разлика помеѓу групите и поради оваа јасна индикација ја отфрламе хипотезата Х2.

Во поглед на прашањето каков е степенот на технички компликации кај различни видови цементирачки супраструктури (соло коронки, кратки, долги или циркуларни мостови), резултатите од нашето истражување укажуваат на следново: статистичката анализа на релациите помеѓу видот на реставрацијата (соло коронка, кратки или циркуларни мостови врз импланти) и техничките компликации покажа дека мостовите имаат значајно поголема инциденца на фрактура на фасета ( $p=0,031$ ) и оклузална абразија ( $p = 0,011$ ) во однос на соло коронките по 10 години користење.

Резултатите од нашето истражување се совпаѓаат со степенот на успешност на соло коронки и мостови носени од импланти од 96.11 % следени по 5 и по 10 години во студиите на Jung <sup>[118]</sup> и Corbella <sup>[121]</sup>. Carpentieri <sup>[122]</sup> проценил дека лимитираниот протетички простор може да биде причина за фрактура на фасета доколку не се обезбеди потребниот вкупен вертикален протетички простор за метал-керамички цементираны реставрации е минимум 7-8mm, за монолитни циркониумски реставрација минимум  $\geq 10-12$  mm, а за фасетирана цирконија  $\geq 12$  mm.

Кај 20 испитаници каде сме изработиле соло коронки (метал-керамички и циркониумски), немаше фрактура. Кај 30 испитаници каде сме изработиле кратки мостови, кај двајца имаше пронајдено мало локализирано поткршување на порцеланска фасета, решено со полирање, а само кај 1 имаше ирепарабилно кршење на порцелан до метал, останатите а 27 немаа фрактура на порцелан. Кај 9 испитаници сме изработиле циркуларни мостови, кај 6 немаше фрактура на порцелан, додека кај 3 пронајдовме мало локализирано поткршување на порцеланска фасета, решено со полирање. Циркуларните мостови покажаа највисок ризик за мало поткршување дури кај  $3 / 9 = 33.3$  %.

Според Тајти <sup>[123]</sup>, постоела евидентна разлика во поглед на техничките компликации од типот на поткршување на порцелан, кое кај монолитната цирконија било 0%, додека кај

метал-керамичката група дури 7.61 %. Сепак употребата на циркониумски мостови со поголем број членови има поголем ризик од фрактура заради недоволната еластичност и поголема кртост во споредба со метал-керамиката и затоа се избегнува за циркуларни мостови.

Истражувањата на Sailer <sup>[124]</sup> покажале дека антагонистите немаат влијание на долготрајниот степен на преживување на фиксните супраструктури. Но од друга страна, во практиката е евидентирано дека кога антагонисти на супраструктурата се природни заби или фиксни реставрации, може да биде зголемен ризикот од технички компликации, за разлика кога антагонистите се од мобилни протези.

Спрема резултатите на неколку автори <sup>[112, 124, 125]</sup>, објаснението за овие протетички компликации треба да се бара во два правца: технички и биолошки. Техничката изработка на циркуларните мостови врз импланти е далеку покомплексна од изработката на соло коронка врз имплант, еластичниот модул и флексурална сила на големите конструкции е поголем кај големите наспрема малите конструкции, а контракцијата на порцеланот при неколку фазното печење е поголема на поголеми површини. Од друга страна, биолошкото спојување на имплантот со коската е комплетно различно од она на природните заби бидејќи недостасува периодонталниот лигамент кој содржи проприорецептори. Кај циркуларните мостови недостасува таква информација од проприорецепторите кои информираат за прекумерна оклузална сила кај пациентот, за разлика од соло коронките врз имплант, каде другите природни заби ја преземаат таа заштитна функција од преоптоварување.

Vahnström <sup>[126]</sup> евидентирал уште една крупна причина за поткршување на порцеланска фасета, а тоа е слабеењето на хемиската врска помеѓу металот и порцеланот или цирконијата и порцеланот по 10 години користење, посебно во услови на зголемена мускулна јачина и пациенти со симптоми на бруксизам. Кај таквите пациенти можеме да забележиме дека не само што има фрактура на порцеланските фасети туку истовремено има и знаци за нагласена оклузална абразија на природните заби. Varoatchi <sup>[127]</sup> ги компарирал клиничките резултати од метал-акрилатните и циркониумските фиксни реставрации носени од импланти и заклучил дека циркониумските супраструктури се иницијално поскапи, но даваат супериорно поестетски резултати, намален број компликации и повисок степен на преживување. Во поглед на абразијата на материјалот, цирконијата се покажала како поцврста, помалку резилентна и поотпорна на силите на абење. Друга техничка компликација која значително се разликува помеѓу различните видови имплантопротетички реставрации е оклузалната абразија. При испитување на оклузалната абразија на модели *in vitro* од имплантно носени коронки при стандардна оклузална шема, таа зависи повеќе од завршната дообработка (дизајн и полирање), отколку од самиот материјал <sup>[128]</sup>. Сепак, во ревијалниот труд на Laumbacher <sup>[129]</sup>, кој опфаќа публикации објавени од 2006-2021, проценети се 5 годишни стапки на преживување: од 91.2 % и 95.9 % за соло коронки носени од природни заби, 89,4 % и 100 % за повеќечлени мостови врз природни заби, 97.1-97.6 % за имплантно носено соло коронки и 93-100 % на имплантно носени мостови. Заради абразијата и физиолошкото поместување на забите се менува морфологијата на контактните површини, што создава простор за мезијално поместување на забите.

Претпоставувајќи дека векторските сили предизвикуваат придвижување на природните заби, појавата на интерпроксимално раздвојување веднаш до имплантната

реставрација била прилично висока, за разлика од имплантите кои функционираат како анкилозиран заб и не се придвижуваат со текот на време <sup>[130]</sup>. Од резултатите на нашата студија, увидовме дека циркуларните мостови имаат поголем удел со појава на мали абразивни фасети  $\leq 2$  mm (33.3 %) во однос на соло коронките (10.0 %) и кратките мостови (3.3 %), што води кон вкупната статистичка значајност.

Резултатите во оквиорот на дисертацијата кои се однесуваат на појавата на другите технички компликации како што се: проблем на ниво на абатмент, маргинално совпаѓање, анатомска форма, контакт точки и оклузални контакти покажаа дека не постои статистички значајна разлика во однос на видот на реставрацијата. Londhe <sup>[131]</sup> документирал дека разлабавувањето на абатментот е најчесто поврзано со недоволниот торк на затегнување или оклузалното преоптоварување. Fathi и соработниците <sup>[132]</sup> пронашле дека 38 % од мезијалните контактни површини на имплантните реставрации покрај природен заб, во споредба со 25 % од дисталните контакти. Исто така, Parageorgiou <sup>[133]</sup> направил анализа на покажал дека големината на отворената мезијална контакт точка на реставрации носени од импланти е просечно 0.58 mm и дека женските пациенти имаат поголема склоност кон оваа појава. Нашите резултати во врска со отворените контакт точки се далеку подобри од резултатите на претходните автори, а разликата е можно да се должи на целно дизајнирање на реставрациите со што поголеми контактни површини посебно кај постериорните заби.

Во нашата студија која опфаќа 73 реставрации, едноставните клинички процедури не беа доволни (1 коронка и 1 мост мораа да бидат заменети со нови заради комплетно маргинално несовпаѓање и 1 коронка заради повторувано расцементирање). Оттука, вкупниот степен на преживување на ниво на протетичките реставрации е 70, односно 95.9 %. Иако не можеме да пронајдеме статистички значајна разлика помеѓу различниот вид имплантно носени реставрации: соло коронки, кратки мостови и циркуларни мостови во однос на техничките и биолошките компликации по 10 години оптоварување, сепак можеме да заклучиме дека делумно можеме да ја прифатиме хипотезата Х3, според која циркуларните мостови се поизложени на компликации во однос на сите други видови реставрации.

#### **6.4. Влијание на материјалот и на видот на супраструктурата врз маргиналната загуба на коска (МЗК)**

Кај нашите пациенти, во текот на периодот од 96 месеци (од 24 → 120 месеци) постои континуирано минимална маргиналната загуба на коската и тоа мезијално за средна вредност 0.69 mm, а дистално за средна вредност 0.63 mm. Доколку се направи груба пресметка за годишната стапка, загубата на коска мезијално би изнесувала 0,086 mm/годишно, а дистално 0,079 mm/годишно, што е далеку подобро од стандардни критериуми од Paraspyridakos<sup>[86]</sup> од 0,2 mm годишно. Нашите резултати се блиски со резултатите на Galindo-Moreno<sup>[5]</sup> и Wang<sup>[134]</sup>, кој забележал континуирана, но бавна маргинална загуба на коска, која на 7.5 години и на 11 години била значително помала отколку во моментот на оптоварување, мерено по 6 месеци, по 2 години и по 4 години ( $P < 0.05$ ).

Помеѓу метал-керамичките и циркониумските супраструктури врз имплантите, во наведената релација, 24 месеци наспрема 120 месеци, нема значајна разлика во загубата на маргинална коска, ниту, пак, е пронајдено корелација помеѓу видот на протетичката

реставрација (соло коронки, кратки или долги мостови) и степенот на успешност на имплантите и развојот на биолошки компликации. Овие резултати се разликуваат од оние на Аупа и сор. <sup>[135]</sup> кои споредувале 15 метал-керамички наспрема 15 циркониумски циркуларни мостови врз 4 импланти, па заклучиле дека групата со монолитна цирконија има минимална МЗК од  $0.22 \pm 0.14$  mm, за разлика од имплантите што носат метал-керамички мостови каде МЗК изнесува  $1.21 \pm 0.23$  mm.

Во нашето истражување посебно внимание беше обрнато на групата мостови носени од мешовити носачи. Клиничкиот преглед на природните заби носачи не покажа ниту еден знак на секундарен кариес, интрузија, мобилност или рецесија на гингива. Од 22 природни заби, 7 се ендодонтски лекувани пред да се поврзат со имплант под мостовна конструкција, радиолошката анализа на 14 (од 15) импланти покажа средна загуба на маргинална коска од 0-1,54 mm мезијално и 0-1.00 mm дистално. Сепак, кај еден имплант загубата на коска е исклучително висока и изнесува 5.77 mm мезијално и дистално, има плак индекс - 2, индекс на крвавење на сондирање - 2 и индекс на длабочина на џеб - 5 mm. Иако имплантот нема мобилност, болка, оток, црвенило, ниту супурација, има евидентни знаци на периимплантитис и бара лекување. Овие резултати се во склад со метаанализата на La Monaca <sup>[136]</sup>, според која немало разлика во бројот на биолошки разлики помеѓу групата на конструкции носено чисто од импланти и групата на конструкции носени од природен заб. Нашите резултати не се во склад со оние на Pjetursson <sup>[116]</sup>, според кој степенот на преживување на фиксните конструкции врз заб и имплант имаат степен на преживување од 96 %, во првите 5 години, но по 10 години следење, чисто имплантно носените преживуваат 93 %, додека конструкциите врз комбинирани имплант и заб преживуваат само 78 % .

### **6.5. Влијание на локацијата на имплантирање врз маргиналната загуба на коска (МЗК)**

Резултатите од оваа дисертација посочуваат дека најголема загуба на коска мезијално е измерена на имплантот на позиција десен централен инцизив – локација 11 и варира во интервал  $4.33 \pm 0.99$  mm и на позиција долен десен втор молар – локација 47, каде што загубата на маргинална коска мезијално варира во интервал  $1.79 \pm 0.98$  mm. Дистално, најголема загуба на маргинална коска е измерена на позиција десен централен инцизив – локација 11 и варира во интервал  $4.33 \pm 0.89$  mm и дистално на вториот лев горен премолар – локација 25 варира во интервал  $1.37 \pm 0.32$  mm. Вредностите на другите локации се во рамките на предвидената физиолошка ремоделација и стареење на виличната коска според Albrektsson <sup>[85]</sup> и Papaspyridakos <sup>[86]</sup>. Нашите резултати се разликуваат од оние на Farronato <sup>[137]</sup> и Nohra <sup>[138]</sup>, а се во склад со измерените вредности на Ghaly и соработниците <sup>[139]</sup> кои во првиот период на следење до 2 години измериле МЗК : преден горен квадрант  $-0.393$  mm; заден горен квадрант  $-0.468$ mm; заден долен квадрант  $-0.559$  mm. Истите автори во следниот период од 2-5 години ги измериле овие просечни вредности: преден горен  $-0.683$  mm; заден горен  $-0.645$  mm; и заден долен сегмент  $-0.563$  mm. Кога се работи за бочната регија, истиот наод го објавил и Froum <sup>[140]</sup> кој увидел дека маргиналната ресорпција била поголема кај премоларите во долната вилица отколку во горната ( $p < 0.05$ ). Не се согласуваме со Misch <sup>[30]</sup> дека предна максила и бочна мандибула се најпредвидливи за степенот на успешност на имплантите, кога токму во тие две регии ги измеривме највисоките критични вредности на маргинална загуба на коска, кај неколку од

испитуваните импланти. Во нашата студија, имплантите во региони со погуста коска, најчесто anteriорна мандибула, имаа поголема стапка на успех.

### **6.6. Влијание на модифициран плак индекс (МПИ), ПИКС и ИДЦ врз маргиналната загуба на коска на долг рок**

Биолошкиот параметар маргинална загуба на коска е во тесна корелација со присуството на плак, длабочината на периимплантниот џеб, гингивалното крвавење Davidescu <sup>[141]</sup>. Уште повеќе, Zhang <sup>[142]</sup> потенцирал дека е потребна е адекватна ширина на кератинизирана мукоза, за да се избегне периимплантитис.

Резултатите од нашата студија укажуваат на ограничена акумулација на плак кај мнозинството на пациенти, со модифициран плак индекс (МПИ) од  $0.65 \pm 0.70$ , и само поединци со максимален индекс 3. Вредноста на модифициран индекс на крвавење при сондирање (МИКС) варира во интервалот  $0.30 \pm 0.47$ , што е индикатор за стабилни меки ткива, со максимална измерена вредност 2. Вредноста на индекс на длабочина на периимплантен џеб (ИДЦ) варира во интервалот  $1.10 \pm 1.10$  mm, со максимална вредност измерена само кај еден пациент од 6 mm. Резултатите од индексот на длабочина на периимплантен џеб со средна вредност од  $1.10 \pm 1.10$  mm и многу ниска просечна длабочина со медијана под 1 mm покажува дека имплантите, иако се поставени епикрестално, се добро опфатени со коска и пациентите одржуваат коректна контрола на биофилмот. Во случаите кога од анатомски причини, имплантите биле поставени подлабоко субкрестално, кај пациенти со дебел биотип гингива се пронајдени периимплантни џебови со вредности од 2,50-5.00 mm. Најголемо влијание на загубата на маргинална коска мезијално и дистално на 120 месеци има ИДЦ ( $p = 0.000$ ); потоа МИКС ( $p = 0.32$ ), а најмало е влијанието на МПИ ( $p = 0.42$ ). При единечно зголемување на ИДЦ од 1 mm, загубата на маргинална коска дистално на 120 месеци се зголемува за 0.71 mm, (B) значајно за  $p < 0.001$  ( $p = 0.000$ ), при непроменети вредности на МПИ и на МИКС.

Согласни сме со препораките на Berglundh <sup>[81]</sup> дека кај тројцата ризични пациенти за периимплантитис со пронајден плак индекс поголем од 2, крвавење на сондирање на повеќе од 1 точка и подлабоки џебови од 5 mm, со радиолошка маргинална загуба на коска поголема од 5 mm, се потребни таргетираны интервенции. Пациентите со знаци на супурација или мобилност на имплантот – стадиум C според Romandini <sup>[93]</sup>, каде што со терапија на механички и хемиски дебридман не може да се продолжи нивниот век во устата, честопати завршуваат со експлантација. Ставот на Lin <sup>[143]</sup> дека никогаш нема комплетно решавање на состојбата кај пациентите со дијагностициран периимплантен мукозитис, не се совпаѓаат со нашето искуство бидејќи повеќето од нив добро реагираат на терапија со зачестено професионално чистење и употреба на антисептици за испирање на оралната празнина.

Авторите Ауна и сор. <sup>[135]</sup> и Shen <sup>[144]</sup> нашле дека во групата со монолитна цирконија плак индексот околу имплантите бил сигнификантно помал и останал речиси непроменет од 1 до 5 години, додека во истиот период, длабочината на пародонталниот џеб конзистентно и значајно се променила во групата со метал-керамика. Не била пронајдена статистички значајна разлика помеѓу двете групи материјали, но постоело статистички значајно поголема акумулација на плак околу метал-керамичките коронки од индексот 0.46, наспрема индексот на плак кај циркониумските коронки од 0.37. Овие резултати се во согласност со резултатите од нашата студија, каде што не најдовме статистички

сигнификантна разлика во нивото на МЗК помеѓу двете групи, иако плак индексот е повисок во првата група со метал-керамички супраструктури.

Од клиничките мерења на 22 природни заби носачи поврзани под иста мостовна конструкција со 15 импланти ги добивме следниве резултати на биолошките параметри: вредноста на плак индекс (ПИ) варира во интервалот  $0,52 \pm 0,24$  ;  $\pm 95,00\%CI$ : 0,42 - 0,63. Вредноста на индекс на крвавење при сондирање (ИКС) варира во интервалот  $0,36 \pm 0,35$ ;  $\pm 95,00\% CI$ : 0,21- 0,52. Вредноста на индекс на длабочина на џеб (ИДЦ) варира во интервалот  $0,70 \pm 0,25$  mm.;  $\pm 95,00\%CI$ : 0,59-0,82. Нема статистички значајна разлика на индексите и на загубата на коска помеѓу здравите и ендодонтски лекуваните заби.

Според Katafuchi <sup>[145]</sup> , преваленцијата на периимплантитис била поголема кај инфракрестално поставените импланти, наспрема групата импланти поставени во ниво на коска епикрестално. Кај имплантите поставени инфракрестално, со коронки со конвексен излезен профил комбиниран со агол  $> 30^\circ$ , преваленцијата на периимплантитис била 37.8 %, наспрема 15.1 %, кај коронките со конкавен профил со статистички сигнификантна поврзаност помеѓу излезниот агол и излезниот профил ( $p = 0.003$ ).

Современите истражувања укажуваат дека цементирачките реставрации се поврзани со поголем ризик од периимплантитис, заради тешкото отстранување на вишокот цемент, особено кога маргините на реставрацијата се лоцирани повеќе од 2 mm субмукозно <sup>[146]</sup>. Остатоците од неотстранетиот цемент фаворизираат акумулација на биофилм, воспаление и маргинална загуба на коска. Сепак, нашите резултати се складни со констатацијата на Lemos <sup>[74]</sup>, според кој цементирачките конструкции имаат висок степен на преживување и помал број компликации во однос на шрафечките. Од нашето искуство, со благо субкрестално позиционирање на абатментот и правилен избор на трансмукозни висини (0.5-4.5 mm) на стандардните титаниумски абатменти се овозможува издигнување на цементното истекување што подалеку од конусната имплант-абатмент конекција, со што се контролира и чистењето на цементот и ризикот од биолошки компликации <sup>[147, 148]</sup>. Иако разликите во загуба на маргиналната коска меѓу кратките и долгите абатменти не се статистички значајни, Мињоз <sup>[149]</sup> уверува дека абатментите со трансмукозна висина од 2.5 mm може да понудат подобра стабилност на маргиналната коска, кај длабоко поставените импланти.

### **6.7. Влијание на маргиналната загуба на коска врз исполнетост на папила на долг рок**

Присуството или отсуството на папили е зависно од позиционирањето и од дизајнирањето на контакт точката/површината на идната реставрација, нивото на маргиналната коска и формата на вратот на абатментот: конкавна, права или конвексна <sup>[150]</sup>. Schropp <sup>[151]</sup> анализираше 28 импланти поставени со протокол за рано и доцно имплантирање. Кај една третина од случаите била постигната целосно исполнета папила интерпроксимално, а соодветна висина на клиничка коронка била пронајдена кај помалку од 60 % од случаите по 10 години. Иако без статистичка значајност, рано поставените импланти покажале подобри резултати во однос на изгледот на меките ткива, и веднаш по цементирањето на коронката и по 10 години. Локацијата на имплантот (антериорна или

постериорна регија) не влијаела значајно врз резултатите за папилата, но помладите пациенти (< 50 години) имале значително подобри вредности за папилата во споредба со постарите (≥ 50 години). Колку поапикално позиционирано ниво на коската кај природниот забот соседен на имплантот, толку понегативно влијание врз висината на папилата. Нашите резултати се совпаѓаат со оние на Schropp <sup>[151]</sup>, кој заклучил дека раното поставување единечни импланти по екстракција на заб покажува еквивалентни естетски резултати споредено со доцното поставување, во однос на мекоткивниот изглед по 10 години во функција. Linkevicius и соработниците <sup>[152]</sup> пронашле поврзаност помеѓу долгорочното одржување на стабилно ниво на маргинална коска, конекцијата имплант – абатмент и присуството на папили. Конусната конекција умерено го распределува оптоварувањето на периимплантното ткиво и запечатување на интерфејсот, што се докажа и од нашето истражување во кое сите цементиращки абатменти се поврзани преку конусна врска со имплантите Ankylos Degudent Friadent, каде дојде до разлабување кај само 2 / 150 абатменти.

Нашите резултати во однос на растот на папилите околу коронките врз имплант, не се совпаѓаат со објавата на Muñoz <sup>[149]</sup> кој тврди дека меѓу два импланта не се очекува повисока папила од 3 mm, бидејќи кресталната коска е рамна, а се совпаѓаат со онаа на Tarnow <sup>[153]</sup> кој покажал дека мукозата ќе го пополни цервикалниот празен простор, доколку растојанието меѓу интерпроксималната коска и протетичката контактна точка со природен заб е ≤ 5 mm кај дебел биотип, или ≤ 4 mm кај тенок биотип. Конкретен пример за тоа е 0-групата каде што нема воопшто папила, а загубата на маргинална коска на 120 месеци варира во интервалот  $4.94 \pm 3.32$  mm мезијално, односно  $4.73 \pm 3.35$  mm дистално.

Solderer <sup>[154]</sup> смета дека треба да се разграничи дали загубата на маргиналната коска, последователно и загубата на папили настанала заради лоша орална хигиена и висок плак индекс или заради преплитко или предлабоко позиционирање на имплантот во коската што влијае и врз цервикалниот дизајн на протетичките супраструктури. Имплантите поставени длабоко инфракрестално, прелингвално или преангулирано водат кон креирање на конвексен излезен профил на супраструктурата, што предизвикува појава на длабоки џебови на сондирање и радиографски потврдена загуба на коска и е предиктор на јатроген периимплантитис <sup>[155]</sup>.

## **6.8. Влијание на материјалот на супраструктурата и биотипот на гингива врз естетскиот резултат**

Во оваа дисертација кај испитаниците со метал-керамички супраструктури индексот на бела естетика (ИБР) варира во интервалот  $8.33 \pm 1.28$ , додека кај испитаниците со циркониумски супраструктури истиот варира во интервалот  $9.52 \pm 0.79$  по 10 годишно оптоварување. Индексот на бела естетика кај циркониумски супраструктури за  $p < 0.05$  ( $p = 0.02$ ) значајно е поголем во однос на индексот на бела естетика кај метал-керамичките супраструктури. Ваквите наши високи резултати се базираат на подобрените оптички карактеристики на цирконијата, како што се транслуценцијата и транспаренцијата на материјалот. Естетската евалуација на имплантните коронки во предна максила покажала високи ИРЕ-вредности и во истражувањето на Tettamanti <sup>[156]</sup>, додека Boon <sup>[157]</sup> нашол високи вредности на ИРЕ само за соло коронки врз импланти, а просечни вредности ≤ од 6 кај повеќечлени супраструктури врз импланти. Rafael <sup>[158]</sup> потенцирал дека

конвенционалните метал-керамички коронки, особено кога се користат во антериорната регија, може да пројават сивкаво рамно пребојување во случај на гингивална рецесија или тенок биотип гингива, па затоа ги препорачува циркониумските супраструктури врз импланти.

Во поглед на индексот на розова естетика (ИРЕ), кај испитаниците со метал-керамички супраструктури е од  $8.33 \pm 1.93$ , а кај испитаниците со циркониумски супраструктури е од  $8.57 \pm 2.13$ , по 10 годишно оптоварување. ИРЕ кај циркониумските супраструктури за  $p > 0.05$  ( $p = 0.48$ ) незначајно е поголем во однос на ИРЕ кај метал-керамичките супраструктури. Оттука можеме да ја отфрлиме хипотезата Х4 дека постои постои значајна разлика помеѓу метал-керамичките и циркониумските коронки и мостови врз импланти во однос на естетските резултати по 10 години оптоварување и да ја прифатиме нултата хипотеза.

Овие вредности се ИРЕ и ИБЕ се слични со оние на Savitha и соработниците<sup>[159]</sup> каде биле опфатени вкупно деведесет пациенти со циркониумски супраструктури врз импланти, кај кои ИРЕ биле оценети со просечни вредности од  $8,6 \pm 1,7$  и ИБЕ со вредности од  $8,8 \pm 1,2$ . Тие објавуваат дека и субјективната евалуација на пациентите е на високо ниво на задоволство со вредности од  $92,1 \pm 7,8$  на визуелна аналогна скала од 100 поени. Дополнително, не била утврдена статистички значајна разлика меѓу групите со и без извршена коскена аугментација. Оттука, авторите заклучиле дека имплантите со конусна абатмент конекција претставуваат сигурна и клинички стабилна терапевтска опција за замена на единечни заби во естетската зона на горната вилица, при што се обезбедуваат предвидливи биолошки и естетски резултати на долг рок. Во однос на перцепцијата на пациентите, субјективното задоволство било поголемо од фасетираните циркониумски наспрема метал-керамичките реставрации, а дополнително пациентите ја преферирале фасетираната цирконија за 0.76 пати повеќе од монолитната цирконија<sup>[160]</sup>.

Резултатите од овој дел на нашето истражување насочуваат на тоа дека здравите периимплантни меки ткива се поврзани со лимитирана загуба на периимплантна коска, без разлика на биотипот на гингива дебел, среден или тенок и затоа даваат подеднакво висок индекс на розова естетика. Индексот на розова естетика кај тенок биотип гингива варира во интервалот  $8.10 \pm 2.10$ ; кај среден биотип гингива варира во интервалот  $8.57 \pm 1.96$  и кај дебел биотип гингива варира во интервалот  $8.65 \pm 1.97$ . Помеѓу вредностите на просечните рангови кои се однесуваат на биотип гингива, за  $p > 0.05$  ( $p = 1.00$ ) нема значајна разлика во индекс на розова естетика. Нашите резултати се во склад со оние на Misch<sup>[56]</sup> кој не успеал да најде никаква поврзаност меѓу фенотипот на мекото ткиво и појавата на мукозитис, а не се во склад со González-Martín<sup>[161]</sup>. Оваа разлика на резултатите може да се објасни со начинот на дефинирањето на мукозитисот на ниво на имплант, бидејќи тенката мукоза е поосетлива на траума при сондирање од дебелата мукоза.

Естетските резултати се поврзани со ширината на периимплантната мукоза, бидејќи се очекува појава на рецесија кај тенок биотип, наспроти креирање на полна папила кај дебел биотип<sup>[162, 163]</sup>. Хоризонталната дебелина на мукозното ткиво главно се одредува со процена на трансмукозна видливост на обоена сонда, а поновите студии вклучуваат мерења на тродимензионални радиографски и оптички слики кои се неинвазивни, сигурни и репродукцибилни методи<sup>[164, 165]</sup>. Siegenthaler и соработниците<sup>[166]</sup> во проспективна студија покажал дека промените на контурата на протетичката реставрација може да имаат значителни импликации врз висината на периимплантната мукоза, зголемувајќи ја појавата на рецесија кога ќе се измени контурата од конкавна во конвексна. Периимплантното ткиво

се формира како директна последица на поставувањето на имплантот и реставрацијата, а неговото формирање, созревање, морфологија и димензии треба најдобро да се поврзат со условите кои довеле до нивно создавање, односно хируршко поставување на комплекс имплант-протеза <sup>[162]</sup>.

Естетиката во имплантопротетиката се базира не само на изборот на материјал туку и на изгледот на излезниот профил на реставрациите чија функција е да обезбеди соодветна транзиција од имплантот до цервикалната маргина на коронката, при што ќе се обезбеди доволно место за периимплантните ткива. Нашите ставови се во согласност со Gomez Meda <sup>[167]</sup>, кој дал насоки за специфично дизајнирање на естетски излезен профил на имплантопротетичките супраструктури, така што абатментот треба букално да пропаѓа 2 – 4 mm под нивото на гингивалниот сулкус, а мезијално и дистално може да пропаѓа и 5 – 7 mm од врвот на папилата до имплантната платформа за да се остави простор за папилите. Кај благо супкрестално поставените импланти, идеално маргината на реставрацијата треба да се позиционира на 1.5mm над кресталната коска, а да не биде подлабоко од 3 mm под слободната гингива, за да нема компресија од супраструктурата, односно да се почитува биолошката ширина <sup>[168]</sup>.

Zhou <sup>[169]</sup> истакнал дека имплантирањето во фронталната регија е поврзано со повисоки естетски барања за задоволување на белата и на розова естетика, оттука локацијата на соло имплантите има влијание врз изборот на протоколите. Букалната коскена ресорпција, без разлика дали е предизвикана од предизвикана малпозиција на имплантот, имплант-абатмент конекцијата или инфекција заради неправилна хигиена на пациентот, влијае врз стабилноста на букалната мукоза и следствено на естетскиот резултат. Во 10-годишното следење на импланти инсерирани во антериорна регија со и без коскена аугментација Meijndert <sup>[170]</sup> пронашол просечно букална рецесија на маргиналната мукоза од 0.3 mm, додека, пак, нивото на апроксималната мукоза се зголемило за 0.5 mm.

Во поглед на корелацијата помеѓу ИРЕ и протоколот за оптоварување на имплантите, можеме да забележиме дека индексот на розова естетика кај рано оптоварување варира во интервалот  $8.23 \pm 2.02$ , додека индексот на розова естетика кај доцно оптоварување варира во интервалот  $8.94 \pm 1.88$ . Оттука, ИРЕ при доцно оптоварување за  $p > 0.05$  ( $p = 0.23$ ) незначајно е поголем во однос на индексот на розова естетика при рано оптоварување. Средната вредност на ИРЕ е натпросечна, бидејќи е поминато 10 години од поставување на имплантите и маргиналното коскено ткиво и меките ткива се стабилни. Овие резултати се во склад со Jung <sup>[143]</sup> покажал дека малите неаугментирани букални дехисценции, при спонтано зараснување формираат дефекти кои имаат за 0.3 mm поголема длабочина на сондирање и маргинална загуба на коска, во споредба со аугментирани имплантациони места. Спротивно на него, и спротивно на нашите резултати, Zuiderveld <sup>[171]</sup> измерил ИРЕ со средна вредност од  $6.8 \pm 1.5$ , на 6 месеци до 1 година од поставувањето на имплантот, што е премногу рано за комплетно оптимално заздравување и созревање на меките ткива.

Имплантите од тип Анкилос поставени според хируршките протоколи за имедијатна, рана или одложена имплантација и ставени во функција според протоколот за рано и доцно оптоварување покажаа солидни клинички параметри во антериорната и постериорната регија и високо ниво на задоволство од пациентите по 10 години користење. Степенот на преживување на имплантите е 100 %, а степенот на преживување на реставрациите е 95,9 %. Независно од тоа дали сме имплантирале во природна зарасната

коска или сме спровеле предимплантолошко коскено аугментирање, коскено ниво претрпело минимални промени во двете подгрупи.

Нултата хипотеза дека нема разлика во коскено ниво помеѓу групата со рано и одложено оптоварување е прифатена.

## **7. ПРИМЕНА НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО И МОЖНИ НАСОКИ ЗА НАТАМОШНО ИСТРАЖУВАЊЕ**

Се очекува резултатите од оваа студија да придонесат во изборот на оптимални протоколи, техники и материјали кои ќе овозможат поголема предвидливост, стабилност и естетска изведба на имплантопротетичката терапија. Со оваа студија потврдивме важни и конзистентни податоци за ефектите на протоколите на оптоварување на имплантите на долг рок кои се избираат на база на постигнатата примарна стабилност на имплантот, коскената густина, локацијата, потребата од аугментација и естетските барања на случајот. Преку идентификација на ризиците поврзани со типот на реставрација и временскиот протокол, ќе се обезбеди поефикасна и индивидуализирана орална рехабилитација кај пациентите.

Во секојдневната практика, клиничарите би можеле да ги употребат нашите сознанија за важноста на претпротетичкото планирање во поглед на прецизното поставување на имплантот епикрестално или благо супкрестално бидејќи утврдивме дека колку е подлабоко поставен имплантот, се формираат подлабоки периимплантни џебови кои се поврзани со поголема загуба на маргинална коска на долг рок. Овие податоци им помагаат на клиничарите да создадат услови за идеална протетичка супраструктура која остварува совршен имплант – абатмент – реставрација комплекс, без да ги оштетува околните меки и тврди коскени ткива, со идеално маргинално совпаѓање и без меѓупростор за акумулација на плак, имајќи предвид како тие ќе се однесуваат во наредните 10 години.

Преку дисеминација на резултатите од оваа студија низ пишани трудови, семинари, курсеви и конгреси, се надеваме дека ќе ги потврдиме и ќе ги унапредиме познавањата за материјалите на супраструктурите носени од импланти, ќе воведеме дополнително важни фактори при планирањето на различните видови супраструктури и ќе превенираме појава на голем број биолошки и технички компликации кои најмногу ги погодуваат нашите пациенти како крајни корисници на нашите услуги.

Посебно ќе биде акцентирана важноста од личната и професионалната рутинска орална хигиена кај пациентите со импланти, како задолжителен сегмент од нашата улога во оптимална превенција на периимплантитис.

## 8. ЗАКЛУЧОЦИ

- Возраста, полот и пушењето до 10 цигари дневно кај нашата група пациенти не претставуваат ризик-фактори за загуба на маргинална коска, но во комбинација со лоша орална хигиена и претходен периодонтитис ја зголемуваат преваленцијата на периимплантитис. Индивидуален ризик од неуспех на имплантите постои кај пациентите кои биле лекувани со радиотерапија во полето на глава и врат, или се стекнале со болеста остеопороза.
- Помеѓу протокол на оптоварување и бројот на протетички и биолошки компликации нема значајна поврзаност на долг рок.
- Метал-керамичките супраструктури имаат значително помало маргинално пасување по 10 години користење во споредба со циркониумските супраструктури врз импланти.
- Поткршувањето на порцеланска фасета и појава на оклузални абразивни фасети се најчестите компликации за фасетираната метал-керамика и фасетираната цирконија.
- Мостовите имаат значајно поголема инциденца на фрактура на фасета и оклузална абразија во однос на соло коронките по 10 години користење.
- Земајќи ја превид локацијата на имплантите, постои значајна разлика во загубата на маргинална коска мезијално и дистално и во предна максила и бочна мандибула.
- Кај мостовите носени од мешовити носачи, природните заби носачи се комплетно здрави по 10 години оптоварување, додека имплантите кои се поставени дистално во низот се произложени на маргинална загуба на коска.
- Најголемо влијание врз периимплантната загуба на маргинална коска на 120 месеци има длабочината на џеб, па крвавењето на сондирање, а најмало е влијанието на плакот.
- Висок степен на розова и на бела естетика може да се постигне со двете групи материјали, но индексот на розова естетика кај циркониумски супраструктури е незначајно поголем во однос на индексот на розова естетика кај метал-керамичките супраструктури.
- МЗК мезијално и дистално на 120 месеци во групата каде што нема папила е значајно поголема во однос на МЗК на 120 месеци во групата со комплетна папила.
- Протетичкиот материјал нема сигнификантно влијание врз другите технички параметри: задоволство на пациент, фрактура на порцеланска фасета, проблем на ниво на абатмент, маргинално пасување, анатомска форма, контакт точки, оклузални контакти, совпаѓање на боја и оклузална абразија.

## 9. СПИСОК НА КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА И ДРУГИ ИЗВОРИ

- [1]. Yari A, Fasih P, Alborzi S, Nikzad H, Romoozi E. Risk factors associated with early implant failure: A retrospective review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2024 Sep;125(4):101749.
- [2]. Staedt H, Rossa M, Lehmann KM, Al-Nawas B, Kämmerer PW, Heimes D. Potential risk factors for early and late dental implant failure: a retrospective clinical study on 9080 implants. *Int J Implant Dent*. 2020 Nov 30;6 (1) :81.
- [3]. Buser D. 30 Years of Guided Bone Regeneration, Quintessence 2020.
- [4]. Setiawan, K.; Primarti, R.S.; Sitam, S.; Suridwan, W.; Usri, K.; Latief, F.D.E. Microstructural Evaluation of Dental Implant Success Using Micro-CT: A Comprehensive Review. *Appl. Sci*. 2024, 14, 11016.
- [5]. Galindo-Moreno P, Catena A, Pérez-Sayáns M, Fernández-Barbero JE, O'Valle F, Padiá-Molina M. Early marginal bone loss around dental implants to define success in implant dentistry: A retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2022 Oct;24(5):630-642.
- [6]. Zhou et al. Placement and loading protocols for single implants in different locations: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2021. Jul-Aug;36(4):e72-e89.
- [7]. Doornewaard R, Jacquet W, Cosyn J, De Bruyn H. How do peri-implant biologic parameters correspond with implant survival and peri-implantitis? A critical review. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Oct;29 Suppl 18(Suppl Suppl 18):100-123.
- [8]. Alqutaibi AY, Alnazzawi AA, Algabri R, Aboalrejal AN, Abdelaziz MH. Clinical performance of single implant- supported ceramic and metal-ceramic crowns: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Prosthet Dent*. 2021 Sep;126(3):369-376.
- [9]. Pjetursson BE, Sailer I, Merino-Higuera E, Spies BC, Burkhardt F, Karasan D. Systematic review evaluating the influence of the prosthetic material and prosthetic design on the clinical outcomes of implant-supported multi-unit fixed dental prosthesis in the posterior area. *Clin Oral Implants Res*. 2023 Sep;34 Suppl 26:86-103.
- [10]. Nazarian D, Dzhuganova VO, Nefedkina A, Zakharov G, Fedosov A, Kyalov G, Khachatryan A. Long-term evaluation of combined prosthetic-surgical approach and soft tissue augmentation in the esthetic zone. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2023 Summer;17(3):170-176.
- [11]. Belser UC, Grütter L, Vailati F, Bornstein MM, Weber H-P, Buser D. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria. A cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *J Periodontol* 2009;80:140–151.
- [12]. Altay MA, Sindel A, Tezerişener HA, Yıldırım N, Özarslan MM. Esthetic evaluation of implant-supported single crowns: a comparison of objective and patient-reported outcomes. *Int J Implant Dent*. 2019 Jan 7;5(1):2.

- [13]. Wolfart S. *Implant Prosthodontics*. Quintessence, 1st Edition 2016.
- [14]. Donos N, Asche NV, Akbar AN, Francisco H, Gonzales O, Gotfredsen K, Haas R, Happe A, Leow N, Navarro JM, Ornekol T, Payer M, Renouard F, Schliephake H. Impact of timing of dental implant placement and loading: Summary and consensus statements of group 1-The 6th EAO Consensus Conference 2021. *Clin Oral Implants Res*. 2021 Oct;32 Suppl 21:85-92.
- [15]. Cochran DL, Morton D, Weber HP. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(Suppl):109–113.
- [16]. Proceedings of the 1st European Association for Osseointegration (EAO) Consensus Conference, Pfäffikon, Switzerland. *Clinical Oral Implants Research*. 2006;17(Suppl 2):1–162
- [17]. Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington HV. The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007 Nov-Dec;22(6):893-904.
- [18]. Morton D, Wismeijer D, Chen S, Hamilton A, Wittneben J, Casentini P, Gonzaga L, Lazarin R, Martin W, Molinero-Mourelle P, Obermaier B, Polido WD, Tahmaseb A, Thoma D, Zembic A. Group 5 ITI Consensus Report: Implant placement and loading protocols. *Clin Oral Implants Res*. 2023 Sep;34 Suppl 26:349-356.
- [19]. Raghavendra S, Wood MC, Taylor TD. “Early wound healing around endosseous implants: a review of the literature. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2005;20(3):425–431.
- [20]. Bassir SH, El Kholy K, Chen CY, Lee KH, Intini G. Outcome of early dental implant placement versus other dental implant placement protocols: A systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*. 2019 May;90(5):493-506.
- [21]. De Oliveira-Neto OB, Lemos CAA, Barbosa FT, De Sousa-Rodrigues CF, Camello De Lima FJ. Immediate dental implants placed into infected sites present a higher risk of failure than immediate dental implants placed into non-infected sites: systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2019;24: e 518-28.
- [22]. Guglielmotti MB, Olmedo DG, Cabrini RL. Research on implants and osseointegration. *Periodontol 2000*. 2019 Feb;79(1):178-189.
- [23]. Papaspyridakos P, Bedrossian A, De Souza A, Bokhary A, Gonzaga L, Chochlidakis K. Digital Workflow in Implant Treatment Planning For Terminal Dentition Patients. *J Prosthodont*. 2022 Jul;31(6):543-548.
- [24]. Dawson A, Martin W, Polido W. *The SAC Classification in Implant Dentistry, Second Edition*, Quintessence publishing, 2022.

- [25]. European Association of Dental Implantologists. Guideline 2022: Update Cologne ABC Risk Score for Implant Treatment. 17th European Consensus Conference. 2022
- [26]. Kunzendorf B, Naujokat H, Wiltfang J. Indications for 3-D diagnostics and navigation in dental implantology with the focus on radiation exposure: a systematic review. *Int J Implant Dent.* 2021 May 27;7(1):52.
- [27]. Masthoff M, Gerwing M, Masthoff M, Timme M, Kleinheinz J, Berninger M, Heindel W, Wildgruber M, Schülke C. Dental Imaging - A basic guide for the radiologist. *Rofo.* 2019 Mar;191(3):192-198.
- [28]. Fokas G, Vaughn VM, Scarfe WC, Bornstein MM. Accuracy of linear measurements on CBCT images related to presurgical implant treatment planning: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29 (Suppl 16):393–415.
- [29]. Lee H, Badal A. A Review of Doses for Dental Imaging in 2010–2020 and Development of a Web Dose Calculator. *Radiol Res Pract.* 2021.
- [30]. Misch C E. Bone density: A key determinant in treatment planning. In *Contemporary Implant Dentistry.* pp 130-146. Missouri: Mosby, 2021.
- [31]. Monje A, Chappuis V, Monje F, et al. The critical peri-implant buccal bone wall thickness revisited: An experimental study in the beagle dog. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019; 34:1328–1336.
- [32]. Sordi MB, Perrotti V, Iaculli F, Pereira KCR, Magini RS, Renvert S, Gattone SA, Piattelli A, Bianchini MA. Multivariate analysis of the influence of peri-implant clinical parameters and local factors on radiographic bone loss in the posterior maxilla: a retrospective study on 277 dental implants. *Clin Oral Investig.* 2021 Jun;25(6):3441-3451.
- [33]. Araújo MG, da Silva JCC, de Mendonça AF, Lindhe J. Ridge alterations following grafting of fresh extraction sockets in man. A randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26:407–412.
- [34]. Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental Implant Failure Rates and Associated Risk Factors. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005;20(4):569-577.
- [35]. Park J-C, Baek W-S, Choi S-H, Cho K-S, Jung U-W. Long-term outcomes of dental implants placed in elderly patients: a retrospective clinical and radiographic analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2017;33:1–6.
- [36]. Kang D-Y, Kim M, Lee S-J, Cho I-W, Shin H-S, Caballé-Serrano J, Park J-C. Early implant failure: a retrospective analysis of contributing factors. *J Periodontal Implant Sci.* 2019;49(5):287-298.
- [37]. Corcuera-Flores JR, Alonso-Domínguez AM, Serrera-Figallo MÁ, Torres-Lagares D, Castellanos-Cosano L, Machuca-Portillo G. Relationship Between Osteoporosis and Marginal

Bone Loss in Osseointegrated Implants: A 2-Year Retrospective Study. *J Periodontol.* 2016 Jan;87(1):14-20.

- [38]. Wagner J, Spille JH, Wiltfang J, Naujokat H. Systematic review on diabetes mellitus and dental implants: an update. *Int J Implant Dent.* 2022 Jan 3;8(1):1.
- [39]. Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Factors Influencing Early Dental Implant Failures. *J Dent Res.* 2016 Aug;95(9):995-1002.
- [40]. Lee ES, Tsai MC, Lee JX, Wong C, Cheng YN, Liu AC, Liang YF, Fang CY, Wu CY, Lee IT. Bisphosphonates and Their Connection to Dental Procedures: Exploring Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws. *Cancers (Basel).* 2023 Nov 10;15(22):5366.
- [41]. Esimekara JO, Perez A, Courvoisier DS, Scolozzi P. Dental implants in patients suffering from autoimmune diseases: A systematic critical review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2022 Oct;123(5):e464-e473.
- [42]. Chawla BK, Cohen RE, Stellrecht EM, Yerke LM. The influence of proton pump inhibitors on tissue attachment around teeth and dental implants: A scoping review. *Clin Exp Dent Res.* 2022 Oct;8(5):1045-1058.
- [43]. Farronato D, Azzi L, Giboli L, Maurino V, Tartaglia GM, Farronato M. Impact of Smoking Habit on Peri-Implant Indicators following Different Therapies: A Systematic Review. *Bioengineering (Basel).* 2022 Oct 18;9(10):569.
- [44]. Mustapha AD, Salame Z, Chrcanovic BR. Smoking and Dental Implants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Kaunas).* 2021 Dec 27;58(1):39.
- [45]. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman S. K. Staging and grading of periodontitis: framework and proposal of a new classification and case definition. *J. Periodontol.* (2018) 89:S159–72.
- [46]. Chan D, Pelekos G, Ho D, Cortellini P, Tonetti MS. The depth of the implant mucosal tunnel modifies the development and resolution of experimental peri-implant mucositis: A case-control study. *J Clin Periodontol.* 2019 Feb;46(2):248-255.
- [47]. Arunyanak SP, Sophon N, Tangsathian T, Supanimitkul K, Suwanwichit T, Kungsadalpipob K. The effect of factors related to periodontal status toward peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res.* 2019 Aug;30(8):791-799.
- [48]. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang LH. Peri-implantitis. *J. Clin. Periodontol.* (2018) 45: S246–66.
- [49]. Yang CD, Xiang XD. Influence of gingival biotype width on the health of peri-implant bone and soft tissues and the aesthetic outcome of the gingival papilla for single maxillary posterior implants]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2024 Jun;33(3):290-294.

- [50]. Lin GH, Curtis DA, Kapila Y, Velasquez D, Kan JYK, Tahir P, Avila-Ortiz G, Kao RT. The significance of surgically modifying soft tissue phenotype around fixed dental prostheses: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol.* 2020 Mar;91(3):339-351.
- [51]. Kan J.Y.K., Morimoto T., Rungcharassaeng K., Roe P., Smith D.H. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: Visual versus direct measurement. *Int J Periodontics Restorative Dent.* (2010). 30(3):237–243
- [52]. Rungtanakiat P, Thitaphanich N, Janda M, Strauss FJ, Arksornnukit M, Mattheos N. Association of Peri-Implant Mucosa Dimensions With Emergence Profile Angles of the Implant Prosthesis. *Clin Exp Dent Res.* 2024 Aug;10(4):e939
- [53]. Tumedei M, Piattelli A, Degidi M, Mangano C, Iezzi G. A 30-Year (1988-2018) Retrospective Microscopical Evaluation of Dental Implants Retrieved for Different Causes: A Narrative Review. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020 Nov/Dec;40(6):e211-e227.
- [54]. Cortelli SC, Cortelli JR, Romeiro RL, et al. Frequency of periodontal pathogens in equivalent peri-implant and periodontal clinical statuses. *J Periodontol.* 2013;84(9):1235–1243.
- [55]. Linkevicius, Zero Bone Loss Concept, Quintessence Pub Co; 1st edition (June 11, 2019)
- [56]. Misch CE. *Dental Implant Prosthetics.* 2-nd ed. St. Louis: Mosby/Elsevier; 2015.
- [57]. Wittneben JG, Joda T, Weber HP Screw retained vs. cement retained implant- supported fixed dental prosthesis. *Periodontology* 2000, (2017) Feb;73(1):141-151.
- [58]. de Souza Batista VE, Verri FR, Lemos CAA, Cruz RS, Oliveira HFF, Gomes JML, Pellizzer EP. Should the restoration of adjacent implants be splinted or nonsplinted? A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2019 Jan;121(1):41-51.
- [59]. Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl 1:2-9.
- [60]. Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7 Suppl 1:S88-94.
- [61]. Agliardi EL, Francetti L, Romeo D, Taschieri S, Del Fabbro M. Immediate loading in the fully edentulous maxilla without bone grafting: the V-II-V technique. *Minerva Stomatol.* 2008 May;57(5):251-9, 259-63.
- [62]. Pjetursson B, Valente N, Strasding M, Zwahlen M, Liu S, Sailer I. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic single crowns. *Clin Oral Impl Res* 2018, 29 (suppl16):199-214.

- [63]. Chochlidakis K, Einarsdottir E, Tsigarida A, Papaspyridakos P, Romeo D, Barmak A, Ercoli C. Survival rates and prosthetic complications of implant fixed complete dental prostheses: An up to 5-year retrospective study *J Prosthet Dent* 2020 Nov;124(5):539-546.
- [64]. Rabel K, Spies B, Peiralli S, Vach K, Kohal R. The clinical performance of all-ceramic implant-supported single crowns: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018 Oct;29 Suppl 18:196-223.
- [65]. Weigl P, Saarepera K, Hinrikus K, Wu Y, Trimpou G, Lorenz J. Screw-retained monolithic zirconia vs. cemented porcelain-fused-to-metal implant crowns: a prospective randomized clinical trial insplit-mouth design. *Clinical Oral Investigations* 2019, 23, 1067-1075.
- [66]. Worni A, Katsoulis J, Kolgeci L, Worni M, Mericske-Stern R. Monolithic zirconia reconstructions supported by teeth and implants: 1- to 3-year results of a case series. *Quintessence International* 2017, 48, 459-467.
- [67]. Pozzi A, Tallarico M, Barlattani A. Monolithic Lithium Disilicate Full-Contour Crowns Bonded on CAD/CAM Zirconia Complete-Arch Implant Bridges With 3 to 5 Years of Follow-Up. *J Oral Implantol.* 2015 Aug;41(4):450-8.
- [68]. Romanos GE, Delgado-Ruiz R, Sculean A. Concepts for prevention of complications in implant therapy. *Periodontol* 2000. 2019 Oct;81(1):7-17.
- [69]. Koutouzis T. Implant-abutment connection as contributing factor to peri-implant diseases. *Periodontol* 2000. 2019 Oct;81(1):152-166.
- [70]. Vetromilla BM, Brondani LP, Pereira-Cenci T, Bergoli CD. Influence of different implant-abutment connection designs on the mechanical and biological behavior of single-tooth implants in the maxillary esthetic zone: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2019 Mar;121(3):398-403.e3.
- [71]. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiūtė E, Linkevicienė L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Impl Res* 2013;24:1179–1184.
- [72]. Reda R, Zanza A, Cicconetti A, Bhandi S, Guarnieri R, Testarelli L, di Nardo D. A Systematic Review of Cementation Techniques to Minimize Cement Excess in Cement-Retained Implant Restorations. *Methods Protocol* 2022, Jan 17;5(1):9.
- [73]. Wadhvani C. *Cementation in Dental Implantology: An Evidence- Based Guide.* Springer Verlag, Berlin 2015.
- [74]. Lemos CA, de Souza Batista VE, Almeida DA, Santiago Júnior JF, Verri FR, Pellizzer EP. Evaluation of cement-retained versus screw-retained implant-supported restorations for marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2016 Apr;115(4):419-27.
- [75]. Buser D, Belser U, Wismeijer D. *ITI Treatment Guide, Vol. 1: Implant Therapy in the Esthetic Zone - Single-Tooth Replacements.* Quintessence Publishing, 2007.
- [76]. Meijer, H. J., Stellingsma, K., Meijndert, L. & Raghoe-bar, G. M. A new index for rating aesthetics of implant-supported single crowns and adjacent soft tissues – the Implant Crown Aesthetic Index. *Clinical Oral Implants Research.* 2005; 16: 645–649.

- [77]. Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the Pink Esthetic Score. *Clinical Oral Implants Research*. 2005;16(6):639–644.
- [78]. Jemt T. Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997; 17(4): 326–333.
- [79]. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Oct;29 Suppl 16:106-134.
- [80]. Mombelli A, Lang NP. Clinical parameters for the evaluation of dental implants. *Periodontology* 2000. 1994;4(1):81-6.
- [81]. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, Chen S, Cochran D, Derks J, Figuero E, Hämmerle CHF, Heitz-Mayfield LJA, Huynh-Ba G, Iacono V, Koo KT, Lambert F, McCauley L, Quirynen M, Renvert S, Salvi GE, Schwarz F, Tarnow D, Tomasi C, Wang HL, Zitzmann N. 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. *J Clin Periodontol*. 2018 Jun;45 Suppl 20:S286-S291.
- [82]. Fischer KR, Künzlberger A, Donos N, Fickl S, Friedmann A. Gingival biotype revisited-novel classification and assessment tool. *Clin Oral Investig*. 2018 Jan;22(1):443-448. doi: 10.1007/s00784-017-2131-1. Epub 2017 May 27. PMID: 28551728.
- [83]. Meijndert L, Meijer HJ, Raghoobar GM, Vissink A. A technique for standardized evaluation of soft and hard peri-implant tissues in partially edentulous patients. *J Periodontol*. 2004 May;75(5):646-51.
- [84]. Kim YK, Park JY, Kim SG, Kim JS, Kim JD. Magnification rate of digital panoramic radiographs and its effectiveness for pre-operative assessment of dental implants. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011 Feb;40(2):76-83.
- [85]. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986 Summer;1(1):11-25.
- [86]. Papaspyridakos P, Chen CJ, Singh M, Weber HP, Gallucci GO. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J Dent Res*. 2012 Mar;91(3):242-8.
- [87]. Francetti L, Cavalli N, Taschieri S, Corbella S. Ten years follow-up retrospective study on implant survival rates and prevalence of peri-implantitis in implant-supported full-arch rehabilitations. *Clin Oral Implants Res*. 2019 Mar;30(3):252-260.
- [88]. French D, Ofec R, Levin L. Long term clinical performance of 10 871 dental implants with up to 22 years of follow-up: A cohort study in 4247 patients. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2021 Jun;23(3):289-297.

- [89]. Abou-Ayash S, Bjelopavlovic M, Molinero-Mourelle P, Schimmel M. Implant Survival in Patient Populations With a Mean Age of 65-75 Years Compared to Older Cohorts: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2025 Sep;36(9):1053-1074.
- [90]. Brügger OE, Bornstein MM, Kuchler U, Janner SFM, Chappuis V, Buser D. Implant therapy in a surgical specialty clinic: an analysis of patients, indications, surgical procedures, risk factors, and early failures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015;30(1):151–160.
- [91]. Frumkin N, Iden JA, Schwartz-Arad D. Effect of osteopenia and osteoporosis on failure of first and second dental implants: a retrospective observational study. *Int J Implant Dent.* 2024 Sep 4;10(1):40.
- [92]. Tobias G, Chackartchi T, Haim D, Mann J, Findler M. Dental Implant Survival Rates: Comprehensive Insights from a Large-Scale Electronic Dental Registry. *J Funct Biomater.* 2025 Feb 11;16(2):60.
- [93]. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Smoking and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2015; 43:487–498.
- [94]. Krisam J, Ott L, Schmitz S, et al. Factors affecting the early failure of implants placed in a dental practice with a specialization in implantology a retrospective study. *BMC Oral Health* 2019; 19:208.
- [95]. Romandini M, Lima C, Pedrinaci I, Araoz A, Soldini MC, Sanz M. Prevalence and risk/protective indicators of peri-implant diseases: A university-representative cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res.* 2021 Jan;32(1):112-122.
- [96]. Jemt T, Sundén Pikner S, Gröndahl K. Changes of Marginal Bone Level in Patients with “Progressive Bone Loss” at Branemark System(R) Implants: A Radiographic Follow-Up Study over an Average of 9 Years. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17(4):619-628.
- [97]. Giok KC, Veetil SK, Menon RK. Risk factors for Peri-implantitis: An umbrella review of meta-analyses of observational studies and assessment of biases. *J Dent.* 2024 Jul;146:105065.
- [98]. Machtei E, Frankenthal S, Blumenfeld I, Gutmacher Z, Horwitz J. Dental implants for immediate fixed restoration of partially edentulous patients: a 1-year prospective pilot clinical trial in periodontally susceptible patients. *J Periodontol.* 2007, Jul;78(7):1198-94.
- [99]. Karasan D, Fehmer V, Ligoutsikou M, Srinivasan M, Sailer I. The Influence of Patient-Related Factors and Material Selection on the Clinical Outcomes of Fixed and Removable Complete Implant Prostheses: An Overview on Systematic Reviews. *Int J Prosthodont.* 2021;34(Suppl):s46–s62.

- [100]. Windael S, Collaert B, De Buyser S, De Bruyn H, Vervaeke S. Early peri-implant bone loss as a predictor for peri-implantitis: A 10-year prospective cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021 Jun;23(3):298-308
- [101]. Calandriello R, Tomatis M, Rangert B. Immediate functional loading of Brånemark System implants with enhanced initial stability: a prospective 1- to 2-year clinical and radiographic study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl 1:10-20.
- [102]. Andersen E, Haanaes HR, Knutsen BM. Immediate loading of single-tooth ITI implants in the anterior maxilla: a prospective 5-year pilot study. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Jun;13(3):281-7.
- [103]. Testori T, Del Fabbro M, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Weinstein RL. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the completely edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003 Jul-Aug;18(4):544-51.
- [104]. Hammoudeh HS, Lang LA, Saponaro PC, Barnett SD, Nassani LM, Azer SA, Hsieh YL. Effect of implant loading protocols and associated factors on the success rate of implant therapy: A retrospective clinical study. *J Prosthet Dent.* 2025 Jan 2:S0022-3913(24)00788-1.
- [105]. Rocuzzo M, Wilson T. A prospective study evaluating a protocol for 6 weeks' loading of SLA implants in the posterior maxilla: one year results. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Oct;13(5):502-7.
- [106]. Chatzopoulos GS, Wolff LF. Assessing the Long-Term Survival of Dental Implants in A Retrospective Analysis: Immediate Versus Delayed Placement. *Clin Exp Dent Res.* 2025 Feb;11(1):e70096.
- [107]. Tatli U, Cavana A, Tukul HC, Benlidayi ME. Effects of Bone Augmentation on Implant Success and Survival: A Retrospective Analysis With 6-Year Mean Follow-Up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2025 Apr;27(2):e70021.
- [108]. Papaspyridakos P, Chen CJ, Chuang SK, Weber HP. Implant loading protocols for edentulous patients with fixed prostheses: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29 Suppl:256-70.
- [109]. Ribeiro AKC, Veríssimo AH, Lemos LM, Bezerra ADS, de Almeida ÉO, Carreiro ADFP. Complications and Patient-Centered Outcomes of an Implant- Supported Single Crown After Immediate and Delayed Loading: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2024 Aug 29;39(4):137-156.
- [110]. Sharaf MA, Wang S, Mashrah MA, Xu Y, Haider O, He F. Outcomes that may affect implant and prosthesis survival and complications in maxillary fixed prosthesis supported by four or six implants: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon.* 2024 Jan 20;10(3):e24365.

- [111]. Zhang W, Huang S, Ye Q, Wei D, Zhou X. Clinical efficacy of early and delayed loading implants: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2024 Aug;132(2):343-353.
- [112]. Tabarak N, Srivastava G, Padhiary SK, Manisha J, Choudhury GK. Zirconia-ceramic versus metal-ceramic implant-supported multiunit fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. *Dent Res J (Isfahan).* 2024 Jan 25;21:5.
- [113]. Nejatidanesh F, Abbasi M, Savabi G, Bonakdarchian M, Atash R, Savabi O. Five year clinical outcomes of metal ceramic and zirconia-based implant-supported dental prostheses: A retrospective study. *J Dent.* 2020 Sep;100:103420
- [114]. Ioannidis A, Pala K, Strauss FJ, Hjerpe J, Jung RE, Joda T. Additively and subtractively manufactured implant-supported fixed dental prostheses: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2023 Sep;34 Suppl 26:50-63
- [115]. Akçin ET, Güncü MB, Aktaş G, Aslan Y. *Effect of manufacturing techniques on the marginal and internal fit of cobalt-chromium implant-supported multiunit frameworks.* *J Prosthet Dent.* 2018;120(5):715-720.
- [116]. Pjetursson BE, Sailer I, Merino-Higuera E, Spies BC, Burkhardt F, Karasan D. Systematic review evaluating the influence of the prosthetic material and prosthetic design on the clinical outcomes of implant-supported multi-unit fixed dental prosthesis in the posterior area. *Clin Oral Implants Res.* 2023 Sep;34 Suppl 26:86-103.
- [117]. Juntavee N, Serirojanakul P. Influence of different veneering techniques and thermal tempering on flexural strength of ceramic veneered yttria partially stabilized tetragonal zirconia polycrystalline restoration. *J Clin Exp Dent.* 2019 May 1;11(5):e421-e431.
- [118]. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct;23 Suppl 6:2-21.
- [119]. Pradyachaipimol N, Tangsathian T, Supanimitkul K, Sophon N, Suwanwichit T, Manopattanasoontorn S, Arunyanak SP, Kungsadalpipob K. Patient satisfaction following dental implant treatment: A survey. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2023 Jun;25(3):613-623.
- [120]. Tabatabaian F. Color in Zirconia-Based Restorations and Related Factors: A Literature Review. *J Prosthodont.* 2018 Feb;27(2):201-211.
- [121]. Corbella S, Alberti A, Calciolari E, Francetti L. Medium- and Long-Term Survival Rates of Implant-Supported Single and Partial Restorations at a Maximum Follow-up of 12 Years: A Retrospective Study. *Int J Prosthodont.* 2021 Mar-Apr;34(2):183-191.
- [122]. Carpentieri JR, Greenstein G, Cavallaro J. Hierarchy of restorative space required for different types of dental implant prostheses. *JADA.* 2019;150(9):695-706.

- [123]. Tajti P, Solyom E, Czumbel LM, Szabó B, Fazekas R, Németh O, Hermann P, Gerber G, Hegyi P, Mikulás K. Monolithic zirconia as a valid alternative to metal-ceramic for implant-supported single crowns in the posterior region: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Prosthet Dent.* 2024 Nov;132(5):881-889.
- [124]. Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson BE. Prosthetic failures in dental implant therapy. *Periodontol 2000.* 2022 Feb;88(1):130-144.
- [125]. Mishra SK, Chowdhary R, Chrcanovic BR, Brånemark PI. Osseoperception in Dental Implants: A Systematic Review. *J Prosthodont.* 2016 Apr;25(3):185-95.
- [126]. Vahnström M, Johansson PH, Svanborg P, Stenport VF. Comparison of porcelain veneer fracture in implant-supported fixed full-arch prostheses with a framework of either titanium, cobalt-chromium, or zirconia: An in vitro study. *Clin Exp Dent Res.* 2022 Apr;8(2):544-551
- [127]. Barootchi, S.; Askar, H.; Ravidà, A.; Gargallo-Albiol, J.; Travan, S.; Wang, H.L. Long-term Clinical Outcomes and Cost-Effectiveness of Full-Arch Implant-Supported Zirconia-Based and Metal-Acrylic Fixed Dental Prostheses: A Retrospective Analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* 2020, 35, 395–405
- [128]. Rosentritt M, Schumann F, Krifka S, Preis V. Influence of zirconia and lithium disilicate tooth- or implant-supported crowns on wear of antagonistic and adjacent teeth. *J Adv Prosthodont.* 2020 Feb;12(1):1-8.
- [129]. Laumbacher H, Strasser T, Knüttel H, Rosentritt M. Long-term clinical performance and complications of zirconia-based tooth- and implant-supported fixed prosthodontic restorations: A summary of systematic reviews. *J Dent.* 2021 Aug;111:103723.
- [130]. Greenstein G, Carpentieri J, Cavallaro J. Open contacts adjacent to dental implant restorations: Etiology, incidence, consequences, and correction. *J Am Dent Assoc.* 2016 Jan;147(1):28-34
- [131]. Londhe SM, Gowda EM, Mandlik VB, Shashidhar MP. Factors associated with abutment screw loosening in single implant supported crowns: A cross-sectional study. *Med J Armed Forces India.* 2020 Jan;76(1):37-40.
- [132]. Fathi A, Mosharraf R, Ebadian B, Javan M, Isler S, Dezaki SN. Prevalence of Proximal Contact Loss between Implant-Supported Prostheses and Adjacent Natural Teeth: An Umbrella Review. *Eur J Dent.* 2022 Oct;16(4):742-748.
- [133]. Papageorgiou SN, Eliades T, Hämmerle CHF. Frequency of infraposition and missing contact points in implant-supported restorations within natural dentitions over time: A systematic review with meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct;29 Suppl 18:309-325

- [134]. Wang J, Zhang Z, Deng F. Marginal bone level change during sequential loading periods of partial edentulous rehabilitation using immediately loaded self-tapping implants: a 6.5-year retrospective study. *J Adv Prosthodont* (2022) 14(3):133–142.
- [135]. Ayna, M.; Karayürek, F.; Jepsen, S.; Emmert, M.; Acil, Y.; Wiltfang, J.; Gülses, A. Six-year clinical outcomes of implant-supported acrylic vs. ceramic superstructures according to the All-on-4 treatment concept for the rehabilitation of the edentulous maxilla. *Odontology* 2021, 109, 930–940
- [136]. La Monaca G, Pranno N, Annibali S, Massimo C, Polimeni A, Patini R, Paola Cristalli M. Survival and complication rates of tooth-implant versus freestanding implant supporting fixed partial prosthesis: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont Res.* 2021 Feb 24;65(1):1-10.
- [137]. Farronato D, Pasini PM, Orsina AA, Manfredini M, Azzi L, Farronato M. Correlation between Buccal Bone Thickness at Implant Placement in Healed Sites and Buccal Soft Tissue Maturation Pattern: A Prospective Three-Year Study. *Materials (Basel)*. 2020 Jan 21;13(3):511.
- [138]. Nohra J, Dagher M, Matni G, Mokbel N, Jobaili E, Naaman N. Effect of Primary Stability and Soft- and Hard-Tissue Thickness on Marginal Bone Loss: A Prospective Pilot Study. *Implant Dent.* 2018 Oct;27(5):542-546.
- [139]. Ghaly M, Tarrazzi D, Xia V, Tharrington S, Schoenbaum TR. Changes in Peri-implant Marginal Bone Level by Jaw Location: A Systematic Review and Meta-Analysis of 4970 Implants. *J Oral Implantol.* 2023 Aug 1;49(4):444-455
- [140]. Froum SJ, Cho SC, Suzuki T, Yu P, Corby P, Khouly I. Epicrestal and subcrestal placement of platform-switched implants: 18 month-result of a randomized, controlled, split-mouth, prospective clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Apr;29(4):353-366.
- [141]. Davidescu A, Forna N, Agop-Forna D, Dascălu C, Scutariu MM. Correlations of Peri-Implant Parameters with Plaque and Inflammation Indices in Posterior Fixed Implant-Prosthetic Rehabilitation: A Cross-Sectional Study. *Curr Health Sci J.* 2025 Jan-Mar;51(1):112-120.
- [142]. Zhang Z, Zhang Z, Wang P, Zheng Y, Wang Z, Wang Z. The relationship between adequate keratinized mucosa and peri-implant disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2025 Mar 6;25(1):345.
- [143]. Lin GH, Chambrone L, Rajendran Y, Avila-Ortiz G. Treatment of Peri-implant Mucositis: An AAP/AO Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2025 Jun 6;(4):49-72. doi: 10.11607/jomi.2025suppl2. PMID: 40476896.
- [144]. Shen XT, Li JY, Luo X, Feng Y, Gai LT, He FM. Peri-implant marginal bone changes with implant-supported metal-ceramic or monolithic zirconia single crowns: A retrospective clinical study of 1 to 5 years. *J Prosthet Dent.* 2022 Sep;128(3):368-374.

- [145]. Katafuchi M, Weinstein BF, Leroux BG, Chen YW, Daubert DM. Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: A cross-sectional radiographic analysis. *J Clin Periodontol*. 2018 Feb;45(2):225-232.
- [146]. Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2017 Oct; 28(10):1278–1290.
- [147]. Afrashtehfar KI, Weber A, Abou-Ayash S. Titanium-base abutments may have similar long-term peri-implant effects as non-bonded one-piece abutments. *Evid Based Dent*. 2022 Dec;23(4):134-135.
- [148]. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2013 Jan;24(1):71-6.
- [149]. Muñoz M, Vilarrasa J, Ruíz-Magaz V, Albertini M, Nart J. Influence of the abutment height on marginal bone level changes around two-piece dental implants: Meta-analysis and trial sequential analysis of randomized clinical trials. *Clin Oral Implants Res*. 2023 Feb;34(2):81-94.
- [150]. Ramanauskaite A, Sader R. Esthetic complications in implant dentistry. *Periodontol 2000*. 2022 Feb;88(1):73-85.
- [151]. Schropp L, Isidor F. Papilla dimension and soft tissue level after early vs. delayed placement of single-tooth implants: 10-year results from a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Mar; 26 (3): 278–286.
- [152]. Linkevicius T, Puisys A, Steigmann M, Vindasiute E, Linkeviciene L. Influence of Vertical Soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants with Platform Switching: A Comparative Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015 Dec;17(6):1228-36.
- [153]. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992, 63: 995–996.
- [154]. Solderer A, Giuliani C, Wiedemeier DB, Jung RE, Schmidlin PR. Early marginal peri-implant bone loss around tissue-level implants: a retrospective radiographic evaluation. *Int J Implant Dent*. 2025 Mar 12;11(1):20.
- [155]. Hentenaar DF, De Waal YC, Van Winkelhoff AJ, Raghoobar GM, Meijer HJ. Influence of Cervical Crown Contour on Marginal Bone Loss Around Platform-Switched Bone-Level Implants: A 5-Year Cross-Sectional Study. *Int J Prosthodont*. 2020 Jul/Aug;33(4):373-379.
- [156]. Tettamanti S, Millen C, Gavric J, Buser D, Belser UC, Brägger U, Wittneben JG. Esthetic Evaluation of Implant Crowns and Peri-Implant Soft Tissue in the Anterior Maxilla: Comparison

and Reproducibility of Three Different Indices. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016 Jun;18(3):517-26.

[157]. Boon L, De Mars G, Favril C, Duyck J, Quirynen M, Vandamme K. Esthetic evaluation of single implant restorations, adjacent single implant restorations, and implant-supported fixed partial dentures: A 1-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020 Feb;22(1):128-137.

[158]. Rafael CF, Ferreira RM, Passoni BB, Ruales-Carrera E, Benfatti CA, Liebermann A, Volpato CA. Optical Behavior of Zirconia-Based Restorations Over Teeth and Implants in the Esthetic Zone: A Clinical Report. *Compend Contin Educ Dent.* 2021 May;42(5):236-241.

[159]. Pn S, Solanki S, Soni M, Razdan RA, Gupta A, Patel KN. Impact of different abutment materials on peri-implant tissue health and esthetics in fixed prosthodontics. *Bioinformation.* 2024 Oct 31;20(10):1340-1344.

[160]. De Angelis P, Gasparini G, Rella E, De Angelis S, Grippaudo C, D'Addona A, Manicone PF. Patient Satisfaction with Implant-Supported Monolithic and Partially Veneered Zirconia Restorations. *Biomed Res Int.* 2021 Feb 6;2021:6692939.

[161]. González-Martín O, Lee E, Weisgold A, Veltri M, Su H. Contour Management of Implant Restorations for Optimal Emergence Profiles: Guidelines for Immediate and Delayed Provisional Restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020 Jan/Feb;40(1):61-70.

[162]. Bienz SP, Pirc M, Papageorgiou SN, Jung RE, Thoma DS. The influence of thin as compared to thick peri-implant soft tissues on aesthetic outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2022 Jun;33 Suppl 23(Suppl 23):56-71.

[163]. Romeo E, Lops D, Rossi A, Storelli S, Rozza R, Chiapasco M. Surgical and prosthetic management of interproximal region with single-implant restorations: 1-year prospective study. *J Periodontol.* 2008 Jun;79(6):1048-55.

[164]. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol.* 2009 May;36(5):428-33.

[165]. Strauss FJ, Gil A, Smirani R, Rodriguez A, Jung R, Thoma D. The use of digital technologies in peri-implant soft tissue augmentation - A narrative review on planning, measurements, monitoring and aesthetics. *Clin Oral Implants Res.* 2024 Aug;35(8):922-938.

[166]. Siegenthaler M, Strauss FJ, Gamper F, Hämmerle CHF, Jung RE, Thoma DS. Anterior implant restorations with a convex emergence profile increase the frequency of recession: 12-month results of a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2022 Nov;49(11):1145-1157.

- [167]. 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):173-184.
- [168]. Nugala B, Kumar BS, Sahitya S, Krishna PM. Biologic width and its importance in periodontal and restorative dentistry. *J Conserv Dent*. 2012 Jan;15(1):12-7.
- [169]. Zhou W, Gallucci GO, Chen S, Buser D, Hamilton A. Placement and Loading Protocols for Single Implants in Different Locations: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2021 Jul-Aug;36(4):e72-e89.
- [170]. Meijndert CM, Raghoobar GM, Santing HJ, Vissink A, Meijer HJA. Performance of bone level implants with conical connections in the anterior maxilla: a 5-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2020; 31: 173-188
- [171]. Zuiderveld EG, Meijer HJA, den Hartog L, Vissink A, Raghoobar GM. Effect of connective tissue grafting on peri-implant tissue in single immediate implant sites: A RCT. *J Clin Periodontol*. 2018 Feb;45(2):253-264.

## 10. БИОГРАФИЈА И АВТОРЕЗИМЕ НА АВТОРОТ

Д-р Ирина Трајковска-Зареска завршила средно медицинско училиште „Д-р Панче Караџов“, отсек забен техничар 1994 година, како најдобар ученик во генерација. Во 2000 година дипломирала на Стоматолошкиот факултет при УКИМ во Скопје, како најдобар студент со просек 9,88, за што добила Диплома од Ректоратот на УКИМ и Пофалница од Лекарско друштво на Република Македонија.

Во 2001 година ја основала невладината организација МАЗА, во склоп на која била проект-координатор на проектот „Инфоцентар за превентивна стоматологија“, финансиран од Светска банка, во соработка со Министерство за труд и Министерство за образование на Македонија. Следните нејзини активности биле проект-координатор на проектот „Подобрување на јавното знаење за превенција на оралните заболувања“, финансиран од Институтот за трајни заедници, во соработка со Министерството за здравство на РМ во 2002 и проект-координатор на проектот за поддршка на глувите луѓе во Македонија, финансиран од Светска банка во соработка со Министерството за здравство и со Министерството за труд во РМ во 2003 година. Во 2004 година се вработила како општ стоматолог во Воена болница, Скопје, а во 2005 година ја основала ПЗУ ДЕНТИЗАР, во која работи до денес.

Д-р Ирина Трајковска-Зареска во 2007 година станала специјалист по стоматолошка протетика, со што ја пререгистрирала својата ординација во специјалистичката ординација. Во 2009 година станала магистер на орална хирургија со тезата „Преоперативна дијагностика на забни импланти од хируршки и протетички аспект“.

Своето континуирано знаење го унапредува со посета на бројни курсеви, семинари и конгреси во странство и читање на стручна литература. Во 2017 година станала претставник на Р Македонија во Европското друштво за козметичка стоматологија, додека, пак, во 2019 го соосновала Македонското здружение за естетска стоматологија, каде што била избрана за претседател и активно организираше настани за континуирана едукација до 2024 година.

Активно членува во: Европското друштво за козметичка стоматологија – ESCD, Европска асоцијација за осеоинтеграција – ЕАО, Интернационален колеџ на протетичари – ICP, Македонското стоматолошко друштво- MSD, Стоматолошка комора на Македонија- SKC.

## 11. ПУБЛИКУВАНИ НАУЧНИ ТРУДОВИ

1. Marginal bone loss around posterior implants in correlation with loading protocols and prosthetic material. Trajkovska Zareska I, Kovachevska G. Journal of Dentistry Apolonia, Vol. 60-61, 6-12p.
2. Clinical evaluation of 12 cemented fixed dental prosthesis connecting teeth and implants: 6-year results. Trajkovska Zareska I, Kovachevska G. Journal of Dentistry Apolonia, Vol 60-61, Dec. 20-26p.
3. Abutment adjustment in full mouth restoration with implants and posterior crossbite. Trajkovska- Zareska I, Kovacevski A, Trajkovski G. Clinical Oral Implants Research Vol 25, Supplement 10, September 2014, 304 p. (Poster presentation)
4. Mandibular overdenture design for the atrophic mandible. Trajkovska- Zareska I, Kovacevski A. Clinical Oral Implants Research Vol 22, issue 9, September 2011, 1006 p. (Poster presentation)