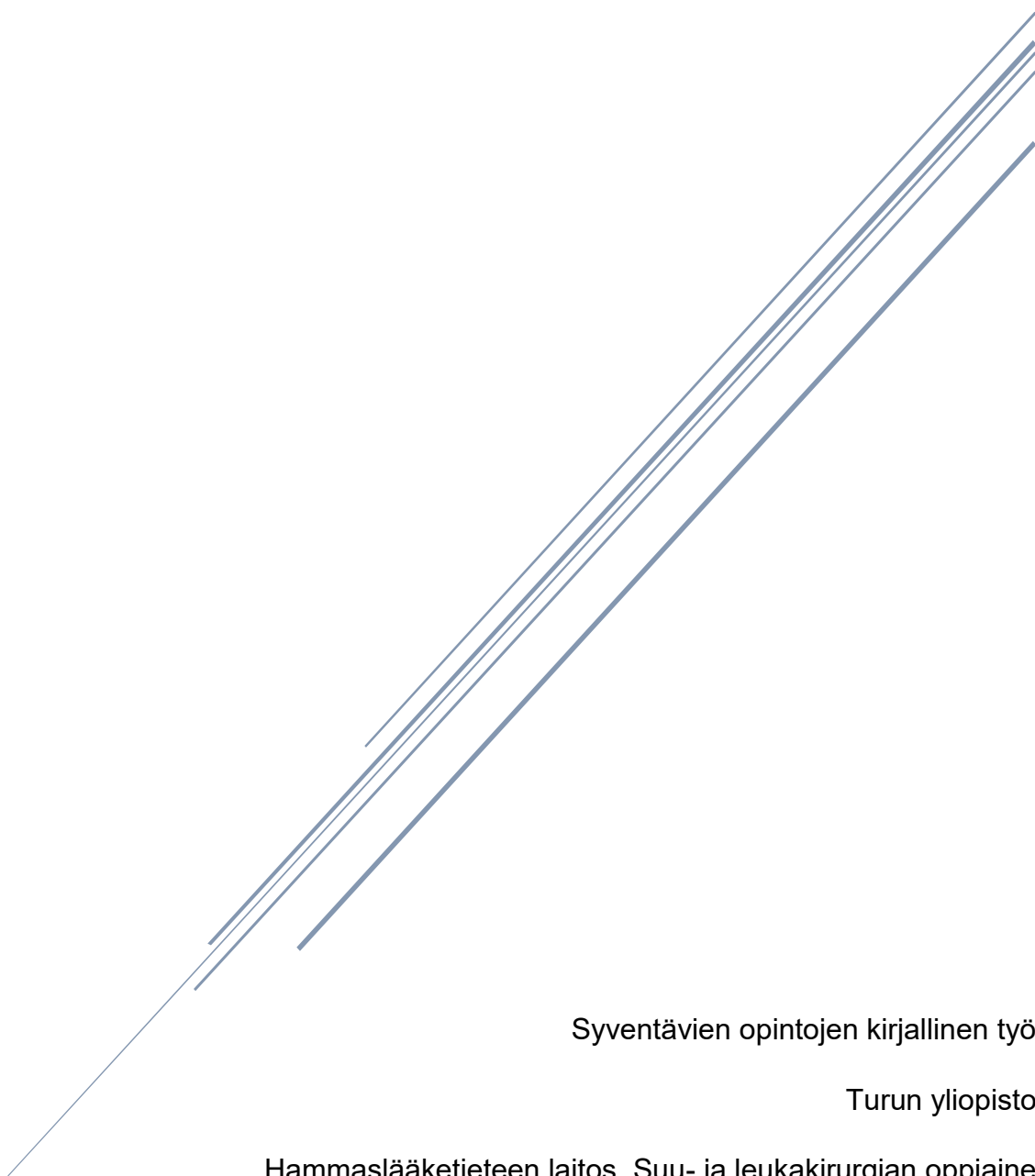


# Suun haavan ompelu

Iiro Mulari ja Sami Suojanen



Syventävien opintojen kirjallinen työ

Turun yliopisto

Hammaslääketieteen laitos, Suu- ja leukakirurgian oppiaine

Kevätlukukausi 2019

Vastuhenkilö: Prof Hanna Thorén

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	2
2	TUTKIMUKSEN TARKOITUS.....	2
3	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	2
4	HISTORIA.....	2
5	OMPELEMISEN INDIKAATIOT .....	3
6	OMPELEMISESSÄ KÄYTETTÄVÄT INSTRUMENTIT.....	3
6.1	Neulavalinta .....	3
6.2	Instrumentit .....	4
7	OMMELMATERIAALIT .....	5
7.1	Ommelaineppakkauksen merkinnät ja niiden tulkinta .....	5
7.2	Ommellangan kokoluokitus .....	5
7.3	Materiaalivalinta .....	6
7.4	Ommellangan rakenne .....	6
7.5	Ommellangan mekaaniset ominaisuudet.....	7
7.6	Ommellangan resorboituminen .....	8
7.7	Mikrobien kiinnittyminen materiaaliin .....	11
7.7.1	Bakteriosidiset ommellangat .....	12
8	HEMOSTAATTISET MATERIAALIT .....	12
9	OMPELEMISEN VAIKUTUS KUDOKSEEN JA HAAVAN PARANEMISEEN.....	13
9.1	Kudosreaktio .....	14
9.2	Haavan paraneminen.....	14
9.3	Primaari ja sekundaari haavan sulkeminen alaviisaudenhampaiden yhteydessä	15
9.3.1	Ompeleiden määrän vaikutus jälkioireisiin alaviisauden hampaiden poiston jälkeen ...	16
10	OMMELTEKNIIKAT .....	16
10.1	Pisteommel .....	16
10.2	Patjaompeleet .....	18
10.3	Jatkuva ommel.....	19
10.4	Ristiommel .....	19
11	OMPELEIDEN POISTO.....	19
12	ERITYISTILANTEIDEN HAAVAN OMPELU .....	20
12.1	Alaviisaudenhampaat.....	20
12.2	Poskionteloperforaatio – Rehrmannin plastia .....	20
12.3	Suun alueen biopsia.....	20
13	HOITOKERTOMUS JA OMPELEMINEN .....	21
14	YHTEENVETO .....	21
15	LÄHTEET .....	23

## 1 JOHDANTO

Hammaslääkäri joutuu usein ompelemaan haavoja ja siksi hänen tulee tuntea tavallisimmat suun alueen ommelmateriaalit sekä miten niitä käytetään eri tilanteissa. Haavoja syntyy suuhun toimenpiteiden yhteydessä hammaslääkärin toimesta ja joskus myös traumojen seurauksesta. Ommelmateriaalit ja ommeltekniikat on kehitetty erityyppisten haavojen hoitoa varten. Ompeleen oikealla valinnalla voidaan hallita haava-alueen verenvuotoa ja paranemista sekä vaikuttaa muuan muassa potilaan kokemaan kipuun, turvotukseen ja trismukseen.

## 2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää suun alueen haavojen ompelun periaatteet. Perehdyimme erityisesti ommelmateriaaleihin, niiden ominaisuuksiin ja vaikutuksiin kudoksessa. Lisäksi kävimme läpi ommeltekniikoita ja kliinisten erityistilanteiden ompelussa käytettäviä tekniikoita.

## 3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Kirjallisuuskatsaus toteutettiin tiedonhakuna Pubmed- ja Cochrane -tietokannoista, sekä alan kirjallisuudesta opinnäytetyön ohjaajan opastuksen mukaisesti. Katsaukseen päätyi artikkeleita pääosin PubMedistä. Alan kirjallisuudesta mukaan valikoitui kirjoja, joiden tieto oli tuoreinta.

## 4 HISTORIA

Haavan ompelun historia juontaa juurensa jopa 5000 vuoden takaa. Tuohon aikaan ompeleisiin käytettiin luonnonmateriaaleja, niin kasvi- kuin eläinperäisiä. Käytössä on ollut pellavakuituja, kuivattua jännettä, hevosenharjasta, hiuksia, nahkasuikaleita sekä jättimuurahaisen jalkoja. Myöhemmin haavojen ompelemiseen keksittiin katgutti, joka on suolesta tehtyä ommellankaa. (Lukkari 2010.) Haavaumien infektoituminen on ollut hyvin yleistä tuohon aikaan. Sterilointimenetelmiä kehitettiin vasta 1900-luvulla (Lukkari 2010). Katgutti, silkki ja puuvilla säilyivät 1930-luvulle asti käytetyimpinä ommelmateriaaleina. Sotien aikaan sotateollisuuden lisäksi myös lääketiede kehittyi ja toisen maailmansodan aikana kehitettiin synteettiset resorboitumattomat langat. 1970-luvulla keksittiin synteettiset resorboituvat langat. (Lukkari 2010.)

## 5 OMPELEMISEN INDIKAATIOT

Ompelminen tulee kyseeseen, kun halutaan liittää haavojen reunat toisiinsa ja pitää ne paranemisprosessin ajan yhdessä. Oikein ommeltu haava edistää veren hyytymistä pitämällä muodostuneen verihyytymän paikoillaan ja estää vierasmateriaalin pääsyn haavaumaan. Luiset rakenteen paranevat nopeammin verrattuna paljaana olevaan luuhun. Lisäksi ompeleella saavutetaan esteettisempi ja toiminnallisesti parempi lopputulos. (Lukkari 2010.)

## 6 OMPELEMISESSÄ KÄYTETTÄVÄT INSTRUMENTIT

### 6.1 Neulavalinta

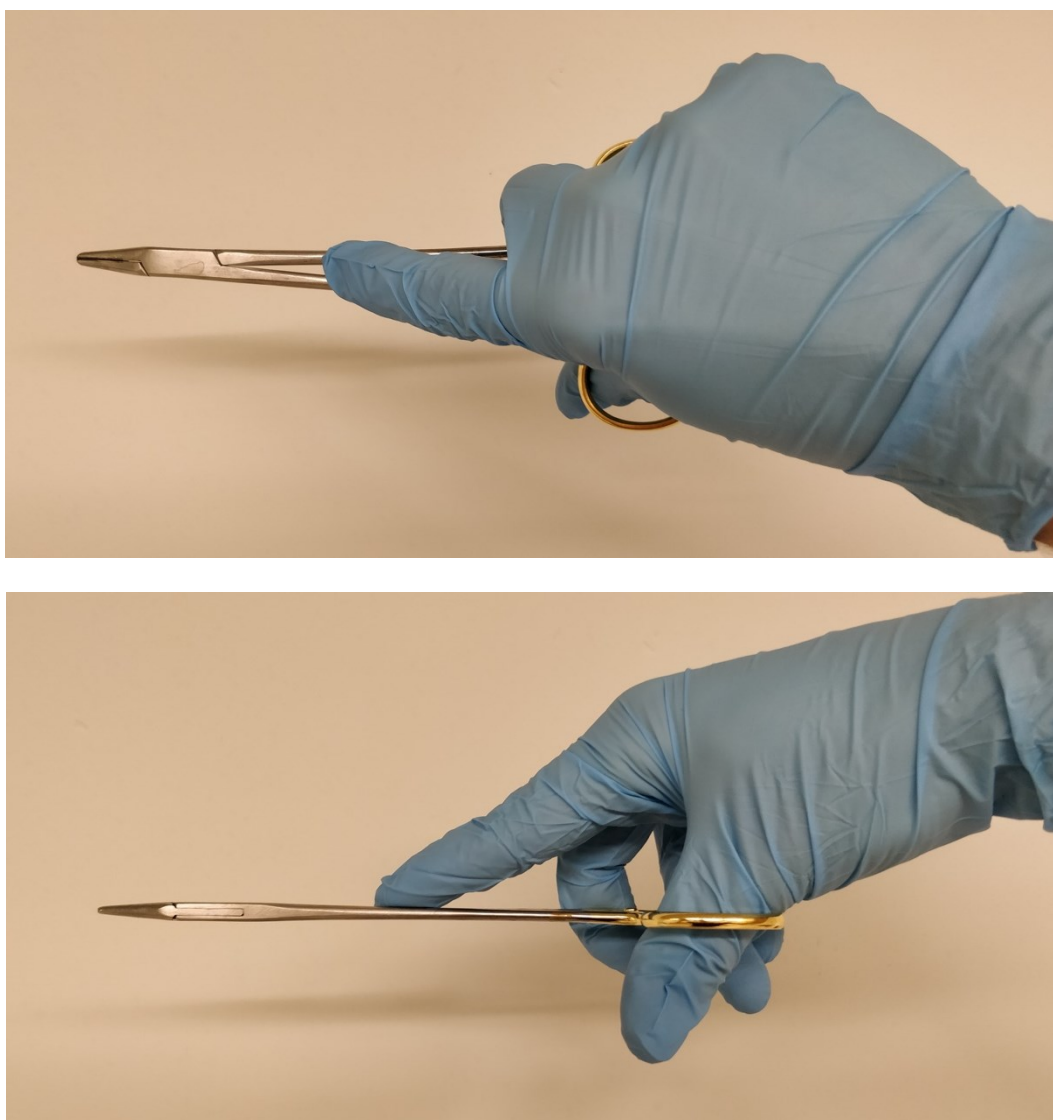
Yleisimmin käytetyt ommelneulat ovat pieniä puoliympyrän- tai puolikaarenmuotoisia, mutta niitä on myös suorita (Hupp ym. 6th). Ne valmistetaan ruostumattoman teräksen eri laaduista, jotka valitaan neulan käyttökohteen mukaan. Teräslaadun ominaisuudet vaikuttavat esimerkiksi neulan taivutuskestävyyteen. (Pocket Guide, Suture materials, techniques & knots. www. serag-weissner.de. <https://www.serag-wiessner.de/en/service/downloads/suture-material/>.)

Hammaslääketieteessä käytettävien neulojen kärjet ovat yleensä joko kartiomaisia tai kolmikulmaisia. Kolmikulmaisten neulojen kudoksenläpäisykyky on parempi, sillä ne leikkaavat kudosta. (Hupp ym. 6th.) Leikkaava alue kattaa noin kolmasosan neulan pituudesta, joko kärjestä tai takaosasta, neulan ala tai yläpinnalla. Neulan loppuosa on silloin pyöristetty tai kartiomainen. (Hupp ym. 6th, Pocket Guide, Suture materials, techniques & knots. www. serag-weissner.de. <https://www.serag-wiessner.de/en/service/downloads/suture-material/>.)

Kartiomallisia neuloja käytetään, kun ommellaan hauraita kudoksia kuten verisuonia. Neulojen kaareva muoto helpottaa neulan käsittelyä ahtaissakin paikoissa. (Hupp ym. 6th.)

## 6.2 Instrumentit

Keskeiset ommelvälineet ovat neulankuljetin, atulat ja sakset. Neulankuljettimessa on lyhyet lukkiutuvat leuat, joissa on ristiinuuritettu karhennuskuvio neulaan tarttumisen helpottamiseksi. Neulankuljettimella tartutaan neulan takakolmanneksen alueelle. Kudosatuloita pidetään käsissä kuin kynää. Niitä käytetään stabiloimaan kudosta, jotta neula läpäisisi kudoksen hallitusti. Sakset ovat usein kärjiltään lyhyitä sekä teräviä tai pyöristettyjä. Muodoltaan ne voivat olla suorita, kaarevia tai taivutettuja. Saksia käsitellään kuten neulankuljettimia (kuva 1). (Hupp ym. 6th.)

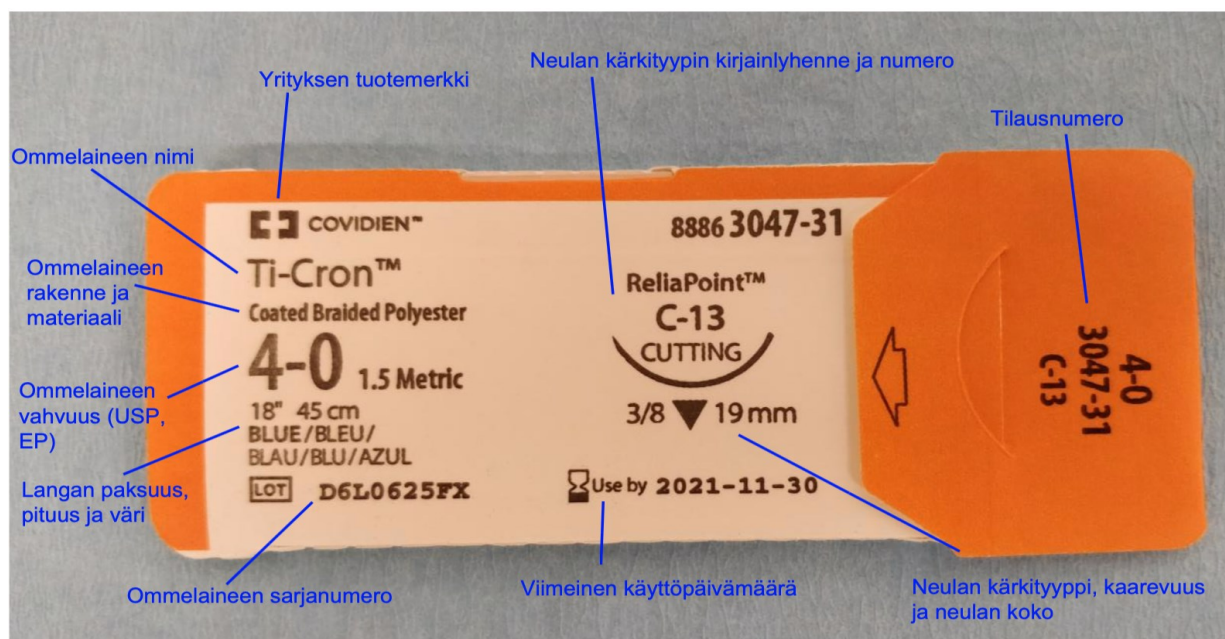


Kuva 1. Ote neulankuljettimista.

## 7 OMMELMATERIAALIT

### 7.1 Ommelaineppauksen merkinnät ja niiden tulkinta

Kuvassa 2 esitetään ommelaineppaus ja siihen merkityt tiedot.



Kuva 2. Ommelaineppaus.

### 7.2 Ommellangan kokoluokitus

Langan kokoluokka määritellään langan halkaisijan mukaan sarjana nollia (esimerkiksi 3-0 = 000). Suuri numero tarkoittaa ohutta lankaa ja pieni numero tarkoittaa paksua lankaa. Suun limakalvon ompeleissa yleisimmät lankakoot ovat 4-0 ja 3-0. (Hupp ym. 6th.) Ommellankojen kokoja ja käyttökohteita on käsitelty taulukossa 1. Langan paksuudella on vaikutusta mahdollisten kudoksetyökalujen syntyyn (Lukkari 2010). Paksulla langalla kudoksetyökaluita syntyy enemmän kuin käytettäessä ohutta lankaa (Lukkari 2010).

Taulukko 1. Ommellankojen koot, ominaisuudet ja käyttökohteet.

Koko	Ominaisuudet	Käyttökohte
1-0	Hyvin paksu lanka	Esimerkiksi lihaskalvojen ompelemiseen
2-0	Paksu ja hyvin vahva lanka	Esimerkiksi lihaskalvojen ompelemiseen
3-0	Tarpeeksi vahva ja paksu lanka, minkä johdosta helpohko myös ommella intraoraalisesti	Suun limakalvojen ompelemiseen
4-0	Keskivahva ommellanka	Suun limakalvojen ompelemiseen
5-0, 6-0	Ohut lanka	Esimerkiksi kasvojen alueen iholle

### 7.3 Materiaalivalinta

Ommellangan valinnassa huomioidaan seuraavia seikkoja:

1. Nopeasti paranevat haavat voidaan ommella resorboituvalla langalla (Bridgell ym. 2018).
2. Haavaumiin, joissa on odotettavissa pitkä paranemisaika, soveltuu hitaasti resorboituva ommellanka (Bridgell ym. 2018), resorboitumaton polypropyleeni monofilamentti lanka, jolla on vähäinen taipumus aiheuttaa kudoksetille (Selvi ym 2016) tai silkki, jolla on vahva resistanssi vetovoimia kohtaan, mutta riski kudoksetille. (Burkhardt, Lang 2015.)
3. Polyfilamenttilanka voi aiheuttaa infektion, mikäli bakteerit penetroituvat polyfilamenttilankaan, mistä syystä ompeleet tulisi poistaa niin pian kuin mahdollista (Burkhardt, Lang 2015).
4. Valitse ohuin mahdollinen lanka, mutta ota kuitenkin huomioon haava-alueen mahdollinen mekaaninen rasitus. Varmistusompeleilla saadaan hieman lisälujuutta.

### 7.4 Ommellangan rakenne

Nykyäänä on olemassa hyvin monen tyyppisiä ommelmateriaaleja. Materiaalit voidaan luokitella halkaisijan, resorboitumiskyvyn, raaka-aineen (orgaaniset, synteettiset ja metalliset) tai rakenteen mukaan (taulukko 2). (Lukkari 2010.)

Taulukko 2. Mono-, poly- ja pseudomonofilamenttilankojen erot ja ominaisuudet.

Monofilamentit	Polyfilamentit	Pseudomonofilamentit
Yksisäikeinen	Useita säikeitä punottu yhteen	Päällystetty polyfilamenttilanka
Kestää mikrobeja	Bakteereilla pääsy punottujen säikeiden lomaan, haava-alue infektoituu herkemmin kuin monofilamenttilangalla	Päällyste saattaa irrota ja ärsyttää haava-aluetta
Solmut aukeavat herkemmin kuin polyfilamenttilangalla	Solmut pitävät paremmin kuin monofilamenttilangalla	

Langan säierakenne vaikuttaa langan nesteen imukykyyn ja siten myös kudoksen reaktioon. Monofilamenttilangat ovat ei-kapillaarisia eli eivät ime nestettä itseensä. Sen sijaan polyfilamenttilangat ovat huokoisia, joka kosteana luo bakteereille otollisen elinolosuhteen. Imukykyyn voidaan vaikuttaa langan pintakäsittelyllä esimerkiksi vahauksella tai silikonikäsittelyllä. Nämä pintakäsittelyt voivat heikentää solmun pitävyyttä. (Lukkari 2010.)

Aroissa kudoksissa olisi hyvä käyttää monofilamenttilankaa, sillä polyfilamentit usein karheampina saattavat – etenkin mekaanisen rasituksen alueella – aiheuttaa vaurioita kudokseen tai jopa leikkautua kudoksen läpi. (Lukkari 2010.)

### 7.5 Ommellangan mekaaniset ominaisuudet

Punottu ommelmateriaali joustaa vähiten (korkein elastinen modulus) ja monofilamentti eniten, katgut-lankojen jäädessä niiden välille. Resorboituva monofilamentti on vahvin ja lujin, silkin ollessa heikoin. Punottu polyesterilanka on stabiilein ommelmateriaali, ylläpitäen kaikkia mekaanisia ominaisuuksiaan in vivo tutkimuksessa 6 viikon ajan. (Greenwald ym 1994.)



## 7.6 Ommellangan resorboituminen

Ommelmateriaalit voidaan jaotella myös resorboituviin ja ei-resorboituviin (Taulukko 3). Resorboitumattomia lankoja ovat muun muassa silkki, nylon, vinyyli ja ruostumattomasta teräksestä tehdyt materiaalit. Suun alueella yleisimmin käytetty ei-resorboituvia ommelmateriaali on silkki (Hupp ym. 6th).

Ideaalinen resorboituva ommellanka säilyttää vahvuutensa tarpeeksi pitkään, siten että kudokset ehtivät parantua ja saavuttaa riittävän vetolujuuden, jonka jälkeen sulautuvat itsestään välttäen mahdollisen tulehdusreaktion. Toisaalta liian nopea resorptio voi johtaa haavan aukeamiseen ompeleen peittäessä.

Synteettiset resorboituvat materiaalit hajoavat hydrolisoitumalla (Pocket Guide, Suture materials, techniques & knots. www. serag-weissner.de. <https://www.serag-wiessner.de/en/service/downloads/suture-material/>). Luonnonkuituista tehdyt kollageenipitoiset ommellangat hajoavat elimistön vapauttamien entsyymien vaikutuksesta. Resorboitumiseen vaikuttaa lisäksi ommellangan rakenne (Briddell ym. 2018).

Briddell ym. (2018) tutkivat ompeleiden hajoamista keinotekoisessa syljessä ja fysiologisessa suolaliuoksessa. Tutkimuksessa vertailtiin kolmea sulautuvaa ommelmateriaalia, joita yleisesti käytetään suun alueen kirurgiassa: poliglecaprone 25 (Monocryl®), polyglactin 910 (Vicryl®), sekä kromikäsitelty ommellanka (Ethicon chromic gut). Nämä kaikki kolme ommelmateriaalia hajosivat nopeammin keinosyljen vaikutuksen alaisena kuin suolaliuoksessa. Briddell ym. (2018) tutkimuksessa alkutilanteessa suurin vahvuus oli poliglecaprone 25:lla, kun kromikäsitellyn ommellangan kestävyys oli näistä kolmesta heikoin. Poliglecaprone 25:n vahvuus syljen vaikutuksen alaisena heikkeni tutkimuksessa merkittävästi viidennen päivän kohdalla. Tämä viittaisi siihen, että Monocryl® soveltuu parhaiten suunalueen haavaumiin, joiden odotetaan paranevan noin 5 vuorokauden kuluessa.

Samojen tulosten mukaan kromikäsitelty lanka ja polyglactin 910 säilyttivät paranemisen aikana vahvuutensa paremmin kuin poliglecaprone 25. Kromikäsitelty soveltuu Briddellin ym. (2018) mukaan haavaumiin, joissa ei tarvita niin suurta vetolujuutta (materiaalin heikomman vetolujuuden vuoksi) ja joiden paranemisaika on oletettavasti 10-14 vuorokauden välillä. Polyglactin 910 vahvuus säilyi 6 vuorokauden lähes muuttumattomana, ja vasta kuudennen vuorokauden kohdalla hajoamisnopeus

kiihtyi. Tutkijoiden mukaan polyglactin 910 soveltuu haavaumien ompeleisiin, jotka vaativat selvästi pidemmän paranemisajan (18-22vrk). (Briddell ym. 2018.)

Resorboituvat luonnon ommelmateriaalit on tehty pääasiassa suolesta. Katgutti resorboituu suussa nopeasti, noin 3-5 vuorokaudessa. Kromihapolla käsitelty kestää pidempään, jopa 7-10 vuorokautta. (Hupp ym. 6th.) Luonnonkuiduista tehdyt langat hajoavat elimistön entsyymien vaikutuksesta.

Suun alueen kirurgisia toimenpiteitä suorittavien tulisi olla tietoisia ommelmateriaalien hajoamisnopeuksista, jotta limakalvojen ompeleisiin osataan valita sopiva materiaali, joka tukee haavan paranemista tarkoituksenmukaisen ajan. (Briddell ym. 2018.) Resorboituvat ompeleet ovat suosituimpia periodontaalitoimenpiteissä ja ei-resorboituvat ovat suosituimpia toimenpiteissä, joissa tarvitaan pidempi paranemisaika.

Taulukko 3. Ommelmateriaalien jaottelu liukenevuuden mukaan.

LIUKENEVUUS	OMMELMATERIAALI	OMINAISUUDET
Resorboituvat luonnon materiaalit	Katgutti	Kollageenia eläinperäisestä ohutsuolesta, liukenee nopeasti, joustavuus monofilamentin ja polyfilamentin väliltä. Resorboituminen: 3-5 vuorokautta (ei kromikäsitelty), 7-10 vuorokautta (kromikäsitelty)
Resorboituvat synteettiset	Polyglykoli happo (PGA): Dexon®	Hajoaa hydrolysoitumalla vedeksi ja hiilidioksidiksi, kudokset vähäiset
	Polyglykoli happo + laktoosi happo (PLGA): Vicryl®	Hajoaa hydrolysoitumalla vedeksi ja hiilidioksidiksi, punottu päällystetty lanka, kudokset vähäiset, solmuvarma, soveltuu haavaumiin, joiden paranemisaika 18-22 vuorokautta
	Polyglecaprone 25: Monocryl®	Hajoaa hydrolysoitumalla vedeksi ja hiilidioksidiksi, vähäinen bakteeriatheesio, soveltuu haavaumiin, joiden paranemisaika noin 5 vuorokautta
	Polydiosanoni: PDS®	Polyesterin polymeeri, vähäinen kudokset, hajoaa hitaasti
Ei-resorboituvat luonnon materiaalit	Silkki	Voi aiheuttaa kudokset, langasta olemassa myös päällystetty versio, joka solmuvarmempi vaihtoehto
Ei-resorboituvat synteettiset	Polyesteri: Ethibond®, Dacron®	Yleensä punottu lanka, stabiili, langasta olemassa myös päällystetty versio
	Polyamidi (Nylon): Ethilon®, Supramid®, Dermalon®	Yleensä monofilamenttilanka, kudokset harvinaisia, mutta yleisempiä kuin Monocrylillä®
	Polypropyleeni: Prolene®	Yleensä monofilamentti, suuri vetolujuus, vähäinen taipumus kudokset
	Teräs	Suuri vetolujuus, hankala käsitellä, epämiellyttävät potilaalle, voi aiheuttaa kudokset

## 7.7 Mikrobien kiinnittyminen materiaaliin

Ommellanka itsessään aiheuttaa suussa inflammaatioreaktion, joka jatkuu, mikäli ommelta ei poisteta. Polyfilamenttiompeleissa akuutti tulehdusreaktio aiheutuu bakteerien migraatiosta ommelkanavaa pitkin ja tunkeutumisesta ommellankaan. Monofilamenteissa migraatio on vähäisempää. Lankojen aiheuttamaa tulehdusta voidaan vähentää anti-infektiivisellä hoidolla – muun muassa klooriheksidiinillä. Toinen vaihtoehto on käyttää lankaa, joka on päällystetty bakteriostaattisella Triclosanilla®, joka vähentää bakteerien kasvua vahingoittamalla niiden solukalvoa jopa kuuden päivän ajan. (Burkhardt ym. 2015.)

Banche ym. (2007) tutkivat mikrobien kiinnittymistä eri suunalueen ommelmateriaaleihin hammaskirurgiassa. He vertasivat bakteerien adheesiota silkin ja ei-resorboituvien Supramidin® (polyamidi 6/6), Synthofilin® (multifilamentti polyesterilanka), Ethibond Excelin® (pinnoitettu polyesterilanka), Ti-cronin® (silikonipinnoitettu multifilamentti), sekä resorboituvan Monocrylin® välillä. Silkissä ja resorboituvassa monofilamentti Monocryl:ssä® havaittiin vähäisimmät bakteeri adheesiot verrattuna ei-resorboituviin multifilamentteihin (Supramid®, Synthofil®, Ethibond Excel®, Ti-cron®). Bakteerien adheesio silkkiin oli Monocryliäkin® hieman vähäisempää. Banche ym. (2007) mukaan hammaskirurgiassa tulisikin suosia mikrobiologisista syistä silkkiä ja Monocryliä® ennemminkin kuin synteettisiä ommelmateriaaleja.

Otten ym. (2005) tutkivat bakteerien kolonisoitumista Monocrylin® ja Deknalonin® välillä. Monocryl® on resorboituva monofilamentti ommellanka ja Deknalon® on resorboitumaton monofilamentti ommellanka. Tulosten mukaan Deknalonin® kolonisoitui noin 15% enemmän bakteereita kuin Monocryliin®. Bakteerikolonisaatiosta Deknalonissa® oli yli 40% enemmän aerobisia ja yli 25% anaerobisia patogeeneja. Patogeenien joukosta löydettiin molemmissa materiaaleissa aerobisista: Eikenella corrodens ja anaerobisista patogeeneista: Peptostreptococcus micros, Prevotella intermedia, Prevotella tanneriae, Fusobacterium nucleatum ssp. vincentii, ja Fusobacterium nucleatum ssp. Lisäksi Deknalonissa® havaittiin Streptococcus intermedius ja Actinobacillus actinomycetemcomitans. Nämä edellämainitut patogeenit ovat tunnettuja tekijöitä märkivissä infektioissa. (Otten ym. 2005.)

Koska Monocrylin® ja Deknalonin® kolonisaatiobakteerit ovat tunnettuja märkivistä infektioista, ne ovat riski haavauman paramiselle, mistä syystä Otten ym. (2005)

suosittelevat ompeleiden poistamista niin pian kuin mahdollista (6-10vrk) kyseisten patogeenien poistamiseksi – vaikka kyseessä olisi resorboituva Monocryl®.

### 7.7.1 Bakteriosidiset ommellangat

Sala-Pérez ym. (2016) tutkivat bakteerien adheesiota silkin ja antibakteerisesti käsitellyn Monocryl Plussan® välillä. He havaitsivat, että antibakteerisessa Monocryl® ompeleessa bakteerien adheesio oli vähäisempää kuin silkissä. Silkkiompeleessa oli tilastollisesti merkittävästi korkeammat bakteerimäärät sekä aerobisissa että anaerobisissa bakteereissa.

Matalon ym. (2013) tutkimuksessa vertailtiin neljää yleisesti käytettyä ommeltamateriaalia: resorboituva Vicryl plus® (triklosaani käsitelty pinnoitettu polyglactin 910), monofilamenttinen katgut, Polyvioleeni® (punottu polyesteri) ja silkki. Näistä Vicryl plus® oli ainoa materiaali, jolla oli pysyvä bakteriosidinen vaikutus Staphylococcus kantoja vastaan, vaikutus tosin ei tehonnut P. aeruginosaa vastaan, jolla saattaa olla luonnollinen resistenssi triklosaanille.

Pelz ym. (2015) tutkivat antibakteerisesti (triklosaanilla) käsitellyn ommellangan vaikutusta haavauman infektoitumiseen suukirurgisissa toimenpiteissä. Tutkimus tehtiin Vicrylin® ja Vicryl Plussan® välillä. Vicryl Plussalla® on samat ominaisuudet Vicrylin® kanssa paitsi, että se on päällystetty triklosaanilla. Pelz ym. (2015) havaitsivat että bakteerien kokonaismäärä oli 37% korkeampi Vicryl Plussalla® tehdyissä ompeleissa kuin perinteisellä Vicrylillä® tehdyissä. Bakteereista etenkin anaerobisten osuus oli 75% korkeampi Vicryl Plussassa® verrattuna Vicryl® ompeleisiin. Haitallisen vaikutuksen johdosta bakteereihin, sekä korkeamman hinnan, mahdollisen allergian ja kehittyvän resistenssin vuoksi Pelz ym. (2015) eivät suosittele Vicryl Plussan® käyttöä.

## 8 HEMOSTAATTISET MATERIAALIT

Hemostaattisia materiaaleja käytetään pääasiassa vuotoherkillä potilailla, joilla on lisääntynyt vuotoriski. Poistokuoppaan voidaan silloin laittaa hemostaattista materiaalia, jonka tarkoitus on toimia apuna hyytymän muodostuksessa. Materiaalin pysyvyys poistokuoppassa varmistetaan ompelein esimerkiksi ristiompelein.

Surgicel® on selluloosapohjaista sideharsomaista hemostaattista materiaalia, joka absorboituu 7 – 14 päivässä. Siitä on valmistettu useita eri versioita eri vuotolanteiden hallintaa varten, kun muut tavalliset menetelmät ovat sopimattomia tai tehottomia. (Adjunctive hemostasis. [www.ethicon.com](http://www.ethicon.com). <https://www.ethicon.com/na/products/adjunctive-hemostasis>)

Spongostan® on gelatiinisieni, joka absorboituu täysin 4 – 6 viikossa. Sen käyttö on indikoitua, jos ligaatio, vuodon tyrehtyttäminen paineella tai muut tavalliset menetelmät ovat sopimattomia tai tehottomia. (Spongostan. Ethicon®. <http://media.xn-benerstning-lcb.se/2012/05/Spongostan-IFU.pdf>.)

Surgicelin® ja spongostanin® kaltaisten hemostaattisten materiaalien käyttöä tulisi välttää, jos niiden käyttö ei ole indikoitua, sillä ne voivat hidastaa paranemista. (Petersen ym. 1984, Bum ym. 2012.)

## 9 OMPELEMISEN VAIKUTUS KUDOKSEEN JA HAAVAN PARANEMISEEN

Haavan huolellinen sulkeminen ovat tärkeitä toimenpiteitä kirurgisen toimenpiteen onnistumiseksi. Haavan paranemisen alkuvaiheessa muodostuu verihyytymä, jonka tulee olla vastustuskykyinen haavaumaan kohdistuvia voimia vastaan. (Burkhardt, Lang 2015.) Ompeleiden tarkoitus on pitää kudokset lähellä toisiaan, kunnes haavauma saavuttaa riittävän vetolujuuden.

Ommelmateriaalin valinnassa tulee ottaa huomioon potilaaseen liittyvät tekijät, kohdekudos ja se mitä kirurgiaa tehdään. Haavauman viivästynyt paraneminen saattaa johtua ommelmateriaalin aiheuttamasta inflammatoireaktiosta, mistä johtuen ommelmateriaalin valinta voi olla ratkaisevaa mahdollisen kudoksetilanteen kannalta. Jos resorboituva ommel jätetään kudokseen yli kahden viikon ajaksi, niin se ylläpitää akuutin vaiheen tulehdusreaktiota. Ilmiö johtuu siitä, että bakteereilla on pääsy ommelkanavaan ja ne penetroituvat erityisesti polyfilamentti ommellankaan. (Burkhardt, Lang 2015.)

## 9.1 Kudosreaktio

Kudosreaktio ompelun jälkeen on voimakkaimmillaan kolmen vuorokauden päästä toimenpiteestä. (Burkhardt, Lang 2015.) Histologisesti on havaittavissa kolme muutosvyöhykettä paranemisessa; ensimmäisessä on suuri määrä kudoseksudaattia ompeleiden välittömässä läheisyydessä, toisessa samankeskinen alue, joka suojaa vaurioituneita soluja ja ehyitä kudosten osasia, sekä kolmannessa tulehdussolujen laaja alue aina ympäröivään sidekudokseen asti. (Burkhardt, Lang 2015.)

Selvin ym. (2016) tutkimuksessa tutkittiin eroja suukirurgisten toimenpiteiden paranemisessa neljän laajalti käytetyn ommelmateriaalin välillä: silkki, polypropyleeni, päällystetty polygalaktiini 910 ja polyglecaprone (Monocryl®). Näiden materiaalien välillä ei kuitenkaan löydetty tilastollisesti merkitsevää eroa haavan paranemisen aikana tai postoperatiivisesti: solutiheydessä, nekroosissa, fibroosissa, vierasainereaktioissa tai akuutin ja kroonisen tulehduksen tulehdussoluissa. Tutkimuksessa havaittiin kuitenkin, että resorboitumaton polypropyleeni monofilamenttilanka aiheutti kudoksissa hieman vähemmän vierasainereaktiota.

## 9.2 Haavan paraneminen

Gazivoda ym. (2015) tutkivat haavan paranemisen nopeutta ja komplikaatioiden esiintyvyyttä käytettäessä kolmea eri absorboituvaa synteettistä ommellankaa: katgut, Dexon®, Vicryl Rapide® (polyglactin 910). Lisäksi selvitettiin, mikä näistä soveltuisi parhaiten suun alueen kirurgiaan. Tutkimuksen tuloksena oli, että Vicryl Rapidella® suun alueen haavat paranivat nopeammin ja että ompeleissa esiintyi vähemmän haavan aukeamisia sekä lievempiä paikallisia kudosreaktioita kuin Dexonilla® ja katgutilla. Suukirurgiassa ompeleet poistetaan usein 7-10 vrk kuluttua toimenpiteestä, mihin mennessä erot materiaalien välillä ovat merkityksettömät – kuitenkin huonosti ko-operoivat potilaat, jotka eivät saavu tikkien poistoon, hyötyvät Vicryl Rapiden® kaltaisista absorboituvista ompeleista. (Gazivoda ym. 2015.)

Rodanant ym. (2016) tutkivat alamolaarien poistokuoppien paranemista punotulla silkkilangalla. Tutkimuksessa havaittiin, että tulehdusta havaittiin vähemmän 3 päivää toimenpiteen jälkeen kuin 7 päivän kuluttua toimenpiteestä. Kuukauden seurannassa postoperatiivisesti ei kuitenkaan havaittu eroja poistokuoppien paranemisissa. (Rodanant ym. 2016.)

Suun alueen kirurgisessa toimenpiteessä mahdollisesti paljastunut luu ja hampaiden juurten pinnat tulee peittää pehmytkudoksella. Tällöin postoperatiivinen luun resorptio ja hampaiden kiinnityskudosmenetys vähenevät. Limakalvoläpän adaptaatio voi parantua, jos käytetään ohuempaa ommellankaa (6-0 ja 7-0), jotka antavat periksi ja hajoavat ennen kuin kudokset repeävät. (Burkhardt, Lang 2015.) Kudosten vaurioitumiseen ja repeämiseen voi johtaa myös liian kireä ommel.

### 9.3 Primaari ja sekundaari haavan sulkeminen alaviisaudenhampaiden yhteydessä

Primaariparanemisessa haava parantuu, kun sen reunat ovat suljettu, sekundaariparanemisessa taas haavan reunat kuroavat itsensä umpeen. Haavan primaari sulkeminen ompeleilla aiheutti enemmän kipua sekundaari paranemiseen verrattuna (Khande ym. 2011, Pasqualini ym. 2005). Toisaalta Carrasco-Labran ym. (2012) meta-analyysissä ja Gay-Escodan ym. (2015) tutkimuksessa ei todeta eroa säryssä primaari ja sekundaari paranemisen välillä.

Eräiden randomoitujen tutkimusten mukaan post-operatiivista turvotusta esiintyi enemmän silloin, kun haava suljettiin primaaristi (Pasqualini ym. 2005, Khande ym. 2011). Meta-analyysin mukaan sekundaariparanemisessa post-operatiivinen turvotus vähentyi kuitenkin merkitsevästi (Carrasco-Labra ym. 2012).

Meta-analyysissä trismus todettiin vähäisempänä primaari paranemisessa sekundaari paranemiseen verrattuna (Carrasco-Labra ym. 2012).

Primaarisen haavan sulun yleisin komplikaatio oli haavan avautuminen (Khande ym. 2011). Pasqualinin ym. (2005) tutkimuksessa ommellinja avautui primaariparanemisessa 33% potilaista. Sekundaarinen haavan paraneminen hidasti haavan paranemista enemmän primaariseen verrattuna (Khande ym. 2011), mutta meta-analyysin mukaan infektiivisten komplikaatioiden ilmentyminen oli vähäisempää sekundaari paranemisessa (Carrasco-Labra ym. 2012). Myös leikkauksen jälkeinen vuoto on vähäisempää sekundaaritekniikalla suljetuissa haavoissa (Carrasco-Labra ym. 2012).



### 9.3.1 Ompeleiden määrän vaikutus jälkioireisiin alaviisauden hampaiden poiston jälkeen

Toimenpiteen jälkeinen särky, turvotus ja trismus on vähäisempää yhden ompeleen tekniikalla verrattuna usean ompeleen tekniikkaan (Osunde ym. 2011). Särky saavuttaa Osunden tutkimuksessa huippunsa 24 tunnin jälkeen leikkauksesta sekä yhden että useamman ompeleen tekniikassa, mutta operaation jälkeinen turvotus on huipussaan vasta 48 tunnin jälkeen (Osunde ym. 2011). Viidennen ja seitsemännen päivän kohdalla yhden ja usean ompeleen tekniikoilla ei ole havaittu merkitsevää eroa säryn, turvotuksen ja trismuksen ilmentymissä (Osunde ym. 2011). Rodanant ym. (2016) tutkimuksessa poistojen jälkeinen kipu, vuototaipumus ja trismus koettiin merkittävästi suuremmaksi kolmantena päivänä operatiosta kuin seitsemäntenä päivänä, ja potilaat kokivat, että paluu normaaliin ruokavalioon onnistui 5-7 vuorokautta toimenpiteen jälkeen.

Verrattuna usean ompeleen tekniikkaan kasvojen turvotus ja trismus on vähäisempää toimenpiteen jälkeisinä päivinä, jos haavaa ei ommella. Merkitsevää eroa ei kuitenkaan ollut enää seitsemännen päivän kohdalla. (Osunde ym. 2012.)

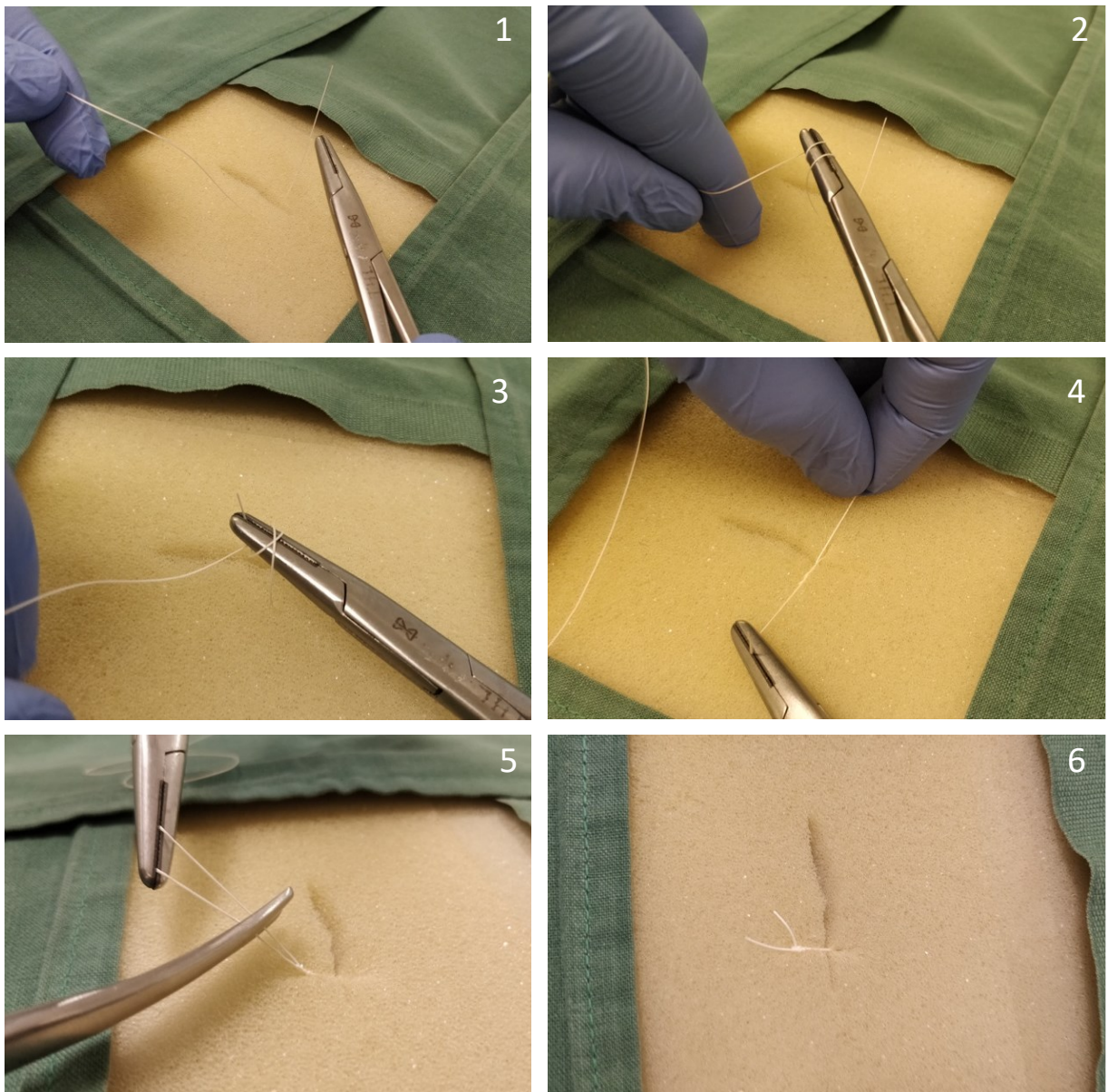
## 10 OMMELTEKNIIKAT

Ennen ompelemista kudokse asetetaan takaisin alkuperäiselle tai uudelle paikalleen. Haavan paraneminen on nopeampaa, kun haavan reunat asetellaan mahdollisimman lähelle toisiaan. Vuotavaa haavaa ei saa sulkea ompelein, koska kudoksen alainen vuoto voi jatkuessaan muodostaa hematooman. Liian tiukka ommeltu haava voi aiheuttaa iskemiaa, joka voi johtaa kudoksen nekroosiin. Verrattuna löyhemmin kiristettyihin ompeleisiin kireät ompeleet voivat todennäköisimmin johtaa myös haavan avautumiseen. Lisäksi on tärkeää peittää paljastunut luu, jotta turvataan luun ravinteiden saanti ja paraneminen. (Hupp ym. 6th.)

### 10.1 Pisteommel

Yksinkertaisin ja yleisimmin käytetty ommel suun alueella on pisteommel, koska se on nopea tehdä ja sen kireyden voi helposti yksilöidä eri haavan kohtaan sopivaksi. Lisäksi yhden ompeleen menetys ei ole kudoksen paikoillaan pysymisen kannalta ongelma, kun ompeleita on kudoksessa useita.

Neulasta otetaan kiinni neulankuljettimilla kaksi kolmasosaa neulan kärjestä. Kudos stabiloidaan kudosatuloilla ja neula viedään kudoksen läpi, niin että se tekee limakalvoon mahdollisimman pienen reiän. Lämpäisykohdan etäisyys haavan reunasta tulisi olla vähintään 3 mm. Tämän jälkeen neulasta otetaan kiinni haavan puolelta ja se vedetään ulos kudoksesta. Neulasta otetaan tämän jälkeen uudelleen kiinni neulankuljettimilla, läpäistään kudos haavan puolelta ja vedetään ulos kudoksesta. Lopuksi vedetään lankaa siten, että langan loppupäättä jää näkyviin 1-2 cm. Ompeleen solmiminen on esitetty kuvassa 3. (Hupp ym. 6th.)



Kuva 3. Ompeleen solmiminen. Kohta 3 ja 4 toistetaan kolmesta viiteen kertaan kiertäen lankaa erisuuntiin.

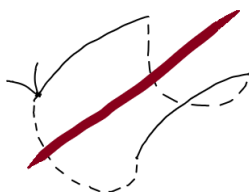
Lankaylimäärät on vielä katkaistava saksilla 5-10 mm päästä solmusta. Neulankuljettajalla tartutaan lankojen päihin, jolloin ylimäärälangat neuloineen eivät putoa esimerkiksi potilaan nieluun. Solmukohta kannattaa siirtää haava-alueen viereen, sillä se kerää debristä ja hidastaa siten haavan paranemista. (Hupp ym. 6th.)

Silver ym. (2016) ovat tutkineet materiaalien solmun kestävyyttä ja toteaa eri materiaalien vaativan eri määrän solmuja. Tutkimuksen mukaan solmun pitävyys riippuu ommelmateriaalista, tekniikasta ja solmujen määrästä. Langan koolla ei ole merkitystä. Tutkimuksessa todetaan Vicrylin® olevan solmuvarmempi kuin kromikäsitelty ommellanka, nylon tai silkki, kromikäsitellyn ollessa kuitenkin solmuvarmempi kuin silkin. Solmuvarmuus lisääntyy solmujen määrän kasvaessa määrällisesti kolmesta kuuteen. Tutkimuksessa kaikki kahden solmun ompeleet epäonnistuivat, jonka vuoksi Silver ym. (2016) eivät niiden käyttöä suosittele. Tutkimuksensa perusteella he suosittelevat viittä solmua kromikäsitellylle ommellangalle ja kolmea Vicrylille®. Yleisesti kaikille muille langoille he suosittelevat käytettäväksi neljää kirurginsolmua. (Silver ym. 2016.)

## 10.2 Patjaompeleet

Horisontaalisen patjaompeleen käyttö on hyödyllistä, kun halutaan ommella esimerkiksi kaksi vierekkäistä ienapillaa paikoilleen. Silloin ommel kompressoii kudosta vähemmän ja nostaa kudosta paremmin paikoilleen. (Hupp ym. 6th.)

Patjaommel ei kulje haavan päällä vaan ompeleen pinnalliset osat ovat haavan vieressä haavan suuntaisina (Kuva 4).



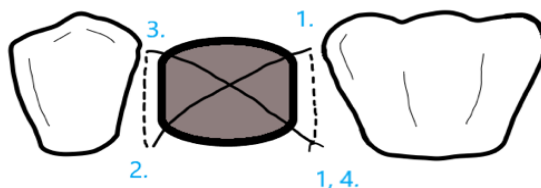
Kuva 4. Patjaompeleen kulku kudoksessa.

### 10.3 Jatkuva ommel

Jatkuva ommel, lukoilla tai ilman, on suositeltavaa suun alueen pitkien haavojen ompelussa. Resorboituvalla jatkuvalla ompeleella haavalinja voi avautua (Ivanoff, Wildmark 2001). Jos jatkuva ommel tehdään resorboituvalla materiaalilla, Ivanoff ja Wildmark (2001) suosittavat lisättäväksi katko-ompeleita, jotka varmistavat ompeleen pitävyyttä.

### 10.4 Ristiommel

Ristiommelta käytetään esimerkiksi alveolikuopan ompelemisessa hemostaasin apuna. Ristiompeleella (kahdeksikko-ommel) saadaan asetettua alveolin molemman puoleiset ienpapillat yhteen ja ommel muodostaa ristin alveolin päälle (Kuva 5), mikä auttaa verihyytymän pysymisessä paikallaan. (Hupp ym. 6th.)



Kuva 5. Ristiompeleen ompelu vaiheittainen.

## 11 OMPELEIDEN POISTO

Ommellangoista resorboitumattomat vaativat aina erillisen hoitokäynnin, jossa ompeleiden poisto suoritetaan. Ommellanka itsessään aiheuttaa suussa inflammaatioreaktion, joka jatkuu, mikäli ommelta ei poisteta (Burkhardt ym. 2015). Ommelmateriaalit voivat joskus hidastaa haavan paranemista ja ne voivat tuntua potilaasta epämiellyttäviltä (Rodanant ym. 2016). Siksi ompeleet tulisi poistaa mahdollisimman pian, ilman että se heikentää haavaan normaalia paranemisprosessia (Rodanant ym. 2016). Lankojen aiheuttamaa tulehdusta suun alueella voidaan vähentää anti-infektiivisellä hoidolla – muun muassa klooriheksidiinillä (Burkhardt ym. 2015).

On tärkeää huomioida esimerkiksi huonosti ko-opperoivat potilaat, jotka eivät välttämättä saavu tikkien poistoon. He hyötyvät resorboituvista ompeleistä. (Gazivoda ym. 2015). Resorboitumattomat langat jätetään pakoilleen 5-7 päivän ajaksi, jonka

jälkeen niistä ei ole hyötyä (Hupp ym. 6th.) Otten ym. (2005) suosittelevat myös resorboituvien ja resorboitumattomien ompeleiden poistamista niin pian kuin mahdollista (6-10vrk).

## 12 ERITYISTILANTEIDEN HAAVAN OMPELU

### 12.1 Alaviisaudenhampaat

Impaktoituneiden alaviisaudenhampaiden leikkauksellisten poistojen yhteydessä ommeltu horisontaalinen patjaommel on parempi luomaan primaarisen haavan sulun verrattuna pisteompeleeseen, mutta kivun, turvotuksen ja trismuksen suhteen eroa ei tutkimuksessa ole todettu (Acar ym 2017). Leikkausaika oli 3 minuuttia pidempi usean ompeleen tekniikassa kuin yhden ompeleen tekniikkaan (Osunde ym. 2012).

### 12.2 Poskionteloperforaatio – Rehrmannin plastia

Poskiontelon perforaatioissa (esimerkiksi hampaiden poistojen yhteydessä) pyritään mahdollisimman ei-invasiiviseen hoitoon. Aivan pienissä poskionteloperforaatioissa pehmytkudosläppää ei tarvita, mikäli poskiontelot ovat terveet, vaan pelkkä hyvä primaari hyytymä riittää suojaksi. Suuremmissa perforaatioissa käytetään avoimen ontelon sulkemiseksi yleensä bukkaalista limakalvoläppää, nk. Rehrmann plastiaa. (Hupp ym. 6th.)

Rehrmannin plastiassa bukkaalinen limakalvoläppä irroitetaan periostia myöten aina vestibulumiin saakka. On tärkeää, että pehmytkudosläppä on tarpeeksi laaja, jotta se ylittää palatinaalisesti terveen luun alueelle. Läpässä ei myöskään saisi olla yhtään pingottuneisuutta. (Hupp ym. 6th.) E erityisen haastavissa tilanteissa poskionteloperforaation sulkuun voidaan käyttää posken rasvaa tai palatinaalista kielekettä.

### 12.3 Suun alueen biopsia

Limakalvon näytteenoton jälkeen haavan ompelun tarpeellisuus riippuu haavan sijainnista. Ikenen ja kovan suulaen alueen haavoja ei pääsääntöisesti tarvitse tai edes voi ommella, sillä kudoks on niin kireää, että haavojen reunoja ei saada vastakkain. Kovan suulaen alueella voidaan kuitenkin tarvittaessa käyttää kudoksia hiukan lähentäviä ompeleita hemostaasin edistämiseksi. Huulen, posken, pehmeän suulaen

ja suunpohjan haavoissa ompeleet ovat sen sijaan tarpeellisia. Jos biopsia on laaja ja haava syvä, haava suljetaan kerroksittain, jolloin syviin kudoksiin valitaan resorboituvat ompeleet. Kielessä on huomioitava erityisesti sen jatkuva liike ja runsas verisuonitus, jonka takia suositellaan syvempiä ottoja ompelun yhteydessä sekä useamman ompeleen käyttöä . (Hupp ym. 6th.)

### 13 HOITOKERTOMUS JA OMPELEMINEN

Ommellessa suun limakalvoja hoitokertomuksessa tulee ilmetä seuraavia asioita:

1. ommellanka (tuotenimi)
2. ommellangan koko
3. käytetty ommeltekniikka
4. ompeleiden lukumäärä
5. jälkihoito-ohjeet
6. tieto mahdollisesta ompeleiden poistoajasta.

### 14 YHTEENVETO

Ompeleita tarvitaan laajoissa tai mekaaniselle rasitukselle altistuvissa haavaumissa, joissa reuna-alueet eivät välttämättä pysy lähellä toisiaan. Etäisyys kudosten välillä vaikeuttaa haavan paranemista, sekä saattaa lisätä arpikudoksen muodostumista. Haavat tarvitsevat siksi usein ompeleen tuomaa lisätukea siihen asti, että haavauma itsessään saavuttaa riittävän vetolujuuden. Ommelmateriaalin tulisi olla mahdollisimman kudosturvallinen, sekä helposti käsiteltävä ja solmujen tulisi olla pitäviä. Ommellangan tulisi olla sellainen, ettei se ime nestettä tai bakteereita itseensä, värjää kudoksia tai aiheuta kudostietä. Olisi myös eduksi, että ommellangan vetolujuus vähenisi haavauman paranemisen kanssa samassa tahdissa.

Suun haavan ompelussa kannattaa käyttää 3-0 tai 4-0 ommellankaa, joka on tilanteesta riippuen resorboituvaa tai resorboitumatonta, ja jossa on kartionmallinen neula. Nopeasti paranevissa haavoissa voidaan käyttää resorboituvaa lankaa, kun taas hitaasti paranevissa ommellankaa, joka säilyttää vetolujuuden pitkään ja on kudosturvallinen (resorboitumaton monofilamentti). Bakteerien adheesion kannalta parhaat vaihtoehdot ovat silkki ja Monocryl®. Hemostaattisia materiaaleja poistokuopassa voidaan käyttää silloin, kun tarvitaan tehostettua hemostaasia. Niitä ei

kannata käyttää rutiininomaisesti, sillä ne voivat hidastaa paranemista. Ompeleita tulee olla määrältään riittävästi, mutta vain tarvittava määrä ja tarvittavan ajan, kunnes kudoksen riittävä vetolujuus saavutetaan. Ommelmateriaalit vaativat eri määrän solmuja. Ommelsolmujen pysyvyyden varmistamiseksi suositellaan käytettäväksi neljää solmua. Ompeleet kannattaa poistaa suusta mahdollisimman aikaisin (5-10 päivän kuluessa) infektoitumisen ehkäisemiseksi, vaikka kyseessä olisi resorboituva lanka.



## 15 LÄHTEET

Acar AH, Kazancioğlu HO, Erdem NF, Asutay F. Is Horizontal Mattress Suturing More Effective Than Simple Interrupted Suturing on Postoperative Complications and Primary Wound Healing After Impacted Mandibular Third Molar Surgery? *J Craniofac Surg*. 2017 Oct;28(7): 657- 661

Alonso Carrasco-Labra, DDS,Romina Brignardello-Petersen, DDS, Nicolás Yanine, DDS, MSc, Ignacio Araya, DDS, and Gordon Guyatt, MD, MSc. Secondary Versus Primary Closure Techniques for the Prevention of Postoperative Complications Following Removal of Impacted Mandibular Third Molars: A Systematic Review and MetaAnalysis of Randomized Controlled Trials. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012 70: 441-457.

Banche G, Roana J, Mandras N, Amasio M, Gallesio C, Allizond V, Angeretti A, Tullio V, Cuffini AM. Microbial adherence on various intraoral suture materials in patients undergoing dental surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Aug;65(8): 1503-1507.

Briddell JW, Riexinger LE, Graham J, Ebenstein DM. Comparison of Artificial Saliva vs Saline Solution on Rate of Suture Degradation in Oropharyngeal Surgery. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018 Sep 1;144(9): 824-830.

Bum Sik Kang, Young Cheon Na, Young Wan Jin. Comparison of the Wound Healing Effect of Cellulose and Gelatin: An In Vivo Study. *Arch Plast Surg*. 2012 Jul; 39(4): 317–321.

Burkhardt R, Lang NP. Influence of suturing on wound healing. *Periodontol 2000*. 2015 Jun;68(1): 270-281.

D.Pasqualini, N.Cocero, A.Castella, L.Mela, P.Bracco. Primary and secondary closure of the surgical wound after removal of impacted mandibular third molars: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. Vol 34, Issue 1, Jan 2005: 52-57.

Ethicon® 2018. <https://www.ethicon.com/na/products/adjunctive-hemostasis> (Katsottu 13.4.2018).

Gay-Escoda C, Gómez-Santos L, Sánchez-Torres A, Herráez-Vilas JM. Effect of the suture technique on postoperative pain, swelling and trismus after removal of lower third molars: A randomized clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015 May 1;20(3): 372-377.



Gazivoda D, Pelemiš D, Vujašković G. A clinical study on the influence of suturing material on oral wound healing. *Vojnosanit Pregl.* 2015 Sep;72(9): 765-769.

Greenwald D, Shumway S, Albear P, Gottlieb L. Mechanical comparison of 10 suture materials before and after in vivo incubation. *J Surg Res.* 1994 Apr;56(4): 372-377.

Hupp J, Ellis E, Tucker M. *Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery.* Elsevier. 6th Edition.

Ivanoff CJ, Widmark G. Nonresorbable versus resorbable sutures in oral implant surgery: a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2001;3(1): 57-60.

Khande K, Saluja H, Mahindra U. Primary and secondary closure of the surgical wound after removal of impacted mandibular third molars. *J Maxillofac Oral Surg.* 2011 Jun;10(2): 112-117.

La Monaca G, Voza I, Giardino R, Annibali S, Pranno N, Cristalli MP. Prevention of neurological injuries during mandibular third molar surgery: technical notes. *Ann Stomatol (Roma).* 2017 Nov 8;8(2): 45-52.

Lukkari L, Kinnunen T, Korte R. *Perioperatiivinen Hoitotyö.* Sanoma Pro Oy. 2010.

Matalon S, Kozlovsky A, Kfir A, Levartovsky S, Mazor Y, Slutzky H. The effect of commonly used sutures on inflammation inducing pathogens - an in vitro study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2013 Oct;41(7): 593-597.

Maves TJ, Pechman PS, Gebhart GF, Meller ST. Possible chemical contribution from chromic gut sutures produces disorders of pain sensation like those seen in man. *Pain.* 1993 Jul;54(1): 57-69.

Morton H.Goldberg, Alfred N.Nemarich. Complications after mandibular third molar surgery: a statistical analysis of 500 consecutive procedures in private practice. *J Am Dent Assoc.* Vol 111, Issue 2, Aug 1985: 277-279.

Osunde OD, Adebola RA, Saheeb BD. A comparative study of the effect of suture-less and multiple suture techniques on inflammatory complications following third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Oct;41(10): 1275-1279.

Osunde OD, Saheeb BD, Adebola RA. Comparative study of effect of single and multiple suture techniques on inflammatory complications after third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Apr;69(4): 971-976.

Otten JE, Wiedmann-Al-Ahmad M, Jahnke H, Pelz K. Bacterial colonization on different suture materials--a potential risk for intraoral dentoalveolar surgery. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2005 Jul;74(1): 627-635.

Pelz K, Tödtmann N, Otten JE. Comparison of antibacterial-coated and non-coated suture material in intraoral surgery by isolation of adherent bacteria. *Ann Agric Environ Med*. 2015;22(3): 551-555.

Petersen JK, Krogsgaard J, Nielsen KM, Nørgaard EB. A comparison between 2 absorbable hemostatic agents: gelatin sponge (Spongostan) and oxidized regenerated cellulose (Surgicel). *Int J Oral Surg*. 1984 Oct;13(5): 406-410.

Pocket Guide, Suture materials, techniques & knots. Serag Wiessner 2015. Edition 06/2017. <https://www.serag-wiessner.de/en/service/downloads/suture-material/> (Katsottu 22.2.2019).

Rodanant P, Wattanajitseree K, Shrestha B, Wongsirichat N. Pain and quality of life related to suture removal after 3 or 7 days at the extraction sites of impacted lower third molars. *J Dent Anesth Pain Med*. 2016 Jun;16(2): 131-136.

Sala-Pérez S, López-Ramírez M, Quinteros-Borgarello M, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Antibacterial suture vs silk for the surgical removal of impacted lower third molars. A randomized clinical study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016 Jan 1;21(1): 95-102.

Selvi F, Cakarar S, Can T, Kirli Topcu Sİ, Palancioglu A, Keskin B, Bilgic B, Yaltirik M, Keskin C. Effects of different suture materials on tissue healing. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2016 Jan 12;50(1): 35-42.

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 Jul;74(7): 1304-1312.

Spongostan. Ethicon® 2010. <http://media.xn--benersttning-lcb.se/2012/05/Spongostan-IFU.pdf>. (Katsottu 22.2.2019).