Uspredba konfekcijskih i individualnih CAD/CAM suprastruktura u implanto-protetici

Šeparović, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:127:237224

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-24**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb School of Dental Medicine Repository

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

STOMATOLOŠKI FAKULTET

Ivan Šeparović

USPOREDBA RADIOLOŠKIH I PARODONTOLOŠKIH POKAZATELJA IZMEĐU KONFEKCIJSKIH I INDIVIDUALNIH CAD/CAM NADOGRADNJI ZA DENTALNE IMPLANTATE NAKON JEDNOGODIŠNJEG RAZDOBLJA PRAĆENJA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2016. godine

Rad je ostvaren na Zavodu za mobilnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Voditelj rada je dr.sc. Ivica Pelivan dr.dent.med. u zvanju docenta na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Lektor hrvatskog jezika: Ivana Šimić,
Magistra edukacije hrvatskog i talijanskog jezika ,
Kipara Meštrovića 19, 21 300 Makarska
00385 91 940 6719

Lektor engleskog jezika: Ivana Škarpa Dulčić
Profesorica engleskog i njemačkog jezika
Rudeška cesta 171, 10 000 Zagreb
00385 99 655 5671

Rad sadrži: 48 stranica
4 slike
9 tablica
1 CD

SADRŽAJ RADA

1. UVOD 1
2. SVRHA RADA I HIPOTEZA 6
4. REZULTATI 14
5. RASPRAVA 21
6. ZAKLJUČCI 29
7. SAŽETAK 32
9. POPIS LITERATURE 34
10. ŽIVOTOPIS 48

Kratice:

CAD/CAM - computer-aided design/computer-aided manufacturing (računalno potpomognuti dizajn/računalno potpomognuto glodanje)

PI – plaque index (plak indeks)

mPI – modified plaque index (modificirani plak indeks)

API – average plaque index (prosječni plak indeks)

mAPI – modified average plaque index (modificirani prosječni plak indeks)

i-API– initial average plaque index (početni prosječni plak indeks)

4m-API – four months average plaque index (prosječni plak indeks nakon četiri mjeseca)

8m-API – eight months average plaque index (prosječni plak indeks nakon osam mjeseci)

12m-API – twelve months average plaque index (prosječni plak indeks nakon dvanaest mjeseci)

mBI – modified bleeding index (modificirani indeks krvarenja)

ABI – average bleeding index (prosječni indeks krvarenja)

i-ABI – inital average bleeding index (početni prosječni indeks krvarenja)

4m-ABI – four months average bleeding index (prosječni indeks krvarenja nakon četiri mjeseca)

8m-ABI – eight months average bleeding index (prosječni indeks krvarenja nakon osam mjeseci)

12m-ABI – twelve months average bleeding index (prosječni indeks krvarenja nakon dvanaest mjeseci)

8m-ABI-D – eight months average bleeding index dichotomised (dihotomizirane vrijednosti prosječnog indeksa krvarenja nakon osam mjeseci)

12m-ABI-D - twelve months average bleeding index dichotomised (dihotomizirane vrijednosti prosječnog indeksa krvarenja nakon dvanaest mjeseci)

PPD – pocket probing depth (dubina sondiranja sulkusa)

APPD – average probing pocket depth (prosječna dubina sondiranja sulkusa)

i-APPD – initial pocket probing depth (početna dubina sondiranja sulkusa)

4m-APPD – four months pocket probing depth (dubina sondiranja sulkusa nakon četiri mjeseca)

8m-APPD – eight months pocket probing depth (dubina sondiranja sulkusa nakon osam mjeseci)

12m-APPD – twelve months pocket probing depth (dubina sondiranja sulkusa nakon dvanaest mjeseci)

CBLE – crestal bone loss evaluation (ocjena gubitka krestalne kosti)

CBLEm – crestal bone loss evaluation mesialy (ocjena gubitka krestalne kosti mezijalno)

CBLEd– crestal bone loss evaluation distaly (ocjena gubitka krestalne kosti distalno)

ACBLE – average crestal bone loss evaluation (prosječna ocjena gubitka kosti)

TCBLE – total crestal bone loss evaluation (ukupna ocjena gubitka krestalne kosti)

i-ACBLE – inital average crestal bone loss evaluation (početna prosječna ocjena gubitka kosti)

12m-ACBLE – twelve months average crestal bone loss evaluation (početna prosječna ocjena gubitka kosti nakon dvanaest mjeseci)

NP – navika pušenja

BG – biotip gingive

OH – oralna higijena

KONF - konfekcijska

INDIV - individualna

AS – aritmetička sredina

SD – standardna devijacija

CI – confidence interval (raspon pouzdanosti)

SEM – scanning electron microscope (skenirajući elektronski mikroskop)

ITI - International Team for Implantology (Međunarodni tim za implantologiju)

1. UVOD

Zahvaljujući visokom postotku uspješnosti (1) dentalni implantati postali su široko prihvaćena terapijska opcija za nadoknadu izgubljenih zubi (2, 3). Klinička dugovječnost implantata zasniva se na uspješnoj oseointegraciji kao i na biološkoj i mehaničkoj pouzdanosti protetskih komponenti (4, 5). Većina implantoloških sustava sastoji se od endosealnog implantata i nadogradnje za implantat koji poput bataljka nosi protetski nadomjestak. Svaka od navedenih komponenti pričvršćena je vijkom (6).

Izbor nadogradnje za dentalni implantat ključan je trenutak pri implantološkom liječenju bezubosti, odnosno nadoknadi jednog ili više izgubljenih zubi. Nadogradnje se općenito mogu podijeliti u dvije velike skupine: konfekcijske i individualne (7) (Slika 1). Dugi niz godina konfekcijske su nadogradnje, koje implantološke tvrtke nude u različitim oblicima, veličinama i kutovima nagiba, bile jedina opcija dostupna kliničarima. One imaju prednost samo u tome što je rukovanje njima jednostavno i lagano te su relativno jeftine. Nedostatci su im ograničena mogućnost prilagodbe, nezadovoljavajući izlazni profil, predodređena pozicija spoja nadogradnje i protetskog nadomjestka, cilindrični neanatomski oblik, a i mogućnost opterećenja im je niža (8). To rezultira nezadovoljavajućim konturama protetskog nadomjestka i nedovoljnom potporom mekim tkivima (9). Povećava se broj dokaza u literaturi koji potvrđuju da korištenje konfekcijskih nadogradnji za nošenje cementno pričvršćenih krunica nije više opravdano zbog nemogućnosti učinkovitog uklanjanja ostataka cementa (10, 11, 12).

Slika 1. Prikaz razlika konfekcijskih i individualnih CAD/CAM nadogradnji. Preuzeto iz (13)

Moderna se implantoprotetika ne može zamisliti bez upotrebe individualnih nadogradnji koje su oblikom individualno prilagođene mekim tkivima i biomehaničkim karakteristikama pojedinog pacijenta (7, 14, 15). To ima dvije velike prednosti. Takva nadogradnja djeluje kao adekvatna potpora mekim tkivima te je spoj nadogradnje i krunice retinirane cementom pomaknute koronalnije što pak olakšava uklanjanje viška cementa pri cementiranju protetskog nadomjestka (16). Individualne nadogradnje mogu biti izrađene na dva načina: modeliranjem u vosku i nadolijevanjem te CAD/CAM tehnologijom.

CAD/CAM tehnologija sastoji se od računalnog programa koji reproducira poziciju implantata i omogućuje dizajniranje nadogradnje idealnog oblika i nagiba. Ova informacija se potom elektronički prenosi u CAM glodalicu koja izrađuje dizajniranu nadogradnju iz bloka željenog materijala (17, 18). Upotreba CAD/CAM tehnologije u stomatologiju je uvedena zbog opravdane preciznosti i dugovječnosti koje pariraju ili premašuju one postignute konvencionalnim tehnikama (19, 20, 21). Nedavnim sustavnim pregledom literature utvrđena je ista kvaliteta CAD/CAM tehnologije i za izradu nadogradnji za dentalne implantate (21). Individualne

nadogradnje izrađene CAD/CAM tehnologijom pružaju prednosti i konfekcijskih i laboratorijski izrađenih lijevanih nadogradnji uklanjajući njihove nedostatke. CAD/CAM izradom isključene su nezaobilazne dimenzijske netočnosti konvencionalnog laboratorijskog načina izrade koje proizlaze iz postupaka navoštavanja, ulaganja, izlijevanja i poliranja, ali i utjecaj na spoj implantata i nadogradnje te ovisnost o znanjima i spretnosti tehničara (9). CAD/CAM tehnologija osigurava homogenost titanske nadogradnje sa optimalnim svojstvima materijala (22). Također, za razliku od konfekcijskih nadogradnji, CAD/CAM individualne nadogradnje nisu podvrgnute naknadnim prilagodbama te im je površina nakon izrade intaktna. Tehničar dizajnira nadogradnju koristeći CAD softver koji u sebi ima ugrađene kontrolne parametre. S financijskog aspekta CAD/CAM nadogradnje nalaze se između konfekcijskih i individualnih nadolijevanih (9). Danas na tržištu postoji pet glavnih CAD/CAM sustava (Procera, Nobel Biocare; Encode, Biomet 3i; Cares, Straumann; Etkon, Straumann; i Atlantis, Dentsply Implants) za izradu individualnih nadogradnji za dentalne implantate (23).

Nadogradnje za dentalne implantate mogu biti izrađene od titana i legura plemenitih metala te od cirkonij oksidne keramike (9). Dosadašnja istraživanja nisu pokazala razlike između nadogradnji izrađenih od titana i cirkonij oksidne keramike u pogledu odgovora mekih periimplantatnih tkiva (24). Titan je desetljećima bio materijal izbora zbog svoje čvrstoće, otpornosti na deformaciju i mogućnosti izrade nadogradnje u jednom komadu. Sustavna istraživanja pokazala su izvrsne rezultate promovirajući titan kao visoko pouzdan materijal u izradi nadogradnji (25, 26). Ipak, glavni nedostatak titana je prosijavanje njegove tamnosive boje kroz preiimplantatna

meka tkiva stvarajući sivkasti izgled periimplantatne sluznice, što je estetski neprihvatljivo (27). S druge strane, cirkonij oksidne nadogradnje nude mnogo bolji estetski rezultat, posebno u slučajevima tanje periimplantatne sluznice (28), no krhkost keramike jedan je od njihovih glavnih nedostataka (24, 29).

Dugoročna nepredvidljiva stabilnost mekih tkiva jedan je od problema nadoknade jednog zuba s kojima se susreću kliničari (17, 30, 31). Važnost mukoznog pričvrstka kritična je u očuvanju oseointegracije, estetike i funkcije (32, 33, 34). Analiza odnosa zubi i dentalnih implantata s okolnim strukturama dobro je dokumentirana u literaturi (35, 36, 37). Dosadašnja istraživanja na ljudima i životinjama pokazala su da periimplantatna sluznica oblikovana oko titanskog implantata prateći konture nadogradnje ima mnoge zajedničke karakteristike s tkivom gingive koja se nalazi oko zubi (38). Periimplantatna biološka širina sastavljena je od epitela položenog iznad vezivnog tkiva. Epitelna barijera pričvršćena je za površinu implantata hemidezmosomima (39) i osigurava mukozni pričvrstak. U blizini implantata vezivno tkivo karakteriziraju mnogobrojni fibroblasti uklopljeni između tankih kolagenih vlakana. Obilna kolagena vlakna paralelna su s površinom implantata (36, 37, 38). Krvožilna opskrba periimplantatnih tkiva ograničena je na supraperiostalnu arteriju zbog nedostatka parodontalnog ligamenta (36). Posljedično imunološki odgovor oko implantata može biti oslabljen (40).

Periimplantatna razina kosti jedan je od najvažnijih kriterija u ocjeni i praćenju zdravlja periimplantatnih tkiva (41, 42, 43). Rani gubitak kortikalne kosti koji se događa izlaganjem implantata uvjetima usne šupljine rezultat je remodelacijskog procesa povezanog s uspostavom biološke širine (44), dok je kasniji

gubitak kosti većinom uzrokovan bakterijskom kolonizacijom i posljedičnim infiltratom upalnim stanicama što dovodi do destrukcije periimplantatnih tkiva (41, 43). Radiološki mjeren gubitak kosti do 1,5 mm tijekom prve godine pod opterećenjem praćeno s gubitkom kosti od 0,2 mm godišnje predstavlja zadovoljavajući kriterij pri određivanju uspjeha implantata (43, 45). Nekoliko faktora negativno utječe na proces remodelacije i rezultira resorpcijom kortikalne kosti. Oni uključuju: 1) traumatsku kiruršku ugradnju implantata (46); 2) prekomjerno opterećenje (47); 3) mikrobiološku kontaminaciju mikropukotine između implantata i nadogradnje (34, 48, 49); 4) mikro pomake implantata i nadogradnje (32, 34, 50) i 5) ponavljano učvršćivanje i odvrtanje vijka (50). Isključenje jednog ili više ovih faktora poželjno je za uspjeh implantoprotetske terapije (51).

2. SVRHA RADA I HIPOTEZA

Svrha ovog istraživanja bila je usporediti kliničke i radiološke parametre praćenja pomoću ustaljenih postupaka i mjerenja koji se koriste u sličnim istraživanjima između ispitanika s konfekcijskim i onih s individualnim CAD/CAM nadogradnjama kroz jednu godinu nakon funkcijskog opterećenja dentalnih implantata protetskim radom.

Temeljna null hipoteza jest da će individualne CAD/CAM nadogradnje bolje djelovati na okolna meka i tvrda zubna tkiva i to u pogledu nižih vrijednosti krvarenja na sondiranje i manje vrijednosti resorpcije krestalne kosti.

Pojedinačno gledano, null hipoteze su:

- periimplantatna meka tkiva oko implantata opskrbljenih individualnim CAD/CAM nadogradnjama pokazuju niže vrijednosti indeksa krvarenja na sondiranje od tkiva koja okružuju implantate opskrbljene konfekcijskim nadogradnjama
- periimplantatna meka tkiva koja okružuju implantate opskrbljene individualnim CAD/CAM nadogradnjama pokazuju niže vrijednosti dubine sondiranja sulkusa od onih koja okružuju implantate opskrbljene konfekcijskim nadogradnjama
- koštana tkiva oko implantata opskrbljenog individualnim CAD/CAM nadogradnjama pokazuju manju resorpciju od onih koja okružuju implantate opskrbljene konfekcijskim nadogradnjama
- vrijednosti indeksa krvarenja na sondiranje periimplantatnih mekih tkiva ovise o oralnoj higijeni

3. ISPITANICI I POSTUPCI

U istraživanje su bila uključena 64 ispitanika oba spola. Svi ispitanici su imali nedostatak jednog zuba koji je nadoknađen pomoću dentalnog implantata i protetske suprastrukture. Ispitanicima su dvofaznom kirurškom tehnikom ugrađeni dentalni implantati ANKYLOS C/X® (DENTSPLY IH GmbH, Njemačka) koji su prema kirurškom protokolu sukladno preporuci proizvođača postavljeni 1 mm subkrestalno (53).

Promjeri ugrađenih implantata bili su 3,5 mm i 4,5 mm, a duljine od 8 mm do 14 mm. Prije ili za vrijeme postavljanja implantata nitko od ispitanika nije imao nikakve augmentativne postupke tvrdih ili mekih tkiva na mjestu gubitka zuba.

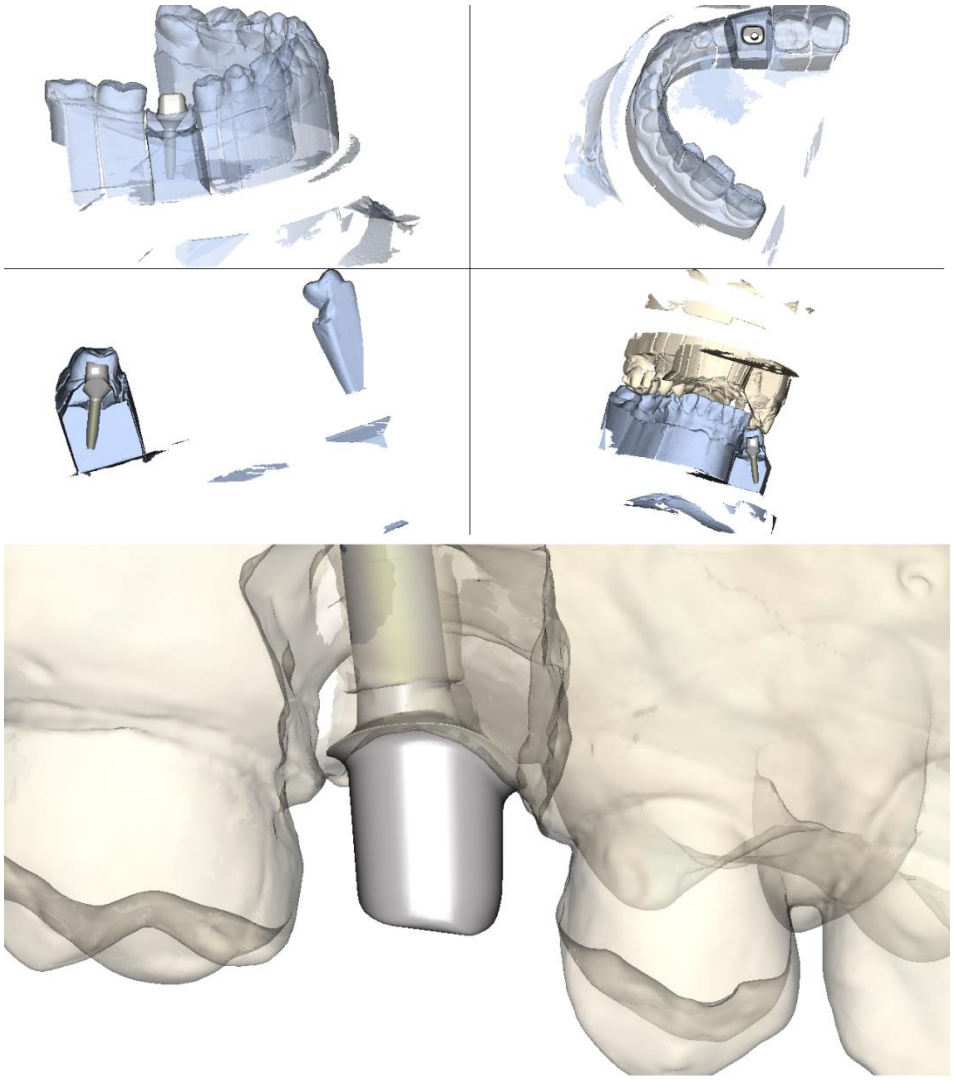
Iz anamnestičkih podataka zabilježena je razina oralne higijene na način da je ista procijenjena kao: loša, dobra ili izvrsna. Također je zabilježena i navika pušenja cigareta te biotip gingive. Biotip gingive procijenjen je prema tehnici transparencije marginalne gingive pomoću parodontne sonde (54) (Slika 2). U slučajevima da vrh parodontne sonde nije vidljiv kroz meka tkiva, biotip gingive obilježen je kao debeli, i obrnuto. Vidljivost vrha parodontne sonde kroz marginalnu gingivu u najvišoj točki vestibularnog marginalnog ruba, obilježena je kao tanki biotip gingive. Ako vrh parodontne sonde nije vidljiv kroz marginalnu gingivu biotip gingive obilježen je kao debeli. Ista vrsta parodontne sonde rabljena je pri mjerenju dubine sondiranja oko dentalnih implantata.

Slika 2. Parodontna plastična sonda UNC 12. Preuzeto iz (55).

Nakon 12 tjedana cijeljenja, postavljene su nadogradnje za cijeljenje te nakon četiri tjedna cijeljenja mekih tkiva uzeti su otisci za izradu protetskog rada. Kao protetski rad, izrađene su pojedinačne metal-keramičke krunice. Jednoj skupini ispitanika, njih ukupno 34, kao nadogradnje su rabljene konfekcijske nadogradnje istog proizvođača, a drugoj skupini ispitanika, njih 30, individualne CAD/CAM nadogradnje izrađene u sustavu ATLANTIS® (DENTSPLY IH GmbH, Švedska). Sve nadogradnje bile su izrađene od legure titana.

Prilikom dizajniranja individualnih nadogradnji u ATLANTIS® sustavu, moguće je pobliže odrediti izgled i dimenzije buduće nadogradnje prije postupka njezina glodanja iz bloka legure titana (Slika 3). Tako su za sve ispitanike odabrane nadogradnje potpuno anatomskog oblika, ravnih kontura subgingivnih dijelova nadogradnji i sa zaobljenom stepenicom na gingivnim rubovima nadogradnje. Položaj zaobljene stepenice određen je na način da je ista na bukalnoj površini

postavljena 1,7 mm, a na mezijalnoj, distalnoj i oralnoj površini nadogradnje stepenica je bila postavljena 0,7 mm ispod marginalnog ruba mekih tkiva.



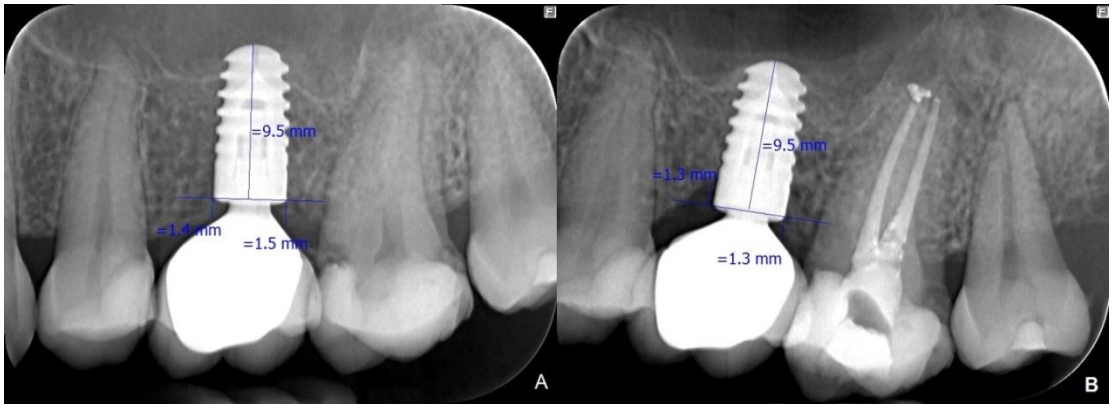
Slika 3. Dizajniranje individualnih nadogradnji u ATLANTIS® sustavu.

Protetski rad cementiran je pomoću cementa Premier Implant Cement (Premier Products Co., SAD) namijenjenog cementiranju protetskih radova na implantatima. Ispitanici su podučeni o redovnim i dodatnim sredstvima za održavanje oralne higijene oko dentalnih implantata.

Ispitivanje statusa mekih tkiva oko dentalnih implantata uključivalo je određivanje modificiranog plak indeksa (mPI) i modificiranog indeksa krvarenja (mBI) prema Mombelliu (56) te mjerenje dubine sondiranja sulkusa (PPD) plastičnom parodontnom sondom s dvanaest milimetarskom podjelom (UNC 12 ColorVue©, Hu-Friedy, SAD). Sva tri parametra mjerena su na bukalnoj, lingvalnoj, mezijalnoj i distalnoj strani metal-keramičke krunice nošene dentalnim implantatom. Svakoj od četiri navedene površine pri određivanju mPI i mBI daje se ocjena od 0 do 3. Kao kriterij za ocjenu mPI uzimala se sljedeća podjela: 0 – nema plaka, 1 – plak se otkriva jedino prelaskom vrha sonde preko glatke površine krunice uz rub gingive, 2 – plak vidljiv golim okom i 3 – obilje mekih naslaga. Pri određivanju mBI vrijedila je sljedeća podjela: 0 – nema krvarenja, 1 – vidljivo pojedinačno točkasto krvarenje, 2 – krvarenje oblikuje tanku kontinuiranu crvenu crtu na rubu gingive, 3 – obilno krvarenje. Iz izmjerenih vrijednosti izračunao se prosječni modificirani plak indeks (mAPI), kao prosječna vrijednost mjerenja na sve četiri površine krunice (npr. 0+1+1+0/4; mAPI=0,5). Na isti način izračunao se prosječni modificirani indeks krvarenja (mABI). Stanje potpornih tkiva oko implantata, odnosno krunice, procijenjeno je mjerenjem dubine sondiranja (PPD). Dubina koja se mjeri parodontnom sondom određuje se kao udaljenost od gingivnog ruba do položaja vrha sonde koja je u sulkus ušla umjerenom snagom sondiranja. Mjerenje se radi na mezijalnoj, distalnoj, vestibularnoj i lingvalnoj površini krunice, a prosječna vrijednost mjerenja dubine sondiranja (APPD) na sve četiri mjerne točke izračunana je kao njihova prosječna vrijednost. Vrijednosti mPI, mBI i PPD, odnosno mAPI, mABI i APPD mjerene su na prvom kontrolnom pregledu tjedan dana nakon

cementiranja krunice te na kontrolnim pregledima nakon četiri, osam i dvanaest mjeseci.

Radiološka procjena razine alveolne kosti oko dentalnog implantata (CBLE) rađena je na digitalnim rendgenskim snimkama učinjenima neposredno nakon cementiranja krunice te kontrolnim snimkama učinjenima nakon dvanaest mjeseci. Sve rendgenske snimke dobivene su pomoću uređaja FOCUS® i pripadajućeg digitalnog senzora SNAPSHOT® (Instrumentarium Dental, Finska**)** pri čemu se koristila tehnika snimanja preuzeta od Brägger i sur. (57). Mjerenja su rađena u računalnom programu CliniView® (Instrumentarium Dental, Finska). Izmjerena je razina kosti na mezijalnoj (CBLEm) i distalnoj strani dentalnog implantata (CBLEd), a kao referentna točka uzeto je rame (platforma) implantata. S obzirom na dobro istražena i dokumentirana svojstva ANKYLOS® implantološkog sustava u pogledu stabilnosti kortikalne kosti oko implantata (58, 59, 60), na rendgenskim snimkama razina kosti koja se nalazila apikalnije od ramena implantata u mjerenjima je poprimala pozitivne vrijednosti („gubitak kosti“), izražene u milimetrima, a slučajevi u kojima je rame implantata bilo prekriveno slojem koštanog tkiva, mjerenja su poprimala negativne vrijednosti („dobitak kosti“). S obzirom na to da je poznata duljina postavljenog dentalnog implantata, mjerenjima na digitalnim rendgenskim snimkama prvo je izvršena kalibracija mjerenja u odnosu na poznatu duljinu ugrađenog implantata. Nakon toga, povučena je referentna crta kroz rame implantata, koja je okomita na uzdužnu os implantata te se mjerila udaljenost razine kosti od referentne crte (Slika 4).



Slika 4. Načelo mjerenja razine alveolne kosti na digitalnim rendgenskim snimkama. Vidljive su razlike na inicijalnom mjerenju (A) i na kontrolnom mjerenju nakon 12 mjeseci (B).

Prosječna razina kosti (ACBLE) izračunana je kao prosječna vrijednost mjerenja s mezijalne i distalne strane implantata pri inicijalnom mjerenju (i-ACBLE) te pri kontrolnom mjerenju nakon dvanaest mjeseci (12m-ACBLE). Također je izračunana i vrijednost ukupne promjene razine kosti (TCBLE) kao razlika vrijednosti prosječnih razina kosti na mjerenju nakon dvanaest mjeseci i na inicijalnom mjerenju (TCBLE = 12m-ACBLE – i-ACBLE). Pozitivne vrijednosti varijable TCBLE značile su da je tijekom promatranog razdoblja od dvanaest mjeseci došlo do stvaranja nove kosti, a negativne vrijednosti ukazivale su na resorpciju kosti oko dentalnih implantata.

Sve izmjerene vrijednosti unesene su Microsoft EXCEL tablice (XLSX) te se pristupilo statističkoj obradi mjerenja. U statističkoj analizi podataka primijenjena je kvantitativna analitička paradigma. Rezultati kvantitativne analize podataka interpretirani su na najmanje 5-postotnoj razini značajnosti ($P < 0,005$), a analizirani su pomoću računalnog programa STATISTICA 12 (StatSoft. Inc., SAD). Distribucija

kvalitativnih podataka je prikazana tablicama kontingencije, a podaci su analizirani χ^2 testom ili po potrebi Fisherovim egzaktnim testom. Distribucije kvantitativnih izmjera (svojstava) testirane su na normalnost Shapiro Wilk testom te su ovisno o ishodu u opisu i analizi, bili primijenjeni odgovarajući statističko-analitički postupci. Razlike u raspodjelama frekvencija kvantitativnih varijabli analizirane su Studentovim t testom, Studentovim t testom za ponovljena mjerenja, Mann Whitney U testom, ANOVA testom za ponovljena mjerenja te Friedmann dvosmjernom analizom varijance za ponovljena mjerenja. Prediktivna vrijednost izabranih varijabli na ABI indeks procijenjena je logističkim regresijskim modelom.

4. REZULTATI

Istraživanje je obuhvatilo ukupno 64 ispitanika obaju spolova: 31 muškog spola u dobi od 26 do 81 godinu (medijan 44 godine) i 33 ženskog spola u dobi od 28 do 73 godine (medijan 40). Prosječna dob svih ispitanika bez obzira na spol bila je 44,4±12,1 godina.

Tablica 1. Prikaz raspodjele ispitanika prema vrsti nadogradnje i razini oralne higijene (OH) N=64

	Vrsta nadogradnje		Razina oralne higijene (OH)		
	KONF.	INDIV.	Loša	Dobra	Izvrsna
Broj ispitanika	34	30	0	25	39

Tablica 2. Deskriptivna statistika i raščlamba razlika po skupinama ispitanika za varijable i-API, 4m-API, 8m-API i 12m-API

		i-API	4m-API	8m-API	12m-API
KONF.	Medijan Raspon	0,25 0-1,75	0,125 0-1,5	0,25 0-1,5	0,5 0-1,5
INDIV.	Medijan Raspon	0 0-1,5	0,125 0-1,5	0 0-1,25	0,125 0-1,5
Mann Whitney U test	P	0,333	0,744	0,150	0,108
Ukupno za sve ispitanike (KONF+INDV)	Medijan Raspon	0,25 0-1,75	0,125 0-1,5	0 0-1,5	0,25 0-1,5
Friedmanova dvosmjerna analiza varijance za ponovljena mjerenja	χ^2 (broj stupnjeva slobode) P	χ^2 =16,76 (3); **P=0,001**			

Raspodjele vrijednosti plak indeksa (API) i to inicijalnih, nakon četiri, osam i dvanaest mjeseci nisu pokazale statistički značajne razlike između dviju skupina ispitanika. Međutim, Fridmannova dvosmjerna analiza varijance za ponovljena mjerenja pokazala je da se prosječne vrijednosti svih ispitanika za prosječni plak indeks i to inicijalni (i-API), nakon četiri mjeseca (4m-API), nakon osam mjeseci (8m-API) i nakon dvanaest mjeseci (12m-API) statistički značajno razlikuju (χ^2 =16,76 (3); P=0,001) (Tablica 3). Vrijednost 8m-API statistički se značajno razlikuje od ostalih vrijednosti.

Tablica 3. Deskriptivna statistika i raščlamba razlika po skupinama ispitanika za varijable i-ABI, 4m-ABI, 8m-ABI i 12m-ABI

		i-ABI	4m-ABI	8m-ABI	12m-ABI
KONF.	Medijan Raspon	0,25 0-2	0,125 0-2,5	0,5 0-1,25	0,5 0-1,75
INDIV.	Medijan Raspon	0,25 0-1,25	0 0-0,755	0 0-0,5	0 0-0,5
Mann Whitney U test	P	0,427	0,132	0,002	<0,001
Ukupno za sve ispitanike (KONF.+INDIV.)	Medijan Raspon	0,25 0-2	0 0-2,5	0,25 0-1,25	0,25 0-1,75
Friedmanova dvosmjerna analiza varijance za ponovljena mjerenja	χ^2 (broj stupnjeva slobode) P	χ^2 =3,15 (3); P=0,369			

Raspodjele vrijednosti prosječnog indeksa krvarenja i to inicijalnog (i-ABI) i nakon četiri mjeseca (4m-ABI) nisu pokazale statistički značajne razlike između dviju skupina ispitanika. Međutim, postoji statistički značajna razlika između raspodjele vrijednosti prosječnog indeksa krvarenja nakon osam mjeseci (8m-ABI) između

dvije skupine ispitanika (Mann Withney U test P = 0,002). Statistički je još značajnija razlika (Mann Withney U test P < 0,001) uočena za vrijednosti prosječnog indeksa krvarenja nakon dvanaest mjeseci (12m-ABI) između dviju skupina ispitanika.

Tablica 4. Deskriptivna statistika i raščlamba razlika po skupinama ispitanika za varijable i-APPD, 4m-APPD, 8m-APPD i 12m-APPD

		i-APPD	4m APPD	8m APPD	12m APPD
KONF.	AS SD	2,53 0,83	2,67 0,81	2,62 0,76	2,6 0,76
INDIV.	AS SD	2,55 0,58	2,58 0,64	2,64 0,59	2,66 0,56
Studentov t-test za nezavisne uzorke	t P	-0,99 0,928	0,44 0,657	-0,16 0,870	-0,38 0,709
Ukupno za sve ispitanike	AS SD	2,53 0,72	2,62 0,73	2,63 0,68	2,62 0,66
ANOVA za ponovljena mjerenja s Greenhouse-Geisser korekcijom	F (broj stzpnjeva slobode) P	F=2,17 (1,45;91,24) P=0,135			

Nema statistički značajne razlike u prosječnim vrijednostima dubina sondiranja između dvije skupine ispitanika. Varijable pokazuju stabilne vrijednosti u promatranom razdoblju.

Tablica 5. Deskriptivna statistika i raščlamba razlika po skupinama ispitanika za varijable i-ACBLE i 12m-ACBLE

		i-ACBLE	12m ACBLE
KONF.	AS SD	-0,32 0,88	-0,24 0,94
INDIV.	AS SD	-0,27 0,47	-0,15 0,54
Studentov t-test za nezavisne uzorke	t P	-0,29 0,775	-0,45 0,652
Ukupno za sve ispitanike	AS SD	-0,29 0,71	-0,2 0,78
Studentov t-test za nezavisne uzorke	t P	-3,7 **<0,001**	

Ukupno smanjenje razine kosti oko implantata (-0,91 CI95% -0,14 - -0,04) kod svih ispitanika između i-ACBLE i 12m-ACBLE statistički je značajno (t = -3,7; P < 0,001).

Tablica 6. Deskriptivna statistika i raščlamba razlika po skupinama za varijablu TCBLE

		TCBLE
KONF. (N=33)*	AS SD	0,05 0,17
INDIV.	AS SD	0,11 0,15
Studentov t-test za nezavisne uzorke	t P	1,66 0,105
Ukupno za sve ispitanike (N=63)*	Prosjek SD	0,76 0,16

*Vrijednosti varijable TCBLE kod jednog ispitanika iz skupine s konfekcijskim nadogradnjama ekstremno su odstupale i utjecale na normalnost distribucije vrijednosti te je ispitanik isključen iz statističke obrade za varijablu TCBLE.

Tablica 7. Deskriptivna statistika i raščlamba razlika za varijablu TCBLE u odnosu prema varijablama: navika pušenja (NP), biotip gingive (BG) i razina oralne higijene (OH)

Varijabla	Vrijednost	N	TCBLE AS	TCBLE SD	Studentov t-test
NP	DA	20	0,010,11	0,14	t=1,94
	NE	43	0,13	0,13	**P=0,028**
BG	Tanki	11	0,13	0,24	t=1,25
	Debeli	52	0,06	0,14	P=0,218
OH	Dobra	24	0,09	0,13	t=0,58
	Izvrsna	39	0,07	0,17	P=0,564

S obzirom na statistički značajne razlike između ispitnih skupina za varijable 8m-ABI i 12m-ABI (v. Tablica 3) ispitane su prediktivne vrijednosti konfekcijskih i individualnih nadogradnji, biotipa gingive te razine oralne higijene na varijable 8m-ABI i 12m-ABI pomoću logističkog regresijskog modela uporabom metode Enter. U tu svrhu bilo je potrebno dihotomizirati varijablu 8m-ABI, odnosno 12m-ABI, na način da su ispitanici grupirani u dvije skupine ovisno o tome je li pri sondiranju sulkusa nastupilo krvarenje ili ne, neovisno o jačini krvarenja. Novonastale varijable

označene su kao 8m-ABI-D i 12m-ABI-D, a njihove vrijednosti mogu biti 0 za slučajeve bez krvarenja te 1 za slučajeve s krvarenjem (Tablica 8).

Tablica 8. Razlike u učestalosti varijabli 8m-ABI-D i 12m-ABI-D s obzirom na vrstu nadogradnje, razinu oralne higijene i biotip gingive

		8m-ABI-D		12m-ABI-D	
		0	1	0	1
Vrsta nadogradnje	KONF.	11	23	6	28
	INDIV.	18	12	17	13
	Ukupno	29	35	23	41
	Pearson χ^2 P	4,92 **0,027**		10,54 **0,001**	
Oralna higijena	Dobra	7	18	5	20
	Izvrsna	22	17	18	39
	Ukupno	29	35	23	41
	Pearson χ^2 P	4,96 **0,026**		4,53 **0,033**	

Utjecaj vrste nadogradnje na 8m-ABI-D i 12m-ABI-D statistički je značajan (P=0,027; P=0,001), jednako kao i utjecaj oralne higijene (P = 0,026; P = 0,033) (Tablica 8).

Logistički regresijski model se pokazao statistički značajnim: χ^2 = 10,733 (2); P = 0,005 u slučaju 8m-ABI-D, odnosno χ^2 = 16,889 (2); P = 0,000 u slučaju 12m-ABI-D. Prema Waldovom χ^2 testu značajnosti koeficijenata oba prediktora (vrste

nadogradnje i razine oralne higijene) su statistički značajna za vrijednosti varijabli 8m-ABI-D (Nagelkerke R^2=0,206) i 12m-ABI-D (Nagelkerke R^2=0,318) (Tablica 8).

Tablica 9. Rezultati logističkog regresijskog modela (metoda Enter) s prikazom prediktivnih vrijednosti varijabli vrsta nadogradnje i razina oralne higijene u odnosu na varijable 8m-ABI-D i 12m-ABI-D

		Koeficijent	Stat. pogr.	Wald (df)	P	Omjer izgleda	95% CI
8m-ABI-D	Vrsta nadogradnje	1,29	0,56	5,29(1)	**0,022**	3,62	1,2 - 10,82
	Oralna higijena	1,35	0,59	5,28(1)	**0,022**	3,85	1,22 - 12,15
	Konstanta	-0,98	0,47	4,3(1)	0,038	0,38	
12m-ABI-D	Vrsta nadogradnje	2,4	0,63	10,36(1)	**0,001**	7,65	2,22 - 26,41
	Oralna higijena	1,55	0,67	5,31(1)	**0,021**	4,7	1,26 - 17,51
	Konstanta	-0,91	0,49	3,5(1)	0,061	0,4	

5. RASPRAVA

Zasada je malo dostupne literature koja uspoređuje individualne CAD/CAM nadogradnje za dentalne implantate sa konfekcijskim nadogradnjama, osobito s obzirom na utjecaj na periimplantatna tkiva. Iako bi se prednosti individualnih CAD/CAM nadogradnji s obzirom na to da su izrađene po mjeri individualno za svakog pacijenta, za svaki implantat i periimplantatna meka tkiva, mogle pretpostaviti, o njima postoji ograničeni broj dostupne literature.

Apicella i sur. (61) su u svom istraživanju uspoređivali razliku dosjeda individualnih CAD/CAM i konfekcijskih nadogradnji te titana i cirkonij oksidne keramike kao gradivnih materijala za nadogradnje temeljem radioloških snimki i snimki skenirajućeg elektronskog mikroskopa. Dosjed nadogradnje na implantat kritično je područje za dugoročni uspjeh implantoprotetske terapije (22). Pouzdani i precizni dosjed poželjan je kako bi se povećala maksimalna mehanička stabilnost suprastrukture (62) i kako bi se izbjegle moguće povezane biološke komplikacije (63). Naime, uočeno je naime, da pukotine na dosjedu nadogradnje na implantat mogu povećati iznose stresa na protetskim komponentama, implantatu i periimplantatnoj kosti (64). Također, rub nadogradnje može pogodovati nakupljanju bakterija i na taj način biti izvor upale okolnih mekih tkiva (65). Iako je pretpostavljeno da bakterijsko propuštanje na spoju nadogradnje i implantata može imati etiološku ulogu u periimplantitisu (66, 67), njegova niska prevalencija u literaturi je u suprotnosti sa ovom teorijom (68). Budući da preciznost dosjeda nadogradnje na dentalni implantat, kako smo već naveli, može utjecati na pojavu

bioloških i mehaničkih komplikacija, od iznimne je važnosti da pukotina na spoju dvaju protetskih dijelova bude što manja, a dosjed što precizniji. Nakon dvije godine praćenja Apicella i sur. (61) su zaključili da između individualnih CAD/CAM i konfekcijskih nadogradnji nema statistički značajne razlike u pogledu preciznosti dosjeda. Od internih pukotina, koje su pokazale SEM snimke, nijedna nije bila veća od pet mikrometara. Isto je uočeno uspoređujući gradivne materijale. Nije bilo statistički značajne razlike prilikom usporedbe titanskih i cirkonij oksidnih, kako individualnih CAD/CAM, tako i konfekcijskih nadogradnji.

Hamilton i sur. (7) su se u svom istraživanju također bavili procjenom dosjeda individualnih CAD/CAM i konfekcijskih nadogradnji na različite sisteme implantata. Dizajn spojne površine nadogradnje kojom dosjeda na implantat, kao i način njene proizvodnje utječu na preciznost njenog dosjeda na implantat. Kako je već spomenuto, nekoliko je problema prijavljeno vezano uz neprecizan dosjed i mikropukotine na spoju nadogradnje i implantata, uključujući odšarafljivanje vijka (69, 70), mikro propuštanje bakterija i / ili molekula (71, 72, 73), trošenje protetskih komponenti (74), gubitak kosti (33, 48) i efekt mikropumpe (75, 76).

Lops i sur. (77) su u svom istraživanju uspoređivali utjecaj individualnih CAD/CAM, konfekcijskih nadogradnji, kao i utjecaj gradivnih materijala, titana i cirkonij oksidne keramike na pojavu recesija periimplantatnih mekih tkiva tijekom dvije godine u funkciji. Zaključili su da su individualne CADM/CAM nadogradnje povezane s boljom stabilnošću periimplantatnih mekih tkiva. Ova povezanost je statistički značajna kada su titanske CAD/CAM nadogradnje uspoređene sa titanskim konfekcijskim. Što se tiče srednjoročnog praćenja razine gingive oko implantata

samo je par podataka dostupno u ovom trenutku (78, 79). Parametri poput biotipa gingive i razine ramena implantata bukalno su prema (78, 79) povezani s pojavom recesija mekih tkiva. Suprotno tome, pregled literature koju su proveli Cairo i sur. (80) o upravljanju periimplantatnim mekim tkivima pokazala je da ovi parametri ipak nisu povezani s recesijama mekih tkiva oko implantata postavljenih u području prednjih zubi. Nažalost, zapravo ne postoje dostupni podaci o usporedbi između stabilnosti mekih tkiva oko implantata opskrbljenih individualnim CAD/CAM i konfekcijskim nadogradnjama u području prednjih zubi.

Eksperimentalna istraživanja i istraživanja na životinjama potvrdila su da formiranje i razvoj mikrobnog biofilma predstavlja važan etiološki faktor u patogenezi periimplantantnih bolesti. Mombelli i sur. (56) prilagodili su plak indeks (PI) osmišljen od strane Silnessa i Löea (81) za procjenu biofilma u marginalnom području oko ITI implantata (mPI) koji je korišten i u ovom istraživanju. Kako su se Lindquist i sur. (82), Brägger i sur. (83), i Sun i sur. (84) u svojim istraživanjima bavili povezanošću između oralne higijene i resorpcije kosti oko implantata, činilo se smisleno i za potrebe ovog istraživanja pratiti oralno higijenske navike pacijenata. U ovom istraživanju razina oralne higijene kod ispitanika je bila zadovoljavajuća. PI nije pokazao statistički značajnu razliku među ispitivanim skupinama. Ukupno kroz vrijeme se vidi promjena PI. Fridmannova dvosmjerna analiza varijance za ponovljena mjerenja pokazala je da se prosječne vrijednosti svih ispitanika za i-API, 4m-API, 8m-API i 12m-API statistički značajno razlikuju (χ^2 = 16,76 (3); P = 0,001). Inicijalne vrijednosti API mjerene tjedan dana nakon cemetiranja suprastrukture mogu se povezati s iritacijom tkiva nastalom prilikom cementiranja i posljedičnom

osjetljivošću tog područja na četkanje. Na kontroli za četiri mjeseca uočeno je smanjivanje vrijendosti API, koji pada na nulu na kontroli za osam mjeseci, što je vjerojatno posljedica motivacije pacijenta i danih detaljnih uputa o oralnoj higijeni. Na kontroli za dvanaest mjeseci ponovno se vidi porast API i potreba za kontinuiranim kontrolnim pregledima koji bi služili za motivaciju i ponovne upute o oralnoj higijeni. U sklopu ovog istraživanja ispitan je i utjecaj oralne higijene na ukupnu ocjenu gubitka krestalne kosti, ali nije dokazana statistički značajna povezanost. Trebalo bi ispitanike pratiti kroz dulje vremensko razdoblje. Statistički značajna povezanost dokazana je pak kod utjecaja oralne higijene na vrijednosti prosječnog krvarenja na sondiranje nakon osam (P = 0,026) i nakon dvanaest (P = 0,033) mjeseci, a rezultati logističkog regresijskog modela ukazuju na lošu oralnu higijenu kao prediktora za pojavu krvarenja na sondiranje.

Povećano nakupljanje dentalnog plaka dovodi do jačeg upalnog odgovora u periimplantatnim mekim tkivima, što se može objektivno vrednovati pomoću indeksa krvarenja na sondiranje. Ovaj parametar igra središnju ulogu u praćenju promjena zdravlja periimplantatnih tkiva. Važno je napomenuti da upala ne mora nužno značiti i infekciju. Jepsen i sur. (85) te Luterbacher i sur. (86) su svojim istraživanjima utvrdili točnost procjene indeksa krvarenja na sondiranje, značajnu povezanost s gubitkom krestalne kosti te i ovaj parametar kao takav može poslužiti kao prediktor stabilnosti periimplantatnih tkiva. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da postoji statistički značajna razlika u krvarenju na sondiranje između dviju skupina ispitanika koja se vremenom povećava. Naime rezultati Mann Whitney U testa su pokazali statistički značajnu razliku između vrijednosti 8m-ABI između dviju skupina

ispitanika (P = 0,02), a statistički je još značajnija razlika između ispitivanih skupina uočena za vrijednosti 12m-ABI (P < 0,001). Logistički regresijski model se također pokazao statistički značajnim pokazateljem utjecaja vrste nadogradnje na varijablu ABI-D nakon osam (P = 0,022) i nakon dvanaest mjeseci (P = 0,001). To direktno govori u korist individualnih nadogradnji koje se svojim karakteristikama očito bolje uklapaju u biološku sredinu i manje iritiraju periimplantatna meka tkiva smanjujući vjerojatnost nastanka upale. Na temelju ovih rezultata također možemo zaključiti da je potreban period od osam mjeseci da se meka tkiva prilagode novostvorenim okolnostima nastalim postavljanjem protetskog rada. Nakon tog perioda se na periimplantatnim tkivima sve više može uvidjeti različit utjecaj individulnih CAD/CAM i konfekcijskih nadogradnji.

Razlike s obzirom na sastav mekog tkiva, njegovu organizaciju, pričvrstak između gingive i površine korijena s jedne te periimplantatne sluznice i površine implantata s druge strane otežavaju direktnu usporedbu mjerenja dubine sondiranja oko zubi i oko implantata (36, 87, 88). Jedno od potencijalnih objašnjenja razlike u penetraciji parodontne sonde oko implantata je činjenica da većina kolagenih vlakana u suprakrestalnom periimplantatnom vezivnom tkivu pokazuje paralelni tijek u odnosu na dužinsku os implantata (37, 89). Oblik implantata i njegova površina također utječu na mogućnost penetracije parodontne sonde. Oko nekih je implantata sondiranje periimplantatnih tkiva nemoguće zbog osobitosti dizajna (konkaviteti, rame suprastrukture). Izostanak glatke površine, kao što je slučaj kod implantata sa pokrovnim slojem titan-plazme, onih pjeskarenih ili jetkanih kiselinom, može ometati penetraciju prodontne sonde što pak može dovesti do podcjenjivanja

vrijednosti dubine sondiranja (90). Vrijednosti dubine periimplantatnog džepa moraju se tumačiti i u kontekstu kirurškog pozicioniranja implantata. Progresivni porast dubine sondiranja je alarmantan znak. U skladu s tim, mjerenje početnih vrijednosti dubine sondiranja u vrijeme dostavljanja protetske suprastrukture je od kritične važnosti jer omogućuje usporedbu s budućim mjerenjima (91). Ako je velika vrijednost dubine sondiranja povezana s recesijama periimplantatnih mekih tkiva, tada dubina sondiranja sama za sebe neće točno reflektirati gubitak kortikalne kosti oko implantata. U longitudinalnom istraživanju Bräggera i sur (57) utvrđeno je da su razina vezivnog pričvrstka u kombinaciji s radiološkim pokazateljima prikupljenim nakon dvije godine od funkcionalnog opterećenja implantata dobar prediktor stanja periimlplantatnih tkiva. Nekoliko je istraživanja zabilježilo da je mjerenje dubine džepa oko implantata dobar indikator gubitka krestalne kosti (92, 93, 94) što progresivni porast dubine sondiranja čini upozoravajućim znakom. U ovom istraživanju mjerenje dubine sondiranja sulkusa (APPD) u promatranim vremenskim intervalima mjerenja nije pokazalo statistički značajnu razliku među ispitanicima s konfekcijskim i individualnim nadogradnjama. Općenito, sva su mjerenja pokazivala vrijednosti ispod 3 mm, a dosadašnja su istraživanja pokazala da uspješno provedene implantoprotetske rehabilitacije dozvoljavaju dubinu sondiranja sulkusa od otprilike 3mm (56, 95, 96, 97).

Dugoročno održavanje visine krestalne kosti oko oseointegriranog implantata se često koristi kao primarni kriterij uspjeha za različite sustave implantata. Gubitak krestalne kosti od manje ili jednako 1,5 mm tijekom prve godine od funkcijskog opterećenja i manje ili jednako 0,2 mm godišnje nakon prve godine funkcijskog

opterećenja bio je predložen kao jedan od kriterija uspješne implantoprotetske terapije (45). Ovaj kriterij uspjeha je u prošlom desetljeću doveden u pitanje jer su longitudinalna istraživanja uspjela dati dokaze da gubitak krestalne kosti oko oseointegriranog implantata kod pacijenata koji redovno dolaze na kontrolne preglede može biti minimalan (98, 99, 100). Konvencionalna radiografija predstavlja široko prihvaćenu tehniku za dugoročno vrednovanje promjena visine kortikalne kosti aproksimalno. Općenito se koristi paralelizirajuća tehnika dugog konusa, uz pomoć držača za pozicioniranje. Treba napomenuti da uobičajena radiografija daje visok udio lažno negativnih rezultata, odnosno ima nisku osjetljivost u ranom otkrivanju promjena koštane remodelacije i patoloških promjena (101). Stoga bi radiološki postupci trebali više služiti kao potvrda dijagnoze nego za njeno početno postavljanje te bi se trebali razmatrati samo uz procjenu kliničkih parametara (102). Ipak, udaljenost od orijentira na implantatima, poput ramena implantata, u odnosu na greben alveolarne kosti predstavlja pouzdani parametar za dugotrajno praćenje u kliničkoj praksi (91). Trebalo bi još napomenuti da rendgenski dokaz kontakta kosti sa implantatom ne podrazumijeva nužno oseointegraciju na histološkoj razini (103). Računalno potpomognuta analiza slike pokazala je veću dijagnostičku točnost (povećanu osjetljivost) pri otkrivanju minimalnih promjena parodontnog tkiva (101, 104). Posljedično, upotreba digitalne analize slike proširila se na implantoprotetiku za praćenje cijeljenja periimplantatne kosti i dobitka, odnosno gubitka gustoće alveolarne kosti. Ovo istraživanje, ukupno za sve ispitanike, također pokazuje početni gubitak ukupne razine kosti (razlika između i-ACBLE i 12m-ACBLE) ukupno za sve ispitanike koji je statistički značajan ($P < 0,001$), čime je ono u skladu i sa rezultatima istraživanja Zembic i sur. (105) te Chang i sur. (106) koja su

pokazala da se promjene mekih i tvrdih periimplantatnih tkiva događaju pretežno tijekom prvih šest mjeseci u funkciji. Statistički značajna razlika između dviju ispitivanih skupina, onih opskrbljenih individualnim CAD/CAM i onih s konfekcijskim nadogradnjama, u pogledu gubitka kortikalne kosti nije uočena. Prilikom analiziranja podataka ukupne ocjene gubitka krestalne kosti vrijednosti varijable TCBLE su kod jednog ispitanika iz skupine s konfekcijskim nadogradnjama ekstremno odstupale te je on isključen iz statističke obrade za ovu varijablu. Za statistički snažnije rezultate svakako je potrebno nastaviti praćenje ispitanika kroz dulje vremensko razdoblje.

6. ZAKLJUČCI

Temeljem rezultata ovog istraživanja može se zaključiti sljedeće:

- Postoji statistički značajna razlika između ispitanika s konfekcijskim i onih sa individualnim CAD/CAM nadogradnjama s obzirom na vrstu nadogradnje u vrijednostima prosječnih ABI indeksa izmjerenih nakon osam i dvanaest mjeseci od cementiranja protetskog rada (8m-ABI i 12m-ABI). Statistički je izrazito značajna razlika ($P < 0,01$) za vrijednosti 12m-ABI između dviju skupina ispitanika. Ispitanici s individualnim nadogradnjama imaju manje vrijednosti indeksa krvarenja u usporedbi s ispitanicima s konfekcijskim nadogradnjama. Time je temeljna null hipoteza potvrđena.

- Utjecaj vrste nadogradnje na pojavnost krvarenja pri sondiranju nakon osam i dvanaest mjeseci statistički je značajan ($P = 0,027$ za 8m-ABI i $P = 0,001$ za 12m-ABI).

- Utjecaj razine oralne higijene na pojavnost krvarenja pri sondiranju nakon osam i dvanaest mjeseci je statistički značajan ($P = 0,026$ za 8m-ABI i $P = 0,033$ za12m-ABI)

- Prema logističkom regresijskom modelu, upravo su vrsta nadogradnje i razina oralne higijene statistički značajni prediktori za vrijednosti varijabli krvarenja pri

sondiranju: 8m-ABI-D i 12m-ABI-D (Nagelkerke R^2 = 0,206 za 8m-ABI i Nagelkerke R^2 = 0,318 za 12m-ABI).

- Statistička analiza po skupinama ispitanika za dubinu sondiranja sulkusa (APPD) u promatranim vremenskim intervalima mjerenja nije pokazala statistički značajnu razliku među ispitanicima s konfekcijskom i individualnom nadogradnjom. Međutim ako promatramo trend aritmetičkih sredina prosječnih dubina sondiranja kod ispitanika s konfekcijskom nadogradnjom, one pokazuju trend porasta u prva četiri mjeseca, a nakon toga trend smanjenja. Za razliku od toga, kod ispitanika s individualnom nadogradnjom postoji kontinuirani trend blagog porasta vrijednosti sondiranja kroz čitavo vremensko razdoblje od jedne godine, što upućuje i na činjenicu da je prilagodba mekih tkiva oko implantata dugotrajan i histološki složen proces.

- Rezultati ovog istraživanja u pogledu prosječne promjene razine alveolarne kosti oko implantata pokazale su stabilne vrijednosti nakon vremenskog perioda od jedne godine. Prosječne vrijednosti inicijalnih i dvanaestomjesečnih vrijednosti razine alveolarne kosti (i-ACBLE i 12m-ACBLE) između dvije promatrane skupine nisu statistički značajne. Međutim, u obje skupine ispitanika dobivene su negativne vrijednosti spomenutih varijabli što upućuje na činjenicu da se na ramenu implantata nalazi sloj koštanog tkiva. Promatranjem svih ispitanika, neovisno o vrsti nadogradnje, vrijednosti ovih dvaju indeksa (i-ACBLE i 12m-ACBLE) statistički se značajno razlikuju i pokazuju trend smanjenja količine koštanog tkiva na ramenu implantata ($P < 0,001$).

- Vrijednosti varijable ukupne promjene razine alveolarne kosti (TCBLE) između inicijalnog i kontrolnog mjerenja nakon dvanaest mjeseci između promatranih skupina ispitanika nisu pokazale statistički značajne razlike (P = 0,105). Promatrajući aritmetičke sredine mjerenja za varijablu TCBLE između dvije skupine ispitanika, prosječna vrijednost TCBLE varijable za ispitanike s konfekcijskom nadogradnjom je iznosila 0,05 ± 0,17 mm, a za ispitanike s individualnom nadogradnjom 0,11 ± 0,15 mm. Iz ovog je vidljivo da je ukupni dobitak kosti u razdoblju od jedne godine funkcijskog opterećenja kod ispitanika s individualnom nadogradnjom nešto veći od nego kod ispitanika s konfekcijskom nadogradnjom. Za pretpostaviti je da bi razlike mogle biti statistički značajne ako se promatra ispitanike kroz dulje vremensko razdoblje, npr. kroz nekoliko godina.

7. SAŽETAK

Ovaj rad ima za svrhu usporediti biološke karakteristike konfekcijskih i individualnih CAD/CAM nadogradnji kroz 1 godinu u funkciji. Ukupno je 64 ispitanika, koji su imali nedostatak jednog zuba, bilo uključeno u istraživanje. Ispitanicima su ugrađeni dentalni implantati koji su naknadno opskrbljeni nadogradnjom za dentalne implantate i metalokeramičkom krunicom. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine s obzirom na vrstu nadogradnje. 34 ispitanika bila su opskrbljena sa konfekcijskim, a 30 ispitanika s individualnim CAD/CAM nadogradnjama. Ispitanici su naručivani na kontrolne preglede, i to nakon 7 dana od funkcijskog opterećenja te nakon 4, 8 i 12 mjeseci, na kojima se pratilo ustaljene parametre koji se koriste u sličnim istraživanjima. Ispitivao se status mekih tkiva oko dentalnih implantata: plak indeks, indeks krvarenja na sondiranje te dubina sondiranja sulkusa. Za procjenu stabilnosti koštanih tkiva korištena je radiološka metoda mjerenja iznosa razine kosti u odnosu na rame implantata. Zasada je malo dostupne literature koja uspoređuje individualne CAD/CAM nadogradnje za dentalne implantate s konfekcijskim nadogradnjama. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da je utjecaj vrste nadogradnje za dentalne implantate (individualna CAD/CAM ili konfekcijska) na prosječni indeks krvarenja na sondiranje statistički značajan, posebice nakon 8, odnosno 12 mjeseci. To potvrđuje i logistički regresijski model. Ipak, ovakva vrsta nadogradnje, unutar ograničenja ovog istraživanja, nije pokazala statistički značajnu povezanost s ukupnom ocjenom gubitka krestalne kosti, te je potrebno daljnje praćenje ispitanika. Razina oralne higijene je pokazala statistički značajnu povezanost s prosječnim indeksom krvarenja na sondiranje.

8. SUMMARY

The aim of this study was to compare the biological characteristics of stock and individual CAD / CAM abutments after one year in function. A total of 64 subjects, who had one tooth missing, were included in this study. Their missing tooth was replaced with a dental implant, an abutment and a metal-ceramic crown. According to abutment selection the subjects were divided into two groups. 34 subjects were given a stock abutment, and 30 an individual CAD / CAM abutment. The subjects were scheduled for check-ups after 7 days of functional load, and after 4, 8 and 12 months. Periimplant soft tissue status was checked at every check-up, by monitoring parameters traditionally used in similar studies: plaque index, bleeding on probing and probing depth. To assess the stability of bone tissue, radiological methods of measuring the amount of bone level compared to implant shoulder were used. So far, there are few references available that compare individual CAD / CAM abutments and stock abutments. The results of this study show that the impact of the abutment type (individual CAD / CAM or stock) on the average bleeding on probing index is statistically significant, especially after 8 or 12 months. This is confirmed by logistic regression model. However, within the limitations of this study, the abutment type did not show any statistically significant correlation with the total crestal bone loss evaluation. For statistically relevant results it is necessary to continue to monitor the subjects. The level of oral hygiene showed statistically significant correlation with the average bleeding on probing index. The influence of smoking cigarettes on the total crestal bone loss evaluation is also statistically significant.

9. POPIS LITERATURE

1. Jemt T, Lekholm U, Adell R. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients: A preliminary study on 876 consecutively placed fixtures. Int J Oral Maxillofac Implants. 1989;4(3):211-7.
2. Gibbard LL, Zarb G. A 5-year prospective study of implant-supported single-tooth replacements. J Can Dent Assoc. 2002;65(2):110-6.
3. Lau SL, Chow J, Li W, Chow LK. Classification of maxillary central incisors-implications for immediate implant in esthetic zone. J Oral Maxillofac Surg. 2011;69(1):142-53.
4. Ferrari M, Vichi A, Zarone F. Zirconia abutments and restorations: from laboratory to clinical investigations. Dent Mater 2015;31:e63–e76.
5. Muhlemann S, Truninger TC, Stawarczyk B, Hammerle CHF, Sailer I. Bending moments of zirconia and titanium implant abutments supporting all-ceramic crowns after aging. Clin Oral Implants Res. 2014;25:74–81.
6. Steinebrunner L, Wolfart S, Ludwig K, Kern M. Implantabutment interface design affects fatigue and fracture strength of implants. Clin Oral Implants Res. 2008;19:1276-84.
7. Hamilton A, Judge RB, Palamara JE, Evans C. Evaluation of the fit of CAD/CAM abutments. Int J Prosthodont. 2013;26:370–80.
8. Park JI, Lee Y, Lee JH, Kim YL, Bae JM, Cho HW. Comparison of fracture resistance and fit accuracy of customized zirconia abutments with prefabricated zirconia abutments in internal hexagonal implants. Clin Implant Dent Relat Res. 2013;15:769–78.

9. Priest G. Virtual-designed and computer-milled implant abutments. J Oral Maxillofac Surg. 2005;63(9 Suppl 2):22-32.

10. Linkevicius, T., Vindasiute, E., Puisys, A. & Peciuliene, V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations. Clin Oral Implants Res. 2011;22:1379–84.

11. Linkevicius, T., Puisys, A., Vindasiute, E., Linkeviciene, L. & Apse, P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. Clin Oral Implants Res. 2013;24:1179–984.

12. 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;24:71–6.

13. Dentsply Implants [Internet]. ATLANTIS individually designed abutments v/s stock abutments; 2016. [Pristupljeno 2016 Apr 20] Dostupno na: http://www.dentsplyimplants.com/Digital-solutions/ATLANTIS-Abutments/Cement-retained-restorations

14. Fuster-Torres MA, Albalat-Estela S, Alcaniz-Raya M, Penarrocha-Diago M. CAD/CAM dental systems in implant dentistry: update. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2009;14:E141–5.

15. von Maltzahn NF, Holstermann J, Kohorst P. Retention Forces between Titanium and Zirconia Components of Two-Part Implant Abutments with Different Techniques of Surface Modification. Clin Implant Dent Relat Res. 2015;[Epub ahead of print]:

16. Dumbrigue, H.B., Abanomi, A.A. & Cheng, L.L. Techniques to minimize excess luting agent in cement-retained implant restorations. Journal of Prosthetic Dentistry 2002;87:112–4.

17. Borges T, Lima T, Carvalho A, Carvalho V. Clinical Outcome of Inter-Proximal Papilla between a Tooth and a Single Implant Treated with CAD/CAM Abutments: a Cross-Sectional Study. J Oral Maxillofac Res. 2012;1(3):e4.

18. Boudrias P, Shoghikian E, Morin E, Hutnik P. Esthetic option for the implant-supported single-tooth restoration - treatment sequence with a ceramic abutment. J Can Dent Assoc. 2001;67(9):508-14.

19. Wittneben JG, Wright RF, Weber HP, Gallucci GO. A systematic review of the clinical performance of CAD/CAM single-tooth restorations. Int J Prosthodont. 2009;22:466–71.

20. Gonzalo E, Suárez MJ, Serrano B, Lozano JF. Comparative analysis of two measurement methods for marginal fit in metal-ceramic and zirconia posterior FPDs. Int J Prosthodont. 2009;22:374–7.

21. Kapos T, Ashy LM, Galluci GO, Weber HP, Wismeijer D. Computer-aided design and computer-assisted manufacturing in prosthetic implant dentistry. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24 Suppl:110–7.

22. Binon PP. Implants and components: entering the new millennium. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15:76-94.

23. Parpaiola A, Norton M, Cecchinato D, Bressan E, Toia M. Virtual Abutment Design: A Concept for Delivery of CAD/CAM Customized Abutments- Report of a Retrospective Cohort. Int J Periodontics Restorative Dent. 2013;33(1):51-8.

24. Linkevicius T, Vaitelis J. The effect of zirconia or titanium as abutment material on soft peri-implant tissues: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Implants Res. 2015;26 Suppl 11:139-47.

25. Sailer, I., Philipp, A., Zembic, A., Pjetursson, B.E., Hammerle, C.H. & Zwahlen, M. A systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. Clin Oral Implants Res. 2009;20 Suppl 4: 4–31.

26. Zembic, A., Kim, S., Zwahlen, M. & Kelly, J.R. Systematic review of the survival rate and incidence of biologic, technical, and esthetic complications of single implant abutments supporting fixed prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014;29 Suppl:99–116.

27. Park, S.E., Da Silva, J.D., Weber, H.P. & Ishikawa- Nagai, S. Optical phenomenon of periimplant soft tissue. Part I. Spectrophotometric assessment of natural tooth gingiva and periimplant mucosa. Clin Oral Implants Res. 2007;18: 569–74.

28. Jung, R.E., Holderegger, C., Sailer, I., Khraisat, A., Suter, A. & Hammerle, C.H. The effect of all-ceramic and porcelain-fused-to-metal restorations on marginal peri-implant soft tissue color: a randomized controlled clinical trial. The International Int J Periodontics Restorative Dent. 2008;28(4):357–65.

29. Belser, U.C., Schmid, B., Higginbottom, F. & Buser, D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. The Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19 Suppl:30–42.

30. Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth

dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. J Periodontol. 2001;72(10):1364-71.

31. Kan JY, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois JC. Dimensions of peri-implant mucosa: and evaluation of maxillary anterior single implants in humans. J Periodontol. 2003;74(4):557-62.

32. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded nonsubmerged implants in the canine mandible. J Periodontol. 2001;72:1372–83.

33. Hermann JS, Schoolfield JD, Nummikoski PV, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants: A methodologic study comparing linear radiographic with histometric measurements. Int J Oral Maxillofac Implants. 2001;16:475–85.

34. King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: A radiographic study in the canine mandible. J Periodontol. 2002;73:1111–7.

35. Ericsson I, Berglundh T, Marinello C, Liljenberg B, Lindhe J. Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. Clin Oral Implants Res. 1992;3:99–103.

36. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. Clin Oral Implants Res. 1991;2:81–90.

37. Listgarten MA, Lang NP, Schroeder HE, Schroeder A. Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants. Clin Oral Implants Res. 1991;2:1–19.

38. Romanos GE, Schröter-Kermani C, Weingart D, Strub JR. Health human periodontal versus peri-implant gingival tissues: An immunohistochemical differentiation of the extracellular matrix. Int J Oral Maxillofac Implants. 1995;10:750–8.

39. Lindhe J, Karring T, Araujo M. Anatomy of the periodontium. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP, editors. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th ed. Oxford: lackwell Munksgaard; 2003.pp. 3–49.

40. Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. J Clin Periodontol. 1994;21:189–93.

41. Annibali S, Bignozzi I, Cristalli MP, Graziani F, La Monaca G, Polimeni A. Peri-implant marginal bone level: a systematic review and meta-analysis of studies comparing platform switching versus conventionally restored implants. J Clin Periodontol. 2012;39:1097–113.

42. Atieh MA, Ibrahim HM, Atieh AH. Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: a systematic review and meta-analysis. J Periodontol. 2010; 81:1350–66.

43. Gutmacher Z, Levi G, Blumenfeld I, Machtei EE. Soft and Hard Tissue Changes around Tissue-Oriented Tulip-Design Implant Abutments: A 1-Year Randomized Prospective Clinical Trial. Clin Implant Dent Relat Res. 2015;17(5):891-7.

44. Rompen E, Raepsaet N, Domken O, Touati B, Van Dooren E. Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: a pilot clinical study. J Prosthet Dent. 2007;97:S119–S25.

45. 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;1:11–25.

46. Becker W, Goldstein M, Becker BE, Sennerby L. Minimally invasive flapless implant surgery: A prospective multicenter study. Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7(Suppl 1):S21-S27.

47. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: Clinical guidelines with biomechanical rationale. Clin Oral Implants Res. 2005;16:26-35.

48. Weng D, Nagata MJ, Bell M, Bosco AF, de Melo LG, Richter EJ. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants. An experimental study in dogs. Clin Oral Implants Res. 2008;19:1141-7.

49. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. J Clin Periodontol. 1995;22(3):255-61.

50. Weng D, Nagata MJ, Bosco AF, de Melo LG. Influence of microgap location and configuration on radiographic bone loss around submerged implants: An experimental study in dogs. Int J Oral Maxillofac Implants. 2011;26:941-6.

51. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. J Clin Periodontol. 1997;24:568-72.

52. Yamanishi Y, Yamaguchi S, Imazato S, Nakano T, Yatani H. Effects of the implant design on peri-implant bone stress and abutment micromovement: three-dimensional

finite element analysis of original computer-aided design models. J Periodontol. 2014;85(9):e333-8.

53. De Rouck T, Eghbali R, De Bruyn H, et al. 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;36:428–33.

54. Dentsply Implants. Surgical manual. [Internet]. 2014. [Pristupljeno 2016 Apr 20]. Dostupno na: http://www.dentsplyimplants.com/~/media/M3%20Media/DENTSPLY%20IMPLANTS/1212105%20ANKYLOS%20Surgical%20Manual.ashx?filetype=.pdf

55. HuFriedy. Product catalog. [Internet]. 2016. [Pristupljeno 2016 Apr 20] Dostupno na: http://www.hu-friedy.com/products/media/catalog/product/cache/1/image/800x800/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/p/c/pcvnckit6_h1_rgb_1.jpg

56. Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E Jr, Land NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. Oral Microbiol Immunol. 1987;2(4):145-51.

57. Brägger U, Hafeli H, Huber, B, Hämmerle, C.H.F. & Lang, N.P. Evaluation of postsurgical crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. Clin Oral Implants Res. 1998;9(4):218–24.

58. Abboud M, Koeck B, Stark H, Wahl G, Paillon R. Immediate loading of single-tooth implants in the posterior region. Int J Oral Maxillofac Implants. 2005;20(1):61-8.

59. Koutouzis T, Neiva R, Nonhoff J, Lundgren T. Placement of implants with platform-switched Morse taper connections with the implant-abutment interface at different

levels in relation to the alveolar crest: a short-term (1-year) randomized prospective controlled clinical trial.Int J Oral Maxillofac Implants. 2013;28(6):1553-63.

60. Koutouzis T, Fetner M, Fetner A, Lundgren T. Retrospective evaluation of crestal bone changes around implants with reduced abutment diameter placed non-submerged and at subcrestal positions: the effect of bone grafting at implant placement. J Periodontol. 2011;82(2):234-42

61. Apicella D, Veltri M, Chieffi N, Polimeni A, Giovannetti A, Ferrari M. Implant adaptation of stock abutments versus CAD/CAM abutments: a radiographic and Scanning Electron Microscopy study. Ann Stomatol (Roma). 2010;1(3-4):9-13.

62. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. J Prosthet Dent. 1998;80:184-92.

63. Jemt T, Pettersson P. A three-year follow-up study on single implant treatment. J Dent. 1993;21:203-8.

64. White GE. Osseointegrated Dental Technology. London: Quintessence. 1993:82–3.

65. Broggini N, McManus LM, Hermann JS, Medina R, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. J Dent Res. 2006;85:473-8.

66. Quirynen M, Bollen CM, Eyssen H, van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Brånemark system. An in vitro study. Clin Oral Implants Res. 1994;5:239-44.

67. Quirynen M, van Steenberghe D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. An in vivo study. Clin Oral Implants Res.1993;4:158-61.

68. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. Eur J Oral Sci. 1998;106:721-64.

69. Binon PP. The effect of implant/abutment hexagonal misfit on screw joint stability. Int J Prosthodont. 1996;9(2):149-60.

70. Kano SC, Binon P, Bonfante G, Curtis DA. Effect of casting procedures on screw loosening in UCLA-type abutments.J Prosthodont. 2006;15(2):77-81.

71. do Nascimento C, Barbosa RE, Issa JP, Watanabe E, Ito IY, Albuquerque RF Jr. Bacterial leakage along the implant-abutment interface of premachined or cast components. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008;37(2):177-80.

72. do Nascimento C, Barbosa RE, Issa JP, Watanabe E, Ito IY, de Albuquerque Junior RF. Use of checkerboard DNA-DNA hybridization to evaluate the internal contamination of dental implants and comparison of bacterial leakage with cast or pre-machined abutments. Clin Oral Implants Res. 2009;20(6):571-7

73. Gross M, Abramovich I, Weiss EI. Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study. Int J Oral Maxillofac Implants. 1999;14(1):94-100.

74. Hecker DM, Eckert SE, Choi YG. Cyclic loading of implant-supported prostheses: comparison of gaps at the prosthetic-abutment interface when cycled abutments are replaced with as-manufactured abutments. J Prosthet Dent. 2006;95(1):26-32.

75. Rack A, Rack T, Stiller M, Riesemeier H, Zabler S, Nelson K. In vitro synchrotron-based radiography of micro-gap formation at the implant-abutment interface of two-piece dental implants. J Synchrotron Radiat. 2010;17(2):289-94.

76. Zipprich H, Weigl P, Lange B, Lauer H-C. Micromovements at the implant-abutment interface: measurement, causes, and consequences. Implantologie. 2007;15:31-46.

77. Lops D, Bressan E, Parpaiola A, Sbricoli L, Cecchinato D, Romeo E. Soft tissues stability of cad-cam and stock abutments in anterior regions: 2-year prospective multicentric cohort study. Clin Oral Implants Res. 2015;26(12):1436-42.

78. Kan, J.Y., Rungcharassaeng, K., Lozada, J.L. & Zimmerman, G. Facial gingival tissue stability following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 2- to 8-year follow-up. Int J Oral Maxillofac Implants. 2011;26(1):179–87

79. Cosyn, J., Sabzevar, M.M. & De Bruyn, H. Predictors of inter-proximal and midfacial recession following single implant treatment in the anterior maxilla: a multivariate analysis. J Clin Periodontol. 2012;39(9): 895–903.

80. Cairo, F., Pagliaro, U. & Nieri, M. (2008) Soft tissue management at implant sites. J Clin Periodontol. 2008;35(8 Suppl):163–7.

81. Silness J, Löe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. Acta Odontol Scand. 1964;22:121–35.

82. Lindquist LW, Rocker B, Carlsson GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. J Prosthet Dent. 1988;59:59–63.

83. Brägger U, Bürgin WB, Hämmerle CHF, Lang NP. Associations between clinical parameters assessed around implants and teeth. Clin Oral Implants Res. 1997;8:412–21.

84. Sun SP, Moon IS, Park KH, Lee DW. Effect of Crown to Implant Ratio and Anatomical Crown Length on Clinical Conditions in a Single Implant: A Retrospective Cohort Study. Clin Implant Dent Relat Res. 2015;17(4):724-31.

85. Jepsen S, Rühling A, Jepsen K, Ohlenbusch B, Albers H-K. Progressive periimplantitis. Incidence and prediction of periimplant attachment loss. Clin Oral Implants Res. 1996;7:133–42.

86. Luterbacher S, Mayfield L, Brägger U, Lang NP. Diagnostic characteristics of clinical and microbiological tests for monitoring periodontal and periimplant mucosal tissue conditions during supportive periodontal therapy (SPT). Clin Oral Implants Res. 2000;11:521–9.

87. Schou S, Holmstrup P, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Kornman KS. Ligature-induced marginal inflammation around osseointegrated implants and ankylosed teeth. Clinical and radiographic observations in cynomolgus monkeys (Macaca fascicularis). Clin Oral Implants Res. 1993;4:12–22.

88. Schou S, Holmstrup P, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Fiehn NE, Skovgaard LT. Probing around implants and teeth with healthy or inflamed peri-implant mucosa/gingiva. A histologic comparison in cynomolgus monkeys (Macaca fascicularis). Clin Oral Implants Res. 2002;13:113–26.

89. Listgarten MA, Lai CH. Ultrastructure of the intact interface between an endosseous epoxy resin dental implant and the host tissues. J Biol Buccale. 1975;3:13–28.

90. Bauman GR, Mills M, Rapley JW, Hallmon WH. Clinical parameters of evaluation during implant maintenance. Int J Oral Maxillofac Implants. 1992;7:220–7.

91. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19 Suppl:116-27.

92. Quirynen, M., Naert, I., van Steenberghe, D. & Nys, L. A study of 589 consecutive implants supporting complete fixed prostheses. Part I: periodontal aspects. J Prosthet Dent. 1992,68:655–63.

93. Brägger, U., Hugel-Pisoni, C., Burgin, W., Buser, D. & Lang, N.P. Correlations between radiographic, clinical and mobility parameters after loading of oral implants with fixed partial dentures. A 2-year longitudinal study. Clin Oral Implants Res. 1996;7:230–9.

94. Karoussis, I.K., Muller, S., Salvi, G.E., Heitz-Mayfield, L.J., Bägger, U. & Lang, N.P. Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. Clin Oral Implants Res. 2004;15:1–7.

95. Apse P, Zarb GA, Schmitt A, Lewis DW. The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto study: Periimplant mucosal response. Int J Periodontics Restorative Dent. 1991;11:95–111.

96. Buser D, Weber HP, Lang NP. Tissue integration of nonsubmerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. Clin Oral Implants Res. 1990;6:55–61.

97. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brĺnemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg. 1981;10:387–416.

98. Behneke A, Behneke N, d'Hoedt B. A 5-year longitudinal study of the clinical effectiveness of ITI solid-screw implants in the treatment of mandibular edentulism. Int J Oral Maxillofac Implants. 2002;17:799–810.

99. Naert IE, Koutsikakis G, Quirynen M, Duyck J, van Steenberghe D, Jacobs R. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial

edentulism. Part II: A longitudinal radiographic study. Clin Oral Implants Res. 2002;13:390–5.

100. Feloutzis A, Lang NP, Tonetti MS, et al. IL-1 gene polymorphism and smoking as risk factors for periimplant bone loss in a well-maintained population. Clin Oral Implants Res. 2003;14:10–7.

101. Brägger U, Pasquali L, Rylander H, Carnes D, Kornman KS. Computer-assisted densitometric image analysis in periodontal radiography. J Clin Periodontol. 1988;15:27–37.

102. Lang NP, Hill RW. Radiographs in periodontics. J Clin Periodontol. 1977;4:16–28.

103. Sewerin IP, Gotfredsen K, Stoltze K. Accuracy of radiographic diagnosis of periimplant radiolucencies—An in vitro experiment. Clin Oral Implants Res. 1997;8:299–304.

104. Brägger U, Pasquali L, Weber HP, Kornman KS. Computer-assisted densitometric image anlysis (CADIA) for the assessment of alveolar bone density changes. J Clin Periodontol. 1989;16:46–52.

105. Zembic A, Sailer I, Jung RE, Hämmerle CH. Randomized-controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for single-tooth implants in canine and posterior regions: 3-year results. Clin Oral Implants Res. 2009;20(8):802-8.

106. Chang M, Wennström JL. Peri-implant soft tissue and bone crest alterations at fixed dental prostheses: a 3-year prospective study. Clin Oral Implants Res. 2010;21(5):527-34

10. ŽIVOTOPIS

Ivan Šeparović rođen je 28.08.1991. u Bratislavi, Slovačka. Djetinjstvo provodi u Orebiću na poluotoku Pelješcu gdje pohađa i osnovnu školu. Potom seli u Makarsku gdje upisuje opću gimnaziju. Studij stomatologije na Zagrebačkom sveučilištu upisuje 2010. i redovno polaže sve ispite. Za vrijeme studija, bavi se brojnim ekstrakurikularnim aktivnostima, kako na lokalnoj tako i europskoj razini. Tri godine je bio potpredsjednik Udruge studenata dentalne medicine u Zagrebu, dvije godine glavni koordinator preventivnog Geronto projekta, Virtualnog kongresa i koorinator za razmjene. Aktivno je sudjelovao i u djelovanju preventivnog Zubić projekta te akcijama Javnozdravstvenog odbora. Bio je i član izvršnog odborar Europske udruge studenata dentalne medicine. 2015.g. je u sklopu volonterskog Amchi projekta proveo 10 dana na sjeveru Indije pružajući dentalnu skrb lokalnom stanovništvu. U slobodno se vrijeme bavi plesom na svili.