

## FAKTORI KOJI UTIČU NA OČUVANJE MARGINALNOG PERIIMPLANTNOG TKIVA



**Henriette Lerner, DMD**  
Direktor HL Dentclinic,  
Baden Baden, Nemačka  
Vanredni profesor na  
Univerzitetu za medicinu  
i farmaciju „Grigore T.  
Popa“, Iasi, Rumunija

UVOD

Dentalna implantologija je simbioza umetnosti i nauke.

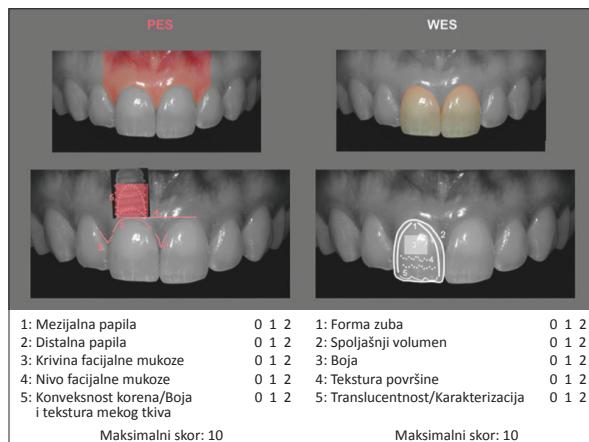
Umetnost je isplanirati i predvideti konačni izgled lica pacijenta, a u isto vreme obezbediti preciznu restauraciju arhitekture koštanih struktura, mekih tkiva i zuba na implantatu kao i stabilnost i savršenu funkcionalnost ovih struktura u dužem vremenskom periodu.

Danas se više ne govori o uspešnoj oseointegraciji nego o uspešnom estetskom rezultatu.

Umetnost tkivne rekonstrukcije je sposobnost primene svih novih informacija i saznanja iz literature, biologije, tehnologije u svakodnevnom radu.

Filozofija tretmana treba da bude: odabrati efikasnu i najmanje invazivnu proceduru i tehniku koja će dovesti do maksimalnog estetskog rezultata.

Evaluacija i klasifikacija estetskog uspeha tretmana danas se vrednuje belim estetskim skorom (WES) i ružičastim estetskim skorom (PES)(1) (Sl. 1). Kriterijume ružičastog estetskog skora je razvio Fürhauser sa saradnicima, a beli estetski skor je definisao Belser sa saradnicima (2).



## *Sl.1 - Evaluacija ružičastog i belog estetskog skora po Fürhauser-u i Belser-u.*

Autori pokazuju da, pod određenim uslovima, zapremina i struktura oralnih tkiva ostaju stabilne u 95 % slučajeva u periodu od 5-9 godina (3).

#### **FKSTRAKCJA ZUBA**

Ekstrakcija zuba je traumatska procedura koja često rezultira trenutnom destrukcijom i gubitkom alveolarne kosti i okolnog mekog tkiva (4). Stepen resorpcije i rezidualni volumen zavise od opšteg stanja zdravlja, a u obzir treba uzeti faktore koji utiču na zarastanje rane. Temeljno poznavanje patologije i istorije dentalnog oboljenja koje je dovelo do ekstrakcije zuba je od vitalnog značaja za procenu i menadžment postekstrakcionog defekta.

Neophodna je detaljna estetska analiza postojećih zuba koja uključuje foto i video dokumentaciju. Ovo bi trebalo da pokaže sve nepravilnosti anatomske strukture, ukoliko postoje.

Periodontalnom procenom treba dokumentovati periodontalni biotip, dubinu džepova, recesiju, mobilnost, furkacije, kao i prisustvo plaka uključujući i stepen inflamacije i krvarenja na dodir.

Tokom periodontalne evaluacije od posebnog značaja je periodontalni biotip.

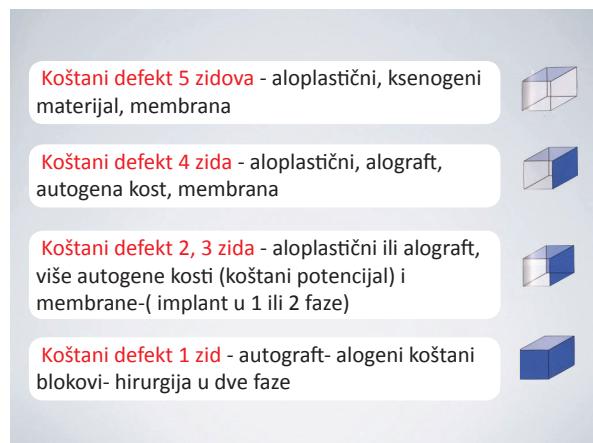
Prilikom ekstrakcije zuba neophodne su protektivne tehnike, upotreba mikrohirurških instrumenata (periotoma, specijalnih instrumenata za ekstrakciju) i minimalno invazivne procedure sa ciljem da se sa-

čuva i zaštitи svih 13 tipova periodontalnih kolagenih vlakana neophodnih za zarastanje. Pažljiva procena postekstrakcionog defekta je uslov broj jedan za estetski uspeh implantatnih procedura. Procena postekstrakcionog defekta može se vršiti sa ili bez podizanja flapa.

Posle ekstrakcije sledi vizuelna inspekcija koštanih zidova alveole od kojih bukalni zid ima najveći značaj za estetski rezultat procedure.

Grafting alveolarnog/koštanog defekta radi dobijanja volumena i forme treba da sledi "pravilo palca". Što više kosti nedostaje,

- treba dodati više koštanog potencijala,
- u graft treba implementirati više vaskularizacije tj. više faktora rasta ,
- više pažnje treba posvetiti postizanju forme primenom adekvatne tehnike postavljanja membrane (Sl. 2).



Sl. 2 - Filozofija graftovanja defekta

## HISTOLOGIJA PERIIMPLANTNOG TKIVA

i modifikacija posle ekstrakcije

Kliničke smernice sugerisu da je minimalna debljina bukalne alveolarne kosti neophodna za postizanje tkivne arhitekture nakon ekstrakcije zuba i postavljanja implantata 1 do 2 mm (6). Buksalna koštana lamela je kompaktna kost koja je vezana za Zub i zbog toga dolazi do njene resorpcije nakon ekstrakcije zuba i samo postavljanje implantata nije u stanju da održi ovu kost.

Opšte je prihvaćen stav da postavljanje implantata odmah posle ekstrakcije zuba ne uspeva da obezbe-

di proces remodelovanja kosti koji se prvenstveno odvija na bukalnom zidu nakon gubitka zuba.

Studije koje su ocenjivale uticaj imedijatnog postavljanja implantata na dinamiku koštanog zarastanja pokazuju heterogene rezultate sa srednjom resorpcijom (mm) buksalne koštane lamele u rangu od 3.14 mm (Botticelli I saradnici, 2006.) do 0.5 mm (Covani i saradnici, 2010.). Ova visoka varijabilnost se može objasniti upotrebom različitih prekliničkih modela, različitim vremenom zarastanja, različitim dijametrima i geometrijom implantata kao i različitim hirurškim protokolima.

Cilj je da se postigne minimalna resorpcija i minimalni gubitak volumena tkiva. Zbog toga su ustanovljeni određeni protokoli.

## Imedijatno postavljanje implantata i dodatna filozofija graftovanja

Imedijatno postavljanje implantata je dobro dokumentovana procedura sa visokom stopom estetskog uspeha pod odođenim uslovima i parametrima.

Veštine i znanje kliničara su odlučujući za primenu ovih principa i tehnika. Ukoliko veštine i iskustvo nisu potpuni, kliničar treba da ide jedan korak nazad i izabere konzervativniju metodu ( hirurgija u 2 faze, graftovanje, postavljanje implantata umesto imedijatnog postavljanja i opterećenja implantata).

## Imedijatno opterećenje/imedijatna restauracija

je veoma predviđljiva procedura, dobro dokumentovana u literaturi (7-14).

Prema prihvaćenoj definiciji imedijatnog opterećenja i odgovarajućim opšteprihvaćenim rezultatima, imedijatno opterećenje je privremena restauracija na jednom ili više implantata, kod nedostatka jednog zuba ili parcijalne bezubosti, privremenom krunicom ili mostom koji je postavljen na implantate i van okluzije je. Imedijatna restauracija celog luka je privremeno cementiran most, uz uslov konzumiranja mekane hrane u periodu oseointegracije (8- 10 nedelja).

Uslovi neophodni da bi implantat imedijatno postavljen u postekstrakcionu alveolu bio imedijatno opterećen su:

- primarna stabilnost (35 Ncm),
- 3/4 površine implantata treba da pokriva kost,
- graftovanje gapa.

U kliničkim slučajevima kod kojih je rastojanje između površine implantata i buklane lamele < 4 mm preporučuje se primena kombinovanog unutrašnjeg i spoljašnjeg graftovanja (IEG) da bi se postigao volumen i oblik grebena i dobio zadovoljavajući estetski rezultat.

Hirurška procedura u 2 faze je predviđljiva procedura. Kod minimalno invazivne hirurgije zasnovane na što manjem broju hirurških sesija, a sa ciljem postizanja najboljeg estetskog rezultata, možemo odmah izvesti graftovanje i postavljanje implantata.

Danas, procedura koštanog graftovanja koja prati postavljanje implantata zavisi od gingivalnog tipa (Sl. 3).

Imedijatno postavljanje implantata	Debeli tkivni biotip	Tanki tkivni biotip
Idealno	Nema graftovanja IIP IL	Graftovanje gapa, MI graftovanje mekog tkiva IIP NE IL
Manje bukalnog zida	Graftovanje tvrdog i mekog tkiva IIP	Graftovanje tvrdog i mekog tkiva IIP NE IL
Bez bukalnog zida	Sendvič tehnika IIP NE IL	Sendvič tehnika, NE IL
Bez interden-talne kosti	Graftovanje tvrdog i mekog tkiva, hirurgija u fazama	Graftovanje mekog i tvrdog tkiva, hirurgija u fazama

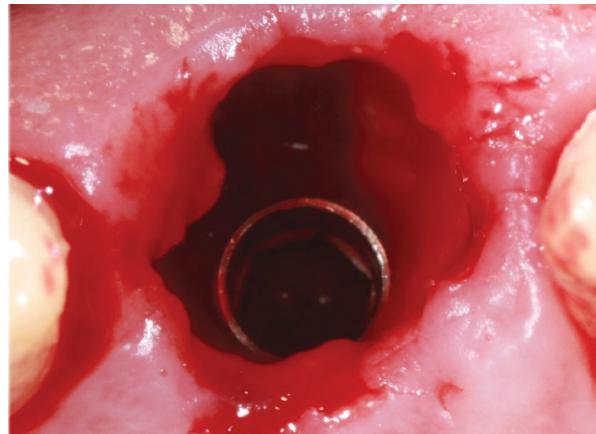


Sl. 3 - IP- Imedijatno postavljanje (Immediate placement), IL - Imedijatno opterećenje (Immediate loading), MI - Minimalno invazivno (minimally invasive).

Zbog toga je merenje debljine tkiva pre hirurške intervencije veoma važno za izbor tehnike graftovanja mekog tkiva i dugoročni uspeh implantološkog treтtmana sa aspekta estetike i stabilnosti.

#### Idealna situacija alveolarne čašice

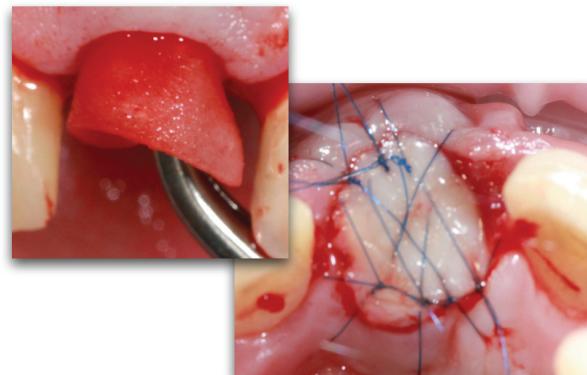
Kod debelog tkivnog tipa, radi se minimalno invazivna procedura bez flapa. Imedijatno postavljanje implantata i imedijatno opterećenje može dati dobar estetski rezultat. Kod tanke tkivne tipologije (debljina tkiva < 2 mm) graft vezivnog tkiva će biti urađen koverat tehnikom ili tunel tehnikom (Sl. 4).



Sl.4 - Imedijatno postavljanje implantata u postekstrakcionu alveolu. Pozicija implantata i biotip tkiva dovoljne debljine daju mogućnost predviđanja dobrog estetskog rezultata.

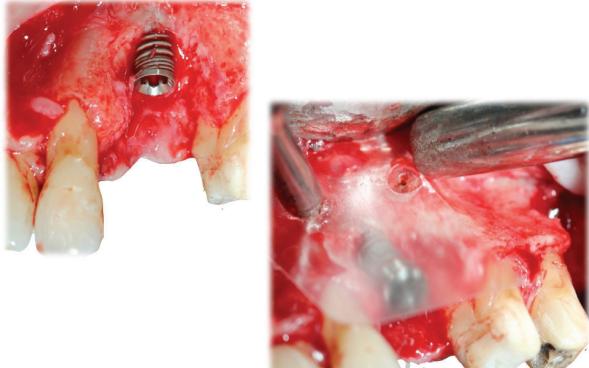
#### Kada nedostaje 3-4 mm bukalne kosti

Imedijatno postavljanje implantata je moguće, a imedijatno opterećenje neće dati dobar estetski rezultat, čak i kod debelog gingivalnog tipa. Graftovanje gapa i mekog tkiva je obavezno. Preporučuje se da se graftovanje mekog tkiva uradi membranama koje će u isto vreme štititi graft i čuvati mu formu. Vezivno tkivo neće biti u stanju da štiti graft već će se delimično integrisati sa graftom, a delimično sa flapom (Tarnow i saradnici) (Sl. 5).



Sl. 5 - Bukalni defekt od 3.4 mm će biti graftovan i prekriven membranom, imedijatno postavljanje implantata je moguće i zatvoren flap će biti bolje rešenje sa predviđljivim estetskim rezultatom. za implantno ležište najbolje rešenje je onlej graft . Nedostaje više od 3 mm bukalnog zida.

Ako nedostaje više od 3.4 mm bukalanog zida neophodno je simultano postavljanje implantata sa graftovanjem sendvič tehnikom uz neophodnu stabilnu membranu. Tehniku je opisao Home-Lay Wang (15) (Sl. 6).

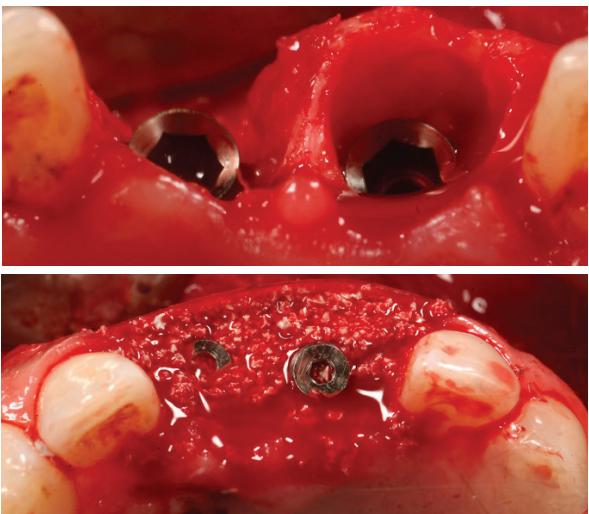


Sl. 6 - Sendvič tehnika i formiranje stabilne membrane

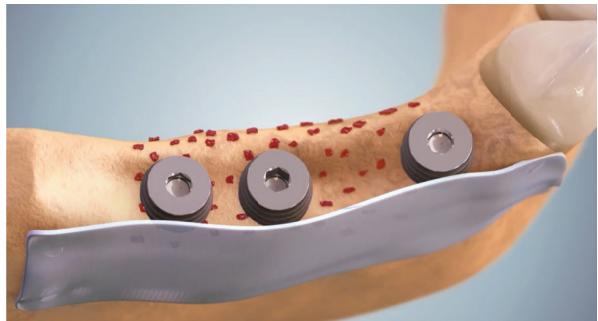
#### Vertikalni gubitak interdentalne kosti

Današnja literatura pokazuje da se za gubitak kosti, u proseku do 4 mm, mogu koristiti čestice materijala (sintetičkog, bovinog, humanog) za vertikalno graftovanje, ponekad čak istovremeno sa postavljanjem implantata. Odluka zavisi od

- arhitekture defekta
- kvaliteta (koštanog potencijala) kosti domaćina
- kvaliteta graftovanja koverte/prostora, upotrebljenih membrana/tehnika (Sl. 7, 8, 9).



Sl. 7 - Vertikalno i horizontalno koštano graftovanje česticama materijala.



Sl. 8 - Kvalitet graftovanja



Sl. 9 - Graftovanje česticama materijala za dobijanje dovoljno koštanog potencijala (autogena kost, faktori rasta, BMPs, treba obezbediti vaskularizaciju)

#### TEHNIKE REKONSTRUKCIJE PERIIMPLANTNOG TKIVA I PRINCIPI ZA POSTIZANJE SAVRŠENE ESTETIKE

Strukture oko implantata koje treba očuvati/rekonstruisati su:

**1. debljina bukalanog zida i nivo interdentalne kosti**  
Kost bukalanog zida je vezana za Zub i resorbovaće se horizontalno i vertikalno kada Zub bude ekstrahovan (16). Zbog toga održavamo ovu kost graftovanjem gape neresorptivnim materijalom i graftovanjem mekog tkiva. Formiranjem biološke širine sprečavamo resorpciju kosti. (Gargiulio, 1961.).

#### 2. biotip mekog tkiva

Linkevicius (33) pokazuje u savremenim studijama isto što je Gargiulio naglasio 1961. Struktura oko implantata se zove biološka širina. Sastoji se od eptelnog pripoja, sulkusa i epitela baze sulkusa i vezivnog tkiva. U proseku iznosi do 3 mm. Kada tkivo ima visinu/debljinu 3 mm, ova struktura će biti izgrađena i bukalni zid će ostati na istom nivou.

Ukoliko je inicijalno tkivo tankog biotipa (< 2 mm), biološka širina će biti izgrađena na račun gubitka kosti. Zaključuje se da je tkivni biotip odlučujući za stabilnost periimplantne kosti i mekog tkiva. Studije daju podatke da je biotip mekog tkiva suštinski važan za očuvanje estetske i funkcionalne stabilnosti periimplantnog tkiva. Svaki gubitak veći od 1 mm visine/ debljine tkiva dovodi do vizuelne diskoloracije tkiva (33).

Na osnovu studija i literature, možemo zaključiti da implantatu treba:

- 3 mm visine tkiva
- 3 mm debljine tkiva
- 3 mm pripojne gingive oko implantata (17, 18, 19) (Sl. 10, 11, 12).



Sl. 10 - Minimum 3-3,5 mm visine tkiva



Sl. 11 - Minimum 3 mm debljine tkiva, inače se uočava diskoloracija.

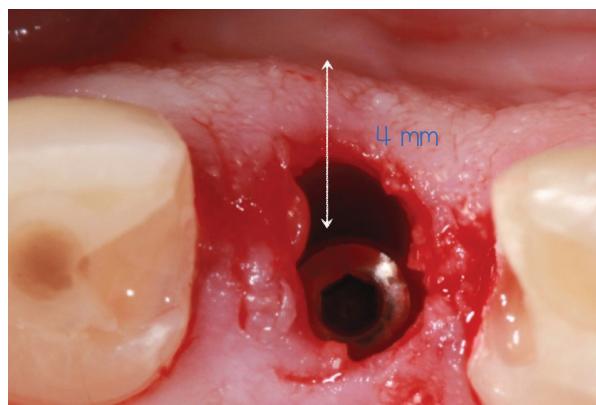


Sl. 12 - Potrebno nam je najmanje 3 mm pripojne gingive oko implantata.

### 3 – pozicija implantata

Idealna implantatna pozicija, koja predviđa idealan estetski rezultat je

2 mm od bukalnog nivoa tkiva. Ipak, graftovanjem gapa između implantata i bukalnog zida koštanim zamnikom i graftovanjem tkiva graftom/membranom vezivnog tkiva, meko tkivo će nam dati 4 mm distanse od bukalne površine, što će sprečiti gubitak tkiva i dati maksimum stabilnosti volumena (20) (Sl. 13).



Sl. 13 - Sprečavanje značajnog gubitka tkiva obezbeđivanjem maksimalne stabilnosti volumena.

**Dizajn implantata** je značajan faktor zbog više razloga i podrazumeva različite aspekte.

#### Dizajn navoja

Prema nemačkoj bioinžinjeringu studiji (21) najstabilniji šrafovi su oni čiji dizajn prati gustinu kosti. Zbog toga primećujemo da su najstabilniji i najuspešniji oni implantati koji imaju bar tri različite arhitekture

duž tela implantata u odnosu na različitu gustinu višične kosti. Svrha svakog aspekta dizajna implantata je da se spreči gubitak kosti kortikalno (mikronavoji u vratu), da se dobije dovoljna inicijalna stabilnost čak i kod imedijatnog postavljanja implantata (agresivni navozi duž tela implantata), da se primeni zaobljen vrh radi zaštite važnih anatomske strukture u momentu insercije, itd. Za uspešno postavljanje implantata dizajn navoja i protokol insercije treba da obezbede ravnotežu između kompresije i urezivanja što je neophodno za dobru inicijalnu stabilnost u svakom tipu kosti ne dovodeći do nekroze kosti.

### Dizajn vrata

Za starije generacije implantata karakterističan je gubitak kosti u vratu. U cilju sprečavanja gubitka kosti i mekog tkiva primenjuje se noviji dizajn: hrapava površina na ramenu implantata, nepoliran vrat implantata ili protetskih komponenti (22).

### Implantatna konekcija

Studija Hermann-a i saradnika (23) pokazuje da mikropokreti tokom mastikacije i bakterijske kolonije mogu izazvati gubitak kosti oko implantata do kojeg dolazi tokom godina. "Platform switching/shifting" dizajn kojim se eliminiše mikropukotina na unutrašnjem nivou kosti je koristan za očuvanje nivoa kosti. "Platform switching" od 0.45 mm je dovoljan za postizanje ovog efekta. Statistički je dokazano da je kod "platform switching" implantnog dizajna gubitak kosti redukovani sa 1.4- 1.6 na 0.6 mm. Postoji nekoliko članaka koji naglašavaju i potvrđuju ovaj pozitivni efekat (24).

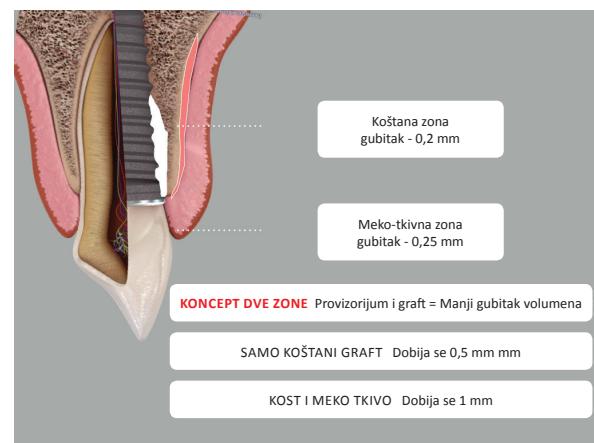
Prihvaćeno je da rigidna implantatna konekcija elimiњiše mikropokrete, labavljenje šrafa i eventualno kolonizovanje bakterija. Dakle, upotreba dizajna implantata sa rigidnom konekcijom doprinosi očuvanju nivoa kosti (25-27).

### Hirurške tehnike

Hirurška tehnika od koje očekujemo izgled restauracije na implantatu sličan prirodnom zubu uključuje imedijatno postavljanje implantata, imedijatno op-

terećenje, graftovanje gapa, graftovanje mekog tkiva i imedijatnu restauraciju privrivremenim krunama na šraf.

Ovo je zaključak zajedničke studije Atlanta i Njujork tima Južnoameričke grupe (Sl. 14) (28).



Sl. 14 -Koštani graft i graft mekog tkiva, privremena imedijatna restauracija će sprečiti gubitak volumena.

U drugim situacijama, gde je neophodno graditi flap ili pristup za koštani ili mekotkivni graft trudimo se da radimo što manje invazivno, a da u isto vreme ne ugrozimo uspeh grafta. Ovakvi pristupi zahtevaju poznavanje koštanih i mekotkivnih struktura i procesa i posedovanje naprednih hirurških veština i kreativnosti. Od samog početka flap će biti koncipiran tako da kreira, i pre i za vreme postavljanja implantata, neophodno koštano i mekotkivno okruženje.

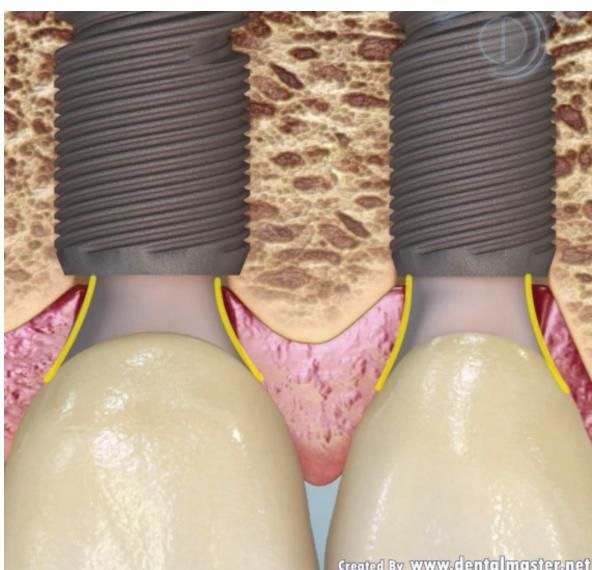
Principi:

- Izbegavati vertikalnu inciziju u estetskoj zoni. Vertikalna incizija kreira depresiju, defekt u tkivu koji zbog nedostatka elastičnih vlakana nikad ne zarašta kao strukture oko nje.
- Odlučiti se ili za inciziju van estetske zone ili za inovativne grafting tehnike kao što su tunel ili koverat (envelope) tehnika.
- Odlučiti se za metode koštanog graftinga koje su manje invazivne, zahtevaju manje hirurških sesija (istovremeno sa postavljanjem implantata) i daju najbolji estetski rezultat. Ovo je umetnost savremene stomatološke implantologije.

d. Tehnike šivenja i material su od velikog značaja jer omogućavaju atraumatske šavove; pomeranjem flapa koronarno olakšava se postizanje širine i debljine kao i visine tkiva oko implantata u prvoj hirurškoj sesiji.

#### **Privremeni abatment/Privremena kruna**

Svako skidanje abatmenta dovodi do destrukcije prijeda kolagenih vlakana za protetski vrat i do gubitka volumena okolnih tkivnih struktura (29). Zbog toga bi trebalo primeniti tehnike, procedure ili sisteme kojima se izbegava skidanje abatmenta, kao što su individualni finalni abatment od samog početka ili privremeni abatment kod uzimanja otiska. Konkavni profil u prostoru između implantne platforme i marginalne gingive kao i "platform switching" dizajn privremenog abatmenta će kreirati/održavati tkivni volumen (Sl.15).



*Sl. 15 - Održavanje tkivnog volumena kreiranog upotrebom konkavnog profila u prostoru između platforme i marginalne gingive.*

#### **Konačni dizajn abatmenta**

Izgleda da konačni dizajn abatmenta ima odlučujući efekat na estetski uspeh ali i na održavanje tkivnog volumena, dužine i boje papile. Mnogi članci potvr-

đuju da će konkavni dizajn abatmenta sačuvati postignuti tkivni volumen. Promenom ugla profila u interimplantatnom prostoru ka blago konveksnom papili može dobiti 0.5 mm dužine. Nekoliko studija slučajeva pokazuje mogućnost dobijanja dužine papile promenom profila finalnog abatmenta i krune (30-32).

Boja abatmenta treba da bude bela jer će, prema studiji Ronald Young-a, ljudsko oko registrovati razliku između belog i crnog abatmenta (Sl. 16).



*Sl. 16 - Crni ili beli abatment: ljudsko oko će videti razliku.*

#### **Održavanje zdravog periimplantatnog tkiva i njegovog volumena**

Periimplantitis, oboljenje periimplantatnog tkiva je oboljenje koje infekcijom i gubitkom kosti ugrožava stabilnost i zdravlje implantatnog gingivalnog i koštanog kompleksa. Naš cilj je da pronađemo rešenje za prevenciju gubitka kosti i pojave infekcije. Cement u periimplantnom sulkusu je jedan od razloga infekcije. (33). Rešenje i preporuka je da cementna margina bude maksimalno 0.5 mm ispod slobodne marginalne gingive, a da se cementiranje izvodi uz upotrebu konca, slično cementiranju faseta. Druga opcija je restauracija na šraf. Ovo se preporučuje kada šraf nije u vidljivom delu zuba.

U molarnoj regiji važe isti principi u zavisnosti od mogućnosti čišćenja interdentalnih prostora.

U lateralnoj zoni maksimalni dijametar implantata je

4.3-5 mm. Mezio distalna dimenzija zuba je 10-12 mm. Zbog toga često postoji podminirano mesto nedostupno čišćenju.

Ako je implantat postavljen dovoljno duboko do estetskog gingivalnog nivoa ovo će biti idealna situacija da se margina krunice cementira paragingivalno (Sl. 17).



Sl. 17 - Dizajn i margina krune u lateralnoj zoni

Ako je pozicija implantata veoma blizu krestalne kosti pa je gingivalna kontura zuba kratka da bi kompenzovala široki molar izrađuju se krunice na šraf kako bi se omogućilo profesionalno čišćenje.

Materijali koji imaju najbolji afinitet u odnosu na gingivu su cirkonijum i keramika, materijali izbora za sve restauracije (34). Ne postoji "estetska zona". Cela usta su estetska zona.

## ZAKLJUČAK

Kreiranje neophodnog periimplantnog tkiva zahteva temeljno naučno znanje i razumevanje struktura i procesa. Za kreiranje ovog okruženja neophodan je obiman, brz, efikasan hirurški i protetski koncept i tretman koji uključuje i očuvanje postojećih tkiva. Neophodan je:

- stabilan i estetski volumen kosti oko implantata
- stabilno meko tkivo: 3 mm visine gingive, 3 mm debljine gingive, 3 mm pripojne gingive oko implantata
- pažljiva manipulacija mekim tkivom kreiranjem provizornog/definitivnog abatmenta/krune za dobijanje definitivnog rezultata.

Održavanje periimplantnog tkiva je garancija dugoročnog, estetski i funkcionalno zdravog i stabilnog implantata i rekonstrukcije [Slučaj 1 (Sl. 18, 19) Slučaj 2 (SL. 20, 21)].

## SLUČAJ 1



Sl. 18 - Periimplantno tkivo je kreirano



Sl. 19 - Definitivni abatmenti i krune

## SLUČAJ 2



Sl. 20 - Susedni implantati, tkivni zahtevi ispunjeni



Sl. 21 - Konačni estetski rezultat i zadovoljna pacijentkinja

## REFERENCE

1. Belser UC, Grütter L, Vailati F, Bornstein MM, Weber HP, Buser D.: Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *J Periodontol* 2009 Jan;80(1):140-51. doi: 10.1902/jop.2009.080435.
2. Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G.: Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res* 2005 Dec;16(6):639-44.
3. Buser D, Chappuis V, Bornstein MM, Wittneben JG, Frei M, Belser UC: Long-term stability of contour augmentation with early implant placement following single tooth extraction in the esthetic zone: a prospective, cross-sectional study in 41 patients with a 5- to 9-year follow-up. *J Periodontol* 2013 Nov;84(11):1517-27. doi: 10.1902/jop.2013.120635. Epub 2013 Jan 24.
4. Caplanis N, Lozada JL, Kan JYK: Extraction Defect Assessment, Classification, and Management. 2005 Nov; *CDA Journal* ;33(11):853-863.
5. Discepoli N, Vignoletti F, Müller A, de Sanctis M, Muñoz F, Sanz M: Bone modeling at fresh extraction sockets: immediate implant placement vs spontaneous healing. An experimental study in the beagle dog. Rimodellamento osseo negli alveoli da fresca estrazione: posizionamento di impianti immediati vs. guarigione spontanea: studio sperimentale nel cane beagle. *J Clin Periodontol* 2012 Jan;39(1):91-7. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01803.x. Epub 2011 Oct 23
6. Vera C, De Kok IJ, Reinhold D, Limpiphatanakorn P, Yap AK, Tyndall D, Cooper LF: Evaluation of Buccal Alveolar Bone Dimension of Maxillary Anterior and Premolar Teeth: A Cone Beam Computed Tomography Investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012 Nov-Dec;27(6):1514-9.
7. Capelli M, Testori T, Galli F, Zuffetti F, Motroni A, Weinstein R, Del Fabbro M: Implant-buccal plate distance as diagnostic parameter: a prospective cohort study on implant placement in fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2013 Dec;84(12):1768-74. doi: 10.1902/jop.2013.120474. Epub 2013 Mar 8.
8. Misch CE, Hahn J, Judy KW, Lemons JE, Linkow LI, Lozada JL, Mills E, Misch CM, Salama H, Sharawy M, Testori T, Wang H-L: Workshop Guidelines on Immediate Loading in Implant Dentistry. *J Oral Implant* The Immediate Function Consensus 2003 Nov 7
9. Schnitman DA, Wohrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang NH: Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. Ten year results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:495-503.
10. Tarnow DP, Emtiaq S, Classen A: Immediate loading of threaded implants at stage one surgery in edentulous arches. Ten consecutive case reports with 1 to 5 year data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:319-324.
11. Misch CE: Non-functional immediate teeth in partially edentulous patients: a pilot study of 10 consecutive cases using the Maestro Dental Implant System. *Compendium* 1998;19:25-36.
12. Misch CE: Non-functional immediate teeth. *Dent Today* 1998;17:88-91.
13. Wohrle P: Single tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: fourteen consecutive case reports. *Practical Periodont Aesthetic Dent* 1998;9:1107-1114.

14. Schwartz-Arad D, Chaushu G: Full-Arch Restoration of the Jaw with Fixed Ceramometal Prosthesis. 1998 Nov-Dec;13(6):819–825
15. Fu JH, Wang HL: Horizontal bone augmentation: the decision tree. *Int J Periodont Restorat Dent* 2011;31(4):429-436 (PMID:21837309)
16. Araújo MG, Lindhe J: Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005 Feb;32(2):212-8.
17. Berglundh T, Lindhe J: Soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991;2:81–90.
18. Hermann F, Lerner H, Palti A: Factors influencing the preservation of the peri-implant marginal bone. *Implant Dent* 2007;11:162–9.
19. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS: The effect of the interimplant distance on the height of the inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000;71:546-9
20. Capelli M, Testori T, Galli F, Zuffetti F, Motroni A, Weinstein R, Del Fabbro M: Implant-buccal plate distance as diagnostic parameter: a prospective cohort study on implant placement in fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2013 Dec;84(12):1768-74. doi: 10.1902/jop.2013.120474. Epub 2013 Mar 8.
21. Knefel, T: Dreidimensionale spannungsoptische Untersuchungen verschiedener Schraubenprofile bei zahnärztlichen Implantaten, 1989 (self-published)
22. Norton M: Primary Stability Versus Viable Constraint – A Need to Redefine. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013 Jan-Feb;28(1):19-21.
23. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL: Influence of the size of the micro-gap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2001 Oct;72(10):1372-83.
24. Al-Nsour MM, Chan HL, Wang HL: Effect of the platform-switching technique on preservation of peri-implant marginal bone: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012 Jan-Feb;27(1):138-45.
25. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Döring H, Nonhoff J: Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: A systematic review. published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com), 10.1002/jbm.34709.
26. Mangano C, Iaculli F, Piattelli A, Mangano F: Fixed restorations supported by Morse-taper connection implants: a retrospective clinical study with 10–20 years of follow-up. *Clin Oral Impl Res* 00, 2014;1-8. doi: 10.1111/clr.12439
27. Mangano F, Macchi A, Caprioglio A, Sammons RL, Piattelli A, Mangano C: Survival and Complication Rates of Fixed Restorations Supported by Locking-Taper Implants: A Prospective Study with 1 to 10 Years of Follow-Up. *J Prosthodont* 2014 Aug;23(6):434-44. doi: 10.1111/jopr.12152. Epub 2014 Apr 18.
28. Chu SJ, Salama MA, Salama H, Garber DA, Saito H, Sarnachiaro GO, Tarnow DP: The dual-zone therapeutic concept of managing immediate implant placement and provisional restoration in anterior extraction sockets. *Compend Contin Educ Dent*. 2012 Jul-Aug;33(7):524-32, 534.
29. Rodríguez X, Vela X, Méndez V, Segalà M, Calvo-Guirado JL, Tarnow DP: The effect of abutment dis/reconnections on peri-implant bone resorption: A radiologic study of platformswitched and non-platform-switched implants placed in animals. *Clin Oral Impl Res* 2013 Mar;24(3):305-11. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02317.x. Epub 2011 Oct 3.
30. Redemagni M, Cremonesi S, Garlini G, Maiorana C: Soft Tissue Stability with Immediate Implants and Concave Abutments. *Eur J Esthet Dent* 2009;4(4):328-337
31. Su H, González-Martín O, Weisgold A, Lee E: Considerations of Implant Abutment and Crown Contour: Critical Contour and Subcritical Contour. *Int Periodont Restorat Dent*, Jul-Aug 2010;30(4):335-343
32. Lerner H, Jacobson Z, Flax H: Modified clinical approach for improved aesthetics in full-arch restoration. *cosmetic dentistry* 2012;4: 34-37
33. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P: Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Impl Res* 00, 2012;1-6
34. Yamane K, Ayukawa Y, Takeshita T, Furuhashi A, Yamashita Y, Koyano K: Bacterial adhesion affinities of various implant abutment materials. *Clin Oral Implants Res* 2013 Dec;24(12):1310-5. doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02574.x. Epub 2012 Aug 27.