

# Predvidljivost i uspjeh resektivne parodontne kirurgije

---

**Ciberlin, Alen**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*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:127:456659>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

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





Sveučilište u Zagrebu

Stomatološki fakultet

Alen Ciberlin

# **PREDVIDLJIVOST I USPJEH RESEKTIVNE PARODONTNE KIRURGIJE**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2023.

Rad je ostvaren na Zavodu za parodontologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Mentor rada: izv. prof. dr. sc. Ivan Puhar, Zavod za parodontologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Jasmina Škoda Protulipac, prof.

Lektor engleskog jezika: Gorka Radočaj, prof.

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1.

---

2.

---

3.

---

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

Rad sadrži: 44 stranice

1 CD

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

## **Zahvala**

Zahvaljujem svom mentoru, izv. prof. dr. sc. Ivanu Puharu, na pomoći, pristupačnosti i savjetima tijekom izrade diplomskog rada.

Hvala kolegama i prijateljima na lijepim uspomenama tijekom studentskih dana.

Posebnu zahvalnost dugujem svojoj obitelji i voljenima, koji su bili uz mene u svim životnim usponima i padovima.

## **PREDVIDLJIVOST I USPJEH RESEKTIVNE PARODONTNE KIRURGIJE**

### **Sažetak**

Parodontologija je specijalistička grana dentalne medicine koja proučava potporni aparat zuba koji čine alveolarna kost, parodontni ligament, cement kao dio zuba, te zubno meso, odnosno gingiva. Metode liječenja u parodontologiji usko su povezane, a dijelimo ih na medikamentne, nekirurške i kirurške. Parodontna kirurgija bavi se operativnim zahvatima na svim komponentama parodonta, a same kirurške tehnike možemo podijeliti na mukogingivne, regenerativne i resektivne. Uz pravilnu indikaciju, resektivna parodontna kirurgija pokazala se iznimno sigurnom i uspješnom etiološkom, sanacijskom i preventivnom metodom liječenja parodontitisom zahvaćene kosti i gingive. Glavni princip na kojem se temelji resektivna parodontna kirurgija jest uklanjanje parodontitisom promijenjene gingive i kosti. Prve resektivne parodontnokirurške tehnike i ideje pojavile su se još u 19. stoljeću, te se neki postulati usvojeni prije jednog stoljeća, pa čak i više, moraju poštovati i danas kako bismo postigli veću uspješnost samog resektivnog zahvata.

Ključne riječi: parodontologija; resektivna koštana kirurgija; furkacije; produljenje krune

# **THE PREDICTABILITY AND SUCCESS OF RESECTIVE PERIODONTAL SURGERY**

## **Summary**

Periodontology is a specialist branch of dental medicine studying the supporting structures of teeth that consists of alveolar bone, periodontal ligament, cementum as part of the tooth, and gums, i.e. gingiva. The treatment methods in periodontology are closely interconnected, and divided into medication-assisted, non-surgical, and surgical. Periodontal surgery includes surgical procedures on all components of the periodontium, whilst surgical techniques may be divided into mucogingival, regenerative, and resective. Provided a correct indication, resective periodontal surgery has proven to be an exceptionally safe and successful etiological, recovery and prevention treatment of the bone and gingiva affected by periodontitis. The main principle resective periodontal surgery is based on is the elimination of the gingiva and bone affected by periodontitis. The earliest mention of resective periodontal surgical techniques and ideas occurred as early as in the 19th century. Thus, some of the postulates adopted a century or even longer ago ought to continue to be respected in order to achieve an enhanced successfulness of the resective procedures.

Key words: periodontology; resective osseous surgery; furcation; crown lengthening

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. RESEKTIVNA PARODONTNA KIRURGIJA .....	3
2.1. Ciljevi kirurškog liječenja .....	4
2.2. Indikacije i kontraindikacije za koštanu kirurgiju .....	4
2.3. Tehnike kirurgije parodontnih džepova .....	7
2.3.1. Postupci gingivektomije .....	7
2.3.2. Operacije reznja .....	8
2.3.2.1. Originalni režanj po Widmanu .....	8
2.3.2.2. Režanj po Neumannu .....	8
2.3.2.3. Modificirana operacija reznja .....	8
2.3.2.4. Apikalno pomaknuti režanj .....	9
2.3.2.5. Modificirani Widmanov režanj .....	9
2.3.2.6. Tehnika očuvanja papile .....	10
2.3.3. Zahvati u distalnom području .....	10
2.3.4. Koštana kirurgija .....	11
2.3.4.1. Osteotomija i osteoplastika .....	11
2.3.4.2. Koštana kirurgija s očuvanjem vlakana .....	12
2.3.5. Liječenje zubi sa zahvaćenim furkacijama .....	13
2.3.6. Kirurško produljenje krune zuba .....	14
2.4. Cijeljenje nakon resektivnih kirurških zahvata .....	15
2.5. Predvidljivost i uspjeh resektivne parodontne kirurgije .....	17
2.5.1. Mikrobiološka evaluacija uspjeha .....	17
2.5.2. Uspjeh koštane kirurgije s očuvanjem vlakana .....	18
2.5.3. Uspjeh kirurškog produljenja kliničke krune .....	21
2.5.4. Uspjeh liječenja zubi sa zahvaćenim furkacijama .....	24

2.5.5.	Utjecaj potporne parodontne terapije i oralne higijene na uspješnost .....	27
3.	RASPRAVA .....	29
4.	ZAKLJUČAK .....	32
5.	LITERATURA .....	34
6.	ŽIVOTOPIS .....	43





Metoda izbora kod liječenja rano dijagnosticirane parodontne bolesti nekirurška je terapija, koja pomaže u eliminaciji etioloških čimbenika i eliminaciji upale. Međutim, ako nakon provedene inicijalne terapije ne dođe do smirivanja upale, kirurška terapija jest ta koja omogućava postizanje novih anatomskih odnosa koji pacijentu olakšavaju svakodnevno pravilno održavanje oralne higijene, a kliničaru omogućuju jednostavan pristup za profesionalno uklanjanje supragingivnih i subgingivnih naslaga. Očuvanje denticije s brojnim dubokim parodontnim džepovima iznimno je zahtjevan zadatak za razliku od održavanja postignutih ili postojećih plitkih parodontnih džepova. Kako bi se postigla barem stagnacija progresije parodontne bolesti, duboki džepovi zahtijevaju česte i duge posjete iskusnom kliničaru za što je potrebna volja i predanost pacijenta. Tehnikama parodontne resektivne kirurgije kirurški se mogu obrađivati samo meka tkiva ili meka tkiva zajedno s podležecom kosti. Operativni zahvat može služiti isključivo u svrhu bolje preglednosti subgingivnog korijenskog područja ili se u sklopu zahvata može i rekonturirati kost koja podupire nadležeca meka tkiva. Cilj koji se parodontnom kirurgijom nastoji postići jest *restitutio ad integrum*, odnosno regeneracija svih komponenata parodonta bez gubitaka koštanog tkiva i suprakrestalnog vezivnotkivnog pričvrška, što trenutačno nije moguće postići kod svih vrsta intrakoštanih defekata. Koštana resektivna kirurgija ne obuhvaća samo zahvate na parodontitisom zahvaćenim područjima nego i na onima zdravim. Kirurško kliničko produljenje krune zahvat je kojim možemo produžiti krunu parodontno kompromitiranog, ali i potpuno zdravog zuba ili više njih. Često upravo taj zahvat primjenjujemo kod pacijenata koji su nezadovoljni pretjeranom vidljivošću gingive, što čini samo jednu od mnogih indikacija za produljenje kliničke krune zuba. Operativni zahvati koji još uvijek predstavljaju izazov čak i iskusnim kliničarima jesu resektivne operativne tehnike na zubima sa zahvaćenim furkacijama. Svaka ravna površina jednostavnija je za čišćenje od one koja sadrži brojne konkavitete i konveksitete, kao što je područje furkacije korjenova. Često je samo jedan korijen višekorijenskog zuba toliko zahvaćen parodontitisom, odnosno ima toliko malo potporne kosti, da više ne može opstati u usnoj šupljini. Kako bi se izbjegao radikalni zahvat vađenja cijelog zuba kojim bi se uklonio zahvaćeni korijen, ali i zdravi korijen ili korjenovi, razvile su se mnoge tehnike kojima se nastoji produžiti životni vijek preostalog dijela zuba. Razvoj parodontne kirurgije proteže se tijekom mnogih desetljeća, sada već i stoljeća, te će u ovome radu biti spomenute tehnike iz samih začetaka ideja o uklanjanju promijenjenog tkiva parodonta, kao i suvremene resektivne tehnike koje zahtijevaju upotrebu dentalnih lupa i mikroskopa. Svrha ovoga rada je razmotriti koliku uspješnost možemo očekivati od resektivnih kirurških zahvata izvedenih pravilnim tehnikama rada i u pravoj indikaciji (1).

## **2. RESEKTIVNA PARODONTNA KIRURGIJA**

## 2.1. Ciljevi kirurškog liječenja

Jedan od glavnih ciljeva parodontne kirurgije jest omogućiti pacijentu kvalitetnije uklanjanje plaka, što se ostvaruje uspostavljanjem fiziološke gingivne morfologije. To ujedno terapeutu omogućava pravilno profesionalno čišćenje supragingivnih i subgingivnih naslaga. Kako bismo mogli pristupiti kirurškom zahvatu, sama dubina džepa nije jedini odlučujući parametar. Simptome kao što su eksudat i krvarenje prilikom sondiranja, ali i druge parametre kao što su morfologija gingive, ne smijemo izostaviti (1). Iako su dubina i morfologija parodontitisom zahvaćenog koštanog defekta još uvijek glavne odrednice u odabiru modaliteta liječenja, dijagnoza je ta koja bi trebala biti nit vodilja. Poznavanjem čimbenika koji uzrokuju nastanak koštanog defekta i koji potiču danju progresiju parodontne bolesti, na adekvatan način možemo napraviti plan terapije i razumjeti što njime želimo postići. Resektivna parodontna kirurgija omogućava pacijentu lakše postoperativno održavanje oralne higijene, te tako smanjuje rizik od recidiva i progresije parodontne bolesti. Također osigurava apikalno pozicioniranu bukalnu gingivu, smanjuje dubine sondiranja i stabilizira epitelno-vezivni pričvrstak. Redoviti posjeti stomatologu koji su presudni nakon resektivnog kirurškog zahvata pretvaraju se iz aktivne metode liječenja reinfekcije, odnosno rekurentnih parodontnih džepova u metodu prevencije ponovnog pojavljivanja upale (2). Liječenje višekorijenskih zubi sa zahvaćenim furkacijama tehnikom amputacije korijena/korjenova, hemisekcijom, trisekcijom i tuneliranjem, ima svrhu produljenja životnog vijeka takvih zubi (3). Postupcima kliničkog produljenja krune zuba povećavamo vidljivi dio zuba, odnosno kliničke krune. Indikacija za ovakav postupak nije samo estetika nego i povećavanje površine potrebne za dostatnu retenciju fiksno-protetskog nadomjeska, odnosno postizanje *ferrule* učinka od dva milimetra iznad koštanoga ruba kojim smanjujemo prijenos sile s nadogradnje na stijenke korijenskog kanala, prikazivanje i liječenje karijesa i frakturnih linija koji se nalazi više od 3 mm ispod razine gingive, te postizanje zadovoljavajuće visine zuba iznad razine kosti kako bismo postigli adekvatne uvjete za izradu direktnog ispuna (1, 4).

## 2.2. Indikacije i kontraindikacije za koštanu kirurgiju

Nakon faze nekirurške terapije, moramo temeljito reevaluirati rezultate. U slučaju da rezultati zadovoljavaju, nema prisutnosti upale i rezidualnih džepova, potreba za danjim koracima nije potrebna, nego pacijenta naručujemo na daljnju doživotnu potpurnu terapiju. Loše rezultate u smislu rezidualnih džepova možemo pokušati sanirati ponavljanjem nekirurške terapije na mjestima zaostalih mjesta upale. Kirurškoj terapiji pristupamo ako ponovljena inicijalna terapija nije polučila rezultat (5). Resektivna koštana kirurgija može se raditi na mjestima gdje

je parodontitis povezan s plićim interdentalnim koštanim kraterima i intrakoštanim defektima, nepravilnim horizontalnim gubitkom pričvrsta, i umjereno zahvaćenim furkacijama. Koštani krateri najčešći su tip defekata parodontitisom zahvaćene kosti i čine oko jedne trećine svih defekata u kosti i dvije trećine svih mandibularnih koštanih defekata (5,6). Velika pojavnost koštanih kratera kao posljedica same parodontne bolesti zahtijeva znanje o pravilnom načinu liječenja i tehničkim izvedbenim aspektima regenerativne i resektivne kirurgije u parodontološkoj terapiji.

Tip kratera i povezanost kratera sa površinom zuba diktiraju tijekom kirurškog zahvata, stupanj i opseg osteoplastike i osteotomije. Krateri su klasificirani u plitke ako su njihove dubine 1 do 2 mm, u one srednje dubine ako su 3 do 4 mm te duboke kraterne ako su dubine 5 ili više milimetara (7). Klasična indikacija za resektivno-kirurško eliminiranje koštanih defekata je prisutnost istih dubine  $\leq 3$  mm (8). Međutim ako primjenjujemo koštanu kirurgiju s očuvanjem vlakana (*fiber retention osseous surgery*), evaluacija dubine defekta se mijenja, gdje ostavljanjem neinficiranog dijela vlakana na zubnom korijenu njihova visina određuje novu razinu vrha defekta, što znači da i dublje defekte potencijalno možemo liječiti resektivnim zahvatom ( $\leq 4$  mm) (9).

Resektivnim kirurškim zahvatom smatramo i kliničko produljenje krune, u svrhu uspostavljanja odgovarajuće biološke širine (oko 3 mm) za adekvatnu buduću fiksno-protetsku opskrbu (10). Kliničkom produljenju krune zuba pristupamo i u slučaju postizanja estetski ljepšeg osmijeha u slučaju malo vidljivih kruna zubi, ili pak previše vidljivoga zubnoga mesa, što nazivamo i „*gummy smile*“. Etiološki čimbenici *gummy smilea* mogu biti skeletni u smislu povećane maksilarne vertikalne dimenzije, rotacije maksile, zatim dentalni koji uključuju kratke kliničke krune, ekstrudirane incizive, nedostatak okretnog momenta prednjih zubi te normalne kompenzacije klase II po Angleu. Uzroci također mogu biti u mekom tkivu, kao što su hipermobilnost usana i morfološki kratka gornja usna. Parodontološki uzroci jesu odgoda u apikalnoj migraciji gingive i hiperplazija gingive (11). Nedovoljna količina zubne krune da se postigne dobra retencija krunice ili mosta također je indikacija za kliničko produljenje krune. Linija frakture u razini 2 do 3 mm ispod razine gingive također se može pokušati liječiti istim postupkom (12).

Indikacije za kirurški resektivni zahvat su:

- olakšani pristup struganju i poliranju korjenova, pod kontrolom oka
- postizanje gingivne morfolgije koja omogućava adekvatno uklanjanje plaka

- smanjenje dubine džepova
- ispravljanje velikih nepravilnosti gingive
- spuštanje ruba gingive ispod plak retentivnih mjesta prevjesa i rubova fiksnoprotetskih nadomjestaka
- olakšani pristup direktnoj restauraciji zubi (1)

Parodontološke kontraindikacije za estetsku koštanu kirurgiju uključuju duboke bukalne defekte, duboke kratere (>3mm), duboke trozidne defekte i duboke cirkumferentne defekte (2). Kontraindikacije vezane uz pacijenta su visok indeks plaka, odnosno loša oralna higijena prije kirurškog zahvata, nesuradnja i neslaganje s planom terapije, nekontrolirane sistemske bolesti (13), među kojima razlikujemo relativne, kojima pripadaju kardiovaskularni bolesnici, imunosuprimirani pacijenti, pacijenti s krvnim diskrazijama, dijabetičari, osobe s epilepsijom, itd. te apsolutne kontraindikacije koje su feokromocitom te osobe alergične na lokalne anestetike (14).

Indikacije za resekciju korijenova višekorijenskih zubi su:

- vertikalni gubitak kosti oko jednog korijena višekorijenskog zuba koji ne možemo sanirati
- zahvaćenost furkacija koje ne možemo liječiti odontoplastikom
- zahvaćenost furkacija koju ne možemo liječiti profesionalnim čišćenjem
- zub nosač s beznadnom prognozom jednog korijena
- vertikalna ili horizontalna fraktura korijena
- neizlječiva dehiscijencija korijena
- kada endodontska terapija nije izvediva na jednom korijenu višekorijenskog zuba

Kontraindikacije za resekciju korjenova su:

- veliki gubitak kosti s nezadovoljavajućim odnosom krune i korijena
- fuzionirani korjenovi koji se ne mogu razdvojiti
- ako bi preostao korijen s endodontski neizlječivim korijenskim prostorom
- preostali korijen ili korjenovi ne mogu služiti kao nosači
- parodontna potpora nakon resekcije nije dovoljna da zub izdrži normalne okluzalne sile
- nemogućnost postizanja održive gingivne morfologije postkirurški
- nezadovoljavajuća oralna higijena (16)

## 2.3. Tehnike kirurgije parodontnih džepova

### 2.3.1. Postupci gingivektomije

Gingivektomija i gingivoplastika termini su kojima se koristimo da bismo opisali kiruršku eksciziju gingive zahvaćene gingivitisom, parodontitisom i ostalim stanjima koja uzrokuju abnormalno formiranu gingivu (17). Gingivektomiju smatramo najstarijim kirurškim postupkom liječenja posljedica parodontne bolesti (18). Prema definiciji, termin *gingivektomija* odnosi se na zahvate na mekim tkivima, odnosno gingivi. Cilj gingivektomije je ukloniti meko tkivo parodontnih džepova te pacijentu omogućiti održavanje parodontnoga tkiva zdravim (19).

Gingivoplastika je termin koji je uveo Goldman. Odnosi se na rekonturiranje gingive da bismo postigli ono što smatramo fiziološki zdravim izgledom gingive. Fiziološkim izgledom gingive smatramo slobodni rub gingive koji je čvrsto povezan sa zubom te pravilno priliježe uz tvrde zubne strukture. Interdentalna papila također treba biti tanka i čvrsto priljubljena u interaproximalnom području (20). Prije samog zahvata gingivektomije, supragingivno čišćenje te subgingivno struganje i poliranje korjenova povećavaju stupanj uspješnosti operativnog zahvata, i to ne samo gingivektomije i gingivoplastike nego i svih ostalih resektivnih kirurških zahvata (21).

Goldmanova tehnika gingivektomije, koja se može provoditi i danas, uključivala je ukratko: anesteziranje operativnog polja, označavanje linije koja povezuje razine dna džepova, primarnu zakošenu inciziju kako bismo dobili postupno smanjenje debljine gingive prema koronalno, zatim drugu inciziju kojom bismo uklonili interdentalne preostale dijelove te korigiranje rubova skalpelom ili rotirajućim svrdlom. Ranu je potrebno zaštititi parodontnim zavojem. Isti se uklanja za 10 do 14 dana, u istom posjetu čistimo i poliramo supragingivne i korijenske površine te instruiramo pacijenta kako pravilno održavati higijenu operiranog područja (22).

Osim skalpela i svrdala, za gingivektomiju možemo se koristiti elektrokauterom, kemijskim tvarima i laserom. Elektrokauterizacija je sterilno uklanjanje mekog tkiva strujom visoke frekvencije kojom ujedno i koaguliramo meko tkivo, što rezultira radnim poljem bez prisutnosti krvi. Također možemo pristupiti područjima do kojih je konvencionalnim tehnikama teško ili nemoguće doći. Negativne strane kauterizacije su mogućnost toplinskog oštećenja, više vremena potrebnog za uklanjanje iste količine tkiva i neugodan miris prilikom rezanja (23). Kemijske tvari kojima možemo uklanjati meka tkiva su kalijev hidroksid i paraformaldehid, međutim takvi postupci nisu preporučljivi. Dubina prodora kemijskog agensa je nepredvidljiva, a cijeljenje rane nastale djelovanjem kemikalija usporeno (24). Gingivektomiju/gingivoplastiku

možemo raditi i laserom. Mnoga istraživanja govore o upotrebi CO<sub>2</sub> lasera (25, 26), Nd:Yag (27), i diodnih lasera (28). Ti laseri imaju različite karakteristike koje ovise o njihovoj valnoj duljini, snazi i dizajnu (13).

### **2.3.2. Operacije režnja**

Kada je izgubljena značajna visina pričvrška zbog parodontitisa, ili se posljedično razviju koštani defekti kompleksne morfologije, gingivektomija nije terapijska metoda izbora jer bi preostali deformirani zahvaćeni dijelovi kosti uzrokovali nastanak mukogingivnih problema te progresiju parodontne bolesti. Operacije režnja omogućuju pristup koštanom tkivu alveolarnog grebena, subgingivnom tvrdom zubnom tkivu i defektima kosti te tako povećavaju efikasnost debridmana. Dodatni benefit pristupne terapije je adekvatno zatvaranje režnja, odnosno postizanje primarnog cijeljenja rane, što smanjuje neugodan osjećaj nakon kirurškog zahvata (29, 30, 31). Nedostaci su kod apikalno reponiranog režnja da zbog skvrčavanja tkiva korijenovi bivaju izloženi, što narušava estetiku i uzrokuje zubnu preosjetljivost (15).

#### **2.3.2.1. Originalni režanj po Widmanu**

Godine 1918. Leonard Widman opisao je svoju tehniku uklanjanja epitela inficiranih džepova i upaljenog vezivnoga tkiva. Ova metoda započinje vertikalnim oslobađajućim incizijama u svrhu ograničenja područja zahvata. Povezuju se gingivalnim incizijama u razini dna inficiranog džepa te se tako uklanja ovratnik suvišnog inficiranog zubnoga tkiva. Nakon što sve površine budu temeljito očišćene, lingvalni i bukalni režanj osiguramo interdentalnim šavovima. Widman je naveo dvije glavne prednosti ovoga načina liječenja u usporedbi s gingivektomijom, a to su: zbog zatvaranja, rana može cijeliti *per primam intentionem* i mogućnost rekonturiranja kosti na mjestima gdje su prisutni vertikalni koštani defekti (32).

#### **2.3.2.2. Režanj po Neumannu**

Tehnika koja se pojavila nekoliko godina kasnije je režanj prema Neumannu. Za razliku od Widmanova režnja, ova tehnika započinje intrasulkularnim rezom do dna gingivnog džepa. Također se naprave oslobađajuće incizije kao granica operativnog polja. Nakon što se režanj odigne, uklanja se epitel džepa i granulacije. Površine korjenova dobro se očiste, a kost se, ako ima nepravilnosti, dovede u više fiziološki oblik. Nakon obrade, režnjevi se zašiju na vrhu alveolarnog grebena (33).

#### **2.3.2.3. Modificirana operacija režnja**

Kirurški postupak koji možemo upotrebljavati u terapiji „gnojnih parodontnih džepova“, opisao je Kirkland 1931., a zapravo predstavlja pravilnu tehniku čišćenja površine korjenova. Tehniku



započinjemo intrasulkularnom incizijom do dna džepa te incizije proširimo distalno i mezijalno. Režanj se odigne kako bismo prikazali korijenske površine koje potom pažljivo počistimo. Koštane defekte čistimo kiretama. Nakon završetka čišćenja, režanj zašijemo u prvobitnom položaju i zašijemo interdentalnim šavovima. Za razliku od Widmanove i Neumannove tehnike, Kirkland ne zagovara žrtvovanje tkiva koje nije upaljeno, niti apikalno pomicanje ruba gingive. Zbog očuvanja visine gingive, tehnika se primjenjivala u frontalnom dijelu čeljusti (34).

#### **2.3.2.4. Apikalno pomaknuti režanj**

Vođen očuvanjem dovoljne zone pričvrstne gingive, Nabers je 1954. opisao novu tehniku koju je Friedman 1962. nazvao tehnikom apikalno pomaknutog režnja. Za razliku od starijih, ova tehnika naglašava važnost pomicanja kompletnog kompleksa mekog tkiva (ne samo gingive nego i alveolarne mukoze). Tehnika se provodila bukalno u gornjoj i donjoj čeljusti, te na lingvalnim površinama donje čeljusti. Ekscizijska tehnika bila je obvezatna na palatinalnoj strani maksile. Friedmanov tijek operativnog zahvata opisan 1962. započinje obrnuto zakošenom incizijom uza zub kod uskog pojasa keratinizirane gingive. Incizija ima valovit tijek kako bi se alveolarna kost u interproksimalnim područjima mogla maksimalno prekriti. Oslobađajuće vertikalne incizije protežu se duboko u mukozu te tako režanj možemo pomaknuti apikalno. Mukoperiostalni režanj pune je debljine. Kako bismo režanj mogli pomaknuti u apikalnom smjeru, potrebno ga je mobilizirati preko razine mukogingivnog spojišta. Tkivo oko zubi, granulacijsko tkivo i epitel džepa uklanjaju se kiretama, a površina korijena počisti se i ispolira. Alveolarnu kost oblikujemo svrdlima i koštanim dlijetima prema pravilnim fiziološkim konturama grebena, ali na apikalnijem položaju. Pažljivo se prilagodi režanj i zašije se na oblikovanom grebenu. Zbog upotrebe incizijskih i ekscizijskih tehnika, nije u svakom slučaju moguće postići primarno cijeljenje, što zahtijeva postavljanje paradontnog zavoja koji štiti ekspaniranu kost. Na palatinalnoj strani izvodi se *zakošeni režanj* prema Friedmanu. Razlika je što palatinalnu sluznicu teško možemo mobilizirati te se javlja potreba za sekundarnom obrnutom incizijom kako bismo prilagodili režanj novooblikovanim konturama grebena. Apikalno pomaknutim režnjem postizemo minimalno duboke džepove postoperativno te minimalan gubitak kosti. Najveći nedostaci ove tehnike jesu postoperativno ogoljene površine zubnih korjenova koje uzrokuju preosjetljivost te narušavaju estetiku (35).

#### **2.3.2.5. Modificirani Widmanov režanj**

Tehniku modificiranog Widmanova režnja opisali su Ramfjord i Nissle 1974. godine. Za razliku od originalnog Widmanova režnja, ova tehnika nema ciljeve konturiranja kosti i apikalnog pomicanja režnja. Tehnika započinje incizijom 1 mm udaljenom od gingivnog ruba, a smjera

paralelnog s uzdužnom osi zahvaćenog zuba. Na palatinalnoj strani također radimo paralelnu inciziju. Drugi korak je minimalno odizanje bukalnog i palatinalnog režnja, samo kako bismo eksponirali najmanju potrebnu količinu alveolarne kosti. U svrhu lakšeg uklanjanja ovratnika inficiranog tkiva može se izvesti intrasulkularna incizija do kosti alveolarnog grebena. Posljednja, treća incizija ide paralelno s površinom alveolarne kosti, odnosno horizontalno. Služi odvajanju ovratnika mekog tkiva od kosti, što možemo učiniti kiretama. Površine zubnih korijenova detaljno se počiste i poliraju, dok se dio vlakana uz alveolarni greben sačuva. Režnjevi se prilagođavaju rubovima alveolarnog grebena tako da potpuno prekriju interdentalnu kost. Ramfjord i Nissle naglasak stavljaju na pravilnu adaptaciju i dobro priličanje režnjeva. Režnjevi se šiju interdentalno, a paradontni zavoj je opcionalan. Oboje se uklanja nakon tjedan dana. Prednosti ove tehnike su dobro priličanje mekog tkiva površini korijena, manja trauma mekih tkiva i alveolarne kosti te smanjena dentinska preosjetljivost i estetika zbog smanjenog eksponiranja korijenske površine (36).

#### **2.3.2.6. Tehnika očuvanja papile**

Potreba za očuvanjem interdentalnog mekog tkiva bez kompromitiranja adekvatnog prekrivanja aproksimalnih dijelova kosti, potaknula je Takeija i suradnike da 1985. predstavu *tehniku očuvanja papile*. Estetska komponenta koju nosi ova tehnika razlog je njezinoj čestoj primjeni u operacijama režnja frontalnih dijelova gornje i donje čeljusti. Intrasulkularna incizija bez reza interdentalnih papila, a zatim intrasulkularne incizije s lingvalne/palatinalne strane sa semilunarnim rezom kroz svaki pojedini interdentalni prostor čine okosnicu ove tehnike. Semilunarna incizija udaljenosti je minimalno 5 mm od kuta zuba kako bi se lingvalno/palatinalno meko tkivo koje sadrži i tkivo interdentalne papile, moglo progurati tupim instrumentom na prednju stranu i tako sačuvati. Daljnji postupak ne razlikuje se puno od ostalih tehnika operacije režnja. Korijenske površine potrebno je podvrgnuti detaljnom debridmanu, a nakon toga režnjevi se vraćaju na mjesto i šiju madrac-šavovima. Fakultativno možemo staviti paradontni zavoj. Šavi i zavoj uklanjaju se nakon tjedan dana (37).

#### **2.3.3. Zahvati u distalnom području**

Distalne površine zadnjih molara također mogu biti zahvaćene gingivitisom i paradontitisom. Zadebljano tkivo na tuberu ili izraženi retromolarni jastučić vrlo često kompliciraju zahvate u tome području. Zahvat kojim najdirektnije možemo pristupiti distalnim džepovima je gingivektomija. U gornjoj čeljusti incizija započne na distalnom dijelu tubera, a završava na dnu džepa distalne površine molara. Upotrebom *zahvata u distalnom području* možemo smanjiti širinu zadebljalog tkiva a da ga ne uklanjamo u potpunosti, što je bolje rješenje kod

zmanjenog ili nepostojećeg pojasa keratinizirane gingive ili kod prisutnog angularnog defekta kosti (38). Klasičnu trokutastu klinastu eksciziju primjenjujemo kod prisutnosti džepa distalno od zadnjeg zuba. Prvim se rezom ograničava ekscizat, a rezovi se spajaju u dnu džepa. Cilj drugoga reza je podminiranjem ukloniti inficirani epitel džepa te ujedno stanjiti zadebljanu sluznicu kako bi se vestibularni i oralni režnjevi reponirali bez suvišnoga tkiva. Prilikom resektivnog zahvata koji ne zahvaća samo distalno područje distalne površine zadnjeg zuba nego zahvaća i susjedne zube, primjenjujemo ili modificiranu eksciziju ili klasičnu klinastu eksciziju. Modificiranom ekscizijom znatno je olakšano podizanje vestibularnog i oralnog režnja te je preglednost operativnog polja korijena i kosti značajno poboljšana. Operativni protokol počinje polumjesečastom paramarginalnom incizijom oko polovice zuba. Slijede paralelne incizije prema distalno, a protežu se oko deset milimetara od zubne površine. Protokol završavamo rezom okomitim na alveolarni greben, a povezuje distalne rubove paralelnih incizija te ih malo prelazi. Klin ograničen incizijama uklanjamo kiretama te podminirajućim incizijama stanjujemo nasuprotne režnjeve. Modificiranom ekscizijom u distalnom području postizemo vrlo dobru adaptaciju režnja i adekvatno prekrivanje defekta. Zbog preostajanja zadebljanog tkiva distalno od područja zahvata, potrebno ga je ukloniti laserom, elektrotomom ili skalpelom. Takva otvorena rana cijelit će sekundarno epitelizacijom te je moguća prisutnost bola (15).

#### **2.3.4. Koštana kirurgija**

Ocem koštane resektivne kirurgije smatra se Schluger, koji je umjesto zatvorene tehnike struganja i poliranja korijenova ili gingivektomije zagovarao resektivno kirurški tretman parodontitisa. Naglašavao je da je ekonomičnije i produktivnije džepove dubine pet do sedam milimetara liječiti resektivnom kirurgijom i tako održati plitke postkirurške džepove, nego ih pokušati održati istima periodičnim subgingivnim struganjem i poliranjem. Gingiva teži održavanju svojeg fiziološkog tijeka bez obzira bila upotporena podležećom kosti ili ne. Međutim, ako podležeća kost nije u skladu s arhitekturnim tijekom gingive, nastat će gingivni pseudodžepovi. Da bismo postigli dugoročno održive plitke džepove, potrebno je uspostaviti pravilan fiziološki tijek kosti grebena ispod gingive (39).

##### **2.3.4.1. Osteotomija i osteoplastika**

Takav zahvat zahtjeva osteotomiju i osteoplastiku (40). Osteoplastikom smanjujemo volumen kosti, međutim ne uklanjamo potpuno koštano tkivo. Osteotomijom uklanjamo i potpurnu kost,

što s jedne strane uzrokuje određeni gubitak pričvrška, ali je s druge strane nužno pri tretiranju određenih vrsta defekata da bi bili u potpunosti uklonjeni i uspješno smanjili dubine džepova. Pravilnom uporabom osteotomije i osteoplastike, konture mekog tkiva prate oblik podležeće kosti (39). Kada su podležeća kost i meko tkivo iznad u diskrepanciji, može doći do reinfekcije i povratka dubine džepova na prijašnje stanje. Uklanjammo dijelove kosti da bismo dno koštanog defekta pomaknuli apikalno, tj. da bi prijašnje dno postalo vrh novoga koštanog grebena. Također, da bismo smanjili rizik za ponovnu pojavu džepova u interdentalnom području, zakošavanje interproksimalne kosti za 10 do 15° u bukolingvalnom smjeru od iznimne je važnosti (5, 7, 40). U prosjeku, uklonjeno je 0,6 do 1,2 mm potporne kosti. Osteotomijom uglavnom uklanjamo lingvalnu i palatinalnu potpornu kost više nego bukalnu, što u prosjeku iznosi 1 mm (41).

#### **2.3.4.2. Koštana kirurgija s očuvanjem vlakana**

Istraživanjima je dokazano da su suprakrestalna vlakna inserirana u cement korijena prisutna koronarno od alveolarnog grebena, u zdravim, ali i u inficiranim područjima (42, 43). Ta opažanja dovela su u pitanje resektivne tehnike kojima uklanjamo sva vlakna s površine zubnoga korijena. Pristup kojim čuvamo suprakrestana vlakna smanjuje količinu kosti koju moramo ukloniti tijekom resektivnog zahvata te omogućava koronarnije postavljen novi gingivni rub (9). Tehnika započinje prema već opisanim koracima (8). Razlika prema klasičnoj tehnici jest identifikacija vlakana pričvršćenih za cement zubnog korijena unutar koštanog defekta. Da bismo mogli raspoznati koja vlakna želimo sačuvati, potrebni su nam uređaji koji uvećavaju sliku, a to su dentalne lupe ili dentalni mikroskop. Sve meko tkivo koje nije vezano uz zub uklanja se, jedino vlakna povezana sa zubom preostaju. Za razliku od klasične resektivne tehnike koja najdublji dio interdentalnog defekta pretvara u vrh novoga alveolarnog grebena, koštana kirurgija s očuvanjem vlakana dnom defekta smatra razinu upravo onih vlakana vezanih s cementom zuba. Ta referentna točka, koja se nalazi koronarnije od pravog dna koštanog defekta, smanjuje količinu kosti koju je potrebno ukloniti da bismo uspostavili novi tijek alveolarnog grebena (9). Eksperimentalne studije autopsija, promatrajući parodontološki zdrave pojedince, mjerenjem su došle do prosječne duljine supraalveolarnog vezivnog tkiva koja je iznosila 1,07 milimetara (42). Carnevale i suradnici 1961. promatrali su jedanaest kadavera s poviješću parodontne bolesti kod kojih je prosječna duljina suprakrestalnog vezivnog pričvrška iznosila 1,06 milimetara, što je bilo vrlo slično rezultatima dobivenima mjerenjem kod parodontno zdravih pojedinaca (43).

### **2.3.5. Liječenje zubi sa zahvaćenim furkacijama**

Višekorijenske zube anatomske možemo podijeliti na dva dijela, a to su zubna kruna i korijenski kompleks. Korijenski kompleks, kao dio zuba apikalno od caklinsko-cementnoga spojišta, možemo podijeliti na deblo korijena i korijenske stošce. Furkaciju čini područje između dva ili više korijenskih stožaca. Prijelaz između korijenskog debla u korijenske stošce nazivamo ulazom u furkaciju, a fornksom, odnosno krovom furkacije nazivamo područje između korijenskih stožaca. Gornji molari većinom imaju tri korijena, što znači da imaju i tri ulaza u furkaciju: mezijalni, bukalni i distalni. Gornji premolari u 40 % imaju bukalni i palatinalni korijenski stožac koju omeđuju područje meziodistalne furkacije. Donji molari u većini slučajeva imaju dva korijenska stošca, mezijalni i distalni. Ostali zubi u pojedinim slučajevima također mogu imati više korijenskih stožaca. Incizivi mogu imati dva korijena, isto kao i očnjaci i donji pretkutnjaci. Gornji premolari, kao i donji molari čak mogu imati tri korijena (1). Furkacije koje su djelomično ili potpuno otvorene, dodatno su bakterijsko skrovište, a česti su nastanak apscesa, egzacerbacije, brža progresija bolesti te je samo područje furkacije sklonije nastanku karijesa (15).

Hamp i suradnici 1975. predložili su klasifikaciju zahvaćenih furkacija mjerenjem horizontalne dimenzije koja se primjenjuje i danas. Tako prema Hampovoj klasifikaciji postoje tri klase zahvaćenosti furkacije:

Klasa 1: horizontalno se može sondirati do 3 mm od ulaska u furkaciju do zaustavljanja sonde (F1)

Klasa 2: može se sondirati više od 3 mm, ali sonda ne prolazi na suprotnu stranu furkacije (F2)

Klasa 3: sonda u potpunosti prolazi kroz furkaciju na suprotnu stranu (F3)

Klasa 0: odnosi se na zahvaćenost jednog korijena bez zahvaćenog ulaza u furkaciju, odnosno nema horizontalne dimenzije defekta (44)

Tarnow i Fletcher 1984. ovu klasifikaciju nadopunili su trima potklasama koje se odnose na vertikalnu dimenziju zahvaćenosti furkacije, mjereno od krova furkacije do dna koštanog džepa. Potklase su sljedeće:

Potklasa A: 1 do 3 milimetra

Potklasa B: 3 do 6 milimetara

Potklasa C: 7 i više milimetara (45)

Nema jedne mogućnosti liječenja parodontitisom zahvaćenih furkacija, međutim dva su glavna cilja, eliminacija plaka s korijenskih površina te uspostavljanje anatomskih odnosa mekog tkiva i korijenskog kompleksa koji će pacijentu olakšati dugoročnu adekvatnu kontrolu plaka (1). Kod zahvaćenosti furkacija klase 1, subgingivni debridman struganjem i poliranjem korijenova u većini slučajeva je dovoljan. U slučaju postojanja dodatnih mjesta koja zadržavaju plak, caklinskih perlica i produljaka, indicirana je odontoplastika, kojom površinu koja zadržava plak svrdlima preoblikujemo u glatku površinu na kojoj ne zaostaju nepotrebne naslage te tako pacijentu omogućavamo lakše održavanje higijene područja ulaska u furkaciju. Kod furkacija klase 1 u gornjoj čeljusti liječenje je otežano zbog postojanja distalnog i mezijalnog ulaska u furkaciju. Liječenje se može raditi zajedno s gingivektomijom ili otvorenom tehnikom operacije režnja. Pacijentu je potrebno naglasiti da je od iznimne važnosti pravilno čišćenje interdentalnog područja. Zahvaćenost klase 2 većinom se liječi operacijom režnja kako bi pod kontrolom oka detaljno mogli očistiti dublje zahvaćeno područje furkacije. Tek nakon podizanja režnja možemo odlučiti hoćemo li defekt pokušati sanirati regenerativnim postupkom uz pomoć umjetne kosti, nekog drugog materijala i membrane. Hemisekcija, odnosno trisekcija može biti zahvat izbora kod dublje zahvaćenih furkacija, pogotovo u gornjoj čeljusti. Liječenju furkacija klase 3 također možemo pristupiti na više načina. Regenerativni i konzervativni postupci koji su navedeni kao modalitet liječenja furkacija klase 1 i 2, nisu osobito uspješni u liječenju klase 3. Postupci koji su pokazali veću uspješnost su hemisekcija, odnosno trisekcija, amputacija jednog korijena te tuneliranje kao metoda liječenja furkacija u donjoj čeljusti. Tuneliranjem postizemo prohodnu furkaciju koju će pacijent moći čistiti, dok zub ostaje vitalan. Problem kod tuneliranja je velika pojavnost karijesa na području furkacije i mogući nastanak endodontsko-parodontne lezije kroz lateralne i akcesorne kanaliće. Odabir metode liječenja također ovisi o situaciji u usnoj šupljini. Tako potpuno ozubljenje pacijente nastojimo liječiti konzervativno i očuvati sve zube u čeljusti. Zube na kojima planiramo izraditi fiksno-protetski nadomjestak potrebno je liječiti što sigurnijim i što predvidljivijim metodama. U slučaju nedostatka zainteresiranosti pacijenta i loše oralne higijene predlažu se palijativno konzervativni zahvati i najradikalniji postupak - vađenje zuba (15).

### **2.3.6. Kirurško produljenje krune zuba**

Jedan od najčešćih zahvata u parodontnoj kirurgiji je kliničko produljenje krune zuba. Ovaj postupak često je nužan kako bismo osigurali dovoljnu količinu supragingivnog zubnog tkiva za adekvatnu retenciju i rezistenciju te kako bismo u određenim slučajevima ponovno uspostavili dovoljan pojas prije narušene biološke širine (46, 47, 48, 49). Vrlo je bitno poznavati

etiologiju kratke zubne krune, a indikacije i kontraindikacije za zahvat kliničkog produljenja krune detaljnije su obrađene u potpoglavlju 2.2 ovoga rada. Tehnike koje primjenjujemo da bismo produljili kliničku krunu su gingivektomija, apikalno pomaknuti režanj s rekonturiranjem kosti i forsirana erupcija s fiberotomijom ili bez fiberotomije. Apikalno pomaknuti režanj tehnika je kojom ogoljujemo barem četiri milimetra zubne strukture od frakturane linije ili ruba karijesne lezije da bi cijeljenjem suprakrestalna meka tkiva prekrila dva do tri milimetra zubnog korijena i da bi nova biološka širina bila uspostavljena (31). Nakon kirurškog zahvata gingivna tkiva imaju tendenciju prilagođavanja novonastaloj situaciji te ako uklonimo samo meko tkivo u svrhu produljenja krune, bez uklanjanja podležee potporne kosti, doći će do fenomena nazvanog *tissue rebound* (o kojem će više riječi biti u kasnijim potpoglavljima), odnosno do povratka gingivnog ruba u koronarniji položaj (50). Žrtvovanje potpornog koštanog tkiva, a time i vezivnotkivnog pričvrška razlog je kontraindiciranosti ovog zahvata za produljenje krune samo jednoga zuba u fronti. U tim slučajevima možemo prionuti jednoj od tehnika fiberotomije (1), koje nisu usko vezane uz temu ovoga rada.

#### **2.4. Cijeljenje nakon resektivnih kirurških zahvata**

Cijeljenje parodontne rane najkompleksniji je proces cijeljenja u tijelu čovjeka. Parodontni kompleks sastoji se od najmanje pet različitih vrsta tkiva – epitelnog, gingivnog i vezivnog parodontnog tkiva, korijenskog cementa i kosti, koji trebaju ostvariti novu vezu s avitalnim tvrdim tkivom korijena (15).

Odgovor tkiva tijekom cijeljenja rane nastale nakon gingivektomije dobro je opisan klinički i histološki (51, 52, 53). Gingivektomijom, ako je provedena pravilno, kirurški eliminiramo džep, međutim nakon zahvata zaostaje ogoljela površina, bez epitela, s izloženim gingivnim vezivnim tkivom koje natkriva alveolarnu kost.

Faza zarastanja rane započinje zaustavljanjem krvarenja, odnosno hemostazom, i produkcijom fibrinske mrežice koja pokriva površinu rane. Početna faza praćena je proliferacijom epitelnih stanica na rubovima rane zbog povećane sinteze DNK-a i proliferacijom vaskularnih struktura, koja svoj maksimum doseže tri do četiri dana nakon operacije (53). Nakon 35 do 48 sati, epitelne stanice nastale diobom počinju migrirati s rubova prema središtu oštećenog dijela vezivnog tkiva. Brzina migracije epitelnih stanica iznosi oko 0,5 milimetara po danu, sve dok površina defekta nije u potpunosti pokrivena. Ovisno o veličini rane, za potpunu epitelizaciju može biti potrebno jedan do dva tjedna (54). Rast epitelnih stanica nastavlja se dok se ne stvori novi spojni epitel. Proliferacija vezivnoga tkiva povezanog s korijenom sudjeluje u stvaranju

novoga gingivnog sulkusa. Otprilike 14 dana nakon gingivektomije tkiva poprimaju normalan fiziološki oblik, iako blago crvenilo i dalje može biti prisutno. Remodeliranje tkiva, popraćeno promjenom u obliku i boji, nastavlja se tijekom tri mjeseca (55).

Cijeljenje rane nakon koštane kirurgije ovisi o mnogim faktorima kao što su manipulacija mekim tkivima tijekom incizije, stanjivanje režnja, odizanje režnja, zatvaranje režnja, količina izgubljenog pričvrška, konfiguracija koštanog defekta i količina traume kojoj je parodontni ligament izložen tijekom operativnog zahvata. Osteotomija i osteoplastika povećavaju količinu traume operativnog područja. Trauma povezana s koštanom kirurgijom uzrokuje djelomičnu resorpciju kosti, a time i gubitak pričvrška. Kod pacijenata koji su bili podvrgnuti nekiruskom debridmanu i kirurškim zahvatima bez osteoplastike, zabilježen je prosječan gubitak visine alveolarne kosti od 0,2 milimetra šest mjeseci nakon zahvata (29, 56). Osteoplastika u slučajevima sedam pacijenata, kod kojih je primijenjena tehnika odizanja režnja pune debljine, uzrokovala je prosječan gubitak kosti od 0,62 milimetra, što je u skladu s rezultatima drugih istraživanja (57, 58, 59). Osteotomija pak uzrokuje momentalan gubitak pričvrška, a prilikom remodeliranja kosti dolazi do njegova dodatnog gubitka. Zahvatom eliminiramo koštani defekt i spuštamo razinu interdentalnog mekog tkiva (60). Odgovarajućom selekcijom pacijenata (oni s početnim do umjerenim parodontitisom, jednozidnim, dvozidnim ili kombiniranim defektima) i vještom manipulacijom, osteotomijom uklanjamo prosječno 0,6 milimetara cirkumferentno oko zahvaćenog zuba (30,41).

Dva do tri tjedna postoperativno počinje se događati resorpcija na parodontnim površinama ako je koštana ploča tanka i na koštanim površinama uz koštanu srž i Haversov sustav kanala ako je koštana ploča deblja (56). Reparatorna aktivnost osteoblasta doseže svoj maksimum tri do četiri tjedna nakon zahvata. Nekalcificirano osteoidno tkivo pojavljuje se oko trećeg tjedna nakon zahvata, a do početne mineralizacije dolazi nakon šest mjeseci. Potpuno zrelo koštano tkivo prisutno je 18 mjeseci nakon operacije. Vrijeme potrebno za stvaranje novoga periosta iznosi šest mjeseci. Sloj cementoida odlaze se na korijenskoj površini dva do tri mjeseca, pri čemu dolazi do insercije novih funkcionalnih parodontnih vlakana unutar šest mjeseci (56, 61, 62).

Carnevale i suradnici 1983. uspoređivali su cijeljenje interproksimalne denudirane kosti bez očuvanja vlakana i zarastanje nakon uklanjanja interproksimalne kosti s očuvanjem vlakana bez instrumentacije korjenova. Autori su došli do zaključka kako je na mjestima gdje su vlakna uklonjena s površine korijena došlo do apikalne migracije epitela s prosječnim gubitkom



potporne kosti od jednog milimetra, dok je na mjestima gdje su vlakna očuvana došlo do cijeljenja *restitutio ad integrum*, bez gubitka kosti i vezivno-tkivnog pričvrška. Tako je demonstrirana važnost očuvanja neinficiranih vlakana na površini korijena (48). Caton i suradnici dokazali su pak da je nakon četiri tehnike liječenja u kojima se vlakna uklanjaju sa zubnog korijena (modificirani Widmanov režanj samostalno ili u kombinaciji sa suho smrznutom kosti, beta trikalcijevim fosfatom i poliranjem korjenova) došlo do zarastanja parodontne rane dugim spojnim epitelom bez stvaranja novog vezivno-tkivnog pričvrška (63).

Slično, tretmanom ulaska u furkaciju, ili furkacija klase 1 u kojem pažljivom manipulacijom očuvamo vezivna vlakna na površini korijena u tome području, možemo prevenirati migraciju epitela u područje furkacije omogućavajući tako cijeljenje bez daljnjeg gubitka horizontalnog pričvrška (7).

## **2.5. Predvidljivost i uspjeh resektivne parodontne kirurgije**

Resektivnom parodontnom kirurgijom liječimo posljedice nastale djelovanjem parodontnih patogena na tvrda i meka tkiva parodonta. Uklanjanjem tkiva, kao što su kost i zahvaćeni epitel gingivnog džepa, ovu vrstu terapije možemo smatrati i etiološkom. Međutim, da bismo kvalitetnije mogli predvidjeti uspjeh terapije, sam kirurški zahvat nije jedina varijabla koja određuje krajnji i dugoročni ishod. U ovom poglavlju razmotrit ćemo parametre koji su od iznimne važnosti za povećanje uspješnosti resektivnih zahvata.

Nadalje, kako je glavni generalni cilj parodontološke terapije dugotrajno očuvanje zubi u ustima, najrelevantniji kriterij prema kojem pratimo uspjeh parodontološke terapije je gubitak zubi. Međutim, količina izgubljenih zubi relativno je mala te bi u svrhu procjene uspješnosti tim kriterijem bilo potrebno dugoročno praćenje i istraživanje. Stoga se drugi parametri upotrebljavaju kao indikatori uspješnosti kirurškog zahvata. Krvarenje pri sondiranju, promjene razine pričvrška, smanjenje dubine sondiranja, gingivna recesija neki su od parametara koje je jednostavnije tijekom kraćih razdoblja. Također, bitna stavka pri promatranju uspješnosti resektivnog zahvata je količina odložene kosti u angularnim koštanim defektima (1).

### **2.5.1. Mikrobiološka evaluacija uspjeha**

Krvarenje pri sondiranju, kao bitan indikator pogoršanja parodontnog stanja, znatno se smanjuje nakon resektivnog koštano-kirurškog zahvata, a tretirana mjesta postaju sredina koja znatno pogoduje perzistiranju postignutih rezultata. Zajednica mikroorganizama u plitkim džepovima vrlo je slična onoj supragingivnog plaka. Također, rekonturiranjem alveolarnog grebena, adekvatnim prilagođavanjem rubova režnja i cijeljenjem gingive nakon resektivne

koštane kirurgije, olakšano je održavanje oralne higijene zubnom četkicom, koncem i interdentalnim četkicama koje dovodi do mogućih promjena mikrobiote džepova iz one koja sadrži primarno gram-negativne anaerobne bakterije u onu gdje dominiraju streptokoki i druge gram-pozitivne vrste s malo ili bez parodontopatogenog potencijala (64). Nowzari i sur. primijetili su da u džepovima  $\leq 5$  mm, tri do dvanaest mjeseci nakon parodontoloških operativnih zahvata nisu bili prisutni parodontni patogeni, dok su u džepovima koji su tretirani samo nekirurškim tehnikama pronađene velike količine patogena, uključujući *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Peptostreptococcus micros*, *Propionibacterium species*, *Porphyromonas gingivalis* i spirohete (65).

### **2.5.2. Uspjeh koštane kirurgije s očuvanjem vlakana**

Histološkim istraživanjem Gargiula i sur. 1961. uočeno je da su suprakrestalna vlakna na površini cementa korijena prisutna, neovisno o tome ima li pacijent parodontnu bolest ili ne, u prosječnoj duljini od 1,07 milimetra (42). Carnevale i suradnici 1961. promatranjem 11 kadavera s prisutnom parodontnom bolešću tijekom života, izmjerili su prosječnu duljinu suprakrestalnog vezivnog pričvrška koja je iznosila 1,06 milimetara, što je bilo u korelaciji s rezultatima izmjerenima kod parodontološki zdravih pojedinaca (43). Vođeni tim saznanjima parodontolozi su razvili resektivnu tehniku s očuvanjem vlakana (9).

Jedno od istraživanja koje je promatralo koštanu kirurgiju s očuvanjem vlakana je retrospektivna studija Carnevalea i sur. iz 2008. godine. Cilj istraživanja bila je procjena primjenjivosti i uspjeha kirurgije s očuvanjem vlakana na temelju radiografski izmjerenih dubina koštanih defekata te određivanje granice primjenjivosti koštane kirurgije s očuvanim vlaknima na temelju odnosa preoperativne dubine defekata kod ekstrahiranih zubi i broja ekstrahiranih zubi (66). Kliničke studije pokazale su da se mjerenjem na rendgenskim snimkama prosječno dobivaju jedan milimetar kraće duljine nego što je to mjerenjem u usnoj šupljini (67). Upotrebljavale su se rendgenske snimke iz privatne stomatološke ordinacije. Svim pacijentima pružena je nekirurška terapija prije operativnog zahvata i dane su im detaljne upute o pravilnom održavanju oralne higijene. Kriteriji odabira pacijenata zahtijevali su prisutnost barem jednog radiografski vidljivog defekta dubine  $\geq 4$  mm zaostalog nakon završene nekirurške terapije i FMBS (*full mouth bleeding score*)  $\leq 20$  %. Također su isključeni pacijenti s *diabetesom mellitusom*, oni na imunosupresivnoj terapiji te na terapiji blokatorima kalcijevih kanala i antiepilepticima. Duljina korijena mjerena je od caklinsko-cementnog spojišta (CCS-a), do vrška korijena (RA). Dubina defekta mjerena je od vrha alveolarnog grebena (BC) do dna koštanog defekta (DB). U studiju je bilo uključeno 68 pacijenata s barem jednim koštanim

defektom dubine  $\geq 4$  mm nakon reevaluacije. 42 pacijenta bile su žene, a prosječna dob sudionika  $54,3 \pm 9,2$  godina. Promatrana su 324 koštana defekta. Istraživanjem je dokazana povezanost između dubine intrakoštanih defekata i duljine korijenova, s vjerojatnošću ekstrakcije zubi. Uspoređivanjem dubina defekata kod zuba liječenih operativno i izvađenih zubi, zubi liječeni koštanom kirurgijom s očuvanjem vlakana imali su prosječne dubine defekata 1 do 8 mm, do su ekstrahirani zubi imali prosječne dubine defekata 6 do 12 mm. Time su se graničnim dubinama defekata za predvidljivi rezultat kirurgije s očuvanjem vlakana pokazale one  $< 6$  mm. Koštani defekti  $> 8$  mm prema ovome istraživanju ne smatraju se indikacijom za upotrebu koštane kirurgije s očuvanjem vlakana. Rizik za gubitak zubi kod duljina korijenova od 11 milimetara (prosječna duljina korijenova u ovome istraživanju) znatno je porastao promjenom izmjerene dubine defekata sa šest na osam milimetara (5 - 90% izgubljenih zubi), te se na temelju dobivenih rezultata dubine defekata od 6 do 8 mm smatraju nepredvidljivima za uspješnu terapiju koštanom kirurgijom s očuvanjem vlakana. Nadalje, same granične dubine koštanih defekata povezane su s prosječnom duljinom korijena zuba, što dovodi do zaključka da se dobiveni rezultati odnose na korjenove prosječne duljine. Zaključno, i zubi s duljim korjenovima te većom dubinom intrakoštanih defekata, izmjerenom na rendgenskoj slici, mogu se pokušati liječiti kirurgijom s očuvanjem vlakana (66).

Prospektivna studija Antonettija i sur. iz 2015. u trajanju od dvanaest mjeseci promatrala je uspješnost tehnike apikalno pomaknutog režnja, koja je bila označena kao kontrolna grupa, naspram tehnike koštane kirurgije s očuvanjem vlakana. Svakome od trinaest uključenih pacijenata na temelju kasnije opisanih kriterija, jedan posteriorni sekstant operiran je klasičnom tehnikom apikalno pozicioniranog režnja, dok je sekstant na kontralateralnoj strani operiran kirurgijom s očuvanjem vlakana. Ta mjesta nazvana su testnom skupinom. Kriteriji uključenja bili su:  $\geq 18$  godina starosti, pacijenti bez sistemskih bolesti, nepušači, *full-mouth plaque score* (FMPS) i *full mouth bleeding score* (FMBS)  $\leq 15$  %, nekirurška i motivacijska terapija provedena minimalno tri mjeseca prije početka istraživanja, pacijenti s dva kontralateralna sekstanta s prirodnim zubima i dubinama sondiranja  $\geq 5$  mm, odnosno intrakoštanim defektima  $\leq 3$  mm. Pacijenti s agresivnim parodontitisom, poviješću parodontokirurških zahvata u promatranim sekstantima, zahvaćenošću furkacija II i III stupnja po Hampu, mobilnošću II i III stupnja prema Milleru te trudnice i dojilje, bili su isključeni. Operativne zahvate provodio je iskusni kliničar s više od 15 godina iskustva u parodontnoj kirurgiji, upotrebom lupa s povećanjem 5 x, pod koaksijalnim osvjetljenjem. Klinički parametri proučavani su neposredno nakon operativnog zahvata, nakon šest mjeseci i nakon dvanaest mjeseci postoperativno. Nakon

zahvata nije bilo statistički značajnih razlika između kontrolne i testne skupine. Uočeno je brže cijeljenje kirurške rane kod testne skupine, koje je trajalo dva tjedna, dok je kod kontrolne skupine bez očuvanja vlakana za potpunu epitelizaciju bilo potrebno četiri tjedna. Prosječna uklonjena količina kosti kod kontrolne skupine iznosila je  $1,0 \pm 0,3$  milimetra po sekstantu, a  $1,9 \pm 0,8$  na promatranim mjestima, dok je kod testne skupine osteotomijom uklonjeno prosječno  $0,4 \pm 0,2$  milimetra po sekstantu i  $0,5 \pm 0,7$  milimetara na promatranim mjestima. Kod tehnike apikalno pomaknutog režnja suprakrestalna vlakna uklanjaju se s površine korijena te se kost oblikuje tako da dno defekta postaje vrhom novog alveolarnoga grebena, što je razlog većeg obujma osteotomijom uklonjene kosti na kontrolnim mjestima. Međutim, važan podatak je obujam kosti koji se resorbira prilikom postoperativnog cijeljenja procesom remodelacije kosti. Kod skupine operirane apikalno pomaknutim režnjem nakon dvanaest mjeseci, količina koštanog tkiva izgubljena remodelacijom iznosila je prosječno 0,43 milimetra, dok je kod skupine s očuvanim suprakrestalnim vlaknima došlo do vertikalnog gubitka kosti od prosječno 0,13 milimetara (68). Donnenfeld i sur. došli su do sličnih rezultata 1970. kada je uočen gubitak kosti remodelacijom od prosječno 0,2 do 1 milimetar u četiri do šest mjeseci nakon operacije (58). Parametar koji je također proučavan u istraživanju Antonettija i sur. bio je koronalno pomicanje gingive šest i dvanaest mjeseci nakon zahvata, pri čemu je dvanaest mjeseci nakon zahvata s očuvanjem vlakana došlo do pomaka gingive koronalno za vrijednost od 1,8 milimetara, a tehnikom apikalno pomaknutog režnja gingiva je pomaknuta koronarno za 1,2 milimetra. Subjektivni promatrani parametar vezan uz pacijentovo iskustvo bio je bol prilikom i nakon kirurških zahvata. Prilikom samog zahvata nije bilo značajnih razlika u intenzitetu bola, međutim postoperativni bol u prva dva tjedna bio je intenzivniji u kontrolnim skupinama (68). Zajedno s količinom uklonjene kosti, intenzivnija postoperativni bol povezuje se s pojačanim upalnim odgovorom nakon resektivno kirurškog zahvata. Naime, jače lučenje IL-1 $\beta$  uočeno je tjedan dana nakon osteotomije rotirajućim svrdlima za kost nego upotrebom piezoelektričnih uređaja prilikom kirurškog zahvata (69).

Bitna stavka prilikom promatranja uspjeha resektivne koštane kirurgije te kirurgije s očuvanjem suprakrestalnih vlakana jest važnost provođenja doživotne potporne parodontne terapije. Carnevale i sur. istraživali su utjecaj redovitog provođenja potporne parodontne terapije na održavanje postkirurški ostvarenih dubina džepova manjima od tri milimetra. Sva mjesta s dubinama  $\leq 4$  mm podvrgnuta su kirurškom zahvatu. Operirano je 3510 zubi (49 % uzorka). Istraživanje je uključivalo 304 pacijenta, a prosječno razdoblje u kojemu su promatrani trajao je  $7,8 \pm 3,2$  godine, s provođenjem potporne terapije svakih  $3,4 \pm 0,8$  mjeseci. Prosječno trajanje

posjeta u kojem se provodila potporna terapija iznosilo je 60 minuta, prilikom koje su izmjerene dubine sondiranja, provedena je motivacija pacijenta te su supragingivne i subgingivne naslage bile pažljivo uklonjene. Tijekom istraživanja izgubljeno je 67 zubi (0,9 % kompletnog uzorka), a glavni razlozi ekstrakcije bili su fraktura korijena (48 %) i progresija parodontne bolesti (30 %). Šezdeset izgubljenih zubi bilo je opskrbljeno postendodontskom nadogradnjom. Krajnji cilj istraživanja bilo je dugoročno zadržavanje zubi sa zanemarivom upalom gingive i minimalnim dubinama sondiranja. Rezultatima istraživanja potvrđeno je da se strogim režimom potporne terapije može postići minimalan gubitak zubi s očuvanim vrijednostima dubina sondiranja postignutim operativnim zahvatom koštane kirurgije s očuvanjem vlakana (70).

### **2.5.3. Uspjeh kirurškog produljenja kliničke krune**

Uspješnost zahvata kliničkog produljenja krune možemo promatrati dugoročnom stabilnošću granice mekog tkiva nakon operacije. Vodeći se studijama o prosječnoj dimenziji parodontnog pričvrška od 3 mm, koja se naziva biološkom širinom, nekoliko autora predložilo je eksponiranje upravo 3 mm zubne krune iznad razine kosti tijekom resektivnog zahvata produljenja kliničke krune kako bi šivanjem odignutog režnja na upravo toj udaljenosti omogućili uspostavljanje nove biološke širine (71, 72, 73). Tako su npr. Ingber i sur. predložili tri potrebna milimetra kako bi se pravilno formirao 1 mm vezivno-tkivnog pričvrška, 1 mm epitelnog pričvrška i 1 mm gingivnog sulkusa (71). Svaka od studija kojoj je težnja bila eksponiranje 3 mm kliničke krune zubi, nije postigla predvidljive rezultate te su postignute postoperativne udaljenosti od gingivnoga ruba do vrha krune zubi bile podložne promjeni (74, 75).

Novija studija u kojoj su se koristili metodom mjerenja biološke širine, odnosno sondiranjem do kosti (*bone sounding*), prije operativnog zahvata, na 90 % mjesta bilo je potrebno ukloniti  $\geq$  3 mm kosti kako bi se uspostavio novi gingivni rub s adekvatnom duljinom eksponirane zubne strukture. Mjerenjem udaljenosti na kojoj se nalazi slobodni gingivni rub tri i šest mjeseci postoperativno, autori nisu zabilježili značajnije promjene u postignutoj duljini kliničke krune (76).

Neki od čimbenika koji značajnije mogu utjecati na uspješnost kliničkog produljenja krune jesu individualne sposobnosti cijeljenja kod pacijenta, način oblikovanja potporne kosti, vrijeme restorativne ili protetske opskrbe zubi nakon zahvata, redovitost provođenja potporne parodontne terapije i postoperativna kontrola plaka. Istraživanje koje u svrhu izrade smjernica, koje bi dovele do predvidljivijih rezultata operativnog zahvata kliničkog produljenja krune te

koje se pomnije bavi pitanjima: „kolika je prosječna duljina postignute kliničke krune odmah nakon operacije?“, „što se događa s postignutom duljinom krune tijekom vremena?“, „koliko potporne kosti je potrebno ukloniti tijekom zahvata?“, te „koliko je značajno pozicioniranje režnja nakon operacije u dugoročnoj stabilnosti postignute duljine kliničke krune?“, proveli su Deas i sur. 2004. godine. U studiji je sudjelovalo 25 pacijenata kojima su 43 posteriorna zuba podvrgnuta zahvatu kliničkog produljenja krune. Operativni zahvati sastojali su se od intrasulkularnih incizija s odizanjem režnja, osteotomije i osteoplastike s pomoću rotirajućih karbidnih svrdala i ručnih dlijeta, struganja i poliranja korjenova zubi kiretama i ultrazvučnim uređajima te reponiranja i stanjivanja režnja po potrebi. Pacijenti su dva puta na dan, tijekom četrnaest dana nakon operacije upotrebljavali 0,12-postotnu otopinu klorheksidina i naručeni su na uklanjanje šavova sedam do deset dana nakon zahvata. Mjerenja su provedena neposredno nakon zahvata te jedan, tri i šest mjeseci nakon zahvata. Početna postignuta prosječna postoperativna duljina kliničke krune iznosila je  $2,27 \pm 1,1$  milimetar. Duljina krune nakon jednog mjeseca prosječno je iznosila  $1,91 \pm 1,08$  milimetar, nakon tri mjeseca smanjila se na  $1,69 \pm 1,02$  milimetra, a nakon šest mjeseci prosječne mjere iznosile su  $1,57 \pm 1,01$  milimetar. Količina osteotomijom uklonjene potporne kosti iznosila je prosječno  $1,13 \pm 0,9$  milimetara. Kako bi se proučio fenomen povratka mekih tkiva (*tissue rebound*) tokom šestomjesečnog razdoblja i povezanost postoperativnog pozicioniranja režnja s navedenim fenomenom, mjerene su udaljenosti od marginalnog ruba gingive do ruba kosti nakon šivanja te su promatrane posljedične reakcije vraćanja mekih tkiva. 14,5 % režnjeva bilo je postavljeno  $\leq 1$  mm od ruba kosti te je nakon šest mjeseci došlo do koronalnog pomicanja mekog tkiva za prosječno  $1,33 \pm 1,02$  milimetra. 43,7 % bilo je zašiveno 2 mm od ruba kosti te je kod njih primijećen pomak mekih tkiva za prosječno  $0,90 \pm 0,89$  milimetara. 28,7 % operiranih mjesta bilo je zašiveno 3 mm od koštanoga ruba, a pomak mekih tkiva na tim mjestima iznosio je prosječno  $0,47 \pm 0,79$  milimetara. Na koncu, na mjestima gdje je mukoperiostalni režanj bio postavljen  $\geq 4$  mm od alveolarnog ruba (13,1 %), *tissue rebound* iznosio je prosječno  $-0,16 \pm 1,15$  milimetara. Rezultati istraživanja doveli su do sljedećih zaključaka. Postoperativno šivanje režnja na udaljenosti manjoj od 3 mm od ruba kosti vjerojatno dovodi do većeg pomaka mekih tkiva u šestomjesečnom razdoblju. Ishod operativnog zahvata kliničkog produljenja krune, u smislu izloženosti krune zuba, nije stabilan unutar perioda od šest mjeseci. Da bismo postigli dugoročno stabilnije rezultate kirurškog kliničkog produljenja krune, vjerojatno bi trebalo ukloniti veću količinu kosti kako bi režanj mogao biti pozicioniran koronarnije (50).

Studiju koja govori u prilog ovome istraživanju proveli su Pontoriero i sur. na 30 pacijenata, odnosno 84 zuba u 12-omjesečnom razdoblju. Prosječnim uklanjanjem 0,9 milimetara kosti na interproksimalnim mjestima, i 1,0 milimetara na bukalnim i lingvalnim mjestima, režnjevi su pozicionirani na rub alveolarne kosti na bukalnim i lingvalnim mjestima, dok su interdentalna područja ostavljena ogoljenima da zarastu sekundarnim cijeljenjem. Postoperativno postavljanje gingivnog ruba na taj način, dovelo je do znatnog pomaka mekih tkiva dvanaest mjeseci nakon zahvata. Prosječni interproksimalni pomak mekih tkiva iznosio je 3,2 milimetra, dok je pomak na bukalnim i lingvalnim plohama iznosio 2,9 milimetara, tako da je razlika u duljini kliničke krune prije zahvata i dvanaest mjeseci nakon zahvata iznosila samo 0,5 milimetara u interdentalnim područjima, i 1,2 milimetra na bukalnim i lingvalnim plohama (77).

Novija studija Domíngueza i sur. iz 2020. proučavala je promjene u položaju mekih tkiva tijekom šest mjeseci nakon operativnog zahvata produljenja krune zuba. U istraživanju su sudjelovala 24 pacijenta sa 155 promatranih zubi, a mjerenja su provođena prijeoperativno, neposredno nakon operacije te 42, 90 i 180 dana postoperativno. Prosječne dubine sondiranja za sve zube neposredno nakon zahvata iznosile su  $1,97 \pm 0,39$  milimetara, smanjile su se nakon 42 dana na prosječno  $1,57 \pm 0,59$  milimetara, te su porasle na posljednjem mjerenju nakon šest mjeseci na  $1,86 \pm 0,55$  milimetara. Glavne vrijednosti duljina kliničke krune iznosile su prosječno  $7,1 \pm 0,65$  milimetara neposredno nakon zahvata, porasle su na prosječno  $9,21 \pm 0,43$  milimetra nakon 42 dana te su na posljednjem mjerenju ostale stabilne ( $9,18 \pm 0,42$  milimetra). Osteotomijom je prosječno uklonjeno  $2,00 \pm 1,11$  milimetra potporne kosti. *Tissue rebound*, odnosno pomak mekog tkiva nakon šest mjeseci, kod režnja postoperativno položenog  $\leq 2$  milimetra, iznosio je prosječno  $0,94 \pm 0,53$  milimetra. Reponiranjem i šivanjem režnja na udaljenostima 3, odnosno  $\geq 4$  milimetra, pomaci mekog tkiva iznosili su prosječno  $0,10 \pm 0,28$ , odnosno  $-0,26 \pm 0,40$  milimetara. Bitan podatak je očuvana stabilnost gingivnog ruba od 42 dana do šestog mjeseca postoperativno, što je ostvareno ako je režanj bio reponiran 3 i  $\geq 3,5$  milimetra od ruba kosti. Kod režnjeva zašivenih  $\leq 2$  milimetra od koštanog ruba, stabilnost nije očuvana, to jest uočen je veći pomak mekog tkiva. Rezultati istraživanja doveli su do zaključaka da postoperativnim šivanjem režnja na udaljenosti  $\geq 3$  milimetra od ruba kosti možemo postići stabilne rezultate gingivnog ruba 42, 90 i 180 dana nakon zahvata, što možemo smatrati korisnim podatkom ako raspoložemo kraćim razdobljem za izradu protetskog nadomjeska (78).

Uspjeh kirurškog kliničkog produljenja možemo promotriti i novijim prikazom slučaja Yeha i Blancharda iz 2021. godine. Dvadesetpetogodišnja pacijentica operirana je 2010. godine zbog povećano vidljive gingive tijekom smijanja (termin u literaturi poznat kao *gummy smile*), međutim, kako je tijekom sedam godina nakon operacije došlo do pomaka mekih tkiva, pacijentica se ponovno javila 2017. godine s istim problemom, ovoga puta kod drugog kliničara. Zaključeno je da je vjerojatni uzrok povratka mekih tkiva nakon prvog operativnog zahvata bila nedovoljna količina uklonjene kosti kako bi nakon reponiranja odignutog režnja gingiva mogla dugoročno ostati stabilna. Tijekom prve operacije uklonjeno je 2 mm kosti počevši od caklinsko-cementnog spojišta kako bi reponiranjem režnja predviđeni rub gingive mogao prekriti ostatak korijena. Da bi se smanjio povratak mekih tkiva i da bi rezultat operativnog estetskog produljenja krune bio dugoročno uspješniji nego prvi put, tijekom druge operacije uklonjena su dva dodatna milimetra kosti, a režnjevi su reponirani 4 mm od novoga koštanoga ruba. Za povećanu stopu uspješnosti zahvata produljenja kliničke krune važno je nekoliko stvari. Tijekom pretkirurškog pregleda bitno je sondiranje do kosti kako bismo saznali razmjere suprakrestalnog tkivnog pričvrška. U slučaju da je udaljenost manja od 3 mm, potrebna je osteotomija kako bi bilo omogućeno uspostavljanje novog suprakrestalnog tkivnog pričvrška. Nadalje, od velike koristi je navoštani model na kojemu možemo vidjeti nove granice buduće povećane zubne krune te po njima može biti vođena početna incizija. Također, količina uklonjene kosti trebala bi biti jednaka razlici postoperativno postignute i preoperativne duljine zubne krune kako bi rizik od recidiva bio minimalan (79).

#### **2.5.4. Uspjeh liječenja zubi sa zahvaćenim furkacijama**

Studije o liječenju zubi sa zahvaćenim furkacijama uspješno su dokazale da zahvaćenost furkacija ne mora značiti gubitak zubi. Molari s različitim stupnjevima zahvaćenosti furkacija mogu biti liječeni, funkcionalni i sačuvani u usnoj šupljini jednako dugo, ako ne i dulje od molara koji nemaju zahvaćene furkacije. Efektivno liječenje furkacija zahtijeva poznavanje anatomije područja furkacije, kao i metode liječenja koje odgovaraju stupnju zahvaćenosti i morfologiji furkacije. Nekirurško liječenje, motivacija i educiranje o pravilnom održavanju higijene furkacije te potporna parodontna terapija bitni su čimbenici u dugoročnom očuvanju zubi sa zahvaćenim furkacijama u ustima. Drugim metodama možemo postići reparaciju izgubljenog pričvrška, eliminirati parodontne džepove ili ukloniti zahvaćene korijenove. Ranom dijagnozom, odrješitim planom terapije, dobrom oralnom higijenom, pažljivim izvođenjem tehnike liječenja i kvalitetno posloženim programom potporne terapije, možemo uspješno produljiti životni vijek zubi sa zahvaćenim furkacijama (13).



Carnevale i sur. 1998. godine u desetogodišnjoj su studiji proučavali dugoročne učinke resektivne parodontne terapije na zube za zahvaćenim furkacijama. Studija je provedena na 75 pacijenata sa 175 zubi sa zahvaćenim furkacijama, 97 zubi nalazilo se u maksili, a 78 u mandibuli. Kontrolna skupina bili su kontralateralni zubi s nezahvaćenim furkacijama. Uzrok resekcije ili separacije korjenova kod 161 zuba bila je zahvaćenost furkacija II (123 zuba) i III stupnja (38) po Hampu. Četrnaest zubi je izvađeno, kod dvanaest su bili prisutni duboki koštani defekti, dok je kod dva zuba uzrok ekstrakcije bio endodontske etiologije. Postignuta uspješnost nakon deset godina u testnoj skupini iznosila je 93 %, a u kontrolnoj skupini 99 %, odnosno toliki postotak zuba očuvan je u usnoj šupljini. Sedam posto zubi u testnoj skupini bilo je ekstrahirano, a uzroci su bili sljedeći: prisutnost periapikalnih lezija u 33 %, karijes u 25 %, pogoršanje parodontne bolesti u 25 %, te frakture korijenova u 17 % slučajeva (80).

Studija Leeja i sur. iz 2012. također je proučavala ulogu resektivne kirurške terapije zubi sa zahvaćenim furkacijama na produljenje životnoga vijeka zubi u ustima. Sudjelovalo je 149 pacijenata. Preoperativno su zabilježeni sljedeći podaci: pomičnost zubi prema Millerovoj klasifikaciji iz 1938. godine, kut divergencije korjenova, preostala razina potporne kosti (podjela na one sa 75 %, 50 do 74% te na one s < 50% očuvane kosti), kvaliteta endodontskog punjenja i veličina periapikalne lezije (ako postoji). Nakon operacije zabilježeni su: kvaliteta izvedbe operativnog zahvata (zaostali fragmenti korjenova, konkaviteti, oštri rubovi nakon uklanjanja korjenova), prisutnost karijesa, prisutnost postendodontskih nadogradnji i okluzalni čimbenici. Sedamdeset zubi imalo je zahvaćenost furkacija I stupnja, dok je kod 79 zuba izmjerena zahvaćenost furkacija II. i III. stupnja. Hemisekcija je napravljena na 23 zuba, a resekcija/amputacija korjenova napravljena je na preostala 123 zuba. Prije reevaluacije 89 zubi bilo je izvađeno (59,7 %). Razlozi ekstrakcija u 74,2 % slučajeva bili su parodontološki. Kod 15,7 % zabilježena je fraktura korijena, dok su u 6,7 %, odnosno 3,4 % bili zabilježeni endodontski problemi / resorpcija korijena, odnosno neizlječivi karijes. U prve tri godine izgubljeno je 40 zubi, zbog parodontoloških razloga ekstrahirano je 30 zubi, dok je kod 18 zubi izmjerena visina potporne kosti iznosila < 50 %. Rezultatima istraživanja utvrđena je vjerojatna povezanost promatranih preoperativnih i postoperativnih čimbenika na uspješnost očuvanja zubi u ustima, pri čemu mladi zubi i povezivanje operiranog zuba sa susjednim zubima imaju bolju prognozu od zuba s prisutnom pomičnošću II. stupnja ili većom te visinom potporne kosti manjom od 50 % (81).

Rezultatima sistematskog preglednog članka Dommischa i sur. iz 2019. godine proučavanjem sedam istraživanja koja su uključivala ukupno 667 pacijenata te 2021 zub sa zahvaćenim

furkacijama II. ili III. stupnja, dobiveni su vrlo varijabilni rezultati. Preživjelo je 1515 zuba u prosjeku 4 do 30,8 godina nakon zahvata. Resektivnim zahvatom, amputacijom ili separacijom korijenova prosječna postignuto preživljenje iznosilo je 38 do 94,4 %. Tehnikom tuneliranja očuvano je 62 do 67 % zubi, dok je otvorenom tehnikom struganja i poliranja korijenova očuvano 63 do 85 % zuba. Klasičnom zatvorenom tehnikom struganja i poliranja korijenova postignuto je preživljenje 68 do 80 % (3).

Ukratko će biti spomenute druge studije koje također govore o uspješnosti liječenja furkacija. Bergenholtz je 1972. godine proučavao 45 zubi sa zahvaćenim furkacijama tijekom razdoblja od pet do deset godina. Samo tri zuba bila su izvađena u tom vremenskom rasponu, dva iz parodontoloških i jedan zbog endodontskih razloga (82). Klavan i sur. 1975. istražili su uspješnost resektivnih zahvata na 34 molara tijekom 11 do 81 mjeseca. Samo jedan zub ekstrahiran je u tome razdoblju, zbog parodontoloških razloga. Istraživanjem je također zaključeno da uklanjanje jednog korijena maksilarnog molara ne utječe na stabilnost toga zuba te kako splintiranje u tom slučaju nije indicirano (83). Hamp i sur. 1991. proučavali su 310 višekorijenskih zubi na kojima su provedene resektivne tehnike, amputacija/separacija korijenova ili tuneliranje. Osamdeset i sedam zubi bilo je podvrgnuto amputaciji korijena. Nakon pet godina, 78 zubi s uklonjenim jednim ili više korjenova, imali su dubine sondiranja  $\leq 3$  mm, 7 zubi imalo je dubine 4 do 6 mm, a samo dva zuba imali su dubine  $> 6$  mm. Niti jedan zub s amputiranim korijenom nije bio ekstrahiran tijekom istraživanja. Potpuna eliminacija plak retentivnih mjesta u području furkacije, motiviranje pacijenta i potporna terapija navedeni su kao razlozi ovakvog uspjeha (44). Langer i sur. proveli su desetogodišnje istraživanje na sto reseciranih zubi. Stopa neuspjeha, odnosno postotak ekstrahiranih zubi iznosio je 38 %. Endodontski razlozi bili su navedeni kao razlog vađenja sedam zubi, 18 zubi izvađeno je zbog fraktura korijena, dva zuba izvađena su zbog neadekvatnog brtvljenja cementa te je deset zuba izvađeno zbog parodontoloških razloga. Gotovo svi zubi bili su opskrbljeni nadogradnjama. Gotovo dvostruko više mandibularnih nego maksilarnih zubi je frakturiralo, dok je primarni uzrok ekstrakcije maksilarnih zuba bio parodontološke etiologije (84). Desetogodišnju studiju na 34 zuba proveo je Bühler 1988. godine. Trideset dva posto zubi u navedenom istraživanju moralo je biti izvađeno, međutim samo jedan iz parodontoloških razloga. Najveći broj ekstrakcija napravljene iz endodontskih razloga (85). Basten i sur. proveli su retrospektivnu studiju na 49 zubi s reseciranim korjenovima. Pacijenti su bili operirani tehnikom apikalno pomaknutog režnja s osteotomijom i osteoplastikom. Zubi su promatrani u razdoblju od sedam do 22 godine s prosjekom od 11,5 godina. Svi zubi održavani su profesionalnim uklanjanjem

supragingivnih i subgingivnih naslaga jednom u tri do šest mjeseci. Samo četiri zuba (odnosno 8 % promatranog uzorka) bila su izvađena tijekom studije, jedan iz endodontskih razloga, dva zbog zahvaćenosti karijesom te jedan iz strateških razloga (86). Blömlöf i sur. uspoređivali su 146 zubi s reseciranim korjenovima sa sto endodontski liječenih jednokorijenskih zubi tijekom razdoblja od tri do deset godina, s prosjekom od 5,8 godina. Nakon pet godina opaženo je kako je stopa uspješnosti među skupinama bila podjednaka. Nakon deset godina stope uspješnosti iznosile su 68 % za skupinu sa reseciranim korijenovima, te 77 % za skupinu s endodontski liječenim jednokorijenskim zubima. Pušenje se pokazalo bitnim čimbenikom o kojem je ovisila uspješnost očuvanja zubi (87). Evidentna je heterogenost rezultata dobivenih studijama koje proučavaju uspješnost liječenja zuba sa zahvaćenim furkacijama te liječenje takvih zuba i dalje predstavlja izazov za kliničare (88).

### **2.5.5. Utjecaj potporne parodontne terapije i oralne higijene na uspješnost**

Nezadovoljavajuća preoperativna i postoperativna kontrola plaka presudni su čimbenici prilikom predviđanja ishoda parodontoloških operativnih zahvata. Yumet i Polson 1984. godine zabilježili su ubrzani gubitak suprakrestalnog vezivnog pričvrška nakon operacija u područjima zahvaćenima plakom. Više mitotičke epitelne aktivnosti na površini rane bilo je povezano s prisutnošću kronične infekcije u podležecem vezivnom tkivu. Medijatori otpušteni iz upalnih stanica u vezivno tkivo i stvaranje različitih bakterijskih enzima i toksina potiče daljnju destrukciju tkiva (89). Nyman i sur. 1975. godine uočili su prosječan gubitak pričvrška od jednog milimetra na godinu kod pacijenata sa lošom oralnom higijenom te su naveli da resektivna koštana kirurgija ne bi trebala biti opcija liječenja kod pacijenata s visokim plak indeksom. Dvadesetčetvero pacijenata s uznapredovalim parodontitisom bilo je podvrgnuto kliničkom ispitivanju. Operirani su modificiranom tehnikom Widmanova režnja, nakon čega im je detaljno bila objašnjena tehnika pravilnog održavanja postoperativne oralne higijene. Sudionici kontrolne skupine naručeni su svakih dvanaest mjeseci na profilaktičko uklanjanje naslaga, dok su ispitanici testne skupine u razdoblju od dvije godine bili naručivani svaka dva tjedna na supragingivno i subgingivno profesionalno uklanjanje naslaga. Rezultati nakon dvije godine pokazali su kako su koštani defekti pacijenata u testnoj skupini bili ispunjeni novostvorenim košću, dok je kod pacijenata koji nisu mogli održavati adekvatnu oralnu higijenu uočena progresivna destrukcija parodontnih tkiva (90). Profesionalno uklanjanje naslaga svaki tjedan prvih četiri do šest tjedana nakon operativnog zahvata, a nakon toga jednom na mjesec tijekom godine dana, uz presudnu važnost pacijentove suradnje, odnosno adekvatnog održavanja oralne higijene, osigurava optimalne uvjete za cijeljenje rane (2).

Bertoldi i sur. 2021. na 30 su pojedinaca proučavali razlike u postoperativnim indikatorima ranog cijeljenja nakon resektivnog kirurškog zahvata, primjenom tri različite metode održavanja oralne higijene. Prva skupina primjenjivala je zubnu četkicu, 0,12-postotnu otopinu klorheksidina i sustav protiv obojenja zuba. Druga skupina upotrebljavala je zubnu četkicu i 0,12-postotnu otopinu klorheksidina, dok je treća skupina upotrebljavala samo zubnu četkicu. Postoperativni parametri koji su bili proučavani jesu *full-mouth plaque score* (FMPS), *full-mouth bleeding score* (FMBS), dubina sondiranja, dubina recesije, klinička razina pričvrška i krvarenje prilikom sondiranja. Rezultati zabilježeni na kontroli nakon šest mjeseci, da nije bilo značajne razlike u postoperativnim parametrima, doveli su do zaključka da je mehanička kontrola plaka osnova postkirurškog održavanja oralne higijene i da upotreba pomoćnih sredstava ne može zamijeniti pravilnu upotrebu zubne četkice (91).



Više studija dokazalo je uspješnost i predvidljivost resektivne koštane kirurgije. Lindhe i Nyman objavili su rezultate studija nakon pet i četrnaest godina od provođenja resektivnih kirurških zahvata. Nakon pet godina prosječna dubina džepova smanjila se s 5,7 mm na 3 mm, a radiološki izmjerene visine potporne kosti ostale su stabilne. Rezultati su ostali stabilni i četrnaest godina od početka istraživanja, pri čemu je samo kod 0,8 % područja zabilježen gubitak pričvrška > 2 mm. Zaključeno je da parodontno zdravlje može biti očuvano primjenom resektivnih zahvata u okvirima indikacija, pedantnim održavanjem oralne higijene i redovitim provođenjem potporne terapije, koja uključuje motivaciju pacijenta, reedukaciju o pravilnom načinu četkanja zubi, te profesionalno supragingivno i subgingivno uklanjanje mekih i tvrdih zubnih naslaga (90). Nadalje, Kaldahl je uspoređivao rezultate dobivene primjenom zatvorene tehnike struganja i poliranja korjenova, modificirani zahvat Widmanova režnja i zahvat odizanja režnja s rekonturiranjem kosti. Zatvorena tehnika i modificirani Widmanov režanj pokazali su se terapijskom metodom izbora kod džepova dubine pet do šest milimetara, dok se operacija odizanja režnja s koštanom kirurgijom pokazala boljom opcijom kod plićih džepova ( $\leq 4$  mm) (92). Svojim otkrićem suprakrestalnih vezivnih vlakana koja se nalaze oko zdravih zubi, ali su također inserirana u cement korijena i parodontitisom zahvaćenih mjesta, Gargiulo (42) je potaknuo kliničare na razvoj nove tehnike kojom se zdrava vlakna unutar koštanog defekta ne uklanjaju. Međutim, klinički protokol provođenja tehnike koštane kirurgije s očuvanjem vlakana, odnosno *fiber retention osseous surgery*, opisao je tek Carnevale 2007. godine (9). U dvostruko slijepom, randomiziranom kliničkom ispitivanju Cairo i sur. uspoređivali su kliničke parametre nakon tehnike klasične koštane kirurgije i tehnike s očuvanjem vlakana, pri čemu su rezultati pokazali manju pojavnost recesija, potrebu za osteotomijom manjeg opsega, manje postoperativne preosjetljivosti zubnih korjenova te bolju estetiku prilikom upotrebe *fiber retention* koštane kirurgije (93). Nezavisno o primjeni kirurške tehnike, dokazana je važnost pravilnog četkanja zuba i značaj potporne parodontološke terapije. Rosling i sur. dobili su rezultate koji idu u prilog tomu da svi intrakoštani defekti, neovisno o obliku, mogu biti ispunjeni kosti nakon resektivnih zahvata (u istraživanju je primijenjena modificirana Widmanova tehnika), ako je higijena provedena besprijeckorno (94).

Metaanaliza Al-Sowygha iz 2018. godine proučavala je stabilnost rezultata dobivenih kirurškim zahvatom produljenja krune zuba. Analizom pet kontroliranih kliničkih ispitivanja dobiveni su heterogeni rezultati u parametrima postignute duljine zubne krune, pozicije gingivnog ruba i biološke širine. Neke od studija zabilježile su značajan povratak mekih tkiva šest mjeseci nakon zahvata. Povratak je bio manji, odnosno rezultati su bili stabilniji kada se u svrhu produljenja

kliničke krune primijenio zahvat apikalno pomaknutog režnja s osteotomijom. Međutim, ovaj se zahvat vrlo često izvodi kako bi bio olakšan kasniji restorativni postupak, ali o njegovu provođenju niti jedno istraživanje ne daje informacije. Manji povratak mekog tkiva mogao bi biti povezan s većom količinom uklonjene kosti, međutim daljnje studije su potrebne da bi se ispitala ta tvrdnja. Također, potrebna su daljnja dugotrajna istraživanja s malom razinom pristranosti da bi se proučilo uspostavljanje nove biološke širine, fenomen *tissue rebounda* i postignuta razina kliničkog pričvrška (95).

Sistematski pregledni članak Dommischa i sur. iz 2019. godine proučavao je sedam studija (jednu prospektivnu i šest retrospektivnih) da bi se usporedio uspjeh liječenja zuba sa zahvaćenim furkacijama II. i III. stupnja, dobiven resektivnim zahvatima, otvorenom, i zatvorenom tehnikom struganja i poliranja korjenova. Ukupan broj zubi bio je 2021, dok je nakon 4 do 30,8 godina preživjelo 1515 zubi. Četiri studije iznijele su brojku izgubljenih zuba nakon istraživanja te su kao najčešći razlozi ekstrakcija bili navedeni karijes i fraktura korijena. Istraživanja su pokazala heterogene rezultate i razlike u preživljenju zuba nisu bile signifikantne među promatranim skupinama. Mnogim studijama nedostaju informacije o preostaloj razini potporne kosti, razini pričvrška nakon operativnih zahvata, učestalosti provođenja potporne terapije i statusu pušenja. Neke od preporuka za daljnja istraživanja su: prospektivne studije koje uključuju kontrolne skupine tretirane samo otvorenim tehnikama ili struganjem i poliranjem korjenova, bilježenje razine preostalog pričvrška, razine kosti i pomičnosti zubi nakon zahvata (3).





Parodontološkom terapijom nastojimo maksimalno produžiti životni vijek zubi zahvaćenih parodontitisom te ih održavati zdravima, funkcionalnima i bezbolnima. Brojna istraživanja spomenuta u ovome radu govore u prilog tomu da se poštovanjem indikacija i pravilnom izvedbom resektivnih parodontoloških zahvata mogu postići visoki postoci uspješnosti. Većina resektivnih tehnika dobro je poduprta provedenim istraživanjima, a za brojne zahvate postoje određene smjernice koje je potrebno pratiti da bi se mogao predvidjeti njihov uspjeh. Najbolju tehniku izvedbe resektivnog zahvata, kao i dugogodišnje iskustvo kliničara, potpuno može zasjeniti neadekvatno održavanje oralne higijene i neredovito provođenje potporne parodontne terapije, te je zbog toga pacijenta potrebno motivirati i redovito reeducirati da bi rezultati postignuti bilo kirurškim bilo nekirurškim parodontološkim terapijskim tehnikama ostali stabilni.



1. Lindhe J, Lang NP, Karring T, Berglundh T, urednici. Clinical periodontology and implant dentistry. 5. ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008.
2. Nowzari H. Aesthetic osseous surgery in the treatment of periodontitis. *Periodontol* 2000. 2001;27:8-28.
3. Dommisch H, Walter C, Dannewitz B, Eickholz P. Resective surgery for the treatment of furcation involvement: A systematic review. *J Clin Periodontol*. 2020;47(22):375–91.
4. Shillingburg HT, Stone SE, Al E. Fundamentals of fixed prosthodontics. Hanover Park, Il: Quintessence Pub., Cop; 2012. 584p.
5. Manson JD, Nicholson KG. The Distribution of Bone Defects in Chronic Periodontitis. *J Periodontol*. 1974;45(2):88-92.
6. Manson JD. Bone morphology and bone loss in periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1976;3(1):14–22.
7. Ochsenbein C. A primer for osseous surgery. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1986;6(1):8–47.
8. Carnevale G, Kaldahl WB. Osseous resective surgery. *Periodontol* 2000. 2000;22(1):59–87.
9. Carnevale G. Fibre retention osseous resective surgery: a novel conservative approach for pocket elimination. *J Clin Periodontol*. 2007;34(2):182–7.
10. Delija B, Puhar I. Biološka širina. Sonda [Internet]. 2009;9(17):40–2.
11. Chandrasekaran TR, Deepika M, Janardhanam P, Senthil Kumar KS. Diagnosis and Treatment Planning Of Excessive Gingival Display:A Review. *J Ind Orthod Soc* 2007;41(3):112-5.
12. Park JB. Restoration of the severely decayed tooth using crown lengthening with simultaneous tooth-preparation. *Eur J Dent*. 2010;4(2):197–201.
13. Rose LF, Mealey BL, Genco RJ, Cohen DW. Periodontics: medicine, surgery, and implants. 1st ed. St. Louis: Mosby Incorporated; 2004.

14. Levine DF, Filippelli G. A review of osseous resective surgery. *J Calif Dent Assoc.* 1999;27(2):125, 128-34.
15. Wolf HF, Rateitschak EM, Rateitschak KH. *Parodontologija*. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2009.
16. Basaraba N. Root amputation and tooth hemisection. *Dent Clin North Am.* 1969;13(1):121-32.
17. Goldman HM. Gingivectomy; indications, contraindications, and method. *Am J Orthod Oral Surg.* 1946;32(Oral Surg):323-6.
18. Zentler A. Suppurative gingivitis with alveolar involvement: a new surgical procedure. *JAMA.* 1918;71(19):1530-4.
19. Ramfjord S. Gingivectomy—Its Place In Periodontal Therapy. *J Periodontol.* 1952;23(1):30-8.
20. Goldman HM. The development of physiologic gingival contours by gingivoplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 1950;3(7):879-88.
21. Gottsegen R. Should the Teeth be Scaled Prior to Surgery? *J Periodontol.* 1961;32(4):301-7.
22. Goldman HM. Gingivectomy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology.* 1951;4(9):1136-57.
23. Oringer MJ. Electrosurgery for definitive conservative modern periodontal therapy. *Dent Clin North Am.* 1969;13(1):53-73.
24. Løe H, Lövdal A, Arno A, Schei O, Wærhaug J. Chemical Gingivectomy Effect of Potassium Hydroxide on Periodontal Tissues. *Acta Odontol Scand.* 1961;19(3-4):517-35.
25. Fisher SE, Frame JW, Browne RM, Tranter RM. A comparative histological study of wound healing following CO2 laser and conventional surgical excision of canine buccal mucosa. *Arch Oral Biol.* 1983;28(4):287-91.

26. Pogrel MA, Yen CK, Hansen LS. A comparison of carbon dioxide laser, liquid nitrogen cryosurgery, and scalpel wounds in healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;69(3):269-73.
27. McDavid VG, Cobb CM, Rapley JW, Glaros AG, Spencer P. Laser irradiation of bone: III. Long-term healing following treatment by CO<sub>2</sub> and Nd:YAG lasers. *J Periodontol.* 2001;72(2):174-82.
28. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Schauer P, Doertbudak O, Wernisch J, et al. Treatment of periodontal pockets with a diode laser. *Lasers Surg Med.* 1998;22(5):302-11.
29. Ammons WF Jr, Smith DH. Flap curettage: rationale, technique, and expectations. *Dent Clin North Am.* 1976;20(1):215-26.
30. Smith DH, Ammons WF Jr, Van Belle G. A longitudinal study of periodontal status comparing osseous recontouring with flap curettage. I. Results after 6 months. *J Periodontol.* 1980;51(7):367-75.
31. Olsen CT, Ammons WF, van Belle G. A longitudinal study comparing apically repositioned flaps, with and without osseous surgery. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985;5(4):10-33.
32. Everett FG, Waerhaug J, Widman A. Leonard Widman: surgical treatment of pyorrhea alveolaris. *J Periodontol.* 1971;42(9):571-9.
33. Gold SI. Robert Neumann: a pioneer in periodontal flap surgery. *J Periodontol.* 1982;53(7):456-9.
34. Kirkland O. The Suppurative Periodontal Pus Pocket; Its Treatment by the Modified Flap Operation. *J Am Dent Assoc.* 1931;18(8):1462-70.
35. Friedman N. Mucogingival Surgery: The Apically Repositioned Flap. *J Periodontol.* 1962;33(4):328-40.
36. Ramfjord SP, Nissle RR. The Modified Widman Flap. *J Periodontol.* 1974;45(8.2):601-7.
37. Takei HH, Han TJ, Carranza FA Jr, Kenney EB, Lekovic V. Flap technique for periodontal bone implants. Papilla preservation technique. *J Periodontol.* 1985;56(4):204-10.
38. Robinson RE. The distal wedge operation. *Periodontics.* 1966;4(5):256-64.

39. Schluger S, Yuodelis RA, Page RC, Johnson RH: Resective periodontal surgery in pocket elimination. In: Periodontal disease, ed 2, Philadelphia, 1990, Lea & Febiger, pp 501–526.
40. Friedman N. Periodontal Osseous Surgery: Osteoplasty and Osteoectomy. *J Periodontol.* 1955;26(4):257–69.
41. Selipsky H. Osseous surgery--how much need we compromise? *Dent Clin North Am.* 1976;20(1):79-106.
42. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. *J Periodontol.* 1961;32(3):261–7.
43. Carnevale G, Cordioli GP, Mazzocco C, Brugnolo E. La tecnica della conservazione delle fibre gengivali [Technics for gingival fiber conservation]. *Dent Cadmos.* 1985;53(19):15-32, 35-40.
44. Hamp SE, Nyman S, Lindhe J. Periodontal treatment of multi rooted teeth.. Results after 5 years. *J Periodontol.* 1975;2(3):126–35.
45. Tarnow D, Fletcher P. Classification of the vertical component of furcation involvement. *J Periodontol.* 1984;55(5):283-4.
46. Palomo F, Kopczyk RA. Rationale and methods for crown lengthening. *J Am Dent Assoc.* 1978;96(2):257-60.
47. Lundergan W, Hughes WR Jr. Crown lengthening: a surgical flap approach. *Compend Contin Educ Dent.* 1996;17(9):833-6.
48. Carnevale G, Sterrantino SF, Di Febo G. Soft and hard tissue wound healing following tooth preparation to the alveolar crest. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1983;3(6):36-53.
49. Oakley E, Rhyu IC, Karatzas S, Gandini-Santiago L, Nevins M, Caton J. Formation of the biologic width following crown lengthening in nonhuman primates. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1999;19(6):529-41.
50. Deas DE, Moritz AJ, McDonnell HT, Powell CA, Mealey BL. Osseous surgery for crown lengthening: a 6-month clinical study. *J Periodontol.* 2004;75(9):1288-94.
51. Donnenfeld OW, Glickman I. A biometric study of the effects of gingivectomy. *J Periodontol.* 1966;37(6):447-52.

52. Engler WO, Ramfjord SP, Hiniker JJ. Healing following simple gingivectomy. A tritiated thymidine radioautographic study. I. Epithelialization. *J Periodontol.* 1966 Jul;37(4):298-308.
53. Ramfjord SP, Engler WO, Hiniker JJ. A radioautographic study of healing following simple gingivectomy. II. The connective tissue. *J Periodontol.* 1966;37(3):179-89.
54. Stahl SS, Slavkin HC, Yamada L, Levine S. Speculations about gingival repair. *J Periodontol.* 1972;43(7):395-402.
55. Afshar-Mohajer K, Stahl SS. The remodeling of human gingival tissues following gingivectomy. *J Periodontol.* 1977;48(3):136-9.
56. Wilderman MN, Pennel BM, King K, Barron JM. Histogenesis of Repair Following Osseous Surgery. *J Periodontol.* 1970;41(10):551-65.
57. Kohler CA, Ramfjord SP. Healing of gingival mucoperiosteal flaps. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1960;13:89-103.
58. Donnenfeld OW, Hoag PM, Weissman DP. A clinical study on the effects of osteoplasty. *J Periodontol.* 1970;41(3):131-41.
59. Tavtigian R. The height of the facial radicular alveolar crest following apically positioned flap operations. *J Periodontol.* 1970;41(7):412-8.
60. Matherson DG. An evaluation of healing following periodontal osseous surgery in monkeys. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1988;8(5):8-39.
61. Wilderman MN. Repair after a periosteal retention procedure. *J Periodontol.* 1963;34(6):487-503.
62. Wilderman MN. Exposure of bone in periodontal surgery. *Dent Clin North Am.* 1964;8(1):23-36.
63. Caton J, Nyman S. Histometric evaluation of periodontal surgery. I. The modified Widman flap procedure. *J Clin Periodontol.* 1980;7(3):212-23.
64. Listgarten MA, Slots J, Nowotny AH, Oler J, Rosenberg J, Gregor B, et al. Incidence of periodontitis recurrence in treated patients with and without cultivable *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, and *Porphyromonas gingivalis*: a prospective study. *J Periodontol.* 1991;62(6):377-86.

65. Nowzari H, MacDonald E, Flynn JM, London RE, Morrison JH, Jørgen Slots. The Dynamics of Microbial Colonization of Barrier Membranes for Guided Tissue Regeneration. *J Periodontol.* 1996;67(7):694–702.
66. Carnevale G, Cairo F, Nieri M, Tonetti MS. Fibre retention osseous resective surgery: how deep is the infrabony component of the osseous-resected defects? *J Clin Periodontol.* 2008;35(2):133-8.
67. Suomi JD, Plumbo J, Barbano JP. A comparative study of radiographs and pocket measurements in periodontal disease evaluation. *J Periodontol.* 1968;39(6):311-5.
68. Aimetti M, Mariani GM, Ferrarotti F, Ercoli E, Audagna M, Bignardi C, et al. Osseous resective surgery with and without fibre retention technique in the treatment of shallow intrabony defects: a split-mouth randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2015;42(2):182-9.
69. Tepedino M, Romano F, Indolfi M, Aimetti M. Heat Production and Drill Wear Following Osseous Resective Surgery: A Preliminary In Vitro SEM Study Comparing Piezosurgery and Conventional Drilling. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2018;38(3):33-40.
70. Carnevale G, Cairo F, Tonetti MS. Long-term effects of supportive therapy in periodontal patients treated with fibre retention osseous resective surgery. I: recurrence of pockets, bleeding on probing and tooth loss. *J Clin Periodontol.* 2007;34(4):334-41.
71. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The "biologic width"--a concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan.* 1977;70(3):62-5.
72. Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1984;4(3):30-49.
73. Wagenberg BD, Eskow RN, Langer B. Exposing adequate tooth structure for restorative dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1989;9(5):322-31.
74. Brägger U, Lauchenauer D, Lang NP. Surgical lengthening of the clinical crown. *J Clin Periodontol.* 1992;19(1):58-63.
75. Herrero F, Scott JB, Maropis PS, Yukna RA. Clinical comparison of desired versus actual amount of surgical crown lengthening. *J Periodontol.* 1995;66(7):568-71.



76. Lanning SK, Waldrop TC, Gunsolley JC, Maynard JG. Surgical crown lengthening: evaluation of the biological width. *J Periodontol.* 2003;74(4):468-74.
77. Pontoriero R, Carnevale G. Surgical crown lengthening: a 12-month clinical wound healing study. *J Periodontol.* 2001;72(7):841-8.
78. Domínguez E, Pascual-La Rocca A, Valles C, Carrió N, Montagut L, Alemany AS et al. Stability of the gingival margin after an aesthetic crown lengthening procedure in the anterior region by means of a replaced flap and buccal osseous surgery: a prospective study. *Clin Oral Investig.* 2020;24(10):3633-40.
79. Yeh YT, Blanchard SB. Management of Recurrent Gummy Smile After 7 Years: A Case Report. *Compend Contin Educ Dent.* 2021;42(9):516-9.
80. Carnevale G, Pontoriero R, di Febo G. Long-term effects of root-resective therapy in furcation-involved molars. A 10-year longitudinal study. *J Clin Periodontol.* 1998;25(3):209-14.
81. Alassadi M, Qazi M, Ravidà A, Siqueira R, Garaicoa-Pazmiño C, Wang HL. Outcomes of root resection therapy up to 16.8 years: A retrospective study in an academic setting. *J Periodontol.* 2020;91(4):493-500.
82. Bergenholtz A. Radectomy of multirrooted teeth. *J Am Dent Assoc.* 1972;85(4):870-5.
83. Klavan B. Clinical observations following root amputation in maxillary molar teeth. *J Periodontol.* 1975;46(1):1-5.
84. Langer B, Stein SD, Wagenberg B. An evaluation of root resections. A ten-year study. *J Periodontol.* 1981;52(12):719-22.
85. Bühler H. Evaluation of root-resected teeth. Results after 10 years. *J Periodontol.* 1988;59(12):805-10.
86. Basten CH, Ammons WF Jr, Persson R. Long-term evaluation of root-resected molars: a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1996;16(3):206-19.
87. Blomlöf L, Jansson L, Appelgren R, Ehnevid H, Lindskog S. Prognosis and mortality of root-resected molars. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997;17(2):190-201.

88. DeSanctis M, Murphy KG. The role of resective periodontal surgery in the treatment of furcation defects. *Periodontol 2000*. 2000;22:154-68.
89. Yumet JA, Polson AM. Gingival Wound Healing in the Presence of Plaque Induced Inflammation. *J Periodontol*. 1985;56(2):107–19.
90. Nyman S, Rosling B, Lindhe J. Effect of professional tooth cleaning on healing after periodontal surgery. *Journal of Clinical Periodontol*. 1975 Jun;2(2):80–6.
91. Bertoldi C, Generali L, Cortellini P, Lalla M, Luppi S, Tomasi A, et al. Influence of Tooth-Brushing on Early Healing after Access Flap Surgery: A Randomized Controlled Preliminary Study. *Materials (Basel)*. 2021;14(11):2933.
92. Kaldahl WB, Kalkwarf KL, Patil KD, Dyer JK, Bates RE Jr. Evaluation of four modalities of periodontal therapy. Mean probing depth, probing attachment level and recession changes. *J Periodontol*. 1988;59(12):783-93.
93. Cairo F, Carnevale G, Nieri M, Mervelt J, Cincinelli S, Martinolli C, et al. Benefits of fibre retention osseous resective surgery in the treatment of shallow infrabony defects: a double-blind, randomized, clinical trial describing clinical, radiographic and patient-reported outcomes. *J Clin Periodontol*. 2013;40(2):163-71.
94. Rosling B, Nyman S, Lindhe J. The effect of systematic plaque control on bone regeneration in infrabony pockets. *Journal of Clinical Periodontology*. 1976;3(1):38–53.
95. Al-Sowygh ZH. Does Surgical Crown Lengthening Procedure Produce Stable Clinical Outcomes for Restorative Treatment? A Meta-Analysis. *J Prosthodont*. 2019;28(1):103-9.



Alen Ciberlin rođen je 22. veljače 1998. godine u Zagrebu, gdje završava Osnovnu školu Brezovica i Opći smjer XI. gimnazije. Studij dentalne medicine na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu upisuje 2016. godine. Dio studija bio je aktivni član studentske sekcije za restaurativnu dentalnu medicinu i endodonciju. Od druge godine studija redovito asistira u nekoliko stomatoloških ordinacija.