



Kriterij odlučivanja u dentalnoj medicini: zub ili implantat?

Criteria of decision making in dental medicine: tooth or an implant?

Andreja Carek¹ , Filip Blažević²

¹ Zavod za fiksnu protetiku, Stomatološki fakultet Zagreb

² Privatna stomatološka ordinacija dr. Ivica Blažević, Zagreb

Deskriptori

BOLESTI ZUBA – patologija, liječenje;
GUBITAK ZUBA – prevencija; ENDODONCIJA;
ZUBNI IMPLANTATI; OSEOINTEGRACIJA;
ODLUČIVANJE; ANALIZA PREŽIVLJENJA;
SMJERNICE

Descriptors

TOOTH DISEASES – pathology, therapy;
TOOTH LOSS – prevencija; ENDODONTICS;
DENTAL IMPLANTS; OSSEOINTEGRATION;
DECISION MAKING; SURVIVAL ANALYSIS;
PRACTICE GUIDELINES AS TOPIC

SAŽETAK. Karijesi, parodontne bolesti i traume najčešće dovode do narušavanja biološke stabilnosti zuba. Narušavanjem biološke stabilnosti zuba može doći do njegova gubitka. Doktor dentalne medicine treba učiniti sve kako bi zub opstao što dulje u usnoj šupljini. Kriteriji odlučivanja opstanka zuba ili ugradnje implantata izrazito su složeni. Za uspješnost obiju terapija izrazito su važni klinički pregled, radiološka analiza te razgovor s pacijentom. Doktor dentalne medicine na temelju prikupljenih podataka iz anamneze i kliničkog pregleda treba procijeniti koji zub ima dugoročnu šansu preživljavanja u usnoj šupljini, a koji je indiciran za ekstrakciju te posljedičnu ugradnju dentalnog implantata. Iako je dentalna implantologija postala glavni terapijski postupak u nadoknađivanju izgubljenih zubi, ona nije uvijek indicirana. Zubi s dovoljnom količinom potporne kosti, povoljnim omjerom kliničke krunice i korijena te dovoljnim tvrdim zubnim tkivom imaju veliku mogućnost opstanka u usnoj šupljini nakon pravilno provedenih endodontskih i parodontoloških zahvata. Istraživanja u ovom radu pokazuju da je dugoročni uspjeh implantata i kompromitiranog zuba sličan te se pravilno isplaniranom terapijom uvelike može povećati uspješnost obiju terapija, međutim prednost treba dati parodontološkim, konzervativnim i endodontskim postupcima koji za cilj imaju spašavanje kompromitiranog zuba. Svrha je ovog rada prikazati kriterije odlučivanja kod kompromitirajućih slučajeva: spašavati zub ili ga nadomjestiti implantatom. U ovom radu prikazane su smjernice koje terapeutu mogu pomoći u donošenju takve teške i zahtjevne odluke. Prikazani su pregledi, radiološke analize te kontraindikacije i indikacije za svaku terapiju. Za koju god se terapiju terapeut odlučio, ona mora biti napravljena propisno i u skladu s etičkim načelima.

SUMMARY. Caries, periodontal diseases and trauma most often lead to impaired biological stability of the teeth. Disruption of the biological stability of the tooth can lead to its loss. The dentist should do all he can to preserve the tooth as long as possible. The criteria for deciding on tooth survival or implant placement are extremely complex. Clinical examination, radiological analysis and a conversation with the patient are extremely important for the success of both therapies. Based on the collected data from the anamnesis and clinical examination, the dentist should assess which tooth has a long-term chance of survival in the oral cavity, and which one is indicated for extraction and subsequent implant placement. Although dental implantology has become the main therapeutic procedure in compensating for the lost teeth, it is not always indicated. Teeth with a sufficient amount of supporting bone, a favourable ratio of clinical crown and root, and sufficiently hard dental tissue have a high possibility of survival in the oral cavity after properly performed endodontic and periodontal procedures. Researches in this article show that the long-term success of an implant and a compromised tooth is similar, so properly planned therapy can greatly increase the success of both treatments. However, preference should be given to periodontal, conservative and endodontic procedures aimed at saving compromised teeth. The purpose of this article is to show the decision criteria in compromised cases: save the tooth or replace it with an implant. This article presents guidelines that can help the therapist in making such a difficult and demanding decision. Examinations, radiological analyzes and contraindications and indications for each therapy are presented. Which-ever therapy the therapist chooses, it has to be done properly and in accordance with ethical principles.

Zubi su vitalni, osjetni organi koje koristimo u svakodnevnim životnim aktivnostima. Nažalost, zubi se vrlo lako mogu izgubiti uslijed nedovoljnog održavanja oralne higijene (karijes, parodontne bolesti) ili traume.¹ Karijes je najrasprostranjenija bolest u svijetu te je vodeći uzrok gubitka zuba. Ako se karijes rano ne prepozna, demineralizacija napreduje do dentina te može zahvatiti zubnu pulpu, pri čemu je već značajni dio tvrdoga zubnog tkiva izgubljen. Osim karijesa, traume i

Rad je ostvaren
na Zavodu za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta u Zagrebu.

Adresa za dopisivanje:

Prof. dr. sc. Andreja Carek, dr. med.,
Zavod za fiksnu protetiku, Stomatološki fakultet Zagreb, Gundulićeva 5, 10000 Zagreb
e-pošta: acarek@szfg.hr

Primljeno 27. ožujka 2024., prihvaćeno 23. rujna 2024.

TABLICA 1. RAZLIKE PRIRODNOG ZUBA I IMPLANTATA

TABLE 1. DIFFERENCES BETWEEN NATURAL TOOTH AND IMPLANT ⁴

	Zub/Tooth	Implantat/Implant
Duljina vezivnog pričvrstka / Length of connective attachment	1 mm	1 – 1,5 mm
Duljina epitelnog pričvrstka / Length of epithelial attachment	2 mm	2 mm
Dubina sondiranja / Probing depth	3 mm zdravo/ 3 mm healthy	2,5 – 5,0 mm
Spoj s kosti / Bone connection	Parodontalni ligament / Periodontal ligament	Oseointegracija / Osseointegration
Aksijalna pomičnost / Axial mobility	25 – 100 µm	3 – 5 µm
Parodontalna vlakna / Periodontal fibers	Inkorporirana u cement oko korijena zuba, okomita iz cementa, 13 različitih vlakana / Incorporated into the cement around the root of the tooth, vertically from the cement, 13 different fibers	Paralelna s površinom implantata/nosača iz periosta, 2 grupe različitih vlakana / Parallel to the surface of the implant/periosteal support, 2 groups of different fibers
Sastav vezivnog tkiva / Composition of connective tissue	Bogati fibroblastima / Lots of fibroblasts	Siromašni fibroblastima / Few fibroblasts
Krvna opskrba / Blood supply	Supraperiostealne krvne žile, vaskularni pleksus / Supraperiosteal blood vessels, vascular plexus	Supraperiostealne krvne žile / Supraperiosteal blood vessels

jatrogenog otvaranja pulpe, prilikom odstranjivanja karijesa najčešće dolazi do endodontskog liječenja, pri čemu je velik dio koronarnog dijela zuba nepovratno izgubljen. Endodontsko liječenje zbog potrebe odstranjivanja velikog dijela tvrdoga zubnog tkiva dovodi do slabljenja zuba te promjene njegovih mehaničkih svojstava, stoga je bitno nakon endodontskog liječenja pravilnom rekonstrukcijom umanjiti mogućnost loma zuba koji je uz rubno propuštanje najčešća postoperativna komplikacija loše provedene postendodontske opskrbe zuba.² Ciljevi današnje moderne stomatologije jesu vratiti normalnu funkciju, kontinuitet, estetiku te omogućiti normalan govor pacijentu bez obzira na ozbiljnost bolesti zuba i okolnog tkiva. U povijesti, prije razvitka implantologije, doktori dentalne medicine koristili su se konzervativnim i manje invazivnim metodama u cilju spašavanja postojećeg zuba, dok je vađenje zuba bio posljednji pokušaj kada sve druge opcije ne uspiju. Međutim, trendovi u stomatologiji su se promijenili te velik broj doktora dentalne medicine pribjegava opciji implantoprotetskog liječenja pacijenta koje sve više postaje novi standard u svijetu. Iako svojim razvitkom implantologija sve više daje pozitivne rezultate, uvijek se postavlja pitanje može li se pojedinu zub spasiti i izbjeći ekstrakcija zuba te postavljanje implantata. Implantologija je invazivna procedura, klinički i financijski mnogo zahtjevnija od endodontskog i parodontološkog pokušaja liječenja.³

Razlike između zuba i implantata

Osim razlike u građi između zdravog zuba i materijala od kojih su građeni implantati, u [tablici 1](#) prikazane su glavne razlike između implantata i zuba.

Uspoređivati razliku preživljavanja i uspjeha implantata i zuba vrlo je teško. Konvencionalna endodontska terapija ima visoki postotak uspjeha. Potrebno je razlikovati uspjeh (cijeljenje periapikalne lezije) od preživljavanja zuba (odsutnost simptoma s perzistirajućom periapikalnom lezijom).⁵ Do danas postoji mnogo istraživanja koja su pokušala procijeniti ishod endodontskog liječenja te stopu preživljavanja endodontski liječenih zuba. Svako istraživanje daje različite rezultate, ali se sa sigurnošću može reći da pravilno liječeni zub ima izrazito visok postotak uspješnosti liječenja (>85%). Stopa preživljavanja zuba u usnoj šupljini nakon konvencionalne endodontske terapije još je i veća (>92%). Uporabom dentalnih mikroskopa, novih sustava i tehnika za ispiranje i obradu korijenskih kanala te bioaktivnih punila postotak uspjeha je još i veći. Osim konvencionalne endodontske terapije, visok postotak uspješnosti bilježi i endodontska kirurgija (apikotomija) koja je u 74% slučajeva uspješna, a zubi prežive u ustima u 91% slučajeva.⁶ Za razliku od endodontski liječenih zubi, oseointegracija implantata je ključ dugoročnog opstanka implantata u ustima. Oseointegracija osigurava stabilnu, dugotrajnu i čvrstu vezu između implantata i okolnoga koštanog tkiva. Odsutnost oseointegracije rezultirala bi biološkim neuspjehom koji posljedično dovodi do neuspjeha i gubitka implantata.⁷ Oseointegracija implantata definira se kao funkcionalna i strukturna veza između novonastale kosti i površine implantata. Oseointegracija je niz složenih fizioloških mehanizama te je najbitniji čimbenik za uspješno preživljavanje implantata. Nakon preparacije kosti i postavljanja implantata počinje zacjeljivanje rane. U početku mehanizmi stanič-

ne i plazmatske hemostaze dovode do polimerizacije fibrina i stvaranja krvnog ugruška koji služi kao matrika za neoangiogenezu, taloženje izvanstaničnog matriksa i migraciju stanica koje tvore novu kost. Kost raste apozicijski prema implantatu te implantat postaje oseointegriran s kosti.⁸ Oseointegriran implantat s periimplantitisom ili bez njega uz gubitak kosti ne smatra se uspjehom već preživljavanjem implantata. Stoga je potrebno razlučiti uspjeh od preživljavanja implantata. Mnoga istraživanja govore samo o preživljavanju implantata u ustima, no ne i o njegovu uspjehu. Najnovije smjernice Akademije za oseointegraciju opisuju uspješnu implantoterapiju ne samo kao postizanje terapijskog cilja, već i održavanje stabilnosti, funkcionalnosti i estetike implantata kao zamjene za pacijenatov zub. Za procjenu uspješnosti implantata koriste se Albrektssonovi kriteriji. Prema Albrektssonu, uspješnost je definirana kao odsutnost mobilnosti, bez radioloških znakova periimplantitisa, manje od 0,2 mm gubitka kosti u prvoj godini od ugradnje te odsutnost boli, infekcije, neuropatije i parestezije.⁹ Ako samo jedan od ovih kriterija nije ispunjen, liječenje se može smatrati neuspješnim. Akademija za oseointegraciju objavila je 2006. godine sustavni pregledni rad sa 70 istraživanja koja su se bavila uspoređivanjem uspješnosti endodontske i implantoprotetske terapije i stope preživljavanja nadomjeska. Rad je pokazao da nema velike razlike u dugoročnom ishodu između ta dva načina liječenja. U jednome od radova uspoređivalo se 196 nadomjestaka na implantatima i 196 pravilno inicijalno endodontski liječenih zubi. Pacijente su klasificirali prema četiri moguća ishoda: uspjeh, preživljavanje bez intervencije, preživljavanje s intervencijom i neuspjeh. Endodontski liječeni zubi pokazali su veću stopu uspjeha (82,1%) naspram implantata (73,5%). 2,6% implantata i 8,2% liječenih zubi pokazalo je preživljavanje bez intervencije, dok je kod čak 17,9% implantata za preživljavanje bila potrebna intervencija naspram 3,6% intervencija kod liječenih zubi. Neuspjeh je bio identičan i iznosio je 6,1%. S obzirom na vrlo slične rezultate preživljavanja, odluka o endodontskom liječenju ili ugradnji implantata mora se temeljiti na dugoročnom ishodu.¹⁰ Istraživanje Iqbala i Kima također je pokazalo da nema velike razlike u dugoročnom preživljavanju implantata ili zuba. Pojedinačni implantati pokazali su malo veću stopu preživljavanja od 95%, dok su endodontski liječeni zubi u 94% preživjeli tijekom šest godina istraživanja.⁹ Analizirajući literaturu i znanstvena istraživanja dolazimo do vrlo oprečnih stavova različitih kliničara koji svoju odluku temelje na svom prethodnom iskustvu, mjestu obrazovanja, preferencijama pacijenta i pacijentovom socioekonomskom statusu.¹¹ Sadowsky i Brunski, profesori s različitih fakulteta u Kaliforniji, zbog nedostatka smjernica i literature istraživali su odgovor implantata

i zuba na biološka (zaštita parodontnog ligamenta i periimplantnog tkiva od bakterija) i mehanička opterećenja. Autori su došli do zaključka da parodontno kompromitirani zubi bolje podnose biološka opterećenja od implantata, dok implantati bolje podnose mehanička opterećenja odnosno pod velikim opterećenjima dolazi do manjeg gubitka kosti.¹²

Kako se odabir terapije razlikuje u različitim dijelovima svijeta, profesori s fakulteta u Thessalonikiju, Genevi i Bostonu pokušali su objediniti više relevantnih studija iz znanstvene zajednice diljem svijeta kako bi sistematično prikazali stope preživljavanja zuba i implantata u petogodišnjem praćenju pacijenata. Istraživanje je uključivalo parodontotloški kompromitirane pacijente s dubinom sondiranja većom od 5 mm i gubitkom pričvrstka većom od 4 mm. U istraživanje su uključene samo krunice trajno fiksirane na implantatu. Autori su također došli do zaključka da obje terapije dovode do visokih stopa preživljavanja u usnoj šupljini.¹¹

Osim razlika u terapijskim metodama, između spašavanja kompromitiranog zuba i ugradnje implantata razlike su i u troškovima i utrošenom vremenu. Bruhnke, Naumann i suradnici u svojem su radu analizirali broj dolazaka pacijenta u ordinaciju dentalne medicine i troškove konzervativnog spašavanja zuba restuaracijama i ortodontskom ekstruzijom, odnosno troškove ekstrakcije zuba i ugradnje implantata. Istraživanje je dovelo do očekivanih rezultata. Ekstrakcija zuba i ugradnja implantata zahtjeva veće novčane izdatke za pacijenta na početku terapije i veći broj dolazaka, međutim vrijeme cjelokupnog liječenja je dulje kod konzervativnih metoda spašavanja zuba nego kod ugradnje implantata, što dovodi do sličnih troškova nakon završetka obiju terapija.¹³

Vjerojatnost opstanka kompromitiranog zuba

Postupak spašavanja kompromitiranog zuba nije ni malo jednostavan, on uključuje kombinaciju brojnih stomatoloških postupaka te ovisi o mnogo čimbenika. Opstanak zuba ovisi o stanju parodonta i ostalim raznim etiološkim čimbenicima kao što su traume, bolesti pulpe, karijesi i koštani defekti.¹⁴ Zube koje nema nikakvog smisla liječiti potrebno je ekstrahirati što prije, kako bi proces cijeljenja kosti započeo. Zube s ponavljanim parodontnim apscesima, pulpo-parodontnim lezijama i gubitkom pričvrstka do apeksa zuba potrebno je što prije ekstrahirati jer takvi zubi nemaju dugoročnu prognozu. Također zubi s perforacijama korijena u apikalnoj trećini korijena, vertikalnim i horizontalnim frakturama koje su smještene ispod gingive nemaju zahvalnu dugoročnu prognozu te ih je potrebno ukloniti iz usne šupljine što je prije

moгуće. Kliničkim pregledom i radiološkim tehnikama potrebno je ustvrditi:

- a) gubitak kosti,
- b) odnos krune i korijena,
- c) duljinu kliničke krune,
- d) postojanje periapikalnih lezija ili bolesti pulpe,
- e) pacijentovo zdravlje, dob, navike i očekivanja.

Gubitak kosti najlakše je odrediti pomoću male periapikalne snimke ili ortopantomograma. Parodontološki pregled stanja parodonta uvelike pomaže u procjeni gubitka kosti. Ako je dubina sondiranja manja od 3 mm, gubitak pričvrstka manji od 25%, stupanj zahvaćenosti furkacije 0 ili 1 te je krvarenje odsutno, zub ima velike šanse za spašavanje.¹⁰ Kliničkim pregledom potrebno je ustvrditi i pomičnost zuba. Prvi stupanj pomičnosti osjeti se kao vrlo mala pomičnost pri palpaciji zuba. Drugi stupanj je pomičnost koja je već vidljiva golim okom. Treći stupanj je vrlo velika pomičnost u aksijalnom smjeru, dok o četvrtom stupnju govorimo kada gubitak kosti seže do apeksa zuba. Prvi i drugi stupanj pomičnosti zuba relativna su kontraindikacija za spašavanje zuba i posljedičnu fiksno-protetsku terapiju jer je obično riječ o reverzibilnim promjenama u parodontu koje se pravilnom parodontološkom terapijom mogu ispraviti. Treći i četvrti stupanj su apsolutna kontraindikacija za fiksno-protetsku terapiju zbog narušene biomehaničke ravnoteže zuba. Takvi zubi su predodređeni za ekstrakciju.¹⁵

Odnos između kliničke krune i zubnog korijena najlakše je analizirati pomoću pojedinačnih periapikalnih snimki gdje se točno može odrediti duljina korijena i krune zuba.¹⁴ Omjer 1:1 definira se kao minimalni prihvatljivi omjer kada je parodontno tkivo zdravo i okluzija normalna. Idealnim omjerom se smatra 2:1 u korist korijena zuba, međutim kod kompromitiranih zubi taj je omjer teško očekivati.¹⁶ Ako je duljina i širina korijena smanjena te je korijen kraći od kliničke krune zuba, treba razmotriti implantoprotetsku terapiju. Spašavanje zuba s nepovoljnim omjerom krune i korijena može dovesti do još veće malokluzije zuba antagonista te razvoja ostalih parodontoloških problema.¹⁰

Duljina kliničke krune vrlo je važna kod odlučivanja hoće li se pojedini zub spasiti i opskrbiti protetskom nadogradnjom ili ne. Klinička kruna mora imati dovoljno preostalog tvrdog zubnog tkiva kako bi osigurala dobru retenciju i rezistenciju budućega protetskog nadomjeska. Retencija je bitna jer se ona odupire silama koje su paralelne na os zuba, dok se rezistencija odupire svim ostalim silama koje djeluju na zub.¹⁶ Zub mora osigurati najmanje 3 do 4 mm tvrdog zubnog tkiva u visinu i odgovarajuću konvergenciju aksijalnih stijenki nakon brušenja. Ako se zubi endodontski liječe te je značajno izgubljeno tvrdo zubno tkivo, potrebno je napraviti nadogradnju i osigurati efekt obruča

(„*ferrule* efekt“).¹⁰ Efekt obruča se definira kao postojanje obruča od tvrdoga zubnog tkiva u visini od najmanje 2 mm na cervikalnom dijelu bataljka izbrušenog zuba. Kada uspijemo osigurati efekt obruča, prijenos sile na korijen zuba mnogo je povoljniji jer su sile koncentrirane više u vratu zuba, gdje je i uobičajeno najveće opterećenje zuba pri funkciji. Ako efekt obruča ne postoji, prijenos sile je izravno na apikalni dio korijena te postoji velika mogućnost pucanja kolčića za nadogradnju zuba ili vertikalne frakture korijena.¹⁶ Ako je osigurana retencija i rezistencija ili učinak obruča, zub se može i mora iskoristiti kao protetski nosač. Ako se navedene dimenzije ne uspiju osigurati, mogu se razmotriti i drugi dodatni zahvati kao što su kirurško produljenje kliničke krune ili ortodontsko izvlačenje zuba (ekstruzija).¹⁰

Postojanje periapikalnih lezija ili bolesti pulpe kao što su ireverzibilni pulpitis, nekrotična ili gangrenozna pulpa zahtijevaju endodontsko liječenje. Restaurativna i endodontska terapija uključuje sanaciju svih karijesnih lezija i periapikalnih promjena, ne samo onih zuba koji su uključeni u protetsku terapiju. Sve zube s velikim karijesnim defektima potrebno je kvalitetno endodontski obraditi.¹⁵ Revizija endodontskih punjenja preporučuje se kod neadekvatno napunjenih zuba s periapikalnim promjenama koji će biti nosači u budućoj protetskoj terapiji.¹⁶ Kada kvaliteta i duljina punjenja ne zadovoljava u potpunosti, a zub nema periapikalnih promjena i subjektivnih smetnji u duljem vremenskom razdoblju, nema potrebe za ponovnim liječenjem zuba.⁶ U slučaju da postoji veliki nagib zuba koji će nam u budućoj terapiji služiti kao nosač, zub je potrebno devitalizirati te adekvatno napuniti jer bi preparacijom i daljnjom preparacijom stijenki bataljka došlo do otvaranja pulpne komorice te velike neugodnosti za pacijenta.¹⁶ Vijek trajanja zuba ovisi o stanju njegova parodonta.¹⁴ Perzistiranjem svake upale dodatno se narušava statika zuba te vjerojatnost njegova opstanka u usnoj šupljini pada.

Pacijentovo zdravlje, dob, navike i očekivanja također treba uključiti u proces donošenja odluke hoće li se pojedini zub spasiti ili neće. Ako pacijent boluje od bolesti kod kojih je izričito kontraindicirana ugradnja dentalnih implantata, doktor dentalne medicine treba napraviti sve kako bi spasio svaki kompromitirani zub te pacijentu što dulje osigurao normalnu funkciju stomatognatog sustava. Kod svih mladih pacijenata koji nisu navršili 25 godina i nije završen rast i razvoj, prednost uvijek treba dati spašavanju zuba u odnosu na implantate. Takvim pacijentima je potrebno što dulje osigurati opstanak zuba u ustima. Pacijentove navike kao što su pušenje i neodržavanje oralne higijene bitni su čimbenici rizika za zadržavanje zuba u ustima. Pušenje je znatan čimbenik rizika za napredovanje parodontne bolesti koja narušava biomehaniku zuba.

Iako pokušaji spašavanja zuba kod pušača mogu predstavljati velik problem, potrebno je prvo uključiti parodontološku terapiju.¹⁰ Neodržavanje dobre oralne higijene i samim time nakupljanje plaka, a posljedično i zubnog kamenca, pogoršava prognozu sačuvanog zuba. U takvim situacijama potrebno je uključiti velik napor u edukaciji pacijenta i poboljšanju njegove oralne higijene. Ako ne dođe do pomaka, indicirana je ekstrakcija zuba i implantoprotetska terapija u nadi da će pacijent promijeniti životne navike i poboljšati oralnu higijenu. Estetski zahtjevi pacijenta i njegova očekivanja od terapije često su nepravedno zapostavljeni u donošenju odluke o terapiji. Pacijentu je prije svake terapije potrebno objasniti prednosti i nedostatke svake terapije te prezentirati financijsku konstrukciju svakog zahvata. Ako pacijent izrazito želi da se pojedini zub spasi, treba uložiti maksimalne napore u tom smjeru, ali i informirati pacijenta o mogućim komplikacijama ili nuspojavama zubi s upitnom prognozom. Restauracija i liječenje kompromitiranih zubi može predstavljati velik izazov za kliničara te može ne ispuniti pacijentova visoka estetska očekivanja. Svakako, pacijentovo očekivanje treba pažljivo procijeniti prije započinjanja terapije.¹⁰ Nakon detaljnog pregleda svakog zuba, prije izrade plana liječenja svaki zub treba procijeniti prema endodontskim i parodontološkim kriterijima. Zub treba klasificirati kao siguran, sumnjiv ili zub iracionalan za liječenje odnosno zub planiran za ekstrakciju.¹⁷ Pod pojmom sigurnih zubi smatramo zube koji bi trebali još dugo vremena opstati u usnoj šupljini bez potrebe za značajnim ili složenim tretmanom. Gledano s endodontskog stajališta, to su zubi s intaktnom anatomijom korijenskih kanala sa simptoma koji trebaju primarno endodontsko liječenje ili bez njih.¹⁷ Zube koji trebaju složene i opsežne zahvate da bi ostali u usnoj šupljini smatramo sumnjivim zubima. S dentalnog aspekta gledanja to su zubi koji su izgubili značajnu količinu tvrdog zubnog tkiva te je kod njih teško postići efekt obruča koji nam je toliko bitan za budući protetski nadomjestak. Zubi s klasom F2 i F3 zahvaćenosti furkacija i zubi s vertikalnom koštanom resorpcijom također se svrstavaju u zube sa sumnjivom prognozom. Iz endodontske perspektive gledanja, sumnjivi zubi su sa subjektivnim simptomima ili bez njih, s velikim periapikalnim lezijama vidljivim na RTG-u, zubi s izmijenjenom morfologijom korijenskih kanala i zubi kojima je potrebna periapikalna endodontska kirurgija odstranjenja vrška korijena i periapikalne lezije. Kod takvih zubi nikada ne možemo predvidjeti uspješnost terapije i kako će pojedini zub reagirati na liječenje. Velika većina sumnjivih zubi može se pravilnim liječenjem pretvoriti u sigurne zube.¹⁷ Nedavna istraživanja pokazala su da je ishod selektivnoga ponovnog liječenja korijenskih kanala zahvaćenih perzistirajućom periapikalnom lezijom izrazito uspješan. Ako je revizija korijenskog ka-

TABLICA 2. LOKALNI ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA OSEOINTEGRACIJU I PREŽIVLJAVANJE IMPLANTATA^{7,19}
TABLE 2. LOCAL FACTORS AFFECTING OSSEOINTEGRATION AND IMPLANT SURVIVAL^{7,19}

Dizajn implantata / Implant design
Promjer i duljina / Diameter and length
Kvaliteta kosti / Bone quality
Povijest parodontitisa / Periodontitis history
Kirurška tehnika ugradnje / Surgical techniques
Pušenje / Smoking
Oralna higijena / Oral hygiene
Parafunkcijske navike pacijenta / Parafunctional habits of the patient

TABLICA 3. SISTEMSKI ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA OSEOINTEGRACIJU I PREŽIVLJAVANJE IMPLANTATA^{7,19}
TABLE 3. SYSTEMIC FACTORS AFFECTING OSSEOINTEGRATION AND IMPLANT SURVIVAL^{7,19}

Dijabetes melitus / Diabetes mellitus
Nedavno završena radioterapija / Recently completed radiotherapy
Vrijeme ugradnje implantata / Implant placement time
Osteoporoza i bisfosfonatna terapija / Osteoporosis and bisphosphonate therapy
Pušenje / Smoking

nala zahvaćenog upalom propisno napravljena, zubi su pokazali vrlo visoku stopu četverogodišnjeg preživljavanja (91,5%).¹⁸ Zubi s velikim karijesnim lezijama, velikim periapikalnim promjenama, vertikalnim frakturama korijena i opsežnim gubitkom pričvrstka indicirani su za ekstrakciju. Vrijeme ekstrakcije takvih zubi može jedino ovisiti o postojanju infekcije, bolovima i pacijentovom zdravstvenom stanju.¹⁷ Takve zube bilo bi najbolje što prije izvaditi te započeti s daljnjom terapijom. Daljnja terapija uključuje nadoknadu izgubljenog zuba. U današnje vrijeme implantati postaju zlatni standard u nadomještanju izgubljenih zubi zbog visokih estetskih mogućnosti, relativno jednostavne ugradnje te poštude susjednih zubi, što nije slučaj kod izrade mosta.

Vjerojatnost opstanka implantata

Istraživanja pokazuju vrlo velik uspjeh i preživljavanje implantata u usnoj šupljini. Postotci se kreću između 92 i 95%. Prognozirati uspješnost implantološke terapije vrlo je teško zbog mnoštva čimbenika koji na to utječu. Postoje razni lokalni i sistemski čimbenici koji utječu na oseointegraciju, a samim time i na preživljavanje implantata (tablica 2 i 3).

TABLICA 4. KLASIFIKACIJA RAZLIČITIH KLINIČKIH STANJA POVEZANIH S IMPLANTATIMA²¹TABLE 4. CLASSIFICATION OF VARIOUS CLINICAL CONDITIONS ASSOCIATED WITH IMPLANTS²¹

Uspjeh / Success	Zadovoljavajuće preživljavanje / Satisfying survival	Kompromitirano preživljavanje / Compromised survival	Gubitak implantata (neuspjeh) / Implant loss (failure)
- Nema boli / No pain - Nema pomičnosti / No mobility ≤2 mm radiološki vidljivog gubitka kosti od inicijalne operacije / ≤2 mm of radiologically visible bone loss since the initial operation - Nema eksudata / No exudate - Dubina sondiranja u normalnim rasponima / Probing depth in normal ranges - Nema krvarenja nakon sondiranja / No bleeding after probing	- Nema boli / No pain - Nema pomičnosti / No mobility 2 – 4 mm radiološki vidljivog gubitka kosti / 2 – 4 mm radiologically visible bone loss - Nema eksudata / No exudate	- Povećana osjetljivost / Increased sensitivity - Nema pomičnosti / No mobility - Radiološki vidljiv gubitak kosti > 4 mm (manje od ½ duljine implantata) / Radiologically visible bone loss > 4 mm (less than ½ length of the implant) - Eksudat / Exudate	- Bol / Pain - Pomičnost / Mobility - Gubitak kosti veći od ½ duljine implantata / Bone loss greater than ½ length of the implant - Eksudat / Exudate

Nedavna istraživanja koja su pokušala procijeniti stopu preživljavanja implantata navode da se približno 2 – 3% umetnutih implantata izgubi tijekom faze cijeljenja. Štoviše, godišnja stopa neuspjeha nakon opterećenja je između 0,3% i 1,3%, što predstavlja desetogodišnju stopu preživljavanja od 95,2% za implantate koju podupiru samostalnu krunicu, 93,1% za implantate koji podupiru fiksnu protezu te 82,1% za proteze koju su poduprte kombinacijom prirodnog zuba i implantata. Iako istraživanja pokazuju vrlo visoke stope preživljavanja, samo 61,3% pacijenata s fiksnim zubnim protezama nošenim implantatima tijekom pet godina bilo je izuzeto od bilo kakvih komplikacija. Studija provedena na Sveučilištu u Bernu izvijestila je o postotku gubitka implantata od 2,5%, dok je 16,8% ispitanih imalo neku vrstu bioloških ili tehničkih problema (tablica 4).¹⁷

Komplikacije se obično dijele na: biološke komplikacije (nedostatak oseointegracije, periimplantatni mukozitis i periimplantitis), tehničke komplikacije (prijelom implantata, gubitak retencije nadomjeska, lom suprastrukture...) te estetske komplikacije (recesija gingive oko implantata). Periimplantatni mukozitis i periimplantitis najčešće su komplikacije vezane uz dentalne implantate. Slabim održavanjem oralne higijene i stvaranjem biofilma na implantatu dolazi do niza upalnih reakcija koje se prvotno zbivaju u mekom tkivu, ali mogu napredovati i dovesti do gubitka kosti.²⁰ Periimplantatni mukozitis je reverzibilna upalna reakcija smještena u mekom tkivu bez znakova gubitka potporne kosti. Napredovanjem upale nastaje periimplantitis koji je upalni patološki proces koji okružuje oseointegrirane implantate te uzrokuje gubitak potporne kosti, a posljedično može dovesti i do gubitka implantata. Incidencija periimplantitisa kreće se u rasponu od 2% do 10% te se pokazalo da se periimplanti-

tis češće dijagnosticira u pacijenata koji su preboljeli ili se u tom trenutku liječe od parodontitisa. Osim parodontitisa, loša oralna higijena, pušenje, uživanje alkohola, okluzijska preopterećenja i korozija implantata dovode do bržeg razvoja periimplantitisa. Neuspjeh implantoprotetske terapije može biti povezan i s jatrogenim čimbenicima poput neposredne blizine i neparalelnosti susjednih implantata, pukotinama između implantata i suprastrukture te prisutnošću zaostalog cementa subgingivno. Periimplantatni mukozitis jednostavno se dijagnosticira te ga karakterizira krvarenje nakon sondiranja. Periimplantatni mukozitis je reverzibilna pojava za razliku od periimplantitisa kod kojega je prisutno krvarenje tijekom sondiranja, dubina sondiranja veća od 4 mm, radiološki vidljiv gubitak kosti te može biti prisutan gnojni eksudat. Liječenje periimplantatnih bolesti je nepredvidljivo zbog moguće reinfekcije. Liječenje treba biti usmjereno dvama osnovnim pristupima: uputama pacijentu o oralnoj higijeni i pravilnom održavanju implantata te subgingivnom odstranjenju patogenog biofilma. Lang i suradnici predložili su sustav održavanja i liječenja periimplantatnih bolesti poznat kao CIST ili kumulativna interceptivna potporna terapija prema kojoj lezije s početnim dubinama ≤5 mm treba liječiti nekirurškim metodama (mehanički debridman, poliranje, antiseptici) dok bi lezije ≥5 mm trebale biti liječene primjerenim kirurškim metodama (antibiotska, resektivna ili regenerativna terapija).²¹

Zaključak

Dentalna implantologija je grana stomatologije koja se najbrže razvija u današnje vrijeme. Ekstrakcija zuba te ugradnja implantata postali su zahvati koje obavlja gotovo svaka ordinacija dentalne medicine u dnevnoj praksi. Brojni terapeuti u današnje vrijeme, u želji za

brzom zaradom ekstrahiraju zube koji možda i imaju dugoročnu prognozu opstanka te ugrađuju implantate. Istraživanja su pokazala da je ugradnja implantata od strane neiskusnog kliničara uspješna 73%, dok kod iskusnih kliničara taj postotak raste na 95,5%. S obzirom na rezultate istraživanja, endodontski i parodontološki liječeni zubi pokazuju sličnu stopu preživljavanja kao i dentalni implantati ako su zahvati propisno napravljeni. Stoga, cilj terapeuta uvijek mora biti spašavanje kompromitiranog zuba ako je to moguće te smanjiti rizik neuspjeha i komplikacija. Nema doživotnog jamstva ni za prirodni zub ni za implantat. Implantologija te endodontski i parodontološki zahvati ne trebaju se gledati kao konkurenti, već se trebaju međusobno nadopunjavati u svrhu pacijentovog zdravlja. Za postizanje pacijentovog zdravlja terapeuti moraju biti potpuno svjesni nedostatka i prednosti svake terapije te u skladu sa svojim mogućnostima procijeniti jesu li educirani za odabrani zahvat. Zaključno, liječenje kompromitiranih zubi mora biti primarna metoda i održiva alternativa dugi niz godina prije nego što se pristupi vađenju zuba i ugradnji implantata.

INFORMACIJE O SUKOBU INTERESA

Autori nisu deklarirali sukob interesa relevantan za ovaj rad.

INFORMACIJA O FINANCIRANJU

Za ovaj članak nisu primljena financijska sredstva.

DOPRINOS AUTORA

KONCEPCIJA ILI NACRT RADA: AC, FB

PRIKUPLJANJE, ANALIZA I INTERPRETACIJA PODATAKA: AC, FB

PISANJE PRVE VERZIJE RADA: AC, FB

KRITIČKA REVIZIJA: AC, FB

LITERATURA

- Clark D, Levin L. In the dental implant era, why do we still bother saving teeth? *Dent Traumatol*. 2019;35:368–75.
- Žarow M. Jesu li endodontski liječeni zubi podložniji lomovima od vitalnih zubi? U: Žarow M, ur. *Postendodontska opskrba zubi – vodič za kliničare*. Zagreb: Media ogled; 2017, str. 2–6.
- Sethi A, Kaus A. *Praktična implantologija*. Zagreb: Media ogled; 2009, str. 5–7.
- Chandki R, Kala M. Natural tooth versus implant: a key to treatment planning. *J Oral Implantol*. 2012;38(1):95–100.
- Greenstein G, Cavallaro J, Tarnow D. When to save or extract a tooth in the esthetic zone: a commentary. *Compend Contin Educ Dent*. 2008;29(3):136–45.
- Moghaddam AS, Radafshar G, Taramsari M, Darabi F. Long-term survival rate of teeth receiving multidisciplinary endodontic, periodontal and prosthodontic treatments. *J Oral Rehabil*. 2014;41(3):236–42.
- Bazli L, Khoramabadi H, Cahardehi A, Arsad H, Malekpouri B, Asgari Jazi M i sur. Factors influencing the failure of dental implants: A Systematic Review. *Journal of Composites and Compounds*. 2020;18–25.
- Smeets R, Stadlinger B, Schwarz F, Beck-Broichsitter B, Jung O, Precht C i sur. Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. *Biomed Res Int*. 2016;2016:6285620.
- Setzer FC, Kim S. Comparison of Long-term Survival of Implants and Endodontically Treated Teeth. *J Dent Res*. 2014;93(1):19–26.
- Paniz G. Kriteriji odlučivanja u upitnim slučajevima: Je li implantat bolji od zuba? U: Žarow M, ur. *Postendodontska opskrba zubi – vodič za kliničare*. Zagreb: Media ogled; 2017, str. 293–307.
- Sarafidou K, Lazaridi I, Gotsis S, Kirmanidou Y, Vasilaki D, Hirayama H i sur. Tooth preservation vs. extraction and implant placement in periodontally compromised patients: A systematic review and analysis of studies. *J Prosthodont*. 2022;31(8):e87–e99.
- Sadowsky SJ, Brunski JB. Are teeth superior to implants? A mapping review. *J Prosthet Dent*. 2021;126(2):181–7.
- Bruhnke M, Naumann M, Beuer F, Böse MWH, von Stein-Lausnitz M, Schwendicke F. Implant or tooth? – A cost-time analysis of managing “unrestorable” teeth. *J Dent*. 2023;136:104646.
- Davarpanah M, Donath K. Planiranje implantološkog liječenja. U: Davarpanah M, Martinez H, ur. *Priručnik dentalne implantologije*. Zagreb: InTri; 2006, str. 13–38.
- Uhač I. Pretprotetska priprema pacijenta. U: Čatović A, Komar D, Čatić A i sur. *Klinička fiksna protetika – krunice*. Zagreb: Medicinska naklada; 2015, str. 11–19.
- Bergman L. Pretprotetička sanacija pacijenta. U: Jakovac M, Kranjčić J i sur. *Preklinička i laboratorijska fiksna protetika*. Zagreb: Školska knjiga; 2020, str. 33–8.
- Pjetursson BE, Heimisdottir K. Dental implants – are they better than natural teeth?. *Eur J Oral Sci*. 2018;126(1):81–7.
- Brochado Martins JF, Guerreiro Viegas O, Cristescu R, Diogo P, Shemesh H. Outcome of selective root canal retreatment – A retrospective study. *Int J Endod J*. 2022;56:345–55.
- Naghshbandi J. The influence of local and systemic factors upon dental implant osseointegration: A critical review. *Saudi J Oral Sci*. 2020;7(2):65–75.
- Albrektsson T, Berglundh T, Lindhe J. Oseointegracija: povijesna pozadina i sadašnja shvaćanja. U: Lindhe J, Karring T, Lang N, ur. *Klinička parodontologija i dentalna implantologija*. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2004, str. 809–20.
- Roncati M. Nekirurška parodontološka terapija. Zagreb: Media ogled; 2020, str. 113–40.