

E-ZBORNİK

# Digitalizacija v implantologiji in posledice nenačrtovanja

Zdravniška zbornica Slovenije

junij 2026

# Digitalizacija v implantologiji in posledice nenačrtovanja

E-zbornik znanstvenih prispevkov

Urednica  
**Sanda Lah Kravanja**

Tehnična urednica  
**Mojca Vrečar**

Recenzija  
**Maja Ovsenik**  
**Sanda Lah Kravanja**  
**Mojca Trost**

Lektoriranje  
**LEKTORIRANJE IN JEZIKOVNO SVETOVANJE**  
**Jasmina Vajda Vrhunec, s. p.**

Oblikovanje in računalniška postavitvev  
**KAT LUNE, Oblikovanje duše, alternativno in poslovno svetovanje,**  
**Katja Skerbinek s. p.**

Izdala in založila  
**ZDRAVNIŠKA ZBORNICA SLOVENIJE**

Izdano  
**Ljubljana, junij 2026**  
Brezplačna publikacija

Naslov objave  
[https://www.zdravniskazbornica.si/docs/default-source/e-izobrazevanja/ezbornik\\_2026\\_digitalizacija\\_in\\_posledice\\_nenacrtovanja.pdf](https://www.zdravniskazbornica.si/docs/default-source/e-izobrazevanja/ezbornik_2026_digitalizacija_in_posledice_nenacrtovanja.pdf)

Izšlo ob strokovnem srečanju v organizaciji Odbora za zobozdravstvo pri ZZS, 5. junija 2026,  
Medicinski izobraževalni center Zdravniške zbornice Slovenije, Ljubljana, Dunajska 162

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani.

COBISS.SI-ID 280142851

ISBN 978-961-6185-46-2 (PDF)



# Digitalizacija v implantologiji in posledice nenačrtovanja

E-zbornik

**Zdravniška zbornica Slovenije**  
junij 2026

# Programski in organizacijski odbor

**Krunoslav Pavlovič**

**Barbara Škrlj**

**Beti Kruljc-Korelc**

**Matjaž Gorkič**

**Mojca Vrečar**

**Asist. dr. Sanda Lah Kravanja**

”Še vedno se učim.”

(Michelangelo, v starosti 87 let)

Asist. dr. Sanda Lah Kravanja  
dr. dent. med., specialistka zobne in čeljustne ortopedije



## Uvodnik

# Zborniku na pot

## Cenjene kolegice zobozdravnice in cenjeni kolegi zobozdravniki!

V pričujočem e-zborniku so predstavljeni povzetki predavanj in predstavitve predavateljev ter izvajalcev praktičnih delavnic, ki sodelujejo na strokovnem seminarju »**Digitalizacija v implantologiji in posledice nenačrtovanja**« v organizaciji Odbora za zobozdravstvo Zdravniške zbornice Slovenije v juniju 2026.

Strokovno srečanje je organizirano v okviru rednih izobraževanj, ki jih zobozdravniki pripravljamo za naše člane zobozdravnike. Izvedbo seminarja in praktičnih delavnic smo ponovno nadgradili z izdajo e-zbornika povzetkov. Trudimo se nadaljevati uresničevanje ideje in želje Odbora za zobozdravstvo, da v Domus Medica živi stalno izobraževanje zobozdravnikov o najnovejših tehnologijah in metodah zdravljenja na področju dentalne medicine in da je v sodobnem multimedijem centru možno izvajanje tehnično zahtevnejših delavnic in predavanj, kjer sodelujemo z domačimi in tujimi strokovnjaki.

Pred dolgimi petimi leti, v septembru 2021, smo prvič pripravili seminar in e-zbornik s tematiko digitalizacije z naslovom »**Digitalizacija in digitalni diagnostični postopki v zobozdravstvu**«, ki je v obdobju strogih restriktivnih ukrepov med pandemijo covid-19 prvič potekal v hibridni obliki, z udeležbo v živo in na daljavo. Od takrat digitalna tehnologija vse bolj postaja naš vsakdan v zasebnem in strokovnem življenju ter v vseh dejavnostih zobozdravstva. Še prav posebej se to odraža na področju parodontologije z implantologijo s ciljem nadomeščanja izgubljenih zob.

V e-zborniku so povzetki predavanj s kliničnimi protokoli, prikazi primerov in praktičnih delavnic, ki teoriji sledijo naslednji dan, tako da lahko udeleženci pridobljeno znanje takoj utrdijo še v praksi.

Ker zobozdravniki v svojem poslanstvu zdravimo in rehabilitiramo paciente, je velikega pomena tudi zavedanje, da digitalizacija z možnostjo načrtovanja in vizualizacijo rezultata za nas in pacienta pomeni šele začetek poti, prikazano je namreč treba v nadaljevanju še praktično izvesti.

Dober rezultat kliničnega posega in njegova stabilnost pa sta tisto, kar si želimo pri vsakdanjem delu in kar od našega znanja in usvojenih veščin upravičeno pričakujejo pacienti.

Kot urednica pričujočega e-zbornika predavanj in delavnic se iskreno zahvaljujem vsem sodelujočim domačim predavateljem in priznanemu gostu iz tujine, ki so posredovali gradiva za objavo.

Iskrena zahvala velja tudi lektorici besedil, oblikovalki vsebin in tehnični urednici ter recenzentom, ki smo z digitalnimi in praktičnimi veščinami pripravljali e-zbornik.

Hvala vsem aktivno sodelujočim, programsko-organizacijskemu odboru srečanja, članom Odbora za zobozdravstvo in strokovnim sodelavcem medicinsko-izobraževalnega centra Zdravniške zbornice Slovenije Domus Medica, ki so sodelovali in pripomogli k izvedbi seminarja in delavnic. Vsi skupaj smo sestavili mozaik, ki izkazuje veliko opravljenega vidnega in nevidnega dela v želji, da bi tudi tokratno podiplomsko izobraževanje zobozdravnikov dobro potekalo in da bi bilo naše druženje uspešno in prijetno.

**Vsem udeležencem hvala za udeležbo na seminarju in delavnicah.**

**Vabljeni k branju e-zbornika!**

Urednica: **Dr. Sanda Lah Kravanja**



## Uvodne besede

### Spoštovani kolegice in kolegi,

Če hočemo ali ne, je digitalizacija bliskovito prevzela našo celotno družba. Zobozdravstvo neumorno sledi temu trendu in prav je tako! Digitalizacija v marsičem predstavlja velik napredek in obeta skokovit razvoj. Prilagajanje novi računalniški realnosti pa marsikomu predstavlja izziv, kot učenje abecede na novo, po drugi strani pa je to mlajšim generacijam, ki so zrastle z računalniki in tablicami, samo nadgradnja obstoječih veščin še na njihovem profesionalnem področju.

Če imamo boljše orodje, s katerim lahko opravimo storitve pri naših pacientih, je prav, da se ga naučimo uporabljati. Z uporabo računalnika, sofisticiranih programov in umetne inteligence je marsikateri postopek natančnejši, predvidljivejši in ne nazadnje tudi enostavnejši in hitrejši. To so kakovosti, h katerim pri svojem delu tudi stremimo.

Digitalna družba na vseh področjih ni znanstvena fantastika, ampak že danes naša realnost. Prav je, da jo sprejmemo in da jo s pametjo uporabljamo, saj le na ta način lahko dobimo boljše rezultate.

Današnji seminar Digitalizacija v implantologiji in posledice nenačrtovanja je namenjen odstiranju tematike vnosa digitalnih procesov v zdravljenje nadomeščanja manjkajočih zob. Dotaknil se bo vseh procesov, ki jih moramo upoštevati, da našim pacientom zagotovimo kar najboljši izid sanacije zobovja.

Dosti je prednosti, ki nam jih nudijo sodobna orodja v računalniku, ampak na koncu ne smemo pozabiti, da je človek analogno bitje, pa čeprav se ga poskuša spraviti v piksele ali pa v binarni sistem ničel in enojk. In ne nazadnje smo zobozdravniki analogna bitja, ki orodja uporabljamo, da služijo nam, ne mi njim. Še vedno je prav, da pri končnih odločitvah uporabljamo svoje možgane in predvsem analogno srce za zdravje naših pacientov.

**Ker nobena digitalna kava ne diši in ni tako okusna kot skodelica prave kave.**

# Kazalo vsebine

<b>Zborniku na pot</b> .....	<b>V</b>
Sanda Lah Kravanja	
<b>Uvodne besede</b> .....	<b>VI</b>
Barbara Škrlič	
<b>Biološko vodena implantologija v digitalni dobi</b> .....	<b>9</b>
Nataša Gregorič	
<b>DELAVNICA: Periimplantne bolezni kot posledica zgodnjih odločitev</b> .....	<b>14</b>
<i>Izvajalka: Nataša Gregorič</i>	
<b>Zakasnjena in pozna vstavev vsadka: biološki temelji in klinični protokoli</b> .....	<b>18</b>
Domen Kanduti, Rok Schara	
<b>Takojšnja vstavev implantata</b> .....	<b>24</b>
David Vozlič	
<b>Ohranjanje alveolarnega grebena po ekstrakciji zoba</b> .....	<b>31</b>
David Dovšak	
<b>DELAVNICA</b> .....	<b>36</b>
<i>Izvajalec: David Dovšak</i>	
<b>Vzpostavitev poroženele sluznice s prostim epiteljsko-vezivnim presadkom</b> .....	<b>37</b>
Urban Matoh	
<b>DELAVNICA: Kirurško podaljšanje klinične krone</b> .....	<b>45</b>
<i>Izvajalec: Urban Matoh</i>	
<b>Digitally planned stepwise reconstruction of acute and chronic alveolar and periodontal defects</b> .....	<b>48</b>
Peter Windisch	
<b>DELAVNICA: Hands-on session on horizontal and vertical alveolar ridge augmentation using a split-thickness flap design</b> .....	<b>49</b>
<i>Izvajalec: Prof. dr. Peter Windisch</i>	
<b>Subperiostalni implantati - rešitev pri ekstremnih resorpcijah kostnine</b> .....	<b>50</b>
Aleš Vesnaver	
<b>Oligodontija in implantološko načrtovanje</b> .....	<b>56</b>
Martina Drevenšek, Nuša Gregorc	
<b>Smernice EFP: nekirurško zdravljenje periimplantitisa</b> .....	<b>57</b>
Mojca Trost	
<b>Smernice EFP: kirurško zdravljenje periimplantitisa</b> .....	<b>62</b>
Boris Gašpiric	
<b>Skeniranje v zobni ordinaciji</b> .....	<b>66</b>
<b>DELAVNICA: Skeniranje v zobni ordinaciji</b> .....	<b>66</b>
<i>Izvajalec: Jože Križnar</i>	

# Avtorji

**David Dovšak, dr. med., specialist maksilofacialne in oralne kirurgije**

*Dentalni kirurški estetski D center, Ljubljana*

**Prof. dr. Martina Drevenšek, dr. dent. med., specialistka čeljustne in zobne ortopedije**

*UKC Ljubljana, Stomatološka klinika, Katedra za čeljustno in zobno ortopedijo,  
Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani*

**Izr. prof. dr. Boris Gašpirc, dr. dent. med., specialist zobnih ustnih bolezni in parodontologije**

*UKC Ljubljana, Stomatološka klinika, Katedra za ustne bolezni in parodontologijo,  
Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani*

**Nataša Gregorič, dr. dent. med., MSc., specialist parodontologije**

*Zobest Dentalni Studio, Ljubljana*

**Nuša Gregorc, dr. dent. med., specializantka čeljustne in zobne ortopedije**

*UKC Ljubljana, Stomatološka klinika, Center za čeljustno in zobno ortopedijo*

**Asist. Domen Kanduti, dr. dent. med., specialist parodontologije**

*UKC Ljubljana, Stomatološka klinika, Katedra za ustne bolezni in parodontologijo,  
Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani*

**Jože Križnar, dr. dent. med.**

*Zobozdravstvo Križnar d.o.o.*

**Urban Matoh, dr. dent. med., specialist parodontologije**

*Parodontologija Urban Matoh s.p.*

**Doc. dr. Rok Schara, dr. dent. med., specialist ustnih bolezni, parodontologije in endodontije**

*UKC Ljubljana, Stomatološka klinika, Katedra za ustne bolezni in parodontologijo,  
Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani*

**Asist. Mojca Trost, dr. dent. med., specialist parodontologije**

*UKC Ljubljana, Stomatološka klinika, Katedra za ustne bolezni in parodontologijo,  
Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani*

**Doc. dr. Aleš Vesnaver, dr. med., specialist maksilofacialne kirurgije**

*Kirurgija Vesnaver, Ljubljana*

**Prof. dr. Peter Windisch, specialist parodontologije**

*Faculty of Dentistry Semmelweis University, Budapest, Hungary*

**David Vozlič, dr. dent. med., specialist maksilofacialne kirurgije**

*Klinika Mozaik d.o.o., Ljubljana*



## Biološko vodena implantologija v digitalni dobi: pomen načrtovanja, izhodnega profila in upravljanja mehkih tkiv

### Kratka predstavitev

**Nataša Gregorič**, dr. dent. med., MSc (Periodontology), vodi zasebno zobozdravstveno ordinacijo ZOBEST dentalni studio v Ljubljani. Diplomirala je na Medicinski univerzi na Dunaju leta 2008, kjer je kasneje delovala kot univerzitetna asistentka na Oddelku za parodontologijo in leta 2012 pridobila naziv MSc (Periodontology). Svoje izobraževanje je nadgradila z mednarodnimi podiplomskimi programi, med drugim z gIDE Master Clinician Program v implantologiji leta 2017 (Loma Linda University, ZDA), podiplomskim programom rekonstruktivne kirurgije parodontalnih in periimplantnih tkiv na Univerzi v Milanu leta 2019 ter dvoletnim magistrskim programom mehko tkivnega managementa na Univerzi v Bologni leta 2025.

Od leta 2017 aktivno sodeluje kot mentorica in predavateljica v okviru gIDE Master Clinician Program, kjer sodeluje pri izobraževanju zobozdravnikov na področju implantologije in digitalnega načrtovanja.

Njeno klinično delo in raziskovalni interes sta usmerjena v biološko vodeno implantologijo, upravljanje mehkih tkiv in razvoj individualiziranih protetičnih rešitev, ki omogočajo dolgoročno stabilnost periimplantnih tkiv. Poseben poudarek namenja povezavi med digitalnim načrtovanjem in klinično izvedbo ter vplivu izhodnega profila na dolgoročne rezultate implantološkega zdravljenja.

Leta 2025 je vpisala doktorski študij biomedicine na Univerzi v Ljubljani, kjer se osredotoča na raziskovanje periimplantnih tkiv in dejavnikov, ki vplivajo na njihovo dolgoročno stabilnost.

### Povzetek predavanja

Dolgoročna stabilnost implantološkega zdravljenja je v sodobni praksi vse bolj povezana z ohranjanjem zdravja periimplantnih tkiv. Kljub visokim stopnjam preživetja vsadkov ostajajo periimplantne bolezni pogost klinični izziv, kar poudarja pomen preventivnega pristopa in celostnega načrtovanja.

Prispevek obravnava koncept biološko vodene implantologije v digitalni dobi, s poudarkom na tridimenzionalni poziciji vsadka, izhodnemu profilu ter vlogi mehkih tkiv in individualizirane provizionalizacije pri oblikovanju stabilnega periimplantnega okolja.

### Periimplantne bolezni kot posledica zgodnjih odločitev

Periimplantne bolezni danes predstavljajo pogosto klinično realnost. Sistematični pregled AO/AAP poroča o prevalenci periimplantnega mukozitisa približno 46 % in periimplantitisa približno 21 % (1) Takšna razširjenost potrjuje, da periimplantitis ni zgolj pozna infektivna komplikacija, temveč rezultat kumulativnega vpliva kirurških, protetičnih in bioloških dejavnikov. Monje in sodelavci poudarjajo, da tridimenzionalna pozicija vsadka predstavlja eno ključnih determinant razvoja periimplantnih bolezni (2).

Evropska parodontološka zveza (EFP) v smernicah S3 poudarja, da se preventiva periimplantnih bolezni začne že v fazi načrtovanja in mora biti integrirana v vse faze zdravljenja: diagnostiko, kirurško izvedbo, protetično rehabilitacijo in vzdrževalno terapijo (3).

To pomeni, da implantološki uspeh ne more biti ocenjen zgolj skozi preživetje vsadka. Klinično pomembnejše vprašanje je, ali vsadek dolgoročno ostane v zdravem, za čiščenje dostopnem in lahko vzdrževanem periimplantnem okolju.

### **Protetično vodena pozicija vsadka**

Sodobna implantologija temelji na principu protetično vodene vstavitve vsadka. Vsadek ne sme biti pozicioniran zgolj glede na razpoložljivo kost, temveč glede na končno protetično restavracijo in biološke zahteve periimplantnih tkiv.

Neustrezna tridimenzionalna pozicija vsadka lahko vodi v neustrezen izhodni profil, prekomerno konturo restavracije, oteženo higieno in povečano retencijo biofilma. Takšni pogoji lahko povečajo tveganje za periimplantno vnetje in dolgoročno destabilizacijo marginalne kosti (2). Digitalno načrtovanje omogoča integracijo tridimenzionalne radiološke diagnostike (CBCT), intraoralnega skena in protetičnega načrta.

Sistematični pregled in metaanaliza sta pokazala, da je računalniško vodena implantološka kirurgija natančnejša od prostoročne vstavitve (4).

### **Izhodni profil in stabilnost periimplantnih tkiv**

Izhodni profil predstavlja klinično relevanten dejavnik, ki povezuje kirurško pozicijo vsadka s končno protetično konturo in vpliva na stabilnost periimplantnih tkiv (2, 5).

Konkaven ali raven izhodni profil in izhodni kot  $<30^\circ$  sta povezana z ugodnejšimi periimplantnimi pogoji, medtem ko konveksni profili povečujejo tveganje za akumulacijo biofilma in vnetje (5).

### **Pomen mehkih tkiv in keratinizirane sluznice**

Kakovost periimplantnih mehkih tkiv pomembno vpliva na dolgoročno stabilnost vsadka. Smernice EFP poudarjajo, da zadostna količina keratinizirane sluznice izboljšuje kontrolo plaka, zmanjšuje vnetje in povečuje udobje pacienta (3).

### **Biološko predvidevanje kolapsa tkiv in individualizirana provizionalizacija**

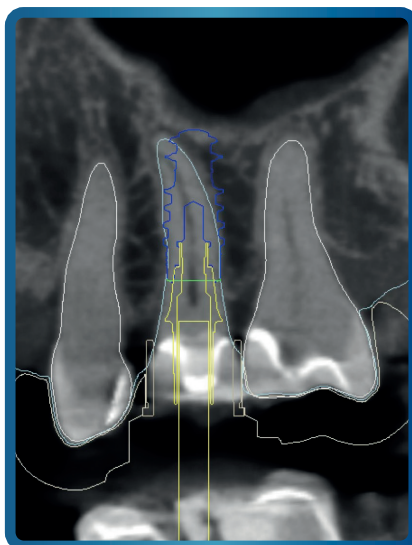
Po ekstrakciji zoba pride do neizogibnega kolapsa trdih in mehkih tkiv. Načrtovanje vsadka mora temeljiti na predvidenem postekstrakcijskem stanju.

Individualizirani oblikovalec dlesni ali provizorij omogočata stabilizacijo tkiv, ohranitev volumna in vodenje celjenja v smeri načrtovanega izhodnega profila (8–10).

### **Vodenje celjenja mehkih tkiv z individualiziranimi oblikovalci dlesni oziroma provizoriji**

Digitalno izdelani individualizirani oblikovalci dlesni aličasne protetične nadgradnje omogočajo prenos načrtovane oblike izhodnega profila v klinično situacijo že v zgodnji fazi celjenja. S tem se mehka tkiva oblikujejo skladno s protetičnim načrtom, brez potrebe po kasnejši agresivni manipulaciji.

Tak pristop omogoča stabilizacijo mehkih tkiv, ohranjanje njihovega volumna in predvidljivejše oblikovanje periimplantnega okolja (6).



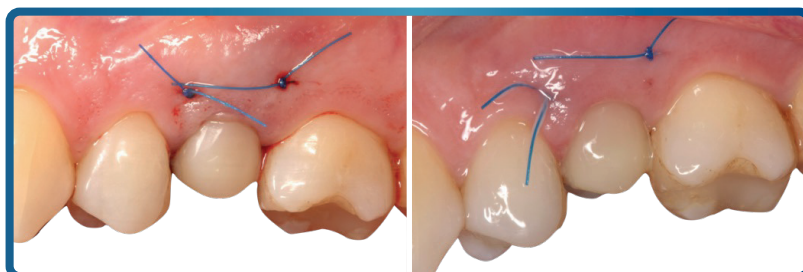
**Slika 1: Digitalno načrtovanje vsadka z integracijo tridimenzionalne radiološke diagnostike in intraoralnega skena**  
Prikazana je protetično vodena pozicija vsadka glede na predvideno končno restavracijo.



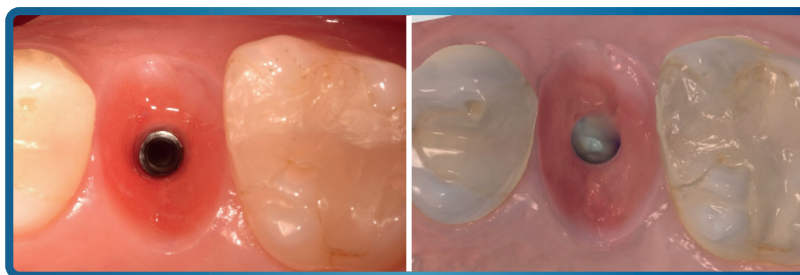
**Slika 2: Klinično stanje po ekstrakciji zoba pred implantacijo**



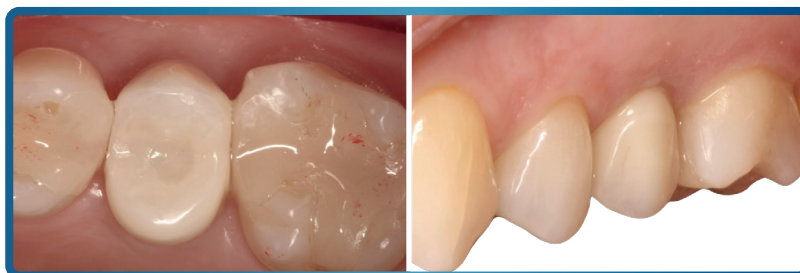
**Slika 3: Stanje po vstavitvi vsadka s pomočjo kirurškega vodila**



**Slika 4: Stanje po implantaciji, provizionalizaciji in dograditvi mehkih tkiv – levo tik po posegu, desno ob odstranitvi šivov**



Slika 5: Stanje 11 tednov po implantaciji pri skeniranju za končno protetično rehabilitacijo – levo fotografija situacije, desno slika skena (3Shape Trios)



Slika 6: Stanje 11 tednov po implantaciji pri skeniranju za končno protetično rehabilitacijo – levo fotografija situacije, desno slika skena (3Shape Trios)

## Protokoli vstavitve in obremenitve

Protokol takojšnje vstavitve z zakasnjeno obremenitvijo (Type 1C) kaže visoko stopnjo uspešnosti (~95 %) (7).

### ALGORITEM

1. Diagnostika
2. Analiza mehkih in trdih tkiv
3. Predvidevanje kolapsa tkiv
4. Protetično vodeno načrtovanje vsadka
5. Izbira kirurškega pristopa
6. Načrtovanje izhodnega profila
7. Izdelava individualiziranega oblikovalca dlesni ali provizorija
8. Implantacija in stabilizacija tkiv
9. Minimalna manipulacija periimplantnega okolja

## Zaključki

Biolško vodena implantologija zahteva razumevanje bioloških procesov celjenja in njihovo integracijo v vse faze načrtovanja in izvedbe zdravljenja.

Protetično vodena tridimenzionalna pozicija vsadka, ustrezno oblikovan izhodni profil, kakovost periimplantnih mehkih tkiv ter individualizirana provizionalizacija poleg zadostne količine trdih (kost) in mehkih tkiv (višina in širina pasu keratinizirane dlesni) predstavljajo ključne dejavnike za vzpostavitev stabilnega periimplantnega okolja.

**Digitalne tehnologije omogočajo večjo natančnost, vendar same po sebi ne zagotavljajo uspeha. Dolgoročni uspeh implantološkega zdravljenja ni posledica popolne kirurške izvedbe, temveč pravih odločitev, sprejetih v fazi načrtovanja, ki jih je mogoče dosledno prenesti v klinično realnost.**

## Literatura

1. Galarraga-Vinueza ME, Pagni S, Finkelman M, Schoenbaum T, Chambrone L. Prevalence, incidence, systemic, behavioral, and patient-related risk factors for peri-implant diseases: An AO/AAP systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*. 2025. Dostopno na: <https://doi.org/10.1002/JPER.24-0154>
2. Monje A, Barootchi S., Rosen PS, Wang H-L. Surgical and implant related factors and onset/progression of peri implant diseases: An AO/AAP systematic review. *J Periodontol*. 2025. Dostopno na: <https://doi.org/10.1002/JPER.24-0083>
3. Herrera D, Berglundh T, Schwarz F, Chapple I, Jepsen S, Sculean A, et al. Prevention and treatment of peri-implant diseases—The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol*. 2023; 50(Suppl 26): 4–76. Dostopno na: <https://doi.org/10.1111/jcpe.13823>
4. Werny JG, Al-Nawas B, Kämmerer PW. Freehand vs. computer-aided implant surgery: a systematic review and meta-analysis—part 1: accuracy of planned and placed implant position. *Int J Implant Dent*. 2025. Dostopno na: <https://doi.org/10.1186/s40729-025-00622-w>
5. Prpić V, Katanec D, Jurčević Grginić M, et al. Emergence angle and emergence profile in implant-supported restorations: A Scoping Review. *Dent J (Basel)*. 2026; 14: 236. Dostopno na: <https://doi.org/10.3390/dj14040236>
6. Mouhyi J, Dohan Ehrenfest DM, Albrektsson T. A novel coded healing abutment for a simplified digital implant workflow: clinical implications. *J Dent*. 2025. Dostopno na: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104635>
7. Gallucci GO, Hamilton A, Akhondi S., et al. Current State of Evidence for Implant Placement and Loading in Partially Edentulous Patients: A Systematic Review *Clin Implant Dent Relat Res*. 2026. Dostopno na: <https://doi.org/10.1111/cid.70120>
8. Finelle G, Popelut A, Knafo B, Sanz-Martín I. Sealing Socket Abutments (SSAs) in Molar Immediate Implants with a Digitalized CAD/CAM Protocol: Soft Tissue Contour Changes and Radiographic Outcomes After 2 Years *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2021; 41(3): 327–335. Dostopno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33819330/>
9. Ruhstorfer M, Güth JF, Stimmelmayer M, et al. Systematic review of peri-implant conditions and aesthetic outcomes of customized versus conventional healing abutments. *Int J Implant Dent*. 2024. Dostopno na: <https://doi.org/10.1186/s40729-024-00581-8>
10. Chokaree P, Poovarodom P, Chajareenont P, Rungsiyakull P. Effect of Customized and Prefabricated healing abutments on Peri-Implant Soft Tissue and Bone in immediate implant placement Sites: a randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2024; 13: 886. Dostopno na: <https://doi.org/10.3390/jcm13030886>



# Periimplantne bolezni kot posledica zgodnjih odločitev

### Opis delavnice

Delavnica je namenjena prikazu celostnega kliničnega pristopa k takojšnji implantaciji v ekstrakcijsko alveolo, z integracijo kirurških, bioloških in protetičnih principov.

Poudarek je na razumevanju pogojev za takojšnjo implantacijo, predvidevanju postekstrakcijskega kolapsa tkiv, pravilnem načrtovanju tridimenzionalne pozicije vsadka ter upravljanju trdih in mehkih tkiv.

### Cilji delavnice

#### Udeleženci bodo:

- razumeli indikacije za takojšnjo implantacijo,
- znali oceniti pogoje za takojšnjo ali odloženo vstavitve vsadka,
- osvojili principe tridimenzionalnega načrtovanja vsadka,
- razumeli pomen predvidevanja kolapsa trdih in mehkih tkiv,
- spoznali vlogo mehkih tkiv in izhodnega profila,
- osvojili osnovne mukogingivalne pristope.

## Načrtovanje takojšnje implantacije pred ekstrakcijo zoba

Uspeh takojšnje implantacije ni odvisen zgolj od kirurške izvedbe, temveč predvsem od pravilnega načrtovanja, ki se začne že pred ekstrakcijo zoba. Ključni korak je razumevanje, kakšna bo klinična situacija takoj po ekstrakciji.

### Zato je treba pred posegom sistematično oceniti:

- integriteto bukalne kostne stene,
- debelino in fenotip mehkih tkiv,
- tridimenzionalni položaj korenine v alveoli in pričakovane spremembe tkiv po ekstrakciji,
- prisotnost infekcije ali defektov,
- količino preostale kosti za doseganje primarne stabilnosti.

Na podlagi teh parametrov se določi, ali so izpolnjeni pogoji za takojšnjo implantacijo ali pa je primernejša odložena vstavitve vsadka.

Pomembno je poudariti, da se odločitev za takojšnjo implantacijo ne sprejme intraoperativno, temveč mora biti rezultat predhodne analize in načrtovanja.

## Klinična prilagodljivost in alternativni terapevtski pristopi

Pri načrtovanju takojšnje implantacije posameznih vsadkov je nujno upoštevati tudi možnost, da takojšnja vstavitev po ekstrakciji ne bo izvedljiva. Kljub skrbnemu načrtovanju se lahko šele po ekstrakciji pokažejo dejavniki, ki onemogočajo varno implantacijo, kot so izguba bukalne kostne stene, nezadostna primarna stabilnost ali prisotnost obsežnega defekta.

Zato mora biti terapevtski načrt fleksibilen in mora že vnaprej vključevati alternativne pristope. V takih primerih se odločimo za odloženo implantacijo, ki lahko vključuje stabilizacijo alveole, regenerativne postopke ali mehkoktivno pripravo.

## Predvidevanje postekstrakcijskega stanja

**Po ekstrakciji pride do neizogibnega remodeliranja alveolarnega grebena, ki vključuje:**

- horizontalno resorpcijo,
- vertikalno izgubo bukalne kostne stene,
- spremembo volumna mehkih tkiv.

Zato načrtovanje ne sme temeljiti zgolj na obstoječi anatomiji, temveč na predvidenem postekstrakcijskem stanju in dinamiki celjenja tkiv v času.

## Tridimenzionalno načrtovanje vsadka

Na podlagi predvidenega kolapsa tkiv se določi tridimenzionalna pozicija vsadka, prilagojena predvidenim časovno pogojenim spremembam trdih in mehkih tkiv.

## Načrtovanje upravljanja mehkih tkiv

**Pomemben del načrtovanja vključuje:**

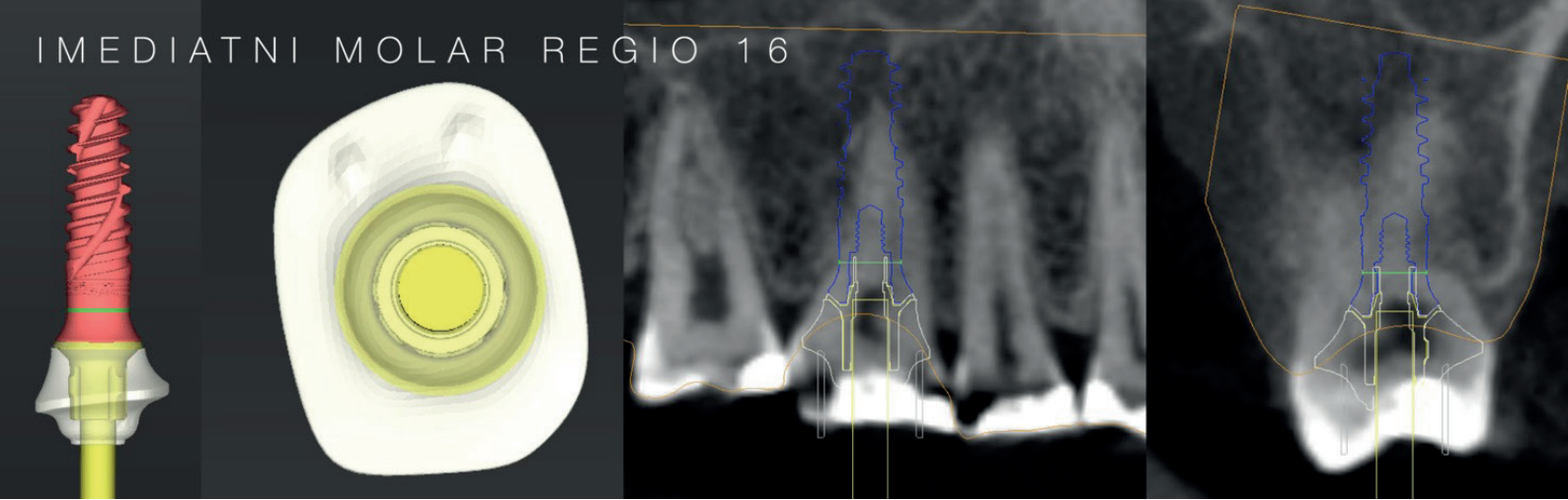
- odločitev o potrebi po vezivnotkivnem presadku;
- eventualno izbiro mukogingivalnega pristopa;
- strategijo stabilizacije mehkih tkiv.

## 1. vaja: Implantacija v posteriornem območju molarja

**Praktična vaja prikazuje implantacijo v posteriornem področju z obravnavo dveh kliničnih scenarijev:** takojšnja in odložena vstavitev vsadka. Prva in druga vaja bosta izvedeni na plastičnih modelih z vgraditvijo vsadkov.

**Poudarek je na:**

- kriterijih za odločanje med takojšnjo in odloženo implantacijo,
- načrtovanju pred ekstrakcijo,
- tridimenzionalni poziciji vsadkov,
- dizajnu režnja in sprostivnih rezih,
- odločitvi o avgmentaciji,
- stabilizaciji mehkih tkiv,
- tehnikah šivanja.



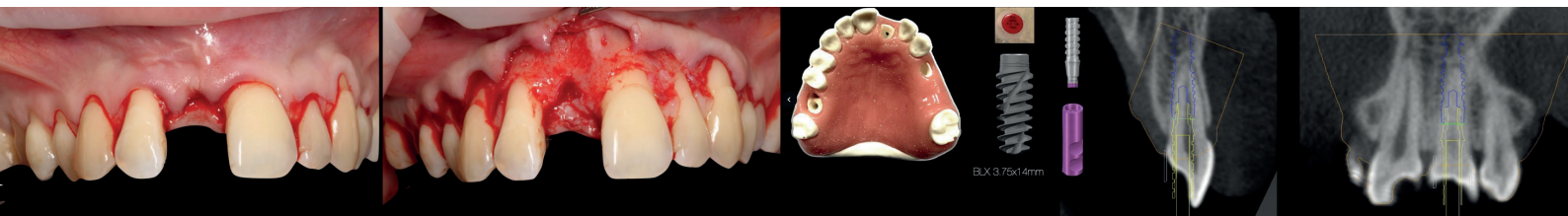
Slika 1: Posteriorni primer – načrtovanje in stanje pred implantacijo

## 2. vaja: Implantacija v estetski coni z mukogingivalnim pristopom

Druga vaja prikazuje implantacijo v estetski coni s sočasno obravnavo recesij na sosednjih zobeh. Vaja je usmerjena v razumevanje povezave med pozicijo vsadkov, začasnim protetičnim nadomestkom in vodenjem mehkih tkiv.

### Poudarek je na:

- dizajnu režnja,
- mukogingivalnem pristopu, z
- upravljanju mehkih tkiv,
- uporabi vezivnotkivnega presadka,
- uporabi bioloških mediatorjev,
- izdelavi začasnega nadomestka za oblikovanje izhodnega profila,
- stabilizaciji režnja in šivanju.



Slika 2: Estetska cona – implantacija in mukogingivalni pristop

Slika 3: Estetska cona – implantacija in izdelava provizorija

## 3. vaja: Delo na svinjskih čeljustih

Tretji del delavnice vključuje delo na svinjskih čeljustih, kjer je poudarek na upravljanju mehkih tkiv ob vsadku. Namen vaje je razviti boljši občutek za manipulacijo mehkih tkiv, sprostitev režnja in stabilno zapiranje rane.

### Udeleženci izvajajo:

- dizajn režnja,
- sprostitvene reze,
- manipulacijo mehkih tkiv,
- tehnike šivanja.

## Trajanje delavnice

Predvideno trajanje delavnice je **3 ure**.

## Uporabnost v vsakdanji klinični praksi

Delavnica omogoča prenos kliničnih protokolov za:

- predvidljivo celjenje tkiv,
- stabilizacijo alveole,
- izboljšanje mehko tkivnega profila,
- dolgoročno stabilnost periimplantnih struktur.

---

## Klinično sporočilo

Uspešno implantološko načrtovanje temelji na razumevanju, da se tkiva skozi čas spreminjajo, zato mora biti načrtovanje usmerjeno v predvidevanje teh bioloških procesov in ne zgolj v trenutno klinično stanje.

Asist. Domen Kanduti, dr. dent. med.,  
specialist parodontologije



Doc. dr. Rok Schara, dr. dent. med.,  
specialist ustnih bolezni, parodontologije in endodontije



## Zgodnja, zakasnjena in pozna vstavitev zobnega vsadka: biološki temelji in klinični protokoli

### Kratka predstavitev

Asistent **Domen Kanduti** je leta 2018 diplomiral na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani, na odseku za dentalno medicino, leta 2024 pa je zaključil specializacijo s področja parodontologije. Od leta 2020 je kot asistent zaposlen na Katedri za ustne bolezni in parodontologijo Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani, od leta 2024 pa tudi kot specialist parodontologije na Stomatološki kliniki Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Od leta 2020 sodeluje tudi z Višjo strokovno šolo za ustne higienike. Od ameriško-slovenske izobraževalne fundacije ASEF je leta 2019 prejel raziskovalno štipendijo in se tri mesece izpopolnjeval na Virginia Commonwealth University v Richmondu (ZDA). Raziskovalno se trenutno ukvarja s področjem regenerativne parodontologije. Je avtor in soavtor več objav v tujih in domačih strokovnih revijah.

### Povzetek predavanja

Časovnica vstavitve zobnih vsadkov po ekstrakciji zoba je pomembna pri načrtovanju sodobne in trajne implantološke oskrbe (1). Razumevanje celjenja alveolarne kosti in mehkih tkiv po ekstrakciji zoba omogoča prilagoditev kirurških protokolov glede na biološka načela in dejavnike, specifične za posameznega pacienta (2, 3). Glede na čas po ekstrakciji zoba vstavitev zobnega vsadka razdelimo na takojšnjo, zgodnjo, odloženo ali pozno (1, 4). Vsak protokol ima svoje biološke prednosti, omejitve in klinične indikacije (5). Namen tega prispevka je povzeti biološko ozadje celjenja tkiv po ekstrakciji zoba ter obravnavati sodobna klinična priporočila, povezana z zgodnjo, odloženo in pozno vstavitvijo zobnega vsadka (6).

**Ključne besede:** časovni protokoli vstavitve zobnega vsadka, zgodnja vstavitev zobnega vsadka, zakasnjena vstavitev zobnega vsadka, pozna vstavitev zobnega vsadka, celjenje alveole po ekstrakciji zoba.

## Uvod

Ekstrakcija zoba sproži kaskado bioloških dogodkov, ki vodijo v spremembe trdih in mehkih tkiv (7, 8). Resorpcija alveolarnega grebena se začne takoj po ekstrakciji in je najizrazitejša v prvih treh do šestih mesecih (8, 9). Spremembe alveolarnega grebena po ekstrakciji zoba lahko zmanjšajo možnosti protetično vodene vstavitve zobnega vsadka, estetski izid oskrbe in dolgoročno stabilnost periimplantatnih tkiv, v določenih primerih pa celo onemogočijo nadomestitev zoba z zobnim vsadkom ali povečajo potrebo po obsežnejših regenerativnih kirurških posegih (10). Ustrezno časovno načrtovanje vstavitve zobnega vsadka po ekstrakciji zoba je zato pomemben del načrtovanja sodobne in trajne implantološke oskrbe (1, 11).

Prvi protokoli vstavitve zobnih vsadkov so zajemali vstavitev po popolni zakostenitvi alveole, običajno šest mesecev ali več po ekstrakciji zoba (1, 11). Napredek v biomaterialih, nove tehnologije obdelave površin vsadkov, razvoj postopkov vodene regeneracije kosti in digitalne tehnologije so prispevali k razvoju novih kliničnih protokolov (12). Glede na anatomske pogoje, prisotnost vnetja, stanje mehkih tkiv, estetske zahteve in pričakovanja pacienta lahko izbiramo med več časovnimi protokoli (6).

### **Mednarodno združenje International Team for Implantology (ITI) deli časovnico vstavitve zobnih vsadkov na štiri tipe (13–15):**

- tip 1: takojšnja vstavitev (ob ekstrakciji),
- tip 2: zgodnja vstavitev – po celjenju mehkih tkiv (4–8 tednov po ekstrakciji),
- tip 3: zakasnjena vstavitev – po delnem kostnem celjenju (12–16 tednov po ekstrakciji).
- tip 4: pozna vstavitev – po popolnem kostnem celjenju (>6 mesecev po ekstrakciji).

## **Biološke osnove celjenja alveole po ekstrakciji zoba**

Po ekstrakciji zoba je tvorba krvnega strdka prva faza celjenja alveole, ki ji sledijo nastanek granulacijskega tkiva, angiogeneza, zakostenitev z nezrelo kostnino ter maturacija in remodelacija kosti (2, 3, 16, 17).

Po ekstrakciji zoba lahko največje spremembe alveolarnega grebena pričakujemo v sprednjem delu obeh čeljusti. Tanke bukalne kostne lamele so zaradi svoje tanke strukture in odvisnosti od prekrvavitve, tudi preko parodontalnega ligamenta, zelo dovzetne za resorpcijo (7, 10). Resorpcija v tem predelu pogosto povzroči horizontalno in vertikalno zmanjšanje alveolarnega grebena (8, 10) in posledično mehkih tkiv, kar lahko negativno vpliva na izid oskrbe z zobnim vsadkom (18).

Razumevanje bioloških mehanizmov je ključno pri ustreznem časovnem načrtovanju nadomestitve zoba po ekstrakciji (6, 11). Pri načrtovanju je kljub želji po čim hitrejši estetski in funkcionalni nadomestitvi manjkajočega zoba po ekstrakciji treba uravnotežiti prednosti krajšega trajanja zdravljenja in želene dolgoročne stabilnosti trdih in mehkih tkiv (5, 11).

### **Takojšnja vstavitev zobnega vsadka (tip 1)**

Takojšnja vstavitev zobnega vsadka pomeni vstavitev neposredno v ekstrakcijsko alveolo ob odstranitvi zoba (1, 19). Ta protokol ponuja več prednosti, vključno s krajšim časom zdravljenja, manjšim številom kirurških posegov in potencialnim ohranjanjem mehkih tkiv (20, 21).

Kljub temu se je treba zavedati, da vstavitev vsadka sama po sebi ne prepreči fiziološke remodelacije alveolarnega grebena po ekstrakciji zoba (7, 22–24), zato je skrbno in individualno načrtovanje ključnega pomena (6). Optimalni pogoji za takojšnjo vstavitev vsadka vključujejo

intaktne stene alveole, odsotnost akutne okužbe, zadostno višino in širino apikalne kostnine za doseg primarne stabilnosti ter debelejši fenotip mehkih tkiv (20, 21). Če ti kriteriji niso v celoti izpolnjeni, se priporočajo protokoli vstavitve vsadkov tipov 2–4.

Dolgoročni uspeh takojšnje vstavitve zobnega vsadka je tako odvisen od skrbne izbire primerov glede na anatomske ter druge lokalne in sistemske dejavnike tveganja.

## Zgodnja vstavitev zobnega vsadka (tip 2)

Zgodnja vstavitev zobnega vsadka se običajno izvede štiri do osem tednov po ekstrakciji zoba, to je po dokončni zacelitvi mehkih tkiv in začetku nastajanja nezrele kostnine (1, 25).

V primeru vnetnih kostnih lezij in vnetja mehkih tkiv ob ekstrakciji zoba zgodnja vstavitev zobnega vsadka omogoča zmanjšanje vnetja pred vstavitvijo zobnega vsadka, saj bi to lahko ogrozilo izid implantološke oskrbe (5). Zaceljena mehka tkiva olajšajo manipuliranje režnja, omogočajo pokrito celjenje in lahko zmanjšajo recesijo periimplantatne sluznice (25). Kostni pogoji so pri zgodnji vstavitvi podobni kot pri takojšnji, saj do preoblikovanja alveolarnega grebena in resorpcije bukalne kostnine običajno pride kasneje (26).

Z biološkega vidika zgodnja vstavitev predstavlja ravnovesje med takojšnjim zdravljenjem in popolnim celjenjem (5).

## Odložena in pozna vstavitev zobnega vsadka (tipa 3 in 4)

Odložena vstavitev zobnega vsadka običajno pomeni vstavitev po delnem kostnem celjenju, navadno med tremi in šestimi meseci po ekstrakciji (1, 13, 15). Pozna vstavitev se izvede po popolni zacelitvi alveole in preoblikovanju alveolarnega grebena, običajno po šestih mesecih ali kasneje (1, 13, 15). Pri obeh protokolih so prisotna zrela mehka in trda tkiva, kar omogoča lažje doseganje primarne stabilnosti in potencialno zmanjšuje kirurško zahtevnost ob ustrezni višini in širini alveolarnega grebena (27). Oba protokola sta indicirana pri kostnih vnetnih lezijah, večjih kostnih defektih, travmatskih ekstrakcijskih mestih ali kadar so potrebni sočasni večji regenerativni posegi (6). Glavna slabost odložene in pozne vstavitve je progresivna resorpcija alveolarnega grebena med celjenjem (8). Glede na konsenz in klinična priporočila skupine 3 XV. evropske delavnice iz parodontologije o oskrbi ekstrakcijske rane in časovni vstavitvi zobnega vsadka je za zmanjšanje dimenzijskih sprememb alveolarnega grebena priporočeno načrtovanje postopkov za ohranjanje alveolarnega grebena (28).

### Glede na priporočila je ta korak ključen v naslednjih primerih:

- ekstrakcijska mesta v estetsko pomembnih področjih, tako pri implantatno podprtih kot zobno podprtih protetičnih nadomestkih (npr. ovoidni členi);
- ekstrakcijska mesta, pri katerih se pričakuje izrazita izguba alveolarnega grebena, ki lahko ogrozi **vstavitev zobnega vsadka, kot na primer:**
  - mesta s tanko in/ali znatno poškodovano bukalno kostjo;
  - posteriorna mesta z omejeno višino alveolarnega grebena (bližina maksilarnega sinusa ali spodnjega alveolarnega živca);
- odložitev vstavitve zobnega vsadka po ekstrakciji zoba zaradi starosti, sistemskega stanja ali želje pacienta.

Slaba stran odložene in pozne vstavitve je daljši čas trajanja do končne oskrbe oziroma nadomestitve manjkajočega zoba, kar lahko včasih negativno vpliva na zadovoljstvo pacientov (12).

## Klinično načrtovanje in odločanje

Načrtovanje sodobne in trajne implantološke oskrbe danes zajema digitalno načrtovanje, računalniško tomografijo s stožčastim snopom (CBCT) in regenerativne kirurške posege, ki povečajo diagnostično natančnost, predvidljivost in dolgoročno uspešnost ter omogočajo protetično vodeno vstavitve zobnih vsadkov (29, 11). Sodobni klinični protokoli vse bolj poudarjajo minimalno invazivne pristope in čim večje ohranjanje trdih in mehkih tkiv že med ekstrakcijo oziroma čim prej po ekstrakciji zoba (5). Zavedati se je treba, da noben protokol vstavitve zobnega vsadka ni univerzalen in superioren (5, 11). Načrtovanje zdravljenja mora biti individualizirano glede na dejavnike tveganja in anatomske pogoje posameznega pacienta (6). Pomembni dejavniki vključujejo: prisotnost aktivne okužbe, ohranjenost sten alveole, debelino bukalne kosti, fenotip mehkih tkiv, estetske zahteve, sistemsko stanje pacienta in prisotnost kajenja, potrebo po sočasni dograditvi kostnine, primarno stabilnost zobnega vsadka ter pričakovanja pacienta glede trajanja zdravljenja.

### **Glede na klinična priporočila skupine 3 XV. evropske delavnice iz parodontologije lahko naslednja splošna priporočila pomagajo pri izbiri protokolov vstavitve vsadkov tipov 2–4:**

- Prisotnost akutne lokalne okužbe poveča tveganje za neugoden izid takojšnje vstavitve zobnega vsadka. V takih primerih je treba razmisliti o zgodnji, odloženi ali pozni vstavitvi vsadka.
- Odsotnost primarne stabilnosti ob vstavitvi zobnega vsadka in/ali nezmožnost postavitve zobnega vsadka v ugoden, protetično voden položaj onemogočata takojšnjo vstavitve. V takih primerih je treba razmisliti o postopkih za ohranitev alveolarnega grebena in odloženi ali pozni vstavitvi vsadka.
- Obsežne bukalne dehiscence ali fenestracije predstavljajo večje tveganje za neugoden izid takojšnje vstavitve zobnega vsadka. V takih primerih je priporočljivo razmisliti o zgodnjem protokolu vstavitve vsadka ali postopkih za ohranitev alveolarnega grebena ob ekstrakciji in o odloženi ali pozni vstavitvi zobnega vsadka.
- Prisotnost tankega fenotipa mehkih tkiv in/ali visoka linija nasmeha pri pacientih z visokimi estetskimi zahtevami predstavlja nekoliko večjo možnost dolgoročne recesije periimplantatne sluznice. V takih primerih je treba razmisliti o postopkih za ohranitev alveolarnega grebena ob ekstrakciji in o odloženi ali pozni vstavitvi zobnega vsadka.
- Pri pacientih z nenadzorovanimi lokalnimi in/ali sistemskimi stanji, ki lahko vplivajo na celjenje po ekstrakciji (npr. kajenje, diabetes mellitus in hude avtoimunske bolezni), je treba dati prednost odloženi ali pozni vstavitvi vsadka pred takojšnjo ali zgodnjo vstavitvijo. Zavedati se je treba, da lahko takšna sistemska stanja negativno vplivajo tudi na regenerativne postopke ne glede na časovno umestitev vstavitve zobnega vsadka.

## Zaključek

Sodobna implantološka oskrba mora vključevati ustrezno individualno načrtovanje vseh kliničnih postopkov. Ustrezno načrtovanje se začne že pred ekstrakcijo zoba. Razumevanje celjenja alveolarne kosti in mehkih tkiv po ekstrakciji zoba omogoča ustrezno načrtovanje implantološkega protokola glede na biološka načela in dejavnike, specifične za posameznega pacienta.

## Literatura

1. Noh K, Thoma DS, Park JC, Lee DW, Shin S, Lim HC. A case series of profilometric changes in two implant placement protocols at peri-odontally compromised non-molar sites. *Scientific Reports. Nature Portfolio*; 2021 Jan 18; 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81402-5>
2. Puigrefagut R. La casualidad en los escritos de Max Planck. *Pensamiento Revista de investigación e información filosófica. Comillas Pontifical University*; 1951 Jan 1 [cited 2026 Apr]; 7(27): 321–354. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2485280>
3. Gomes P, Daugėla P, Poškevičius L, Mariano LC, Fernandes MH. Molecular and Cellular Aspects of Socket Healing in the Absence and Presence of Graft Materials and Autologous Platelet Concentrates: a Focused Review. *Journal of Oral and Maxillofacial Research. Stilus Optimus*; 2019. <https://doi.org/10.5037/jomr.2019.10302>
4. Donos N, Asche NV, Akbar AN, Francisco H, Gonzales O, Gotfredsen K, Haas R, Happe A, Leow N, Navarro JM, Ornekol T, Payer M, Renouard F, Schliephake H. Impact of timing of dental implant placement and loading: Summary and consensus statements of group 1—The 6th EAO Consensus Conference 2021. *Clinical Oral Implants Research. Wiley*; 2021 Oct 1; 32: 85–92. <https://doi.org/10.1111/clr.13809>
5. Peitsinis PR, Blouchou A, Chatzopoulos GS, Vouros I. Optimizing Implant Placement Timing and Loading Protocols for Successful Functional and Esthetic Outcomes: A Narrative Literature Review. *Journal of Clinical Medicine. Multidisciplinary Digital Publishing Institute*; 2025 Feb 21; 14(5): 1442–1442. <https://doi.org/10.3390/jcm14051442>
6. Buser D, Chappuis V, Belser UC, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontology 2000. Wiley*; 2016 Dec 21; 73(1): 84–102. <https://doi.org/10.1111/prd.12170>
7. Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *Journal Of Clinical Periodontology. Wiley*; 2005 May 9; 32(6): 645–652. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.2005.00726.x>
8. Schnutenhaus S, Götz W, Dreyhaupt J, Rudolph H, Luthardt RG. Alveolar Ridge Preservation: A Histomorphometric Analysis. *The Open Dentistry Journal. Bentham Science Publishers*; 2018 Oct 30; 12(1): 916–928. <https://doi.org/10.2174/1874210601812010916>
9. Angelis PD, Rosa GD, Manicone PF, Giorgi AD, Cavalcanti C, Speranza A, Grassi R, D'Addona A. Hard and soft tissue evaluation of alveolar ridge preservation compared to spontaneous healing: a retrospective clinical and volumetric analysis. *International Journal of Implant Dentistry. Springer Science+Business Media*; 2022 Dec 8; 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40729-022-00456-w>
10. Shemtov Yona K. Quantitative assessment of the jawbone quality classification: A meta-analysis study. *PLoS ONE. Public Library of Science*; 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253283>
11. Thoma DS, Mancini L, Jung RE. Timing of Dental Implant Placement: The Past, the Present, the Future. *Journal of Periodontal Research. Wiley*; 2026. <https://doi.org/10.1111/jre.70088>
12. Esposito M, Koukouloupoulou A, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in fresh extraction sockets (immediate, immediate-delayed and delayed implants). *Cochrane Database of Systematic Reviews. Elsevier BV*; 2026. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005968>
13. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research. Wiley*; 2018 Oct 1; 29: 106–134. <https://doi.org/10.1111/clr.13276>
14. Morton D, Wismeijer D, Chen S, Hamilton A, Wittneben J, Casentini P, Gonzaga L, Lizarin R, Martin W, Molinero Mourelle P, Obermaier B, Polido WD, Tahmaseb A, Thoma DS, Zembic A. Group 5 ITI Consensus Report: Implant placement and loading protocols. *Clinical Oral Implants Research. Wiley*; 2023 Sept 1; 34: 349–356. <https://doi.org/10.1111/clr.14137>
15. Hämmerle CHF, Chen ST, Wilson TG. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *PubMed. National Institutes of Health*; 2004 Jan 1; 26–28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15635943>
16. Li P, Chen J, Schmidt F, Dai J, Li J, Xu S, Li A, Yu Z, Witte F. Magnesium-based barrier membrane for guided bone regeneration: From bedside to bench and back again. *Biomaterials*. 2026.
17. Kunrath MF, Magrin GL, Zorzo CS, Rigotto I, Aludden H, Dahlin C. Membranes for Periodontal and Bone Regeneration: Everything You Need to Know. *Journal of Periodontal Research*. 2025. <https://doi.org/10.1111/jre.70005>
18. Tavelli L, Barootchi S, Ávila Ortiz G, Urbán I, Giannobile WV, Wang H. Peri implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri implant health: A systematic review and network meta analysis. *Journal of Periodontology. Wiley*; 2020 July 25; 92(1): 21–44. <https://doi.org/10.1002/jper.19-0716>
19. Sikri A, Sikri J, Vritti P, Yamika T. Immediate Implant Placement: A Comprehensive Review. *Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research). European Organization for Nuclear Research*; 2023 Aug 29. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8298989>
20. Lee W. Immediate implant placement in fresh extraction sockets. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*; 2021 Feb 26; 47 (1): 57–61. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2021.47.1.57>
21. Dhami B, Shrestha P, Gupta S, Pandey N. Immediate Implant Placement: Current Concepts. *Journal of Nepalese Society of Periodontology and Oral Implantology*. 2019 Sept 20; 3(1): 18–24. <https://doi.org/10.3126/jnspoi.v3i1.24823>
22. Vignoletti F, Sanz M. Immediate implants at fresh extraction sockets: from myth to reality. *Periodontology 2000. Wiley*; 2014 Aug 14; 66(1): 132–152. <https://doi.org/10.1111/prd.12044>

23. Bianco E. Factors Influencing Immediate Maxillary Dental Implant Placement and Bone Resorption: A Review of the Literature and an Outlook on the Clinical Possibilities. *Dental and Medical Problems*. Wroclaw Medical University Press; 2016; 408–412. <https://doi.org/10.17219/dmp/63185>
24. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *PubMed*. National Institutes of Health; 2009 Jan 1; 186–217. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19885446>
25. Mazzocco F, Jimenez D, Barallat L, Paniz G, Fabbro MD, Nart J. Bone volume changes after immediate implant placement with or without flap elevation. *Clinical Oral Implants Research*. Wiley; 2016 Mar 14; 28(4): 495–501. <https://doi.org/10.1111/clr.12826>
26. Buser D, Halbritter SA, Hart C, Bornstein MM, Grütter L, Chappuis V, Belser UC. Early Implant Placement With Simultaneous Guided Bone Regeneration Following Single Tooth Extraction in the Esthetic Zone: 12 Month Results of a Prospective Study With 20 Consecutive Patients. *Journal of Periodontology*. Wiley; 2008 Dec 30; 80(1): 152–162. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.080360>
27. Mello CC de, Lemos CAA, Verri FR, Santos DM dos, Goiato MC, Pellizzer E. Immediate implant placement into fresh extraction sockets versus delayed implants into healed sockets: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Elsevier BV; 2017; 1162–1177. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.03.016>
28. Tonetti MS, Jung RE, Ávila Ortiz G, Blanco J, Cosyn J, Fickl S, Figuero E, Goldstein M, Graziani F, Madianos PN, Molina A, Nart J, Salvi GE, Sanz Martín I, Thoma DS, Assche NV, Vignoletti F. Management of the extraction socket and timing of implant placement: Consensus report and clinical recommendations of group 3 of the XV European Workshop in Periodontology. *Journal Of Clinical Periodontology*. Wiley; 2019 June 1; 46: 183–194. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13131>
29. Deeb JG, Kanduti D, Skrjanc L, Carrico CK, Deeb GR. Comparison of Accuracy and Time for Four Implant Placement Techniques Supporting Fixed-Partial Denture. *Journal of Oral Implantology*. Allen Press; 2022 May 3; 48(6): 562–572. <https://doi.org/10.1563/aa-id-joi-d-20-00415>



## Takojšnja vstavitev vsadka

# Digitalni protokol takojšnje implantacije in takojšnje obremenitve (Tip 1A)

### Kratka predstavitev

**David Vozlič** je maksilofacialni kirurg z dvojno izobrazbo – doktor medicine in doktor dentalne medicine, specializiran na področju ortognatske in estetske kirurgije ter implantologije. Študij medicine je zaključil leta 2009 in nato študij dentalne medicine leta 2015, oboje na Medicinski fakulteti v Ljubljani. Specializacijo iz maksilofacialne kirurgije je opravljal med letoma 2010 in 2016. Še med izobraževanjem je opravil več kroženj v tujini (ZDA, Avstrija, Belgija, Velika Britanija), kjer je delal pod mentorstvom mednarodno priznanih kirurgov. Po končanem specialističnem izpitu leta 2016 je bil zaposlen na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana do leta 2026. V sklopu ortofacialnega tima je operiral ortognatske nepravilnosti, poškodbe obraznega skeleta, korekcije na obrazu in čeljustni sklep. Na kliničnem oddelku se je ukvarjal tudi z dentoalveolarno kirurgijo in oskrbo z zobnimi vsadki pri obsežni izgubi kostnine. Od leta 2016 kot samostojni strokovnjak sodeluje z več zobnimi klinikami kot svetovalec ter prevzema oralnokirurške in implantološke posege.

Leta 2026 je ustanovil Kliniko Mozaik, kjer v sklopu multidisciplinarnе ekipe izvajajo celostno obravnavo pacientov na področju obraza in zob.

Več let aktivno kot predavatelj, mentor in koordinator skrbi za razvoj obrazne in ustne kirurgije v Sloveniji. Leta 2022 je bil izvoljen za predsednika Združenja maksilofacialni in oralnih kirurgov Slovenije (ZMOKS) in leta 2023 postal koordinator specializacije iz maksilofacialne kirurgije pri Zdravniški zbornici Slovenije. Prav tako je predstavnik pri evropskih združenjih OMFSUEMS (Oral and Maxillo-Facial Surgery Section of European Union of Medical Specialists) in EBOMFS (European Board of Oro-Maxillo-Facial Surgery). Med drugim je član EAO (European Association for Osseointegration) in EACMF (European Association for crani-maxillo-facial surgery).

### Povzetek predavanja

Takojšnja vstavitev vsadka v svežo ekstrakcijsko vrzel (protokol Tip 1A po klasifikaciji ITI) je v zadnjih letih s povezovanjem računalniške tomografije s stožčastim snopom (CBCT), intraoralnega skeniranja in vodene kirurgije postal predvidljiv pristop k rehabilitaciji izgubljenih zob v zgornjem estetskem sektorju. K temu lahko dodamo še takojšnjo obremenitev s prefabricirano začasno krono, kar omogoči, da pacient ne zapusti stola brez zoba. Pristop omogoča kirurško in protetično natančnost, ohranjanje mehkih in trdih tkiv ter takojšnjo socialno in funkcionalno povrnitev nasmeha, hkrati pa zahteva strogo izbiro pacientov ter upoštevanje anatomskih in bioloških meja.

**Ključne besede:** takojšnja implantacija, takojšnja obremenitev, estetski sektor, vodena kirurgija, prefabricirana začasna krona, digitalni delovni tok.

## Uvod

Izguba zoba v zgornjem estetskem sektorju predstavlja za pacienta funkcionalni in psihosocialni izziv, za klinika pa kompleksen rehabilitacijski problem. Klasični protokoli odložene implantacije ob nezadostnem načrtovanju in nepravočasnem ukrepanju pogosto vodijo v atrofijo alveolnega grebena, recesijo papil in izgubo bukalne kostne stene. Biološki proces remodelacije po ekstrakciji namreč v prvih 8 tednih povprečno povzroči okrog 50 % horizontalnega zmanjšanja alveolarnega grebena, večinoma na bukalni strani (1). Takojšnja implantacija (Tip 1) v svežo ekstrakcijsko vrzel sama po sebi tega procesa ne ustavi, vendar v kombinaciji s pravilno tridimenzionalno pozicijo vsadka, polnjenjem »jumping gapa«, ustreznim upravljanjem mehkih tkiv in takojšnjo provizorično oskrbo omogoča maksimalno ohranitev biološke in estetske podpore (2, 3).

Po klasifikaciji ITI predstavlja protokol Tip 1A – takojšnja vstavitev vsadka in takojšnja obremenitev – najzahtevnejši protokol, ki je v Konsenzu ITI (Lizbona, 2023) opredeljen kot »kompleksen« (SAC) in zahteva izkušenega operaterja (4). Pri ustreznem kliničnem izboru se ta protokol uvršča med predvidljive metode: pregled 63 študij (10 randomiziranih kontroliranih kliničnih raziskav, 28 prospektivnih in 25 retrospektivnih kohort) je pokazal 95,8-odstotno preživetje vsadkov in 94,8-odstotno preživetje rekonstrukcij v obdobju do petih let, z ugodnimi estetskimi rezultati (5).

Vzporedno z razvojem implantatnih površin in kirurških tehnik je v zadnjem desetletju ključno vlogo prevzela digitalna tehnologija. Združitev CBCT-ja (DICOM) in intraoralnega optičnega odtisa (STL) v načrtovalskem programu omogoča virtualno postavitev vsadka, ki je hkrati protetično in biološko vodena (6). Prefabricirana začasna krona, izdelana že pred posegom na podlagi digitalne »wax-up« faze, dodatno skrajša čas posega in zagotovi takojšnjo podporo mehkim tkivom. Najbližje tej metodi so takojšnja izdelava krone v ordinaciji s 3D-tiskanjem ali rezkanjem, izdelava iz odlitka ali takojšnji intraoralni posnetek po posegu in izdelava krone v laboratoriju v 72 urah po posegu, kar protokol Tip 1A še dovoljuje.

Namen tega prispevka je strniti veljavna priporočila iz aktualne literature, jih povezati z lastnimi kliničnimi opažanji in izpostaviti posledice neustreznega ali odsotnega digitalnega načrtovanja v sklopu protokola Tipa 1A v estetskem sektorju.

## Digitalni delovni tok

### Diagnostični del

Diagnostični del se začne s temeljito klinično oceno (gingivalni biotip, položaj kostnega grebena, smer in višina nasmeha, statična in dinamična okluzija). Nadaljujemo s CBCT-jem, ki nam omogoča oceno bukalne stene, dolžine in širine razpoložljive kosti apikalno in palatinalno ter razmerja do anatomskih struktur (nazopalatinalni kanal, nosno dno, sosednja korenina). Zaradi zagotovitve dobre poravnave z intraoralnim posnetkom je potreben CBCT vseh zob. Z vstavitvijo vatnih svaljkov ob slikanju CBCT-ja si lahko zagotovimo tudi boljšo vidljivost mehkih tkiv.

Intraoralni posnetek (STL) omogoča izdelavo virtualnega »wax-up«, ki je temelj protetično vodenega načrtovanja – kirurg ne načrtuje vsadka glede na razpoložljivo kost, temveč glede na končno protetično rekonstrukcijo. Združitev datotek STL in DICOM v načrtovalskem programu (npr. coDiagnostiX, Blue Sky Plan, 3Shape Implant Studio) je osnova za izdelavo statičnega kirurškega vodila in prefabricirane začasne krone.

## Načrtovanje 3D-pozicije vsadka

Pri takojšnji implantaciji v estetskem sektorju je protetično načrtovana pozicija vsadka nekoliko pomembnejša od poti vsadka za boljše kostno sidranje, ki bi jo nekoč narekovala anatomija sveže alveole. Aktualna priporočila se osredotočajo na štiri parametre, ki vplivajo na biološko in estetsko predvidljivost: (a) palatinalna postavitev z najmanj 2 mm razmika do bukalne stene, (b) subkrestalna postavitev (globina je odvisna od postavitve in pozicije mehkih tkiv) zaradi remodelacije in oblikovanja izhodnega profila, (c) ohranitev razdalje med vsadkom in koreninami sosednjih zob ter (d) navpični kot vsadka v razmerju do prihodnje incizalne pozicije krone (7, 8). V protokolu z vijačeno konstrukcijo začasne krone naj bo smer vsadka usmerjena palatinalno od incizalnega roba.

## Vodena kirurgija in natančnost

Statična vodena kirurgija z izdelanim kirurškim vodilom omogoča prenos virtualnega načrta v ustno votlino z visoko ponovljivostjo. Pregled 67 kliničnih študij (Khaohoen in sod., 2024) je pokazal povprečno odstopanje na vstopu 1,44 mm (95-% IZ 1,34–1,54), na apeksu 1,40 mm (1,31–1,49) in kotno odstopanje 3,58° (3,33–3,83) za statične sisteme; vrednosti so primerljive z dinamičnimi sistemi, oboje pa je občutno boljše od proste roke (9). Pri raziskavi takojšnje implantacije Laua in sod. (2025) poročajo o povprečnih odstopanjih 0,80 mm (vstop), 1,10 mm (apeks) in 2,12° (kot), kar potrjuje, da je s pravilno izdelanim vodilom natančnost dovolj velika, da omogoča vnaprej izdelan vijačen provizorij (10).

Razvit in dostopen postopek predstavlja tudi dinamično vodenje, ki pa zaenkrat za ambulantno vseeno predstavlja dodatni finančni vložek, natančnosti bistveno ne spremeni, potek načrtovanja pa je podoben.

## Prefabricirana začasna krona

Prefabricirana začasna krona je v digitalnem delovnem toku izdelana pred operacijo na osnovi virtualnega »wax-upa« in načrtovane pozicije vsadka. Privita je na začasni vijačni nosilec (TiBase) in oblikuje izhodni profil takoj po vstavitvi vsadka. Klinične prednosti so naslednje: (a) hitra rešitev v idealnih okoliščinah – pacient zapusti ambulantno v eni uri z novim začasnim zobom; (b) anatomsko ustrezna oblika, pogosto boljša od ročno izdelanega provizorija v ambulanti; (c) odsotnost tujkov v kirurški rani in možnost sterilne pripravljenosti; (d) minimalno število posegov v področje vsadka in s tem manj travme za mehko tkivo; (e) ohranjena prekrvavitev papil in okolnih struktur (11, 12).

Najnovejši dokazi potrjujejo, da je takšen pristop predvidljiv: enoletna prospektivna serija 30 enojnih vsadkov v estetski coni z digitalnim delovnim tokom in prefabricirano krono (Donker in sod., 2025) je pokazala večinoma zdrava periimplantatna tkiva, minimalno recesijo sluznice in dobro ohranitev papil (13). Retrospektivna evalvacija inovativnega koncepta »Crown-Guide« (Mariano in sod., 2025) pri 18 pacientih je pokazala dvig povprečnega Pink Esthetic Score z 10,73 ob vstavitvi na 11,46 po enem letu, White Esthetic Score s 5,27 na 8,81, povprečno izgubo kosti 0,12 mm in preživetje 94,4 % (14).

## Izbira primera – priporočila ITI za protokol Tip 1A

V tabeli 1 so strnjeni klinični kriteriji, ki morajo biti izpolnjeni za varno uporabo protokola Tip 1A v zgornjem estetskem sektorju (4, 15).

KLINIČNI KRITERIJ	UGODNE RAZMERE ZA PROTOKOL TIP 1A
Bukalna kostna stena	Intaktna, debelina $\geq 1$ mm; brez fenestracij ali dehiscenc
Gingivalni biotip	Debel biotip ( $> 1$ mm); široka cona keratinizirane sluznice
Položaj zoba	Maksimalni sekalec ali podočnik, brez akutne periapikalne infekcije
Razmik bukalna stena – površina vsadka	$\geq 2$ mm (»jumping gap«)
Primarna stabilnost	Insercijski navor $\geq 35$ Ncm ali ISQ $\geq 70$ – odvisno tudi od vrste vsadka!
3D-položaj vsadka	Apikalno: 3,5–4 mm pod predvideno mukogingivalno mejo prihodnje krone; palatinalno: 1–2 mm palatinalno od bukalne stene; subkrestalno: 1 mm – upoštevajoč pozicijo
Okluzija začasne krone	Brez kontaktov v centralni okluziji in pri ekscentričnih gibih (out-of-occlusion)
Izkušnost operaterja	ITI SAC: »complex« – priporočena izkušnost s kirurgijo, avgmentacijo in takojšnjo obremenitvijo

### Klinična izvedba

V antibiotični zaščiti (če ni aktivnega vnetja, je to en odmerek, prva izbira je amoksicilin s klavulansko kislino), po analgetiku (etoricoxib) in lokalni anesteziji ter sterilni pripravi polja se začne z ekstrakcijo. Ta naj bo »atravmatska«. Po ekstrakciji pa se področje ustrezno kiretirajo in spere z 0,2-odstotnim klorheksidinom, peroksidom in fiziološko raztopino. Vsadek se nato vstavi skozi statično vodilo v predhodno virtualno določeno pozicijo. Najpogostejši vzrok odstopanja je minimalni premik središčne osi proti incizialnemu robu, kar je posledica kompaktne kosti palatinalno in razmika spredaj, zato svetujem zgornji del palatinalne kompakte dodatno pobrusiti. Navor ob vstavitvi mora biti minimalno  $\geq 35$  Ncm, vrednost ISQ  $\geq 70$ . Želena vrednost pri konvencionalnih vsadkih je 40–50 Ncm in pri vsadkih, namenjenih takojšnji obremenitvi, 50–60 Ncm. Predvsem pri vsadkih z invazivnim navojem je priporočeno, da se prva proba krone naredi mogoče 0,5 mm pred zaključeno predvideno globino, da se ob kasnejši korekcijah ne izgubi primarne stabilnosti. V primeru manjše kostne dehiscence se v ekstrakcijsko vrzel doda ksenograft; trenutno se uporablja tudi magnezijeva raztopljiva membrana (Novamag). V tej fazi bomo videli tudi, ali imamo dovolj konture, drugače je potreben presadek dlesni. Želena je izbira aktivnih površin za izboljšanje primarne stabilnosti v fazi remodelacije kostnine.

Sledi pritvje prefabricirane začasne krone (vstavitev v okolju, ki minimalizira kontaminacijo), preveri se okluzija – krona mora biti popolnoma razbremenjena tako v centrični relaciji kot v dinamičnih gibih. Cervikalno se začasna krona oblikuje tako, da podpira sluznico. Apriksimalno pa

mora biti zelo blag stik, da na integracijo ne vpliva podajnost sosednjih zob. Po avtorjevih izkušnjah potrebuje krona v 40 % primerov manjše korekcije, dosežene ob stolu. Pacient prejme navodila za prehrano (mehka prehrana 8–12 tednov), antibiotično in analgetično terapijo po dogovoru ter higienska navodila s posebnim poudarkom na atravmatičnem čiščenju področja začasne krone.

Po 10–16 tednih (odvisno od površine vsadka), ko je dosežena osteointegracija in je stabilizirano mehko tkivo, sledi izdelava končne krone. Pred izdelavo je pri pacientih s tanjšim biotipom ali manjšo bukalno debelino kosti smiselna dodatna avgmentacija mehkega tkiva z vezivnotkivnim transplantatom pred menjavo začasne krone, če ta ni bila narejena v prvi fazi (16).

### Primerjava: »prosta« roka proti statično vodeni kirurgiji

Tabela 2 prikazuje razlike v natančnosti in klinični izvedljivosti med posegi s prosto roko in statično vodeno kirurgijo (9, 10, 17).

Parameter	Prosta roka	Statična vodena kirurgija
Odstopanje na vstopu (mm)	≈1,5 (po starejših metaanalizah)	0,80–1,44 (povprečje)
Odstopanje na apeksu (mm)	≈2,0	1,10–1,40
Kotno odstopanje (°)	≈7–8	2,1–3,6
Pretežno odprt/zaprt reženj	Odprt reženj	Izvedljivo brez režnja (»flapless«)
Možnost takojšnje prefabricirane krone	Težko predvidljivo	Da, načrtovana znotraj digitalnega delovnega procesa

### Posledice nenačrtovanja

Odsotnost digitalnega načrtovanja v okolju takojšnje implantacije ne pomeni le manj natančnosti, temveč prinaša konkretne biološke in estetske posledice, predvsem v rokah manj izkušenih implantologov. Najpogostejše napake so: (a) preveč bukalna ali plitka pozicija vsadka, ki vodi v dehiscenco bukalne stene in midfacialno recesijo z izgubo Pink Esthetic Score; (b) prevelika kotna deviacija, ki onemogoča vijačno fiksacijo končne rekonstrukcije in zahteva cementirano rešitev, hkrati pa lahko povzroči nepopolno polnitev vrzeli med vsadkom in kostjo; (c) nepravilna globina, ki vpliva na biološko širino in stabilnost periimplantatne kosti; (d) neprimerna debelina mehkega tkiva ob prefabricirani kroni, ki dolgoročno povzroči izgubo papil (15, 16).

V primeru nevodene kirurgije prefabrikacija krone ni smiselna. Še vedno se pa lahko naredi protokol Tip 1A z odtisom po implantaciji.

### Zaključki

Takojšnja implantacija in takojšnja obremenitev s prefabricirano začasno krono ob uporabi statično vodene kirurgije (Tip 1A) je pri pacientih v zgornjem estetskem sektorju predvidljiv in znanstveno utemeljen pristop. Pri pravilni izbiri primera in upoštevanju 3D-smernic postavitve vsadka (subkrestalno, palatinalno, izven okluzije) omogoča pacientu povrnitev nasmeha z ohranjeno biološko in estetsko podporo takoj po posegu. Najpomembnejši element protokola ni tehnologija sama, temveč disciplinirano načrtovanje, ki pred posegom upošteva anatomske in biološke meje.

Posledice ne načrtovanja – bukalna recesija, izguba papil, neuspela vijačna pot ali zgodnja izguba vsadka – so v večini primerov preprečljive z doslednim digitalnim delovnim tokom in upoštevanjem bioloških zakonitosti.

#### Klinični napotki avtorja:

- Načrtuj pozicijo vsadka po bodoči kroni – protetično vodena kirurgija.
- Postavi vsadek vsaj 3,5 mm pod dlesen, 1 mm subkrestalno in vsaj 2 mm palatinalno od bukalne stene; razmik  $\geq 2$  mm proti bukalni steni je pogoj za biološko stabilnost.
- Insercijski navor  $\geq 35$  Ncm (idealno 45–50 s klasičnimi sistemi in 50–60 z vsadki za takojšnjo obremenitev) in ISQ  $\geq 70$  sta pogoja za takojšnjo provizacijo ali obremenitev.
- Prefabricirana začasna krona mora biti popolnoma razbremenjena (centrična in dinamična okluzija, aproksimalni stik) in cervikalno nežna, a podporna do mehkega tkiva. Če imate dostop do tiskalnika, lahko naredite »chair side«, krono brez prefabrikacije. V primeru, da želite varno različico brez skrbi po prilagajanju, pa naredite intraoralni posnetek takoj po implantaciji.
- Pri tankem biotipu ali deficitarni bukalni steni razmislite o zgodnji implantaciji z avgmentacijo ali o metodah ohranjanja grebena.
- Kotno odstopanje  $> 5^\circ$  pri vodeni kirurgiji je opozorilo, da se prefabricirana krona morda ne bo prilegala; predvideti je treba rezervni načrt ali prilagajanje krone.
- Digitalno načrtovanje poenostavi kirurgijo, znanja bioloških osnov pa ne nadomesti!

## Literatura

1. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23: 313–23.
2. Buser D, Chappuis V, Belser UC, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontol 2000.* 2017; 73: 84–102.
3. Chappuis V, Araújo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontol 2000.* 2017; 73: 73–83.
4. Morton D, Wismeijer D, Chen S, Hamilton A, Wittneben JG, Casentini P, et al. Group 5 ITI Consensus Report: Implant placement and loading protocols. *Clin Oral Implants Res.* 2023; 34 Suppl 26: 349–56.
5. Wittneben JG, Molinero-Mourelle P, Hamilton A, Alnasser M, Obermaier B, Morton D, et al. Clinical performance of immediately placed and immediately loaded single implants in the esthetic zone: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2023; 34 Suppl 26: 266–303.
6. Joda T, Gallucci GO. The virtual patient in dental medicine. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26: 725–6.
7. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19 Suppl: 43–61.
8. Cosyn J, Eghbali A, Hermans A, Vervaeke S, De Bruyn H, Cleymaet R. A 5-year prospective study on single immediate implants in the aesthetic zone. *J Clin Periodontol.* 2016; 43: 702–9.
9. Khaohoen A, Powcharoen W, Sornsuwan T, Chaijareenont P, Rungsiyakull C, Rungsiyakull P. Accuracy of implant placement with computer-aided static, dynamic, and robot-assisted surgery: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *BMC Oral Health.* 2024; 24: 359.

10. Lau CK, Hsu CY, Hsu KH, Cheng SC, Lin WC, Chuang SF, et al. Accuracy of static and dynamic computer-aided implant surgery for immediate implant placement: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont Res.* 2025; advance online publication. doi:10.2186/jpr.JPR\_D\_24\_00257.
11. Saito H, Chu SJ, Reynolds MA, Tarnow DP. Provisional restorations used in immediate implant placement provide a platform to promote peri-implant soft tissue healing: a pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2016; 36: 47–52.
12. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada JL, Zimmerman G. Facial gingival tissue stability following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 2- to 8-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011; 26: 179–87.
13. Donker VJJ, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJA. Immediate implant placement and provisionalization in the aesthetic zone using a digital workflow: a 1-year prospective case series study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2025; 27: e70079. doi:10.1111/cid.70079.
14. Mariano L, Sannino G, Brevi B, Cattoni F, Gherlone EF, et al. Retrospective evaluation of the »Crown-Guide«: an innovative approach for guided immediate implant placement and restoration. *Int J Comput Dent.* 2025; 28: 145–55.
15. Hamilton A, Molinero-Mourelle P, Wittneben JG, Obermaier B, Alnasser M, Morton D, et al. Selection criteria for immediate implant placement and immediate loading for single tooth replacement in the maxillary esthetic zone: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2023; 34 Suppl 26: 304–48.
16. Zuiderveld EG, Meijer HJA, Vissink A, Raghoobar GM. The influence of soft tissue grafting on peri-implant aesthetics of single immediately placed and provisionally placed implants: a randomised controlled trial. *J Clin Periodontol.* 2018; 45: 253–64.
17. Tahmaseb A, Wu V, Wismeijer D, Coucke W, Evans C. The accuracy of static computer-aided implant surgery: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29 Suppl 16: 416–35.
18. Chen ST, Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla – a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29 Suppl: 186–215.

David Dovšak, dr. med.,  
specialist maksilofacialne in oralne kirurgije



## Ohranjanje alveolarnega grebena po ekstrakciji zoba

### Kratka predstavitev

**David Dovšak** je diplomiral na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani. Po skoraj dveletnem delu na Kliniki za plastično kirurgijo in opeklino je začel specializacijo iz maksilofacialne in oralne kirurgije, ki jo je zaključil leta 2001. Med specializacijo se je dodatno izobraževal v Glasgowu, Pragi in Heidelbergu, po specialističnem izpitu pa se je v Zagrebu pri prof. Viragu izpopolnjeval predvsem na področju onkološke kirurgije glave in vratu.

Po zaključeni specializaciji je deloval na Kliniki za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana, kjer je bil najprej vodja onkološke dejavnosti, kasneje pa vodja operacijske dejavnosti. Sočasno je sodeloval tudi kot asistent pri predmetu Maksilofacialna in oralna kirurgija na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani.

Leta 2007 je ustanovil Dentalni kirurški estetski D center, kjer se ukvarja predvsem z oralno kirurgijo, implantologijo, regenerativnimi postopki, lasersko kirurgijo ter estetskimi posegi v področju obraza in vratu. Zaradi znanja s področja maksilofacialne kirurgije združuje funkcionalne, rekonstruktivne in estetske kirurške pristope pri obravnavi pacientov.

Je aktivni član več domačih in mednarodnih strokovnih združenj, redno predava doma in v tujini ter se stalno strokovno izpopolnjuje pri priznanih mednarodnih strokovnjakih. Med letoma 2009 in 2014 je bil predsednik Združenja za maksilofacialno in oralno kirurgijo Slovenije (ZMOKS), nato pa še štiri leta njegov podpredsednik.

V D centru redno organizira strokovne delavnice s področja oralne kirurgije, implantologije, laserske kirurgije in estetskih posegov za domače in tuje zobozdravnike ter zdravnike. Od leta 2020 vodi Šolo kirurgije za zobozdravnike.

### Povzetek predavanja

Po ekstrakciji zoba pride do fiziološke remodelacije ekstrakcijske alveole in postopne resorpcije alveolarnega grebena, kar lahko pomembno vpliva na kasnejšo protetično ali implantološko rehabilitacijo. Ohranjanje alveolarnega grebena (angl. ridge preservation) predstavlja skupek kirurških tehnik, katerih cilj je zmanjšanje volumskih sprememb po ekstrakciji in ustvarjanje ugodnejših pogojev za nadaljnje zdravljenje.

Prispevek predstavlja biologijo celjenja ekstrakcijske alveole, glavne indikacije za uporabo tehnik ohranjanja grebena po ekstrakcijah ter pregled sodobnih kirurških pristopov in biomaterialov. Poseben poudarek je namenjen atravmatski ekstrakciji, uporabi krvnih pripravkov (PRF) in sodobnim tehnikam delnih ekstrakcij (angl. partial extraction therapy – PET). Obravnavani so tudi omejitve posegov, možni zapleti in pomen pravilne izbire indikacij.

Kljub napredku kirurških tehnik in biomaterialov tehnike ohranjanja grebena po ekstrakcijah ne morejo popolnoma preprečiti fiziološke resorpcije po ekstrakciji zob, lahko pa pomembno zmanjšajo izgubo volumna alveolarnega grebena in olajšajo kasnejšo rehabilitacijo.

## Uvod

Ekstrakcija zoba predstavlja enega najpogostejših kirurških posegov v zobozdravstvu, hkrati pa pomeni začetek bioloških procesov, ki pomembno vplivajo na kasnejšo protetično ali implantološko rehabilitacijo. Po odstranitvi zoba pride do fiziološke remodelacije ekstrakcijske alveole in postopne resorpcije alveolarnega grebena. Najizrazitejše spremembe nastanejo v prvih mesecih po ekstrakciji, predvsem v horizontalni dimenziji in na vestibularni strani alveolarnega grebena.

Izguba volumna alveolarnega grebena lahko pomembno oteži kasnejšo implantološko oskrbo, vpliva na estetski rezultat zdravljenja in poveča potrebo po dodatnih avgmentacijskih posegih. Zaradi tega so se v zadnjih dveh desetletjih razvile različne tehnike ohranjanja alveolarnega grebena (angl. alveolar ridge preservation ali socket preservation), katerih cilj je zmanjšati spremembe volumna kosti in mehkih tkiv po ekstrakciji zoba.

Kljub številnim biomaterialom in kirurškim pristopom je pomembno poudariti, da fiziološke remodelacije po ekstrakciji ni mogoče popolnoma preprečiti. Namen ohranjanja alveolarnega grebena je predvsem zmanjšanje resorpcije in ustvarjanje ugodnejših pogojev za kasnejšo rehabilitacijo.

## Biologija celjenja ekstrakcijske alveole

Celjenje ekstrakcijske alveole je kompleksen biološki proces, ki vključuje nastanek krvnega strdka, vdor granulacijskega tkiva, tvorbo nezrele kostnine in kasnejšo remodelacijo v zrelo lamelarno kost. Pomembno vlogo pri zgodnji resorpciji ima tako imenovana bundle bone, torej kost neposredno ob periodontalnim ligamentu, ki je odvisna od prisotnosti zoba. Po ekstrakciji pride do izgube periodontalnega ligamenta in s tem povezane prekrvavitve kosti, kar povzroči bolj ali manj izrazito remodelacijo alveolarnega grebena.

Vestibularna kostna lamela je pogosto zelo tanka, zlasti v estetskem področju zgornje čeljusti, kjer je lahko debela manj kot 1 mm. Zaradi tega pride po ekstrakciji pogosto do kolapsa vestibularnega dela grebena tudi v primerih atravmatske ekstrakcije in nekompliranega celjenja.

Iz literature je razvidno, da največja izguba volumna nastane v prvih treh do šestih mesecih po ekstrakciji. Horizontalna resorpcija je praviloma izrazitejša od vertikalne, največ sprememb pa se pojavi na vestibularni strani alveole.

## Indikacije za ohranjanje alveolarnega grebena

Ohranjanje alveolarnega grebena ni potrebno po vsaki ekstrakciji zoba. Ključnega pomena sta pravilna izbira indikacij in razumevanje, v katerih primerih bo poseg dejansko izboljšal pogoje za kasnejšo rehabilitacijo.

### Najpogostejše indikacije vključujejo:

- ekstrakcije v estetski coni,
- načrtovano implantološko rehabilitacijo,
- tanko ali manjkajočo vestibularno kostno lamelo,
- poškodbo vestibularne kostne stene med ekstrakcijo,
- pričakovano odloženo implantacijo.

Posebej pomembno je ohranjanje volumna v estetski coni zgornje čeljusti, kjer lahko že manjša izguba vestibularne kosti povzroči estetsko kompromitiran rezultat implantološkega zdravljenja. Po drugi strani pa posegi za ohranjanje grebena po ekstrakcijah niso smiselni v vseh primerih. Pri

akutnih okužbah, izrazito slabi ustni higieni ali kadar nadaljnja implantološka rehabilitacija ni načrtovana, je korist teh posegov lahko vprašljiva. Prav tako sama prisotnost ekstrakcijske alveole še ne predstavlja indikacije za uporabo biomaterialov.

Klinična odločitev mora vedno temeljiti na načrtu končne rehabilitacije ter individualni oceni anatomskih in bioloških dejavnikov.

## Kirurške tehnike

### Atravmatska ekstrakcija

Najpomembnejši korak pri ohranjanju alveolarnega grebena ostaja atravmatska ekstrakcija zoba. Ne glede na morebitni uporabljeni biomaterial ali membrano lahko travmatska odstranitev zoba pomembno poveča izgubo kostnega volumna.

#### Pri ekstrakciji je pomembno:

- minimalno poškodovati mehka tkiva,
- ohraniti vestibularno kostno lamelo,
- uporabljati periotome in fine luksatorje,
- separirati korenine večkoreninskih zob,
- zmanjšati uporabo sile,
- izogibati se dvigovanju režnjev.

Ohranitev mehkih tkiv in stabilnega krvnega strdka ima pogosto večji pomen kot izbira samega biomateriala.

## Uporaba biomaterialov

Za ohranjanje alveolarnega grebena se občasno uporabljajo različni biomateriali, med njimi:

- ksenografti,
- alografti,
- sintetični materiali,
- avtologna kost.

Njihov namen je predvsem zmanjšanje kolapsa mehkih in trdih tkiv ter vzdrževanje volumna alveole med procesom celjenja.

Številne raziskave kažejo, da uporaba biomaterialov z namenom ohranjanja volumna grebena po ekstrakciji zmanjša obseg resorpcije alveolarnega grebena v primerjavi s spontanim celjenjem. Kljub temu noben biomaterial ne more popolnoma preprečiti fiziološke remodelacije po ekstrakciji.

Klinično pomembno je tudi dejstvo, da radiološko ohranjen volumen ne pomeni nujno popolne regeneracije vitalne kostnine. Histološke raziskave pogosto pokažejo prisotnost rezidualnih delcev biomateriala tudi več mesecev po posegu.

## Uporaba krvnih pripravkov (PRF, PRF)

V zadnjih letih se v oralni kirurgiji vse pogosteje uporabljajo krvni pripravki trombocitov in fibrina, predvsem platelet-rich fibrin (PRF). PRF vsebuje fibrinsko matrico s trombociti, levkociti in rastnimi faktorji, ki lahko ugodno vplivajo na zgodnje faze celjenja mehkih tkiv, prekrvavitve in kostne regeneracije.

PRF se lahko uporablja samostojno ali v kombinaciji z različnimi biomateriali in membranami. V klinični praksi omogoča enostavno pripravo avtolognega materiala brez dodatkov antikoagulantov in dobro biološko integracijo v ekstrakcijski alveoli.

Čeprav literatura ne potrjuje, da bi PRF lahko pomembno preprečil fiziološko resorpcijo alveolarnega grebena, številni avtorji poročajo o ugodnem vplivu na zgodnje celjenje mehkih tkiv, zmanjšanje pooperativnih težav in boljšo organizacijo krvnega strdka.

V vsakodnevni klinični praksi se PRF pogosto uporablja kot dopolnitev tehnik za ohranjanje grebena po ekstrakcijah, v določenih primerih pa tudi kot edini material za podporo celjenju ekstrakcijske alveole.

## Membrane in zapiranje alveole

Pri številnih tehnikah za ohranjanje grebena po ekstrakcijah se uporabljajo resorbilne kolagenske membrane, katerih namen je stabilizacija biomateriala in zaščita ekstrakcijske alveole pred vraščanjem mehkih tkiv. Membrana se lahko pusti razgaljena, lahko se pokrije z mehko tkivnim presadkom ali pa s PRF-om.

Agresivno primarno zapiranje lahko povzroči zmanjšanje količine keratinizirane sluznice in pomik mukogingivalne meje, zato številni avtorji zagovarjajo manj invazivne pristope z ohranjanjem anatomije mehkih tkiv.

V zadnjih letih se vse pogosteje uporabljajo tudi vezivnotkivni vezani režnji in tehnike delnega zapiranja alveole, predvsem v estetsko zahtevnih področjih.

## Tehnike delnih ekstrakcij

V estetsko zahtevnih področjih se v zadnjih letih razvijajo tudi tehnike delnih ekstrakcij (angl. partial extraction therapy – PET), katerih cilj je ohranitev vestibularnega dela korenine ter s tem ohranitev periodontalnega ligamenta in vestibularne kostne stene.

Najpogosteje uporabljena tehnika je tako imenovani socket shield, pri katerem se vestibularni del korenine ohrani ob sočasni implantaciji ali kasnejši rehabilitaciji. Namen tehnike je zmanjšanje kolapsa vestibularnega dela alveolarnega grebena, ki pogosto nastane po popolni ekstrakciji zoba. Objavljene raziskave kažejo obetavne estetske rezultate z ohranjanjem volumna grebena, predvsem v estetskem področju zgornje čeljusti, vendar gre za tehniko z izrazito operatersko odvisnostjo in relativno omejeno dolgoročno dokumentacijo.

PET zato trenutno predstavlja predvsem možnost v skrbno izbranih primerih in pri izkušenih kirurgih, ne pa rutinske alternative klasični ekstrakciji. Med tehnike delnih ekstrakcij spada tudi ohranjanje korenine zoba (angl. root submergence technique).

## Takojšnja vstavitev implantata – imediatna implantacija

Imediatna implantacija predstavlja eno od možnosti obravnave ekstrakcijske alveole z namenom zmanjšanja volumskih sprememb po ekstrakciji in skrajšanja časa zdravljenja. Sodobne raziskave kažejo, da takojšnja vstavitev implantata ne prepreči fiziološke remodelacije alveolarnega grebena, zlasti vestibularne kostne stene, lahko pa v izbranih primerih pripomore k boljšemu ohranjanju arhitekture mehkih tkiv in zmanjšanju kolapsa alveole.

Ključnega pomena so atravmatska ekstrakcija, ohranitev vestibularne kostne laminele, pravilno tridimenzionalno pozicioniranje implantata ter ustrezna stabilizacija mehkih in trdih tkiv. V estetsko zahtevnih področjih se takojšnja vstavitev implantata skoraj vedno kombinira z dodatnimi regenerativnimi postopki, kot so vodena kostna regeneracija, uporaba PRF-a ali včasih tudi tehnike delnih ekstrakcij.

## Omejitve in zapleti

Kljub dobrim rezultatom pa tehnike za ohranjanje grebena po ekstrakcijah niso povsem predvidljiv postopek brez omejitev. Tudi ob pravilno izvedenem posegu lahko pride do pomembne resorpcije alveolarnega grebena.

### Možni zapleti vključujejo:

- okužbo,
- izgubo kostnega nadomestka,
- mehko tkivni kolaps,
- nezadostno regeneracijo kostnine,
- podaljšano celjenje.

Pomembna omejitev je tudi dejstvo, da ohranjen volumen alveole ne pomeni nujno optimalne kakovosti kosti za implantološko zdravljenje. V določenih primerih so dodatni avgmentacijski posegi potrebni kljub predhodnemu posegu za ohranjanje grebena po ekstrakciji.

Zaradi tega posegi in tehnike za ohranjanje grebena po ekstrakcijah ne smejo postati rutinski posegi brez jasnega rehabilitacijskega načrta. Ključna ostajata pravilna izbira indikacij in razumevanje bioloških omejitev celjenja ekstrakcijske alveole.

## Zaključek

Posegi in tehnike za ohranjanje alveolarnega grebena po ekstrakcijah predstavljajo pomemben del sodobne oralne kirurgije in implantologije, predvsem v estetsko pomembnih področjih in pri načrtovani implantološki rehabilitaciji. Namen teh posegov ni popolna preprečitev fiziološke remodelacije po ekstrakciji, temveč zmanjšanje volumskih sprememb in ustvarjanje ugodnejših pogojev za nadaljnje zdravljenje.

Kljub razvoju številnih biomaterialov in kirurških tehnik ostajata atravmatska ekstrakcija in pravilna izbira indikacij ključna dejavnika uspešnega zdravljenja. Tehnike in posegi za ohranjanje grebena po ekstrakcijah morajo biti del celostnega načrtovanja rehabilitacije in ne rutinski dodatek ob vsaki ekstrakciji zoba.

## Literatura

1. Schropp Lars L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23(4): 313–323.
2. Araújo Mauricio G, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005; 32(2): 212–218.
3. Botticelli Daniele D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol.* 2004; 31(10): 820–828.
4. Avila-Ortiz Gustavo G, Elangovan S, Kramer KW, Blanchette D, Dawson DV. Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res.* 2014; 93(10): 950–958.

5. Vignoletti Francesca F, Matesanz P, Rodrigo D, Figuero E, Martin C, Sanz M. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction. A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(Suppl 5): 22–38.
6. MacBeth Nicholas N, Trullenque-Eriksson A, Donos N, Mardas N. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(8): 982–1004.
7. Tonetti Maurizio MS, Jung RE, Avila-Ortiz G, et al. Management of extraction sockets and timing of implant placement. *Periodontol 2000.* 2019; 79(1): 181–213.
8. Jambhekar Shilpa S, Kernen F, Bidra AS. Clinical and histologic outcomes of socket grafting after flapless tooth extraction: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2015; 113(5): 371–382.
9. Darby I, Chen ST, Buser D. Ridge preservation techniques for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24(Suppl): 260–271.
10. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2009; 36(12): 1048–1058.
11. Choukroun Joseph J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. An opportunity in perio-implantology: the PRF. *Implantodontie.* 2001; 42: 55–62.
12. Miron RJ, Fujioka-Kobayashi M, Bishara M, et al. Platelet-rich fibrin and soft tissue wound healing: a systematic review. *Periodontol 2000.* 2017; 73(1): 83–99.
13. Hürzeler MB, Zuhr O, Schupbach P, et al. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. *J Clin Periodontol.* 2010; 37(9): 855–862.
14. Gluckman H, Du Toit J, Salama M. The pontic-shield protocol for ridge preservation. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2016; 36(6): 937–943.



## DELAVNICA

Izvajalec: **David Dovšak**, dr. med.,  
specialist maksilofacialne in oralne kirurgije

### Opis delavnice

Udeleženci bodo na delavnici spoznali osnove Fotoninega laserskega sistema ter razumeli mehanizme interakcije laserja s trdimi in mehкими tkivi. Delavnica je usmerjena v najnovejše pristope pri laserskem zdravljenju periimplantnih bolezní in je namenjena zobozdravstvenim strokovnjakom, saj združuje teoretično znanje s praktičnim delom. Obravnavani bodo lasersko podprti nekirurški in kirurški pristopi ter sodobna oskrba periimplantnih tkiv.

Skozi teoretične osnove, analizo kliničnih primerov in interaktivne vsebine bodo udeleženci pridobili poglobljeno razumevanje periimplantnih bolezní ter minimalno invazivnih laserskih pristopov. Praktični del delavnice bo omogočil neposredno spoznavanje uporabe laserjev Er:YAG in Nd:YAG za ablacijo, koagulacijo in dezinfekcijo. Udeleženci bodo skozi praktično delo usvojili protokole za lasersko zdravljenje periimplantitisa po korakih, ki vključujejo mehкотkivno degranulacijo, čiščenje implantata, degranulacijo kosti in fotobiomodulacijo (PBM), s poudarkom na pravilni klinični izvedbi in varni uporabi laserskih tehnologij.

Urban Matoh, dr. dent. med.,  
specialist parodontologije



## Vzpostavitev poroženele sluznice s prostim epiteljsko-vezivnim presadkom

### Kratka predstavitev

**Urban Matoh**, dr. dent. med., specialist parodontologije, je diplomiral na Oddelku za dentalno medicino Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani leta 2006. Po diplomi je začel delovati kot zasebni zobozdravnik v parodontološki ambulanti, kjer je pridobival bogate klinične izkušnje na področju zdravljenja bolezni obzobnih tkiv. Leta 2016 je uspešno zaključil specializacijo iz parodontologije, kmalu zatem pa ustanovil specialistično ambulanto ParoDent d.o.o.

Svoje strokovno znanje nenehno izpopolnjuje pri vodilnih svetovnih strokovnjakih s področja parodontologije in implantologije. V Bernu se je pri svetovno priznanem profesorju Sculeanu poglobljeno izobraževal iz naprednih tehnik prekrivanja recesij. V Zürichu se je pri dr. Burkhardt u usposabljal na področju mikrokirurgije v parodontologiji z uporabo dentalnega mikroskopa, kar omogoča izjemno natančnost in minimalno invazivnost posegov. V Piacenzi je pri profesorju Rasperiniju pridobival dodatno znanje s področja regeneracije obzobnih tkiv.

V letih 2021 in 2022 se je na Univerzi v Bologni udeležil prestižnega izobraževalnega programa Soft Tissue Management Around Teeth and Implants, ki ga je uspešno zaključil z zaključnim zagovorom pod vodstvom svetovno priznanega strokovnjaka prof. Giovannija Zucchellija. Program je bil posvečen najsodobnejšim tehnikam in pristopom pri obravnavi mehkih tkiv okoli zob in vsadkov ter je obsegal poglobljeno znanje o estetskih in funkcionalnih vidikih mehkih tkiv, naprednih kirurških tehnikah za regeneracijo in ohranjanje tkiv ter najnovejših raziskavah in protokolih, ki oblikujejo prihodnost parodontologije in implantologije. Dodatno se je pri dr. Stavoli izobraževal na področju ohranitve in regeneracije alveolarne kostnine, na akademiji Hürzeler & Zuhr pa pridobival znanje s področja zdravljenja periimplantitisa.

Svojega znanja ne ohranja le v klinični praksi, temveč ga kot predavatelj in vodja strokovnih delavnic aktivno prenaša tudi na kolege zobozdravnike. S strokovnostjo, nenehnim izobraževanjem in predanim odnosom do pacientov zagotavlja sodobne, kakovostne in individualno prilagojene terapevtske rešitve.

### Povzetek predavanja

Zobni vsadki predstavljajo zanesljivo metodo nadomeščanja izgubljenih zob in pomembno prispevajo k izboljšanju kakovosti življenja pacientov. Kljub visoki stopnji preživetja pa se lahko pojavijo biološki zapleti, kot sta periimplantatni mukozitis in periimplantitis, ki sta z biofilmom povezani vnetni stanji. Periimplantatni mukozitis je reverzibilen, medtem ko periimplantitis vodi tudi v izgubo podporne kosti. Ocenjena prevalenca mukozitisa znaša približno 40–50 %, periimplantitisa pa 10–20 %.

Pomemben dejavnik za ohranjanje zdravja tkiv okoli vsadkov je prisotnost ustreznega pasu poroženele prirasle sluznice. Ta omogoča mehansko stabilnost tkiva in učinkovito izvajanje ustne

higijene. Ob njeni nezadostni širini (manj kot 2 mm) se povečajo nabiranje plaka, nelagodje pri čiščenju in tveganje za vnetje.

Ker je sluznica okoli vsadkov rezultat kirurškega posega in ne genetske zasnove, sta njena ustrezna debelina in širina ključnega pomena že pri načrtovanju zdravljenja. V primerih pomanjkanja keratinizirane sluznice je indicirano kirurško povečanje, pri čemer avtologni prosti epiteljsko-vezivni presadek še vedno velja za zlati standard zaradi svoje predvidljivosti in dolgoročnih rezultatov.

## Uvod

Zobni vsadki danes predstavljajo eno najuspešnejših in najpogosteje uporabljenih metod nadomeščanja izgubljenih zob (1). Zaradi visoke uspešnosti, dobre funkcionalnosti in estetskega rezultata so postali standard sodobne oralne rehabilitacije. Implantološko zdravljenje pacientom omogoča izboljšano žvečno funkcijo, boljšo fonacijo, večje estetsko zadovoljstvo in pomembno izboljšanje kakovosti življenja. Dolgoročne raziskave kažejo, da stopnja preživetja vsadkov dosega približno 90 % tudi po 15 letih spremljanja, kar potrjuje njihovo visoko zanesljivost (2).

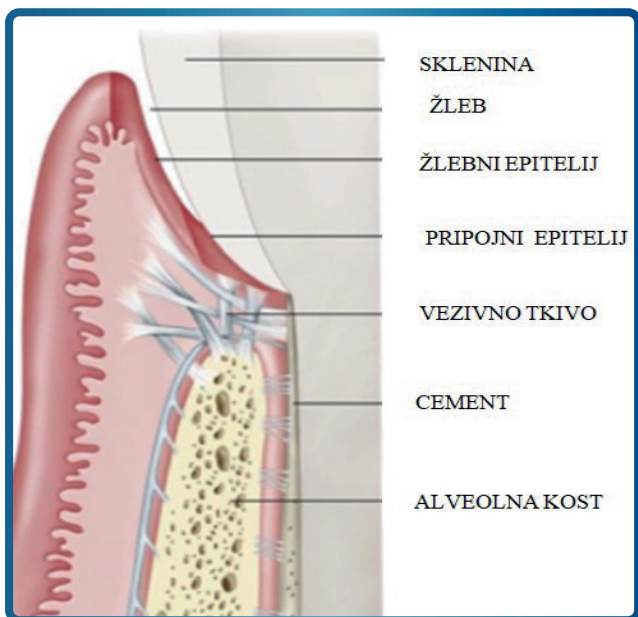
Kljub temu pa implantološko zdravljenje ni brez zapletov (3). Poleg tehničnih zapletov, kot so krušenje protetičnih nadgradenj, odvijanje vijakov ali mehanske okvare protetičnih konstrukcij, se pogosto pojavljajo tudi biološki zapleti, ki lahko bistveno vplivajo na dolgoročni uspeh terapije. Med najpomembnejšimi biološkimi zapleti sta periimplantatni mukozitis in periimplantitis (4).

Periimplantatni mukozitis je reverzibilno vnetje mehkih tkiv okoli vsadka, za katero so značilni rdečina, oteklina, občutljivost in krvavitev ob sondiranju (5). Če vnetje napreduje in prizadene tudi podporno kost okoli vsadka, govorimo o periimplantitisu, ki vključuje progresivno izgubo alveolarne kosti in lahko vodi v izgubo vsadka (6). Ocenjuje se, da se periimplantatni mukozitis pojavlja pri približno 40–50 % pacientov, periimplantitis pa pri približno 10–22 % pacientov (7).

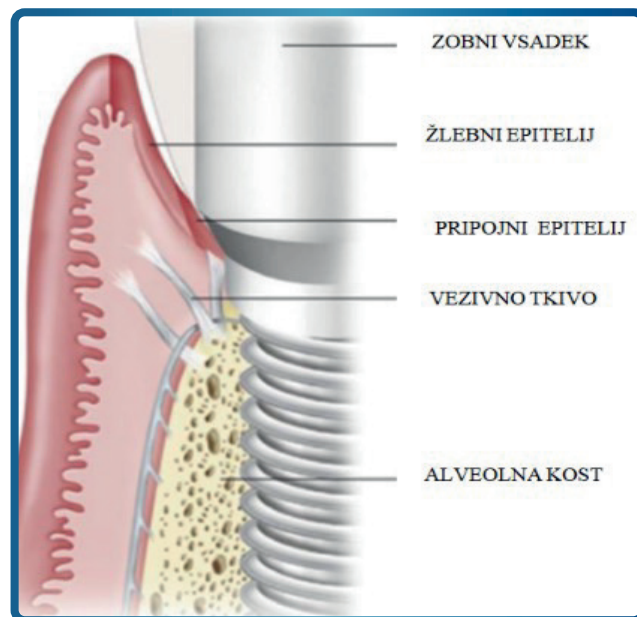
Ker sta obe bolezni povezani predvsem z bakterijskim biofilmom (8) in oteženim vzdrževanjem higijene, ima izjemno pomembno vlogo stanje mehkih tkiv okoli vsadka. Eden ključnih dejavnikov za ohranjanje zdravja periimplantatnih tkiv je prisotnost zadostnega pasu poroženele prirasle sluznice. Ta zagotavlja mehansko odpornost, stabilnost tkiva, zmanjšuje premikanje sluznice med funkcijo in omogoča učinkovitejšo izvajanje ustne higijene. Pri širini manj kot 2 mm se povečajo nabiranje plaka, nelagodje pri čiščenju in tveganje za razvoj vnetja (9).

## Posebnosti sluznice okoli vsadkov

Za razliko od naravnih zob, kjer je dlesen anatomsko in funkcionalno določena s prisotnostjo pozobnice, je sluznica okoli vsadka rezultat kirurškega posega in procesa celjenja. Anatomija tkiv ob vsadkih je odvisna od položaja vsadka, implantološkega sistema in izbranega kliničnega pristopa. Na prvi pogled je zelo podobna anatomiji tkiv ob zobeh (slika 1) (10). Tudi ob vsadkih organizem vzpostavi ustrezno dimenzijo suprakrestalnega pripoja (slika 2), ki ga sestavljata pripojni epitelij in pod njim ležeče vezivno tkivo. Vezivni del običajno meri približno 1–1,5 mm, kar je primerljivo z vrednostmi ob naravnih zobeh (11). Pripojni epitelij se na površino vsadka pritrjuje s hemidezmosomi in notranjo bazalno lamino ter v vertikalni smeri meri približno 1,5–2 mm, kar je prav tako podobno stanju ob zobeh (11). Tako mehka tkiva ob vsadku tvorijo nekakšno biološko tesnilo, ki ščiti kost ob vsadkih pred vplivi iz ustne votline ter s tem prispeva k stabilni osteointegraciji in dolgoročnemu preživetju vsadka (12).



Slika 1: Obzobna tkiva

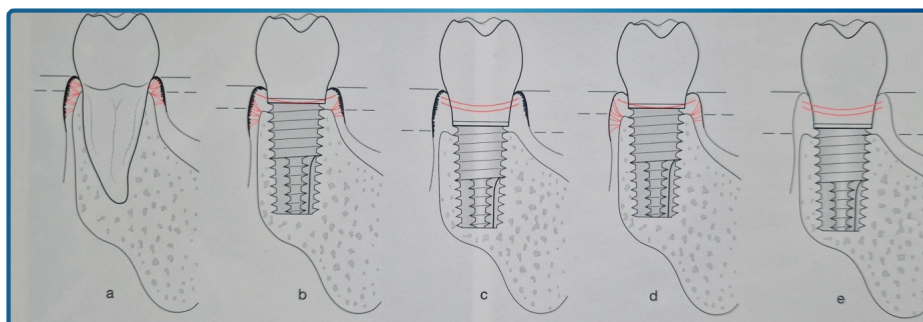


Slika 2: Tkiva ob vsadku

Kljub številnim podobnostim med dlesnijo ob zobeh in sluznico ob vsadkih pa obstajajo pomembne razlike. Pripojni epitelij ob vsadkih je pogosto tanjši in lahko tudi daljši (13). Vlakna vezivnega tkiva potekajo vzporedno s površino vsadka in se vanjo ne vraščajo, kot je to značilno pri zobeh (14). Poleg tega vezivno tkivo periimplantatne sluznice vsebuje večji delež kolagenskih vlaken in manj fibroblastov, zato je po zgradbi pogosto podobno brazgotinastemu tkivu (15). Pomembna razlika je tudi slabša prekrvavitev. Žile v sluznici ob vsadkih izvirajo predvsem iz pokostnice in kostnine, medtem ko zaradi odsotnosti pokostnice manjka pomemben dodatni vir žilja, ki pri zobeh skupaj s pokostničnim žiljem tvori bogate anastomoze v vezivnem tkivu dlesni (16).

To pomeni, da je mehko tkivo okoli vsadka manj odporno na mehanske obremenitve, bolj občutljivo za vnetje in slabše zaščiteno pred bakterijsko invazijo. Poleg tega je slabša tudi regeneracijska sposobnost periimplantatnih tkiv. Zaradi teh anatomskih posebnosti je načrtovanje ustrezne debe-line in širine mehkih tkiv ključnega pomena že v fazi implantološkega zdravljenja.

Sluznica okoli vsadka je lahko poroženela ali neporoženela, prirasla ali pomična (slika 3). Prisotnost širokega pasu čvrste, poroženele in stabilne sluznice bistveno izboljša dolgoročno prognozo vsadka.



Slika 3: Sluznica ob vsadkih je za razliko od dlesni (a) poroženela ali neporoženela in prirasla ali pomična.

Razlikujemo 4 tipe sluznice ob vsadkih: poroženela in prirasla (b), poroženela in pomična (c), neporoženela in prirasla (d) ter neporoženela in pomična (e). Zuhr O, Hürzeler M. Decision Making at the Crossroads between Periodontology and Implant Dentistry 2024.

## Pomen poroženele sluznice

Vprašanje, ali je porožena sluznica nujno potrebna za uspešno implantološko zdravljenje, je v literaturi še vedno predmet razprav. Nekatere starejše raziskave niso pokazale statistično značilne povezave med širino poroženele sluznice in zdravjem vsadka, sodobnejše sistematične raziskave pa vse pogosteje potrjujejo njen klinični pomen (17, 18, 19).

### Prisotnost zadostnega pasu poroženele sluznice omogoča:

- manjše nabiranje plaka,
- manj krvavitve ob sondiranju,
- manjšo globino sondiranja,
- boljšo stabilnost mehkih tkiv,
- manjšo resorpcijo marginalne kosti,
- boljšo toleranco pacientov pri ščetkanju,
- manj odmikov mehkih tkiv.

Pri pacientih z manj kot 2 mm keratinizirane sluznice se pogosto pojavlja bolečina pri ščetkanju, zaradi česar je higiena slabša. Posledično se poveča akumulacija bakterijskega biofilma, kar predstavlja glavni etiološki dejavnik periimplantatnih bolezni (18).

Poleg širine je pomembna tudi debelina sluznice. Debelina mehkih tkiv vsaj 2 mm zmanjšuje resorpcijo marginalne kosti in izboljša estetsko stabilnost periimplantatnega področja (20).

## Metode povečanja poroženele sluznice

Kadar je prisotna nezadostna širina ali debelina poroženele prirasle sluznice, je indicirano kirurško povečanje. Cilj avgmentacije je ustvariti stabilno, čvrsto in dovolj široko območje poroženelega tkiva, ki omogoča dolgoročno zdravje vsadka.

### Najpogosteje uporabljene metode so (21):

- apikalno pomaknjen reženj,
- kolagenski nadomestki,
- prosti epiteljsko-vezivni presadek.

## Apikalno pomaknjen reženj

Pri tej tehniki se obstoječa sluznica kirurško pomakne apikalno, s čimer se poveča globina vestibuluma in delno pridobi prirasla sluznica. Prednost metode je manjša invazivnost, saj ni potrebe po dodatnem donorskem mestu.

#### Glavne prednosti:

- krajši operativni čas,
- manj pooperativne bolečine,
- odsotnost donorskega mesta,
- preprostejša izvedba.

#### Slabosti:

- tanjša sluznica,
- manjša stopnja poroženosti,
- večja možnost recidiva,
- nepopolna diferenciacija epitelija.

Zaradi teh omejitev se APF (Apically Positioned Flap) pogosto uporablja predvsem pri manjših defektih ali v kombinaciji z drugimi tehnikami.

## Kolagenski nadomestki

Kolagenski nadomestki predstavljajo sodobno alternativo avtolognim vezivnotkivnim presadkom. Najpogosteje gre za prašičje kolagenske matrice, ki omogočajo vraščanje pacientovega lastnega tkiva.

### Prednosti:

- ni donorskega mesta,
- manj bolečine,
- krajši operativni čas,
- boljša estetska integracija,
- večje udobje za pacienta.

### Slabosti:

- večje krčenje med celjenjem,
- tanjša sluznica,
- nepopolna diferenciacija epitelija,
- slabša mehanska stabilnost,
- nekoliko manj predvidljivi dolgoročni rezultati.

Študija Lee in sod. (2021) je pokazala, da je kolagenski nadomestek dosegel primerljivo povečanje poroženele sluznice kot prosti epiteljsko-vezivni presadek, čeprav je bila stabilnost nekoliko slabša.

## Prosti epiteljsko-vezivni presadek

Prosti epiteljsko-vezivni presadek z neba še vedno velja za zlati standard povečanja poroženele sluznice (23). Gre za presaditev avtolognega epiteljsko-vezivnega tkiva iz trdega neba na prejemno mesto okoli vsadka.

### Prednosti:

- najpredvidljivejši rezultat,
- največje povečanje širine sluznice,
- povečanje debeline tkiva,
- dobra dolgoročna stabilnost,
- popolna diferenciacija poroženelega epitelija.

### Slabosti:

- dodatno donorsko mesto,
- pooperativna bolečina,
- krvavitev iz neba,
- daljši čas operacije,
- večje nelagodje za pacienta.

Kljub slabši pacientovi izkušnji ostaja prosti epiteljsko-vezivni presadek najzanesljivejša metoda za dolgoročno stabilnost periimplantatnih tkiv.

Raziskava Lee in sod. (2021) je primerjala vse tri metode povečanja poroženele sluznice: kolagenski nadomestek, apikalno pomaknjen reženj in prosti epiteljsko-vezivni presadek. V vseh treh skupinah je prišlo do povečanja horizontalne in vertikalne širine poroženele sluznice, vendar sta prosti epiteljsko-vezivni presadek in kolagenski nadomestek pokazala boljše rezultate kot apikalno pomaknjen reženj.

Najstabilnejše zmanjšanje globine sondiranja in krvavitve ob sondiranju je bilo opaženo prav pri skupini prostega epiteljsko-vezivnega presadka. Samo pri prostem epiteljsko-vezivnem presadku so bile statistično značilne izboljšave prisotne tudi po 180 dneh spremljanja. To dodatno potrjuje, da prosti presadek ostaja najpredvidljivejša metoda zdravljenja.

## Faze celjenja prostega presadka (24)

Celjenje prostega epitelijsko-vezivnega presadka je kompleksen biološki proces, ki pomembno vpliva na končni klinični rezultat. Uspešnost presadka je odvisna predvsem od stabilne fiksacije, tesnega stika s prejemnim mestom in ustrezne prekrvavitve. Pri vsadkih je ta proces še posebej pomemben, saj je prekrvavitev slabša kot ob zobeh zaradi odsotnosti pozobnice.

### Celjenje poteka v treh glavnih fazah:

1.

#### Začetna faza

(0.–3. dan)

V začetni fazi je glavni vir hranil za celice presadka tkivna tekočina prejemnega mesta, ki difundira v presadek. Poleg omejenih znotrajceličnih energijskih rezerv je presadek v tem obdobju popolnoma odvisen od dotoka metabolitov iz zunajcelične tekočine.

Ker presadek še nima lastne krvne oskrbe, je ključnega pomena popoln stik med presadkom in prejemnim mestom. Vsak premik lahko povzroči moteno prehrano tkiva in vodi v delno ali popolno nekrozo.

V zgodnji fazi se pogosto pojavi luščenje površinskih plasti epitelija presadka, kar je posledica zmanjšane preskrbe s hranili. Na površini se tvori tudi tanka plast fibrina, ki daje klinični videz nekroze, vendar ta pojav običajno predstavlja normalen del zgodnjega celjenja.

2.

#### Revaskularizacijska faza

(3.–11. dan)

V tej fazi začne prihajati do vraščanja kapilar iz prejemnega mesta v presadek. Postopno se ponovno vzpostavi krvna cirkulacija prek anastomoz med žiljem presadka in prejemnega mesta. Značilna je intenzivna proliferacija kapilarnega mrežja, ki omogoča stabilno prekrvavitev presadka.

Istočasno se vzpostavlja tudi fibrozna povezava med presadkom in podlago, kar povečuje mehansko stabilnost. Začne se tudi reepitelizacija površine presadka.

To je najpomembnejša faza za dolgoročno preživetje presadka.

3.

#### Faza zorenja

(11.–42. dan)

V fazi zorenja se število novonastalih žil postopno zmanjšuje in se približa normalni fiziološki ravni. Tkivo postaja vse bolj organizirano in stabilno.

Epitelij začne proces ortokeratinizacije, pri čemer postopno pridobijo videz in funkcionalne lastnosti poroženele sluznice neba. Ta proces je genetsko določen, zato prosti gingivalni presadek ohranja lastnosti donorskega mesta.

Približno šest do osem tednov po posegu je presadek popolnoma poroženel, čvrsto prirasel na prejemno mesto in funkcionalno stabilen. V tem obdobju se pojavi tudi značilen skrček presadka, ki je pri vsadkih izrazitejši kot pri zobeh zaradi slabše prekrvavitve in manjšega števila fibroblastov.

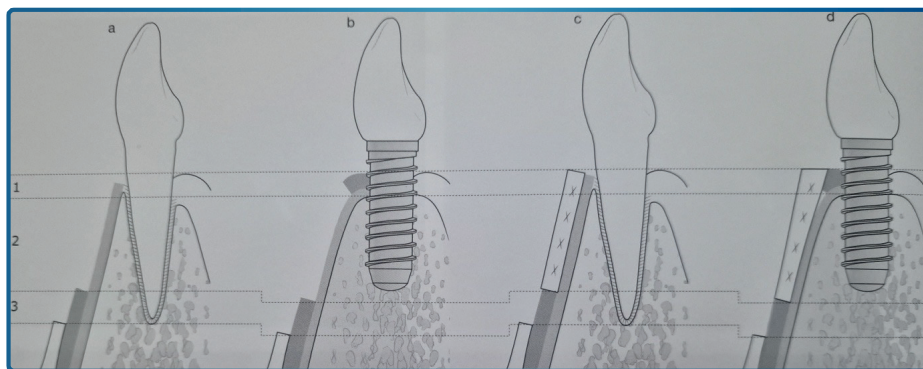
## Posebnosti prostega presadka ob vsadkih

Čeprav je postopek podoben povečanju poroženele dlesni okoli zob, je pri vsadkih treba upoštevati pomembne anatomske razlike. Subepitelno vezivno tkivo sluznice je slabše prekrvljeno kot ob zobeh, predvsem zaradi odsotnosti pozobnice (16). Zato obstaja večje tveganje za nekrozo presadka.

Za uspešno celjenje je nujno ohraniti najmanj 3 mm mehkih tkiv nad pokostnico, ki pokriva kost rame vsadka. S tem preprečimo izgubo kostnine in zagotovimo ustrezno debelino sluznice. Zato je začetne 3 mm ob vsadku preparacija sluznice delnega režnja površinska (slika 4).

Po začetni površinski preparaciji prejemnega mesta se ta nadaljuje z globokim delnim režnjem čim bliže pokostnici. Odstraniti je treba mišična prirastišča in mobilno vezivno tkivo, saj lahko povzročajo premikanje presadka in slabše celjenje.

Apikalno preparacijo zaključimo ponovno z nekoliko bolj plitkim delnim režnjem, s čimer si zagotovimo ustrezno mesto za šivanje in boljši stik presadka s prejemnim ležiščem. Pri določanju velikosti presadka moramo vedno upoštevati tudi pooperativni skrček, ki je pri vsadkih izrazitejši kot pri zobeh (24).



**Slika 4: Priprava ležišča za epitelijsko-vezivni presadek je podobna povečanju pasu poroženele dlesni ob zobeh (coni 2 in 3).** Vendar da preprečimo izgubo kosti ob vsadku, je pomembno pustiti čim debelejšo sluznico ob ramenu vsadka (cona 1). Zühr O, Hurzeler M. Decision Making at the Crossroads between Periodontology and Implant Dentistry 2024.

Golmayo in sod. (2021) so primerjali skrček epitelijsko-vezivnega presadka pri zobeh in vsadkih. Po 12 mesecih celjenja so ugotovili statistično značilne razlike: pri zobeh je ostalo 63,26 % prvotne dimenzije presadka, medtem ko je pri vsadkih ostalo le 38,20 %. Izguba širine je znašala 31,61 % pri zobeh in kar 50,78 % pri vsadkih, kar je bilo statistično značilno več kot izguba dolžine. To kaže, da je vertikalni skrček izrazitejši kot horizontalni.

Avtorji so zaključili, da slabša prekrvavitev tkiv okoli vsadkov in manjše število fibroblastov pomembno prispevata k večji resorpciji presadka. Ob vsadkih je namreč zaradi odsotnosti parodontalnega ligamenta vaskularizacija slabša, kar negativno vpliva na prehrano in stabilnost presadka. Dodaten negativen dejavnik predstavlja tudi kajenje, ki ta učinek še dodatno poudari (26).

Podobno tudi študija Lee in sod. potrjuje, da je pri prostem gingivalnem presadku okoli vsadkov kljub dobremu povečanju poroženele sluznice prisoten določen pooperativni skrček, predvsem v vertikalni dimenziji. V raziskavi so ugotovili, da se je vertikalna širina poroženele sluznice po začetnem povečanju postopoma nekoliko zmanjšala, vendar je bila tudi po 6 mesecih še vedno

statistično značilno večja kot pred posegom, kar potrjuje dolgoročno klinično učinkovitost metode.

Ker se prosti epiteljsko-vezivni presadek med celjenjem skrči in stanjša, mora biti ta nekoliko večji od končnega želenega rezultata. Posebej pomembna je zadostna debelina koronarnega dela presadka, kjer želimo pridobiti tudi debelino sluznice.

Fiksacija mora biti popolnoma stabilna, brez premikov. Le tesen stik med presadkom in pokostnico omogoča ustrezno plazemsko difuzijo, revaskularizacijo in dolgoročno preživetje presadka.

## Zaključek

Prisotnost zadostne širine in debeline poroženele prirasle sluznice predstavlja enega ključnih dejavnikov za dolgoročno uspešnost implantološkega zdravljenja. Ustrezna sluznica omogoča boljšo higieno, zmanjšuje vnetje in tveganje za periimplantatni mukozitis in periimplantitis ter s tem izboljšuje stabilnost mehkih tkiv okoli vsadka.

Čeprav so kolagenski nadomestki in apikalno pomaknjen reženj manj invazivne alternative, prosti epiteljsko-vezivni presadek z neba še vedno ostaja zlati standard zaradi svoje predvidljivosti, biološke kakovosti in dolgoročne stabilnosti rezultatov.

Pravilna izbira metode avgmentacije mora biti individualno prilagojena vsakemu pacientu, ob upoštevanju anatomskih razmer, estetskih zahtev, funkcionalnih potreb in splošnega zdravstvenega stanja.

## Literatura

1. De Bruyn H, Raes S, Matthys C, Cosyn J. The current use of patient-centered/reported outcomes in implant dentistry: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26(suppl 11): 45–56.
2. Moraschini V, Poubel LA, Ferreira VF, Barboza Edos S. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015; 44: 377–388.
3. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(suppl 6): 22–38.
4. Klinge B, Flemming T, Cosyn J, et al. The patient undergoing implant therapy. Summary and consensus statements. The 4th EAO Consensus Conference 2015. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26(suppl 11): 64–67.
5. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Periodontol* 2018; 89(suppl 1): S257–S266.
6. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Periodontol* 2018; 89(suppl 1): S267–S290.
7. Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol* 2015; 42(suppl 16): S158–S171.
8. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, 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(suppl 20): S286–S291.
9. Perussolo J, Souza AB, Matarazzo F, Oliviera RP, Araujo MG. Influence of keratinized mucosa on the stability of peri-implant tissues and brushing discomfort: A 4-year follow-up study. *Clin Oral Implant Res* 2018; 29: 1177–1185.
10. Berglundh T, Linde J, Ericson I, Marinello C, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 81–90.
11. Abrahamsson I, Berglundh T, Linde J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 560–572.
12. Vacek J, Gher M, Assas D, Richardson A, Giambraresi L. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994; 14: 155–165.
13. Sculean A, Gruber R, Bosshardt DD. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants. *J Clin Periodontol* 2014; 41(suppl 15): S6–S22.
14. Schupbach P, Hurzeler M, Grunder U. Implant-tissue interfaces following treatment of peri-implantitis using guided regeneration: A light and electron microscopic study. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5: 55–65.

15. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. The barrier between the keratinised mucosa and the dental implant. A experimental study in the dog. J Clin Periodontol 1999; 26: 658–663.
16. Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. J Clin Periodontol 1994; 21: 189–193.
17. Rocuzzo M, Grasso G, Dalmasso P. Keratinized mucosa around implants in partly edentulous posterior mandible: 10-year results of prospective comparative study. Clin Oral Implants Res 2016; 27: 491–496.
18. Oh SI, Masri RM, Williams Da, Ji C, Romberg E. Free gingival grafts for implants exhibiting lack of keratinized mucosa: a prospective controlled randomized clinical study. J Clin Periodontol 2017; 44: 195–230.
19. Zhang Z, Shi D, Meng H, Han J, Zhang L, Li W. Influence of vertical soft tissue thickness on occurrence of peri-implantitis in patient with periodontitis. A prospective cohort study. Clin Implant Dent Relat Res 2020; 22: 292–300.
20. Thoma DS, Lim HC, Paeng KW, Kim MJ, Jung RE, Hammerle CHF, Jung UW. Augmentation of keratinized tissue at tooth and implant sites by using autogenous grafts and collagen based soft tissue substitutes. J Clin Periodontol 2020; 47: 64–71.
21. Lee IK, Choi HS, Jeong SH, Lee JT. The effect of three surgical therapies to increase keratinized mucosa surrounding dental implants with peri-implantitis: A pilot study. Medicina 2021; 57: 1093–2005.
22. Cairo F, Barbato L, Selvaggi F, baielli MG, Piattelli A, Chambrone L. Surgical procedures for soft tissue augmentation at implant sites. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Clin Implant Dent Relat Res 2019; 21: 1262–1270.
23. Caffase RG, Burget FG, Nasjleti CE, Castelli WA. Healing of free gingival grafts with and without periosteum. Part I. Histologic evaluation. J Periodontol 1979; 50: 586–594.
24. Nobuto T, Imai H, Yamaoka A. Microvascularization of the free gingival grafts. J Periodontol 1988; 59: 639–646.
25. Golmayo P, Barallat L, Losada M, Valles C, Nart J, Pascual-La Rocca A. Keratinized tissue gain after free gingival graft augmentation procedures around teeth and dental implants: A prospective observational study. J Clin Periodontol 2021; 48: 302–314.
26. Silva CO, Ribeiro Edelp, Sallum AW, Tatakis DN. Free gingival grafts: graft shrinkage and donor-site healing in smokers and non-smokers. J Periodontol 2010; 81: 692–701.



## DELAVNICA

Izvajalec: **Urban Matoh**, dr. dent. med.,  
specialist parodontologije

### Kirurško podaljšanje klinične krone

Temelj za dolgoročni uspeh konservativnega in protetičnega zdravljenja so zdrava obzobna tkiva. Z vidika ohranjanja zdravih obzobnih tkiv, natančnosti izdelave roba preparacije in prenosa stanja v zobotehnični laboratorij je dobrodošlo, da preparacija ne sega v subgingivalni predel. Vendar pa je pri nekaterih kliničnih stanjih in/ali estetskih zahtevah utemeljeno preparacijo zaključiti v višini roba dlesni ali nekoliko pod njo. Prav zaradi tega je ključnega pomena znanje anatomije obzobnih tkiv.

#### Osnovna postopka za povečanje supragingivalnega dela zoba sta:

- gingivektomija ali apikalno pomaknjena dlesnično-sluznična krpa z ali brez osteotomije,
- ortodontska ekstruzija zoba.

Izbiro posega nam narekujejo anatomske pogoje, estetske zahteve, klinično stanje zobne krone in zoba v celoti, predvsem razmerje med dolžinama krone in korenine.

Kirurško podaljšanje klinične krone (KPKK) spada med najpogostnejše kirurške posege v parodontologiji. Glavne indikacije so subgingivalna kariozna lezija, zunanja cervikalna vnetna razjeda korenine, subgingivalni zlom zobne krone, spremenjeno pasivno izraščanje zoba (angl. altered passive eruption) in kratka klinična krona. Nekatera omenjena stanja ne omogočajo zadostne retencije protetičnih nadomestkov. V nekaterih primerih je KPKK kontraindicirana. Pri

načrtovanju zdravljenja moramo namreč upoštevati razmerje med dolžinama klinične krone in klinične korenine, saj z osteotomijo poslabšamo statiko zoba. Najmanjše še sprejemljivo razmerje dolžin je 1 : 1. Vedeti moramo, da nižanje roba alveolne kosti nikoli ni omejeno le na predel zdravljenega zoba, temveč lahko poslabša statiko in estetiko tudi v predelu sosednjih zob. Pozorni moramo biti na lego in morebitno prizadetost koreninskega razcepišča, preobsežno kariozno lezijo ali globoko subgingivalno segajoč zlom zoba, možnost neustrezne estetike po posegu in nezmožnost vzdrževanja ustrezne higiene v primeru KPKK. Prav zaradi tega so natančna klinična in rentgenska diagnostika ter skrbno načrtovanje ključnega pomena za izbiro najprimernejše vrste posega. Cilj KPKK je ustvariti nov, bolj apikalno ležeč pripoj dlesni nad alveolnim robom. Za uspeh KPKK sta ključna vzpostavitev ustrezne dimenzije suprakrestalnega pripoja (po starem biološke širine) in zagotovitev ustrezne širine prirasle dlesni.

Suprakrestalni pripoj omogočata vezivo in pripojni epitelij dlesni. Rob preparacije, segajoč v predel pripojnih tkiv, vodi ali do recesije dlesni ali do bakterijskega vnetja dlesni in nastanka paradontalnega žepa z izgubo alveolne kosti. Ustrezna širina prirasle dlesni je izjemnega pomena, saj skupaj z debelino dlesni preprečuje nastanek recesije dlesni. Poleg tega je odsotnost prirasle dlesni povezana s povečanim kazalnikom plaka, kar pogojuje razvoj vnetja. Čeprav se mnenja razlikujejo, naj bi bila minimalna širina prirasle dlesni 2 mm. Pred vsakim kirurškim posegom je treba izmeriti dimenzijo suprakrestalnih pripojnih tkiv in širino prirasle dlesni. Meritev izvedemo v lokalni anesteziji s kostnim sondiranjem, pri katerem paradontalno sondo uvedemo skozi dlesnični žleb in vezivo dlesni do stika z robom alveolne kosti. S KPKK moramo doseči, da je ustrezen del zoba nad nivojem dlesni, kar omogoči učinek obroča (angl. ferrule effect). Raziskave kažejo, da je po obnovi endodontsko zdravljenih zob s supragingivalnim delom, visokim 1,5–2 mm, pogostost zlomov statistično značilno manjša kot pri zobeh brez ohranjene klinične krone.

#### **Kirurški postopki pri KPKK:**

- KPKK brez osteotomije, ki vključuje gingivektomijo in apikalno pomaknjeno dlesnično-služnično krpo,
- KPKK z osteotomijo.

Gingivektomija je indicirana v primerih, ko sta globina dlesničnega žleba in širina prirasle dlesni ustrezni, saj v tem primeru s posegom ohranimo suprakrestalna pripojna tkiva. Oblika reza je odvisna od količine tkiva, ki ga moramo odstraniti s kiretami. Pri hiperplaziji dlesni je ključna odstranitev vzročnega dejavnika po posegu, da preprečimo recidiv. Namesto skalpela lahko gingivektomijo izvedemo z različnimi vrstami laserjev (Nd:YAG, CO<sub>2</sub>, Er:YAG), radiofrekvenčnim kirurškim nožem ali elektrokavterjem. Zavedati se moramo, da je pri medikamentozno ali sistemsko pogojeni hiperplaziji dlesni recidiv pogost.

Apikalno pomaknjena dlesnično-služnična krpa je indicirana v primerih, ko je rob alveolne kosti dovolj apikalno, vendar je pas prirasle dlesni ozek. S sulkularnim rezom omogočimo premik dlesni in alveolne sluznice v apikalno smer, nato jih v novem (bolj apikalnem) položaju prišijemo na pokostnico. Poznamo več različic tega posega.

Kirurško podaljšanje klinične krone z osteotomijo je indicirano v primerih, ko bi s prej omenjenima posegoma poslabšali zdravje suprakrestalnih pripojnih tkiv ali celo izpostavili alveolno kost. Zato je treba po enem izmed prej opisanih postopkov narediti osteotomijo, da pridobimo prostor za pripoj suprakrestalnih tkiv.

## Oskrba zoba po KPKK

### Priporočila za preparacijo, izdelavo plombe ali začasne prevleke:

- v času posega (kadar lahko zagotovimo ustrezno osušitev za izdelavo plombe, navadno ob uporabi laserjev),
- 2–3 tedne po posegu (v vidnem predelu zobovja, kadar nameravamo z začasnimi protetičnimi nadomestki izoblikovati dlesen in medzobne papile),
- 2–3 mesece po posegu (v tem času so mehka tkiva že dokončno formirana in so nadaljnje spremembe minimalne),
- 6 ali več mesecev po posegu (zaključeno je tudi preoblikovanje kosti, tkivnih sprememb ni več pričakovati).

### Namen delavnice je, da udeleženci:

- razumejo suprakrestalni tkivni pripoj (biološko širino) in njen klinični pomen,
- pravilno diagnosticirajo indikacije za poseg,
- obvladajo kirurško tehniko (mehkotkivno in/ali kostno korekcijo),
- znajo poseg vključiti v protetični ali estetski načrt zdravljenja.

### Cilji delavnice so:

- postaviti pravilno indikacijo,
- narediti pravilno klinično načrtovanje,
- izvesti kirurški postopek,
- razumeti zaplete in omejitve.



## Digitally planned stepwise reconstruction of acute and chronic alveolar and periodontal defects

### Kratka predstavitev

**Dr. Peter Windisch** is a Professor at the Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Semmelweis University, Budapest, Hungary. He received his DMD degree in 1987 (summa cum laude) and defended his PhD thesis, "COMPLEX ANALYSIS OF PERIODONTAL REGENERATIVE PROCEDURES".

He holds seminars, lectures, and hands-on courses in periodontology and implant dentistry for graduate and postgraduate students, as well as dentists, in English, German, and Hungarian. He received the Dr. Habil. degree in 2011.

He is a fellow of the International Team for Implantology (ITI) and a member of several national and international professional societies, including the European Federation of Periodontology and the Hungarian Society of Periodontology, where he serves as president, as well as the Hungarian Society of Implantology, where he serves as vice president.

He is a specialist in regenerative periodontal surgery and root coverage procedures using autogenous and xenogeneic materials, as well as hard and soft tissue regeneration around dental implants.

He has authored numerous international peer-reviewed articles. He is an associate editor of BMC Oral Health.

### Povzetek predavanja

## Beyond Saving Periodontally Compromised Teeth: Strategic Tooth Removal and Implant-Supported Natural Dentition

There is an increasing need from patients suffering from advanced, stage IV periodontitis with rapid disease progression for esthetic fixed dental restorations with implant placement. The tendency for advanced inflammatory tissue breakdown in grade C is often observed in the close vicinity of deep periodontal defects due to infection and occlusal overload, especially when the buccal alveolar plate has been destroyed. Singular intrabony defects are less commonly seen in untreated cases, rather confluent pocket formation occurs. If periodontal reconstructive therapy in advanced cases is not applicable on all involved teeth, additional targeted removal hopeless teeth with alveolar ridge preservation has to be performed simultaneously to reduce or completely avoid the need for further hard tissue reconstructions. However, in some cases horizontal and/or vertical ridge augmentation is inevitable. Surgical techniques used today to preserve or augment deficient ridges follow biologic principles to achieve the same goal: a maintained or enlarged alveolar ridge with harmonious soft tissue contours at edentulous sites. Unfortunately, there is no consensus in

literature unifying periodontal- and implant related surgical concepts. A stepwise surgical protocol has to be implemented therefore, utilizing flap designs for simultaneous ridge augmentation, socket preservation and eventually, periodontal regeneration to achieve a functional and esthetically pleasing result. The efficacy of novel surgical protocols to eliminate periodontal defects at teeth adjacent to augmented edentulous sites is of high importance to achieve favorable soft- and hard tissue conditions and to level off periimplant hard tissues to the proximal crestal bone of adjacent teeth. Advanced periodontal and alveolar ridge defects require a more precisely executed treatment concept with the aid of digital image processing and 3D visualization, allowing for individualized treatment.



## DELAVNICA

Izvajalec: **Prof. dr. Peter Windisch**,  
specialist parodontologije

### Hands-on session on horizontal and vertical alveolar ridge augmentation using a split-thickness flap design (120-120 min)

#### Summary

#### Horizontal GBR

Participants will receive detailed step-by-step practical training on horizontal guided bone regeneration (GBR) for the reconstruction of horizontal alveolar ridge deficiencies. The surgical procedure will be performed on pig jaws utilizing a split-thickness flap design to ensure tension-free primary wound closure and optimized soft tissue management. Following flap elevation, horizontal ridge defects will be augmented using a 1:1 mixture of autogenous bone and xenogeneic particulate bone graft material (cerabone plus®). A long-term resorbable pericardium collagen membrane (Jason®) will be used to cover the grafted area. Membranes will be secured with titanium pins. Double layer suturing technique will be utilized to achieve primary closure, vertical and periosteal releasing incisions will be avoided. Participants will additionally practice membrane fixation using titanium pins and learn soft tissue management strategies to minimize the risk of membrane exposure and postoperative complications.

#### Vertical GBR Hands-on Course

Participants will receive detailed step-by-step practical training on horizontal guided bone regeneration (GBR) for the reconstruction of horizontal alveolar ridge deficiencies. The surgical procedure will be performed on pig jaws utilizing a split-thickness flap design to ensure tension-free primary wound closure and optimized soft tissue management. Following flap elevation, horizontal ridge defects will be augmented using a 1:1 mixture of autogenous bone and xenogeneic particulate bone graft material (cerabone plus®). A non-resorbable d-PTFE membrane (permamem®) will be used to cover the grafted area. Membranes will be secured with titanium pins. Double layer suturing technique will be utilized to achieve primary closure, vertical and periosteal releasing incisions will be avoided. Participants will additionally practice membrane fixation using titanium pins and learn soft tissue management strategies to minimize the risk of membrane exposure and postoperative complications.



## Subperiostalni implantati – rešitev pri ekstremnih resorpcijah kostnine

### Kratka predstavitev

**Doc. dr. Aleš Vesnaver**, dr. med., je izkušen specialist maksilofacialne kirurgije, ki se z implantologijo intenzivno ukvarja že več kot 15 let. Poleg vodenja Kirurgije Vesnaver je bil do leta 2023 zaposlen na Kliniki za maksilofacialno in oralno kirurgijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana, kjer je vodil razvoj kirurgije čeljustnega sklepa (TMS), intenzivneje pa se je ukvarjal še z ortognatsko kirurgijo (tj. zdravljenjem obraznih nesorazmerij), kirurgijo poškodb obraza, oralno kirurgijo in lasersko kirurgijo. Je pionir kirurškega zdravljenja zlomov sklepnega odrastka mandibule pri otrocih in je na to temo napisal več odmevnih člankov v svetovni literaturi. Redno se izobražuje na kongresih doma in v tujini, pogosto pa na takšnih izobraževanjih tudi predava in jih vodi. Dvajset let je bil predavatelj v maksilofacialni sekciji mednarodne izobraževalne organizacije AO s sedežem v Davosu, ki se ukvarja predvsem s poučevanjem principov in tehnik oskrbe poškodb skeleta. Z rednim poučevanjem o oskrbi kompleksnih obraznih poškodb nadaljuje v okviru izobraževalne organizacije IBRA, s sedežem v Baslu.

### Povzetek predavanja

V primerih ekstremne resorpcije alveolarnega grebena je kostnine premalo za vstavitve klasičnih vsadko. V preteklosti smo te primere reševali z obsežnimi kostnimi presadki, kar je bilo zapleteno, boleče, zelo dolgotrajno in ne zmeraj uspešno. Subperiostalni implantati so odlična alternativa, saj je postopek mnogo hitrejši, enostavnejši, cenejši, uspešnejši in do pacienta bistveno prijaznejši. Subperiostalne implantate se izdelava individualno na osnovi računalniške tomografije s stožčastim snopom (CBCT) s pomočjo virtualnega 3D-načrtovanja in 3D-tiskanja, tako da se izvrstno prilagodijo pacientovi kostnini. Operacija vstavitve subperiostalnih implantatov se izvede v globlji sedaciji pod kontrolo anesteziologa. Ob koncu posega gleda skozi dlesen 4–6 multiunit abutmentov (MUA), zobozdravnik odvzame odtise, hibridna fiksna proteza je nato izdelana v enem do treh dneh in jo takoj privijamo na mesto. Pacienti so ob tem seveda izjemno zadovoljni, saj je rešitev hitra in trajna.

## Uvod

Reševanje popolne brezzobosti s pomočjo zobnih vsadkov (implantatov) je že dlje časa uveljavljena metoda. V maksilo vstavimo 4–6 implantatov, v mandibulo pa 2–4 implantate, ki nato nosijo totalno protezo. Običajno po vstavitvi implantatov počakamo vsaj 3–4 mesece, preden implantate obremenimo, da zagotovimo nemoteno celjenje kosti okoli na novo vstavljenih implantatov, kar imenujemo osteointegracija.

Zdravljenje se še podaljša, če je kostnina pomanjkljiva. Najpogostejše so lateralne dograditve resorbiranega alveolarnega grebena z uporabo ksenogenih kostnih granulotov in kolagenskih membran ob vstavitvi implantatov. V teh primerih je z obremenitvijo dobro počakati še mesec ali dva dlje kot pri običajni osteointegraciji.

Večje kostne avgmentacije pa delamo z avtologno kostjo: odvezamo jo z mandibule, iliakalne kriste ali s kalvarije in jo presadimo na mesto, kjer bo kasneje vstavljen implantat. Po tovrstnih dograditvah moramo počakati vsaj 4 mesece, da pride do revaskularizacije presajene kostnine, in šele nato vstavimo implantate – zatem pa mora znova miniti še 3–4-mesečno obdobje osteointegracije. Tako od začetka zdravljenja traja vsaj 7 mesecev, običajno pa še 1–2 meseca dlje, preden lahko zobozdravnik nadaljuje s protetično oskrbo. Obdobje čakanja brez zob je zelo dolgo in za paciente mučno, poleg tega je potrebnih več operacij, katerih izid ni vedno idealen.

V zadnjih letih se je zato razvilo več metod, pri katerih kostne avgmentacije niso potrebne in pri katerih lahko pacient dobi zobno protezo že naslednji dan po posegu.

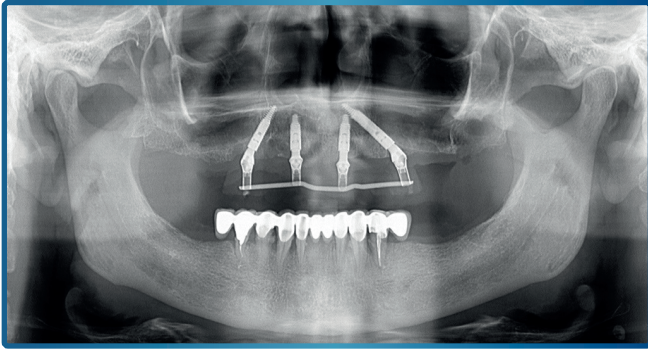
V prispevku je najprej opisana tako imenovana metoda All-on-4, nato pa sledi še opis uporabe subperiostalnih implantatov.

## All-on-4

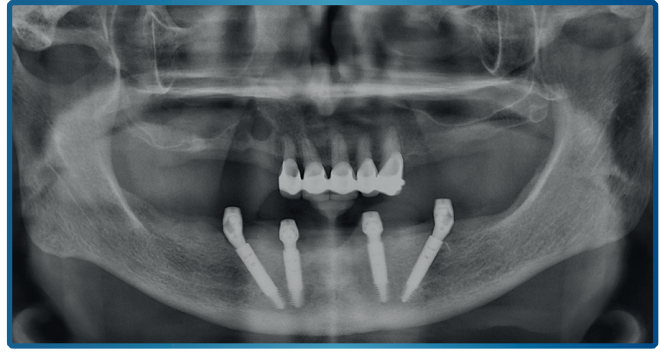
Pri metodi All-on-4 istočasno z odstranitvijo zob (če so ti še prisotni) pobrusimo in prilagodimo kostnino alveolarnega grebena, nato pa vstavimo štiri daljše implantate, oba mezialna implantata vertikalno v področje dvojk, oba distalna implantata pa v področje petic poševno, da se izognemo maksilarnemu sinusu v maksili (slika 1) oziroma mentalnemu živcu v mandibuli (slika 2). V maksili, kjer je kost pogosto mehka in porozna, implantate z apeksi obvezno fiksiramo v debelo kortikalno kost nosnega dna (dvojki) in nazomaksilarnega stebra (petici) za čvrsto stabilizacijo. V vstavljenih implantate privijemo posebne protetične nazidke (MUA), po navadi v mezialna implantata ravne MUA, v distalna implantata pa kotne MUA – 17o, 30o, 45o, 52o, 60o. Na ta način kompenziramo kot implantatov in dosežemo paralelnost med MUA. Okoli nazidkov sluznico tesno zašijemo.

Takoj po zaključenem kirurškem posegu vzamemo odtis, zobotehnik nato do naslednjega dne izdelava začasno totalno hibridno protezo, ki jo prek štirih MUA privijamo na svoje mesto. Po 4–6 mesecih, ko se kooperativni anatomske pogoji stabilizirajo, sledi izdelava definitivne hibridne proteze, ki jo prav tako privijamo na mesto (cirkonij ali kovinsko-keramična). Metoda je uporabna v zgornji in spodnji čeljusti.

Velika prednost metode All-on-4 je v tem, da je pacient po vstavitvi implantatov samo nekaj dni brez zob, ne pa 3–4 mesece, kot je bilo to potrebno pri klasični metodi implantacije.



**Slika 1: All-on-4 v maksili – implantati so vstavljeni v področja dvojik in petic, z apeksi sidrani v kortikalno kost nosne votline. Vidi se titanijeva gred, s katero je ojačena začasna akrilatna hibridna proteza.**



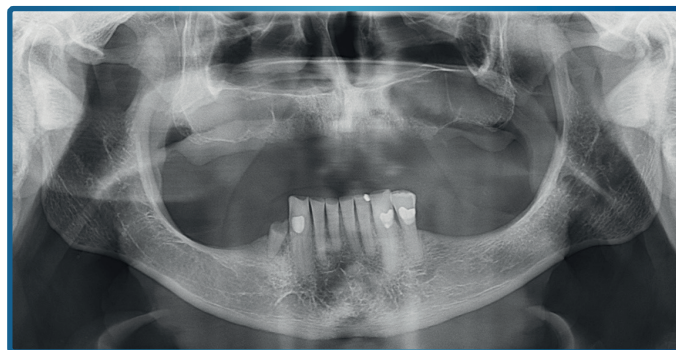
**Slika 2: All-on-4 v mandibuli – implantati so vstavljeni v področja dvojik in petic, distalna sta vstavljena poševno, da se izognemo mentalnima foramnoma.**

### Kaj pa storimo v primerih izjemno hudega pomanjkanja kostnine?

V redkih primerih brezzobosti je prisotno tako hudo pomanjkanje kostnine, da niti vstavitev klasičnih implantatov niti implantatov po metodi All-on-4 ni možna – ker se je kostnina brezzobih alveolarnih grebenov povsem resorbirala in je včasih do nosnega dna ali do dna maksilarnih sinusov vsega milimeter ali dva kosti. Te paciente je seveda najtežje ustrezno oskrbeti (slika 3).

V preteklosti smo te primere reševali z obsežnimi rekonstrukcijskimi posegi, opisanimi zgoraj. Zdravljenje je bilo dolgotrajno in naporno, zahtevalo je hospitalizacijo in posege v splošni anesteziji, poleg tega je minilo več kot pol leta, preden je pacient sploh dobil implantate. Od prve operacije do končne protetične nadomestitve zob je tako minilo vsaj eno leto.

V teh najhujših primerih kostne atrofije so odlična rešitev individualno izdelani subperiostalni implantati.

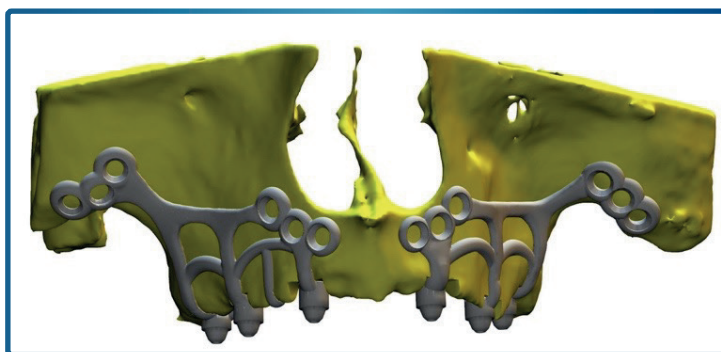


**Slika 3: Izjemno huda resorpcija v maksili. Kostnine je premalo za vstavitev implantatov po metodi All-on-4. V mandibuli transkanino je obojestransko tudi prisotna huda resorpcija, vendar je kostnine še dovolj za vstavitev kratkih implantatov (isti pacient kot na slikah 4 in 5).**

## Subperiostalni implantati

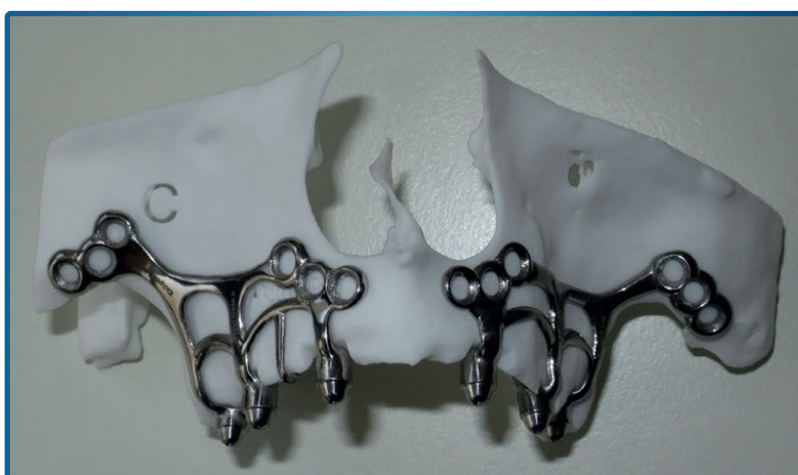
Gre za konstrukcijo iz titana, individualno izdelano za vsakega pacienta posebej na osnovi njegovega CBCT-ja (3D-slikanja). V Sloveniji se z načrtovanjem in izdelavo subperiostalnih implantatov uspešno ukvarja podjetje Ekliptik, ki je specializirano za 3D-načrtovanje ter izdelavo 3D-kirurških vodil in individualnih osteosintetskih plošč, kar močno zviša natančnost pri rekonstrukcijskih posegih s področja maksilofacialne kirurgije, ortopedije in travmatologije.

Ob virtualnem načrtovanju sodelujeta kirurg in IT-strokovnjak podjetja Ekliptik. Najprej določita pozicije in število MUA – klasično jih je 4–6. Nato določita še mesta fiksacij načrtovane konstrukcije obojestransko paranazalno in v področju teles (korpusov) ličnih kosti. Ko je vse to določeno, IT-strokovnjak v nekaj dneh izdelava virtualni model (slika 4). Ko kirurg model pregleda in ga potrdi, gre načrt v izdelavo, kar običajno traja 3–4 tedne.



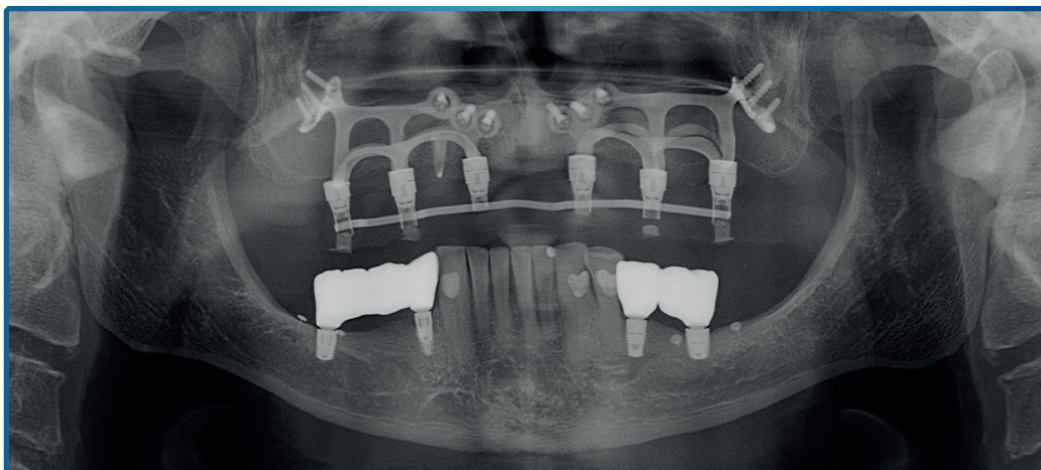
**Slika 4: Virtualni načrt subperiostalnih implantatov v 3D-rekonstrukciji CBCT-ja pacientove srednje obrazne tretjine.**  
Vidi se odlično prileganje, vijaki niso vstavljeni (isti pacient kot na slikah 3, 5 in 6).

Ko pridejo titanijevi subperiostalni implantati, se njihovo prileganje preizkusi na 3D-modelu pacientove maksile, narejenem na osnovi CBCT-ja ali CT-ja. Prileganje mora biti brezhibno (slika 5)!



**Slika 5: Subperiostalni implantati na modelu pacientove srednje obrazne tretjine.**  
Vidi se odlično prileganje, vijaki niso vstavljeni (isti pacient kot na slikah 3, 4 in 6).

Pri operaciji se nato konstrukcija s kratkimi osteosintetskimi vijaki pritrdi v debelo kost nazomaksilarnega trajektorija ob nosni odprtini in v močno telo lične kosti. Poseg naredimo v lokalni anesteziji in globlji sedaciji pod kontrolo anesteziologa, kar je za pacienta neboleče, udobno in psihično povsem nenaporno. Po posegu gleda skozi dlesen na vrhu alveolarnega grebena 4 ali 6 protetičnih nazidkov (MUA) – povsem enako kot pri metodi All-on-4. Ko je vstavev dokončana in dlesen zašita, vzamemo odtise – in že v nekaj dneh dobi pacient zobe oziroma privijačeno začasno hibridno akrilatno protezo. Tudi tukaj izdelamo definitivno cirkonsko ali kovinsko-porcelansko hibridno protezo po 4–6 mesecih, ko se kooperativni anatomski pogoji stabilizirajo.



Slika 6: Ortopan po vstavitvi in fiksaciji subperiostalnih implantatov v maksilo ter izdelavi zgornje začasne akrilatne proteze in dokončni protetiki na implantatih v mandibuli (isti pacient kot na slikah 3, 4 in 5).

## Protetična oskrba

Kot je že bilo navedeno, v vseh primerih proteze privijačimo na MUA. Pri metodi All-on-4 moramo MUA privijačiti v vstavljenih implantate. Pri subperiostalnih implantatih pa so MUA že del izdelane konstrukcije. Kljub tehnično zahtevnemu kirurškemu delu posega je protetična oskrba v vseh primerih pravzaprav enaka in relativno enostavna – izdelava hibridne proteze na 4–6 MUA.

## Uspešnost metode

Uspešnost je primerljiva z ostalimi načini implantološke oskrbe, kar potrjujejo tako kratkoročne kot dolgoročne študije, nekaj je navedenih v nadaljevanju

## Zaključek

Metoda takojšnje nadomestitve brezobnosti je učinkovita in zanesljiva alternativa klasičnim implantološkim oskrbam, in sicer z bistveno prednostjo: zaradi načina fiksacije (daljši implantati bikortikalno pri metodi All-on-4/fiksacija konstrukcije v debelo kost paranazalno in v telo lične kosti z osteosintetskimi vijaki pri subperiostalnih implantatih) čakanje na osteointegracijo ni potrebno. Pacienti dobijo vijačeno hibridno protezo že dan ali dva po posegu. Potrebna je samo ena operacija, pri kateri pa nam mora pogosto pomagati anesteziolog, ki pacienta sedira. Ker je potreben samo en poseg in ni dodatnih kostnih dograditev, je tudi cena nižja.

Pacienti se zato lažje in hitreje odločijo za poseg. Res pa je, da so operacije kirurško zahtevnejše in zahtevajo dobro 3D-diagnostiko in predoperativno načrtovanje, izkušenega operaterja ter dobro sodelovanje med operaterjem, protetikom in zobotehnikom.

Zavedati se moramo, da gre pravzaprav za temeljito spremembo koncepta. Klasična implantologija stremi k vertikalnim implantatom, ki so natančno na mestih zob – in v primerih, ko nadomeščamo posamezne zobe ali dele zobnega loka, je ta princip še vedno veljaven in pravilen ter tudi logičen. Pri implantološko-protetičnem nadomeščanju popolne brezzobosti pa je pogosto lažje, hitreje in uspešneje, če spremenimo koncept. Implantate postavimo tja, kjer je dovolj kosti, brez slabe vesti jih vstavimo pod kotom in nato s kotnimi MUA to kompenziramo. Ker je na hibridni protezi prisotna tudi umetna dlesen, ni pomembno, kje natančno so mesta MUA – pomembno je le, da ustvarimo dovolj široko protetično polje za stabilno vijačeno protezo.

Zelo dolgo je ta pristop veljal za implantološko herezijo in kot mnoge herezije se je v končni fazi izkazal za dobro delujočega in dolgotrajno stabilnega. Eppur si muove.

## Literatura

1. Maló P et al. The All-on-4 treatment concept for the rehabilitation of the completely edentulous mandible: A longitudinal study with 10-18 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019; 21(4): 565–77.
2. Maló P et al. The All-on-4 concept for full-arch rehabilitation of the edentulous maxillae: A longitudinal study with 5-13 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019; 21(4): 538–49.
3. Grandi T, Signorini L. Rehabilitation of the completely edentulous mandible by All-on-Four treatment Concept: A retrospective cohort study with up to 10 years follow-up. *Medicina* 2022: 58
4. Van den Borre C, Mommaerts MY et al. Patient- and clinician-reported outcomes for the additively manufactured sub-periosteal jaw implant (AMSJI) in the maxilla: a prospective one-year follow-up study. *Int J Oral Maxillofacial Surg* 2022; 51(2): 243–50

Prof. dr. Martina Drevenšek, dr. dent. med.,  
specialistka čeljustne in zobne ortopedije



Nuša Gregorc, dr. dent. med.,  
specializantka čeljustne in zobne ortopedije



## Oligodontija in implantološko načrtovanje

### Kratka predstavitev

**Prof. dr. Martina Drevenšek**, dr. dent. med., je redna profesorica na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani, v. d. vodje Centra za čeljustno in zobno ortopedijo ter specialistka čeljustne in zobne ortopedije na Stomatološki kliniki UKC Ljubljana. Med letoma 2014 in 2025 je bila na mestu strokovne direktorice Stomatološke klinike UKC Ljubljana.

Njeno klinično delo je usmerjeno predvsem v zdravljenje pacientov s prirojenimi kraniofacialnimi nepravilnostmi, raziskovalno pa se posveča biološkimi mehanizmom ortodontskega premikanja zob ter rasti in razvoju kraniofacialnega kompleksa pri pacientih z razcepom ustnice in neba.

Aktivno sodeluje v timu za obravnavo pacientov z razcepi in v kraniofacialnem timu UKC Ljubljana. Sodelovala je v številnih mednarodnih projektih, zlasti na področju interdisciplinarne obravnave pacientov z orofacialnimi razcepi. Je avtorica oziroma soavtorica znanstvenih in strokovnih člankov, objavljenih v domačih in mednarodnih recenziranih revijah, ter poglavij v strokovnih knjigah.

### Povzetek predavanja

Oligodontija je prirojena odsotnost šestih ali več stalnih zob (brez tretjih kočnikov) in je ena najzahtevnejših razvojnih nepravilnosti v področju kraniofacialnega kompleksa. Pojavnost se razlikuje glede na geografske regije in etničnost. Prevalenca oligodontije v Evropi je med 0,1 in 0,2 % populacije. Pojavlja se kot izolirana anomalija ali kot del različnih sindromov. Pogosto je povezana tudi z drugimi nepravilnostmi, kot so mikrodontija, nepravilna oblika zob, krajše korenine, motnje v izražanju zob, zakasnelo izražanje idr. Zaradi pomembnega vpliva na funkcijo, estetiko, govor in psihosocialni vidik pacientov zahteva zgodnjo razpoznavo ter dolgoročno interdisciplinarno obravnavo.

Obravnavo pacientov z oligodontijo je odvisna od stopnje in mesta primanjkljaja zob, prisotne skeletne ali dentoalveolne nepravilnosti ter oblike alveolnega grebena. Zahteva dolgoročni multidisciplinarni pristop s sodelovanjem specialista pedontologa, ortodonta, maksilofacialnega oziroma oralnega kirurga, genetika in specialista stomatološke protetike. Odločitev, ali bomo načrtovali ortodontsko zapiranje vrzeli ali višek prostora vzdrževali za kasnejšo protetično oskrbo, je odvisna od starosti pacienta, prostorskih razmer, persistentnih mlečnih zob brez stalnega naslednika, vrste ortodontske nepravilnosti ter pacientovih zmožnosti in želja. Pri večini primerov je ortodontsko zdravljenje prvi korak obravnave. Odpravljanje nepravilnosti, kamor spadajo zapiranje viška prostora, nivelacija zob v zobnem loku, odprava položajnih nepravilnosti zob, zdravljenje morebitnega globokega griza ter nepravilnosti v sagitalni in transverzalni ravnini ter kasneje tudi vzdrževanje stanja, ustvarja pogoje, ki omogočajo estetsko in funkcionalno implantološko in/ali protetično oskrbo.

Asist. Mojca Trost, dr. dent. med.,  
specialistka parodontologije



## Smernice EFP: nekirurško zdravljenje periimplantitisa

### Kratka predstavitev

Asistentka **Mojca Trost** je diplomirala na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani, smer Dentalna medicina, leta 2015. Po nekaj letih dela kot splošna zobozdravnica je pot nadaljevala na specializaciji parodontologije, ki jo je zaključila leta 2023. Že med specializacijo se je zaposlila kot asistentka na Medicinski fakulteti, kjer sodeluje pri izvajanju vaj iz ustnih bolezni in parodontologije pri študentih višjih letnikov dentalne medicine. Nastopa kot predavateljica na strokovnih dogodkih in jo posebej navdušuje uporaba laserske tehnologije pri zdravljenju ustnih in parodontalnih bolezni.

### Povzetek predavanja

Evropska federacija za parodontologijo (EFP) je pripravila klinične smernice S3 za preprečevanje in zdravljenje periimplantatnih bolezni; dokument združuje dognanja iz trinajstih sistematičnih pregledov in strukturiranega strokovnega konsenza (Herrera in sod., 2023). Periimplantne bolezni obsegajo dve glavni entiteti: periimplantni mukozitis – vnetje sluznice okoli vsadka brez izgube alveolarne kosti – in periimplantitis – vnetje, ki ga spremlja progresivna izguba podporne kosti okoli vsadka. Glavni cilj smernic je ponuditi jasno, praktično utemeljeno strategijo za preprečevanje, zgodnje odkrivanje in zdravljenje teh stanj. Smernice so zasnovane kot stopenjski (stepwise) algoritem, kjer je nekirurško zdravljenje začetni in temeljni korak oskrbe pacientov z znaki periimplantatne bolezni.

Smernice najprej natančno opredelijo ključne definicije in diagnostične kriterije, potrebne za standardizirano prepoznavanje in spremljanje pacientov. Periimplantno zdravje je opredeljeno kot odsotnost kliničnih znakov vnetja; v nekaterih primerih je pri tem dopustno zaznati posamezno mesto krvavitve ob sondiranju, skladno z modificirano definicijo ID-COSM. Periimplantni mukozitis pomeni prisotnost krvavitve ob sondiranju (KNS) in/ali supuracije ob nežnem sondiranju, brez dokazane izgube kosti, ki bi presejala fiziološko remodelacijo. Periimplantitis vključuje KNS in/ali supuracijo, povečane globine sondiranja (v primerjavi s predhodnimi meritvami) in kostno izgubo, ki presega začetno remodelacijo. Če predhodne meritve niso na voljo, je za diagnozo periimplantitisa predlagana kombinacija globin sondiranja  $\geq 6$  mm in radiološke izgube kosti  $\geq 3$  mm od najkronarnejšega intraosealnega dela vsadka.

Smernice poudarjajo pomen vzpostavitve zanesljive izhodiščne dokumentacije oziroma začetne baze podatkov, zato priporočajo obvezno sondiranje vsadka znotraj treh mesecev po zaključeni protetični oskrbi in redne meritve pri vsakem pregledu. To vključuje merjenje globine sondiranja

na šestih mestih okoli vsadka, oceno KNS z nežno silo sonde (približno 0,2 N, s sondo debeline konice 0,5 mm), določitev širine keratinizirane sluznice in radiološki pregled po zaključeni fiziološki remodelaciji. Ti standardizirani postopki so ključni za zanesljivo spremljanje sprememb skozi čas in za načrtovanje ustreznih terapevtskih posegov.

Osrednje načelo obravnave periimplantatnih bolezni v smernicah je stopenjski pristop. Prvi korak vedno zajema kontrolo dejavnikov tveganja in nekirurško zdravljenje. Po izvedeni nekirurški fazi je obvezna reevalvacija: ob zadostnem izboljšanju pacient preide v prilagojen program podpornega zdravljenja (angl. supportive peri-implant care, SPIC), če cilji niso doseženi, pa sledi ustrezna kirurška faza zdravljenja. Glavni namen nekirurške obravnave je odstranitev periimplantatnega biofilma in zmanjšanje vnetja, saj lahko uspešno izvedeno nekirurško zdravljenje privede do stabilizacije tkiv in pri mnogih pacientih prepreči potrebo po kirurškem posegu. Smernice določajo končne klinične točke oziroma cilje: na ravni vsadka zmanjšanje globine sondiranja na  $\leq 5$  mm in prisotnost največ enega mesta s KNS (točkovno, ne difuzno), brez supuracije. Reevalvacija naj bo opravljena 6–12 tednov po posegu, med celjenjem pa se priporoča pogostejše spremljanje.

## Preprečevanje in vzdrževanje

Smernice močno poudarjajo pomen preprečevanja in vzdrževanja: SPIC je ključni element za dolgoročno stabilnost periimplantnih tkiv in uspeh implantološke terapije. Primarna in primordijalna preventiva zajemata obvladovanje sistemskih in vedenjskih dejavnikov že pred in med vstavljanjem vsadka – optimizacijo nadzora sladkorne bolezni, spodbujanje prenehanja kajenja, stabilizacijo obstoječe parodontalne bolezni ter temeljito izobraževanje pacienta o ustni higieni in vzdrževanju. Pomembna je tudi protetična konstrukcija, ki je prijazna za čiščenje, saj nedostopna suprastruktura pogosto prispeva k težavam s čiščenjem in posledično k povečanju tveganja za razvoj periimplantitisa.

Redni obiski v okviru SPIC pomembno zmanjšujejo pojavnost periimplantitisa, vodijo do manjših globin sondiranja in manjše izgube kosti ter znižujejo tveganje za izgubo vsadka. Frekvenco obiskov je treba prilagoditi individualnemu profilu tveganja pacienta, vendar smernice po zdravljenju periimplantitisa priporočajo 3–4-mesečne intervale SPIC v prvem letu. Seja SPIC vključuje posodobitev zdravstvene anamneze, klinični pregled periimplantnih tkiv, oceno dejavnikov tveganja, inštrukcijo in motivacijo ustne higiene ter profesionalno supra- in subgingivalno čiščenje (PMPR).

## Nekirurški pristopi pri zdravljenju periimplantitisa

Nekirurške metode, opisane v smernicah, obsegajo osnovne terapevtske ukrepe in različne adjuvantne tehnike, pri čemer je poudarek na klinično najpomembnejših in dokazanih postopkih.

### 1. Vzdrževanje ustne higiene pri pacientu (OH)

- Temelj zdravljenja periimplantnega mukozitisa in periimplantitisa je kombinacija profesionalnega PMPR in individualno prilagojenih navodil za ustno nego. Raziskave nakazujejo, da dosledna ustna higiena lahko odpravi periimplantni mukozitis. Priporočilo: PMPR skupaj z enakovredno podporo pacientu; če niso doseženi klinični cilji, ponoviti oceno in terapijo.

### 2. Profesionalna submarginalna instrumentacija (konvencionalna)

- Osnovna metoda: ročno čiščenje s kiretami in/ali uporaba soničnih/ultrazvočnih instrumentov. Indirektni podatki iz kontrolnih skupin RCT (Randomized Controlled Trial) nakazujejo, da profesionalna nekirurška obravnava pogosto prinaša klinične izboljšave (GS, KNS).

**3. Reevalvacija: opravimo jo 6–12 tednov po terapiji, spremljamo trende do vsaj 3 mesecev; če cilji niso doseženi, je treba premisliti o dodatnih ukrepih.**

**4. Alternativne nekirurške metode. V smernicah so med alternativnimi nekirurškimi metodami obravnavane mehanske, fizikalne in kemične metode ter ocenjene njihove učinkovitosti.**

- Peskanje z glicinom ali eritritolom ni pokazalo pomembne prednosti pred standardno instrumentacijo pri znižanju KNS. Pri submukozni uporabi obstaja tveganje za emfizem (redki zaplet), zato se priporoča previdnost in peskanja ne svetujejo za rutinsko monoterapijo niti kot dodatek.
- Ultrazvočni instrumenti s plastičnimi ali prevlečenimi konicami, titanske kirete in krtače iz hitosana so uporabne alternative — v nekaterih študijah so znižale KNS, vendar ni jasnih dokazov o prednostih ene tehnike pred drugo, zato jih smernice uvrščajo kot možne, a ne obvezne možnosti.
- Laserske metode, vključno z antimikrobno fotodinamično terapijo (aPDT) ter Er:YAG, Nd:YAG in diodnimi laserji, so v študijah včasih pokazale kratkotrajne učinke, vendar ni doslednih dokazov o trajni izboljšavi KNS ali GS, zato se njihova rutinska uporaba v nekirurški fazi ne priporoča.
- Ustne prhe so v dveh RCT kot dodatek osebni ustni higieni pokazale zmanjšanje KNS in jih zaradi enostavne uporabe in nizkega tveganja lahko priporočimo kot koristno dopolnilno metodo, zlasti pri pacientih, ki ne zmorejo ali ne uporabljajo medzobnih ščetk ali zobne nitke.

**5. Kemične in topikalne metode, ki se uporabljajo kot dodatki k mehaničnemu čiščenju, so predmet številnih raziskav, vendar so dokazi pogosto nedosledni ali omejeni.**

- Lokalno profesionalno aplicirani antiseptiki, na primer klorheksidin (CHX) ali natrijev hipoklorit (NaOCl), so v nekaterih študijah pokazali kratkotrajne koristi pri periimplantnem mukozitisu, ni pa jasnih dokazov o trajnih kliničnih prednostih njihove uporabe. Samostojna uporaba ustnih antiseptikov lahko pozitivno učinkuje, vendar je povezana z neželenimi stranskimi učinki (zabarvanje zob in sluznice, spremembe okusa), zato se ne priporoča za dolgotrajno ali rutinsko uporabo.
- Lokalni antimikrobni pripravki (minociklinske mikrosfere, CHX-čipi) so pri periimplantitisu v nekaterih raziskavah povzročili minimalno zmanjšanje GS (približno 0,2 mm), zaradi nizke kakovosti dokazov, majhne klinične koristi ter omejene dostopnosti in višjih stroškov pa smernice odsvetujejo njihovo rutinsko uporabo kot monoterapijo ter priporočajo selektivno rabo.
- Sistemski antibiotiki kot dodatek v nekirurški fazi so v nekaterih študijah povezani z zmanjšanjem globine žepov, vendar zaradi tveganja za razvoj bakterijske odpornosti ter omejenih in neenotnih koristi smernice močno odsvetujejo njihovo rutinsko uporabo pri nekirurškem zdravljenju periimplantitisa. Uporaba sistemskih antibiotikov je upravičena le pri strogo izbranih kliničnih primerih (npr. globoki žepi  $\geq 7$  mm, obsežna supuracija, več prizadetih strateških vsadkov) ob jasno utemeljeni indikaciji in primerno izbranem režimu. V redkih poročilih je kot možnost naveden metronidazol, in sicer 500 mg trikrat dnevno 7 dni.
- Proučevanje probiotikov v nekaj RCT je pokazalo kratkotrajno zmanjšanje KNS pri periimplantnem mukozitisu (pri treh mesecih), vendar ta učinek ni vztrajal pri 6 mesečnem spremljanju, dokazi za periimplantitis pa so preveč omejeni in nezadostni za splošno priporočilo.

**Praktični protokol za nekirurško fazo zdravljenja:**

**1. Pred začetkom zdravljenja: temeljit pregled, ki vključuje evidentiranje globin sondiranja na šestih mestih ob vsakem vsadku, oceno KNS, prisotnosti supuracije in rentgenskega pregleda po zaključeni fiziološki remodelaciji, oceno širine keratinizirane sluznice ter presojo dostopnosti**

protetične konstrukcije za ustrezno higieno. Zabeležiti dejavnike tveganja: zgodovina parodontalne bolezni, kajenje in sladkorna bolezen; če so na implantiranem mestu prisotne spremembe pred začetkom zdravljenja, odložiti zdravljenje, urediti parodontalno stanje in po potrebi odložiti nadaljnje terapevtske posege.

2. Sistematično izobraževanje pacienta in motivacija za izboljšano ustno higieno, z individualno izbiro pripomočkov (medzobne ščetke, električna ščetka, ustna prha ipd.), kjer so primerni. Inštrukcija in motivacija naj bosta opravljena pred nekirurškimi metodami zdravljenja, saj dosledna in pravilna osebna ustna higiena pogosto pomembno prispeva k izboljšanju kliničnega stanja.

3. Profesionalna mehanična odstranitev plaka (PMPR), ki vključuje supra- in submukozno čiščenje z kiretami in/ali ultrazvočnimi napravami s plastičnimi konicami ali drugimi primernimi instrumenti. Če protetična suprastruktura ovira dostop, je priporočljivo razmisliti o njeni prilagoditvi, odstranitvi ali začasni demontaži, da se omogoči ustrezna submukozna obdelava.

4. Po izvedenih ukrepih je obvezna reevalvacija po 6–12 tednih: ponovno se izmerijo GS, KNS in prisotnost supuracije ter se po potrebi ponovi rentgensko spremljanje (običajno po 12 mesecih). Če so cilji nekirurške terapije doseženi ( $GS \leq 5$  mm in največ eno točkovno mesto s KNS ter brez supuracije), se pacient vključi v SPIC z intervali, prilagojenimi glede na individualno tveganje. Če cilji niso doseženi, je indicirano načrtovanje kirurške faze, pri čemer pa pogosto lahko predhodna nekirurška obravnava zmanjša vnetje, s čimer omeji obseg kirurškega posega ali izboljša njegov izid.

5. Pri uporabi adjuvantnih postopkov smernice zagovarjajo previden in selektiven pristop. Sistemski antibiotiki niso priporočeni kot rutinska dopolnitev nekirurške faze zaradi tveganja za odpornost in omejenih dokazov o koristih. Lokalni antibiotiki, antiseptiki, fotodinamična terapija in drugi fizični adjuvantni imajo heterogene dokaze in niso podprti za rutinsko uporabo; upoštevajo se le selektivno pri posameznih bolnikih z jasno utemeljenimi indikacijami.

6. Če nekirurška faza ne privede do stabilizacije ali doseganja zelenih ciljev, sledi prehod na kirurško zdravljenje z možnostjo režnja za dostop, resektivnih ali rekonstruktivnih tehnik. Izbor kirurškega pristopa naj bo prilagojen morfolologiji defekta, stanju protetične konstrukcije in splošnemu zdravstvenemu stanju pacienta.

Smernice EFP so kakovost dokazov sistematično ocenile s sistemom GRADE in uporabljajo klasifikacijo moči priporočil AWMF (A = močno priporočilo, B = priporočeno, O = odprto/potrebuje nadaljnje raziskave). Večina dokazov za nekirurške postopke je bila ocenjena kot nizka do zmerna zaradi heterogenosti študij, majhnih vzorcev, različnih meril za oceno izidov in kratkih obdobjih spremljanja. Kljub temu so nekatera priporočila močnejša, saj temeljijo tudi na klinični upravičenosti in številnih ter dolgotrajnih praktičnih izkušnjah — med njimi izvajanje PMPR, uvedba individualiziranega SPIC, ocena in spremljanje ustne higiene ter obvezna reevalvacija. Smernice poudarjajo omejenost primerjalnih študij različnih nekirurških protokolov, zato številna priporočila izhajajo iz konservativnega strokovnega konsenza, oblikovanega na podlagi razpoložljivih podatkov in najboljše klinične prakse.

**Periimplantni mukozitis je reverzibilno stanje:** zgodnje odkrivanje in dosledna nekirurška obravnava – kombinacija natančne osebne ustne higiene in profesionalnega čiščenja – lahko bistveno izboljšata izid in preprečita napredovanje v periimplantitis. Individualiziran program SPIC za podporo pacientu je stroškovno učinkovit in pomembno zmanjšuje pojavnost periimplantitisa,

zato so redni kontrolni obiski in prilagajanje njihove frekvence glede na tveganje nujni za dolgoročno ohranjanje zdravja periimplantatnih tkiv. Pri periimplantitisu ostaja prva izbira nekirurška submarginalna instrumentacija s kiretami ali soničnimi/ultrasoničnimi napravami, obvezna pa je reevalvacija po 6–12 tednih. Dokazi ne podpirajo rutinske uporabe adjuvantnih metod (fotodinamična terapija, laserske aplikacije, peskanje, antiseptiki, lokalni antibiotiki) – nekatere so obetavne v specifičnih primerih ali kirurških okoliščinah, a zahtevajo daljše in kakovostnejše študije. Sistemski antibiotiki zaradi tveganja za rezistenco in omejenih dokazov niso priporočljivi za rutinsko uporabo v nekirurški fazi; njihova uporaba naj bo omejena za izbrane, jasno utemeljene primere. Smernice poudarjajo, da je nekirurško zdravljenje periimplantitisa temeljni začetni korak pri obvladovanju periimplantatnih bolezni. V ospredju je celostni pristop: odprava dejavnikov tveganja (prenehanje kajenja, kontrola sladkorne bolezni), nadzor biofilma s skrbno profesionalno oskrbo in osebno ustno higieno, individualizirani program SPIC ter previdno in utemeljeno razmišljanje o dodatnih postopkih. Obvezna je reevalvacija po 6–12 tednih; če nekirurška terapija ne doseže ciljev, je treba načrtovati kirurško fazo. Smernice ponujajo praktično ogrodje za klinično odločanje in jasno izpostavljajo vrzeli v znanju ter pozivajo k nadaljnjim visokokakovostnim raziskavam.

Nekirurško zdravljenje je varna, izvedljiva in pogosto učinkovita strategija za zmanjšanje vnetja ter stabilizacijo periimplantatnih tkiv. Temelji na dosledni profesionalni instrumentaciji (PMPR) ter intenzivni podpori pacientu pri ustni higieni in nadzoru sistemskih dejavnikov tveganja. Dodatne pomožne metode – kemične, fizikalne ali antibiotične – so še predmet raziskav; trenutno ni dovolj močnih dokazov, da bi jih lahko priporočili kot rutinsko dopolnilo. Smernice poudarjajo, da je SPIC ključnega pomena za dolgoročno stabilnost, zato naj nekirurška faza vedno vključuje natančno diagnostiko, individualiziran načrt zdravljenja, redne reevalvacije in premišljeno odločanje o morebitnem nadaljevanju s kirurškim zdravljenjem.

## Literatura

1. Herrera D, Berglundh T, Schwarz F, Chapple I, Jepsen S, Sculean A, Kerschull M, Papapanou PN, Tonetti MS, Sanz M; EFP workshop participants and methodological consultant. Prevention and treatment of peri-implant diseases-The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol.* 2023 Jun; 50 Suppl 26: 4–76. doi: 10.1111/jcpe.13823. Epub 2023 Jun 4. PMID: 37271498.

Izr. prof. dr. Boris Gašpirc, dr. dent. med.,  
specialist parodontologije



## Smernice EFP: kirurško zdravljenje periimplantitisa

### Kratka predstavitev

**Izr. prof. dr. Boris Gašpirc** je mednarodno uveljavljen strokovnjak na področju parodontologije in ustnih bolezni. Od leta 2014 je predstojnik Katedre za ustne bolezni in parodontologijo Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani ter od leta 2026 strokovni direktor Stomatološke klinike Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Njegovi odmevni raziskovalni rezultati so podlaga uvajanju laserjev in novih tehnik v klinično prakso. Je cenjen pedagog in mentor, aktivno vključen v razvoj Medicinske fakultete. S svojim strokovnim in znanstvenim delom ter delom v mednarodnih strokovnih združenjih prispeva k ugledu Stomatološke klinike Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana in Univerze v Ljubljani v svetu. Je ponosen dedek Evi, Brinu in Martinu.

### Uvod

Periimplantatne bolezni (periimplantitis in periimplantatni mukozitis) so pogosti zapleti pri implantoloških rehabilitacijah in lahko vodijo do izgube vsadka ter večjih funkcionalnih in finančnih bremen za bolnika. Evropska federacija za parodontologijo (EFP) je pripravila klinične smernice S3, ki temeljijo na 13 obsežnih sistematičnih pregledih in strukturiranem konsenzu strokovnjakov. Smernice obravnavajo celoten potek oskrbe – od preventivnih ukrepov pred vstavitvijo vsadka, vzdrževanja in nekirurških posegov do kirurškega zdravljenja periimplantitisa in sekundarnega preprečevanja.

### Cilji kirurškega zdravljenja

Glavni cilj kirurškega zdravljenja je zagotoviti neposreden dostop do kontaminirane površine vsadka in kostnega defekta, omogočiti temeljito odstranitev biofilma in vnetega tkiva ter po potrebi rekonstruirati kostni defekt z namenom ustavitve napredovanja bolezni in – kjer je to mogoče – povrnitve kostne podpore.

### Indikacije za kirurško zdravljenje

Kirurško zdravljenje se priporoča, kadar nekirurški ukrepi niso dosegli ciljev (reevaluacija po 6–12 tednih) – merilo uspeha nekirurške faze je doseganje globine sondiranja  $\leq 5$  mm in največ eno mesto s krvavitvijo ob sondiranju ter odsotnost supuracije.

Pred kirurškim posegom morajo biti zagotovljeni ustrezno sodelovanje bolnika pri zdravljenju, s tem, da zagotavlja primerno ustno higieno, obvladani sistemski dejavniki tveganja (npr. uravnavanje glikemije pri diabetikih, opustitev kajenja) in po potrebi prilagoditev ali odstranitev protetičnih konstrukcij, ki onemogočajo primerno higieno.

## Vrste kirurških pristopov

Smernice opisujejo tri glavne kirurške pristope, ki jih izberemo glede na obliko defekta in želenega terapevtskega izida:

1. **Reženj za dostop (access flap):** dvig režnja, mehansko odstranjevanje biofilma in čiščenje rane brez dodatnih rekonstrukcijskih postopkov, reženj se po navadi repositionira;

2. **Apikalno pomaknjen reženj (pocket elimination) oziroma resektivne tehnike:** cilj je zmanjšati ali odpraviti žep in s tem preprečiti ponovno akumulacije biofilma; lahko vključuje tudi resekcijo mehkih in/ali trdih tkiv;

3. **Regenerativne tehnike:** uporaba kostnih ali sintetičnih nadomestnih materialov, z ali brez membrane za vodeno regeneracijo kosti, zapolnitev intraosealnih defektov in pridobitev novega kostnega volumna ali anorganskega podpornega materiala.

Dokazi kažejo, da reženj za dostop in resekcijske tehnike povprečno zmanjšajo globino sondiranja za približno 2,2 mm, zmanjšanje KNS (krvavitev na sondiranje) je variabilno in povprečna rentgenska pridobitev kostnine je običajno majhna ( $\approx 0,2$  mm). V opazovanjih do 5 let so stopnje recidivov znašale 32–44 %, izgube vsadkov po 5 letih 14–21 % (variacije med študijami). Dokazi temeljijo na več prospektivnih študijah srednje kakovosti, rezultati za KNS in dolgoročno preživetje pa so neenotni.

Rekonstruktivne oziroma regenerativne tehnike so v nekaterih študijah pokazale večjo rentgensko pridobitev kostnine ( $\sim 0,75$  mm) in večje zmanjšanje globine žepov, vendar ni doslednih močnih dokazov o jasni klinični prednosti. Regeneracija je bolj smiselna pri ugodnih tipih defekta – večstenskih (3- ali 4-stenskih) in globljih ( $\geq 3$  mm). Glede izbire kostnih nadomestkov (avtologna kost, deproteinirana goveja kost/DBBM, sintetični grafiti, titanove granule) ni prepričljivega dokaza o superiornosti posameznega materiala – vsi uporabljeni materiali lahko prispevajo k zmanjšanju GS (globina sondiranja) in izboljšanju rentgenskega izida; medtem ko je uporaba membrane v nekaterih študijah povezana z večjo verjetnostjo dehiscence režnja.

**Odločilni dejavnik pri izbiri pristopa je konfiguracija defekta:** 3- in 4-stenski ter globlji defekti so primernejši za regenerativni pristop, ploski ali široki defekti z majhno višinsko komponento niso primerni.

## Metode dekontaminacije implantatne površine med kirurškim posegom

• **Mehanske metode:** pri dekontaminaciji implantatne površine med kirurgijo ostaja temelj temeljito mehansko čiščenje s kiretami, ultrazvočnimi instrumenti s plastičnimi ali titanovimi nastavki in titanskimi krtačami.

• **Titanske krtače:** v več študijah so izboljšale odstranjevanje biofilma in v nekaterih prispevale k večji redukciji GS/KNS v primerjavi s kontrolami; lahko jih štejejo za koristno alternativo ali dopolnilo klasičnemu odstranjevanju trdih in mehkih oblog.

• **Implantoplastika (glajenje in poliranje izpostavljenih površin):** v nekaterih poročilih so povezana z zmanjšanjem vnetja in GS, vendar trenutni dokazi niso dovolj močni za splošno priporočilo.

• **Peskanje z glicinom ali eritritolom, laserske (Er:YAG, diodni, Nd:YAG) in kemične metode (npr. klorheksidin, natrijev hipoklorit)** kažejo heterogene in nezanesljive rezultate.

- **Fotodinamična terapija** ni pokazala pomembne dodatne koristi glede GS in KNS v kirurških okoliščinah – ti postopki zato niso priporočljivi kot rutinski dodatki h kirurškemu zdravljenju.

- **Desikantni antiseptični geli** (kislina/desikacijski pripravki): dokazi so omejeni. Ena raziskava navaja približno 0,5-mm izboljšanje GS, a dokazi niso prepričljivi in obstaja tveganje za poškodbo mehkih tkiv.

Sklep: najzanesljivejši pristop ostaja temeljito mehansko čiščenje (kirete, ultrazvok; titanske krtače kot dodatek) ob natančni kirurški tehniki, medtem ko kemični in laserski postopki nimajo zanesljive prednosti za rutinsko uporabo.

## Uporaba lokalnih in sistemskih antibiotikov kot adjuvantov

**Sistemski antibiotiki:** nekatere randomizirane študije nakazujejo kratkoročno korist sistemskih antibiotikov pri doseganju kliničnih ciljev (GS  $\leq$  5 mm, odsotnost KNS, brez dodatne izgube kosti), vendar zaradi heterogenih rezultatov tveganja za rezistenco in možne neželene učinke niso primerna za rutinsko uporabo; smiselna so le selektivno – pri zelo hudih oblikah (npr. žepi  $\geq$  7 mm, široko razširjena supuracija, več prizadetih strateških vsadkov pri bolniku, kjer lahko antibiotik pomaga ohraniti vsadke) in vedno v okviru odgovornega predpisovanja.

**Lokalni antibiotiki:** podatki so omejeni in neenotni. Nekatere študije kažejo majhne koristi pri uporabi minociklinskih mikrosfer ali klorheksidinskih čipov, vendar so dokazi šibki in nezanesljivi. Smernice navajajo, da ni dovolj dokazov za rutinsko uporabo lokalnih antibiotikov pri kirurškem zdravljenju periimplantitisa in pred morebitno uporabo je treba skrbno ovrednotiti razmerje med tveganji in koristmi.

## Pred kirurškim posegom in kirurški potek

Pred operacijo je treba zagotoviti stabilnost parodontalnega stanja in podporo za SPIC (supportive peri-implant care), odpraviti ali prilagoditi protetične konstrukcije, ki ovirajo ustno higieno, ter optimizirati obstoječe sistemske dejavnike tveganja.

Kirurški potek vključuje dvig režnja, odstranitev vnetnega granulacijskega tkiva in pregled defekta, temeljito mehansko dekontaminacijo z instrumenti, ki minimalno poškodujejo površino, uporabo titanskih krtač kot možnega dodatka ter izbiro grafta in membrane pri regenerativnih postopkih glede na tip defekta – za uspeh regeneracije je pomembno stabilno primarno zaprtje režnja.

## Reevalvacija in vzdrževanje

Reevalvacija kirurškega izida s kliničnimi meritvami je priporočena približno 6 mesecev po posegu, rentgenska kontrola pa po 12 mesecih. Dolgoročno spremljanje naj vključuje redne SPIC-obiske, običajno na 3–6 mesecev, pri čemer se intervali prilagajajo glede na individualno tveganje.

Merila uspeha kirurškega zdravljenja na nivoju vsadka vključujejo največ eno mesto s KNS, odsotnost supuracije, GS  $\leq$  5 mm in rentgensko stabilnost kosti brez nadaljnje resorpcije. Pomembni dolgoročni izidi so tudi preživetje vsadka, preprečitev recidiva in zadovoljstvo pacienta.

Možne komplikacije kirurških postopkov vključujejo poškodbe mehkih tkiv, izpostavitve membrane, dehiscenco režnja in redke zaplete (npr. emfizem pri peskanju). Zaradi omejenosti in heterogenosti obstoječih dokazov so potrebne nadaljnje kakovostne klinične študije s standardiziranimi končnimi točkami, vključno s PROM-i (patient-reported outcome measures) in ekonomskimi analizami, da se določijo optimalni kirurški protokoli in dolgoročni izidi.

## Zaključek

Kirurško zdravljenje periimplantitisa je indicirano, kadar nekirurški ukrepi ne odpravijo vnetja in zmanjšajo globine žepov na sprejemljivo raven.

Temeljni ključ do uspeha ostajajo temeljita dekontaminacija implantatne površine, obvladovanje sistemskih in lokalnih dejavnikov tveganja ter izboljšanje sposobnosti bolnika za ustno higieno in redno SPIC.

Regenerativni postopki lahko prinesejo dodatno pridobitev kosti pri ugodnih morfologijah defekta ( $\geq 3$  mm, večstenski defekti), vendar ni jasnega dokaza o superiornosti katerega koli materiala kostnega nadomestka; odločitev mora biti individualizirana.

Sistemskih antibiotikov ne priporočamo rutinsko – uporabimo jih le selektivno pri hudih primerih in ob tehtnem premisleku ter v skladu s smernicami za odgovorno rabo. Lokalni antibiotiki in kemični oziroma fotodinamični dodatki (npr. CHX, NaOCl, aPDT) nimajo jasne utemeljitve za rutinsko uporabo pri kirurških postopkih.

Glede na omejitve trenutnih dokazov in heterogenost študij so potrebne nadaljnje klinične študije s standardiziranimi končnimi izidi (vključno s PROM-i in ekonomskimi analizami), da se natančneje opredelijo optimalni kirurški protokoli in dolgotrajni izidi.

Pri implementaciji smernic morajo zobozdravniki upoštevati individualno anamnezo bolnika, morfologijo defekta, protetično oskrbo in sistemske dejavnike tveganja ter pridobiti informirano soglasje, saj so dolgoročni rezultati variabilni in lahko zahtevajo dodatne posege ali odstranitev vsadka v primeru recidiva.

## Literatura

1. Herrera D, Berglundh T, Schwarz F, Chapple I, Jepsen S, Sculean A, Kerschull M, Papapanou PN, Tonetti MS, Sanz M; EFP workshop participants and methodological consultant. Prevention and treatment of peri-implant diseases-The EFP S3 level clinical practice guideline. J Clin Periodontol. 2023 Jun; 50 Suppl 26:4-76. doi: 10.1111/jcpe.13823. Epub 2023 Jun 4. PMID: 37271498.



# Skeniranje v zobni ordinaciji

Jože Križnar, dr. dent. med.



### Kratka predstavitev

Jože Križnar je diplomiral iz dentalne medicine na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani leta 2016. Po opravljenem strokovnem izpitu je svojo poklicno pot začel v družinski ordinaciji, kjer deluje na področju splošnega zobozdravstva, stomatološke protetike in implantologije. Z intraoralnim skeniranjem se je srečal že v študentskih letih, kasneje pa ga je sistematično vključil v vsakodnevno klinično delo, kjer ga uporablja že vrsto let.

Na področju digitalnih tehnologij se redno dodatno izobražuje in spremlja razvoj sodobnih pristopov v zobozdravstvu. Pridobljeno znanje občasno deli tudi z drugimi strokovnjaki – izvaja praktične delavnice ter predava na strokovnih srečanjih, simpozijih in kongresih, kjer se osredotoča na klinično uporabne vidike intraoralnega skeniranja.

#### Opis delavnice

Namen delavnice je udeležencem predstaviti delovanje intraoralnega skeniranja kot pomembnega dela sodobnega digitalnega delovnega procesa v zobozdravstvu in njegovo praktično uporabo v kliničnem okolju. Delavnica je zasnovana kot kombinacija teoretičnega pregleda in praktičnega dela, pri čemer je poudarek na razumevanju osnovnih fizikalnih in tehnoloških principov delovanja intraoralnih skenerjev, dejavnikov, ki vplivajo na natančnost zajema, ter pravilni izbiri in uporabi kliničnih protokolov.

#### Cilji delavnice

Cilj delavnice je udeležencem omogočiti celovito razumevanje intraoralnega skeniranja in prepoznavanje ključnih dejavnikov, ki vplivajo na natančnost in zanesljivost digitalnega odtisa. Poseben poudarek je namenjen razvoju sposobnosti izbire ustreznih protokolov skeniranja glede na različne klinične indikacije, kot so preparacije, implantološki primeri in skeniranje celotnih zobnih lokov, ter razvoju kritičnega pristopa k ocenjevanju kakovosti digitalnih modelov. Hkrati delavnica spodbuja sistematično prepoznavanje in zmanjševanje najpogostejših napak pri intraoralnem skeniranju.

**V teoretičnem delu bodo predstavljeni osnovni principi delovanja intraoralnih skenerjev, ki vključujejo optične metode zajema podatkov in procese pretvorbe zajetih informacij v tridimenzionalni digitalni model. Posebna pozornost bo namenjena dejavnikom, ki vplivajo na kakovost skena, in pregledu protokolov skeniranja glede na različne klinične indikacije, pri čemer bo poudarek na pravilnem zaporedju zajema in ustrezni strategiji skeniranja.**

**V praktičnem delu** bo izveden prikaz intraoralnega skeniranja z uporabo skenerja 3Shape TRIOS intraoral scanner, kjer bodo udeleženci spremljali celoten potek postopka, od priprave delovnega polja do končne ocene digitalnega modela. Sledi aktivno »hands-on« delo, kjer bodo udeleženci samostojno izvajali skeniranje na modelih.

Delavnica je namenjena zobozdravnikom, ki razmišljajo o uvedbi digitalnega odtiskovanja v svojo klinično prakso, in tistim, ki želijo nadgraditi svoje znanje na področju intraoralnega skeniranja. Pridobljeno znanje omogoča izboljšanje kakovosti digitalnih odtisov, večjo učinkovitost in boljšo predvidljivost terapevtskih rezultatov.



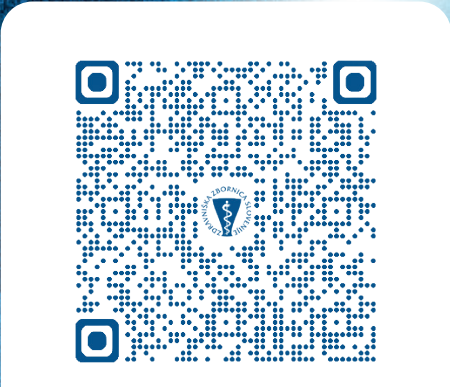
*Nasmeh je najlepše darilo,  
ki ga lahko podarimo svetu.*

**Hvala za udeležbo!**



Zahvaljujemo se  
za sodelovanje:





Digitalizacija v implantologiji in posledice nenačrtovanja

JUNIJ 2026