

# Imedijatna implantacija u premolarnoj regiji gornje čeljusti-prikaz slučaja

---

**Kovačević, Muamer**

**Postgraduate specialist thesis / Završni specijalistički**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:187798>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb School of Dental Medicine  
Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu  
Stomatološki fakultet

Muamer Kovačević

**IMEDIJATNA IMPLANTACIJA U  
PREMOLARNOJ REGIJI GORNJE ČELJUSTI  
– PRIKAZ SLUČAJA**

POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI RAD

Zagreb, 2024.

Rad je ostvaren u privatnoj ordinaciji dentalne medicine "Kovačević" u Zavidovićima, Bosna i Hercegovina.

Naziv poslijediplomskoga specijalističkog studija: Dentalna implantologija

Mentor rada: doc. dr. sc. Marko Vuletić, Stomatološki fakultet u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Zrinka Mandurić, prof. hrvatskog jezika

Lektor engleskog jezika: Elma Kadić, prof. engleskog jezika

Sastav Povjerenstva za ocjenu poslijediplomskoga specijalističkog rada:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Sastav Povjerenstva za obranu poslijediplomskoga specijalističkog rada:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Datum obrane rada: \_\_\_\_\_

Rad sadrži: 38 stranica

14 slika

1 CD

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

## **Zahvala**

Želim zahvaliti svojem mentoru doc. dr. sc. Marku Vuletiću na sugestijama te na spremnosti i strpljivosti pri odgovaranju na sva moja pitanja kako bi ovaj rad bio što bolji. Posebne zahvale kolegici dr. Albini Kovačević na velikom doprinosu u vidu savjeta i sugestija tijekom pisanja ovog rada. Hvala mojoj obitelji i mojim dragim prijateljima na podršci tijekom studija i na motivaciji kada je najviše trebalo.

## Sažetak

### IMEDIJATNA IMPLANTACIJA U PREMOLARNOJ REGIJI GORNJE ČELJUSTI- PRIKAZ SLUČAJA

Imedijatna implantacija predstavlja postavljanje implantata odmah nakon ekstrakcije zuba kada se implantat postavlja u zubnu alveolu ekstrahiranog zuba. Imedijatni protokol može se koristiti kao terapija za zamjenu jednoga zuba, djelomičnu bezubost ili potpunu bezubost. Imedijatna implantacija, definirana kao ugradnja dentalnog implantata odmah u svježu ekstrakcijsku alveolu, smatra se predvidljivim i prihvatljivim postupkom. Kod imedijatne implantacije nema potrebe čekati formiranje kosti nakon ekstrakcije zuba. Mnoga istraživanja pokazala su da je gubitak krestalne kosti manji kod imedijatno ugrađenih implantata iz razloga što će smanjena kirurška trauma imedijatne implantacije smanjiti rizik od nekroze kosti i omogućiti proces pregradnje kosti, odnosno da je razdoblje cijeljenja brže i omogućuje transformaciju trabekularne kosti u lamelarnu kost. Prirodna alveola je bogata parodontnim stanicama i matriksom te čini cijeljenje bržim i predvidljivijim.

U radu je prikazan klinički slučaj oralne rehabilitacije u području gornjeg desnog prvog premolara u 28-godišnje pacijentice. Pacijentica je došla u ordinaciju žaleći se na estetski problem zbog horizontalne frakture premolara. Radiološkom analizom utvrđen je opsežni sekundarni karijes ispod razine okolne krestalne kosti koji nije bilo moguće adekvatno sanirati klasičnim konzervativnim i protetskim zbrinjavanjem. Pacijentici je predložena ekstrakcija zuba i ugradnja implantata u ekstrahiranu alveolu. Prilikom implantacije implantat s promjenom platforme i koničnom vezom položen je subkrestalno s ciljem povećanja vertikalne debljine mekih tkiva.

**Ključne riječi:** dentalni implantat; presađivanje kosti; gubitak alveolarne kosti; zubna alveola

## Summary

### IMMEDIATE IMPLANTATION IN THE PREMOLAR REGION OF THE UPPER JAW - CASE REPORT

Immediate implantation is the placement of an implant that is done immediately after tooth extraction, during which the implant is placed in the dental alveolus of the extracted tooth. The immediate protocol can be used as a therapy for replacing one tooth, partial toothlessness or complete toothlessness. Immediate implantation, defined as the installation of a dental implant immediately into a fresh extraction alveolus, is considered a predictable and acceptable procedure. There is no need to wait for bone formation after tooth extraction with immediate implantation. Many studies have shown that crestal bone loss is less with immediately implanted implants for the reason that the reduced surgical trauma of immediate implantation will reduce the risk of bone necrosis and enable the bone remodeling process, that is healing period is fast and allows trabecular bone to transform into lamellar bone. The natural alveolus is rich in periodontal cells and matrix and makes healing faster and more predictable.

The case report presents a clinical case of oral rehabilitation in the area of the upper first premolar in a 28-year-old female patient. The patient came to the office complaining of an aesthetic problem due to a horizontal premolar fracture. Radiological analysis revealed extensive secondary caries that goes below the level of the surrounding crestal bone, which could not be adequately treated with classic conservative and prosthetic treatment. The patient was offered the extraction of the mentioned tooth and the installation of the implant in the extracted alveolus. During implantation, the implant with a wide conical connection is placed subcrestally with the aim of increasing the vertical thickness of the soft tissues.

**Keywords:** dental implant; bone grafting; alveolar bone loss; tooth socket

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1 Imedijatna ugradnja dentalnih implantata.....	3
1.2 Procesi pregradnje i regeneracija kosti.....	5
1.2.1 Oseintegracija.....	6
1.3 Obilježja implantata.....	7
1.3.1 Veza implantata i nadogradnje.....	7
1.3.2 Promjena platforme.....	8
1.3.3 Mikroskopska obilježja implantata.....	9
1.4. Obilježja kosti.....	9
1.5. Obilježja mekih tkiva i biološka širina.....	10
1.6. Položaj implantata i položaj mikro pukotine u kosti.....	11
1.6.1 Položaj implantata u razini kosti.....	11
1.6.2 Suprakrestalni položaj.....	11
1.6.3 Subkrestalni položaj.....	12
1.7. Kirurška tehnika.....	13
2. PRIKAZ SLUČAJA.....	15
3. RASPRAVA.....	26
4. ZAKLJUČAK.....	30
5. LITERATURA.....	32
6. ŽIVOTOPIS.....	37

## **Popis skraćenica**

mm – milimetar

CBCT – engl. Cone beam computed tomography; hrv. Kompjuterizirana tomografija konusnih zraka

GBR- engl. Guided bone regeneration; hrv. Vođena regeneracija kosti

Ncm- engl. Newton centimeter; hrv. Njutn po centimetru

RTG - engl. Radioisotope thermoelectric generator; hrv. Radioizotopni termoelektrični generator



## **1. UVOD**

Implantološka terapija zahtijeva detaljan plan liječenja. Terapiju treba planirati da bi se u konačnici dobio najbolji mogući funkcionalno-estetski rezultat koji će dugoročno biti održiv. Prilikom implantacije u frontalnoj regiji estetski izazov dolazi više do izražaja u odnosu na posteriornu regiju. Važne stvari koje treba uzeti u obzir su: debljina parodonta, razina krestalne kosti, linija osmijeha, morfologija gingivalnog tkiva, udaljenost između implantata, postojeći okluzalni kontakt i interproksimalna razina kosti i udaljenost nosne šupljine. Ukoliko se ugrađuje implantat u distalnoj regiji, problem može predstavljati blizina mandibularnog kanala u donjoj čeljusti ili maksilarnoga sinusa u gornjoj čeljusti. Prilikom imedijatne implantacije kod zuba sa više korijenova preporučljivo je implantat po mogućnosti postaviti u interradikularni septum (1).

CBCT- engl. Cone beam computed tomography; hrv. Kompjuterizirana tomografija konusnih zraka potrebna je radi provjere dostupnosti native kosti, njenog oblika, kvalitete, količine, širine i visine. Preporuča se da minimalno 4-5 mm širine kosti bude dostupno na alveolarnom grebenu i najmanje 10 mm visine kosti treba biti dostupno od alveolarnog grebena do sigurne udaljenosti iznad mandibularnog kanala. Također, mora biti dostupna dovoljna visina kosti od maksilarnog sinusa i dna nosa. Zadovoljavajući estetski rezultat zahtijeva da interproksimalna visina kosti bude 5 mm ili manje, mjereno od kontaktne točke susjednog zuba. Između implantata i susjednih zuba mora postojati minimalni razmak od 1,5-2 mm (1). Različiti kirurški postupci koriste se za ekstrakciju zuba. Zub se mora ekstrahirati što je moguće atraumatičnije da bi se prevenirala fraktura kosti. Posebno je osjetljiva bukalna koštana lamela zbog svoje građe i debljine. Ukoliko je periapikalna infekcija vidljiva na rendgenskim snimkama, postekstrakcijske alveole se moraju kiretirati, nakon čega slijedi ugradnja implantata ili neka od regenerativnih tehnika ovisno od samog plana terapije. Režanj se zatvara šavovima koji mogu biti resorptivni ili neresorptivni. U slučaju bilo kakvih koštanih defekata koji okružuju površinu implantata, može se koristiti nekoliko vrsta koštanih transplantata, bilo autolognih, ksenogenih, alograftnih ili aloplastičnih (2). Imedijatna ugradnja implantata zahtijeva minimalnu pripremu jer zubna alveola oponaša oblik anatomije korijena zuba kojeg će oponašati oblik implantata. Glavni čimbenik, koji određuje uspjeh imedijatne ugradnje, primarna je stabilnost implantata. Primarna stabilnost trebala bi se postići postavljanjem implantata najmanje 3 mm apikalno u odnosu na mjesto ekstrakcije i 3 mm apikalno u odnosu na krestalnu kost (1). Mjesto ekstrakcije mora se procijeniti je li

prikladno za imedijatnu ugradnju implantata. Tijekom imedijatnog postavljanja implantata važna je veličina procjepa između implantata i okolne kosti, kao i debljina bukalne koštane stijenke i one uvjetuju potrebu za koštanom augmentacijom i zaštitnom membranom. U prednjem području maksile, vestibularna koštana stijenka je obično tanja ili jednaka 1 mm te je podložna resorpciji nakon ekstrakcije zuba. Ova činjenica jasno naglašava potrebu koštane augmentacije kada se implantati postavljaju u anteriorno područje maksile (3).

Koštana augmentacija usložnjava postupak ugradnje implantata i povećava troškove terapije. Svrha ovog poslijediplomskog specijalističkog rada je da se prikazom slučaja pokaže postupak, ishod i predvidljivost imedijatne implantološke terapije koja je napravljena bez koštane augmentacije. Za ovakav pristup bitno je mjesto ugradnje implantata i prisustvo interradikularnog septuma. Debljina vestibularne koštane stijenke i potreba za koštanom augmentacijom imaju recipročan odnos jer implantat mora biti trodimenziono pozicioniran unutar kosti i dugoročno ostati oivičen kosti sa svih strana. Prvi premolar u gonjoj čeljusti često ima dva gracilna korijena koja su odvojena septumom. Ugradnjom implantata u palatinalnu alveolu bi se riješio problem trodimenzionog pozicioniranja unutar kosti, interradikularni septum bi osigurao dovoljno kosti s vestibularne strane bez obzira na resorpciju bukalne koštane stijenke, uzak promjer alveole gornjeg prvog premolara bi minimizirao veličinu procjepa između kosti i implantata što bi trebalo osigurati predvidiv i dugoročno pozitivan ishod uz istodobno smanjenje troškova terapije, te je prikaz takvog slučaja bila svrha ovog rada.

### **1.1. Imedijatna ugradnja dentalnih implantata**

Imedijatna implantacija predstavlja postavljanje implantata odmah nakon ekstrakcije zuba, prilikom čega se implantat postavlja u zubnu alveolu ekstrahiranog zuba. Ekstrakcija zuba i ugradnja implantata obavljaju se u jednoj posjeti, pri čemu se fiksacija protetske komponente obavlja u istom terminu ili u drugom terminu do 48 sati nakon ekstrakcije. To predstavlja glavnu razliku od standardnoga Branemarkova protokola, koji ostavlja prostor za integraciju implantata prije postavljanja bilo kakve protetske komponente. Imedijatno postavljanje implantata skraćuje protokol liječenja (1).

Opterećenje imedijatno ugrađenog implantata može se obaviti u istoj posjeti, ali je važno da privremena krunica bude izvan kontakta s antagonistima. Takvo opterećenje se naziva nefunkcijsko opterećenje. Nefunkcijsko opterećenje je važno zbog eliminacije nepovoljnih žvačnih sila koje mogu ugroziti proces oseointegracije (4). Imedijatno opterećenje implantata ovisi o primarnoj stabilnosti implantata, broju implantata koji istovremeno podnose opterećenje, kvaliteti kosti i dizajnu implantata. Nakon završene oseointegracije implantat se funkcionalno opterećuje (4). Prilikom imedijatne implantacije treba uzeti u obzir da je bukalna koštana stijenka jedan od važnih kriterija za odgovarajuću odluku za imedijatnu implantaciju, jer je bukalna stijenka podložna resorpciji i njenu debljinu treba uzeti u obzir prilikom planiranja. Za uspješnu imedijatnu implantaciju mora biti zadovoljeno nekoliko čimbenika: intaktna bukalna koštana stijenka, minimalna debljina koštane stijenke od 1mm, izostanak defekta gingive, dovoljno kosti apikalno i oralno za stabilizaciju implantata i izostanak akutne upale sa sekrecijom (5). Prednosti koje ovaj postupak nudi je jedna kirurška operacija i skraćeno vrijeme terapije u odnosu na konvencionalnu ugradnju implantata.

Suvremeni pristup i protokol imedijatne implantacije često zahtijeva neku od regenerativnih tehnika ili vođenu regeneraciju kosti (GBR, *guided bone regeneration*). Vođena regeneracija kosti razvijena je na osnovu istraživanja Nymana i Kerringa (5) početkom 1980-ih godina. Oni su otkrili da stanice koje prve nastane unutrašnjost koštanog defekta određuju vrstu tkiva koje će se razviti unutar defekta. Dvije različite vrste stanica mogu urasti u koštani defekt: osteogene stanice koje potječu iz okolne kosti i fibroblasti koji potječu iz mekog tkiva koje prekriva defekt. Brzina proliferacije fibroblasta je veća u odnosu na osteogene stanice, zbog toga će fibroblasti moći ispuniti veći dio koštanog defekta i potaknuti nastanak vezivnog tkiva. Membrane za GBR tehniku razvijene su s funkcijom da natkriju i spriječe fibroblaste da nastane koštani defekt. Kada se koštani defekt prekrije membranom, ispod ostaje očuvan prostor u koji će s vremenom urasti sporo proliferirajuće osteogene stanice i ispuniti defekt koštanim tkivom (5).

## 1.2. Procesi pregradnje i regeneracija kosti

Nakon ekstrakcije zuba u postekstrakcijskoj alveoli odvijaju se procesi pregradnje. Prvog dana nakon ekstrakcije alveola je ispunjena krvnim ugruškom. Lamina dura je prvi sloj kosti u koji se hvataju vlakna parodontnog ligamenta (Sharpeyeva vlakna). Sharpeyeva vlakna su u direktnom kontaktu sa krvnim ugruškom. Prvog dana krvni ugrušak se nadomješta s prokrvljenim granulacijskim tkivom, a tijekom sedmog dana u taj matriks urastaju nove krvne žile. Nakon 14 dana većina lamine dure je razgrađena i uz nove krvne žile stvara se trabekularna kost. Ona polazi od koštanih stijenki i urasta u središte alveole. Trabekularna kost se resorbira nakon 30 dana i počinje remodelacija. Nakon 60 dana mostovi koštanog tkiva razdvajaju marginalnu sluznicu od alveole i koštana srž nadomješta trabekularnu kost. Nakon 90 dana trabekularna kost nadomještena je lamelarnom kosti, a nakon 120 do 180 dana proces koštane pregradnje je većim dijelom završen (6). Bukalnu koštanu lamelu čini samo lamina dura, a lingvalnu stijenkicu čini kombinacija lamine dure i lamelarne kosti. Budući da lamina dura gubi svoju ulogu nakon ekstrakcije zuba (hvatište vlakana), ona se postepeno resorbira. Procesi pregradnje kosti dovode do horizontalne i vertikalne resorpcije kosti. Istraživanja na životinjama pokazala su kako nepopunjene ekstrakcijske alveole imaju tri puta veću stopu horizontalne resorpcije od alveola koje su punjene deproteiniziranom goveđom kosti (6). Imedijatna ugradnja implantata uz istodobno vođenu regeneraciju kosti može smanjiti resorpciju kosti. Koštano tkivo ima veliki regenerativni potencijal. Kako bi se ubrzalo cijeljenje, potaknulo potpuno ispunjenje koštanog defekta i spriječilo urastanje mekog tkiva unutar koštanog defekta razvijene su različite regenerativne tehnike i vrste koštanih presađaka.

Koštani presađci se prema mehanizmu djelovanja općenito mogu podijeliti na osteokonduktivne, osteoinduktivne i osteogenetske. Osteokonduktivni koštani presađci ne sadrže čimbenike rasta ili žive osteogenetske stanice, nego posjeduju odgovarajuću strukturu u koju mogu urastati kapilare i odontogene stanice. U ovom slučaju uspješnost regeneracije kosti isključivo zavisi od celularnog i vaskularnog potencijala same kosti unutar koštanog defekta (5,7).

Osteoinduktivni koštani presađak posjeduje čimbenike rasta koji stimulacijom mezenhimalnih matičnih stanica i prekursora endotelne stanice ubrzavaju i pospješuju njihovo urastanje unutar koštanog defekta iz okolnog koštanog tkiva (8).

Osteogenetski koštani presadak posjeduje žive osteogene stanice koje će nastaviti stvarati novu kost neposredno po okončanju procesa transplantacije.

Podjela koštanih presađaka prema podrijetlu je na autologne i zamjenske. Autologni presađci su od iste jedinke, uzeti s različitog donorskog mjesta, kako bi bili presađeni u koštani defekt.

Zamjenski se dijele u tri skupine: alogeni presađci (potiču od iste vrste, ali različite jedinke), ksenogeni presađci (potiču od različite vrste, najčešće krava, svinja, konj), aloplastični ili sintetski presađci (umjetnog podrijetla, različite vrste spojeva kalcijeva fosfata) (5).

### **1.2.1. Oseointegracija**

Oseointegracija dentalnih implantata prvobitno je definirana kao izravna veza površine implantata s kosti kada je implantat opterećen. Ipak, oseointegracija kao pojam nije definirana s histološkog stajališta, već je utemeljena na stabilnosti (5,9). Klinički, oseointegracija je biomehanički fenomen postizanja klinički asimptomatske rigidne fiksacije aloplastičnog materijala u kosti tijekom funkcionalnog opterećenja. Termin oseointegracija se prvotno upotrebljavao opisujući vezu kosti i titana, ali je dokazano da se takvo sidrenje u kosti može ostvariti i drugim materijalima. Zbog toga danas oseointegraciju definiramo kao dodirnu površinu implantata i kosti (5,9). Na kvalitetu veze koja se ostvaruje na toj kontaktnoj površini najviše utječu svojstva materijala od kojih je implantat izrađen. Oseointegraciju možemo podijeliti na primarnu, sekundarnu i tercijarnu. Primarna oseointegracija proizlazi iz primarne stabilnosti implantata. Sekundarna oseointegracija biološka je oseointegracija koja nastaje nakon cijeljenja kosti i uspostave čvrste veze implantata i kosti. Tercijarna oseointegracija obilježena je koštanim remodeliranjem (10).

Obilježja površine implantata imaju veliki utjecaj na uspješnost oseointegracije, prvenstveno nanotopografija, mikrotopografija i fizikalno-kemijska svojstva materijala koji se nalazi na površini implantata, ali i makrotopografija (5,6). Osim obilježja

implantata, na oseointegraciju utječu obilježja kosti, mekih tkiva, položaj implantata te kirurška tehnika.

### **1.3. Obilježja implantata**

Makroskopska obilježja implantata utječu na njegove performanse. Implantate možemo podijeliti na osnovu oblika (cilindrični, konusni i pločasti), na osnovu površine (s navojima, bez navoja, glatki/hrapavi), na osnovu razine na kojoj se postavljaju (koštani-bone level, tkivni-tissue level) i vrste nadogradnje (uži promjer-platform switch i cilindričan ravni dosjed-platform match). Oblik navoja posebno je važan za primarnu stabilnost implantata. Oblik navoja treba osigurati čvrsto prianjanje implantata uz kost. Dublji i širi navoji daju veću površinu kontakta implantata i kosti što poboljšava primarnu stabilnost. Dva glavna čimbenika povezana sa makroskopskim obilježjima implantata i gubitkom krestalne kosti su prisutnost ili odsutnost poliranog vrata i veza implantata sa implantatnom nadogradnjom, odnosno mikropukotina (11). Na primjer, ako bismo implantat sa poliranim vratom koji ima ravni dosjed postavili ispod razine kosti, sigurno bi došlo do gubitka krestalne kosti do prvog navoja. To bi se desilo zbog nemogućnosti raspodjele okluzijske sile između kosti i glatke površine titana (11). Mikropukotina ravnog dosjeda na ovom primjeru bi dodatno doprinijela gubiku kosti iz razloga što bi mikro pomaci i bakterijska kontaminacija stvorili upalni infiltrat u periimplantnom tkivu. Poznavanje makroskopskih obilježja implantata je važno prilikom planiranja implantološke terapije.

#### **1.3.1 Veza implantata i nadogradnje**

Veza implantata i nadogradnje značajan je čimbenik dizajna implantata (12). Stabilnost veze implantata i implantatne nadogradnje od presudne je važnosti. Kada na implantat s nestabilnom vezom s implantatnom nadogradnjom djeluju okluzijske sile, učinak pumpe održava konstantan protok bakterija iz unutrašnjosti implantata kroz mikropukotinu do periimplantnih tkiva. Takvo djelovanje doprinosi stvaranju upalnog staničnog infiltrata

koji je osnova za gubitak kosti (11). Veza implantata i nadogradnje može biti vanjska i unutarnja. Vanjski spojevi su uglavnom imali ravni dosjed, često su popuštali vijci, imali su lošiju estetiku i imali su veću mogućnost prodora bakterija u prostor spoja. Veza s vanjskim spojem je ranije bila više zastupljena, ali zbog ovih nedostataka danas prevladava unutarnji tip veze (13). Unutarnji tip veze može biti ravan i koničan, sa ili bez antirotacijskih elemenata (6). Koničan oblik veze može biti različitog kuta između unutarnje stijenke implantata i vanjske stijenke nadogradnje. Danas je sve više u uporabi Morseov konus koji funkcionira na principu patrice i matrice gdje je patrica nadogradnja, a matrica unutrašnjost implantata gdje se trenjem ostvaruje veza između tih paralelnih površina. Morseova veza ima kut 2-4 stupnja. Drugi tip je široka konusna veza koja iznosi 5-20 stupnjeva. Treća skupina ima kut veći od 20 stupnjeva te to predstavlja internu ili ravnu vezu. Istraživanja govore da što je veza strmija manji su mikropomaci (11). Veličina mikropukotine na spoju implantata i nadogradnje može varirati kod različitih implantoloških sustava (14). Različite vrste veza implantata s nadogradnjom nude različitu razinu stabilnosti. Općenito je prihvaćeno da konični spoj pruža najbolju stabilnost (11).

### **1.3.2. Promjena platforme**

Promjena platforme (eng.-*platform switching*) je jedna od najvažnih značajki dizajna implantata predstavljena na tržištu (15). Koncept promjene platforme podrazumijeva suprastrukturu koja je manjeg promjera od promjera implantata na razini njegove platforme. Ova konfiguracija rezultira kružnom horizontalnom stepenicom koja omogućuje horizontalnu ekstenziju biološke širine (11). Svrha ovakvog dizajna je udaljiti mikropukotinu vertikalnog kontaktnog područja kosti i implantata. Važna značajka promjene platforme je veličina stepenice koja nastaje promjenom platforme. Istraživanje je pokazalo da što je veća stepenica, pozitivni učinak na resorpciju je veći, odnosno resorpcija krestalne kosti je manja (16).



### 1.3.3. Mikroskopska obilježja implantata

Mikrotopografija površine implantata je vezana za površinsku energiju i površinsku napetost (17). Teksturirana površina implantata potiče adheziju biomolekula, stabilizira krvni ugrušak tijekom rane faze cijeljenja i potiče aktivaciju osteoblasta (18). Implantati s hrapavom površinom imaju veću kontaktnu površinu s kosti što utječe na vrijeme cijeljenja, što je osobito važno kod ugradnje implantata u kost lošijeg kvaliteta (5).

Postoje različiti načini tretmana površine implantata s ciljem poboljšanja njegovih mikroskopskih obilježja (19). Neki od najčešćih tretmana površine dentalnih implantata od titanija su eloksiranje, premaz u spreju s plazmom, pjeskarenje i nagrivanje kiselinom. Eloksiranje predstavlja tretman površine implantata anodizacijom titanija u jakim kiselinama s ciljem dobivanja mikroporozne ili nanoporozne površine. Premaz u spreju s plazmom uključuje prskanje površine implantata s termički topljenim materijalima, najčešće hidroksiapatitom s ciljem povećanja površinske hrapavosti. Pjeskarenje je postupak izlaganja površine implantata česticama pod pritiskom i često ide u kombinaciji s nagrivanjem kiselinom. Pjeskarenje krupnim česticama uz istodobno nagrivanje jakim kiselinom s ciljem povećanja hrapavosti površine implantata nazivamo SLA (eng.- *sandblasted, large grit, acid-etched implant surface*) (18). Mikroskopska morfologija površine SLA implantata je gruba i nepravilna nakon pjeskarenja, ali nakon tretmana kiselinom površina postaje ujednačenija sa stvorenim mikrojamicama promjera 1 do 2 mikrona. Svi ovi načini tretiranja površine implantata povećavaju hrapavosti površine implantata, te tako povećavaju kontaktnu površinu s kosti što pozitivno utiče na cijeljenje (5,19).

### 1.4. Obilježja kosti

Kvaliteta kosti prema Mischu (20) podijeljena je u četiri skupine prema udjelu i strukturi kompaktnog i trabekularnog koštanog tkiva.

1. D1 homogena kortikalna kost
2. D2 debela kortikalna kost koja obavlja nešto trabekularne kosti

3. D3 tanka kortikalna kost koja obavlja veći dio trabekularne kosti nego kod tipa D2
4. D4 pretežno trabekularna kost koju obavlja vrlo tanka kortikalna kost ili je nema uopće.

Kost tipa D2 smatra se najpovoljnijom za oseointegraciju implantata zbog svoje guste kortikalne kosti na grebenu i čvrste trabekularne kosti s unutarnje strane. Ima obilniju vaskularizaciju nego tip D1, a čvrstoća trabekularnog dijela kosti je veća nego ona u tipova D3 i D4. Osim kvalitete kosti bitna je kvantiteta kosti, te se oba obilježja moraju uzeti u obzir prilikom planiranja implantološke terapije (5,21).

### **1.5. Obilježja mekog tkiva i biološka širina**

Dimenzije gingivalnog sulkusa, epitelnog i vezivnog pričvrstka nazivamo dentogingivalni kompleks. Paradontološki biotip utječe na dimenzije paradontnog tkiva. Kod debelog biotipa uočava se širok i debeo pojas pričvrstne sluznice. Debeli biotip pogoduje dugoročnoj stabilnosti mekog tkiva oko implantata. Tanki biotip obilježen je tankim mekim tkivom i visokim tijekom papila, ali je podložan pojavi recesija (6). Vertikalna dimenzija mekog tkiva je osobito važna jer je uključena u razvoj biološke širine, a njena funkcija je zaštita kosti oko oseointegriranog implantata (11).

Biološka širina definirana je kao dimenzija mekih tkiva koja su pričvršćena za dio zuba koronarno od krestalnog dijela alveolarne kosti. Ona se sastoji od epitelnog pričvrstka i vezivnog tkiva (11). Ono što je ključno za zaštitu kosti od bakterijskih čimbenika jest upravo biološka širina, odnosno prirodni pričvrstak koji priliježe na dio zuba ili implantata koronarno od krestalne kosti. Biološka širina oko implantata nešto je veća nego ona oko zubi. Istraživanjem periimplantnog tkiva na psećem modelu dobiveni su rezultati od 2,14 mm za epitelni pričvrstak te 1,66 mm za vezivno tkivo. Time biološka širina iznosi 3,8 mm (11).

## **1.6. Položaj implantata i položaj mikropukotine u kosti**

Osim spoja implantata i nadogradnje važan je položaj u odnosu na vestibularnu stijenku alveole i dubina postavljanja implantata (položaj u odnosu na razinu krestalne kosti) što direktno određuje položaj mikropukotine (12). Bukalna koštana stijenka najviše je izložena resorpciji poslije ekstrakcije zuba. Tanka bukalna stijenka dobiva ishranu najvećim dijelom preko parodontnog ligamenta i periosta. Ekstrakcijom zuba dolazi do oštećenja parodontnog ligamenta i prekida se ishrana bukalne stijenke. Pozicioniranjem implantata više prema oralno nastaje bukalni procjep između implantata i zida alveole koji se popuni kosti podebljavajući bukalnu stijenku i čineći je otpornijom na resorpciju (7). Dubina postavljanja implantata zavisi od mjesta implantacije, obilježja implantata koji planiramo ugraditi, obilježja okolne kosti i mekog tkiva. Implantat može biti postavljen u razini krestalne kosti (epikrestalni položaj), iznad razine krestalne kosti (suprakrestalni položaj) i ispod razine krestalne kosti (subkrestalni položaj) (5,6,11).

### **1.6.1. Položaj implantata u razini kosti**

Epikrestalni položaj implantata predstavlja postavljanje implantata u razini krestalne kosti. Već smo rekli da obilježja implantata, kosti, mekog tkiva i mjesto implantacije igraju odlučujuću ulogu o dubini postavljanja implantata. Ukoliko imamo dobra kvalitativna i kvantitativna obilježja kosti, a uz to debeo biotip gingive s adekvatnom vertikalnom dimenzijom, onda implantat možemo postaviti u razini kosti, bez obzira na mjesto implantacije pod uvjetom da smo odabrali odgovarajući dizajn implantata (11).

### **1.6.2. Suprakrestalni položaj**

Suprakrestalni položaj implantata znači da je vrat implantata iznad razine krestalne kosti. Takav položaj implantata prvenstveno je uvjetovan mjestom ugradnje i dizajnom implantata. Iznad razine kosti možemo postaviti implantat s poliranim vratom i transmukozni implantat, koji također ima polirani dio. Postavljanje u suprakrestalni položaj se radi tako da je dio implantata sa navojima smješten unutar kosti, a da je polirani vrat implantata izvan kosti u kontaktu s mekim tkivima. Mjesto ugradnje implantata sa

suprakrestalnim položajem bi trebalo biti u distalnim regijama čeljusti zbog rizika od gubitak kosti i zbog estetike, jer polirani vrat može biti vidljiv što utječe na estetiku. Suprakrestalnim položajem se eliminira utjecaj mikropukotine na kost i sprječava bakterijska kontaminacija u kosti. Postavljanje implantata s poliranim vratom u razinu ili ispod razine krestalne kosti izazvati će resorpciju kosti zbog nemogućnosti raspodjele okluzijske sile između kosti i glatke površine titana. Ukoliko se implantat bez poliranog vrata s hrapavom površinom postavi iznad nivoa krestalne kosti, također će za posljedicu imati resorpciju zbog pojačane adhezije plaka i bakterijske kontaminacije. Transmukozni implantat i implantat s poliranim vratom se postavljaju u suprakrestalni položaj. Ukoliko se ovakvi implantati postave preduboko može doći do gubitka kosti jer polirani dio dolazi u doticaj s kosti, a može doći i do pojave viška mekih tkiva na vratu implantata. Ta tkiva mogu ometati ili spriječiti pravilan dosjed krunice na implantatnoj nadogradnji. Iz ovih je razloga preporuka postaviti suprakrestalno transmukozni implantat i implantat s poliranim vratom (11).

### **1.6.3. Subkrestalni položaj**

Implantat se postavlja subkrestalno kada nije zadovoljavajuća debljina mekog tkiva. Postavljanje se radi 2 mm ispod razine kosti ako klinička situacija to dozvoljava. Nisu povoljne sve veze implantata i nadogradnje, kao i sam dizajn implantata za subkrestalni položaj. Najpovoljniji za subkrestalni položaj su implantati s Morseovom koničnom vezom te se oni mogu postaviti i na dubinu od 3 mm (11). Kod subkrestalnog položaja, uz koničnu vrstu veze, preporučuje se primjenjivati implantate koji imaju promjenu platforme. Posljedica promjene platforme je pomicanje mikropukotine dalje od krestalne kosti što smanjuje mogućnost resorpcije kosti. Subkrestalni položaj izrazito je bitan kod pacijenta s debljinom mekog tkiva manjom od 3 mm jer se stvara prostor za stvaranje biološke širine od već spomenutih 3,8 mm. Time se ostvaruje vertikalno zadebljanje mekog tkiva, što s epikrestalnim ili suprakrestalnim položajem ne bi bilo moguće (11). Jako je važno poznavati implantološki sustav i sam dizajn implantata te na osnovu toga planirati terapiju.

## 1.7. Kirurška tehnika

Vještine terapeuta iznimno su važne jer ako on ne provede postupke pravilno, može negativno utjecati na ishod implantološke terapije. Loše planirana i izvedena operacija može uzrokovati nepovoljan položaj implantata u odnosu na okolne vitalne strukture (živac, krvna žila, sinusna šupljina, nosna šupljina, susjedni zub) uzrokujući traumu istih (3). Također nepravilan položaj u kosti može pozitivno utjecati na resorpciju krestalne kosti ili resorpciju bukalne koštane stijenke i negativno utjecati na estetiku. Povećana kirurška trauma na kost uslijed kompresije i pregrijavanja može izazvati nekrozu, dok trauma na meko tkivo negativno utječe na volumen tkiva i samu estetiku. Pravilnim izvođenjem kirurških tehnika možemo uveliko doprinijeti povoljnijem ishodu implantološke terapije. Kirurški zahvat započinjemo incizijom u mekom tkivu kroz sve slojeve tkiva do kosti. Prvo ide horizontalna incizija po sredini alveolarnog grebena u maksili nešto više palatinalno, a u mandibuli nešto više lingvalno, a potom idu jedna ili dvije vertikalne incizije u vestibulumu koje ne smiju ići kroz interdentalnu papilu. Potom se pažljivo podiže meko tkivo zajedno s periostom pazeći da se tkivo ne pokida. Nakon toga okruglim svrdlom se markira pozicija na kojoj se želi oblikovati ležište za implantat. Pilot svrdlom se radi inicijalna preparacija do definirane dubine i provjerava smjer, dubina, odnos prema susjednom zubu ili implantatu i položaj u kosti u odnosu na stijenke kosti (5). Kada je provjeren smjer, dubina i sve ostalo, nastavlja se preparacija ležišta prema protokolu za planirani implantološki sustav. U ovoj fazi treba biti pažljiv da se ne pregrije kost tako što se poštiva broj okretaja za pojedina svrdla i obilno hladi fiziološkom otopinom. Naredna faza je postava implantata u oblikovano ležište. Postava se može raditi strojno s minimalnim brojem okretaja odgovarajućeg torca ili ručno pažljivo da se ne izazove prevelika kompresija na kost. Potom slijedi ispiranje rane fiziološkom otopinom i šivanje. Kod šivanja se mora obratiti pažnja da nije prevelika tenzija tkiva, jer ona može izazvati pucanje šavova ili ishemijsku nekrozu tkiva. Meko tkivo treba pasivno prilijegati na liniju incizije, a svaki čvor treba precizno zavezati da bi se osigurala stabilnost šava (5,7). Kod imedijatne implantacije poželjan je pristup bez režnja (eng-*flapless*) kako bi se minimalizirao postkirurški gubitak krestalne kosti. To bi se općenito trebalo učiniti samo ako postoji netaknuta bukalna lamela kosti. Operacija bez režnja također će smanjiti postoperativnu nelagodu za pacijenta. Ukoliko je, s druge strane, prisutna dehiscencija, fenestracija ili je bukalna lamela tanka, većina kliničara će se

vjerojatno odlučiti za podizanje režnja kako bi izveli neku od regenerativnih tehnika koje pomažu u ograničavanju nepovoljnih dimenzijskih promjena tijekom i nakon cijeljenja (22). Zanimljivo je da nedavni znanstveni podaci ukazuju na to da flapless pristup bez režnja za imedijatnu ugradnju na mjestima s bukalnom dehiscencijom može dati uspješne rezultate jednostavnim gustim punjenjem čestica ksenografta bez membrane ispod periosta. Ovaj pristup je privlačan jer smanjuje troškove i pojednostavljuje proceduru ugradnje implantata, ali može zahtijevati duže intervale cijeljenja (tj. do 6 mjeseci) prije postavke konačnih nadomjestaka (22). Potreba za temeljitim debridmanom alveole nakon uklanjanja svih fragmenata zuba ovisit će o zdravlju okolnog koštanog tkiva i o razlogu ekstrakcije zuba. Ako ne postoji periapeksna patologija, nema potrebe za izvođenjem agresivnog debridmana alveole, osobito zato što ostaci zdravog parodontnog ligamenta sa svojom vaskularnošću mogu biti korisni u postizanju oseointegracije imedijatno ugrađenih implantata. Međutim, ako oštećeni zub ima granulaciju ili cistično tkivo povezano s pulpalnom ili parodontnom bolešću preporučuje se precizno uklanjanje tog tkiva, jer patogeni organizmi mogu ostati u mirovanju u periapeksnoj kosti, što može dovesti do odgođenih komplikacija (22). Uklanjanje tkiva se može raditi oštrim kiretama, rotirajućim ili piezoelektričnim kirurškim instrumentima.

## **2. PRIKAZ SLUČAJA**

Pacijentica se javlja u ordinaciju u rujnu 2021. godine žaleći se na estetski problem zbog horizontalne frakture gornjeg desnog prvog premolara. Zub nije endodontski tretiran, pacijentica navodi da je taj zub ranije konzervativno tretiran i da je imao kompozitni ispun. Također navodi da se prije periodično javljala bol tog zuba koju je sanirala korištenjem antibiotika i analgetika, te je trenutačno bez tegoba. Detaljnom anamnezom utvrđeno je da pacijentica ne boluje od akutnih niti kroničnih bolesti, ne uzima nikakvu terapiju te je bez poznatih alergija na hranu i lijekove. Nije pušač, ne konzumira opijate i alkohol. U obiteljskoj anamnezi navodi prisutan parodontitis kod majke.

Pri kliničkom pregledu uočen kariozno destruiran zub 14 sa nekrozom pulpe. Ostali status usne šupljine bio je uredan, uz dobar parodontološki status i adekvatnu oralnu higijenu. Radiološkom analizom utvrđen je opsežni karijes koji ide ispod razine okolne krestalne kosti, sa difuznim rasvjetljenjem u periapeksu koji nije bilo moguće adekvatno zbrinuti klasičnim konzervativnim i protetskim zbrinjavanjem zbog nedovoljne dužine preostalog korijena (Slika 1.). Pacijentici je predložen plan terapije koji obuhvaća ekstrakciju navedenog zuba, te imedijatna ugradnja implantata što pacijentica i prihvaća.

CBCT snimka kao standard u planiranju implantološke terapije daje detaljan uvid u dostupnosti nativne kosti, njenog oblika, kvantitativnih, kvalitativnih obilježja i odnos prema susjednim strukturama u kombinaciji s digitalnim otiskom omogućava izradu vodilica za pozicioniranje i oblikovanje ležišta implantata. U ovom slučaju plan je uključivao analogni protokol rada direktno pod kontrolom oka, vođen alveolom samog zuba. Prilikom planiranja implantološke terapije, planirana je augmentacija vestibularne alveole ksenogenim koštanim materijalom te prekrivanje istog resorptivnom membranom. Kliničkim pregledom uočena je spuštена usna kod pacijentice, linija smijeha je pomaknuta prema incizalno tako da nije vidljiv crveno-bijeli odnos što neće značajno utjecati na estetiku rada. Zbog toga je odlučeno da se plan pojednostavi i da se implantacija napravi bez augmentacije vestibularne alveole, jer će implantat biti sa svih strana okružen sa alveolarnom kosti, pretpostavljajući da to neće utjecati na process oseointegracije i stabilnost samog implantata, a odnos crvenog-bijelog je bio u drugom planu budući da je usna spuštена i ne vidi se pri normalnoj konverzaciji.





Slika 1. Retroalveolarna snimka početnog stanja.

Pacijentici je jasno, jednoznačno i detaljno objašnjen kompletan plan terapije. Nakon pacijentičine suglasnosti na opisani plan, uslijedila je ekstrakcija zuba. Ekstrakcijska alveola je ostala intaktna, nije došlo do frakture zidova alveole uz očuvan interradikularni septum. Uslijedio je postupak kiretaže alveole s ciljem eliminacije patološkog sadržaja. Ekstrakcijska alveola je potom isprana Betadine (Alkaloid-int, Slovenija) 1% otopinom, nakon toga fiziološkom otopinom. Dizajniran je režanj s bukalne strane s ciljem bolje preglednosti radnog polja i pomicanja mekog tkiva krestalno zbog boljeg priližavanja uz nadogradnju. Režanj je rasterećen s dvije vertikalne incizije koje nisu išle kroz papilu i pažljivo odignut u punoj debljini zajedno s periostom.

Nakon ekstrakcije i podizanja režnja uslijedila je preparacija ležišta za implantat u palatinalnoj alveoli. Početak preparacije je rađen pilot svrdlom direktno kroz palatinalnu alveolu prema interradikularnom septum, u apeksnoj trećini alveole svrdlo ulazi u septum. U toku preparacije korištena je minimalna brzina okretaja uz obilno hlađenje fiziološkom otopinom. Preparacija je rađena 2 mm dublje u odnosu na razinu krestalne kosti, završena je svrdlom 3,75mm na dubini od 12 mm. Ugrađen je Neodent Helix GM

Aqua (Curitiba, Brazil) implantat dimenzije 4.0/10 mm. Ovaj implantat ima SLA aktivnu površinu, dolazi potopljen u izotoničnoj otopini 0,9% NaCl što mu daje hidrofilne osobine, ima Morseovu vezu od 16 stupnjeva koja je duboka 6,6 mm s promjenom platforme (Slika 5.). Primarna stabilnosti je bila 40 Ncm (Njutn po centimetru).

Implantat nije imedijatno opterećen iz razloga što jedan implantat podnosi cjelokupno opterećenje, te bi primarno opterećenje na dobivenu primarna stabilnost moglo predstavljati negativan čimbenik u procesu oseointegracije. Postavljena je nadogradnja za cijeljenje dimenzije 4.0/3.5 mm da bi se postigla optimalna biološka širina i estetski prihvatljiv izlazni profil.



Slika 2. Šivanje poslije implantacije.

Vestibularna ekstrakcijska alveola je ispunjena fibrinskom spužvicom, adaptiran je i zašiven režanj (Slika 2. 3. i 4.). Pacijentici je napravljen RTG koji je potvrdilo zadovoljavajući položaj implantata (Slika 6). Nakon sedam dana izvršena je kontrola operiranog područja, uklonjeni su šavovi, operativno područje očišćeno je klorheksidinskim gelom.



Slika 3. Izgled poslije šivanja s vestibularne strane.



Slika 4. Poslije šivanja pogled s palatalne strane.



Slika 5. Neodent Helix GM Aqua.



Slika 6. Retroalveolarna snimka neposredno poslije implantacije.

Nakon četiri mjeseca pacijentica dolazi na protetsku opskrbu. Postupak počinje uklanjanjem nadogradnje za cijeljenje (Slika 7.). Vidljiva je blijedo ružičasta boja zdrave gingive te glatka i sjajna mukoza. Meko tkivo je dobro formirano s dovoljno keratinizirane sluznice i zadovoljavajućom biološkom širinom. Vidljiv je simetričan tijek gingive.



Slika 7. Izgled poslije 4 mjeseca.

Nakon uklanjanja nadogradnje za cijeljenje, slijedi uzimanje otiska za definitivni rad. Postavljen je transfer za otisak i uzet otisak otvorenom žlicom, nakon čega slijedi laboratorijska izradu krunice. Kao definitivni abutment odabran je Neodent GM Titanium base (Curitiba, Brazil) koji osigurava dugotrajnu barijeru ulaska bakterija i lagan je za uporabu (Slika 8.).



Slika 8. Odabir veličine suprastrukture.

U završnoj posjeti postavljena je metal keramička kruna na vijak (Slika 9.). Područje vijka ispunjeno je kompozitom da se spriječi zadržavanje nečistoća i zagladi okluzalna površina. Metal keramička kruna na titanskoj bazi je odabrana kao brža i ekonomičnija opcija koja može omogućiti zadovoljavajući estetski izgled krune (Slika 10.). Pacijentici je napravljeno RTG snimanje koje je potvrdilo dobar dosjed krune s abutmentom u implantat (Slika 11.).



Slika 9. Kruna na modelu.

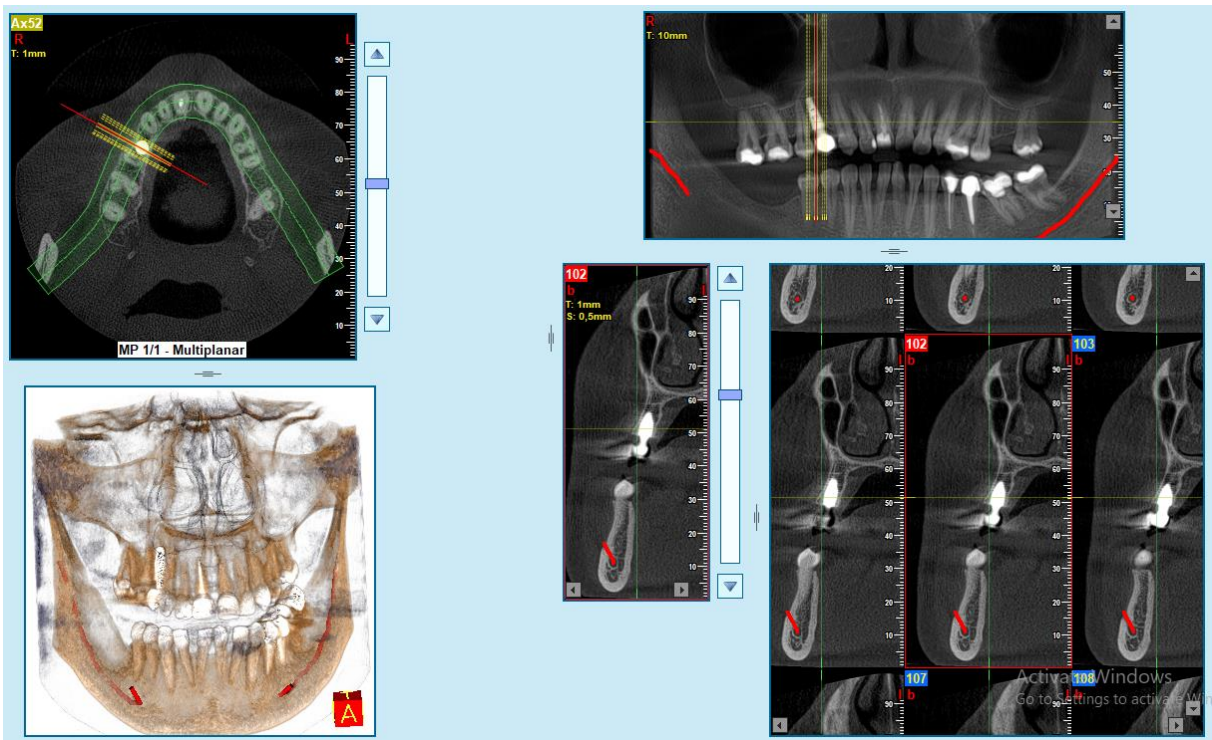


Slika 10. Postavljena kruna na implantat.

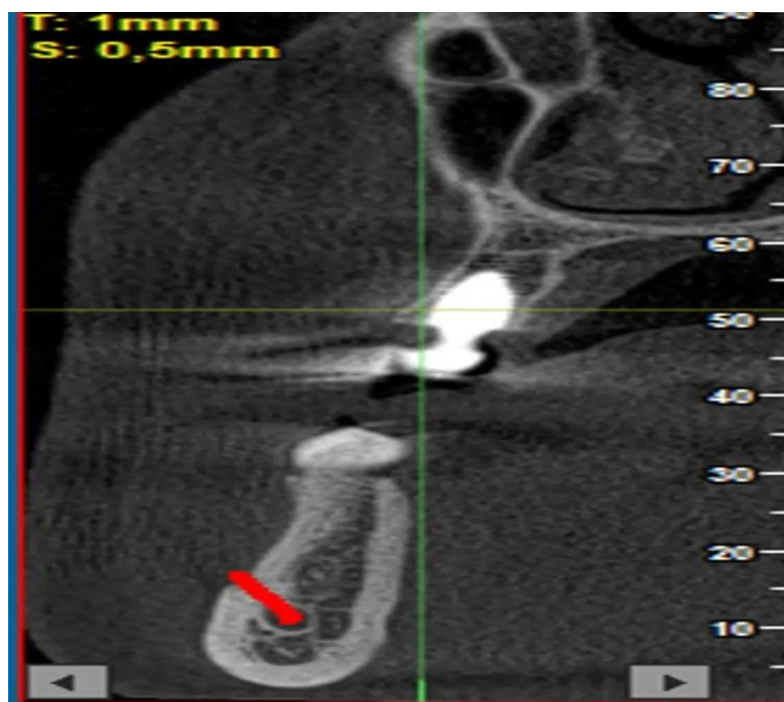


Slika 11. Retroalveolarna snimka nakon postavke krunice.

Nakon završenih svih faza rada, pacijentici su dane upute o održavanju oralne higijene i upute o redovnim kontrolama. Posljednja kontrola napravljena je u studenom 2023. godine, dvije godine nakon implantacije. Na kontroli je napravljen klinički pregled i CBCT snimka (Slika 12. i 13.) te fotodokumentacija trenutnog stanja (Slika 14.). Analizom CBCT snimke vidljiv je potpuno oseointegriran implantat bez gubitka razine krestalne kosti. Može se vidjeti defekt kontura gingive na mjestu implantata u odnosu na gingivu susjednih zuba. Smanjena je dimenzija mekog tkiva s bukalne strane jer je došlo do smanjenja dimenzije bukalne kosti i gubitka potpore za meko tkivo. Papila u potpunosti ispunjava interdentalni prostor i estetika je zadovoljavajuća (Slika 14.).

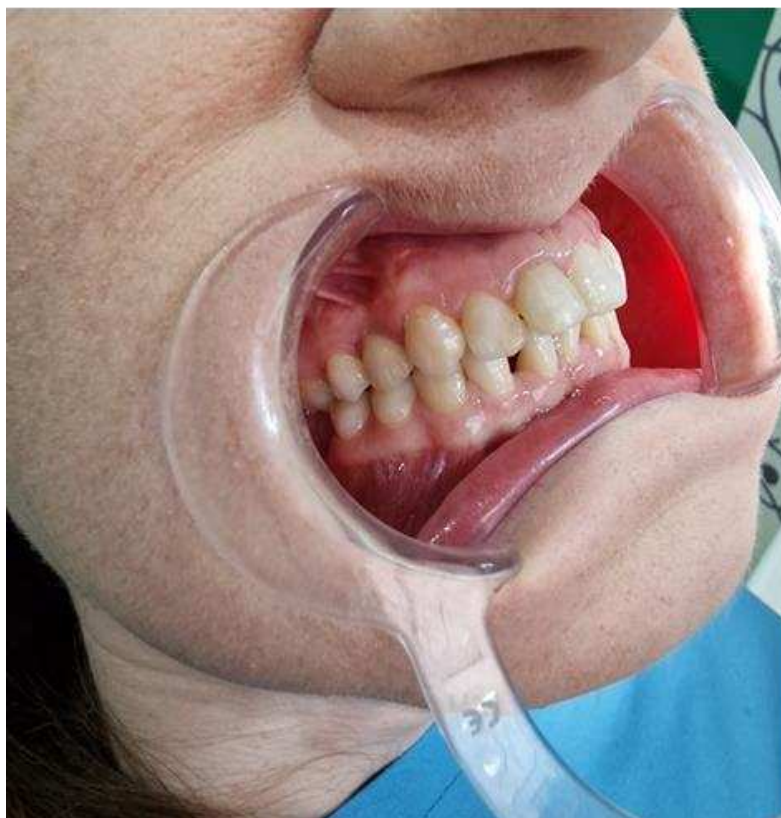


Slika 12. CBCT snimka pacijenta i prikaz implantata dvije godine nakon implantacije.



Slika 13. Uvećan presjek implantata u području 14 dvije godine nakon implantacije.





Slika 14. Izgled nakon dvije godine.

### **3. RASPRAVA**

Imedijatna implantacija prvi puta je opisana 1976. godine od Schulteja i Heimkeja (23) i od tada je poznat pojam koji se tijekom vremena modificirao ovisno o znanstvenim saznanjima. Imedijatna implantacija se provodi u istom aktu, neposredno nakon ekstrakcije zuba, prilikom čega se implantat postavlja u zubnu alveolu ekstrahiranog zuba, rana implantacija porazumijeva ugradnju implantata koja se radi kada meko tkivo prekrije alveolu ekstrahiranog zuba obično 4 do 8 tjedana nakon ekstrakcije, odgođena implantacija podrazumijeva ugradnju implantata koja se radi u novu mladu kost koja ispunjava alveolu nakon ekstrakcije obično 12 do 16 tjedana nakon ekstrakcije, dok kasna implantacija podrazumijeva ugradnju implantata u potpuno sraslu alveolu kada je od ekstrakcije prošlo više od 16 tjedana (22). Nakon ekstrakcije zuba dolazi do remodeliranja kosti alveolarnog grebena, naročito u prvoj godini. Istraživanje Carlssona i sur. (24) je pokazalo da je prosječni gubitak kosti 4 mm po visini s ukupnim smanjenjem volumena kosti od 25% unutar 1 godine nakon ekstrakcije zuba (24). Rezultati tog istraživanja također su pokazali da je volumen izgubljene kosti porastao na 40% do 60% unutar 3 godine nakon ekstrakcije zuba (24). Ekstrakcija zuba inicira kaskadu događaja koji rezultiraju smanjenjem širine i visine alveolarnog grebena. Znanstveno je dokazano da je ovo smanjenje približno 5-7 mm horizontalne i 1 mm okomite dimenzije kosti, a većina promjena se događa unutar prva tri mjeseca nakon ekstrakcije zuba (25). Smanjenje volumena kosti može predstavljati izazov za kasnu implantaciju ili mogu biti potrebni dodatni kirurški zahvati prije postavljanja implantata (26). To može dovesti do povećanja troškova liječenja, komplikacija i produljenja vremena liječenja (26). Gubitak volumena alveolarne kosti poslije ekstrakcije zuba je glavno pitanje koje se postavlja glede nužnosti odgođene implantacije. Osim toga, odgođena implantacija produljuje vrijeme bezubosti, terapija dulje traje, postoji potreba za dodatnim kirurškim zahvatom te ima negativan psihološki učinak na pacijenta (27). Zahtjev pacijenta za kraćim trajanjem implantološke terapije rezultirao je da imedijatna implantacija postane sve relevantnija i popularnija. Imedijatna implantacija skraćuje vrijeme trajanja terapije, skraćuje broj zahvata, kirurški zahvati su manje invazivni, te zbog toga ima pozitivan psihološki učinak na pacijenta (10). Zbog toga se imedijatnoj implantaciji pridaje veliki klinički značaj. Provedena su brojna istraživanja o ishodu imedijatne implantacije. Rezultati istraživanja bili su dosta različiti. Pojedina istraživanja

ukazivala su kako je ishod imedijatne implantacije jednako predvidiv i uspješan kao i ishod odgođene implantacije (10). Druga istraživanja upućivala su na neuspjeh u pogledu očuvanja bukalne koštane stijenke i pojačane osteoklastične aktivnosti što utječe na dimenzijske promjene bukalnih i lingvalnih stijenki alveolarnog grebena (28-31). Ukoliko analiziramo rezultate prijašnjih istraživanja, možemo vidjeti da su vrlo često u istraživanjima korišteni implantati koji po svojim makro, mikro i nano obilježjima prema današnjim saznanjima nisu preporučljivi za imedijatnu implantaciju. Isto tako u nekim istraživanjima sam položaj implantata je bio više prema bukalno što je moglo utjecati na loše estetske rezultate (10). Mello i sur. (32) objavili su sistematski pregled literature i meta analizu koja je uspoređivala uspješnost imedijatne i odgođene implantacije. Analiza rezultata je pokazala veći uspjeh odgođene implantacije s 98,38 % u odnosu na imedijatnu implantaciju 95,21 %. Retrospektivna studija koju su objavili Chatzopolus i sur. (33) je pokazala da vrijeme ugradnje implantata nije utjecalo na stopu preživljavanja. Meta analiza Ghanema i sur. (30) o utjecaju nikotina na oseointegraciju je pokazala značajnu razliku u kontaktu kosti i implantata između testne i kontrolne skupine te je pokazala da nikotin ima negativan utjecaj na oseointegraciju implantata, odnosno veći stupanj neuspjeha implantološke terapije kod pušača.

Pregled literature i meta analiza Raguccija i sur. (34) koja je sistematski analizirala dostupnu literaturu o uspješnosti imedijatne implantacije u području molara pokazala je stopu preživljavanja od 96,6 % u periodu praćenja od najmanje jedne godine. Ovi rezultati su bili slični rezultatima koje su dobili Lang i sur. (35) koji su pokazali uspješnost od 98,4 % imedijatne implantacije u prednjoj regiji gornje čeljusti tijekom praćenja od dvije godine.

Izazovna dilema u implantološkoj terapiji je treba li postaviti implantat odmah nakon ekstrakcije zuba ili se odlučiti za odgođenu ugradnju implantata nakon što meka i tvrda tkiva zacijele. Literatura ostaje kontroverzna. Protokoli liječenja implantatima pokazali su i neuspjehe i komplikacije.

Brojni čimbenici rizika za neuspjeh implantata navedeni su u literaturi, uključujući čimbenike povezane s pacijentom. Biološka širina, pozicioniranje implantata, debljina bukalne i oralne koštane stijenke, protokol opterećenja, kirurška tehnika, dob pacijenta, konzumiranje nikotina, loša oralna higijena su čimbenici koji utječu na ishod imedijatne implantacije. Poboljšanja dizajna, oblika i površine implantata doprinijeli su uspjehu

imedijatne implantacije. Promjena platforme je značajka dizajna implantata koja je dala ogroman doprinos uspjehu imedijatne implantacije. Jedan od ključnih čimbenika uspjeha implantološke terapije je odgovarajući odabir pacijenata.

Kliničko iskustvo i znanstveni dokazi iz raznih istraživanja (22,34,36) utvrđuju osnovna načela imedijatne implantacije. Ona podrazumijevaju atraumatsku ili minimalno traumatsku ekstrakciju, očuvanje septuma kod zuba s više korijenova, pravilan izbor implantata, minimalno podizanje režnja ili flapless pristup, pravilno pozicioniranje i dubina implantata u alveoli, primarna stabilnost implantata, augmentacija procjepa između implantata i zida alveole, njegovo pokrivanje membranom te oprez kod ugradnje implantata u inficirane alveole (36).

Na osnovu sustavnog pregleda literature i analize rezultata imedijatne implantacije u bočnoj regiji preporučene su smjernice za imedijatnu ugradnju implantata koje bi trebale osigurati dugoročan uspjeh s minimalnim gubitkom marginalne kosti. Ove smjernice preporučuju flapless pristup, imedijatnu ugradnju bez imedijatnog opterećenja, augmentaciju procjepa između implantata i zida alveole i korištenje implantata promjera manjeg od 5 mm (34). Pored toga što neka istraživanja upućuju na neuspjeh imedijatne implantacije, danas dostupni dokazi pokazuju da je to uspješna terapija koja može ponuditi određene koristi pacijentima.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Stil života u današnjem modernom dobu nameće veća očekivanja u pogledu trajanja implantološke terapije. Imedijatna implantacija skraćuje vrijeme trajanja terapije te je time ugodnija za pacijenta, ali nije indicirana u svakoj kliničkoj situaciji jer zahtjeva ispunjenje određenih uvjeta koji će osigurati predvidivu i dugoročno uspješnu terapiju. Cilj svake implantološke terapije je da predvidivo uz dugoročno dobru prognozu omogući funkcionalnu i estetsku rehabilitaciju. Prije odluke o imedijatnoj implantaciji moraju se uzeti u obzir svi čimbenici koji mogu dovesti do neuspjeha. Konzumiranje duhana, životna dob, razlog zbog kojeg je zub ekstrahiran, loša higijena usta mogu negativno utjecati na imedijatnu implantaciju. Vremenom je kliničko iskustvo definiralo uvjete za uspješnu imedijatnu implantaciju. Oni prije svega podrazumijevaju očuvanje svih koštanih stijenki ekstrakcijske alveole, minimalno invazivni kirurški pristup i primarnu stabilnost implantata. Ukoliko se uz ove uvjete uzmu u obzir čimbenici koji pozitivno i negativno utječu na ishod imedijatne implantacije i shodno tome planira implantološka terapija, onda imedijatna implantacija postaje predvidljiva i uspješna. Pažljiv odabir slučaja je glavni čimbenik koji određuje uspjeh imedijatne implantacije. Pravilno planiranje, izbor implantata, kirurška tehnika i pravilna izrada protetske suprastrukture uz redovite kontrole i održavanje oralne higijene jamstvo su dugoročno uspješne terapije, bez obzira radi li se o imedijatnoj ili odgođenoj implantološkoj terapiji.

## **5. LITERATURA**



1. Ebenezer V, Balakrishnan K, Asir RvD, Sragunar B. Immediate placement of endosseous implants into the extraction sockets. *J Pharm Bioallied Sci.* 2015;7(5):234–7.
2. Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:218–36.
3. Sanz I, Garcia-Gargallo M, Herrera D, Martin C, Figuero E, Sanz M. Surgical protocols for early implant placement in post-extraction sockets: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2012 ;23(s5):67–79.
4. Ribeiro FS, Pontes AEF, Marcantonio E, Piattelli A, Neto RJB, Marcantonio E. Success Rate of Immediate Nonfunctional Loaded Single-Tooth Implants: Immediate Versus Delayed Implantation. *Implant Dent.* 2008;17(1):109–17.
5. Čabov T, Kovač Z. *Dentalna implantologija.* Zagreb: Media ogled; 2022. 586 p.
6. Wolfart S. *Implantoprotetika koncept usmjeren na pacijenta.* Harder S, Reich S, Sailer I, Weber V, editors; Milardović S, translator. 1th edition. Zagreb: Media ogled; 2015. 703 p.
7. Lindhe J. *Klinička parodontologija i dentalna implantologija.* Karring T, Lang PN, editors; Bošnjak A, Božić D, Vučević-Boras V, translators. 4th edition. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2004. 1072 p.
8. Albrektsson T, Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. *Eur Spine J.* 2001;10(0):96–101.
9. Parithimarkalaignan S, Padmanabhan T V. Osseointegration: An update. *J Indian Prosthodontic Soc.* 2013 Mar 11;13(1):2–6.
10. Božić D, Aurer A, Paliska J. Ishod imedijatno postavljenih implantata. *Sonda.* 2011;27–34.
11. Linkevičijus T. *Zero bone loss-Koncept bez gubitka kosti.* Milardović S, translator. Zagreb: Media ogled; 2021. 282 p.
12. Meijndert CM, Raghoobar GM, Vissink A, Delli K, Meijer HJA. The effect of implant-abutment connections on peri-implant bone levels around single implants in the aesthetic zone: A systematic review and a meta-analysis. *Clin Exp Dent Res.* 2021 Dec;7(6):1025–36.

13. Michalakis KX, Calvani P (Lino), Muftu S, Pissiotis A, Hirayama H. The Effect of Different Implant-Abutment Connections on Screw Joint Stability. *J Oral Implantol.* 2014 ;40(2):146–52.
14. Zipprich H, Weigl P, Ratka C, Lange B, Lauer H. The micromechanical behavior of implant-abutment connections under a dynamic load protocol. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;24;20(5):814–23.
15. Cooper LF, Reside G, Stanford C, Barwacz C, Feine J, Nader SA, et al. Three-Year Prospective Randomized Comparative Assessment of Anterior Maxillary Single Implants with Different Abutment Interfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019;34(1):150–8.
16. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(1):115–21.
17. Albrektsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Part 1--review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and in vivo responses to them. *Int J Prosthodont.* 2004;17(5):536–43.
18. Inchingolo AM, Malcangi G, Ferrante L, Del Vecchio G, Viapiano F, Inchingolo AD, et al. Surface Coatings of Dental Implants: A Review. *J Funct Biomater.* 2023;22:287–96.
19. Buser D, Janner SFM, Wittneben J, Brägger U, Ramseier CA, Salvi GE. 10-Year Survival and Success Rates of 511 Titanium Implants with a Sandblasted and Acid-Etched Surface: A Retrospective Study in 303 Partially Edentulous Patients. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(6):839–51.
20. Misch CE. *Cotemporary Implant Dentistry.* 3rd edition. Clark E., Nebel J., editors. St. Louis: Elsevier Inc.; 2008. 1089p.
21. Khaohoen A, Sornsuan T, Chaijareenont P, Poovarodom P, Rungsiyakull C, Rungsiyakull P. Biomaterials and Clinical Application of Dental Implants in Relation to Bone Density—A Narrative Review. *J Clin Med.* 2023;12(21):6924–32.
22. Deporter D, Ketabi M. *Immediate molar implants.* Batavia, IL: Quitessence Publishing; 2023. 237p.
23. Schulte W, Kleineikenscheidt H, Schareyka R, Heimke G. Concept and testing of the Tübingen immediate implant. *Deutsch zahnärztliche Zeitschrift.* 1978;33(5):319–25.

24. Carlsson GE, Bergman B, Hedegård B. Changes in contour of the maxillary alveolar process under immediate dentures. A longitudinal clinical and x-ray cephalometric study covering 5 years. *Acta Odontol Scand.* 1967;25(1):45–75.
25. Iasella JM, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Drisko C, Bohra AA, et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J Periodontol.* 2003;74(7):990–9.
26. Lim G, Lin GH, Monje A, Chan HL, Wang HL. Wound Healing Complications Following Guided Bone Regeneration for Ridge Augmentation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33(1):41–50.
27. Koh RU, Rudek I, Wang HL. Immediate implant placement: positives and negatives. *Implant Dent.* 2010;19(2):98–108.
28. Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington H V. The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22(6):893–904.
29. Parithimarkalaignan S, Padmanabhan T V. Osseointegration: An Update. *The Journal of Indian Prosthodontic Society.* 2013;13(1):2–6.
30. Ghanem A, Abduljabbar T, Akram Z, Vohra F, Kellesarian S V, Javed F. A systematic review and meta-analysis of pre-clinical studies assessing the effect of nicotine on osseointegration. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(4):496–502.
31. Moraschini V, dS. Porto Barboza E. Success of dental implants in smokers and non-smokers: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(2):205–15.
32. Mello CC, Lemos CAA, Verri FR, dos Santos DM, Goiato MC, Pellizzer EP. Immediate implant placement into fresh extraction sockets versus delayed implants into healed sockets: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(9):1162–77.
33. Chatzopoulos GS, Wolff LF. Survival Rates and Factors Affecting the Outcome Following Immediate and Delayed Implant Placement: A Retrospective Study. *J Clin Med.* 2022;11(15):4598-611.
34. Ragucci GM, Elnayef B, Criado-Cámara E, Del Amo FSL, Hernández-Alfaro F. Immediate implant placement in molar extraction sockets: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent.* 2020;6(1):40-52.

35. Lang NP, Pun L, Lau KY, Li KY, Wong MCM. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(Suppl 5):39–66.
36. Sanz I, Garcia-Gargallo M, Herrera D, Martin C, Figuero E, Sanz M. Surgical protocols for early implant placement in post-extraction sockets: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(s5):67–79.

## **6. ŽIVOTOPIS**

Muamer Kovačević rođen je 17. prosinca 1984. godine u Zavidovićima, Bosna i Hercegovina gdje je završio osnovu i srednju školu. Upisao je Stomatološki fakultet u Sarajevu 2003./2004. akademske godine, gdje je i diplomirao 7. prosinca 2011. godine te stekao stručno zvanje doktor stomatologije. Nakon diplome odradio je stručni staž te odmah nakon toga polaže stručni ispit i stječe Odobrenje za samostalni rad. Svoju ordinaciju otvara 2012. godine gdje i danas radi. Akademske godine 2021./2022. upisuje Poslijediplomski specijalistički studij iz dentalne implantologije. Kontinuirano se educira na radnim tečajevima u zemlji i inozemstvu iz raznih oblasti stomatologije posebno oralne kirurgije i implantologije. Sudjelovao je na mnogim simpozijima kao i na raznim kongresima. Certificiran je za rad s Neodent implantatima, Osstem implantatima, BTI implantatima i mnogim drugim. Posjeduje licencu amaterskog radio-operatera kat D cept 2, takođe posjeduje profesionalnu PADI ronilačku licencu i aktivno se bavi ronjenjem.