Učinak protetskih konstrukcija nošenih implantatima na nastanak periimplantitisa

Svalina, Zvonimir

Professional thesis / Završni specijalistički

2019

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:127:552207

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb School of Dental Medicine Repository



Sveučilište u Zagrebu
Stomatološki fakultet

Zvonimir Svalina

UČINAK PROTETSKIH KONSTRUKCIJA NOŠENIH IMPLANTATIMA NA NASTANAK PERIIMPLANTITISA

POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI RAD

Zagreb, 2019.

Rad je ostvaren u: Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet, Zavod za mobilnu protetiku

Naziv poslijediplomskog specijalističkog studija: Dentalna implantologija

Mentor rada: Doc.dr.sc. Ivica Pelivan

Lektor hrvatskog jezika: Štefanija Turković, prof. hrvatskog jezika i književnosti

Lektor engleskog jezika: Lidija Toman, prof. engleskog jezika i književnosti

Sastav Povjerenstva za ocjenu poslijediplomskog specijalističkog rada:

1. _____
2. _____
3. _____

Sastav Povjerenstva za obranu poslijediplomskog specijalističkog rada:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Datum obrane rada:_____

Rad sadrži: 37 stranica
CD

Rad je vlastito autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu. Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu su izvorni doprinos autora poslijediplomskog specijalističkog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihovog podrijetla.

Posveta

Ovaj rad posvećujem svojoj obitelji.

Sažetak

UČINAK PROTETSKIH KONSTRUKCIJA NOŠENIH IMPLANTATIMA NA NASTANAK PERIIMPLANTITISA

Kako sve veći broj bolesnika želi liječenje implantatima, očekuje se da će se i povećati broj periimplantitisa. Ovisno o stupnju zahvaćenost kosti upalnim procesom, kliničar odlučuje može li uspjeti zaustaviti napredovanje upale u kosti i pokušati regenerirati tkiva, ili je potrebna eksplantacija. Ključni čimbenici u odluci su: pacjentove želje, medicinsko stanje pacjenata, opseg defekta, estetika i mogućnost kontrole plaka nakon liječenja.

Cilj je ovog preglednog rada bio ustanoviti čimbenike koji dovode do nastanka periimplantitisa, dijagnosticiranje i liječenje periimplantitisa. Pretražena je recentno publicirana znanstvena i stručna literatura na PubMed na temelju korištenih ključnih riječi. Pronađeno je 97 radova.

Rezultati istraživanja pokazuju kako su pušenje i prijašnji podatci o parodontalnoj bolesti važan čimbenik koji dovodi do neuspjeha. Kod pacjenata čija se osteoporoza liječi intravenskim bisfosfonatima postoji veća učestalost komplikacija. Dijabetes, kardiovaskularne bolesti, zračenje glave i vrata i kemoterapija navode se kao rizični čimbenici za nastanak periimplantitisa. Nema podataka o tome da su neki promjer, tip i duljina implantata bolji u odnosu na druge. Većina istraživanja pokazuje kako je maksila nepovoljnije mjesto za postavu implantata u odnosu na mandibulu. Pojedinačne krune na implantatima u usporedbi sa spojenima su bolje rješenje. Iako nema definitivnih dokaza o načinu retiniranja suprastrukture, ipak se čini da periimplantitis rjeđe nastaje kod radova retiniranih vijkom. Jedan od glavnih lokalnih čimbenika u nastanku periimplantitisa je zaostali cement. Dugotrajno dobri rezultati mogu postići sa svim tipovima umjereno hrapavih površina implantata.

Ključne riječi: implatoprotetika; dentalna implantologija; protetski radovi nošeni implantatima; periimplantitis

Summary

THE EFFECT OF IMPLANT SUPPORTED PROSTHETICS ON THE OCCURENCE OF PERI-IMPLANTITIS

As the number of patients requesting implant treatment continuously grows, it is expected that the number of patients affected by periimplantitis will also increase. Depending on the inflammatory process level affecting the bone, the clinician decides whether the development of the inflammation inside the bone can be stopped, and tissues can be regenerated, or the explantation is needed. The key factors in the decision are: patient's wishes, medical condition of the patient, extent of the defect, aesthetics and the possibility of plaque control following treatment.

The aim of this review article was to define the factors leading to the occurrence of peri-implantitis, diagnosing and treatment of peri-implantitis. Recently published scientific and professional literature on PubMed has been found using keywords and therefore reviewed. 97 papers have been found.

Research results show that smoking and previous records of periodontal disease are an important factor leading to failure. In patients treated with intravenous bisphosphonates for osteoporosis, the incidence of complications is higher. Diabetes, cardiovascular diseases, head and neck radiotherapy and chemotherapy are listed as risk factors for the occurrence of peri-implantitis. There is no data reporting that a certain diameter, type or length of the implant is better than the others. Most of the research papers report that the maxilla is less favorable for the placement of implants, than the mandible. Single tooth implants are a better solution than the bridges. Although there is no definite evidence on superstructure retaining modality, it seems that peri-implantitis occurs less frequently in screw-retained implants. One of the main local factors for the occurrence of peri-implantitis is cement residue. Long lasting positive results can be achieved with all types of moderately rough implant surfaces.

Keywords: implant prosthetics; dental implantology; implant supported prosthetics; peri-implantitis

SADRŽAJ

1. UVOD..... 1
1.1. Definicija bolesti koje nastaju oko implantata..... 3
1.2.Lokalni i sistemski uzroci nastanka periimplantitisa..... 3
1.3. Dijagnostika periimplantitisa..... 5
1.4. Liječenje periimplantitisa..... 5
1.4.1. Težina bolesti i konfiguracija defekta..... 6
1.4.2. Eksplantacija..... 7
2. MATERIJALI I METODE..... 9
3. REZULTATI..... 11
4. RASPRAVA..... 13
4.1. Osobitosti protetske suprastrukture i uspjeh implantoprotetske terapije..... 14
4.2. Karakteristike implantata i uspjeh implanto-protetskog liječenja..... 20
5. ZAKLJUČAK..... 25
6. LITERATURA..... 27
7. ŽIVOTOPIS..... 36

1. UVOD

Dentalni implantati pokazuju stopu preživljenja od 95% do 99% tijekom desetogodišnjeg perioda praćenja. Neki kliničari navode kako su bolesti vezane uz implantate poput periimplantantnog mukozitisa i periimplantitisa učestale. Naime, postoje dokazi o tome kako su implantati strana tijela koja dovode do odgovora organizma na strano tijelo kada ih se postavi u kosti. Odgovor na strano tijelo se očituje koštanom demarkacijom implantata zajedno s kroničnom upalom mekih tkiva. Dentalni implantati preživljavaju u okolišu koji je prepun bakterija, a podvrgnuti su dvojnom sustavu obrane u obliku kronične upale i imunoloških staničnih obrambenih reakcija. Naime, postoje jasni dokazi o tome da nalaz mukozitisa u mnogim slučajevima predstavlja normalan odgovor tkiva na strano tijelo i da se ne radi o bolesti. Nadalje, ni marginalni gubitak kosti oko implantata nije nužno pokazatelj bolesti: resorpcija kosti oko implantata se može spriječiti lokalnim obrambenim mehanizmima i može nastati novo mirno stanje između tkiva i implantata. Slične reakcije koje uključuju kroničnu upalu nastaju na međupovršini ortopedskih implantata koji pokazuju slične dugotrajne rezultate kao i oralni implantati. Najučestaliji način neuspjeha ortopedskih implantata je aseptično slabljenje koje je povezano s reaktivacijom upalno-imunološkog sustava. Implantati će preživjeti u tijelu uslijed uravnotežene reakcije u vidu kronične upale i aktivacije imunološkog sustava. Klinički problemi mogu nastati uslijed resorpcije kosti koja je u većini slučajeva uravnotežena sa sustavima cijeljenja/obrane. Ipak, u određenim slučajevima će doći do neuspjeha implantata uslijed napada bakterija i/ili reaktivacijom imunološkog sustava koji će htjeti ukloniti strano tijelo (Albrektsson). Kako sve veći broj pacijenata zahtijeva liječenje dentalnim implantatima, sve češće će se opažati komplikacije takvog liječenja, a koje se očituju periimplantitisom. Čini se kako će jedan od četiri bolesnika s dentalnim implantatima razviti periimplantitis s različitim stupnjem težine kliničkih nalaza tijekom ostajanja implantata u kosti. Suvremeni interdisciplinarni pristup u implantoprotetskom zbrinjavanju djelomično i potpuno bezubih pacijenata, kao i proširenje spektra indikacija kod odabira pacijenta u terapiji, nužno je doveo do rastućeg problema periimplantitisa. Na njegov nastanak bitan utjecaj ima oblik i vrsta implantoprotetskog rada počevši od dijagnostičkog planiranja implantoprotetske terapije, preko odabira vrste i načina fiksacije implantoprotetskog rada, sve do faze kontrolnih pregleda i kliničkog praćenja uspjeha terapije. Komplikacije vezane uz periimplantitis variraju od manje upale mekih tkiva do značajnog uznapredovalog gubitka kosti. Periimplantantni mukozitis je stanje slično gingivitisu koje se opisuje kao reverzibilna upalna promjena koja zahvaća meka tkiva u području oko implantata, dok je periimplantitis upalni proces mekih tkiva koja okružuju implantat, a koje prati i gubitak kosti koji nadmašuje normalno remodeliranje kosti (1,2).

1.1 Definicija bolesti oko implantata (periimplantitis i periimplantatni mukozitis)

Periimplantitis je odgovor domaćinskih periimplantantnih tkiva na bakterije koji se u osnovi ne razlikuje od gingivitisa i u biti je odgovor na nakupljanje bakterija u gingivi. Periimplantitis se razlikuje od parodontitisa u veličini i sastavu stanica u leziji, kao i u stupnju progresije. Bakterijski biofilm na površini implantata se ne razlikuje od onog na površinama zuba, ali na njega može utjecati hrapavost površine. Ipak, nema dokaza da takve razlike mogu djelovati na nastanak periimplantitisa. Dogovoreno je da se nakon postave protetskih radova na implantatima trebaju prikupiti klinički i radiološki podatci kako bi se dobile bazične vrijednosti za dijagnozu periimplantitisa tijekom terapije održavanja ovih pacjenata (3). Dakle, periimplantantni mukozitis se odnosi na meka tkiva, dok se periimplantitis odnosi na tvrda tkiva. Trenutno nema općenito prihvaćenih klasifikacijskih sustava za različite stupnjeve periimplantitisa. Kliničarima se savjetuje da se koriste etiološkim čimbenicima kao alatom koji će im pomoći u detekciji i klasifikaciji periimplantitisa (4).

1.2. Lokalni i sistemski uzroci periimplantitisa

Lokalni čimbenici koji mogu utjecati na uspjeh implanto-protetske terapije su: loša oralna higijena, pušenje, podatci o prijašnjem parodontitisu, dizajn, duljina, oblik i površina implantata, način opterećenja implantata, način vezanja implantata s suprastrukturom (vijak/cement), karakteristike suprastrukture, mjesto postave u kosti, bruksizam, vještine oralnog kirurga. Sistemski čimbenici koji imaju utjecaja na uspjeh implanto-protetske terapije su moguće sistemske bolesti poput dijabetes melitusa, kardiovaskularnih bolesti, osteoporoze, zračenja u području glave i vrata, kemoterapije itd.

Renvert i Quirynen (5) su 2014. godine pretražili literatururu u vezi neuspjeha implantata i periimplantitisa. Naveli su kako su mikrobni sojevi koji se nalaze u periimplantitisu složeni te da pokazuju sličnosti i razlike u odnosu na mikrobne sojeve koji se nalaze u parodontitisu. Nakupljanje plaka na dentalnim implantatima dovodi do nastanka upalnog odgovora, što ima za posljedicu periimplantantni mukozitis/periimplantitis. Osobe koje puše i koje imaju anamnestičke podatke o prijašnjem parodontitisu imaju povećan rizik od nastanka periimplantitisa. Nadalje, postoje neki dokazi o tome kako genetski polimorfizam, dijabetes i suvišak cementa čine rizične čimbenike koji mogu dovesti do periimplantitisa. Također postoje i dokazi kako osobe s redovitim održavanjem zuba/implantata rjeđe razvijaju periimplantitis i da uspješno liječenje parodontitisa prije postave implantata smanjuje rizik od periimplantitisa. Zaključno, prijašnji podatci o parodontalnoj bolesti, pušenje, suvišak cementa i nedostatak potporne terapije smatraju se čimbenicima rizika za nastanak periimplantitisa. Renvert i

Polyzois (6) su 2015. godine napravili pregled postojeće literature u vezi neuspjeha implantata i uzročnih čimbenika, te su pokazali kako su prisutnost plaka i pušenje rizik za nastanak periimplantantnog mukozitisa. Isti autori (6) navode kako postoji malo dokaza da su površinska hrapavost, ostatni cement, dimenzija keratiniziranog tkiva i dužina vremena implantata u funkciji povezani s neuspjehom implanto-protetske terapije. Također postoje ograničeni podatci koji bi poduprli sistemska stanja kao rizične čimbenike za nastanak periimplantnog mukozitisa. Na temelju rezultata istraživanja na 3937 pacijenata odnosno, 12,465 implanta, Goiato i sur. (7) su izvijestili o uspješnosti liječenja implantatima, a s obzirom na gustoću kosti: tip I, 97.6%; tip II, 96.2%; tip III, 96.5%; I tip IV, 88.8%. Roccuzzo i sur. (8) navode kako je parodontalno liječenje nakon postave implantata najvažniji čimbenik u uspješnom liječenju implantatima.

Serino i Strom (9) zaključuju kako su lokalni čimbenici kao što je loša oralna higijena oko postavljenih implantata povezani s nastankom periimplantitisa. Cho-Yan Lee i sur. (10) navode kako je u osoba koje su prije bolovale od parodontalne bolesti nastanak periimplantitisa bio više povezan s neodgovarajućim održavanjem higijene u odnosu na prijašnje podatke o parodontitisu. Dalago i sur. (11) su željeli identificirati lokalne i sistemske čimbenike koji su povezani s nastankom periimplantitisa, te su u istraživanje uključili 183 pacjenta kojima je bilo postavljeno 916 oseointegriranih titanskih implantata, a koji su bili u funkciji najmanje godinu dana. Povećan rizik je bio 2,2 puta veći u osoba koje su imale parodontalnu bolest, dok je bio 3,6 puta veći za cementirane restoracije u odnosu na one retinirane vijkom. Rizik od periimplantitisa je bio 2,4 puta veći kada su nađene brusne fasete na protetskim plohama i 16,1 puta veći za totalne rehabilitacije u odnosu na pojedinačne restoracije. Logistička regresijska analiza nije pokazala povezanost između karakteristika implantata i periimplantitisa. Roos-Jansåker AM, Lindahl C i sur. (12) su na 294 pacijenta analizirali učestalost periimplantantnih lezija nakon što su protetski radovi bili u funkciji od 9 do 14 godina. Tijekom tri godine klinički i radiološki je analizirano 999 implantata i 48% je imalo dubinu sondiranja veću ili jednaku 4 mm i krvarenje pri sondiranju (periimplantantni mukozitis). U 20,4% implantata je razina kosti bila smještena 3,1 mm apikalnije od ramena implantata. Progresivni gubitak kosti (veći ili jednak 1,8 mm) tijekom perioda promatranja je ustanovljen u 7,7% implantata. Periimplantitis koji je definiran kao gubitak kosti veći ili jednak 1,8 mm zajedno s krvarenjem pri sondiranju ili gnojem je ustanovljen u 16% pacjenata i 6,6% implantata. Isti autori (12) zaključuju kako su nakon 10 godina funkcije bez sistematskog potpornog liječenja lezije periimplantitisa uobičajen klinički entitet uz titanske implantate. Roos-Jansåker i sur. (13) su analizirali 218 pacjenata kojima su ugrađeni titanski implantati od 9 do 14 godina nakon njihove postave. U svezi s

implantatima, prisutnost keratinizirane sluznice i plaka bila je povezana s mukozitisom (dubina sondiranja > ili =4 mm + krvarenje pri sondiranju). Razina kosti kod implantata je bila povezana s prisutnošću keratinizirane sluznice i gnoja. Nadalje su isti autori (13) ustanovili povezanost pušenja s mukozitisom, razinom kosti i periimplantitisom, kao i činjenicu da je periimplantitis bio povezan s prijašnjim podatcima o parodontitisu.

Wada i sur. (14) su napravili analizu 543 pacijenta kojima je postavljeno 1,613 implantata, a vezano uz periimplantitis, koje su pratili najmanje tri godine. Isti autori (14) su ustanovili kako je učestalost periimplantnog mukozitisa i periimplantitisa bila 23,9%, odnosno, 15,8%. Ustanovljena je povezanost s lošom oralnom higijenom i s manje keratiniziranog tkiva, pušenjem i postavom u maksili. U 477 pacijenata su Mameno i sur. (15) postavili 1420 implantata koje su pratili pet, odnosno, deset godina, te su ustanovili stopu preživljenja od 0.95 odnosno 0.83 nakon deset godina. Zaključili su kako su rizični čimbenici za nastanak periimplantitisa bili dob, neodgovarajuća kontrola plaka, postava u maksilu i manje potporne okluzije na prirodnim zubima.

1.3. Dijagnostika periimplantitisa

Periimplantantno zdravlje se očituje nedostatkom eritema, krvarenja pri sondiranju, oteklinom i gnojenjem. Nije moguće definirati raspon dubina sondiranja koje su kompatibilne sa zdravljem. Zdravlje oko implantata može biti prisutno čak i ako postoji smanjena koštana potpora. Glavna klinička karakteristika periimplantantnog mukozitisa je krvarenje pri nježnom sondiranju. Eritem, oteklina i/ili gnojenje mogu biti prisutni. Povećanje dubine sondiranja se često vidi uz nalaz periimplantantnog mukozitisa uslijed otekline ili smanjenja otpora pri sondirnaju. Postoje dokazi na temelju istraživanja na ljudima i životinjama o tome kako je plak uzročni čimbenik za nastanak periimplantnog mukozitisa. Periimplantitis je patološko stanje povezano s plakom koje nastaje u tkivima oko dentalnih implantata i koje se očituje upalom sluznice oko implantata i posljedičnim progresivnim gubitkom potporne kosti. Mjesta s periimplantitisom mogu pokazivati kliničke znakove upale, krvarenje pri sondiranju i/ili gnojenje, povećanu dubinu sondiranja i/ili recesiju ruba sluznice uz radiološki gubitak kosti (16).

1.4. Liječenje periimplantitisa

U objavljenoj literaturi su opisani različiti načini liječenja periimplantitisa i još uvijek nije usuglašeno koji je način liječenja najbolji. Ipak, svi su autori mišljenja kako je odgovarajuća i

učinkovita dekontaminacija površine ključan preduvjet za uspjeh liječenja periimplantitisa (17). Ipak, navodi se kako implantati s hrapavom površinom imaju veći afinitet za nastanak biofilma koji je robustan, teško uklonjiv i skoro nemoguć za održavanje bez plaka (18).

1.4.1. Težina bolesti i konfiguracija defekta

Rana detekcija progresije biofilma do periimplantatnog mukozitisa je najvažnija jer se može liječiti tako da se biofilm eliminira. Plakom izazvan periimplantatni mukozitis se klinički očituje crvenilom, oteklinom i krvarenjem pri blagom sondiranju (19). Upalni proces u periimplantantnom mukozitisu je jednak gingivitisu oko prirodnih zuba, ali je veličina i težina upale tkiva jača i otpornija na liječenje u usporedbi s prirodnim zubima. Mehanički debridement je učinkovit u kontroliranju periimplantantnog mukozitisa u smislu smanjenja dubine sondiranja. Upotreba klorheksidina uz mehaničko čišćenje poboljšava kliničke i mikrobiološke parametre (20).

Da bi se detaljno očistila površina implantata pod lokalnom anestezijom, trebaju se koristiti odgovarajuće četkice i kirete poput titanskih ili ugljikovih. Ultrazvučno čišćenje se izbjegava kako bi se preveniralo otpuštanje komadića titana, što može pogoršati upalu (21).

Neliječeni mukozitis može progredirati u periimplantitis u kojem lokalni odgovor domaćina posreduje u resorpciji kosti na sličan način kao u parodontitisu, što dovodi do smanjenog kontakta između kosti i implantata. Očituje se krvarenjem pri sondiranju, gnojenjem i radiološkim dokazima o progresivnom gubitku kosti. Primjena lokalnih ili sistemskih antibiotika zajedno s nekirurškom intervencijom može biti djelotvorna kada je gubitak kosti manji od 2 mm (22). Kirurški pristup se preporuča u defektima koji su veći od 2 mm kako bi se postiglo potpuno uklanjanje granulacijskog tkiva i kako bi se dobio pristup za dekontaminaciju površine implantata. Mjere dekontaminacije površine uključuju samo mehaničko čišćenje ili uz primjenu fiziološke otopine, antiseptika, lasera, fotodinamskom terapijom, zračnom abrazijom ili implantoplastikom (23).

Hoće li terapija biti resektivna ili regenerativna, ovisi o konfiguraciji koštanog defekta, o potrebnoj nadoknadi koštanog tkiva, željenom estetskom izgledu i pacijentovoj mogućnost da održava kontrolu plaka. Regenerativni pristup je prediktabilniji kada je defekt intrakoštani ili cirkumferencijski (24,25). Dakle, što je više zdravih zidova oko defekta, to je ishod bolji. Defekti takve konfiguracije mogu bolje održavati stabilnost augmentata, te na taj način smanjiti dubinu sondiranja i povećati kontakt implantata i kosti.

Regenerativni postupci uz upotrebu koštanog nadomjestka koji se kombiniraju s resorbirajućim membranama i zatvorenim cijeljenjem ili samo s koštanim nadomjestcima ili kombinacijom

resorbirajuće membrane bez zatvorenog cijeljenja, pokazali su pozitivne kliničke ishode (26). Pregledna istraživanja nisu pokazala povezanost između određenih regenerativnih terapija i pozitivnog kliničkog ishoda. Ipak, pristup površini za dekontaminaciju je, čini se, ključni čimbenik u procesu dekontaminacije. Nadalje, također je iznimno važna učestalost profesionalnog održavanja (17).

Resekcijski pristup je indiciran kada je defekt oko implantata horizontalan i teško nadoknadiv koštanim presatkom. Eliminira progresiju bolesti kroz smanjenje džepa s apikalno postavljenim režnjem, rekonturiranjem kosti i dekontaminacijom površine ili implantoplastikom (27,28). Cilj implantoplastike je ukloniti mjesta na kojima se nakuplja biofilm i omogućiti glatku površinu implantata za lakše održavanje higijene. Prag površinske hrapavosti od 0,2 µm je prihvatljiv, a može se postići upotrebom rotirajućih dijamantnih svrdala, nakon čega slijedi poliranje arkansas kamenom. Treba imati na umu da resektivni postupci mogu imati neestetski ishod, a također i činjenicu da implantoplastika može djelovati na mehaničku snagu implantata (29,30).

1.4.2. Eksplantacija

Odluka o eksplantaciji treba se temeljiti na prisutnosti pomičnosti, količini izgubljene kosti, dizajnu protetskog rada, stanju implantata, predvidljivosti ishoda liječenja i pacijentovim željama. Podatci iz literature pokazuju kako se pomični implantat treba ukloniti, ali još uvijek nema konsenzusa o implantatima koji uzrokuju bol (31). Predloženo je da je uklanjanje implantata indicirano kada gubitak kosti prelazi polovinu duljine implantata (32). Ipak, ove upute se ne mogu primijeniti na kratke (<8 mm) i uske implantate, jer ukupni kontakt implantata i kosti ne opravdava očuvanje implantata.

Dizajn protetskog rada može utjecati na odluku treba li spasiti ili ukloniti implantat s periimplantitisom. Kada dugotrajna prognoza protetskog nadomjestka s nekoliko jedinica nije kompromitirana uklanjanjem bolnog implantata, eksplantacija je najjeftinija mjera.

Nasuprot tome, ako je bolan implantat na položaju koji je strateški važan da podupire protetski rad ili, ako je potpomognuta restoracija estetski prihvatljiva, mudrije je pokušati očuvati implantat. Tip implantata također utječe na odluku.

Kada se odlučuje je li bolje spasiti ili eksplantirati implantat s periimplantitisom, trebaju se uzeti u obzir svi čimbenici ako implantat nije pomičan. Treba dobro razmisliti o rizicima i dobrobitima svake opcije. O opsežnim i skupim postupcima koji obuhvaćaju augmentaciju defekta nakon eksplantacije, treba jasno i detaljno iskomunicirati s pacijentom. Uz to su katkad potrebni brojni pokušaji ako je cilj liječenja spasiti implantat. I dok postoje brojni načini liječenja periimplantitisa, ipak se prevencija smatra najboljim načinom (33).

Postava implantata ne treba biti samo protetski određena, već treba biti i određena s mogućnošću čišćenja. Protetski dizajn treba olakšati profesionalne i kućne mjere higijene. Ispravan trodimenzionalni postav implantata treba slijediti odgovarajući prostor i profil. Pretjerano konturirane restoracije s isprekidanim profilima često su posljedica implantata koji su postavljeni previše površno ili previše palatinalno. Pristup higijeni može biti otežan i kod implantata koji su postavljeni preduboko. Recesija može nastati kada su implantati postavljeni previše bukalno, što dovodi do ekspozicije navoja implantata. Minimalno se mora imati 2 mm preostale kosti bukalno nakon postave implantata kako bi se kost mogla remodelirati i dugotrajno biti stabilna (34.)

Protetski radovi retinirani vijkom ne trebaju cement i lakši im je pristup ukoliko je potrebno čišćenje. Kada su indicirane cementirane restoracije, treba obratiti pažnju na suvišni cement. Suvišni cement djeluje kao mjesto na kojem se zadržava plak ili uzrokuje reakciju na vanjsko tijelo, što dovodi do lokalizirane akutne upale. Različiti tipovi cementa dovode do različitog stvaranja biofilma, odnosno nakupljanja plaka, te oni koji ostavljaju više nedetektiranih suvišaka, također imaju veću prevalenciju periimplantitisa (35).

Izrazito je važna potreba za postojanjem pojasa keratiniziranog tkiva oko dentalnog implantata. Usprkos nedostatku čvrstih dokaza o dobrobitima prisutnosti keratinizirane sluznice i krestalne razine kosti, keratinizirano tkivo poboljšava ugodu pacijenta i olakšava oralnu higijenu, te na taj način održava bolje zdravlje tkiva oko implantata (36,37).

Svrha rada

Svrha ovog preglednog rada je pregledom recentne znanstvene i stručne literature ustanoviti biološke i biomehaničke utjecaje implantoprotetskog rada na nastanak, razvoj i terapiju periimplantitisa. Pregledom znanstvenih radova razmotriti će se novi protokoli koji se primjenjuju kod liječenja periimplantatnih patoloških stanja, kao i stope uspješnosti primijenjenih postupaka s posebnim naglaskom na implantoprotetske aspekte terapije.

2. MATERIJALI I METODE

Pretražena je recentno objavljena znanstvena i stručna literatura na PubMed korištenjem ključnih riječi: ("prosthodontics"[MeSH Terms] OR "prosthodontics"[All Fields]) AND ("periimplantitis"[MeSH Terms] OR "periimplantitis"[All Fields] OR ("peri"[All Fields] AND "implantitis"[All Fields]) OR "peri implantiti s"[All Fields]). Nisu bila uključena istraživanja na životinjama kao ni in vitro istraživanja te objavljeni radovi stariji od 20 godina. Pretragom literature pronađeno je ukupno 97 objavljenih radova koji su zadovoljili kriterije uključivanja u ovaj rad.

3. REZULTATI

Pretragom literature pronađeno je ukupno 97 objavljenih radova koji su zadovoljili kriterije uključivanja u ovaj rad.

4. RASPRAVA

Protetska rekonstrukcija i rehabilitacija uz korištenje dentalnih implantata je svakodnevnica u stomatološkoj praksi. Porastom broja pacijenata i opsega kirurških protokola kod postavljanja implantata stvorila se velika baza kompleksnih protetskih radova. Sve navedeno je pratio i brzo rastući postotak pojavnosti periimplantatnih patoloških stanja. Prema dostupnoj znanstvenoj i stručnoj literaturi, glavni predilekcijski čimbenik za nastanak upalnih procesa u mekim i tvrdim tkivima usne šupljine su loše planirani i/ili klinički loše izvedeni implantoprotetski radovi.
Periimplantitis, slabljenje restoracije, kao i lomovi te oštećenje strukture implantata su uobičajene postoperativne komplikacije u rehabilitaciji s implantatima. Uza sve veće dokaze mogu nastati u pojedinačnim ili povezanim krunicama na implantatima, mostovima, pokrovnim protezama i fiksnim protezama. Mogući uzroci nisu samo dizajn dijelova strukture implantata kao i karakteristike restorativnih materijala, već isto tako i dizajn restoracije, okluzijska funkcija i struktura pacijenta. Usprkos tvrdim tkivima zuba, okluzijska sila može dovesti do abrazije na okluzijski i aproksimalnim plohama, kao i do mezijalne migracije zuba, što dovodi do kontinuirane promjene okluzijske strukture i funkcije tijekom života (38).
Konvencionalni postupci koji se primjenjuju u terapiji periimplantitisa u osnovi uključuju uklanjanje postojećeg implantoprotetskog rada, terapijsko zbrinjavanje upalnih procesa tvrdih i mekih tkiva oralne šupljine, te izradu novog implantoprotetskog rada sukladno suvremenim terapijskim konceptima. Poznato je da implantoprotetski radovi retinirani cementiranjem mogu dovesti do nastanka periimplantatskih patoloških stanja, prvenstveno zbog ostataka cementa koji pospješuju retenciju plaka i nastanak biofilma. U radu je težište na postupcima planiranja implantoprotetske terapije, kao i njezine kliničke provedbe s ciljem oblikovanja oblika i površine implantoprotetskog rada koji će djelovati preventivno u smislu nastanka infektivno-upalnih patoloških procesa u mekim i tvrdim tkivima oko implantoprotetskog rada.

4.1. Osobitosti protetske suprastrukture i uspjeh implantoprotetske terapije

Protetske retentivne komponente mogu pospješiti nakupljanje plaka i samim time i upalu. Serino i Ström (9) su ustanovili da, neovisno o odgovarajućoj oralnoj higijeni prirodnih zuba u djelomično bezubih pacijenata, protetski dizajn ima glavnu ulogu u nakupljanju plaka oko proteza koje su potpomognute implantatima. Autori su ustanovili da se odgovarajuća higijena ne može ispravno provesti u 53 implantata od ukupno 58 i da periimplantitis nastaje na mjestima koja su teško dostupna oralnoj higijeni. Slično tome, kod implantata postavljenih u razini kosti, pojedinačne krunice s kutom većim od 30 stupnjeva i konveksni profil, pokazali su se kao

čimbenici koji su jako povezani s periimplantitisom. To nije u skladu s nalazima dobivenim na implantatima koji su u razini tkiva. Stoga se u dizajnu pojedinačnih krunica trebaju izbjegavati konveksnost i izraženi profil. U svakom slučaju, pacijentima treba reći da koriste interproksimalne četkice kako bi se uspješno uklonili ostatci hrane ili plaka iz susjedstva implantata. U tom smislu duži transmukozni abutmenti (>2 mm) i interne sveze (uključujući i pomak platforme; engl. *platform switching*) i Morseov konicitet, pokazali su efikasno očuvanje periimplantantnih tvrdih tkiva. Sve dok vijkom retinirani protetski radovi nisu bitno bolji u odnosu na cementom retinirane implantoprotetske radove, prisutnost ostatnog cementa imat će loš učinak na periimplantantna tkiva. Wilson i sur. (39) su pokazali kako zaostatni cement ima trigerirajuću ulogu u 81% slučajeva u kojih je nastao periimplantitis, dok je spontana rezolucija nastala u 74% slučajeva nakon uklanjanja ostatnog cementa. Sukladno tome, Linkevicious i sur. (49) su pokazali učinak ostatnog cementa na odgovor periimplantantnih tkiva, u kojem slučaju je 85% slučajeva razvilo periimplantantnu bolest. Slične nalaze su dobili i Korsch i sur. (41) koji su istraživali učinak tipa cementa na nastanak patoloških komplikacija. Metakrilatni cement je prisutan u 62% suprastruktura, dok se cement cink eugenola nije mogao detektirati. Općenito je ustanovljeno kako su klinički i radiološki nalazi bili općenito nepovoljni za suprastrukture koje su se cementirale metakrilatnim cementom neovisno o suvišku cementa. Preporuča se koristiti radioopakni cement kako bi se mogao lakše detektirati i ukloniti.

Tijekom razvoja implantologije, modifikacije površine implantata su dovele do jačeg odgovora kosti i boljeg preživljenja implantata. Opisana je povezanost između značajno većeg gubitka krestalne kosti i različitih površina implantata i topografije. Nadalje je objavljeno kako površinska hrapavost može imati utjecaja na pojavu periimplantitisa. Nasuprot tome, drugi autori navode kako nema dovoljno podataka koji povezuju površinu implantata i početak, odnosno, progresiju već postojećeg periimplantitisa. Drugi čimbenici osim površine implantata mogu biti relevantni u početnoj fazi, npr. invaginirajući utori i jamice na TiUnite površini mogu doprinositi adheziji bakterija. Zanimljivo je da je nedavno sistematsko istraživanje pokazalo kako nema povezanosti između različitih vrsta modifikacija površine. Tako zaključno možemo reći da se dugotrajno dobri rezultati mogu postići sa svim tipovima umjereno hrapavih površina implantata (42).

Istraživanje iz 2018. godine Shia i sur.(43) imalo je za cilj procijeniti stopu preživljavanja implantata, tehničke i biološke komplikacije, koristeći parodontološke indekse: krvarenje na sondiranje, dubinu sondiranja džepova, modificirani plak indeks i marginalni gubitak koštane mase, oko cementiranih i vijkom retiniranih krunica na implantatima. Studija je bila retrospektivna kohortna s periodom praćenja do 4 godine (prosječno 2,5 godine). Krunice su

bile u molarnim regijama. Rezultati studije su pokazali da ne postoji statistički značajna razlika pojavnosti periimplantitisa kod ovih dviju skupina radova. Postignute su visoke stope preživljavanja implantata u obje skupine. Cementirane krunice na implantatima pokazale su slične rezultate u usporedbi s vijcima retiniranim krunicama. Isti autori navode da je potrebno kliničko ispitivanje s duljim praćenjem kako bi se rezultat potvrdio.

Prospektivna studija iz 2004.g. Vigola i sur. (44) uspoređivala je cementirane i vijcima retinirane krunice kroz period od 4 godine. Praćen je gubitak marginalne kosti, te biološke i tehničke komplikacije. Niti ova studija nije pokazala statistički značajne razlike kod dvaju protetskih koncepata. Međutim, rezultati sudije iz 2012. godine Nissana i sur. (45) pokazali su prednosti radova na cementiranje pred onima na vijak. Ispitna skupina su bili pacijenti s bilateralnom djelomičnom posteriornom bezubošću. Praćenje (do 15 godina) je vršeno svakih 6 mjeseci u prvoj godini i svakih 12 mjeseci u narednim godinama. Na svakom kontrolnom pregledu vrednovani su i bilježeni sljedeći parametri: lom keramike, otpuštanje vijaka, lom metalne konstrukcije, gingivalni indeks i marginalni gubitak kosti. Dugoročni ishod cementiranih nadomjestaka bio je superiorniji od onih koji su vijkom retinirani, klinički i biološki.

Zanimljive rezultate vidimo u studiji Millen i sur. iz 2015. godine (46). Cilj je bio utvrditi utjecaj tipa fiksnog rada na biološke i tehničke stope komplikacija - vijkom retinirani u odnosu na cementirane. Provedena je multivarijatna analiza kako bi se odredilo koji sve čimbenici, kada ih se uzima u obzir zajedno, utječu na komplikacije i stope neuspjeha fiksnih konstrukcija nošenih implantata. Provedena su elektronička pretraživanja MEDLINE (PubMed), EMBASE i Cochrane knjižnica. Za ograničavanje pretraživanja korišteni su kriteriji uključivanja (inkluzijski) i isključivanja (ekskluzijski). Podatci su statistički analizirani jednostavnom i multivarijatnom Poisson regresijom slučajnih efekata.

Za uključivanje u studiju odabrana su sedamdeset i tri objavljena rada. Vijkom pričvršćene konstrukcije pokazale su tendenciju prema znatno više tehničkih komplikacija od cementiranih kada se radilo o pojedinačnim krunicama i mostovima. Nasuprot tome, ovakva vrsta retencije radova pokazuje značajno manje bioloških i tehničkih komplikacija kada su u pitanju sveobuhvatni, tzv. semicirkularni radovi (full arch). Zaključno, multivarijatna Poissonova regresijska analiza nije pokazala značajnu razliku između radova fiksiranih vijkom i cementiranih radova, kada se promatrala stopa neuspjeha, ali je pokazala veću stopu tehničkih i bioloških komplikacija za cementirane radove. Učestalost tehničkih komplikacija bila je veća ovisno o tipu fiksno protetskog rada, kao i tipu pričvršćivanja, negoli o materijalu konstrukcije ili nadogradnje.

Držeći se recentnih zaključaka, a imajući u vidu napredak digitalne tehnologije i mogućnosti kojima raspolažu suvremeni dentalni laboratoriji, usporedit ćemo materijale abutmenta, kao i sam dizajn istoga i staviti ga u odnos sa pojavljivanjem periimplantatnih bolesti. Iz 2018. godine poznat je konsenzus s kongresa Europskog društva za oseointegraciju (EAO) (47). Materijali koji se koriste kod izrade abutmenta osim titana još su i cirkon, alumina, zlato i litij disilikat. Jesu li ti materijali slični u kliničkoj praksi? Meta-analiza koja obuhvaća 29 studija na 954 ispitanika (1266 implantata) nije pokazala statističke razlike između ovih materijala, bilo u smislu marginalnog gubitka kosti, preživljavanja implantata ili učestalosti komplikacija tijekom prosječnog praćenja od 30 mjeseci. Iako nije bilo statistički značajnih razlika u srednjoj dubini sondiranja ili akumulacije plaka, usporedbom cirkona i titana, zabilježene su statistički značajno veće razine krvarenja pri sondiranju kod titanskih abutmenta. Čini se da svi ispitani materijali imaju usporedive kliničke i biološke značajke. Međutim, kakav je njihov utjecaj na zadovoljstvo pacijenata i estetiku? Razne studije pokazale su značajno bolje rezultate za cirkonij oksidnu keramiku ili staklokeramiku negoli za titan u smislu oponašanja prirodne boje mekog tkiva. Zaključno, koji je najprikladniji materijal za primjenu? Titan svakako treba smatrati materijalom izbora u svakodnevnoj kliničkoj praksi. Međutim, pokazalo se da drugi materijali, prije svega cirkonijev i aluminijev oksid, funkcioniraju dovoljno dobro i treba ih smatrati primjerenima za kliničku upotrebu.

Creugers i sur. (48) su napravili meta-analizu o dugotrajnosti konvencionalnih fiksnih protetskih radova na zubima u koju su uključili 42 znanstvena rada. Dugotrajno preživljenje 4,118 ovih protetskih konstrukcija je bilo 95% nakon petogodišnjeg praćenja, 90% nakon desetogodišnjeg praćenja i 75% nakon petnaestogodišnjeg praćenja.

Takav nalaz je u suglasju s mnogim drugim istraživanjima koja su pokazala da se prosječno pojavljivanje tehničkih i bioloških komplikacija pojavljuje nakon 5-10 godina praćenja u 10-15% implantoprotetskih radova. Najučestalija komplikacija na implantatima je slabljenje vijka između abutmenta i implantata, odcementiranje fiksnog rada i pucanje, odnosno, lom obložnog estetskog materijala.

Brägger et al. (49) su također došli do rezultata kako su tehničke komplikacije učestalije u cementiranih fiksnih protetskih nadomjestaka (16.5%) u usporedbi s onima koji se retiniraju na vijak (11.5%). Doduše, razlika nije bila znčajna. Usporedba između fiksnih protetskih radova koji su poduprti samo zubima i onih koji su poduprti implantatima nije pokazala razlike u stabilnosti mostova, preživljenju mostova ili promjena u marginalnoj kosti tijekom perioda od pet ili više godina (50-52).

Pjetrusson i sur. (53) su pokazali kako su tehničke komplikacije (fraktura keramike, slabljenje vijka i gubitak retencije) češće nastajali na implantatima u odnosu na prirodne zube. Naert i sur. (54) su zaključili kako ni mjesto postave, niti mjesto u kosti nema značajan utjecaj na uspjeh/neuspjeh implantata. Ipak, isti autori (54) navode kako kraći implantati, veći broj implantata po pacijentu i veći broj implantata po protetskoj suprastrukturi dovode do većeg neuspjeha.

Berglundh i sur. (55) su napravili sistematsku analizu objavljenih prospektivnih istraživanja i izvijestili su o nastanku periimplantitisa u 6% pacjenata s fiksnim mostovima tijekom petogodišnjeg praćenja. Čini se kako su biološke komplikacije prominentnije u ovih bolesnika. Marrone i sur. (56) su izvijestili kako je 60% pacjenata imalo biološke komplikacije (38% mukozitis i 23% periimplantitis). Doduše, kriteriji za određivanje periimplantitisa su različiti, iako se definira da je to upalna lezija koja dovodi do gubitka kosti oko implantata.

Vanlıoğlu i sur. (57) su izvijestili kako je nakon petogodišnjeg praćenja kumulativno slabljenje vijka bilo 0%. U 3,95% svih restoracija je došlo do loma obložnog materijala, ali nije bilo lomova suprastrukture. Barrachina-Diez i sur. (58) su izvijestili kako su najčešće komplikacije bile one vezane uz suprastrukturu, slabljenje vijka, komplikacije vezane uz meka tkiva, osjetni poremećaji i gubitak implantata prije opterećenja i tijekom funkcije kao i lom implantata. Isti autori su zaključili kako su potrebna daljnja istraživanja kako bi se dobili različiti ishodi različitih varijabli povezanih s implantatima. Salvi i Brägger (59) su naglasili kako tip retencije, omjer krune i implantata i broj implantata koji podupiru fiksnu protetsku konstrukciju nije bio povezan s povećanim tehničkim komplikacijama, odnosno, nije imao utjecaja na preživljenje i stopu uspjeha implantata. Doduše, nedostatak metalnog skeleta na protezama, prisutnost ekstenzije privjesnih članova koja je bila veća od 15 mm, bruksizam i duljina rekonstrukcije bile su povezane s povećanim tehničkim komplikacijama. Tip retencije, prisutnost kutnih nadogradnji, međuodnos visine krune i implantata, te broj implantata koji je podupirao protetsku suprastrukturu, nije bio povezan s povećanim brojem mehaničkih/tehničkih komplikacija. Niti jedan od mehaničkih/tehničkih rizičnih čimbenika nije imao utjecaja na preživljenje implantata i stopu uspješnosti terapije implantatima.

Jabłoński (60) navodi kako su najbolja područja za postavu implantata presinusna(I) i interforaminalna(II) područja. Manji iznos atrofije, odnosno resorpcije, nastaje u blizini implantata s protetskim radom retinitanim vijkom (0,8 mm u području (I), 0,7 mm u području (II), 0,3 mm u submentalnom području (III) i 1,3 mm u postforaminalnom području (IV)). S druge strane, više atrofije nastaje u blizini pločastih implantata (1,7 mm u području III i 3,3 mm u području IV). Od 331 implantata izgubljeno je dvanaest (3,6%), i to sedam tijekom procesa

cijeljenja i pet nakon postave suprastrukture (svi cilindrični), što je dovelo do uspješne implanto-protetske rehabilitacije u 96,4% slučajeva. Jedan izgubljeni implantat je bio postavljen u mandibulu, dok je drugih 11 bilo postavljeno u maksilu, što ukazuje na dobro poznatu činjenicu da je mandibula postojanija za ugradnju implantata u odnosu na maksilu. De Souza i sur. (61) su izvijestili kako je veći gubitak kosti oko implantata bio povezan s protetskim radovima koji su bili stariji od 4 godine. Nadalje, isti autori navode kako su fiksne djelomične i totalne protetske kostrukcije potpomognute implantatima imale veću stopu gubitka kosti oko implantata za koje su bile pričvršćene. Passoni i sur. (62) su pokazali kako više od pet implantata u potpunim fiksnim rehabilitacijama povećava gubitak kosti i učestalost implantata s periimplantitisom. Renvert i Polyzois (6) su 2015. godine napravili pregled postojeće literature u vezi neuspjeha implantata i uzročnih čimbenika, te navode kako postoji malo dokaza da su površinska hrapavost, ostatni cement, dimenzija keratiniziranog tkiva i dužina vremena implantata u funkciji povezani s neuspjehom implanto-protetske terapije.

Rues i sur. (63) su određivali utjecaj raznih cemenata, visinu nadogradnje i starost na retenciju kruna od cirkonij oksidne keramike na nadogradnjama od cirkonij oksidne keramike. Krunice i abutmenti od cirkonij oksidne keramike (visina: 4,0 ili 5,5 mm) su pjeskareni i retinirani s pet različitih cemenata. Povećanje visine nadogradnje je bilo povezano sa silom odcementiranja kada je ispitivano cementiranje trajnim cementima. Privremeno cementirane krunice su pokazale značajno smanjenje retencije, dok je upotreba trajnog cementa dovela do umjerenog porasta. Isti autori zaključuju kako isključivo upotreba trajnih cemenata osigurava klinički odgovarajuće sile koje se odupiru odcementiranju.

Dalago i sur. (11) navode kako je neuspjeh implantološkog liječenja bio 3,6 puta veći u osoba koje su imale cementirane restauracije u odnosu na one koje su imale restauracije pričvršćene vijcima. Ujedno, isti autori navode kako je neuspjeh bio češće povezan (16,1 puta) s totalnom rehabilitacijom u odnosu na pojedinačne rehabilitacije.

De Souza i sur. (61) su dokazali na 722 implantata koji su bili postavljeni u 193 ispitanika kako je veći gubitak kosti oko implantata bio povezan sa starošću protetskih radova (duže od 4 godine) i kako su fiksne djelomične proteze i potpune fiksne proteze imale veću stopu gubitka kosti na implantatima na kojima su bile pričvršćene.

Papež i sur. (64) su pokazali kako je dužina protetske suprastrukture imala negativan utjecaj na promjene marginalne kosti, iako rezultat nije bio statistički značajan. Nadalje, isti autori navode da što je veća suprastruktura implantata, to je njihova oseointegracija lošija.

4.2. Karakteristike implantata i uspješnost implanto-protetske terapije

Renvert i sur. (65) su analizirali pacijente s periimplantitisom nakon 13 godina od postave implantata, te su uspoređivali dvije vrste implantata, odnosno, strojno jetkane i pjeskarene površine. Prema ranijim istraživanjima, čimbenici rizika za nastanak periimplantitisa bili su parodontitis i postojanje sistemskih bolesti. Nije bilo razlike u pojavi periimplantitisa obzirom na površinu i dizajn implantata. Taj nalaz su potvrdili Zupnik i sur. (66). Za razliku od prije navedenih autora, Goiato i sur. (7) navode kako je dugotrajnost implantata koji su imali pjeskarenu površinu bila veća (97,1%) u odnosu na površinu implantata koja je bila strojno tretirana (91,6%).

Carr i sur. (67) navode kako je promjer implantata bio povezan s njihovim kasnijim neuspjehom, dok duljina implantata nije bila povezana s tim neuspjehom. Isti autori navode kako je neuspjeh implantološkog liječenja češće ustanovljen u implantata promjera 5,00 mm u usporedbi s onima promjera 4,00 mm ili 4,75 mm. Alsaadi i sur. (68) su potvrdili kako je promjer implantata bio u vezi s kasnijim neuspjehom vezanim uz implantate. Drugo istraživanje Alsaadija i sur. (69) je pokazalo kako su duljina i promjer implantata bili povezani s neuspjehom implantološke terapije. Atieh i sur. (70) zaključuju kako su konični zubni implantati stabilniji u odnosu na cilindrične zubne implantate nakon postave i nakon osam tjedana ali razlika nije bila značajna. Konični zubni implantati imaju značajno manji gubitak marginalne kosti u usporedbi s cilindričnim zubnim implantatima, ali isti autori zaključuju kako nije bilo razlika između ove dvije skupine implantata vezano uz uspješnost liječenja.

Pokazalo se da titanski implantati s hrapavijom površinom imaju statistički veću vezivnu snagu od onih s glatkijom površinom. Grublje površine imaju široku upotrebu u oralnoj implantologiji i zamjenjuju sve više implantate koji su dobiveni strojno.

Raikar i sur. (71) izvještavaju o tome kako je maksimalni neuspjeh implantata ustanovljen u implantata koji su bili duži od 11,5 mm (40/700), nakon čega su slijedili implantati manji od 10 mm (20/160) i oni od 10-11,5 mm (60/2850) i ta je razlika bila statistički značajna.

Renouard (72) je 2006. godine napravio pregled istraživanja o implantatima te je zaključio kako su kraći i širi implantati uslijed loše gustoće kosti i loše vještine operatera češće dovodili do neuspjeha u implantološkom liječenju. Maksimalni neuspjeh implantata (30/1000) je bio kod onih koji su bili promjera koji je bio manji od 3,75 mm, nakon čega su slijedili implantati promjera većeg od 4,5 mm (16/1600) i implantati promjera 3,75 - 4,5 mm (50/2600) te su nalazi isto tako bili značajni.

Esposito (73) je pokazao kako je najveći neuspjeh implantata ustanovljen u implantata čija je dužina bila između 10 i 11,5 mm, dok je Misch (74) u svom istraživanju ustanovio kako su

implantati kraći od 10 mm imali lošiji uspjeh u odnosu na implantate duže od 10 mm. Arsalanloo i sur. (75) su izvijestili kako se kraći implantati mogu koristiti zajedno s dužima u slučaju presađivanja kosti, a široki implantati za lošiju kost. Bataineh i Al-Dakes (76) su sugerirali kako povećanje u dužini implantata poboljšava stabilnost implantata čak i kod lošije kvalitete kosti.

Borie i sur. (77) su ustanovili kako su dužina i promjer implantata kao i povezanost svakog implantata utjecali na biomehaniku kosti, te da koštani stres i naprezanje trebaju ostati unutar fizioloških vrijednosti, kako bi se izbjeglo patološko preopterećenje, resorpcija kosti i posljedični rizik od neuspjeha implantološkog liječenja.

Yesildal i sur. (78) su sugerirali da je za uspjeh neophodno povećanje promjera implantata u odnosu na dužinu implantata. Topkaya i sur. (79) su pak napomenuli kako su dužina i promjer implantata važni za uspjeh, te su ustanovili kako gubitak alveolarne kosti smanjuje uspješnost terapije. Implantati veći od 10 mm i oni koji imaju navoje pokazuju veću stopu uspjeha u odnosu na kraće implantate ili one koji nemaju navoje.

Pimentel i sur. (80) su klinički i radiološki analizirali 490 implantata, te su ustanovili kako je mogućnost periimplantitisa bila veća u osoba koje su imale dubinu džepa $\geq$6 mm i s $\geq$4 implantata. Pušenje je povećalo mogućnost pojave periimplantitisa za tri puta. Platform switching je smanjilo mogućnost periimplantitisa, dok su implantati koji su bili u funkciji $\geq$5 godina povećali mogućnost nastanka periimplantitisa. Zaključno su isti autori naveli kako su periimplantitisi bili jako učestali u njihovoj populaciji bolesnika (85,3% bolesnika je imalo periimplantantni mukozitis, dok je 9,2% imalo periimplantitis). Bolesti vezane uz implantate su bile jako povezane s dubinom džepova $\geq$6 mm, pušenjem, vremenom koje su bili u funkciji i tipom platforme.

Doornewaard i sur. (81) su napravili pregled literature dostupne na Pubmedu vezano uz preživljenje implantata i pojavu periimplantitisa, te su ustanovili kako nije bilo povezanosti između dubine sondiranja ili krvarenja i gubitka kosti, kao ni vremena praćenja i izviještene učestalosti periimplantitisa. Stoga isti autori zaključuju kako srednje vrijednosti dubine sondrianja i srednje vrijednosti krvarenja pri sondiranju ne koreliraju sa srednjim vrijednostima gubitka kosti i ti parametri su neovisni o vremenu praćenja koje je bilo najmanje pet godina.

Menini i sur. (82) su analizirali 331 dentalni implantat kako bi ustanovili nakupljanje plaka, upalu mekog tkiva oko implantata i resorpciju kosti nakon imedijatno postavljenih implantata koje su podupirale fiksnu protetsku konstrukciju, a koje su pratili u prosjeku 5,8 godina nakon postave. Pet bolesnika je imalo periimplantitis i 15 bolesnika je imalo barem jedan implantat zahvaćen mukozitisom (20.8%). Nije bilo korelacije između plak indeksa i resorpcije kosti.

Postojala je slaba korelacija između krvarenja pri sondiranju i resorpcije kosti, kao i između plak indeksa i krvarenja pri sondiranju. Rezultati pokazuju kako je nakupljanje plaka povezano s periimplantnim mukozitisom; doduše, čini se da samo nakupljanje plaka nije povezano sa resorpcijom kosti.

Nadalje su Weigl i sur. (83) uspoređivali klinički uspjeh krunica na implantatima koje su bile monolitne i retinirane vijkom i cementiranih krunica, te su ustanovili tehnički neuspjeh u tri, odnosno, četiri restoracije. Tijekom 12 mjesečnog praćenja, na vijak retinirane i cementirane krunice su pokazale usporedive kliničke i radiološke rezultate s obzirom na zdravlje mekih tkiva, marginalnu razinu kosti i zadovoljstvo bolesnika. Osim toga, trajanje liječenja bilo je značajno kraće u krunica koje su retinirane vijkom. Protetske metode retencije bile su povezane s nastankom komplikacija poput periimplantitisa. Ipak, isti autori zaključuju kako su znanstveni dokazi o superiornosti pojedinog načina retencije oskudni, te da su na temelju njihovog istraživanja postigli usporedive rezultate.

Zanimljiv sistematski pregled literature su napravili Barrachina-Díez i sur. (84) od godine 1995. do 2011. kako bi vrednovali dugotrajni uspjeh (veći od pet godina) protetskih rekonstrukcija na implantatima u smislu tehničkih i bioloških komplikacija. Meta-analiza uključenih istraživanja je pokazala kako je preživljenje jednokomadnih implantata bilo 82.81% nakon pet godina i 97.85% te 98.24% za dvokomadne implantate nakon pet, odnosno, deset godina. Iako je protetsko preživljenje bilo visoko, komplikacije su bile učestale: komplikacije suprastrutkure (18.44% do 18.75%), slabljenje vijka/lom (7.64%), komplikacije mekih tkiva (4.69% do 8.25%), poremećaj osjeta (0.36% do 6.25%), gubitak implantata prije opterećenja (0% do 0.23%) i tijekom funkcije (1.10% do 3.21%), te lom implantata (0,0004%). Uz ograničenja sistematskog pregleda, isti autori zaključuju da su usprkos dugotrajnom protetskom preživljenju, tehničke i biološke komplikacije česte kod jednokomadnih implantata.

U 95 djelomično bezubih bolesnika ugrađen je 231 implantat, te je uspjeh zamijećen u 97,7% implantata, odnosno, u 96,05% protetskih radova kako navode Vanlıoğlu i sur. (57). Nakon petogodišnjeg praćenja kumulativna incididencija slabljenja vijka bila je 0%. Lom obložne keramike je nastao u 3,95% svih restoracija. Lom suprastrukture nije zabilježen. Ukupna učestalost komplikacija nakon pet godina je bila najveća za splintirane krunice koje su imale najmanju stopu uspjeha (94,4%), nakon čega su slijedili trodijelni fiksni protetski radovi (96%) i pojedinačne krunice (98,4%).

Na 73 pacjenta kojima je napravljeno 77 suprastruktura Jabłoński (60) je pratio klinički i radiološki uspjeh 331 postavljenog implantata te je pokazao kako se atrofija kosti nije dogodila u 106 slučajeva. Šest pacjenata je trebalo rekostrukciju kosti blizu implantata, a statistička

obrada podataka je pokazala kako su fiksne protetske konstrukcije superiornije u odnosu na pomične. Atrofija kostiju uz implantate koji su poduprti fiksnim suprastrukturama bila je manja. Ipak, isti autor navodi kako se ne može dovoditi u pitanje korisnost pomičnih suprastruktura jer su učinkovite i jeftinije u odnosu na fiksne. Statistika je pokazala kako su najbolja područja za postavu implantata presinusalna i interforaminalna područja. Dvanaest od 331 implantata je izgubljeno (3.6%) - sedam tijekom procesa cijeljenja i pet nakon postave suprastrukture (svi cilindrični), što je dovelo do uspješne terapije u 96.4% slučajeva. Jedan od tih 12 implantata je izgubljen u mandibuli, a 11 u maksili, što ukazuje na činjenicu da je mandibula pogodnija za postavu implantata.

Istraživanja o implantatima na koje su postavljene pojedinačne krunice ili splintirane krunice vrlo su oskudna. U istraživanju Al-Aalija i sur. (85) je analizirano 78 pacjenata kojima je postavljeno 102 implantata (43 s pojedinačnim krunicama i 59 sa splintiranim) s umjereno grubim površinama, pri čemu je prosječno vrijeme praćenja bilo 3,6 godina. Nije bilo razlika u plak indeksu, krvarenju pri sondiranju ili dubini sondiranja između ove dvije skupine protetskih radova na implantatima. Periimplantitis se pojavio u tri pacijenta na sedam implantata. Stopa tehničkih komplikacija na pojedinačnim krunicama je bila značajno viša u odnosu na splintirane krunice. Gubitak kosti oko implantata je bio značajno veći na mjestu molara u odnosu na mjesta premolara.

Kako bi ustanovili komplikacije te klinički i radiološki nalaz bezubih pacijenata koji su sanirani dvostrukim potpunim fiksnim protetskim radovima, Papaspyridakos i sur. (86) postavili 249 implantata, pri čemu su dva implantata izgubljena tijekom prosječnog perioda praćenja od 5, 1 godine. Stopa preživljenja implantata je bila 99.2% a proteza 92,1%. Najučestalije minorne komplikacije su bile recesija mekog tkiva (45,5%), dok je najčešća velika komplikacija bio periimplantitis u 9,5% slučajeva. Najučestalija tehnička komplikacija je bilo trošenje protetskog materijala sa stopom od 49,0%, dok je najčešća velika komplikacija bio lom protetskog materijala s učestalošću od 8,0%. Petogodišnja kumulativna stopa za proteze bez bioloških komplikacija je bila 50,7% za proteze bez tehničkih komplikacija je bila 57,1%.

Cilj moderne stomatologije je skraćenje vremena koje je potrebno za oseointegraciju, a čimbenici koji ga mogu skratiti su novo razvijene površine koje se koriste, kao i njihova mikrostruktura. Obično se titanski dentalni materijali koriste za nadoknadu zuba, ali se i dalje ispituju drugi materijali koji bi se mogli upotrijebiti: bioaktivno staklo i keramika, titan/titan nitrid, ugljik, fluorid, bisfosfonati, čimbenici koji stimuliraju kost, hidroksiapatit i kalcij fosfat. Premazi od hidroksiapatita su i dalje nakompatibilniji. Najučestalije tehnike su sprejanje plazmom i hidropremazi, a nedavno se počela koristiti i nanotehnologija. Xuereb i sur. (87) su

pretražili PubMed i na temelju pregleda 82 članka zaključili kako su potrebna daljnja istraživanja o različitim premazima na dentalnim implantatima. Barfeie i sur. (88) su također pretražili radove objavljene na Pubmedu od 1950. do 2016. godine, te su zaključili kako hrapave površine implantata dovode do bolje oseointegracije u usporedbi s glatkim površinama, iako rezultati različitih istraživanja pokazuju varijabilne rezultate. Naddeo i sur. (89) su zaključili kako hrapave površine (TriVent) promoviraju diferencijaciju stanica prije nego TiUnite površine, odnosno, one koje su prekrivene keramičkim slojem koji oponaša prirodnu kost, iako one ujedno promoviraju veću proliferaciju stanica. Gardin i sur. (90) su izvijestili kako pjeskareni i kiselinom jetkani načini tretiranja površine pospješuju adheziju i proliferaciju matičnih stanica i poboljšavaju osteoindukciju površina titanskih dentalnih implantata. Razavi i sur. (91) su pokazali kako premazivanje implantata magnezijem uz dodavanje fluoridiranog hidroksiapatita može poboljšati biokompatibilnost implantata. Liu i sur. (92) su sugerirali da je porozni tantal vrlo otporan na koroziju te je stoga biokompatibilan, stoga može pojačati proliferaciju i diferencijaciju primarnih osteoblasta odnosno, može dopustiti uraštanje kosti. Ko i sur. (93) su sugerirali da pjeskareni i kiselinom jetkani implantati uz dodatak komadića tetrakalcij fosfata kao fizičko sidrište na površini implantata ubrzavaju remineralizaciju kosti. Chen i sur. (94) su dodali osteogeni petidni čimbenik rasta zajedno s mineralom, što je dovelo do poboljšane oseointegracije. Shizhen i sur. (95) su upotrijebili elektrolitsko jetkanje kako bi proizveli mikro-nano dimenzijsku površinu titana, što je dovelo do jače adhezije i proliferacije osteoblasta u usporedbi s mehaničkim načinima. Albertini i sur. (96) su sugerirali kako termokemijskim procesima kristalizacije nastaje sloj apatita s istim mineralnim sastavom kao kost koji se kemijski veže na površinu titana. Manfro i sur. (97) su napravili istraživanje na 45 implantata koji su postavljeni u različite ljudske kosti i zaključili kako anodizirana površina implantata dovodi do primarne oseointegracije nakon 60 dana cijeljenja i nakon čega oni mogu normalno funkcionirati.

5. ZAKLJUČAK

Na temelju pregledane literature može se zaključiti kako su pušenje i prijašnji podatci o parodontalnoj bolesti važan čimbenik koji dovodi do neuspjeha implanto-protetske terapije. Vezano uz sustavne bolesti, čini se kako u pacijenata čija se osteoporoza liječi intravenskim bisfosfonatima, definitivno postoji veća učestalost komplikacija implantoprotetske terapije. Iako se u postojećoj literaturi dijabetes, kardiovaskularne bolesti, zračenje u području glave i vrata i kemoterapija navode kao rizični čimbenici za nastanak periimplantitisa, još uvijek nema dokaza o tome predstavljaju li te bolesti rizik za postavu implantata. Plakom uzrokovan periimplantitis potpomažu lokalni čimbenici poput kirurških i protetskih uz karakteristike mekih i tvdrih tkiva, budući da mogu olakšavati nakupljanje plaka, odnosno, biofilma oko dentalnih implantata i na taj način dovesti do upale. Jedan od glavnih lokalno precipitirajućih čimbenika u nastanku periimplantitisa je zaostali cement. Vezano uz lokalne čimbenike, odnosno, karakteristike samih implantata, nema podataka o tome kako su neki promjer, tip i duljina implantata bolji u odnosu na druge. Ipak, može se reći da većina istraživanja pokazuje kako je maksila nepovoljnije mjesto za postavu implantata u odnosu na mandibulu. Pojedinačne krune na implantatima u usporedbi sa splintiranima su, čini se, bolje rješenje za budućnost implatno-protetske terapije. Iako nema definitivnih dokaza o načinu retiniranja suprastrukture, dakle cementirani ili na vijak, ipak se čini da periimplantitis rjeđe nastaje u slučaju onih na vijak. Nadalje, dugotrajno dobri rezultati mogu se postići sa svim tipovima umjereno hrapavih površina implantata.

6. LITERATURA

1. Albrektsson T, Jemt T, Mölne J, Tengvall P, Wennerberg A. On inflammation-immunological balance theory-A critical apprehension of disease concepts around implants: Mucositis and marginal bone loss may represent normal conditions and not necessarily a state of disease. Clin Implant Dent Relat Res. 2019;21(1):183-9.
2. Lindhe J, Meyle J; Group D of European Workshop on Periodontology. Periimplant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. J Clin Periodontol. 2008;35(8):282-5.
3. Lang NP, Berglundh T; Working Group 4 of Seventh European Workshop on Periodontology. Periimplant diseases: where are we now?-Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. J Clin Periodontol. 2011;38(11):178-81.
4. Tallarico M, Canullo L, Wang HL, Cochran DL, Meloni SM. Classification Systems for Periimplantitis: A Narrative Review with a Proposal of a New Evidence-Based Etiology Codification. Int J Oral Maxillofac Implants. 2018;33(4):871-9.
5. Renvert S, Quirynen M. Risk indicators for periimplantitis. A narrative review. Clin Oral Implants Res. 2015;26(11):15-44.
6. Renvert S, Polyzois I. Risk indicators for periimplant mucositis: a systematic literature review. J Clin Periodontol. 2015;42(16):S172-86.
7. Goiato MC, Dos Santos DM, Jr Santiago JF, Moreno A, Pellizzer EP. Longevity of dental implants in type IV bone: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 2014;pii:S0901-5027(14)00097-6.
8. Roccuzzo M, De Angelis N, Bonino L, Aglietta M. Ten-year results of a three arm prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 1: implant loss and radiographic bone loss. Clin Oral Implants Res. 2010;21:490-6.
9. Serino G, Ström C. Periimplantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. Clin Oral Implants Res. 2009;20:169-74.
10. Cho-Yan Lee J, Mattheos N, Nixon KC, Ivanovski S. Residual pereiodontal pockets are a risk indicator for periimplantitis in patients treated for periodontitis. Clin Oral Implants Res. 2012;23:325-33.
11. Dalago HR, Schuldt Filho G, Rodrigues MA, Renvert S, Bianchini MA. Risk indicators for Periimplantitis. A cross-sectional study with 916 implants. Clin Oral Implants Res. 2017;28(2):144-50.

12. Roos-Jansåker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of periimplant lesions. J Clin Periodontol. 2006;33(4):290-5.
13. Roos-Jansåker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Nine to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with periimplant lesions. J Clin Periodontol. 2006;33(4):296-301.
14. Wada M, Mameno T, Onodera Y, Matsuda H, Daimon K, Ikebe K. Prevalence of periimplant disease and risk indicators in a Japanese population with at least 3 years in function-A multicentre retrospective study. Clin Oral Implants Res. 2019;30(2):111-20.
15. Mameno T, Wada M, Onodera Y, Fujita D, Sato H, Ikebe K. Longitudinal study on risk indicators for periimplantitis using survival-time analysis. J Prosthodont Res. 2018;pii:S1883-1958(18)30121-X.
16. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, et al. Periimplant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Periimplant Diseases and Conditions. J Periodontol. 2018;89(1):S313-8.
17. Froum SJ, Dagba AS, Shi Y, Perez-Asenjo A, Rosen PS, Wang WC. Successful Surgical Protocols in the Treatment of Periimplantitis: A Narrative Review of the Literature. Implant Dent. 2016;25(3):416-26.
18. Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. Clin Oral Implants Res. 2006;17(2):68-81.
19. Renvert S, Roos-Jansåker AM, Claffey N. Non-surgical treatment of periimplant mucositis and periimplantitis: a literature review. J Clin Periodontol. 2008;35(8):305-15.
20. Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. Clin Oral Implants Res. 2000;11(1):146-55.
21. Eger M, Sterer N, Liron T, Kohavi D, Gabet Y. Scaling of titanium implants entrains inflammation-induced osteolysis. Sci Rep. 2017;7:39612
22. Hsu YT, Mason SA, Wang HL. Biological implant complications and their management. J Int Acad Periodontol. 2014;16(1):9-18.
23. Renvert S, Polyzois I, Maguire R. Re-osseointegration on previously contaminated surfaces: a systematic review. Clin Oral Implants Res. 2009;20(4):216-27.
24. Roccuzzo M, Bonino F, Bonino L, Dalmasso P. Surgical therapy of periimplantitis lesions by means of a bovine-derived xenograft: comparative results of a prospective study on two different implant surfaces. J Clin Periodontol. 2011;38(8):738-45.

25. Wiltfang J, Zernial O, Behrens E, Schlegel A, Warnke PH, Becker ST. Regenerative treatment of periimplantitis bone defects with a combination of autologous bone and a demineralized xenogenic bone graft: a series of 36 defects. Clin Implant Dent Relat Res. 2012;14(3):421-7.
26. Roos-Jansåker AM, Lindahl C, Persson GR, Renvert S. Long-term stability of surgical bone regenerative procedures of periimplantitis lesions in a prospective case-control study over 3 years. J Clin Periodontol. 2011;38(6):590-7.
27. de Waal YC, Raghoebar GM, Meijer HJ, Winkel EG, van Winkelhoff AJ. Implant decontamination with 2% chlorhexidine during surgical periimplantitis treatment: a randomized, double-blind, controlled trial. Clin Oral Implants Res. 2015;26(9):1015-23.
28. Serino G, Turri A. Outcome of surgical treatment of periimplantitis: results from a 2-year prospective clinical study in humans. Clin Oral Implants Res. 2011;22(11):1214-20.
29. Ramel CF, Lüssi A, Özcan M, Jung RE, Hämmerle CH, Thoma DS. Surface roughness of dental implants and treatment time using six different implantoplasty procedures. Clin Oral Implants Res. 2016;27(7):776-81.
30. Chan HL, Oh WS, Ong HS, Fu JH, Steigmann M, Sierraalta M, Wang HL. Impact of implantoplasty on strength of the implant-abutment complex. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013;28(6):1530-5.
31. Sakka S, Idrees M, Alissa R, Kujan O. Ailing and failing oral implants: initial therapy and surgical management. J Investig Clin Dent. 2013;4(4):207-10.
32. Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. Clin Oral Implants Res. 2000;11(1):146-55.
33. Wang WC, Lagoudis M, Yeh CW, Paranhos KS. Management of periimplantitis - A contemporary synopsis. Singapore Dent J. 2017;38:8-16.
34. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. Int J Periodontics Restorative Dent. 2005;25(2):113-9.
35. Raval NC, Wadhwani CP, Jain S, Darveau RP. The Interaction of Implant Luting Cements and Oral Bacteria Linked to Periimplant Disease: An In Vitro Analysis of Planktonic and Biofilm Growth--A Preliminary Study. Clin Implant Dent Relat Res. 2015;17(6):1029-35.
36. Wennström JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? Clin Oral Implants Res. 2012;23(6):136-46.
37. Lin GH, Chan HL, Wang HL. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. J Periodontol. 2013;84(12):1755-67.
38. Gong P. Role of occlusion in complications of implant rehabilitation. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2018;53(12):800-4.

39. Wilson TG Jr. The Positive Relationship Between Excess Cement and Periimplant Disease: A Prospective Clinical Endoscopic Study. J Periodontol. 2009;80:1388–92.
40. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse . Does residual cement around implant-supported restorations cause periimplant disease? A retrospective case analysis. Clin. Oral Implants Res. 2013;24:1179–84.
41. Korsch M, Walther W. Periimplantitis Associated with Type of Cement: A Retrospective Analysis of Different Types of Cement and Their Clinical Correlation to the Periimplant Tissue. Clin Implant Dent Relat Res. 2015;17(2):434–43.
42. Jimbo R., Albrektsson T. Long-term clinical success of minimally and moderately rough oral implants: A review of 71 studies with 5 years or more of follow-up. Implant Dent. 2015;24:62–9.
43. Shi JY, Jie-Ni, Zhuang LF, Zhang XM, Fan LF, Lai HC. Periimplant conditions and marginal bone loss around cemented and screw-retained single implant crowns in posterior regions: A retrospective cohort study with up to 4 years follow-up. PLoS One. 2018;13(2):e0191717.
44. Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 4-year prospective clinical study. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19(2):260-5.
45. Nissan J, Narobai D, Gross O, Ghelfan O, Chaushu G. Long-term outcome of cemented versus screw-retained implant-supported partial restorations. Int J Oral Maxillofac Implants. 2011;26(5):1102-7.
46. Millen C, Brägger U, Wittneben JG.Influence of prosthesis type and retention mechanism on complications with fixed implant-supported prostheses: a systematic review applying multivariate analyses. Int J Oral Maxillofac Implants. 2015;30(1):110-24.
47. Key points for clinical practice from the EAO Consensus Conference[Internet]. Switzerland, European association for osseointegration; c2018. Available from: https://www.eao.org/mpage/kpfcp-intro
48. Creugers NH, Kreulen CM, Snoek PA, de Kanter RJ. A systematic review of single-tooth restorations supported by implants. J Dent. 2000;28(4):209-17.
49. Brägger U, Hirt-Steiner S, Schnell N, Schmidlin K, Salvi GE, Pjetursson B, Matuliene G, Zwahlen M, Lang NP. Complication and failure rates of fixed dental prostheses in patients treated for periodontal disease. Clin Oral Implants Res. 2011;22(1):70-7.
50. Sharma P.Implant supported fixed partial dentures survival rate high, but biological and technical complications common. Evid Based Dent. 2005;6(3):72-3.

51. Jung HY, Kim YG, Jin MU, Cho JH, Lee JM. Relationship of tooth mortality and implant treatment in type 2 diabetes mellitus patients in Korean adults. J Adv Prosthodont 2013;5:51-7.
52. Salvi GE, Brägger U. Mechanical and technical risks in implant therapy. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24:69-85.
53. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. Clin Oral Implants Res. 2012;23(6):22-38.
54. Naert I, Duyck J, Vandamme K. Occlusal overload and bone/implant loss.Clin Oral Implants Res. 2012;23(6):95-107.
55. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. J Clin Periodontol. 2002;29(3):197-212;discussion 232-3.
56. Marrone A, Lasserre J, Bercy P, Brecx MC. Prevalence and risk factors for periimplant disease in Belgian adults.Clin Oral Implants Res. 2013;24(8):934-40.
57. Vanlıoğlu B, Özkan Y, Kulak-Özkan Y. Retrospective analysis of prosthetic complications of implant-supported fixed partial dentures after an observation period of 5 to 10 years. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013;28(5):1300-4.
58. Barrachina-Díez JM, Tashkandi E, Stampf S, Att W. Long-term outcome of one-piece implants. Part II: Prosthetic outcomes. A systematic literature review with meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013;28(6):1470-82.
59. Salvi GE, Brägger U. Mechanical and technical risks in implant therapy. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24:69-85.
60. Jabłoński D. The comparison of usefulness prosthetic rehabilitation with removable and fixed suprastructures on endosseous implants. Ann Acad Med Stetin. 2004;50(1):123-9.
61. de Souza JG, Neto AR, Filho GS, Dalago HR, de Souza Júnior JM, Bianchini MA. Impact of local and systemic factors on additional periimplant bone loss. Quintessence Int. 2013;44:415-24.
62. Passoni BB, Dalago HR, Schuldt Filho G, Oliveira de Souza JG, Benfatti CA, Magini Rde S, Bianchini MA. Does the number of implants have any relation with periimplant disease? J Appl Oral Sci. 2014;22(5):403-8.
63. Rues S, Fugina M, Rammelsberg P, Kappel S. Cemented Single Crown Retention on Dental Implants: An In Vitro Study. Int J Prosthodont. 2017;30(2):133-5.

64. Papež J, Dostálová T, Chleborád K, Kříž P, Strnad J. Chronological Age as Factor Influencing the Dental Implant Osseointegration in the Jaw Bone. Prague Med Rep. 2018;119(1):43-51.
65. Renvert S, Lindahl C, Rutger Persson G. The incidence of periimplantitis for two different implant systems over a period of thirteen years. J Clin Periodontol. 2012;39(12):1191-7.
66. Zupnik J, Kim SW, Ravens D, Karimbux N, Guze K. Factors associated with dental implant survival: a 4-year retrospective analysis. J Periodontol. 2011;82(10):1390-5.
67. Carr AB, Sinha N, Lohse CM, Muller OM, Salinas TJ. Association Between Early Implant Failure and Prosthodontic Characteristics. J Prosthodont. 2019;28(1):30-5.
68. Alsaadi G, Quirynen M, Komárek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of late oral implant loss. Clin Oral Implants Res. 2008;19(7):670-6.
69. Alsaadi G, Quirynen M, Michiels K, Jacobs R, van Steenberghe D. A biomechanical assessment of the relation between the oral implant stability at insertion and subjective bone quality assessment. J Clin Periodontol. 2007;34(4):359-66.
70. Atieh MA, Alsabeeha N, Duncan WJ. Stability of tapered and parallel-walled dental implants: A systematic review and meta-analysis. Clin Implant Dent Relat Res. 2018;20(4):634-45.
71. Raikar S, Talukdar P, Kumari S, Panda SK, Oommen VM, Prasad A. Factors Affecting the Survival Rate of Dental Implants: A Retrospective Study. J Int Soc Prev Community Dent. 2017;7(6):351-5.
72. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. Clin Oral Implants Res. 2006;17(2):35-51.
73. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. A 5-year follow-up comparative analysis of the efficacy of various osseointegrated dental implant systems: a systematic review of randomized controlled clinical trials. Int J Oral Maxillofac Implant. 2005;20:557-68.
74. Misch CE. Short dental implants: a literature review and rationale for use. Dent Today. 2005;24:64-6.
75. Arsalanloo Z, Telchi R, Osgouie KG. Optimum selection of the dental implants according to length and diameter parameters by FE method in the anterior position. Int J Biosci Biochem Bioinform. 2014;4:265-9.
76. Bataineh AB, Al-Dakes AM. The influence of length of implant on primary stability: an in vitro study using resonance frequency analysis. J Clin Exp Dent. 2017;9:e1-6.
77. Borie E, Orsi IA, de Araujo CP. The influence of the connection, length and diameter of an implant on bone biomechanics. Acta Odontol Scand. 2015;73:321-9.

78. Yesildal R, Karabudak F, Bayindir F, Zamanlou H, Yildrim MP, Sagsoz NP, et al. Effect of implant diameter and length on stress distribution for titanium and zirconia implants by using finite element analysis (FEA). Open Access Libr J. 2015;2:1-7.
79. Topkaya T, Solmaz MY, Dundar S, Eltas A. Numerical analysis of the effect of implant geometry to stress distributions of the three different dental implant systems. Cumhuriyet Dent J. 2015;18:17-24.
80. Pimentel SP, Shiota R, Cirano FR, Casarin RCV, Pecorari VGA, Casati MZ, Haas AN, Ribeiro FV. Occurrence of periimplant diseases and risk indicators at the patient and implant levels: A multilevel cross-sectional study. J Periodontol. 2018;89(9):1091-100.
81. Doornewaard R, Jacquet W, Cosyn J, De Bruyn H. How do periimplant biologic parameters correspond with implant survival and periimplantitis? A critical review. Clin Oral Implants Res. 2018;29(18):100-23.
82. Menini M, Setti P, Pera P, Pera F, Pesce P. Periimplant Tissue Health and Bone Resorption in Patients with Immediately Loaded, Implant-Supported, Full-Arch Prostheses. Int J Prosthodont. 2018;31(4):327-33.
83. 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 in split-mouth design. Clin Oral Investig. 2018;(Epub).
84. Barrachina-Díez JM, Tashkandi E, Stampf S, Att W. Long-term outcome of one-piece implants. Part II: Prosthetic outcomes. A systematic literature review with meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013;28(6):1470-82.
85. Al-Aali KA, ArRejaie AS, Alrahlah A, AlFawaz YF, Abduljabbar T, Vohra F. Clinical and radiographic periimplant health status around narrow diameter implant-supported single and splinted crowns. Clin Implant Dent Relat Res. 2019;(Epub).
86. Papaspyridakos P, Bordin TB, Natto ZS, Kim YJ, El-Rafie K, Tsigarida A, et al. Double Full-Arch Fixed Implant-Supported Prostheses: Outcomes and Complications after a Mean Follow-Up of 5 Years. J Prosthodont. 2019;(Epub).
87. Xuereb M, Camilleri J, Attard NJ. Systematic review of current dental implant coating materials and novel coating techniques. Int J Prosthodont. 2015;28(1):51-9.
88. Barfeie A, Wilson J, Rees J. Implant surface characteristics and their effect on osseointegration. Br Dent J. 2015;218(5):E9.
89. Naddeo P, Laino L, La Noce M, Piattelli A, De Rosa A, Iezzi G, Laino G, Paino F, Papaccio G, Tirino V. Surface biocompatibility of differently textured titanium implants with mesenchymal stem cells. Dent Mater. 2015;31(3):235-43.

90. Gardin C, Ferroni L, Bressan E, Calvo-Guirado JL, Degidi M, Piattelli A, Zavan B. Adult stem cells properties in terms of commitment, aging and biological safety of grit-blasted and Acid-etched tidental implants surfaces. Int J Mol Cell Med. 2014;3(4):225-36.
91. Razavi M, Fathi M, Savabi O, Vashaee D, Tayebi L. In vivo assessments of bioabsorbable AZ91 magnesium implants coated with nanostructured fluoridated hydroxyapatite by MAO/EPD technique for biomedical applications. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2015;48:21-7.
92. Liu Y, Bao C, Wismeijer D, Wu G. The physicochemical/biological properties of porous tantalum and the potential surface modification techniques to improve its clinical application in dental implantology. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2015;49:323-9.
93. Ko CL, Chang YY, Liou CH, Chen WC. Characterization of the aspects of osteoprogenitor cell interactions with physical tetracalcium phosphate anchorage on titanium implant surfaces. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2015;49:7-13.
94. Chen C, Li H, Kong X, Zhang SM, Lee IS. Immobilizing osteogenic growth peptide with and without fibronectin on a titanium surface: effects of loading methods on mesenchymal stem cell differentiation. Int J Nanomedicine. 2014;10:283-95.
95. Shizhen W, Wei-Yan M, Guotian J, Bin Z, Baosheng L, Linbo D, Jincheng N, Qing C. Comparative study of the titanium and titanium alloy implant electrolytic etching surface. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2014;32(6):596-600.
96. Albertini M, Fernandez-Yague M, Lázaro P, Herrero-Climent M, Rios-Santos JV, Bullon P, Gil FJ. Advances in surfaces and osseointegration in implantology. Biomimetic surfaces. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2015;20(3):e316-25.
97. Manfro R, Bortoluzzi MC, Fabris V, Elias CN, de Araújo VC. Clinical evaluation of anodized surface implants submitted to a counter torque of 25 ncm after 60 days of osseointegration: study in humans. J Maxillofac Oral Surg. 2015;14(1):1-6.

7. ŽIVOTOPIS

Zvonimir Svalina rođen je 16. prosinca 1978. godine u Splitu. Osnovnu i srednju školu završio je u Imotskom.

Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao je 1997. godine, gdje je diplomirao 2004. godine. Nakon odrađenog pripravničkog staža polaže stručni ispit 2005. godine. Iste godine upisao je i znanstveni poslijediplomski studij na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu za stjecanje stupnja magistar znanosti, te je uspješno položio sve propisane ispite.

U listopadu 2006. godine, nakon odsluženja vojnog roka, stupa u stalni radni odnos u poliklinici „Medident adria“ kao voditelj polivalentne stomatološke ordinacije.

Magistarski rad brani 2012. godine i stječe zvanje magistra znanosti. Kroz godine kliničke prakse stručno se usavršava na mnogobrojnim međunarodnim kongresima. Upisuje specijalistički poslijediplomski studij „Dentalna implantologija“ u travnju 2016. godine i uspješno polaže propisane ispite.

Aktivno se služi engleskim i njemačkim jezikom.