Nekirurška terapija periimplantatnih bolesti

Gobin, Dora

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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:127:985706

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna

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

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb School of Dental Medicine Repository

Sveučilište u Zagrebu

Stomatološki fakultet

Dora Gobin

NEKIRURŠKA TERAPIJA PERIIMPLANTATNIH BOLESTI

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2020.

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

Mentor rada: doc.dr.sc. Domagoj Vražić, Zavod za parodontologiju, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Doris Babić, mag.educ. philol. croat.

Lektor engleskog jezika: Ivana Miše, mag. educ. philol. angl.

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. _____
2. _____
3. _____

Datum obrane rada: _____

Rad sadrži: 39 stranica

0 slika

1 tablicu

1 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 diplomskog 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.

Zahvala

Zahvaljujem svom mentoru doc.dr.sc. Domagoju Vražiću na pomoći i iznimnoj susretljivosti pri izradi rada, ali i znanju prenesenom tijekom studiranja.

Zahvaljujem svojoj obitelji koja mi je pružala podršku i dijelila sa mnom lijepe, ali i teške dane studija.

Hvala prijateljicama koje su bile uz mene i jednako emotivno proživljavale svaki trenutak.

Za kraj, ali ne manje važno, hvala Tinu. Nepresušnom izvoru motivacije, utjehe, ljubavi i sreće.

Nekad se s manje riječi može reći mnogo. Ova diploma je i Vaša!

NEKIRURŠKA TERAPIJA PERIIMPLANTATNIH BOLESTI

Sažetak

Periimplantatna tkiva podrazumijevaju sva meka i tvrda, koštana tkiva koja okružuju dentalni implantat. Razvijaju se postupno, cijeljenjem tkiva nakon postave implantata u kost i zatvaranja mukoperiostalnog režnja. Iako slična parodontnim tkivima, osnovna razlika jest u smjeru pružanja vlakana vezivnog tkiva, koja se u slučaju implantata protežu paralelno s njegovom uzdužnom osi. Upravo je to glavni uzrok brže i drastičnije progresije patoloških stanja.

Periimplantatne bolesti i stanja pojmovi su prvi put definirani i uvedeni u klasifikaciju parodontnih bolesti 2017. godine. Opisane su tri razine, periimplantatno zdravlje, periimplantatni mukozitis te periimplantitis, ovisno o određenim kliničkim parametrima. Bolesti su infektivne etiologije, stoga se terapijski protokoli temelje na uklanjanju bakterijskog plaka. Planiranje terapije provodi se individualno, jer još nisu opisani protokoli koji bi garantirali uspjeh. Dva su osnovna pristupa terapiji: nekirurški i kirurški, no jedan ne izuzima drugi, već se nadopunjuju.

Doktorima dentalne medicine bliži je nekirurški pristup, koji se temelji na mehaničkim i kemijskim metodama uklanjanja dentalnog plaka i na stvaranju olakšanih uvjeta za održavanje osobne oralne higijene. S obzirom da literatura već sad pruža dovoljno saznanja o navedenim patološkim stanjima, iznimno je važno educirati se o dijagnostici same bolesti, terapijskim mogućnostima i omogućiti pacijentu trajnost novog implantoprotetskog rada.

Ključne riječi: bakterijski biofilm; periimplantatno zdravlje; periimplantatni mukozitis; periimplantitis; nekirurška terapija

NON-SURGICAL THERAPY OF PERIIMPLANT DISEASES

Summary

Peri-implant tissues include all the soft and hard, bony tissues that surround a dental implant. They develop progressively, along with tissue healing, after implant placement in the bone and closure of the mucoperiosteal lobe. Although similar to periodontal tissues, the basic difference is in the direction of providing the connective tissue fibers, which in the case of implants extend parallel to their longitudinal axis. It is the main cause of faster and drastic progression of pathological conditions.

Peri-implant diseases and conditions are first defined and introduced into the 2017 classification of periodontal diseases. Three levels, peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis, depending on certain clinical parameters, have been described. Diseases are of infectious etiology, which is why therapeutic protocols are based on the removal of bacterial plaque. Therapy plan is carried out individually, but no single protocol has yet been described to guarantee success. There are two basic approaches to therapies, non-surgical and surgical, which are not mutually exclusive, but complement each other.

To doctors of dental medicine a non-surgical approach is certainly closer, which is based on mechanical and chemical methods of removing dental plaque and on creating an adequate condition for maintaining personal oral hygiene. Considering that the literature already provides enough knowledge about the listed pathological conditions, it is extremely important to educate oneself about the diagnostics of the diseases, therapeutic possibilities and to provide patient durability of the new implantoprosthetic restoration.

Keywords: bacterial biofilm; peri-implant health; peri-implant mucositis; peri-implantitis; non-surgical therapy

SADRŽAJ

1. UVOD....1
2. ETIOLOGIJA PERIIMPLANTATNIH BOLESTI....3
2.1 Anatomija periimplantatnih tkiva....4
2.2 Epidemiologija periimplantatnih bolesti....5
2.3 Mikrobiologija periimplantatnih bolesti....5
3. PERIIMPLANTATNE BOLESTI I STANJA....7
3.1 Periimplantatno zdravlje....8
3.2 Periimplantatni mukozitis....8
3.3 Periimplantitis....9
4. PLANIRANJE LIJEČENJA....10
4.1 Pregled pacijenta....11
4.2 Dijagnostički kriteriji....11
4.3 Planiranje liječenja....12
5. KIRURŠKA TERAPIJA PERIIMPLANTATNIH BOLESTI....14
5.1 Resektivna parodontalna kirurgija....15
5.2 Regenerativna parodontalna kirurgija....16
6. NEKIRURŠKA TERAPIJA PERIIMPLANTATNIH BOLESTI....17
6.1 Mehanička supragingivna kontrola plaka....18
6.1.1 Ručni instrumenti....18
6.1.2 Zvučni i ultrazvučni instrumenti....19
6.1.3 Subgingivne pjeskare....20
6.1.4 Turbinski strojni instrumenti....21
6.1.5 Mikromotorni strojni instrumenti....21
6.2 Kemijska supragingivna kontrola plaka....21
6.2.1 Sredstva za kemijsku kontrolu plaka....22

6.2.2 Klorheksidin....22
6.2.3 Lokalni antibiotici....23
6.2.4 Kemijska sredstva za modificiranje površine implantata....24
6.3 Laserska terapija....24
6.4 Antimikrobna fotodinamska terapija....25
7. RASPRAVA....27
8. ZAKLJUČAK....30
9. POPIS LITERATURE....32
10. ŽIVOTOPIS....38

Popis skraćenica

BOP - (eng. *bleeding on probing*) - krvarenje pri sondiranju

PCR - (eng. *polymerase chain reaction*) - polimerazna lančana reakcija

A. actinomycetemcomitans - Aggregatibacter actinomycetemcomitans

P. gingivalis - Porphyromonas gingivalis

Pr. intermedia - Prevotella intermedia

CBCT - (eng. *cone beam computed tomograpy*) - cone beam kompjutorizirana tomografija

CIST - (eng. *cumulative interceptive supportive therapy*) - kumulativna interceptivna potporna terapija

PPD - (eng. *probing pocket depth*) - dubina sondiranja džepa

VUS - (eng. *Vector-ultrasonic system*) - Vector-ultrazvučni sistem

LASER - (eng. *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) - pojačanje svjetlosti pomoću stimulirane emisije zračenja

Nd:YAG laser - Neodymium – doped: Yttrium –Aluminium – Garnet laser

Er:YAG laser - Erbium – doped: Yttrium – Aluminum – Garnet laser

1. UVOD

Dentalna implantologija dio je stomatologije bez kojeg je svakodnevni rad danas gotovo nezamisliv. Implantoprotetska terapija omogućuje nam nadomjestak jednog ili više zuba kao i potpunu oralnu rehabilitaciju. Tri su temeljne indikacije za postavu implantata: povećanje subjektivne ugode žvakanja, očuvanje prirodne supstancije zuba i odgovarajućih, postojećih rekonstrukcija te zamjena strateški važnih zuba koji nedostaju (1). Međutim, zbog razvoja tehnologije koja uvelike pojednostavljuje terapijski protokol, a i bolje educiranosti, kako terapeuta tako i pacijenata, sve su šire indikacije za primjenu dentalnih implantata. Brojna su istraživanja pokazala visoku predvidljivost postavljanja i zadovoljavajuću trajnost implantata, zbog čega se sve više kliničara u ordinacijama dentalne medicine danas bavi upravo tom granom stomatologije. Osim samih postupaka provođenja implantoprotetske terapije, vrlo je važno biti upoznat i s mogućim bolestima i stanjima vezanim uz nove nadomjestke u usnoj šupljini, te najvažnije od svega - kako navedene bolesti liječiti. Kao kod zuba, tako se i kod implantata mogu stvoriti određeni uvjeti koji će kompromitirati njegovu trajnost. Općenito, bilo koji čimbenik koji povećava rizik od nastanka parodontitisa povećavati će i rizik od neuspjeha implantata. Iznimno je važna sposobnost terapeuta da procijeni određena stanja kao potencijalno rizična te da u skladu s tim provodi daljnju terapiju. Većina potrebnih odgovora može se prikupiti već u anamnezi, kao što je povijest parodontnih bolesti, pušenje cigareta, dijabetes melitus, uzimanje određenih lijekova ili pak neke metaboličke i autoimune bolesti. No osim navedenih, veliku ulogu za uspjeh ima i oralna higijena na kojoj treba inzistirati i iznova motivirati pacijente za adekvatno održavanje iste. S obzirom da je implantoprotetska terapija za pacijenta vrlo zahtjevna promjena u više aspekata života, na doktoru dentalne medicine jest obaveza da postupak provede adekvatno, u skladu sa znanjima struke i sa što manje potencijalnih komplikacija.

Svrha ovog rada jest u kratkim crtama objasniti patologiju periimplantatnih bolesti te detaljnije istražiti mogućnosti liječenja navedenih stanja. Naglasak će biti na nekirurškoj terapiji koja je u odnosu na kiruršku minimalno invazivna, a ostvaruje dobre terapijske uspjehe za određene indikacije. Navedene terapijske postupke trebao bi znati provesti svaki doktor dentalne medicine prije upućivanja pacijenta specijalistu.

2. ETIOLOGIJA PERIIMPLANTATNIH BOLESTI

Brojni su razlozi gubitka zuba, a većina ih se u novije vrijeme rješava dentalnim implantatima i indiciranom protetskom terapijom. Naime, postavljanjem implantata u usnu šupljinu stvaraju se novi uvjeti i daljnju terapiju potrebno je planirati uvažavajući iste. Analogno potpornom aparatu zuba nastaje periimplantatno tkivo koje, iako različito, ipak ima poneke sličnosti s parodontom. Isto tako, kao što je već spomenuto, jednaki faktori utjecati će na razvoj parodontitisa i periiplantitisa, a i sam proces razvoja bolesti je sličan. Obje su bolesti multifaktorske etiologije, no za njihovu progresiju najvažniji je mikrobiološki sastav okoline, koji je pak specifičan za potpuno ili djelomično bezube pacijente. Kroz ovo poglavlje kratko će se opisati novonastalo periimplantatno tkivo, te se upoznati s prevalencijom i karakterističnom mikrobiologijom periimplantatnih bolesti, u poveznici s parodontnim tkivima.

2.1 Anatomija periimplantatnih tkiva

Pod pojmom periimplantatnih tkiva podrazumijevaju se meka i tvrda tkiva koja okružuju implantat. Njihove karakteristike uspostavljaju se cijeljenjem, neposredno nakon zatvaranja mukoperiostalnog režnja koje slijedi postavu implantata ili nadogradnji, ovisno o vrsti postupka.

Meko tkivo oko implantata naziva se periimplantatna mukoza i njeno cijeljenje karakterizira nastanak transmukoznog pričvrstka koji služi kao barijera između usne šupljine i kosti te osigurava uvijete za oseointegraciju i rigidnu fiksaciju implantata (2). Klinički zdrava periimplantatna mukoza ružičaste je boje i čvrste konzistencije. Njena vanjska površina prekrivena je keratiniziranim oralnim epitelom, a na marginalnom kraju spaja se s epitelom okrenutom prema nadogradnji. Taj epitel analogan je spojnom epitelu kod zuba. Debljine je tek nekoliko slojeva stanica, a završava otprilike 2 mm apikalno od ruba mekog tkiva te 1 - 1,5 mm od vrha alveolarne kosti (3). Na njega se nastavlja vezivno tkivo građeno od kolagenih vlakana koja se uglavnom vežu na vrh marginalne kosti, dakle ne dodiruju površinu implantata, već se šire paralelno s površinom nadogradnje (4).

Osim mekih tkiva, specifične građe su i tvrda tkiva, odnosno kost. Koštano tkivo oko implantata stvara se procesom oseointegracije što su Zarb i Albrektsson 1991. godine definirali kao: „proces u kojem se klinički asimptomatska rigidna fiksacija aloplastičnih materijala postiže i održava u kosti za vrijeme funkcijskog opterećenja“ (5). Stvaranje novo oblikovane kosti započinje već prvim tjednom cijeljenja. Osim vlaknaste kosti koja se počinje oblikovati

iz lateralnog zida koštanog ležišta, stvara se i *de novo* kost na površini implantata. Postupno se trabekule vlaknaste kosti zamijene zrelom kosti, tj. lamelarnom kosti i srži (6).

2.2 Epidemiologija periimplantatnih bolesti

O prevalenciji periimplantatnih bolesti, usprkos brojnim istraživanjima, i dalje nema dovoljno podataka. Razlog tome je što se dosad provedena istraživanja nisu vodila istim dijagnostičkim kriterijima. Naime tek 2017. godine definirani su parametri za dijagnostiku periimplantatnih bolesti prema kojima je periimplantatni mukozitis karakteriziran lokalnim znakovima upale, krvarenjem pri sondiranju ili supuracijom, ali bez gubitka razine kosti. Dok je za periimplantitis, osim gore navedenih, karakterističan i gubitak periimplantatne kosti (7). Unatoč navedenim problemima, postoje određena istraživanja koja su donekle uspjela prikazati učestalost periimplantatnih bolesti. Roos-Jansåker i suradnici u istraživanju iz 2006. godine pregledali su 987 implantata kod 216 pacijenata i utvrdili pozitivan BOP kod 73 % implantata što bi upućivalo na periimplantatni mukozitis (8). Prevalenciju periimplantitisa istraživali su Fransson i suradnici 2005. godine na implantatima koji su u funkciji 5 – 20 godina. Rezultati su pokazali progresivan gubitak kosti u 27,8 % od 662 ispitanih pacijenata, odnosno kod 12,4% od 3413 ispitanih implantata (8). Iako su podatci iz sadržajno sličnih istraživanja jako varijabilni, dovoljni su za zaključiti da se radi o čestim bolestima u populaciji te o problematici kojoj je potrebno pristupiti ozbiljno.

2.3 Mikrobiologija periimplantatnih bolesti

Dentalni implantati predstavljaju strano tijelo u usnoj šupljini što je ujedno i nova, potencijalna površina za bakterijsku kolonizaciju. S obzirom na drugačija fizička svojstva od prirodnog zuba, postojala je i pretpostavka da će te dvije površine naseljavati različiti mikroorganizmi. Osim navedenog, važni su i uvjeti u usnoj šupljini u koju je implantat postavljen, odnosno radi li se o djelomično ili potpuno bezubom pacijentu što će utjecati na mikrobiološki sastav okoline. Prema istraživanju iz 1990. godine koje su proveli Mombelli i Mericske-Stern, mikrobiološka flora na implantatima bezubih osoba bila je vrlo slična flori koja se može naći na zdravim parodontološkim mjestima (9). Međutim, kasnija istraživanja koja su koristila nove, molekularne tehnike utvrdila su puno veći broj parodontnih patogena oko implantata bezubih pacijenata, nego što se to mislilo prije. Primjerice kao što je to slučaj u

istraživanju prevalencije poznatih parodontnih patogena na mjestima implantata u bezuboj mandibuli pomoću PCR-a (10). Šest mjeseci nakon postave proteze postotak pacijenata s pozitivnim vrijednostima navedenih bakterija iznosio je za *A. actinomycetemcomitans* 73,3 %, *P. gingivalis* 53,3 %, a za *Pr. intermediu* 53,3 % (10). Zbog toga se došlo do zaključka da rezervoar bakterija mogu biti i meka tkiva usne šupljine kao što su jezik, dno usta, tvrdo nepce, pričvrsna gingiva, obrazna sluznica i vestibulum, kao i površina proteze.

Kod pacijenata s implantatima u djelomično bezubim čeljustima ipak se smatra da su glavni rezervoar bakterija preostali prirodni zubi. To je potvrđeno i u istraživanju koje su 2004. godine proveli Takanashi i suradnici, gdje je dokazano da je 75 % izolata *P. gingivalisa* u uzorcima zuba i implantata bilo jednako u iste osobe, dok su sojevi *Pr. intermedie* u 100 % slučajeva bili istovjetni (11).

3. PERIIMPLANTATNE BOLESTI I STANJA

Iako su dentalni implantati već neko vrijeme u praksi, starije klasifikacije parodontnih bolesti nisu definirale stanja povezana s dentalnim implantatima već samo uz potporni aparat zuba. Periimplantatne bolesti i stanja prvi put su uvrštene u klasifikaciju parodontnih bolesti 2017. godine, uz parodontno zdravlje, gingivne bolesti i stanja, parodontitis, te ostala stanja koja zahvaćaju parodont. Svrha klasifikacije bila je jasno definirati bolesti, određenim kliničkim parametrima, kako bi se olakšala dijagnostika kako u svakodnevnom radu, tako i u epidemiološkim istraživanjima ili istraživanjima koja prate bolesti (12). Stanja su definirana kroz tri razine: periimplantatno zdravlje, kao stanje bez znakova bolesti, zatim mukozitis koji bi bio analogan gingivitisu kod potpornog aparata zuba te periimplantitis kao najteži stadij bolesti, koji se može usporediti s parodontitisom.

3.1 Periimplantatno zdravlje

Još jedna novost klasifikacije iz 2017. godine bila je definiranje periimplantatnog zdravlja, odnosno stanja odsustva bolesti periimplantatnih tkiva (13). Bilo je vrlo važno definirati pojam zdravlja kako bi se lakše opisalo sve ostalo što od navedenog odstupa. Klinički, obilježava ga odsutnost vidljivih znakova upale kao što su edem i eritem, odsutnost krvarenja pri sondiranju ili supuracije. Vrijednosti dubine sondiranja za periimplantatno zdravlje nije moguće definirati. Histološki je vidljiva zdrava periimplantatna mukoza, vezivno tkivo s blagim infiltratom upalnih stanica te zdrava kost. Osim implantata s normalnom koštanom potporom, periimplantatno zdravlje možemo definirati i kod implantata s reduciranom koštanom potporom (12).

3.2 Periimplantatni mukozitis

Periimplantatni mukozitis obilježen je krvarenjem pri nježnom sondiranju, a mogu biti prisutni i eritem, oteklina i supuracija. Osim navedenog važno je da ne postoji gubitak kosti koji je nastao nakon fiziološkog remodeliranja. Klinički pregled glavni je „alat“ za dijagnostiku navedene bolesti. Histološki ga karakterizira upalna lezija lateralno od epitela džepa s infiltratom koji je bogat vaskularnim strukturama, plazma stanicama i limfocitima (12). Istraživanja su dokazala da u etiologiji same bolesti vrlo veliku ulogu ima plak, odnosno bakterije, dok su s druge strane vrlo ograničeni dokazi za periimplantatni mukozitis koji nije induciran plakom.

3.3 Periimplantitis

Periimplantitis definiran je kao plakom povezano patološko stanje koje zahvaća tkiva oko implantata, karakterizirano upalom periimplantatne mukoze uz posljedični kontinuirani gubitak potporne kosti (13). Smatra se da mu prethodi periimplantatni mukozitis. Klinički su vidljivi znakovi upale, krvarenje pri sondiranju, povećana dubina sondiranja u usporedbi s prethodnim mjerenjima, također mogu biti prisutne recesije marginalne mukoze i supuracija. Histološki su vidljive lezije koje se šire apikalno od spojnog epitela, odnosno epitela džepa, i sadrže velik broj gustih nakupina plazma-stanica, makrofaga i neutrofila (12). Kao glavni čimbenici za razvoj periimplantitisa navode se loša kontrola plaka i pacijenti koji su prethodno imali parodontitis.

4. PLANIRANJE LIJEČENJA

Svaka zahtjevnija terapija trebala bi započeti detaljnim pregledom pacijenta koji mora uključivati uzimanje anamneze, klinički pregled, mjerenje važnih dijagnostičkih parametara te neku vrstu radiološkog pregleda na temelju kojih će se planirati daljnji postupci. No osim navedenih, iznimno je važno u prvi pregled uključiti i motivacijski intervju kojim se upoznaje navike provođenja oralne higijene, nekim eventualnim štetnim navikama poput pušenja ili loše kontrolirane prehrane te se motivira pacijenta na promjene ukoliko je to potrebno. U veće zahvate, a osobito kirurške, trebalo bi se upuštati tek nakon što je higijena zadovoljavajuća te su promijenjene dotadašnje pacijentove loše navike. Stoga malo više uloženog truda oko same pripreme za zahvate može rezultirati puno boljim uspjehom u budućnosti.

4.1 Pregled pacijenta

Prvi klinički pregled gotovo uvijek započinje uzimanjem anamneze. Anamnezom se pokušava dobiti uvid u razlog dolaska, opći socijalni status, neka specifična zdravstvena stanja pacijenta ili pak nekog od članova obitelji, zatim u prijašnja stomatološka iskustva, oralnohigijenske i štetne navike. Ukratko, prikupljaju se sve informacije koje bi mogle imati utjecaj na progresiju bolesti i liječenje iste. Po uzimanju kvalitetne anamneze započinje klinički pregled kojim se pregledava stanje kompletne usne šupljine, eventualne promjene boje i teksture gingive, stanje zubi i parodontnih tkiva, postojanje pomičnosti, recesije ili neke druge patologije. Osim kliničkog pregleda, vrlo je važno napraviti neki od radioloških snimaka, to je najčešće ortopantomogram ili CBCT snimak kojima se prikazuje cijelo područje gornje i donje čeljusti. Na taj način dobiva se bolji prikaz klinički nedostupnim tkivima i analizira se eventualno postojanje gubitka koštanog tkiva i vrsta defekta (14).

4.2 Dijagnostički kriteriji

Od presudne je važnosti da se, osim subjektivne procjene stanja tkiva usne šupljine, zabilježe i neki definirani dijagnostički parametri koji se mogu pratiti i uspoređivati s vremenom. Najčešće su to isti indeksi koji se koriste za procjenu stanja parodonta zuba, odnosno krvarenje pri sondiranju, dubina sondiranja i procjena pomičnosti.

Krvarenje pri sondiranju (BOP) metoda je procjene zdravlja gingive koja se provodi na način da se parodontna sonda uvodi u parodontni džep i pomiče po površini zuba, odnosno implantata. Pritom se prati hoće li taj postupak izazvati krvarenje te, ukoliko izazove, mjesto

pregleda označava se pozitivnim na BOP. Vrijednosti se mjere na šest mjesta za svaki implantat i unose u za to predviđene tablice. Odsutnost krvarenja pri sondiranju upućuje na zdrava i stabilna periimplantatna tkiva. Međutim studije su pokazale da se ta dijagnostička metoda nije pokazala dovoljno referentnom, kao što je to slučaj kod zuba, jer ima veći broj lažno pozitivnih nalaza (15).

Procjena dubine sondiranja džepova, to jest udaljenosti od gingivalnog ruba do dna gingivalnog sulkusa ili džepa, mjeri se graduiranom parodontnom sondom. Ta metoda jedna je od najkorisnijih što se tiče procjene parodontnog stanja zuba, međutim kod implantata je samo djelomično uspješna. Naime, problem stvara anatomija novostvorenih periimplantatnih tkiva koja se od parodontnog tkiva zuba razlikuje po tom što je većina vlakana vezivnog tkiva usmjerena paralelno s površinom implantata. Dakle, ne postoji tkivo koje bi zaustavilo proboj parodontne sonde. Stoga je značaj dubine sondiranja relativno ograničen jer daje manje potrebnih informacija (14). Svejedno, kao jedan od parametara za dijagnostiku periimplantitisa, uzima se dubina sondiranja ≥ 6 mm (12).

Procjena pomičnosti dijagnostička je metoda niske osjetljivosti, ali visoke specifičnosti. Točnije, velika količina kosti oko implantata može biti izgubljena, a da sam implantat i dalje bude nepomičan, dok pomičan implantat gotovo uvijek znači neuspjeh. Kao razlog se opisuje to što periimplantatne infekcije uglavnom započinju u marginalnom dijelu pa apikalni dio implantata ostaje nezahvaćen i oseointegriran do samog kraja širenja infekcije (14,15).

4.3 Planiranje liječenja

Na temelju podataka prikupljenih prethodno opisanim postupcima, postavlja se dijagnoza te se sukladno s istom planiraju daljnji postupci. Donosi se početni plan liječenja koji se u svakom trenutku može mijenjati ovisno o odgovoru na prethodne faze terapije. U pravilu terapija započinje nekom od nekirurških tehnika koje će biti pobliže opisane kasnije u tekstu. Nakon reevaluacije inicijalne terapije odlučuje se o potrebi nastavka liječenja nekim od kirurških metoda.

Da bi se olakšalo donošenje odluka o daljnjoj terapiji u svakodnevnom radu, opisan je CIST protokol, to jest kumulativna interceptivna potporna terapija. Protokol donosi okvirne smjernice koju terapiju provesti obzirom na vrijednosti dubine sondiranja mjerene na radiološkom snimku, plak indeks i krvarenje pri sondiranju. Pojednostavljeni prikaz nalazi se u

Tablici 1. Svaki sljedeći stupanj terapije nakon mehaničke instrumentacije ne obavlja se samostalno, već je nadopuna na prethodnu terapiju. Terapijski postupci opisani su slovima gdje A predstavlja mehaničko čišćenje, B antiseptičko čišćenje, C antibiotsku terapiju, a D neki od kirurških resektivnih ili regenerativnih postupaka (16).

Tablica 1 CIST protokol

DUBINA SONDIRANJA	**KLINIČKI NALAZ**	**TERAPIJA**
PPD ≤ 3mm	Plak indeks < 1 BoP - (negativan)	**A**
	Plak indeks ≥ 1 BoP + (pozitivan)	
PPD 4-5mm		**A + B**
PPD≥ 5mm	BoP + (pozitivan) Nema kratera	
	BoP + (pozitivan) Krater ≤ 2mm	**A+B+C+D**
	BoP + (pozitivan) Gubitak kosti > 2mm	**A+B+C+D**

5. KIRURŠKA TERAPIJA PERIIMPLANTATNIH BOLESTI

Kirurška terapija periimplantitisa smatra se učinkovitijom od nekirurške, no za istu se odlučuje tek nakon što je nekirurška terapija provedena. Da bi pacijent zadovoljio uvjete za kirurgiju, operativno mjesto koje je prije bilo oboljelo ne smije pokazivati krvarenje pri sondiranju ni znakove gnojenja (16). Njen primarni cilj ne razlikuje se po mnogočemu od terapije kod prirodnih zuba. Nastoji se postići otvoren, direktan pristup defektu koji se sanira ovisno o njegovoj morfologiji. Brojnim istraživanjima došlo se do zaključka da se parodontni džepovi dubine do 5 mm poprilično uspješno mogu sanirati nekirurškim pristupom, dok se svi džepovi veći od navedene vrijednosti razmatraju za sanaciju nekim od parodontnih kirurških metoda. Resektivna i regenerativna parodontalna kirurgija dva su pristupa terapiji koja se nerijetko i međusobno nadopunjavaju, no kod periimplantatne patologije i dalje glavnu riječ vodi resektivna.

5.1 Resektivna parodontalna kirurgija

Kirurški postupci koji za cilj imaju eksponiranje i čišćenje defekata „pod kontrolom oka“ te uklanjanje nekrotičnog mekog tkiva i kosti nazivaju se resektivnim tehnikama. S godinama su razvijene brojne koncepcije i tehnike, no gotovo sve nastoje postići redukciju dubine džepova što omogućuje pacijentu nesmetano održavanje zadovoljavajuće oralne higijene. Kao što je gore spomenuto, kirurška metoda bira se ovisno o vrsti defekta kosti, koji mogu morfološki jako varirati. Oko implantata najčešće je vidljiv tip jednozidnih koštanih defekata i to s mezijalne ili distalne strane te defekata u obliku kratera. Kod prvih gotovo da ne postoje uvjeti za retenciju nadomjesnih koštanih materijala i zato će često terapija ići u smjeru resektivne kirurgije, dok se „krateri“ u posljednje vrijeme sve više pokušavaju sanirati regenerativnim pristupom (17). Postupak resektivne kirurgije uglavnom se provodi odizanjem mukoperiostalnog režnja i prikazivanjem površine defekta da bi se mogao ukloniti kako supragingivalni, tako i subgingivalni plak. Također, nužno je ukloniti granulacijsko tkivo i zaostali cement, dezinficirati površinu implantata, te po potrebi modificirati dentogingivalno područje i arhitekturu površine kosti (18). Zahvat će uglavnom završiti apikalnim pomicanjem režnja kako bi se reducirala dubina džepova, što će rezultirati izloženosti metalne površine implantata usnoj šupljini. Osim bioloških tkiva može se modificirati i površina samog implantata zahvatom implantoplastike. Navedenim postupkom postiže se dobivanje glatke površine implantata, izložene iznad kosti, koja neće više biti plak retentivno područje ni problem za održavanje higijene (19).

5.2 Regenerativna parodontalna kirurgija

Regenerativna terapija, za razliku od resektivne, za cilj ima novo oblikovanje kosti u defektima oko implantata, no ne nužno uz novu oseointegraciju. Re-oseointegracija značila bi da se stvorila *de novo* kost koja bi se ponovno oseointegrirala oko tijela implantata, međutim istraživanja su pokazala da je do sad uglavnom dolazilo samo do popunjenja kosti (20). Kao što je gore spomenuto, takav pristup najčešće se primjenjuje kod defekata u obliku „kratera“ te u estetskoj zoni gdje nije prihvatljivo da tijelo implantata postoperativno ostane vidljivo u usnoj šupljini. Zahvat se u početku ne razlikuje u mnogočemu od resektivnih metoda, no završava se popunjavanjem defekta odabranim nadomjesnim materijalom i šivanjem na način da se ne eksponira površina implantata u usnu šupljinu. Tim postupkom ostavlja se mogućnost regeneracije izgubljenih tkiva, a postiže se i zadovoljavajuća estetika. Općenito, materijali koštanih nadomjestaka mogu se podijeliti u četiri kategorije, a podrazumijeva se da imaju barem jednu od karakteristika potrebnih za stvaranje nove kosti, odnosno osteogenetsku, osteokondukcijsku ili osteoindukcijsku sposobnost. Autogeni transplantati odnose se na tkivo preneseno unutar iste jedinke s jednog mjesta na drugo, alogeni transplantati između genetski različitih pripadnika iste vrste, ksenogeni transplantati prenose se između jedinki različitih vrsta te aloplastični, sintetički materijali koji se mogu koristiti kao zamjena za koštane nadomjestke (21). Osim izbora materijala za nadomjestak, na operateru je da se opredijeli i za izbor resorptivne ili neresorptivne membrane. Svaki od materijala ima određene prednosti i nedostatke, te prema konsenzusu iz 2019. godine i dalje nije potvrđeno da se neki materijal koštanog nadomjestka ili membrane pokazao superioran, u dužim kliničkim istraživanjima, nad drugim. Međutim, autologna kost se i dalje uzima kao zlatni standard zbog svojstva osteoinduktivnosti (22). Iako se dugo smatralo da vođena tkivna regeneracija ne donosi uspjeh kod defekata povezanih s implantatima, novija istraživanja opovrgavaju tu teoriju.

6. NEKIRURŠKA TERAPIJA PERIIMPLANTATNIH BOLESTI

Nakon što je proveden temeljiti dijagnostički postupak i utvrđena dijagnoza, terapeut mora odlučiti o daljnjem planu terapije. Ukoliko se donese odluka o zadržavanju implantata u usnoj šupljini, prvi postupci koji se provode imaju za cilj kontrolu infekcije. Kao prvi korak u tome provodi se nekirurška terapija. Ona kliničaru omogućuje procjenu odgovora tkiva na terapiju, ali i sposobnost i suradljivost pacijenta u održavanju oralne higijene. Standardna nekirurška terapija, samo mehaničkim instrumentima, pokazala je uspješnost u redukciji dubine sondiranja za 0,5 - 1 mm, te smanjenje BOP-a za 15 – 40 % u terapiji periimplantatnog mukozitisa, dok je u terapiji periimplantitisa dokazana redukcija dubine sondiranja ≥ 1 mm te smanjenje BOP-a 20 – 50 % (23). Osim isključivo mehaničkim instrumentima, nekirurška terapija danas se upotpunjuje brojim novim metodama što u konačnici donosi i bolje ishode.

6.1 Mehanička supragingivna kontrola plaka

Biofilm je zajednica bakterijskih vrsta koje naseljavaju površine zuba i mekih tkiva te proizvodima vlastitog metabolizma izazivaju destrukciju tkiva. Već dugo je poznato da bi se održalo oralno zdravlje, potrebno je provoditi mjere uklanjanja plaka, kako profesionalne, tako i osobne. Najraširenij i najjednostavniji način provođenja mehaničke kontrole plaka je četkanje zuba i to je ujedno i primaran način prevencije periimplantatnih bolesti. Sredstva za osobnu kontrolu plaka uključuju: četkicu za zube, bilo manualnu ili električnu, zubnu pastu, interdentalne četkice, zubni konac i traku, drvca za čišćenje zuba, oralni irigator i čistač jezika (24). Temeljna je uloga stomatologa da procijeni pacijentovu razinu suradljivosti i u skladu s tim preporuči najbolju metodu održavanja oralne higijene uz detaljne upute o istoj.

Osim osobnih metoda provođenja oralne higijene, važno je i na redovitim kontrolama procijeniti potrebu za nekom od profesionalnih metoda uklanjanja plaka. Odnosno, ukoliko postoji terapijska potreba, treba provoditi redovitu mehaničku instrumentaciju, u vremenskim razmacima prema individualnoj potrebi. Profesionalne metode kontrole plaka provode se za to namijenjenim ručnim instrumentima, zvučnim i ultrazvučnim instrumentima, subgingivnim pjeskarama te posebnim nastavcima za turbinske i mikromotorne strojne instrumente.

6.1.1 Ručni instrumenti

Kirete i strugači posebno su dizajnirani instrumenti za ručno čišćenje površine korijena zuba ili implantata. Za cilj imaju uklanjanje plaka i kamenca koji se nalazi subgingivno i nije

dostupan pri običnom četkanju zuba. Instrumenti se sastoje od drška, vrata i radnog dijela, odnosno oštrice, koja može biti izrađena od različitih materijala.

Nehrđajući čelik materijal je od kojeg se najčešće izrađuju kirete za čišćenje površine korijena zuba. Međutim, one nisu preporučljive za upotrebu na implantatima jer imaju veću tvrdoću od titanske površine implantata, stoga bi mogle izazvati oštećenje. Iznimka su implantati od titan cirkonoksida i titan oksinitrida koji pak imaju veću tvrdoću i sigurni su za instrumentaciju navedenim kiretama (25).

Titanom prekrivene kirete imaju ista fizička svojstva kao i dentalni implantati pa ne mogu nastati veća oštećenja (25).

Kirete od karbonskog čelika mekše su od površine implantata, shodno tome uklanjaju plak i kamenac bez opasnosti od nastanka oštećenja, no zbog mekoće može doći do loma radnog dijela. Slične karbonskim kiretama su i teflonske (25).

Plastične kirete najmekše su od svih navedenih. Prilikom njihove upotrebe treba biti vrlo oprezan zbog mogućnosti pucanja. Osim toga, imaju ograničenu sposobnost uklanjanja sadržaja džepa (25).

Osim samog materijala radnog dijela, iznimno je važno da oštrica nije tupa, odnosno da se redovito oštri. Instrument se drži modificiranim hvatom olovke i uvodi se u džep paralelno s površinom implantata. Tokom instrumentacije najvažnije je imati konstantno uporište koje osigurava optimalnu angulaciju oštrice i omogućava pokretanje ručnog zgloba i podlaktice.

6.1.2 Zvučni i ultrazvučni instrumenti

Pored ručnih instrumenata, neizostavni su i strojni instrumenti, osobito zvučni i ultrazvučni. Zvučni instrumenti koriste komprimirani zrak koji stvara mehaničku vibraciju koja se dalje prenosi na vrh instrumenta te radi frekvencijama do 6000 Hz. Vrh instrumenta kreće se orbitalnom putanjom u rangu 10 - 100 µm. Mikro vibracije razbijaju zubni kamenac, a voda, kojom se hladi vršak instrumenta, istovremeno uklanja i meke zubne naslage (26). Primjeri navedenih instrumenata koji se koriste u praksi su *Sonicflex* (*KaVo*), *Airscaler* (*Titan-S*) i *Siroson* (*Siemens*) (27). Nedostatak im je visoka razina buke koju stvaraju.

Ultrazvučne instrumente ne pokreće komprimirani zrak, već električna struja, koja se također pretvara u mehaničku energiju i izaziva visokofrekventne vibracije vrha instrumenta do 45000 Hz. Razlikujemo dva tipa uređaja ovisno o njihovu principu rada, piezoelektrične i

magnetostriktivne. Kod piezoelektričnih uređaja električna struja stvara dimenzijske promjene koje se prenose na vrh instrumenta uglavnom kao linearne vibracije. Dok kod magnetostriktivnih uređaja struja dovodi do stvaranja magnetskog polja u dršku, što dovodi do ekspanzije i kontrakcije po duljini i vidi se kao eliptične vibracije vrha (28). Primjeri ultrazvučnih instrumenata su: *EMS*, *Satelec* i *Dual Select (Dentsply)*.

Nedavno su predstavljeni i novi ultrazvučni uređaji frekvencija do 25 kHz koji stvaraju mikro vibracije paralelne s uzdužnom osi površine korijena zuba ili implantata. Osim tog, novost je i da se vršak instrumenta ne hladi vodom, već medijem koji sadržava čestice za poliranje različitih veličina. Prvi rezultati u radu s takvim sustavom pokazali su manju bol pri instrumentaciji, a osobito se preporučuju za terapiju patoloških stanja upravo periimplantatnog tkiva. Uređaj je osmislila kompanija Dürr Dental , pod imenom *Vector-ultrasonic system* (VUS) (29).

Iako su iznimno korisni u svakodnevnoj praksi, istraživanja su pokazala da zvučni i ultrazvučni instrumenti ostavljaju površinu veće hrapavosti nego što je to slučaj sa kiretama, a dobro je poznato da bakterije lakše naseljavaju hrapave površine (27). To ide u prilog teoriji da ne postoji idealna metoda uklanjanja plaka, već da se do optimalnih rezultata dolazi kombinacijom više metoda.

6.1.3 Subgingivne pjeskare

Subgingivne pjeskare u početku su bile predstavljene kao zamjena za sve oblike mehaničke instrumentacije, međutim danas se zna da su one samo još jedan dodatan korak u terapiji. Pjeskare se pune glicinskim praškom ili praškom natrijeva bikarbonata, koji uklanja bakterijski plak i biofilm bez stvaranja oštećenja na površini implantata. Istraživanja su pokazala da prednost ipak treba dati glicinskom prahu jer je manje abrazivniji i daje bolje rezultate u smanjenju BOP-a. Premda pokazuju dobre rezultate u redukciji krvarenja, subgingivne pjeskare nisu doprinijele značajnoj razlici u smanjenju dubine sondiranja (30).

Osim u nekirurškoj terapiji, pjeskare se mogu koristiti i tokom kirurške terapije. Tu značajnu ulogu ima eritrolom obogaćeni prašak koji se koristi za čišćenje i modifikaciju površine implantata prije regenerativnih postupaka (31).

6.1.4 Turbinski strojni instrumenti

Kao što je već poznato, primaran cilj nekirurške terapije je uklanjanje biofilma s površine implantata. Upravo o mogućnostima dekontaminacije površine i kasnijoj funkcionalnosti održavanja oralne higijene, ovisiti će svi kirurški postupci. To ponekad može biti vrlo izazovno upravo zbog hrapave površine implantata. Tom problemu pokušalo se doskočiti modificiranjem površine dijamantnim svrdlima na turbinskim strojnim instrumentima.

Zračne turbine su instrumenti vrlo velike brzine vrtnje, do 450 000 okretaja u minuti. Prema tome, rad s njima je relativno kratak i ugodan kako za pacijenta, tako i za terapeuta. Turbine ne zahtijevaju pritisak i lagane su pa ne zamaraju ruku. Na turbinska brusna sredstva stavljaju se svrdla izrađena od nepravilnih oštrih dijamantnih komadića slijepljenih na čelični instrument. To su najučinkovitija brusna sredstva, dolaze u više oblika i različite finoće koja je standardizirana i označena obojenim prstenima.

6.1.5 Mikromotorni strojni instrumenti

S istom namjerom kao i zračna turbina, u parodontologiji se koriste i mikromotorni strojni instrumenti. Mogu biti pokretani zračno ili električno, a dostižu brzine do 250 000 okretaja u minuti. Osim polirnih svrdala i četkica, instrument koji se smatra najkorisnijim u ovoj skupini jesu titanske četke. Osobito su se važnima pokazale pri korištenju tokom zahvata u području regenerativne kirurgije. Istraživanje provedeno na Sveučilištu u Barceloni 2018. godine dokazalo je superiorne rezultate u vrijednostima dubine sondiranja, krvarenja pri sondiranju i postotku uspješnosti kod pacijenata kojima je površina implantata tretirana dodatno titanskim četkama, naspram pacijenata kontrolne skupine koji su tretirani standardnim mehaničkim i kemijskim protokolima (32).

6.2 Kemijska supragingivna kontrola plaka

Mehaničko čišćenje zuba četkicom i pastom najčešći je način održavanja oralne higijene, no činjenica je da određene površine zuba ostanu neočišćene. Taj problem pokušao se riješiti upotrebom sredstava za kemijsku kontrolu plaka za koje se smatra da bi mogli nadvladati nedostatke u navikama mehaničkog čišćenja. Navedenim sredstvima pokušava se djelovati na način da se dobro proučen, dinamičan proces stvaranja plaka prekine, omete ili modificira.

Mehanizam djelovanja kemikalija dijeli se u četiri skupine: antiadhezivno, antimikrobno, odstranjenje plaka i antipatogeno. Premda su danas i dalje najčešća sredstva ona s antimikrobnim učinkom (33).

6.2.1 Sredstva za kemijsku kontrolu plaka

Sredstva s antimikrobnim učinkom imaju više preventivni nego terapeutski učinak, stoga ih je preporučljivo koristiti u svakodnevnom održavanju higijene. Dolaze u više oblika, najčešće kao zubne paste, tekućine za ispiranje usta, sprej, gume za žvakanje i lakovi. Njihova učinkovitost opisana je svojstvom supstantivnosti, odnosno sposobnošću da se adsorbiraju na meka i tvrda tkiva usne šupljine, zadrže bakteriostatski učinak i što duže se zadrže na navedenim površinama (33). Skupine kemijskih sredstava koje se mogu pronaći u prodaji, u obliku preparata različitih vehikuluma su: bisbigvanidni antiseptici, kvarterni spojevi amonijaka, fenoli i esencijalna ulja, fluoridi, soli metala, oksigenirajuća sredstva, detergenti te aminski alkoholi (34). Međutim, nijedan spoj se nije pokazao učinkovitim kao klorheksidin.

6.2.2 Klorheksidin

Klorheksidin bisgvanidni je antiseptik, a danas je jedan od najkorištenijih sredstava za kemijsku prevenciju plaka, upravo zbog svoje bakteriostatske i baktericidne aktivnosti. Mehanizam njegova djelovanja razlikuje se kod nižih i viših koncentracija spoja. Ukoliko se tretira nižim koncentracijama, vezati će se za stanične membrane i izazvati povećanu propustljivost i otjecanje međustaničnih sastavnica i kalija, dok će više koncentracije spoja uzrokovati precipitaciju bakterijske citoplazme i smrt stanice. Dokazalo se da ima dobru supstantivnost, odnosno kad se veže za tkiva usne šupljine, djeluje i do 12 sati. Učinkovit je protiv gram-pozitivnih i gram-negativnih bakterija. Na tržište dolazi u tri oblika, kao diglukonat, acetat i soli hidroklorida, no u većini proizvoda nalazi se ponajprije klorheksidin glukonat (33,35). Istraživanja su pokazala jednako dobre kliničke rezultate pri upotrebi preparata koncentracije 0,2 % i 1 %, bez značajnih razlika u redukciji kliničkih parametara. Stoga, kad god je to moguće, potrebno je terapiju ograničiti na preparate nižih koncentracija i kraći vremenski period jer osim dobrih terapijskih svojstava donosi i određene nuspojave (35). Najčešće su opisane lokalne nuspojave u vidu diskoloracija zuba i dorzuma jezika, promjene okusa, nastanka erozija oralne sluznice, jednostrano ili obostrano oticanje parotide te povećano

stvaranje supragingivnog kamenca. Za neke od navedenih uspjelo se dokazati da im je učestalost manja kod upotrebe razrjeđenijih preparata (33).

U istraživanju provedenom 2018. godine na Sveučilištu u Madridu, nakon mehaničkog uklanjanja plaka, pacijenti testne skupine u svakodnevnu oralnu higijenu uveli su i tekućinu za ispiranje sastava 0,09 % klorheksidina i 0,05 % cetilpiridinijeva klorida, dok su pacijenti kontrolne skupine koristili placebo. Značajnija razlika, od 24,49 %, bila je u redukciji BOP-a testne skupine naspram kontrolnoj iz čega se može zaključiti da je kemijska kontrola plaka snažno oružje u terapiji periimplantatnog mukozitisa. Ipak, bez ostatka protokola ni kemijska kontrola plaka neće samostalno dovesti do izlječenja bolesti (36).

6.2.3 Lokalni antibiotici

Antibiotici, bilo sistemski ili lokalni, trebali bi se primjenjivati samo pod strogim indikacijama. No oni svejedno ne mogu nadomjestiti mehaničko čišćenje, već su samo dodatak terapiji. Nedostatci sistemske primjene antibiotika su relativno mala koncentracija na mjestu djelovanja, sistemske nuspojave i potreba za pacijentovom suradnjom. Iz tog razloga, danas se češće primjenjuje lokalna terapija antibioticima koja osigurava visoku koncentraciju na ciljnom mjestu i bolje djelovanje na biofilm. Međutim, i lokalni antibiotici imali su nedostatak da se primijenjeni lijek brzo ispire sekretom iz džepa, stoga je nužno bilo razviti sustav nosača koji će kontrolirano otpuštati lijek (37). Smatra se da su dobar izbor terapije za pojedinačne džepove veće od 5mm koji su zaostali nakon mehaničke instrumentacije. Razvijeno je nekoliko sličnih sustava temeljenih na različitim antimikrobnim sredstvima.

PerioChip je sustav nosača klorheksidin glukonata čije su terapijske prednosti već opisane. To je biorazgradiva želatinska pločica malih dimenzija koja održava koncentraciju lijeka višu od 100 µg/ml kroz 7 dana što je puno više od razine tolerancije brojnih bakterija. Pločica se razgradi nakon 10 dana, pa nije potreban dodatan termin za uklanjanje iste. Istraživanja navode redukciju dubine sondiranja 2 mm veću pri korištenju PerioChipa naspram kontrolne skupine (38).

Tetraciklin u neresorptivnom plastičnom kopolimeru, proizvod je 25 % tetraciklinskog hidrokloridnog praha koji se u parodontnom džepu ostavlja do 12 dana. Postiže koncentracije veće od 1300 µg/ml, dok primjerice sistemski primijenjen tetraciklinski antibiotik u sulkus dopremi svega 4 - 8 µg/ml. Iako je pokazao izvanredne rezultate u kliničkim istraživanjima, više nije dostupan na tržištu (38).

Slični sustavi nosača su i minociklinska mast i mikrosfere, doksiciklin hiklat u biorazgradivom polimeru te metronidazol gel. Svi su se pokazali kao izvrstan dodatak mehaničkom liječenju, a smatra se i da smanjuju potrebu za daljnjom kirurškom terapijom. Svejedno, antibiotike je potrebno propisivati razborito kako bi se izbjegle nuspojave i smanjio doprinos u razvoju antibiotske rezistencije bakterija.

6.2.4 Kemijska sredstva za modificiranje površine implantata

Dentalni implantati zbog svoje hrapave površine i građe u obliku ureza i navoja, idealno su mjesto za prihvat plaka. Stoga je na njih u terapiji periimplantitisa potrebno djelovati dodatnim kemijskim sredstvima za modificiranje površine. Kao što je već opisano, na modifikaciju površine možemo utjecati i subgingivnim pjeskarama, a na formaciju plaka antimikrobnim sredstvima, no u literaturi su opisani i primjeri korištenja limunske kiseline, vodikova peroksida, fosforne kiseline ili pak fiziološkom otopinom natopljene gaze, u istu svrhu.

Limunska kiselina koristi se u obliku 40 % otopine kroz 30 - 60 sekundi. Vrijednost njenog pH je 1 pa je vrlo učinkovita u redukciji broja bakterija na površini implantata. Sličan preparat je i 35 % fosforna kiselina u gelu, no njen učinak se još uvijek istražuje.

Iznenađujuće dobre rezultate pokazala je dekontaminacija sterilnom gazom natopljenom fiziološkom otopinom. Opisano je istraživanje u kojem je takav protokol proveden nakon otvorene mehaničke instrumentacije implantata, uz primjenu sistemskih antibiotika. Rezultati nakon 12 mjeseci su pokazali 100 % preživljenje implantata. Isti protokol može se provoditi i vodikovim peroksidom (39).

6.3 Laserska terapija

LASER je akronim za izraz „*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*“ što se prevodi kao pojačanje svjetlosti pomoću stimulirane emisije zračenja. Laseri su uređaji koji proizvode koherentne, monokromatske i paralelne zrake svjetlosti koje se mogu emitirati konstantno ili pulsirajuće. U dodiru s tkivom mogu se reflektirati, raspršiti, apsorbirati ili prenijeti na okolna tkiva. Njihov učinak je baktericidan i dezinfekcijski, no ono što je najvažnije - ne ostavljaju zaostatni sloj. U parodontologiji se koriste već gotovo 30 godina upravo zbog svoje široke primjene, a jedna od njih je i dekontaminacija površine implantata (40). U upotrebi

je nekoliko tipova lasera različitih mehanizama djelovanja i namjene, a u literaruri se najčešće spominju ugljik - dioksidni laseri (CO_2), *Neodymium – doped: Yttrium –Aluminium – Garnet* (Nd:YAG) laseri, te *Erbium – doped: Yttrium – Aluminum – Garnet* (Er:YAG) laseri.

Er:YAG laseri proučavali su se duže vremena i pokazali su se vrlo učinkovitima kako u nekirurškoj, tako i u kirurškoj terapiji. Njihovo zračenje apsorbiraju voda i komponente bioloških tkiva što uzrokuje porast temperature i posljedično isparavanje vode. To dovodi do jačeg unutarnjeg pritiska unutar samih naslaga kamenca, ekspanzije i njegova odvajanja od površine korijena (41). Rezultati nakon korištenja Er:YAG lasera u kirurškoj terapiji, odnosno dekontaminaciji površine implantata pokazali su 69,7 % re-oseointegracije. Osim toga, navedeni laseri izazvali su najmanje oštećenja na samoj površini implantata (39).

Sličan učinak imaju i CO_2 laseri kada se upotrebljavaju s malom energijom i u pulsnom ili defokusiranom obliku. Provode dekontaminaciju i kondicioniranje površine s minimalnim štetnim učincima (39,41).

Nd:YAG laseri, neovisno o primijenjenoj energiji, izazvali su znatna oštećenja površine implantata, stoga nisu adekvatan izbor za dekontaminaciju (39).

Prema smjernicama američke Akademije za parodontologiju dodatna terapija laserima, uz osnovnu nekiruršku, može pokazati bolje kliničke rezultate. Osim toga, manje je traumatična za pacijenta prvenstveno jer podrazumijeva manje krvarenja, što je između ostalog, pogodno i za pacijente sa sklonošću krvarenju. Dosadašnja istraživanja još nisu iznijela dokaze o dugoročnoj uspješnosti terapije. Dodatan otežavajući čimbenik može biti i to što je za rukovanje laserima potrebna dodatna edukacija terapeuta (42).

6.4 Antimikrobna fotodinamska terapija

Antimikrobna fotodinamska terapija metoda je dekontaminacije površine koja koristi fotoaktivator i izvor svjetlosti koji je najčešće laser. Mehanizam djelovanja temelji se na uvođenju fotoaktivatora u parodontni džep, gdje se veže za bakterije i biofilm, nakon čega se osvijetli izvorom svjetlosti što će izazvati njegov prelazak u više energetsko stanje i dovesti do otpuštanja slobodnih radikala. Oni će s molekularnim kisikom dati atomarni kisik koji djeluje citotoksično na stanice bakterija (43). Ova metoda je osobito privlačna za daljnja istraživanja jer ne izaziva oštećenje implantata, a pretpostavlja se da je učinkovitija od samog djelovanja lasera (39). Međutim, iako su očekivanja bila velika, dokazana je tek umjerena redukcija dubine

sondiranja, manja od 1 mm, naspram samo mehaničke terapije, što je klinički od upitne važnosti. Svakako je potrebno provesti još testiranja koja će pokazati dugoročan učinak ove metode (42,44).

7. RASPRAVA

Sve je veći broj pacijenata koji problem djelomične ili potpune bezubosti pokušavaju riješiti dentalnim implantatima. S obzirom da se implantati u stomatologiji upotrebljavaju već duži niz godina, sve je šira i svijest o potencijalnim problemima njihove primjene. Osim što je vrlo važno o ovoj problematici educirati doktore dentalne medicine, bitno je da tema bude poznata i pacijentima koji će se odlučiti za navedenu terapiju. Oni često kreću u terapiju s idejom da su implantati trajno rješenje koje ne zahtjeva veliku brigu kao i zubi. Međutim, danas se zna da je takvo mišljenje potpuno pogrešno, stoga treba staviti veliki naglasak na edukaciju o održavanju oralne higijene i važnosti redovitih kontrola. Također, bitno je pacijenta osvijestiti da nije najvažniji parametar da terapija bude provedena što brže i jeftinije, već da to uistinu bude kvalitetan rad koji će osiguravati trajnost.

U struci, a i u populaciji puno je više informacija o parodontitisu i stanjima vezanima uz potporna tkiva zuba, no sve češća terapija implantatima zahtijeva i poznavanje patologije periimplantatnih tkiva. U edukaciji u mnogočemu može olakšati upravo povezivanje analogije između tih dvaju stanja. Glavna poveznica leži u bakterijskoj etiologiji bolesti koja, između ostalog, uvjetuje i slične mehanizme nastanka i razvoja oštećenja potpornih tkiva. Relativno dobro poznati pojmovi gingivitisa i parodontitisa uspoređuju se sa periimplantatnim mukozitisom i periimplantitisom. Prvi su opisani kao stanja prisutne upale i pozitivnog nalaza BOP-a, a parodontitis i periimplantitis uz navedeno karakterizira i gubitak kosti.

Ipak, zbog drugačije anatomije tkiva, različit je tijek progresije bolesti i oblik nastalih defekata. Periimplantatna tkiva grade vlakna paralelna s površinom implantata, stoga je prodor bakterija do apikalnog djela puno lakši, nego što je to slučaj kod parodonta gdje se vlakna parodontnog ligamenta šire u svim smjerovima prema korijenu zuba. Zato nastaju najčešće jednozidni koštani defekti i defekti oblika „kratera“ koji su puno zahtjevniji za sanaciju.

Terapija periimplantatnih bolesti uvijek mora započeti detaljnim uzimanjem anamneze, kliničkim pregledom, mjerenjem kliničkih parametara i analizom rendgenskih snimaka. Nakon obrade i postavljanja dijagnoze određuje se plan terapije koji mora započeti nekom od metoda mehaničkog uklanjanja plaka. Kao što je već više puta spomenuto, detaljno uklanjanje plaka i ostvarivanje uvjeta za olakšano održavanje oralne higijene temelj je uspjeha svake daljnje terapije. Mogućnosti mehaničkog uklanjanja plaka su brojne, a doktoru dentalne medicine generalno već dobro poznate. U tu svrhu upotrebljavaju se ručni instrumenti poput kireta i strugača, zvučni i ultrazvučni instrumenti, subgingivne pjeskare, te turbinski i mikromotorni uređaji s adekvatnim svrdlima. Učinkovitost mehaničke terapije nadopunjuje se dodatnom

dekontaminacijom površine implantata kemijskim sredstvima. Danas se nudi vrlo širok spektar lokalnih antiseptika i antibiotika koji osiguravaju duži baktericidan učinak zbog svog vezanja za oralna meka i tvrda tkiva. Još uvijek se između ostalih najviše ističe klorheksidin i njegovi preparati. Osim navedenih, sve se više proučava i učinkovitost lasera i njihova terapijska mogućnost.

Nakon provedene inicijalne, mehaničke i kemijske terapije, mjesta na kojima je zaostao defekt i upala tretiraju se dodatnim kirurškim metodama koje zahtijevaju znanje specijalista. Tehnikama resektivne i regenerativne kirurgije proširene su mogućosti terapije od dekontaminacije „pod kontrolom oka“, modifikacije površine implantata pa do najmodernijih metoda poput vođene tkivne regeneracije.

Cilj ovog rada bio je predočiti mogućnosti terapije patoloških stanja periimplantatnog tkiva, koja ne zahtjeva mnogo više opreme i znanja naspram terapije parodontne patologije, te uputiti stomatologa kako je provoditi u svojoj svakodnevnoj praksi. Cochraneova analiza iz 2012. godine tvrdi da još uvijek ne postoji dokaz da je neka od metoda dekontaminacije učinkovitija od druge što ne znači da dosadašnja terapija ne daje dobre rezultate, već da ne postoji ustaljen protokol kojim bi se trebalo voditi (45). Svakom pacijentu treba pristupiti kao individui, pratiti njegovu suradljivost, ali i odgovor organizma na terapiju te u skladu s tim planirati daljnje postupke.

8. ZAKLJUČAK

Periimplantatne bolesti i stanja pojmovi su s kojima se neki stomatolozi, ali i pacijenti tek upoznaju. Pregledom literature ustanovljeno je da su to vrlo česte bolesti koje zahvaćaju pacijente s dentalnim implantatima te da u budućnosti treba raditi što više na istraživanju istih. Ključ uspjeha u terapiji navedenih stanja jest edukacija pacijenta o održavanju zadovoljavajuće oralne higijene, ali i u shvaćanju važnosti redovitih kontrola. Terapijske mogućnosti još uvijek nisu u potpunosti istražene, niti je dokazano da je ijedan protokol superiorniji nad drugim. Ipak sva dosadašnja shvaćanja slažu se u jednom, a to je potreba kontrole plaka. Uspjeh u terapiji postiže se mehaničkim i kemijskim uklanjanjem plaka, ali i nekim modernijim metodama poput terapije laserima ili fotodinamske terapije. Ukoliko nekirurška terapija ne postigne zadovoljavajuće rezultate, poseže se za kirurškim metodama.

Osim navedenog, potrebno je poticati dodatnu edukaciju doktora dentalne medicine da budu sposobni prepoznati navedena stanja, provesti osnovnu nekiruršku terapiju, te po potrebi uputiti pacijenta specijalistu na daljnju obradu.

9. POPIS LITERATURE

1. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Implantati u restorativnoj stomatologiji. 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2010. p. 1141.

2. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Sluznica oko zuba i implantata. 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2010. p. 71.

3. Lindhe J, Berglundh T. The interface between the mucosa and the implant. Periodontol 2000. 1998;17:47-54.

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

5. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Oseointegracija. 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2010. p. 99.

6. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Oseointegracija. 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2010. p. 107.

7. Lee CT, Huang YW, Zhu L, Weltman R. Prevalences of Peri-implantitis and Peri-Implant Mucositis: Systematic Review and Meta-Analysis. J Dent. 2017;62:1-12.

8. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Periimplantatni mukozitis i periimplantitis. 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2010; p. 530-4.

9. Mombelli A, Mericske-ster R. Microbiological features of stable osseointegrated implants used as abutments for overdentures. Clin Oral Implants Res. 1990;1(1):1-7.

10. Devides SL, Franco AT. Evaluation of peri-implant microbiota using the polymerase chain reaction in completely edentulous patients before and after placement of implant-supported prostheses submitted to immediate load. Int J Oral Maxillofac Implants. 2006;21(2):262-9.

11. Takanashi K, Kishi M, Okuda K, Ishihara K. Colonization by Porphyromonas gingivalis and Prevotella intermedia from teeth to osseointegrated implant regions. Bull Tokyo Dent Coll. 2004;45(2):77-85.

12. Berglundh T, Armitage G, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Clin Periodontol. 2018;45(20):286–91.

13. Caton J, Armitage G, Berglundh T, et al. A new classification scheme for periodontal and periimplant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. J Clin Periodontol. 2018;45(20):1–8.

14. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. Carranza's clinical periodontology: Clinical Evaluation of the Implant Patient. 11th ed. St. Louis, MO: Saunders Elsevier; 2012. p. 646-8.

15. 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.

16. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Liječenje periimplantatnih lezija. 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2010; p. 880.

17. .Lindhe J, Lang NP. Clinical Periodontology and Implant Dentistry: Treatment of Peri-implant Mucositis and Peri-implantitis. 6th ed. Oxford: Wiley Blackwell, 2015; p. 861.

18. Romeo E, Ghisolfi M, Murgolo N, Chiapasco M, Lops D, & Vogel G. Therapy of peri-implantitis with resective surgery. Clin Oral Implants Res. 2004;16(1):9–18.

19. Jovanovic SA. The Management of Peri-implant Breakdown Around Functioning Osseointegrated Dental Implants. J Periodontol. 1993;64(11):1176–83.

20. Persson LG, Ericsson I, Berglundh T, Lindhe J. Guided bone regeneration in the treatment of peri-implantitis. Clin Oral Implants Res. 1996;7(4):366–72.

21. Lindhe J, Lang NP. Clinical Periodontology and Implant Dentistry: Concepts in Periodontal Tissue Regeneration. 6th ed. Oxford: Wiley Blackwell, 2015; p. 547.

22. Khoury F, Keeve PL, Ramanuauskaire A, Schwarz F et. al. Surgical treatment of peri-implantitis – Consensus report of working group 4, Int Dent J. 2019;69:18–22.

23. Renvert S, Hirooka H, Polyzois I, Kelekis-Cholakis A, Wang H. Diagnosis and non-surgical treatment of peri-implant diseases and maintenance care of patients with dental implants – Consensus report of working group 3. Int Dent J. 2019;69(2):12-17.

24. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Mehanička supragingivalna kontrola plaka. 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus. 2010; p. 705.

25. Figuero E, Graziani F, Sanz I, Herrera D, Sanz M. Management of peri-implant mucositis and peri-implantitis. Periodontol 2000. 2014;66(1):255–73.

26. Arabaci T, Çiçek Y, Çanakçi C. Sonic and ultrasonic scalers in periodontal treatment: a review. Int J Dent Hyg. 2007;5(1):2–12.

27. Wolf HF, Rateitschak EM, Rateitschak KH. Parodontologija: Strojni instrumenti za čišćenje zubi. Jastrebarsko: Nakl. Slap; 2009; p. 259.

28. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Nekirurška terapija 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus. 2010; p.770.

29. Sculean A, Schwarz F, Berakdar M, Romanos GE, Brecx M, Willershausen B, et.al. Non-surgical periodontal treatment with a new ultrasonic device (Vectortm-ultrasonic system) or hand instruments. A prospective, controlled clinical study. J Clin Periodontol. 2004;31(6):428–33.

30. Schwarz F, Becker K, Renvert S. Efficacy of air polishing for the non-surgical treatment of peri-implant diseases: a systematic review. J Clin Periodontol. 2015;42(10):951–9.

31. Taschieri S, Weinstein R, Del Fabbro M, Corbella S. Erythritol-Enriched Air-Polishing Powder for the Surgical Treatment of Peri-Implantitis. Sci World J. 2015;1–9.

32. de Tapia B, Valles C, Ribeiro-Amaral T, et al. The adjunctive effect of a titanium brush in implant surface decontamination at peri-implantitis surgical regenerative interventions: A randomized controlled clinical trial. J Clin Periodontol. 2019;46:586–96.

33. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Kemijska supragingivalna kontola plaka. 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2010; p. 739-49.

34. Linčir I. i sur. Farmakologija za stomatologe: Antimikrobni lijekovi. 3.izd. Zagreb: Medicinska naklada, 2011; p. 59-86.

35. De Siena F, Francetti L, Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M. Topical application of 1% chlorhexidine gel versus 0.2% mouthwash in the treatment of peri-implant mucositis. An observational study. Int J Dent Hyg. 2013;11(1):41-7.

36. Pulcini A, Bollaín J, Sanz-Sánchez I, et al. Clinical effects of the adjunctive use of a 0.03% chlorhexidine and 0.05% cetylpyridinium chloride mouth rinse in the management of peri-implant diseases: A randomized clinical trial. J Clin Periodontol. 2019;46:342–53.

37. Wolf HF, Rateitschak EM, Rateitschak KH. Parodontologija: Sistemska nasuprot lokalnoj antimikrobnoj terapiji. Jastrebarsko: Nakl. Slap; 2009.; p. 291.

38. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. Carranza's clinical periodontology: Treatment of Periodontal Disease 11th ed. St. Louis, MO: Saunders Elsevier; 2012. p. 488-91.

39. Mellado-Valero A, Buitrago-Vera P, Solá-Ruiz MF, Ferrer-García JC. Decontamination of dental implant surface in peri-implantitis treatment: A literature review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2013;18(6):869-76.

40. Lin GH, López del Amo FS, Wang HL. Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. J Periodontol. 2018;89:766–82.

41. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Klinička parodontologija i dentalna implantologija: Nekirurška terapija 5. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus, 2010; p.771.

42. Mills MP, Rosen PS, Chambrone L, Greenwell H, Kao RT, Klokkevold PR et.al. American Academy of Periodontology best evidence consensus statement on the efficacy of laser therapy used alone or as an adjunct to non-surgical and surgical treatment of periodontitis and peri-implant diseases. J Periodontol. 2018;89(7):737-42.

43. Paschoal MA, Tonon CC, Spolidório DMP, Bagnato VS, Giusti JSM, Santos-Pinto L. Photodynamic potential of curcumin and blue LED against Streptococcus mutans in a planktonic culture. Photodiagnosis and Photodyn Ther. 2013;10(3):313–9.

44. Chambrone L, Wang HL, Romanos GE. Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of periodontitis and periimplantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. J Periodontol. 2018;89:783–803.

45. Esposito M, Grusovin MG, Worthington HV. Treatment of peri-implantitis: what interventions are effective? A Cochrane systematic review. Eur J Oral Implantol. 2012;5:21-41.

10. ŽIVOTOPIS

Dora Gobin rođena je 19. siječnja 1996. godine u Zadru. Djetinjstvo provodi na otoku Ugljanu gdje pohađa Osnovnu školu "Valentin Klarin" u Preku. Opći smjer Gimnazije "Juraj Baraković" u Zadru završava 2014. godine, te iste godine upisuje Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Član je Studentske sekcije za oralnu kirurgiju u sklopu koje aktivno sudjeluje na Simpoziju studenata dentalne medicine 2017. i 2018. godine, kao voditelj radionica. Tokom studija asistira u privatnoj stomatološkoj ordinaciji.