

Cijeljenje rane i tehnike šivanja u dentalnoj medicini

Kanižaj, Debora

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:127:932075>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-01**



Repository / Repozitorij:

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





Sveučilište u Zagrebu

Stomatološki fakultet

Debora Kanižaj

CIJELJENJE RANE I TEHNIKE ŠIVANJA U DENTALNOJ MEDICINI

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2023.

Rad je ostvaren na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, na Zavodu za oralnu kirurgiju.

Mentor rada: doc.dr.sc. Marko Granić, dr.med.dent., Zavod za oralnu kirurgiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Lektor hrvatskog jezika: Vedrana Močnik, prof. hrvatskog jezika i književnosti

Lektor engleskog jezika: Adriana Jankovic, mag.educ.philol.engl.

Rad sadrži: 35 stranica

5 slika

2 tablice

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 izvorni su 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 njihova podrijetla.

Zahvala

Zahvaljujem svom mentoru doc.dr.sc. Marku Graniću na pomoći i ljubaznosti prilikom pisanja diplomskog rada.

Zahvaljujem svojim roditeljima koji su mi pružili sve u životu, a najviše strpljenja, ljubavi i podrške bez kojih ne bih mogla završiti ovaj studij. Neizmjereno sam zahvalna što vas imam te svaki svoj uspjeh dugujem vama.

Hvala mom Lovri koji me uvijek gledao s najvećim ponosom, vjerovao u mene i ohrabrivao.

Hvala mom bratu i šogorici koji su me tijekom studija uvijek motivirali da budem najbolja.

Hvala svim mojim prijateljima i kolegama koji su bili uz mene na ovom putovanju i onima koji su mi studentske dane učinili nezaboravnima te obogatili posljednjih šest godina.

CIJELJENJE RANE I TEHNIKE ŠIVANJA U DENTALNOJ MEDICINI

Sažetak

Rana je prekid kontinuiteta tkiva koju prati cijeljenje. Cijeljenje je normalan, koordiniran i kompleksan fiziološki proces koji obuhvaća cijeli niz kemijskih i fizioloških reakcija radi uspostavljanja normalne funkcije i strukture tkiva, kakva je bila i prije nastanka ozljede. Proces cijeljenja sastoji se od četiriju faza koje se međusobno preklapaju, a pojavljuju se u pravilnom slijedu s određenim trajanjem: hemostaza, upalna faza, faza proliferacije i faza remodelacije. Postoje tri načini cijeljenja rane: primarno, sekundarno i tercijarno cijeljenje. Kod rana na oralnoj sluznici uvijek se nastoji postići primarno cijeljenje bez komplikacija. Mnogi lokalni i sistemski faktori utječu na cijeljenje rane u oralnoj sluznici, a neki od njih su: veličina i dubina rane, infekcija, spol, dob, pušenje, alkohol, terapija kortikosteroidima, dijabetes.

Šivanjem rane postiže se pripajanje rastavljenih slojeva tkiva kao preduvjet primarnog zacjeljivanja, zaštite rane od infekcije, smanjenje postoperativne boli te nastanak manjeg i estetski prihvatljivijeg ožiljka. Oralni kirurg mora izabrati odgovarajući instrumentarij, materijale i tehniku šivanja koje će koristiti. Materijali koji se koriste za šivanje mogu biti prirodni ili sintetski, resorptivni ili neresorptivni i monofilamentni ili polifilamentni. Šavovi mogu biti kontinuirani i protezati se cijelom duljinom rane ili isprekidani, pri čemu se svaki šav veže zasebnim čvorom. Najčešće korišteni šavovi u oralnoj kirurgiji su: pojedinačni šav, križni šav, vertikalni madrac šav, horizontalni madrac šav, Gottlow šav, kontinuirani šav sa zaključavanjem, kontinuirani šav bez zaključavanja, rasteretni šav, kombinirani šav, suspendirani obuhvatni vertikalni šav, suspendirani obuhvatni horizontalni šav i suspendirani periostalni šav.

Ključne riječi: cijeljenje rane, materijali za šivanje, tehnike šivanja

WOUND HEALING AND SUTURING TECHNIQUES IN DENTISTRY

Summary

A wound is a disruption in tissue continuity which then undergoes the process of healing. Healing is a normal, coordinated and complex physiological process that includes a whole series of chemical and physiological reactions aimed at restoring the normal function and structure of the tissue after an injury. This process consists of four overlapping distinct phases that take place sequentially: hemostasis, the inflammatory phase, the proliferation phase, and the remodeling phase. Wound healing can occur through three mechanisms: primary, secondary and tertiary healing. In the case of wounds on the oral mucosa, primary healing is the preferred method without complications. Several factors, both local and systemic, influence the healing of oral mucosal wounds. These factors include wound size and depth, infection, gender, age, smoking, alcohol consumption, corticosteroid therapy, diabetes.

Suturing the wound achieves the rejoining of separated tissue layers which is a prerequisite for primary healing, protecting against wound infection, reducing postoperative pain, and creating a smaller, more aesthetically pleasing scar. The oral surgeon's selection of appropriate instruments, materials, and suturing techniques is crucial. Suture materials can be natural or synthetic, resorbable or non-resorbable, and monofilament or polyfilament. Sutures can be continuous, spanning the entire wound length, or interrupted, with each individual suture tied separately. The most commonly used sutures in oral surgery include single sutures, cross sutures, vertical mattress sutures, horizontal mattress sutures, Gottlow sutures, continuous sutures with and without locking, relief sutures, combined sutures, suspended encompassing vertical sutures, suspended encompassing horizontal sutures and suspended periosteal sutures.

Key words: wound healing, suturing materials, suturing techniques

SADRŽAJ

1. UVOD	2
2. CIJELJENJE RANA	3
2.1. Faze cijeljenja rane	4
2.1.1. Upalna faza.....	4
2.1.2. Proliferativna faza	5
2.1.3. Maturacijska faza	5
2.2. Načini cijeljenja rane	6
2.3. Čimbenici koji utječu na cijeljenje rane	7
2.4. Komplikacije tijekom cijeljenja rane.....	7
2.4.1. Postoperativna infekcija rane	7
2.4.2. Dehiscijencija rane	8
2.4.3. Popuštanje šavova	8
2.5. Klinička procjena cijeljenja rane	8
3. INSTRUMENTI I MATERIJALI ZA ŠIVANJE	10
3.1. Instrumentni za šivanje.....	11
3.1.1. Iglodržač	11
3.1.2. Pinceta	11
3.1.3. Škarice	11
3.1.4. Igle za šivanje.....	11
3.2. Materijali za šivanje.....	12
4. TEHNIKE ŠIVANJA U ORALNOJ KIRURGIJI.....	16
4.1. Tehnike šivanja u oralnoj kirurgiji.....	17
4.1.1. Jednostavni pojedinačni šavovi.....	17
4.1.2. Križni šavovi	18
4.1.3. Madrac šavovi	18
4.1.4. Kontinuirani šavovi	20
4.1.5. Rasteretni šavovi	21
4.1.6. Kombinirani šav	21
4.1.7. Suspendirani šavovi.....	22
4.2. Vežanje kirurškog čvora nakon šivanja	24
4.3. Uklanjanje šavova.....	25
5. RASPRAVA	26
6. ZAKLJUČAK	29
7. LITERATURA.....	31

8. ŽIVOTOPIS.....	35
-------------------	----

Popis skraćenica

ECM – ekstracelularni matriks

EHI – *engl. Early wound healing indeks*

PDGF – trombocitni faktor rasta

TGF- β – transformirajući faktor rasta β

U.S.P. – Američka farmakopeja (*engl. United States Pharmacopeia*)

VEGF – vaskularni endotelni faktor rasta

1. UVOD

Rana je prekid kontinuiteta tkiva koju prati cijeljenje. (1) Cijeljenje je normalan, koordiniran i kompleksan fiziološki proces koji obuhvaća cijeli niz kemijskih i fizioloških reakcija radi uspostavljanja normalne funkcije i strukture tkiva, kakva je bila i prije nastanka ozljede. (2) Riječ je o upalnoj reakciji koja se manifestira pojačanom prokrvljenošću, eksudacijom tkivne tekućine i celularnom infiltracijom. Iako se normalno cijeljenje može razlikovati ovisno o vrsti tkiva, komponente procesa cijeljenja rane prilično su slične u cijelom tijelu, pa tako i u sluznici usne šupljine. (3) Proces cijeljenja sastoji od četiriju faza koje se međusobno preklapaju, a pojavljuju se u pravilnom slijedu s određenim trajanjem: hemostaza, upalna faza, faza proliferacije i faza remodelacije. Uredno cijeljenje najčešće slijedi opisani obrazac, međutim mnogi lokalni i sistemski faktori utječu na taj proces. (4)

Usna šupljina vlažan je, mikrobiološki kontaminiran medij pa potpuno mirovanje rane tijekom cijeljenja nije moguće. Budući da se uvijek nastoji postići primarno cijeljenje rane bez komplikacija, precizno šivanje rane ima veliko značenje za uspješno postizanje primarnog cijeljenja. Šivanje sluznice jedna je od ključnih vještina potrebnih svakome tko planira operativni zahvat, a zahtijeva razumijevanje fiziologije zacjeljivanja rane, dobru koordinaciju pokreta i individualnu kliničku procjenu pri odabiru materijala i tehnika. Najvažnija funkcija postavljanja šavova pasivno je približavanje rubova rane za što bolji kontakt i za stabilizaciju rane u ranim fazama cijeljenja. Materijale za šivanje i tehniku šivanja potrebno je izabrati tako da se čvorovi ne odvežu, da konac i meka tkiva mogu podnijeti mehaničko opterećenje te da se postigne dostatno približavanje rubova jer samo pod takvim uvjetima može se postići primarno cijeljenje i optimalni rezultati bez komplikacija. (5)

Svrha je ovog rada objasniti cijeljenje rane, instrumente, materijale, najčešće tehnike šivanja i njihove indikacije koje se koriste u dentalnoj medicini.

2. CIJELJENJE RANA

2.1.Faze cijeljenja rane

Dobro poznavanje faza u procesu cijeljenja rane preduvjet je za adekvatno liječenje i zbrinjavanje rana nakon oralnokirurških zahvata. Nakon ozljede ozlijeđeno mjesto pokušava vratiti svoje normalno fiziološko stanje. Važno je napomenuti kako rane na oralnoj sluznici cijele brže i bolje od rana na koži. (6) Svim fazama cijeljenja, bilo na sluznici ili na koži, prethodi proces hemostaze. Tijekom hemostaze dolazi do vazokonstrikcije, stvaranja trombocitnog čepa i koagulacije. (2,3,7) Krvni ugrušak koji nastaje sastavljen je od eritrocita i trombocita ugrađenih u mrežu proteina plazme. Takav kompleks stvara privremeni matriks koji u kasnijim fazama cijeljenja stabilizira stvaranje fibrina i na taj način privremeno sljepljuje ranu. Također, služi kao rezervoar čimbenika rasta te kao kostur za urastanje krvnih žila i dolazak stanica. (5)

2.1.1. Upalna faza

Upalna faza dijeli se na ranu i kasnu fazu, a praćena je pojavom tipičnih znakova upale: pojačana toplina, bol, lokalizirani edem i crvenilo. U ranoj upalnoj fazi ugrušak koji je nastao tijekom hemostaze mora se rastopiti u procesu fibrinolize kako bi se omogućila lakša migracija upalnih stanica i kako bi se prevenirala opstrukcija krvnih žila te omogućila adekvatna perfuzija u sljedećim fazama. U kasnoj upalnoj fazi trombociti i ozlijeđeno tkivo počinju otpuštati modulatore zacjeljivanja rane kao što su trombocitni faktor rasta (PDGF), vaskularni endotelni faktor rasta (VEGF) i transformirajući faktor rasta β (TGF- β). Faktori rasta migriraju iz rane u okolno tkivo i time stimuliraju ulazak upalnih stanica, neutrofila i makrofaga, u područje rane. Neutrofil ulaze u ozlijeđeno tkivo u roku od 6 sati nakon ozljede. Ima ih više nego makrofaga tijekom prvih 2 - 3 dana nakon ozljede, ali ih broj makrofaga brzo nadmašuje. (5) Neutrofil i makrofazi procesom fagocitoze i otpuštanjem enzima uklanjaju bakterije i oštećeno tkivo iz ozlijeđenog područja. Osim toga, oni su bogat izvor bioloških staničnih regulatora, citokina i faktora rasta koji stimuliraju fibroblaste, endotelne stanice i keratinocite na obnovu tkiva. Oslobađaju i proteinaze koje odstranjuju oštećeni ekstracelularni matriks. (2,3) Kada se oštećeno tkivo odstrani i rana postane sterilna, neutrofil se odstranjuje iz rane pomoću makrofaga i umiru apoptozom, a zadnji se povlače i makrofazi. Upalnu fazu cijeljenja nazivamo još i fazom čišćenja rane. (8)

2.1.2. Proliferativna faza

Proliferativna faza razdoblje je intenzivne replikacije stanica, karakterizirana migracijom i proliferacijom fibroblasta i glatkih mišićnih stanica. (3) Sastoji se od nekoliko procesa koji se međusobno preklapaju: stvaranje granulacijskog tkiva, neoangiogeneza, epitelizacija i kontrakcija tkiva. (2) Ekstracelularni matriks (ECM) ima potpunu ulogu te pomaže u staničnoj diferencijaciji i popravku, a sastoji se od dvaju osnovnih tipova matriksa: fibroznih proteina - kolagena i elastina te adhezivnih proteina – fibronektina i laminina. Fibroblasti su glavne stanice odgovorne za proizvodnju kolagena i proteoglikana. U interakciju s ECM-om fibroblasti stupaju preko receptora poznatih kao integrini. Kolagen koji nastaje vraća cjelovitost i čvrstoću tkivu, a granulacijsko tkivo u rani ima izgled poput granula i ružičaste je boje. (9) Paralelno sa stvaranjem granulacijskog tkiva dolazi do neoangiogeneze, odnosno procesa stvaranja novih krvnih žila i rekanalizacije limfnih puteva u tkivo koje zacjeljuje. Tim procesom ponovno se uspostavlja transport hranjivih tvari i kisika na ozlijeđeno mjesto te označuje kraj upalne faze cijeljenja. Neoangiogeneza je to lakša što su manja oštećenja krvnih žila pri operativnom postupku. (5) Sinergističkim djelovanjem kolagena vlakna podupiru nove krvne žile dok one opskrbljuju kolagen koji se razvija. U procesu reepitelizacije, koji brže napreduje na sluznici nego na koži, dolazi do migracije stanica oralnog epitela izravno na površinu granulacijskog tkiva. Brza reepitelizacija štiti ranu od daljnjih ozljeda, stranih čestica, hrane i mikroorganizama izvana. (3) Točan mehanizam kontrakcije rane je nepoznat, međutim smatra se da kontraktilna aktivnost fibroblasta i miofibroblasta dovodi do pomicanja tkiva prema središtu ozljede što ima pozitivan učinak na cijeljenje rane. (2)

2.1.3. Maturacijska faza

Maturacijska faza ili faza remodelacije konačna je faza upale. Odlikuje se kontinuiranom izmjenom molekula kolagena, odnosno dolazi do razgradnje prethodnog i sinteze novog kolagena radi pojačanja čvrstoće rane i otpornosti na istezanje. (3) Kolagen tipa III zamijenjen je kolagenom tipa I. (10) Granulacijsko tkivo do tad sadrži veliku gustoću krvnih žila zbog čega su metaboličke potrebe rane velike. U procesu remodelacije dolazi do smanjenja broja krvnih žila, smanjuju se metaboličke potrebe i prokrvljenost čime nestaje eritem. (11) Maksimalna čvrstoća postiže se 6 - 12 mjeseci nakon ozljede, ali nikad ne dostiže snagu neozlijeđenog tkiva. (2,3)

2.2. Načini cijeljenja rane

Rana klinički može cijeliti na 3 načina: primarno (per primam intentionem), sekundarno (per secundam intentionem) i tercijarno (per tertiary intentionem).

Primarno cijeljenje rane uključuje cijeljenje u kojemu su sve faze svedene na minimum, a faze cijeljenja traju kraće nego faze kod sekundarnog cijeljenja. (1, 6) Rubovi rane koja cijeli primarno u potpunosti su priljubljeni i spojeni šavovima u položaju u kakvome su bili i prije nastanka ozljede, rana nije primarno inficirana te u rani ne postoje zaostala strana tijela. (18) Neke su od karakteristika primarnog cijeljenja: dobra prokrvljenost područja te glatki i precizno adaptirani rubovi. Takve rane zacjeljuju čistim, minimalnim i tankim ožiljkom. (1) Pri postoperativnom zbrinjavanju rane uvijek treba nastojati stvoriti uvjete za primarno cijeljenje jer ono osigurava brz postoperativni oporavak bez komplikacija. (5)

Kada postoji veća površina koja mora zacijeliti, reparativni je proces kompliciraniji i takva rana cijeli sekundarno. Sekundarno cijeljenje podrazumijeva spontano formiranje manje vrijednog granulacijskog tkiva koje povezuje rubove i ispunjava ranu, ali bez kirurškog zatvaranja same rane. Od primarnog sekundarno se cijeljenje razlikuje po nekoliko karakteristika: upalna reakcija je intenzivnija, cijele većim i nepravilnijim ožiljkom, formirano je više granulacijskog tkiva te je veća tenzija rane. Primjer je takvog cijeljenja ekstrakcija zuba. (1,12) Ožiljkasto tkivo koje nastaje može bojom i teksturom biti drugačije od okolnog tkiva. Sekundarno cijeljenje može nastati i kao posljedica prejako stegnutih šavova, neprecizno vezanih čvorova koji se odvežu ili kao posljedica nekroze rubova nastale slabijom prokrvljenošću područja prvotno primarno zbrinute rane. (5)

Tercijarno cijeljenje rane naziva se još i odgođenim primarnim cijeljenjem te se najčešće koristi kada je potrebno odgoditi cijeljenje rane primarnim putem radi inficiranosti. Riječ je o kombinaciji sekundarnog i primarnog cijeljenja. Nakon kirurškog uklanjanja kontaminiranog tkiva, ranu se pusti da sekundarno zacijeli stvaranjem granulacijskog tkiva, a nakon što se rana potpuno očisti i kada je rizik za pojavu infekcije minimalan, ona se zatvara po principima primarnog cijeljenja. Tercijarno cijeljenje isto tako može uključivati zatvaranje defekta pomoću kožnog režnja. (1,10)

2.3. Čimbenici koji utječu na cijeljenje rane

Iako je nastanak rana posljedica različitih uzroka (mehanički, fizikalni, kemijski, infektivni, hipostatski, ishemijski, neuropatski), akutna rana cijeli istim, kaskadnim, procesom. Kontinuirano izlaganje akutne rane uzročnom podražaju dovodi do nastanka kronične rane (rana koja ne cijeli duže od 6 tjedana). No, bez obzira na uzrok, postoje brojni faktori koji mogu ometati normalni proces cijeljenja, a dijele se na lokalne i sistemske faktore koji su međusobno povezani. (4) Lokalni čimbenici izravno utječu na ranu, dok u sistemske pripada cjelokupno zdravstveno stanje bolesnika koje utječe na njegovu sposobnost zacjeljivanja rane. (13) Neki od bitnijih lokalnih čimbenika koji utječu na cijeljenje su: oksigenacija tkiva, infekcija, strano tijelo, neadekvatna perfuzija područja, postojanje masnog tkiva, lokalizacija rane, trajanje, veličina i dubina rane, neadekvatna nutricija. U sistemske se čimbenike ubrajaju: spol, dob, spolni hormoni, pretilost, malnutricija, pušenje, alkohol, terapija kortikosteroidima, imunosupresivima, dijabetes, imunokompromitirani pacijenti (koju boluju od zloćudne bolesti, osobe na radioterapiji, pacijenti inficirani HIV-om). (2,5,7,12-14)

2.4. Komplikacije tijekom cijeljenja rane

2.4.1. Postoperativna infekcija rane

Postoje različiti lokalni i sistemski faktori koji uzrokuju oštećenja. Jedan je od najvažnijih infekcija rane, koju omogućuje otvoreni put za kontaminaciju mikroorganizama iz usne šupljine. (15) Ako pri kontroli cijeljenja dođe do pražnjenja gnoja kroz liniju incizije ili preko sulkusa susjednih zubi, to je znak da postoji infekcija i poremećaj cijeljenja. (5) Prisutnost mikroorganizama povećava broj fagocita koji otpuštaju proteolitičke enzime, medijatore upale i slobodne radikale što dovodi do produljene upalne faze, otežanog cijeljenja i propadanja rane. Dakle, pri atraumatskim i aseptičkim uvjetima rada kod kirurškog zbrinjavanja rane minimalni su rizici za nastanak infekcije. Pojava crvenila, sekrecije, edema i boli upućuje na postojanje infekcije unutar rane. (1) U slučaju infekcije rane potrebno je odmah djelovati tako da se dreniranjem ili opreznom manualnom instrumentacijom revidira rana i ukloni nekrotično tkivo ako ono postoji. Operacijsko područje ispere se 0,1 %-tnom otopinom klorheksidina i postavi traka za drenažu. Kod tendencije širenja infekcije i postojanja otekline potrebno je propisati sistemsku antibiotsku terapiju tijekom sedam dana. (5,15)

2.4.2. Dehiscijencija rane

Dehiscijenciju rane uzrokuje loš odgovor tkiva na procese cijeljenja. (1,16) Kod takve vrste komplikacije smatra se da dolazi do potpunog ili djelomičnog odvajanja rubova rane, koje se najčešće pojavljuje u prvom tjednu nakon zahvata. Ako postoji infekcija rane, veća je mogućnost da će doći do dehiscijencije. (15) U kliničku sliku uklapa se vanjska drenaža sekreta rane, povišena bol, a može doći i do oticanja operiranog područja. Osim primarnog javljanja infekcije, postoje drugi neinfektivni razlozi pojave dehiscijencije, kao što su: kompromitirana opskrba režnja krvlju, nedovoljno mobiliziran režanj, nedovoljno zatvaranje rane šavovima ili pretraumatsko izvođenje kirurškog zahvata. (5) Kada dođe do dehiscijencije rane, potrebno je otkloniti eventualni uzrok, sanirati infekciju, ako postoji, te ponovno zašiti ranu. Šavovi se ostavljaju dok ne dođe do zacjeljivanja stanja, rana se lokalno čisti 0,1 %-tnom otopinom klorheksidina, a zbog opasnosti od stvaranja apsceca kod inficirane dehiscijencije pacijentu bi se trebali propisati sistemski antibiotici. (5,16)

2.4.3. Popuštanje šavova

Popuštanje šavova smatra se komplikacijom u ranim fazama nakon šivanja, no u podmakloj fazi cijeljenja ne smatra se komplikacijom. Nastaje najčešće zbog nepravilne tehnike šivanja i neadekvatnog vezanja čvora. U početnoj fazi, kada dođe do popuštanja, treba se napraviti revizija loše vezanih čvorova. (15)

2.5. Klinička procjena cijeljenja rane

Pet dana postoperativno razlikuje se pet stupnjeva cijeljenja rane prema *Early Wound Healing Indexu* (EHI). Takav indeks razvili su Wachtel i suradnici, a osim što ocjenjuje zatvaranje sluznice potpuno i nepotpuno, njime se registrira i količina fibrina i nekrotičnog tkiva u rani. (5)

Tablica 1. – Prikaz kliničke slike 5 dana postoperativno prema stupnjevima određenim *Early Wound Healing Indexom*.

Stupanj cijeljenja	Klinička slika 5 dana postoperativno
1	Bez znakova fibrinskog sloja.
2	Na mjestu incizije postoji fibrinska linija.
3	Incizija i susjedni dijelovi rane prekriveni fibrinom.
4	Rubovi rane su odvojeni, postoji sekret rane koji se drenira, cijeljenje je sekundarno praćeno bolovima.
5	Rubovi rane jasno razmaknuti, prekriveni fibrinom i djelomično nekrotizirani. Cijeljenje je sekundarno praćeno edemom, bolovima i upalom i gnojnom sekrecijom.

3. INSTRUMENTI I MATERIJALI ZA ŠIVANJE

3.1. Instrumentni za šivanje

3.1.1. Iglodržač

Držač igle instrument je s ručkom za zaključavanje i kratkim tupim kljunom. Za intraoralno postavljanje šavova obično se preporučuje iglodržać dužine 15 cm. Unutarnja strana iglodržaća ima ureze s glatkom unutrašnjom površinom kako bi se omogućilo bolje i lakše hvatanje igle za šivanje te smanjila mogućnost oštećenja materijala za šivanje i strukture igle. (17, 18) Za pravilno upravljanje ručkama za zaključavanje i pravilno hvatanje igle kljunom kirurg mora pravilno držati instrument. Palac i prstenjak postave se unutar prstenova što omogućuje zaključavanje i otključavanje instrumenta, a kažiprst se nalazi uzduž držaća igle kako bi fiksirali pokrete instrumenta. (17) Pri odabiru odgovarajućeg iglodržaća za pojedinog kirurga najviše pažnje posveti se sili koju je potrebno upotrijebiti za svladavanje mehanizma za zaključavanje. (18)

3.1.2. Pinceta

Riječ je o finim pincetama kojima se pridržava i stabilizira meko tkivo pri šivanju. Kada se koristi takav instrument, treba biti pažljiv kako se tkivo ne bi uhvatilo prečvrsto te zgnječilo. One mogu i ne moraju imati male zupce. Zupci na pinceti omogućuju držanje tkiva nježnije nego one koje nisu nazubljene. (17)

3.1.3. Škarice

Škare za šivanje obično imaju kratke oštrice jer im je jedina svrha rezanje šavova. Najčešće korištene škarice u oralnoj kirurgiji su Deanove škarice. Konstruirane su tako da omogućuju lakši pristup udaljenim područjima u usnoj šupljini. Imaju blago zakrivljene ručke i nagnute nazubljene oštrice koje olakšavaju rezanje šavova. Drže se na isti način kao iglodržaći. Treba paziti da odrezani krajevi konca budu dovoljno dugi, oko 3 mm. (5,17)

3.1.4. Igle za šivanje

Igle možemo podijeliti po sastavu materijala od kojih su građene, konfiguraciji vrha, promjeru tijela, vrsti veze između konca i igle, duljini i veličini. Iгла koja se koristi za zatvaranje rana na oralnoj sluznici obično je mala, pričvršćena u materijal za šivanje, izrađena od nehrđajućeg čelika i duljine 16 - 20 mm. (19) Što se tiče presjeka, koriste se okrugle igle. Takve igle

omogućuju nježan prolazak kroz sluznicu, a sama ubodna rana nije veća od promjera igle. Igle trokutastog presjeka agresivnije su, koriste se u tkivima kroz koja je teško prodrijeti kao što su koža, ligamenti i tetive te se njime reže tkivo. Iгла za šivanje oralne sluznice je zakrivljena kako bi mogla proći kroz ograničen prostor usne šupljine kakvom ravna igla ne može pristupiti, a osim toga zakrivljene igle nose manji rizik od ozljeda oralne sluznice. Iglu držimo iglodržaćem, a njezin prolazak kroz sluznicu izvodi se rotacijom ručnog zgloba. Zakrivljena igla drži se otprilike na dvije trećine udaljenosti između vrha i baze igle, a iglodržać mora biti okomit na osovinu igle. To omogućuje da dovoljno igle bude izloženo da prođe kroz tkivo, a istovremeno dopušta držaču igle da uhvati iglu u njezinu najčvršćem dijelu kako bi se spriječilo savijanje igle ili otupljivanje vrha. (17,18,20,21) Razmak između ulaznog ili izlaznog mjesta ubadanja igle i linije incizije nazivamo *bite size*. Ovisi o debljini reznja koji šivamo, odnosno o željenoj dubini prolaska konca kroz tkivo. On je manji što površnije provodimo iglu kroz tkivo. Da bismo dobili precizno zatvaranje rubova rane, *bite size* ulaznog i izlaznog mjesta uvijek mora biti jednako velik. (5)

3.2. Materijali za šivanje

Materijal za šivanje oralne sluznice pričvršćen je iglom te potpuno ispunjava rupu koju je ostavila igla, čime se smanjuje krvarenje pri šivanju.

Idealan konac za šivanje bio bi onaj koji se može upotrijebiti pri izvođenju svakog kirurškog zahvata, a da ne izaziva reakcije tkiva i ne stvara pogodne uvjete za razvoj bakterija, odnosno onaj koji inhibira rast bakterija. Idealan konac mora imati veliku tenzijsku snagu i vučnu čvrstoću te zadovoljavajuća mehanička svojstva uz što manju debljinu niti, ne smije pucati, mora posjedovati dovoljnu skliskost, ne smije imati izraženu memoriju, tj. tendenciju vraćanja u prvobitni položaj, mora biti sterilan, biokompatibilan, mora omogućiti lako rukovanje, prolaskom kroz tkiva ne smije izazivati trenje, ne smije imati svojstvo kapilarnosti. Kapilarnost je svojstvo materijala koje omogućuje prolaz tkivnoj tekućini dužinom konca, čime u tkivu dolazi do širenje infekcije. Ne smije izazvati alergiju, biti kancerogen te treba biti ekonomičan. (15,18,20,21)

Promjer konca se po Američkoj farmakopeji (U.S.P.) izražava brojem nula (0), odnosno što je taj broj veći, promjer konca je manji i obrnuto. (20) Promjer koji se najčešće koristi kod šivanja oralne sluznice je 3 - 0. Oni su dovoljno veliki da izdrže intraoralnu napetost i dovoljno čvrsti za lagano vezivanje čvorova iglodržaćem od konaca manjeg promjera. Kirurški konci dolaze dvostruko pakirani što omogućuje rukovanje vanjskim omotom nesterilnim rukama te otvaranje

konca tako da unutarnje pakiranje ostaje sterilno. Unutarnje pakiranje konca ima naljepnicu koja opisuje vrstu i veličinu konca te vrstu i oblik igle. Isto tako ima označeno područje gdje se pakiranje otvara. Savijanje označenog kuta otkriva iglu koja leži u vlastitom odjeljku odvojeno od konca te se hvata iglodržaćem. (17,18,20)

Svaki konac koji se koristi nakon oralnokirurških zahvata zapravo je strano tijelo u organizmu koje enzimi u tijelu nastoje razgraditi bez obzira na to od kojeg je materijala napravljen. Konci u usnoj šupljini povećavaju bakterijsku kontaminaciju, međutim rizik za infekciju mnogo je manji nego ostavljanje rane otvorenom, stoga je šivanje indicirano u svakoj situaciji u kojoj je to moguće. (22) Neke materijale enzimi mogu razgraditi pa se takvi konce nazivaju resorptivnima, a oni koje ne mogu razgraditi nazivaju se neresorptivnim koncima. (20)

Materijali za šivanje mogu se podijeliti prema sposobnosti resorpcije u organizmu, podrijetlu materijala i prema broju niti od kojih su sastavljeni. Prema sposobnosti resorpcije u organizmu dijele se na resorptivne i neresorptivne konce.

Resorptivni se konci razgrađuju i zbog toga postupno gube svoju vučnu čvrstoću, odnosno gube snagu pripajanja tkiva. Od vremena kad se pripoje rubovi rane resorptivnim koncima, prema definiciji američke farmakopeje, oni gube svoju čvrstoću unutar 60 dana. Resorptivni šavovi primarno su napravljeni od prirodnog materijala te se unutar tkiva razgrađuju procesom fagocitoze i enzimatske razgradnje. Brzina kojom se razgrađuju fagocitozom definirana je brojem neutrofila i makrofaga unutar rane. Enzimatska razgradnja ovisi o brojnim lokalnim i općim čimbenicima te je njena brzina nepredvidiva, a jedan od faktora o kojem uvelike ovisi brzina resorpcije prokrvljenost je tkiva u koje je konac implantiran. (18,20,21) Najpoznatiji predstavnik resorptivnih prirodnih konaca je *catgut*. *Ketgut* (*engl. catgut*) naziv je za monofilamentno vlakno velike čvrstoće napravljeno od crijeva, najčešće ovaca, a ponekad koza ili svinja te se sastoji se približno od 90 % kolagenih vlakna koja su upletena zajedno. Resorbira se pomoću proteolitičkih enzima, a nakon 24 sata gubi 50 % svoje čvrstoće u intraoralnim uvjetima. Na tržištu se koristi i kromirani *catgut*, a riječ je o *catgutu* koji je impregniran solima kromne kiseline kako bi se usporila njegova resorpcija u organizmu i povećala vlačna čvrstoća. Resorpcija nekromiranog *catguta* u usnoj šupljini traje 3 - 5 dana, dok se impregnirani resorbira tek unutar 7 - 10 dana. (23) *Catgut* i kromirani *catgut* pakiraju se u vlažnom stanju kako bi se sačuvala njihova svojstva šivanja. Ako se osuše, postaju kruti i teško prolaze kroz tkivo. Ako šav postane suh ili natopljen krvlju, može se provući kroz navlaženu gazu kako bi se obnovila njegova radna svojstva. Tijekom rada treba imati na umu da se impregnirani *catgut* ne smije

ostaviti natopljen u otopini jer će to dovesti do ispiranja kromnih soli ubrzavajući njegovu resorpciju. (17,19,24) Takvi materijali kontraindicirani su kada je pH usne šupljine nizak: kod terapije antipsihoticima, terapije Sjogrenova sindroma, kod postojanja gastroezofagealnog refluksa. Ako se oni koriste u takvim uvjetima, brzo će se otopiti i gotovo sigurno će nastati dehiscijencija rane. Dostupno je i nekoliko sintetičkih resorptivnih konaca kao što je konac napravljen od poliglikolne kiseline, poliglaktin i polidioksan. Najčešći sintetski resorptivni materijal za šavove napravljen je od poliglikolne kiseline. Takvi materijali sporo se resorbiraju procesom hidrolize koja traje 21 - 28 dana u intraoralnom okruženju. Poliglikolni resorptivni sintetički materijal u usporedbi s *catgut* zadržava 65 % svoje vlačne čvrstoće nakon 2 tjedna, do tog vremena *catgut* gubi svoju čvrstoću. Zbog toga se koristi kao materijal izbora kod šivanja madrac šavova kako bi se zadržala napetost u odnosu na žvačne mišiće. (23) Drugi sintetski resorbirajući konac koji se koristi je poliglaktin. Poliglaktin je polifilamentni pleteni materijal koji se sastoji od 90 % glikolne kiseline i 10 % mliječne kiseline. Najveću prednost pred materijalom od poliglikolne kiseline čini veća vlačna čvrstoća i brža resorpcija materijala. Na tržištu postoje brojne modifikacije kao što su monofilamentni poliglaktin, antibakterijski poliglaktin koji u sastavu ima triklosan i rapidni poliglaktin koji ima veću brzinu resorpcije. Polidioksan je monofilamentni materijal koji pruža mnogo manje otpora kroz tkiva nego poliglaktin ili poliglikolna kiselina. (19) S obzirom na brzinu razgradnje razlikuju se brzoresorptivni i spororesorptivni sintetski materijale za šivanje. Brzoresorptivni su oni koji se razgrađuju unutar 4 tjedna. Spororesorptivni materijali imaju dug period održavanja rane, postupan gubitak vlačne čvrstoće i resorpciju u predvidivom vremenu. (17,21) Prednost resorptivnih šavova je da se ne trebaju uklanjati, što je posebno korisno kod djece i nekooperativnih pacijenata. (18)

Neresorptivni konci napravljeni su od materijala koji zadržava svoju vlačnu čvrstoću unutar 60 dana od implantacije u tkivu, što znači da se početna vlačna čvrstoća uopće ne mijenja ili se mijenja nakon dužeg perioda. Može se reći da takvi konci trajno i dugoročno podupiru ranu. (18) Prirodni neresorptivni materijali napravljeni su od svile, lana ili pamuka, a sintetski najčešće od poliestera, poliamida ili polipropilena. (15) Prirodni izazivaju jaču reakciju organizma za razliku od sintetskih koji imaju vrlo slabu tkivnu reakciju. Najčešće korišteni prirodni konac u usnoj šupljini konac je od svile. Svileni konac sastoji se od skupine niti koje su zajedno upletene oko jezgre. Konac je premazan voskom ili silikonom kako bi se uklonila negativna svojstva kao što su: visoka razina trenja pri prolasku konca kroz tkivo, upalni odgovor tkiva i kapilarno djelovanje. (19) Čvrst je i lagan za rukovanje, a odrezani krajevi konca obično

leže ravno i ne iritiraju okolna meka tkiva. Najčešće se koristi u veličini 3 - 0. (17) Laneni i pamučni polifilamentni konci rijetko se upotrebljavaju zbog povećanog svojstva kapilarnosti. Od sintetskih materijala, najčešće se koristi poliesterski materijal koji dolazi na tržište kao neobrađeno polifilamentno vlakno. Poliestersko vlakno ima kombinirana svojstva monofilamentnih i polifilamentnih materijala. Riječ je o pletenom kirurškom koncu visoke vlačne čvrstoće i niske reaktivnosti tkiva kojim se lako rukuje. Poliamidni polimer na tržište dolazi kao monofilamentno vlakno čije su prednosti visoka vlačna čvrstoća, izuzetna elastičnost i niska reakcija tkiva, dok je glavni nedostatak memorija oblika, što negativno utječe na njegova svojstva vezanja i držanja čvorova. Najčešće je potrebno 3 - 4 čvora kako bi se šav držao na mjestu. (19) Polipropilensko monofilamentno vlakno ima svojstva slična poliamidnom vlaknu te se može upotrijebiti za inficirane rane jer nema svojstvo kapilarnosti, ima dobra mehanička svojstva i malo nakupljanje plaka. (20)

Prema podrijetlu materijala dijele se na prirodne i sintetske. Prirodni konci mogu biti od svile, lana, pamuka, kolagena, *catguta* ili kromiranog *catguta*. Sintetski konci napravljeni su od poliglukolne kiseline, poliestera, poliamida, polipropilena, politetrafluoretilena, poliglaktina ili polidioksana. (15)

Prema broju niti od kojih je konac sastavljen razlikuju se monofilamentni i polifilamentni konci. Monofilamentni konci lakše prolaze kroz tkivo pri šivanju, stvaraju manju silu frikcije, manje iritiraju tkivo, na njima se nakuplja manje bakterijskog plaka, ali imaju slabija mehanička svojstva i teže ih je vezati u čvorove. (25,22) Polifilamentni konci su oni koji se sastoje od više niti koje su međusobno pletene ili tkane. Takvi konci imaju bolja mehanička svojstva, ali veću frikciju i tendenciju nakupljanja bakterijskog plaka, čime izazivaju izraženiji upalni odgovor od monofilamentnih konaca. Njima je lakše rukovati, rijetko se odvezuju, a njihovi su odrezani vrhovi mekani, čime manje iritiraju jezik i okolna tkiva. (17,18,22)

4. TEHNIKE ŠIVANJA U ORALNOJ KIRURGIJI

Šivanjem rane postiže se pripajanje rastavljenih slojeva tkiva kao preduvjet primarnog zacjeljivanja, zaštita kosti, adekvatna hemostaza, zaštita rane od infekcija, smanjenje postoperativne boli te nastanak manjeg i estetski prihvatljivijeg ožiljka. (15) Šavovi mogu biti kontinuirani i protezati se cijelom duljinom rane ili isprekidani, pri čemu se svaki veže zasebnim čvorom. Kontinuirani šavovi postavljaju se brže od pojedinačnih te ravnomjerno raspoređuju napetost duž cijele rane. (26)

4.1. Tehnike šivanja u oralnoj kirurgiji

Najčešće korišteni šavovi u oralnoj kirurgiji su: pojedinačni šav, križni šav, vertikalni madrac šav, horizontalni madrac šav, Gottlow šav, kontinuirani šav sa zaključavanjem i bez zaključavanja, rasteretni šav, kombinirani šav, suspendirani obuhvatni vertikalni šav, suspendirani obuhvatni horizontalni šav i suspendirani periostalni šav.

4.1.1. Jednostavni pojedinačni šavovi

Riječ je o tehnici šivanja koja je najstarija u oralnoj kirurgiji te najčešće korištena. Izvodi se tako da se najprije pincetom podigne jedan rub rane, iglom se probode tkivo 1 - 2 mm od ruba rane izvana prema unutra pod kutom od 90°. Zatim se pincetom uhvati drugi rub rane, a igla se provuče kroz tkivo iznutra prema van. Ubadanje i izlaz igle može se napraviti i u jednom potezu. Kada se provuče igla kroz rubove rane, iglodržaćem se uhvati na sredini i čitava provuče kroz tkivo te se napravi čvor. Svaki pojedinačni šav čvora se zasebno, a čvor ne smije ležati na mjestu spajanja rubova rane, već se postavlja postranično. Što je manje šavova potrebno za postizanje izvrsne adaptacije rubova, to je povoljnije i cijeljenje. (5,27) Jedna je od glavnih prednosti takvog šivanja mogućnost uklanjanja jednog šava u slučaju infekcije kada je potrebno omogućiti drenažu rane. (28) Ostale su prednosti: brzo postavljanje, lagano se skidaju, a svakome se individualno može dozirati vučna sila. Isto tako, kada se postavi više pojedinačnih šavova, u slučaju da dođe do popuštanja jednog, preostali će ostati na mjestu što zadržava tkivo u poziciji i smanjuje pojavnost komplikacija. Kada ih se postavlja više, oni se obično razmaknu 1 - 1,5 cm. (17) Takvim šavom postiže se blaga tenzija rane što može dovesti do popuštanja šavova u slučaju postoperativnog edema operiranog područja. (28)



Slika 1. – Prikaz jednostavnog pojedinačnog šava

4.1.2. Križni šavovi

Tehnika šivanja križnog šava objedinjuje dva jednostavna pojedinačna šava. Naime, prvo se napravi jedan pojedinačni šav, ali bez čvoranja. Zatim se napravi još jedan pojedinačni šav, istog smjera, ali udaljen 1 cm u liniji rane od prvog pojedinačnog šava. Napravi se čvor. Takav šav na površini rane formira oblik X čime se omogućuje postavljanje rubova rane u sredinu, a samim time i postizanje dobre hemostaze. (18)



Slika 2. – Prikaz križnog šava

4.1.3. Madrac šavovi

Postoje dva tipa madrac šavova – vertikalni i horizontalni.

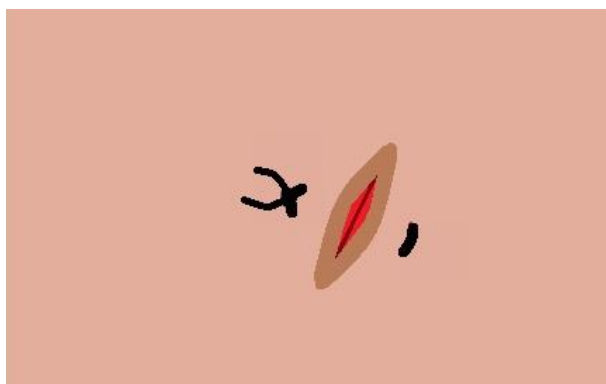
Vertikalni madrac šav vrsta je šava koji se najčešće koristi za šivanje aproksimalnog područja, papile ili transplantata s nepca kod prekrivanja recesija. Ova tehnika šivanja pruža podršku rani na dvije razine: duboko i površinski. (6) Riječ je o pojedinačnom povratnom šavu kod kojeg se šav koji je povratni izvodi u istoj liniji koja je okomita na liniju rane. Prolazi se iglom bukalno, izlazi oralno, a zatim se napravi povratni šav koji se nalazi bliže rubovima rane od prvog

prolaska igle, ali u istoj liniji, te se provuče oralno prema bukalno. Zatim slijedi čvoranje. (18,22) Kod takvog šava dolazi do sigurne adaptacije rubova rane, ima veću snagu od pojedinačnog šava, ali spram horizontalnog madrac šava mehanički je slabiji. (5,27)



Slika 3. – Prikaz vertikalnog madrac šava

Horizontalni madrac šav koristi se za šivanje dviju susjednih papila jednim šavom. Isto tako tehnika je korisna i kada su rubovi papile veoma krhki jer se takvim šavom može ući u tkivo dublje, udaljeno od rubova rane. Korištenjem horizontalnog madrac šava smanjuje se broj pojedinačnih šavova, ali što je još važnije, omogućuje se lagano kompresiranje rane te izvrtnje rubova rane. Horizontalni madrac šav omogućuje brže i bolje cijeljenje u odnosu na jednostavni i kontinuirani šav. Iglom se ulazi kao kod pojedinačnog šava, bukalno prema oralno, a zatim se napravi povratni šav tako da se ubode iglom u razmaku od 1 cm i prođe u suprotnom smjeru. Igla završava bukalno i zatim slijedi čvoranje ubodne i završne niti. (17,18,27) Takav šav ima veću mehaničku čvrstoću od vertikalnog madrac šava, a treba biti oprezan pri stezanju čvora zbog moguće ishemije i eventualne nekroze izvrnutih rubova rane. Takav rizik smanjuje se tako da se obuhvati veća količina tkiva, odnosno postavi šav udaljenije od rubova rane. (27)



Slika 4. – Prikaz horizontalnog madrac šava

Postoji i modifikacija madrac šavova koja omogućuje dentalnom kirurgu šivanje u dvije ravnine istodobno, a nadogrudio ju je Gottlow. Prema njemu je i dobio ime, Gottlow šav. Radi se o istodobnoj kombinaciji pojedinačnog i vertikalnog ili horizontalnog madrac šava. Naime, tehnika izvođenja je ista kao kod horizontalnog ili vertikalnog madrac šava sve do vezanja u čvor. Prije čvoranja potrebno je iglu provesti kroz petlju koja je nastala pri izvođenju madrac šavova pazeći uvijek da uđe u petlju s palatinalne ili lingvalne strane prema vestibularnoj strani. Zatim slijedi čvoranje. Na taj način dolazi do zatvaranje rane na dubljoj razini madrac šavom, a površinski pojedinačnim šavom. Prednosti su takvog šava brzina šivanja kojom možemo izvesti šav u dvije ravnine i da pojedinačni šav ne prolazi kroz tkiva, već ostaje potpuno izvana s obzirom na rubove rane te samo kroz petlju madrac šavova. Postoje i nedostaci takve metode: položaj pojedinačnog šava diktira prethodno postavljen madrac šav i nije moguće postaviti ga svojevrijem što bi za neke tipove rane bilo prikladnije, a drugi nedostatak je smanjena mogućnost pozicioniranja režnja u koronalnom ili apiklanom smjeru koja je moguća osnovnim madrac šavom, teško se skida i pojačano je nakupljanje plaka. (22)

4.1.4. Kontinuirani šavovi

Kada postoji dulja rana koja se ne može lako zatvoriti pojedinačnim šavom, može se upotrijebiti tehnika kontinuiranih šavova kako bi se učinkovito postiglo zatvaranje. Kontinuirani šav zapravo čini više jednostrukih pojedinačnih šavova, jedan za drugim, kod kojeg postoji vezanje samo na početku i na kraju rane. Ta karakteristika čini najveću prednost ovakvog šava, što ubrzava šivanje dugačke rane i ostavlja manje čvorova za skupljanje bakterijskog plaka. (29) Djeluje hemostatski, dobro priljubljuje rubove rane i time onemogućuje prolazak zraka i tekućine u ranu. (27) Nedostatak bilo kojeg kontinuiranog šava je da odvezivanje samo jednog čvora može ugroziti čitavo šivano područje. Pravilnom tehnikom čvoranja i pravilnim odabirom promjera konca takav se nedostatak svodi na minimum. Tehnika se izvodi tako da se najprije na distalnom kraju rane napravi pojedinačni šav koji se čvora, ali se odreže samo kraći kraj konca. Zatim se prolazi mezijalnije kroz sluznicu 1 - 1,5 cm udaljeno od prvog pojedinačnog šava. Šivanje se potom nastavlja bez čvoranja do krajnje točke rane. Takva tehnika šivanja naziva se kontinuirani šav bez zaključavanja. Kod kontinuiranog šava sa zaključavanjem može se regulirati napetost duž rane. Izvodi se isto kao i šav bez zaključavanja, osim što se kod drugog i svakog sljedećeg pojedinačnog šava konac pridrži lijevom rukom i pritom napravi petlja, tzv. *loop*. Iglodržaćem se prođe kroz petlju i stegne. Učini se onoliko pojedinačnih šavova kolika je duljina rane, svaki put prolazeći kroz petlju, a nakon zadnjeg uboda na mezijalnom kraju rane

veže se čvor. Igla i konac se dotle vuku kroz tkivo dok ne ostane još samo mala omča koja se pri vezanju koristi kao kratki kraj konca. (19) Što je manje uboda za dobivanje savršene adaptacije reznja, to je cijeljenje povoljnije. (17,5)



Slika 5. – Prikaz kontinuiranog šava bez zaključavanja

4.1.5. Rasteretni šavovi

Rasteretni šavovi uvijek se koriste u kombinaciji sa šavovima za zatvaranje. Korištenjem rasteretnih šavova postiže se veća preciznost i mehanička stabilnost zašivene rane. Oni se stavljaju prije šavova za zatvaranje i trebaju osigurati što točniju adaptaciju reznja. Kombinacijom rasteretnih i šavova za zatvaranje dobiva se plošni kontakt rubova rane čime je deranje tkiva minimalno. Najčešće korišteni rasteretni šav je unutarnji horizontalni madrac šav, kojim dolazi do izvrtanja rubova rane, a to omogućava lakše postavljanje šavova za zatvaranje. Broj rasteretnih madrac šavova ovisi o duljini rane. Ranu se zatvara pojedinačnim ili kontinuiranim šavom. (5)

4.1.6. Kombinirani šav

Kombinirani šav naziva se još i šav dvostruke petlje. Igla se najprije kao kod pojedinačnog šava, bukalno prema oralno, provede kroz oba dijela reznja, 3 - 4 mm od ruba rane, a zatim se još jednom provede bukalno prema oralno, ali uz smanjeni *bite size*. Zatim se veže čvor. Takvom se vrstom šava u kratko vrijeme uz relativno mali trud postiže dobra adaptacija rubova. (5)

4.1.7. Suspendirani šavovi

Suspendiran šavovi dijeli se na obuhvatne i periostalne. Koriste se kod pomaknutih režnjeva pri čemu se takvim šavovima pomični dijelovi režnja dovode u željeni položaj i fiksiraju za nepomično sidrište koje mogu biti zubi, periost ili palatinalna mukoza. Kod koronalno pomaknutog režnja koriste se vertikalni i horizontalni obuhvatni šavovi, a kod apikalno pomaknutog režnja koriste se periostalni šavovi.

Kod vertikalnog obuhvatnog šava aproksimalne točke zatvorene kompozitom koriste se kao nepomično sidrište. Kako bi se osim fiksacije režnja kod vertikalnog obuhvatnog šava osigurao i pritisak na ranu, šav mora dvostruko križati interdentalni prostor. To se postiže tako da se tupim dijelom igle vraća ispod aproksimalne točke kako bi se napravila petlja oko kompozita postavljenog na aproksimalnu točku dvaju susjednih zuba. Osim pritiska na ranu, postojanje dvostruke petlje omogućuje koronalno pomicanje režnja. Najprije se ubode bukalno u području baze papile, te iglom izađe oralno. Napravi se petlja oko kompozita, a tupim krajem igle prođe se prema oralno. Iгла se sada nalazi s oralne strane, njome se ubode sluznica i vraća se bukalno. Zatim se opet napravi druga petlja oko kompozita, a tupim krajem igle vraća se iz oralnog prema bukalnom smjeru. Napravi se čvor.

Kod horizontalnog obuhvatnog šava opseg zuba koristi se kao nepomično sidrište. Horizontalni obuhvatni šav može biti paralelan ili križni. Križni horizontalni obuhvatni šav koristi se kod fiksacije vezivnih transplantata, a paralelni se koriste za učvršćivanje režnja na površinu korijena koju se prekriva. Osim toga, i jedan i drugi koriste se za zatvaranje mjesta s kojeg je uzet vezivni transplantat na nepcu. Na primjeru zatvaranja nepca nakon uzimanja vezivnog transplantata bit će opisane tehnike šivanja. Kod paralelnog horizontalnog obuhvatnog šava najprije se iglom ubode bukalni režanj, zatim se prođe ispod mezijalog aproksimalnog kontakta sa susjednim zubom prema palatinalno. Zatim se s palatinalne strane uhvati palatinalni režanj i ubode iglom izvana prema unutra. Nakon toga iglom se iznutra prema van prođe 1 cm distalnije u istoj ravnini s palatinalne strane i potom se vrati ispod distalnog aproksimalnog kontakta sa susjednim zubom prema bukalno te se napravi kirurški čvor. Za razliku od paralelnog, križni horizontalni obuhvatni šav napravi se tako da se nakon prvog prolaska igle ispod aproksimalnog kontakta prema palatinalno ubode dijagonalno izvana prema unutra. Sljedeći je ubod također palatinalno iznutra prema van, ali sada 1 cm prema mezijalno. Iglom se vrati ispod aproksimalnog kontakta s distalne strane zuba i napravi se čvor s bukalne strane. Na taj način s

palatinalne strane koncima se formira znak X. Kod oba slučaja dolazi do prekrivanja nepca pomicanjem režnja prema koronalno i fiksacije za nepomično sidrište koje u ovim slučajevima čini opseg krune zuba.

Periostalni šav koristi se kod produljenja krune zuba ili kod uzimanja vezivnih transplantata s tubera, a preduvjet je postojanje djelomičnog režnja. Igla se izvana provede kroz bukalni režanj u visini mukogingivnog spojišta, prođe se kroz suprapariostalno tkivo prema oralno te se iznutra ponovno provede prema van i pozicionira režanj apikalno u željeni položaj. Na kraju se tupom stranom igla progura prema oralno ispod aproksimalne točke, napravi se vertikalni ubod od apikalno prema koronalno s oralne strane. Igla se zatim provede prema bukalno i veže se čvor iznad prvog ubodnog mjesta. (5)

Tablica 2. – Preporuke i indikacije za korištenje opisanih tehnika šivanja

	TEHNIKA ŠIVANJA	PREPORUKE I INDIKACIJE
1.	Pojedinačni šav	<ul style="list-style-type: none"> - bilo koja situacija kada je potrebno približiti rubove rane (biopsija, laceracija,...) - kod hitnih slučajeva - početni šav kod približavanja kompleksnih rubova režnja - kod šivanja u više od jedne ravnine
2.	Križni šav	<ul style="list-style-type: none"> - kod ekstrakcije zuba kada je potrebno postići zadovoljavajuću hemostazu i približiti rubove rane u sredinu
3.	Vertikalni madrac šav	<ul style="list-style-type: none"> - kod ekstrakcije zuba ukoliko je povezano s rekonstrukcijom ili nedostatkom kosti - kada rubovi rane imaju tendenciju da invertiraju - šivanje papile - implantološka kirurgija - šivanje u više od jedne ravnine - regenerativna parodontološka kirurgija
4.	Horizontalni madrac šav	<ul style="list-style-type: none"> - kod ekstrakcije zuba ukoliko je povezano s rekonstrukcijom ili nedostatkom kosti - kada postoji veća udaljenost između tkiva - implantološka kirurgija - šivanje u više od jedne ravnine - resektivna parodontološka kirurgija
5.	Gottlow šav	<ul style="list-style-type: none"> - indikacije iste kao i kod horizontalnog i vertikalnog madrac šava kada je potrebno postići veću brzinu šivanja u dvije ravnine

6.	Kontinuirani šav	- kod ekstrakcije više zuba - kod bilo koje rane koja je dulja radi bržeg i lakšeg približavanja rubova uz minimalan broj čvorova
7.	Rasteretni šav	- uvijek se koriste u kombinaciji sa šavovima za zatvaranje, a postavljaju se kako bi uspostavili adaptaciju reznja bez napetosti već prije zatvaranja rane
8.	Kombinirani šav	- za postizanje dvostruke petlje kod šivanja papile te bržu i bolju adaptaciju rubova nego kod vertikalnog madrac šava
9.	Vertikalni obuhvatni šav	- za koronarno pomicanje reznja (za prekrivanje površine korijena) - za pravilno koronarno pozicioniranje papila u estetskog zoni nakon mukogingivne parodontološke kirurgije
10.	Horizontalni obuhvatni šav	- za koronarno pomicanje reznja (za prekrivanje površine korijena) - za fiksaciju vezivnih transplantata - za zatvaranje mjesta s kojeg je uzet slobodni vezivni transplantat s nepca

4.2. Vežanje kirurškog čvora nakon šivanja

Pri vežanju kirurškog čvora treba znati da čvorovi moraju biti stegnuti dovoljno da približe rubove rane, ali ne smiju biti prečvrsti kako ne bi uzrokovali ishemiju rubova. Čvor je zapravo najnepouzdaniji dio svake tehnike šivanja, a veća čvrstoća čvora smanjuje mogućnost od dehiscijencije rane. (30) Kako bi se shvatila tehnika čvoranja, potrebno je razlikovati kratki i dugi kraj konca. Igla je ona koja se uvijek drži za duži kraj konca, dok je kratki onaj dio koji viri iz ubodnog mjesta. U desnoj ruci drži se iglodržać, a u lijevoj se ruci drži dugi kraj konca oko 3 cm od mjesta izlaza igle. Zatim se lijevom rukom dva puta omota dugi kraj konca oko iglodržaća, iglodržaćem se uhvati kratki kraj konca i provuče kroz dvostruku petlju u smjeru izlaznog mjesta igle. Zatim se ponovi postupak, ali ovoga se puta lijevom rukom jednom omota dugi kraj konca oko iglodržaća u suprotnom smjeru i provuče kroz jednostruku petlju te stegne kratki kraj prema ubodnom mjestu. Još jednom se ponovi postupak jednostruke petlje, ali se sada duži kraj konca omotava oko iglodržaća u smjeru kao kod prvog polučvora. Na kraju je potrebno škarama odrezati konac tako da krajevi budu oko 3 mm veliki. Čvor treba biti postavljen lateralno od rubova rane, a ne preko nje, čime se smanjuje iritacija i akumulacija plaka iznad rane. (5) Može se reći da se kirurški čvor sastoji od dvostruko ili trostruko omotanih

konca koji su osigurani jednim polučvorom omotanim u suprotnom smjeru od prethodnih. (15)
Smatra se da sigurnost kirurškog čvora ovisi o materijalu za šivanje, tehnici vezivanja i broju namotaja, ali je neovisna o veličini konca. (31)

4.3. Uklanjanje šavova

Neresorptivni šavovi na sluznici trebaju se ukloniti. Vađenje šavova u usnoj šupljini vrši se obično 10 - 14 dana nakon operacije. Šavovi moraju ostati dovoljno dugo u usnoj šupljini da spriječe dehiscijenciju rane i omoguće cijeljenje bez komplikacije. (32) Nakon tog vremena šavovi ne igraju nikakvu korisnu ulogu i vjerojatno povećavaju kontaminaciju ispod sluznice. (5) Šavovi se uklanjaju uz pomoć sterilne pincete i škarica. Da bi se oni uklonili, potrebno je jedan kraj šava uhvatiti pincetom i lagano povući prema jednoj strani rane podižući čvor. Na drugoj strani treba škaricama odrezati odmah ispod čvora i pincetom izvući konac. Nakon uklanjanja šavova, potrebno je čišćenje operativnog područja antiseptikom. (5,19,32)

Uspješni operativni kirurški zahvat započinje detaljnom predoperativnom procjenom, razmatranjem mogućih postoperativnih posljedica, pravilnim odabirom kirurškog instrumentarija i materijala te ispravnom kirurškom tehnikom šivanja. Odabir prikladnog instrumentarija, materijala i tehnike šivanja ovisi o veličini i dubini rane te svim lokalnim i sistemskim faktorima koji su uključeni u proces cijeljenja. Pravilno cijeljenje rane zahtijeva pravilan i stabilan položaj mekih tkiva, koji je najbliži izvornom položaju s najmanjom količinom napetosti. (6) Treba imati na umu da su konci strana tijela u organizmu i da je uvijek moguća imunološka reakcija.

Gotovo svi materijali za šivanje uzrokuju nakupljanje bakterijskog plaka i reakciju tkiva. Međutim, uočeno je da polifilamentni šavovi sadrže više bakterija nego monofilamentni zbog veće površine na koju mikroorganizmi mogu prianjati te da polifilamentne niti olakšavaju prodor bakterijama u ranu što narušava imunološki odgovor domaćina. Ovo je razlog zašto bi monofilamentni šavovi trebali biti materijal izbora pri šivanju oralne sluznice. (33) Isto tako, dokazano je da polifilamentni materijali tretirani hijaluronskom kiselinom uzrokuju manju upalu, edem tkiva i bakterijsko nakupljanje. (34)

Veći broj bakterija pronađen je kod korištenja neresorptivnih šavova u usporedbi s resorptivnim. (35)

Prema istraživanju Ashera i sur. dokazano je da je bakterijska agregacija bila manja pri korištenju poliamidnih materijala nego pri korištenju svile, poliesterskih materijala i poliglaktina. (36)

Osim korištenja monofilamentnih, neresorbirajućih konaca, dokazano je da se infektivni potencijal smanjuje primjenom antiinfektivne terapije koja se temelji na svakodnevnom ispiranju ili lokalnoj primjeni klorheksidina (37).

Što se tiče mehaničkih svojstva, poznato je da polifilamentni konci imaju bolja mehanička svojstva od monofilamentnih.

Konci brzo pucaju pri uvijanju u čvor jer su slabi, a vlačna čvrstoća im je manja od čvrstoće čvorova. Kod mehaničkih svojstava šavova treba napomenuti da je duljina šava obrnuto proporcionalna vlačnoj čvrstoći, pri čemu kraći šavovi imaju veću vlačnu čvrstoću i rezultiraju manjom mogućnošću loma. Osim toga, vezivanje šavova smanjuje mehanička svojstva, a pri većem opterećenju dolazi do skliznuća ili pucanja, što ometa proces zacjeljivanja. (38) Sila

potrebna da dođe do skliznuća ili pucanja šavova opada s vremenom. Ona je najveća na početku, a najniža nakon 7 dana. (39)

Tehniku šivanja oralni kirurzi trebaju prilagoditi vrsti operativnog zahvata, kojom će postići držanje rubova rane u položaju dok rana ne zacijeli ili ne bude dovoljno čvrsta da izdrži opterećenja.

S obzirom na dosadašnja istraživanja preporuča se korištenje monofilamentnih neresorbirajućih konaca, no smatra se da je prije zagovaranja upotrebe određenog materijala za zatvaranje oralnih rana potrebno veliko i visokokvalitetno randomizirano kliničko istraživanje kako bi se potvrdili ovi nalazi.

Svaki oralnokirurški zahvat praćen je cijeljenjem rane. Uspješni rezultati pri izvođenju oralnokirurških zahvata kao što su ekstrakcija zuba, apikotomija, alveotomija, ugradnja implantata, koronarno ili apikalno pomicanje režnja u mukogingivnoj kirurgiji, augmentacija kosti, zbrinjavanje rane nakon traume i mnogi drugi, ovise o doktoru dentalne medicine, odnosno o njegovu znanju i poznavanju osnovnih materijala i tehnika šivanja o kojima se govori u ovome radu.

Pokazalo se da samo ispravno kliničko liječenje može pozitivno utjecati na tijek cijeljenja rane i smanjiti moguće komplikacije. Stoga, pravilnom kliničkom procjenom stanja i vrste rane, poznavanjem faza cijeljenja, pravilnim odabirom materijala i tehnika šivanja doktor dentalne medicine može stvoriti uvjete za brže i bolje cijeljenje rane. Jedino se postavljanjem šavova može postići primarno cijeljenje bez komplikacija, a koja će se tehnika šivanja koristiti, ovisi isključivo o procjeni doktora.

7. LITERATURA

1. Chhabra S, Chhabra N, Kaur A, Gupta N. Wound healing concepts in clinical practice of OMFS. *J Maxillofac Oral Surg.* 2017;16(4):403-23.
2. Huljev D. Prepreke u cijeljenju rane. *Acta Medica Croat.* 2013;67:5–10.
3. Le A, Shetty V. Normal wound healing: Physiology. In: Andresson L, Kahnberg KE, Pogrel MA. *Oral and Maxillofacial surgery.* 1. izd. Singapore: Wiley-Blackwell; 2010. p. 165-6.
4. Novinščak T, Filipović M. Patofiziologija cijeljenja rane. *Acta Medic Croat.* 2015;69:81-4.
5. Zuhr O, Hürzeler M. Estetska, parodontna, plastična i implantološka kirurgija: Mikrokirurški koncept. 1. izd. Zagreb: Quintessence publishing; 2012. p. 60-117, 818-21.
6. Brandt MT, Jenkins WS. Suturing Principles for the Dentoalveolar Surgeon. *Dental Clinics of North America.* 2012;56(1):281–303.
7. Shah R, Domah F, Shah N, Domah J. Surgical Wound Healing in the Oral Cavity: a Review. *Dental Update.* 2020;47(2):135-43.
8. Lindhe, Jan, P. Lang Niklaus KT. *Klinička parodontologija i dentalna implantologija.* 5. izd. Zagreb: Nakladni Zavod Globus; 2010. 1340 p.
9. Martin P. Wound Healing – Aiming for Perfect Skin Regeneration. *Science.* 1997;276(5309):75-81.
10. Larsen PE. Principles of Medicine, Surgery, and Anesthesia: Wound healing. In: Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite PD. *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2. izd. London: BC Decker Inc; 2004. p. 3-17.
11. Peterson LJ, Hupp JR, Tucker MR, Ellis E. *Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery.* 3. izd. St. Louis: Mosby; 1998. 797 p.
12. Shenoy Rajagopal K. *Manipal manual of surgery.* 2. izd. New Delhi, CBS Publisher, 2008. 466 p.
13. Guo J, DiPietro LA. Factors affecting wound healing. *Dent Res.* 2010;89:219-29.
14. Broughton G, Janis JE, Attinger CE. Wound healing: An overview. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117 Suppl 7:1e-S-32e-S.
15. Blažeković AM, Šiljeg J. Osnove šivanja i vrste šavova u stomatologiji. *Sonda.*
16. Vidović D, Kovačić D. Dehiscencija rane. *Med Vjes.* 2000;32(1-4):127-8.
17. Nelson WJ. *Guide to Suturing.* 2015;73(8):1-62.
18. Bush J, Bayat A. Surgical instruments, sutures and suturing techniques. *Br J Hosp Med.* 2007;68(8):142-5.

19. Veeraraghavan, R. Wound Closure and Care in Oral and Maxillofacial Surgery. In: Bonanthaya K, Panneerselvam E, Manuel S, Kumar VV, Rai A, urednici. Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician. 1. izd. Singapore: Springer; 2021. p. 217-37.
20. Jerolimov V i sur. Osnove stomatoloških materijala. 1. izdanje. Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta; 2005. p. 272-5.
21. Kreszinger M. Materijali za šivanje [Internet]. Zagreb; 2008. [citirano 01. lipanj 2023.] Dostupno na: http://wwwi.vef.hr/org/kirurgija/wpcontent/uploads/2009/11/Materijali_za_sivanje.pdf
22. Siervo S. Suturing techniques in oral surgery. 1. izd. Milano: Quintessenza Edizioni; 2008. 240 p.
23. Byrne M, Aly A. The Surgical Suture. *Aesthetic Surg J.* 2019;39(2):67-72.
24. Kim h, Hwang K, Mi Yun S. Catgut and its Use in Plastic Surgery. *J Craniofac Surg.* 2020;31(3):876-8.
25. Faris A, Khalid L, Hashim M, Yaghi S, Magde T, Bouresly W, i ostali. Characteristics of Suture Materials Used in Oral Surgery: Systematic Review. *Int J Dent.* 2022;72(3):278-87.
26. Adams B, Anwar J, Wrone DA, Alam M. Techniques for cutaneous sutured closures: variants and indications. *Semin Cutan Med Surg.* 2003;22(4):306–16
27. Kreszinger M. Kirurške tehnike čvoranja [Internet]. Zagreb; 2008. [citirano 01. lipanj 2023.] Dostupno na: http://kirurgija.vef.hr/wpcontent/uploads/2009/11/Kirurske_tehnike_cvoranja.pdf
28. Burkhardt R, Lang NP. Influence of suturing on wound healing. *Periodontol* 2000. 2015;68(1):270-81.
29. Moy RL, Waldman B, Hein DW. A review of sutures and suturing techniques. *J Dermatol Surg Oncol.* 1992;18(9):785-95.
30. Hochberg J, Meyer KM, Marion MD. Suture Choice and Other Methods of Skin Closure. *Surg Clin North Am.* 2009;89(3):627-41.
31. Silver E, Wu R, Grady J, Song L. Knot Security – How is it Affected by Suture Technique, Material, Size, and Number of Throws?. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(7):1304-12.
32. Hassan HK. Dental Suturing Materials and Techniques. *Glob J Oto.* 2017;12(2):555-833.
33. Blomstedt B, Osterberg B, Bergstrand A. Suture material and bacterial transport. An experimental study. *Acta Chir Scand* 1977;143(2):71–3.

34. Sudhir VR, Biju T, Ramesh A, Ergieg S, Fanas SA, Desai V, i ostali. Effect of hyaluronic acid added to suture material and its relationship with bacterial colonization: an in vitro study. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2018;8(5):391.
35. Minozzi F, Bollero P, Unfer V, Dolci A GM. The sutures in dentistry. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2009;13(3):217–26.
36. Asher R, Chacartchi T, Tandlich M, Shapira L, Polak D. Microbial accumulation on different suture materials following oral surgery: a randomized controlled study. *Clin Oral Investig.* 2019;23(2):559–65.
37. Leknes KN, Selvig KA, Bøe OE, Wikesjo UME. Tissue reactions to sutures in the presence and absence of antiinfective therapy. *J Clin Periodontol.* 2005;32(2):130–8.
38. Kim JC, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Comparison of tensile and knot security properties of surgical sutures. *J Mater Sci Mater Med.* 2007;18(12):2363–9.
39. Arce J, Palacios A, Alvítez-Temoche D, Mendoza-Azpur G, Romero-Tapia P, Mayta-Tovalino F. Tensile strength of novel nonabsorbable PTFE (Teflon®) versus other suture materials: an in vitro study. *Int J Dent.* 2019:7419708.

Debora Kanižaj rođena je 21. 5. 1998. godine u Čakovcu, gdje je završila III. osnovnu školu i opći smjer Gimnazije Josipa Slavenskog Čakovec. 2017. godine polaže državnu maturu i upisuje studij Dentalne medicine na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Dobitnica je rektorove nagrade za individualni znanstveni rad u akademskoj godini 2021./2022. Na istu temu sudjeluje te izlaže poster prezentaciju na kongresu Hrvatskog endodontskog društva 2022. godine u Zagrebu. Tijekom studija asistira u ordinacijama dentalne medicine kako bi unaprijedila svoje znanje.