

TARTU ÜLIKOOL

Arstiteaduskond

Anatoomia instituut

Neve Lieberg

**„Külm” dissektsiooni ja plasmakoblatsiooni
tonsillektoomia meetodite võrdlev morfoloogiline
uuring**

Magistritöö biomeditsiini erialal

Juhendajad: dotsent Marina Aunapuu

Professor Andres Arend

Tartu 2010

SISUKORD

| | |
|--|----|
| 1. KASUTATUD LÜHENDID | 4 |
| 2. SISSEJUHATUS | 5 |
| 3. KIRJANDUSE ÜLEVAADE | 6 |
| 3.1. Tonsillektoomia ajalugu | 6 |
| 3.2. Palatiintonsillide arenemine | 7 |
| 3.3. Palatiintonsilli anatoomiline ehitus | 7 |
| 3.4. Palatiintonsillide histoloogiline ehitus | 8 |
| 3.5. Kuuma-šoki proteiinid | 9 |
| 3.6. Palatiintonsillide mikrobioloogiline iseloomustus | 10 |
| 3.7. Tonsillektoomia näidustused | 10 |
| 3.8. Tonsillektoomia teostamise tehnika valik | 10 |
| 4. SENISED TONSILLEKTOOMIA TEOSTAMISE VÕIMALUSED | 12 |
| 4.1. Standard ehk ekstrakapsulaarne tonsillektoomia ehk ``külml`` dissektsioon | 12 |
| 4.2. Elektrokauterisatsioon (monopolaarne ja bipolaarne kauterisatsioon) | 12 |
| 5. UUED EHK INNOVAATILISED TONSILLEKTOOMIA TEOSTAMISE VÕIMALUSED | 14 |
| 5.1. Laser-tonsillektoomia | 14 |
| 5.2. Ultraheli-skalpelli tonsillektoomia | 15 |
| 5.3. Koblatsioon-tonsillektoomia (plasma) | 16 |
| 5.4. Thermal Welding (``terminine keevitus``) | 16 |
| 5.5. Intrakapsulaarsed meetodid (tonsillotoomia) | 17 |
| 6. TONSILLEKTOOMIA TÛSISTUSED | 19 |
| 7. KLIINILINE OSA | 20 |
| 7.1. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia tehnika | 20 |
| 7.2. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia tehnika | 20 |
| 8. TÕÕ EESMÄRK | 22 |
| 9. EKSPERIMENTAALNE OSA | 23 |
| 9.1. Patsiendid | 23 |
| 9.2. Operatsiooni meetodika | 23 |
| 9.2.1. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia | 23 |
| 9.2.2. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia | 23 |
| 9.3. Histoloogia | 23 |

| | |
|---|----|
| 9.4. Immunohistokeemia | 24 |
| 9.5. Planimeetria | 24 |
| 9.6. Statistiline analüüs | 24 |
| 10. TULEMUSED | 25 |
| 10.1. Intraoperatiivne ja postoperatiivne hinnang hinnang | 25 |
| 10.2. Histoloogia | 26 |
| 10.3. Immunohistokeemia | 27 |
| 11. ARUTELU | 28 |
| 12. KOKKUVÕTE | 33 |
| 13. SUMMARY | 34 |
| 14. KASUTATUD KIRJANDUS | 35 |
| 15. TÄNUAVALDUSED | 42 |
| 16. LISAD | 43 |
| 16.1. Operatsiooni meetodika | 43 |
| 16.2. morfoloogiliste uuringute joonised | 49 |

1. KASUTATUD LÜHENDID

DAB - 3,3'-diaminobensidiin

H & E – hematoksüliin-eosiin

Hsp – kuuma-šoki valk (*heat shock protein*)

PBS – fosfaatpuhver (*phosphate buffered saline*)

TNF- α – tuumori nekroosi faktor α

SISSEJUHATUS

Krooniline tonsilliit on üks sagedasemaid haigusi otorinolarüngoloogia erialal, mida on läbi aegade proovitud ravida nii lokaalse kui ka süsteemse konservatiivse raviga. Lokaalsed ravimeetodid on olnud tonsilli krüptide loputamine nii antibiootikumide kui ka antiseptiliste vahenditega. On kasutatud intratonsillaarseid süste (sagedamini on süstitud 70° alkoholi) ning lokaalset ultraviolettkiirgust. Süsteemse konservatiivse ravina on kasutatud korduvaid antibiootikumi kuure. Tänapäeval ollakse veendunud, et kroonilise tonsilliidi valikravimeetod on vaid kirurgiline, mistõttu tonsillektoomia ongi kujunenud üheks sagedasemaks eriala operatsiooniks. Olenevalt keskustest moodustavad tonsillektoomiad 30-50% kõikidest otorinolarüngoloogia operatsioonidest (British Association of Otorhinolaryngologists, 2005). Traditsiooniline „külm“ disseksioon on olnud kasutusel rohkem kui 100 aastat ja on paljudes otorinolarüngoloogia osakondades siiani tonsillektoomia kuldstandardiks.

Vaatamata aastakümnete pikkusele kogemusele tonsillektoomia tehnikas ning edusammudele anesteesia valdkonnas jääb tonsillektoomia järgne valu ning eluohtliku verejooksu võimalus siiani probleemiks. Just seetõttu on pöördutud uute ehk innovatiivsete meetodite poole. Üheks populaarsemaks ja enam kasutatavaks uueks meetodiks on plasmatonksillektoomia, kus kasutatakse madalaid töötemperatuure (40-70°C), eesmärgiga minimaalselt kahjustada ümbritsevaid kudesid. Tulemuseks on nii väiksem postoperatiivne valulikkus kui ka väiksem intraoperatiivne veritsus.

3. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

3.1. Tonsillektoomia ajalugu

Moodsa kirurgia areng on olnud ülikiire. Operatsioonid, mille teostamine veel 50 aastat tagasi oli mõeldamatu, on tänaseks muutunud igapäevasteks. Tonsillektoomia on olnud üheks vanimaks inimkonnale tuntud kirurgiliseks ravimeetodiks läbi meditsiiniajaloo, esimesed operatsioonid selles valdkonnas teostati juba 2000 aastat tagasi.

Cornelius Celsus (25 B.C.-A.D. 50) oli Roomas tegutsev arst, kes viis esmakordselt läbi tonsilli täieliku eemaldamise ehk tonsillektoomia. Siiani oli tuntud vaid tonsilli osaline eemaldamine ehk tonsillotoomia. Celsus prepareeris tonsilli lahti sõrme ja nüri konksu abil, haav loputati äädikaga ja haavapinda peitsiti looduslike hemostaatiliste vahenditega.

Kuna tonsillektoomia võrreldes tonsillotoomiaga kätkes endast ka elavat verejooksu, siis ei leidnud tonsillektoomia koheselt laialdasemat kasutamist.

Galen (A.D. 121-201) täiendas tonsillektoomia tehnikat mandliaasa kasutusele võtmisega. Viimane võimaldas teostada nürilt tonsilli amputatsiooni, vähendades muidu elavat veritsust keelepära piirkonnas. Instrumenti on läbi aegade modifitseeritud, kuid instrumendi kasutamise põhimõtte ja ka mandliaas ise täiustatud kujul on kasutusel ka tänapäevases tonsillektoomias.

Aetius (A.D. 490) soovitas taaskord tagasi pöörduda tonsilli osalisele eemaldamisele ehk siis tonsillotoomiale, tuginedes toleaeagsetele teadmistele tonsilli funktsioonidest ja füsioloogiast. Nimelt arvati, et ninasekreedid moodustuvad ajus ning jõuavad ninaõõnde läbi etmoidaalluu (*lamina cribrosa ossis ethmoidalis*). Tonsillide funktsioon seisnes nende sekreetide endasse "neelamises". Arvati, et kui tonsillikude liigselt eemaldada, koguneb kogu ninasekreet kõri piirkonda, mille tulemuseks on hingamispeetus ja lämbumine. Seda arusaama jagati veel kaua, mistõttu leidis palju tonsillektoomia vastaseid (McNeill 1960).

19. sajandi esimesel poolel võttis Philip Syng Physick (Ameerika kirurgia isa) kasutusele tonsilli giljotiini ehk tonsillotoomi, mida algselt kasutati vaid kurgunibu eemaldamiseks, hiljem leidis see instrument kasutust ka tonsillikoe osalisel eemaldamisel. 19. sajandi teisest poolest alates on juba kindlamad arusaamad sellest, et osalisest tonsillektoomiast tuleks loobuda ja minna üle täielikule tonsillektoomiale.

Ballenger USA-st hakkas esmakordselt teostama täielikku tonsillektoomiat, kasutades selleks juba skalpelli, dissektsioonikääre, haarajaid ja raspaatorit.

Crowe kirjeldas külmsissektsioonis läbiviidud 1000-tonsillektoomiat, kasutades selleks juba enda poolt kohandatud suuavajat, mis on kasutusel ka tänapäeval ja tuntud kui Crowe-Davis'i suuavajana.

Kirurgiliste erialade areng on alati sõltunud ka anesteesia arengust ning algselt ei kasutatud tonsillektoomial üldse anesteetikume. 19. sajandi lõpupoole võeti kasutusele N₂O ehk naerugaas. 20. sajandi esimene pool tõi suure murrangu anestesioloogia arengus, nimelt võeti kasutusele intubatsioon-narkoos.

Kui 1950-1960ndatel aastatel oli tonsillektoomia teostamise põhinaidustuseks vaid krooniline retsidiveeruv tonsilliit ja sellega seonduvad tüsistused, siis tänapäeval ei peeta mitte vähem oluliseks obstruktsiooni sündroomi (uneapnoe, neelamisraskus, hingamisraskus, hambumusprobleemid, kardiopulmonaalsed tüsistused). Viimased aastakümned on tonsillektoomia ajaloos juurde toonud uusi tehnilisi võimalusi oma eeliste ja puudustega. Eesmärk on alati olnud leida parim meetod, mis tagaks väiksema postoperatiivse valulikkuse ja verejooksu võimaluse ning mille järgselt oleks patsiendi taastumine ja pöördumine igapäeva ellu kiirem (Younis & Lazar 2002).

3.2. Palatiintonsillide arenemine

Palatiintonsillid (*tonsilla palatina*) arenevad teise lõpustasku (neelutasku) endodermist, mille rakud proliferueeruvad moodustades ümbritsevasse mesenhüümi tungiva punga. Viimasesse tungivad sekundaarselt mesodermi rakud moodustades palatiintonsilli alge. Mesodermaalsete ja endodermaalsete rakkude vahelise agregatsiooni tõttu on nn. Waldeyer'i ringis nii epiteliaalset kui ka lümfoide. Loote edasises arengus täheldatakse ka respiratoorse epiteeli olemasolu (Regauer *et al* 1997). Postnataalses arenguperioodis toimub progressivne respiratoorse epiteeli vähenemine.

Kolmanda ja neljanda embrüonaalarengu kuu jooksul infiltreerub tonsill lümfoidekoega. 16. gestatsiooninädalal koosneb lümfoidekude valdavalt T-rakkudest, hiljem seoses primaarsete folliikulite arenemisega, suureneb B-rakkude osakaal (Gaudecker 1988). Hilisema immunoloogilise stimulatsiooni tulemusena suurneb intraepiteliaalsete lümfootsüütide ja Langerhansi rakkude arv.

Osa algsest lõpustaskust säilib ja moodustab täiskasvanutel väikese sopise (*fossa tonsillaris*).

3.3. Palatiintonsilli anatoomiline ehitus

Vastsündinutel pole suulaetonsillid väga märgatavad. Organid arenevad jõudsamalt esimestel eluaastatel ja saavutavad esialgse maksimaalse suuruse neljandaks eluaastaks, selle järgselt

mandlite mõõtmed tasapisi vähenevad. Mandlikoe suurenemise teine maksimum saabub kümnendaks eluaastaks, pärast seda vähenevad nad mõõtmetelt uuesti ja jäävad ühte suurust täiskasvanud mandlitega.

Täiskasvanud inimese mandel kujutab endast kreesisuurust ovaalset moodustist, mõõtmetega kuni 2,5 cm pikkuses, 2,0 cm laiuses ja 1,2 cm paksuses. Tonsilli keskmine kaal on 1,5 g.

Tonsill paikneb suuneelus, jäädes eesmise ja tagumise kurgukaare ning keelejuure vahele kolmnurksesse mandliurkesse (*sinus tonsillaris*). Ülevalt piirneb tonsill pehme suulaega, alt keelepäraga, lateraalselt eraldab fibroosne kapsel teda neelu külgeina lihastest. Fibroosne kapsel kujutab endast farüingobasilaarset fastsiat, mis saadab mandli parenhüümi vaheseinu ja jaotab selle sagarikkudeks. Läbi kapsli kulgevad tonsilli närvid ja veresooned (Hollinshead 1982). Tonsilli verevarustus on rikkalik, lähtudes välise unearteri varustusalast (*a. maxillaris*, *a. facialis*, *a. pharyngealis ascendens*, *a. lingualis*).

Tonsilli mediaalne pind on vaba ja pööratud kurgukitsuse poole, kaetud limaskestaga, milles esinevad mandlikrüptid. Submukoossed näärmed jäävad perifeersesse ossa.

Venoosne veri suubub läbi arteritega samanimeliste veenide sisemisse kägiveeni ja sealt ülemisse õõnesveeni.

Innervatsioon toimub läbi *plexus pharyngeuse* (valdavalt *n. glossopharyngeuse*, ka *n. vaguse* kiud). Läbi *n. glossopharyngeuse* vahenduse kiirgub ka tonsillektoomia järgne kurguvalu kõrva. Lümf dreneerub kaela ülemistesse süvadesse submandibulaarsetesse lümfisõlmedesse.

3.4. Palatiintonsillide histoloogiline ehitus

Palatiintonsillide suuõõnepoolne pind on kaetud mitmekihilise sarvestumata lameepiteeliga. Suulaetonsillid on moodustatud mitmest limaskesta voldist ning organi prooprias paiknevad lümfisõlmekesed. Iga lümfisõlmeke koosneb idutsentrist ja lümfotsütaarsest kapslist, mis pakseneb krüpti suunas. Idutsenter koosneb lümfotsüütide prekursoritest: tsentrotsüütidest ja tsentroblastidest. Lümfotsütaarne kapsel koosneb peamiselt B-lümfotsüütidest, T-lümfotsüüdid (helper-rakud) asuvad rohkem perifollikulaarses koes.

Palatiintonsillide pinnalt kulgevad organisse krüptid (arvult 10 kuni 20 krüpti). Krüptidest võib leida basaarakke, lümfotsüüte, plasmarakke. Elektronmikroskoobis näeb krüpti epiteel välja kui rohkete kanalite süsteem, mis sisaldavad lümfotsüüte, plasmarakke, mononukleaarseid fagotsüüte. Viimaseid võib tõenäoliselt pidada identseteks Langerhansi rakkudega (CD1-positiivne, dendriitilised rakud). Krüpti kattev epiteel sisaldab arvukalt nn. M-rakke (membraanrakud). Need rakud transpordivad antigeenset materjali läbi mukoosse membraani, et käivitada immuunvastus (Gebert & Pabst 1999). Tsütokiinid ning adhesiooni

molekulid mängivad olulist rolli lümfoidrakkude funktsioonis. Inimese tonsillaarkoest on leitud 19 erinevat tsütokiini (Andersson *et al* 1994). Tsütokiinid töötavad tihti paaris adhesioonimolekulidega, suunates otseseid mäluurakke „koju”, kus viimased saavad diferentseeruda lõplikult immuunglobuliine produtseerivateks plasmarakkudeks. Epiteliaalse retseptori proteiinid vallandavad lokaalselt produtseeritavad immunoglobuliinid (IgA), seda vahendust nimetatakse transmembraanseks sekretoorseks komponendiks (Brandtzaeg 1996). Peale lümfoidkoe on leitud umbes 1/5-l kõikidest uuritud tonsillidest kõhre- või luusaarekesi, selles uuringus olid patsientideks vanemad inimesed (Eggston & Wolff 1947).

Koebasofiilid

Tonsillide sidekoeline kapsel sisaldab kõiki sidekoe rakke, nende hulgas ka koebasofiile (*basophili textus*) e nuumrakke. Rakkude kuju on ovaalne ning tuum paikneb raku keskel. Rakkude tsütoplasma sisaldab suurel hulgal erineva suurusega (0,3–1µm) basofiilselt värvuvaid sõmeraid. Sõmerad sisaldavad hepariini, histamiini, serotoniini jt bioloogiliselt aktiivseid aineid. Koebasofiilide sõmerad väljutatakse rakust sidekoesse ning degranulatsiooni tulemusena vabanevad hepariin, histamiin ja seriini proteaasid (näit trüptaas), mis põhjustavad veresoonte permeaabelsuse suurenemist ja seeläbi ka turse teket (Egozi *et al* 2003). Koebasofiilide aktiveerimisel lisaks degranuleerumisel vabanevatele ainetele sünteesitakse mitmeid põletiku mediaatoreid nagu prostaglandiinid, leukotrieenid, TNF- α ja interleukiinid (näit IL-1), milliseid ei leidu koebasofiilide sõmerates. Paljud nendest mediaatoritest (näit prostaglandiinid ja leukotrieenid) soodustavad samuti vasodilatatsiooni ja suurendavad veenulite permeaabelsust (Ng 2010).

Koebasofiilide degranuleerumist põhjustavad mitmed faktorid nagu mehaaniline trauma või kõrge temperatuur. Seega määrates tonsillide kapslis degranuleeruvate koebasofiilide hulka on võimalik osaliselt hinnata koele tonsillektoomial rakendatud kõrgema temperatuuri ja mehaanilise trauma toimet.

3.5. Kuuma-šoki proteiinid

Kuuma-šoki proteiinid on funktsionaalselt seotud valkude rühm, millede ekspressioon tõuseb tuntavalt kui rakkudele toimib kõrge temperatuur või mõni teine stressifaktor. Kuuma-šoki proteiinid talitlevad kui intratsellulaarsed šaperonid aidates säilitada teiste valkude konformatsiooni ja vältida valkude mittesoovitavat agregatsiooni. Kuuma-šoki proteiine klassifitseeritakse molekulaarmassi alusel. Nii Hsp60, Hsp70 ja Hsp90 tähistavad kuuma-šoki proteiine massiga vastavalt 60, 70 ja 90 kilodaltonit. Väikeste kuuma-šoki proteiinide perekonna moodustavad valgud molekulaarkaalu 12-43 kilodaltonit (Sun & MacRae 2005).

Selle perekonna üheks enam levinumaks valgus on α B-kristalliin (uue süstemaatilise nomenklatuuri järgi HspB5). Oma nime on need kristalliinid saanud silmaläätse järgi, kust neid esmaselt leiti. Inimese silmaläätses moodustavad kristalliinid alfa, beeta ning gamma valkude grupid. Neist alfa- ja beeta-kristalliinid on valk-šaperonid (molekulaarmass 15-40 kDa), gamma-kristalliin on läätse struktuuri kindlustav proteiin (Klementz *et al.* 1991). Vaatamata suhteliselt laialdasele levikule väljaspool silmaläätse seostatakse α B-kristalliini šaperoni rolli eeskätt südame- ja skeletilihasega (Doran *et al* 2007).

Ülaltoodu alusel peaks α B-kristalliini hulga määramine tonsillide kapsli sidekoes ja skeletilihastes andma võimaluse hinnata tonsillektoomia trauma ja rakendatud kõrgema temperatuuri võimalikku efekti.

3.6. Palatiintonsillide mikrobioloogiline iseloomustus

Neelu limaskest on koloniseeritud paljude erinevate patogeensete mikroorganismidega. Kõik nad ei põhjusta alati haigestumist. Limaskest ning epiteel ise on arvestatavaks kaitsebarjääriks allolevatele kudedele. Erinevatest uuringutest on selgunud, et tonsillikülvidest saadakse polümikroobne floora ka rahulikus kaebustevabas perioodis (Brook & Foote 1990).

Sagedasemad väljakasvanud mikroobid tonsillikülvidest on *S. aureus*, *H. influenza*, erinevad streptokokid, ka anaeroobid, seega segafloora. Kõige enam, >50% juhtudest, on esindatud streptokokkide populatsioon (Surow *et al* 1989).

Isoleeritud bakterid tonsilli pinnalt ei vasta alati isoleeritud bakteritele tonsilli süva koelõikudelt (Surow *et al* 1989). Pinnakülv peegeldab tavaliselt normaalset neelu mikrofloorat, tonsilli südamik sisaldab patogeenseid mikroobe.

Retsidiveeruvate tonsilliitidega laste tonsillikoe külvidest on sagedasem isoleeritud mikroob *S. aureus*. Noorukitel ja täiskasvanutel domineerib *S. pyogenes*. Tonsillide hüpertroofia näidustusel eemaldatud mandlitest on kõige enam isoleeritud mikroob *H. influenza* (Jeong *et al* 2007).

3.7. Tonsillektoomia näidustused

Tonsillektoomia kaks põhinäidustust on retsidiveeruvad tonsilliidid (Darrow & Siemens, 2002) ja hüpertroofilised tonsillid ehk sellest tulenev obstruktsioonisündroom.

3.8. Tonsillektoomia teostamise tehnika valik

Optimaalse tonsillektoomia tehnika valik on tänaseni diskussiooni tekitav. Valiku tegemisel peetakse silmas järgmisi kriteeriumeid:

1. intraoperatiivse ja postoperatiivse verejooksu esinemissagedus
2. operatsioonikestus
3. postoperatiivne valu, haavaparanemiskiirus, patsiendi taastumine
4. tonsilli tagasikasvamine (intrakapsulaarsete meetodite puhul)
5. transitoorse baktereemia esinemisvõimalus (ekstrakapsulaarsete meetodite puhul)
(Yuldirim *et al* 2003)
6. operatsiooni maksumus

4. SENISED TONSILLEKTOOMIA TEOSTAMISE VÕIMALUSED

4.1. Standard ehk ekstrakapsulaarne tonsillektoomia ehk "külm" dissektsioon

Operatsioon viiakse üldjuhul läbi üldanesteesia tingimustes, kuid täiskasvanutel on võimalik operatsiooni teostada ka lokaalanesteesias. Operatsioon kujutab endast tonsilli ja tema kapsli mehaanilist lahti prepareerimist ümbritsevatest kudedest, kasutades selleks erineva teravusastmega instrumente, eesmärgiga vabastada mandel võimalikult atraumaatilisel. Hemostaasiks kasutatakse kompressiooni, elektrokauterisatsiooni ning vajadusel ka resorbeeruvaid ligatuure (Perkins *et al* 2003).

Meetodi eelised:

1. lühike operatsiooniaeg, aastakümnete pikkune kogemus
2. korduvkasutusega instrumentarium
3. odav, kättesaadav

Puudused:

1. suurem intraoperatiivne veritsus võrreldes termiliste tehnikatega
2. baktereemia oht suurem võrreldes teiste meetoditega
3. vajab esimese ööpäeva jooksul statsionaarset jälgimist (Koempel 2002)

4.2. Elektrokauterisatsioon (monopolaarne ja bipolaarne kauterisatsioon)

Ülikõrgel temperatuuril (400-600°C) toimub kudede dissektsioon ja hemostaas (Plant 2002; Maddern 2002). Monopolaarse diatermia korral kulgeb elektrivool instrumendist maandus-elektroodini, läbides patsiendi keha (Mowatt *et al* 2005). Bipolaarse diatermia puhul läbib elektrivool kudet vaid instrumendi otstes paiknevate elektroodide vahel (käärid, pintsetid). Kahe elektroodi vahele jäävas piiratud alas tekitab akumulatsioon kõrge voolutihedus piisava kuumuse, et lõigata või koaguleerida kudet (Maddern 2002). Bipolaarne diatermia ei põhjusta elektroodidest kaugemale ulatuvate voolude liikumist patsiendi kehas.

Kõige levinum rakendus on bipolaarsete kääride kasutamine. Bipolaarseid kääre tutvustati esmakordselt 1997. aastal, enne otorinolarüngoloogiasse jõudmist olid nad kasutusel lahtistel lõikustel kõhukirurgias ning kilpnäärme kirurgias.

Meetodi eelised:

1. käärid lõikavad ja koaguleerivad samaaegselt, vähem instrumentide vahetust, ei vaja juurde tavapärasest instrumentariumi

2. minimaalne intraoperatiivne veritsus, seetõttu lühike operatsiooniaeg
3. kiire meetod, lihtne teostada
4. võimaldab tonsillektoomiat läbi viia päevakirurgia tingimustes
5. suhteliset odav, tarvikud on korduvkasutatavad

Meetodi puudused:

1. kõrge töötemperatuuri tõttu tekib kudede termiline kahjustus nii operatsiooniväljal kui ka ümbritsevates kudedes
2. termilise kahjustuse tõttu tugevam ja kauakestvam postoperatiivne valu
3. aeglasem taastumine
4. kõrge hilisverejooksu risk (Van der Muelen 2004)
5. toksilise suitsu teke lõikuse ajal
6. elektrivool läbib patsiendi keha (monopolaarse diatermia korral)
7. oht ka nahapõletustele (monopolaarse diatermia korral) (Maddern 2002)

Ohutumate meetodite olemasolu tõttu ei soovitata enam tänapäevases tonsilli kirurgias kasutada elektrokauterisatsiooni tehnikat, eriti monopolaarset elektrokauterisatsiooni või siis kasutada neid tehnikaid teatud ettevaatusega. Audit näitas, et bipolaarse diatermia kasutamisel suurenes hilisverejooksu esinemissagedus kolmekordselt võrreldes ``külm`` dissektsiooniga (British Association of Otorhinolaryngologists 2005).

5. UUED EHK INNOVATIIVSED TEHNIKAD

5.1. Laser-tonsillektoomia

Meditsiinilises praktikas tuntakse laserit alates 1970-ndate aastate algusest.

Termin ``laser`` on lühend inglisekeelsetest sõnadest ``Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation`` (valguse võimendamine stimuleeritud kiirguse varal). Laser on seade monokromaatsete koherentsete valguskiirte tekitamiseks. Kui valguskiir puudutab elusat kude, muutub selle energia soojusenergiaks, mis tagab lõikamis-ja koagulatsiooniefekti. Tonsillektoomia teostamiseks on kasutatud CO₂-laserit, KTP-laserit ja dioodlaserit.

Diodlaserid ehk injektsioonlaserid on väiksemad, ökonoomsemad ning enim kasutatavad nüüdislaserid (moodustavad >90% aastas toodetavate laserite arvust, 1990.a. andmetel). Vool kulgeb läbi painduva optilise fiibri, mida kasutatakse skalpellina kudede dissektsiooniks ja veresoonte koagulatsiooniks (D`Eredita *et al* 2004).

Meetodi eelised:

1. minimaalne, peaaegu olematu veritsus operatsioonil
2. lühike operatsiooniaeg
3. väiksem postoperatiivne valulikkus, kiire taastumine

Meetodi puudused:

1. väga kallis varustus
2. keerulisem tehnika, vajab eelnevat spetsiaalset väljaõpet, ei sobi algajale arstile
3. suurema veritsuse korral ei pruugi saada laseriga head koagulatsiooni efekti, võib vajada kõrvale hemostaasi tagamiseks diatermiat
4. sobib pigem intrakapsulaarse tonsillektoomia puhul
5. hilisverejooksu esinemise osas pole eeliseid tavameetodi ees
6. laseri kasutamisel suus vajalik kaitse intubatsioonitorule, neelu tagaseinale
7. nõuab kinnipidamist teatud ohutusnõuetest (kaitseprillid, mitte-pegelduv varustus, näiteks endoskoopilised instrumendid peavad olema mati pinnaga jne.) Sagedasemad ohud laseri kasutamisel on silmakahjustused (silmaärritusest kuni võrkkesta ja klaaskeha kahjustuseni, sõltudes laseri lainepikkusest), nahakahjustused (põletused I-IV astmeni, teatud lainepikkuste vahes töötavad laserid on kartsinogeensed), keemilised ja elektrilised ohud (laserikiir võib kergesti süüdata kergesti süttivaid ja plahvatusohtlikke aineid, ohud ka laseri tööks vajaminevast kõrge pingest).

Prospektiivses randomiseeritud uuringus (n=151 patsienti) võrreldi KTP-laserit `külm` dissektsiooniga. Võrreldavad näitajad olid: operatsioonikestus, intraoperatiivne veritsus, postoperatiivne valu ja hilisverejooksu esinemine. Ainus statistiliselt usaldusväärne erinevus oli postoperatiivne verejooks, mida esines laseri rühmas 8% patsientidel, tavameetodi rühmas aga ainult 4% patsientidest. Muude kriteeriumide osas erinevusi ei selgunud (Koltai *et al* 2002).

5.2. Ultraheli-skalpell tonsillektoomia

Ultraheli-skalpell tonsillektoomial muudetakse elektrienergia mehaaniliseks energiaks. Skalpellitera vibreerib sagedusega 55500Hz, tera löikab ja koaguleerib suhteliselt madalal temperatuuril (50-100°C), sellest tulenevalt on ümbritsevate kudede kahjustuse oht viidud miinimumini. Rakkudes toimub rõhumuutus, mis viib rakusisese ja rakkude vahelise vee aurustumisele, vibratsioon lõhub H-sidemed. Proteiinid defragmenteeruvad ning koeproteiin muudetakse kleepuvaks aineks, mis „liimib kinni” soonte seinad, temperatuuri mõjul > 60 °C kollageen denatureerub, koed lahutatakse (Wiatrak & Willging 2002).

Meetodi eelised:

1. võimaldab samaaegselt lõigata ja koaguleerida, ei pea vahetama instrumente
2. madala töötemperatuuri tõttu esineb minimaalne koekahjustus kõrvale levivast kuumusest, väiksem tõenäosus kahjustada lähedale jäävaid närve
3. väiksem kudede armistumine
4. väiksem intraoperatiivne veritsus
5. puudub operatsioonivälja kudede söestumine, seetõttu ka väiksem postoperatiivne valu, haava kiirem paranemine, esineb väiksem risk hilisverejooksule
6. toksilist suitsu tekib oluliselt vähem kui elektrokauterisatsioonil
7. patsienti ei läbi elektrivool

Meetodi puudused:

1. kallid aparatuur, ühekordsed otsikud
2. veidi aeganõudvam tehnika, pikem operatsiooniaeg
3. vajab spetsiaalset väljaõpet

(Metternich *et al* 2001; Sood *et al* 2001; Walker *et al* 2001; Wiatrak & Willging 2002)

Randomiseeritud prospektiivne uuring, kus osales 117 lapspatsienti, võrreldi ultraheli-skalpell tonsillektoomiat elektrokauterisatsioon tonsillektoomiaga. Märkimisväärset statistilist erinevust ei ilmnenud, peale väiksema postoperatiivse valu ultraheli skalpell tonsillektoomia grupis (Willging & Wiatrak 2003).

5.3. Koblatsioon-tonsillektoomia (plasma)

Koblatsioon on bipolaarse elektrokirurgia variant, kus kasutatakse madalaid töötemperatuure (40-70°C), eesmärgiga minimaalselt kahjustada ümbritsevaid kudesid (Lowe *et al* 2004).

Koblatsioonitsiku otsas on elektroodid, mis on mõeldud töötamiseks infusiooni keskkonnas. Radiosageduslik energia ioniseerib soolalahuse, tekitades lokaalse Na⁺-plasmavälja. Nende ionide energia „sulatab” molekulide vahelised sidemed. Mandel vabaneb loožist peritonsillaarsete lihaskiudude „lahtisulatamise” käigus (Grobler *et al* 2006; Chan *et al* 2004; Timms *et al* 2005).

Kasutusel on veel argon-plasmakoblatsioon, see on monopolaarse elektrokirurgia variant, mitte-kontakt tehnika. Meetodis kasutatakse kudede lahtiprepareerimiseks mitte soolalahust, vaid argoon-gaasi. Vool läbib patsiendi keha, kulgedes instrumendi käepideme ja patsiendile pandud maanduselektroodi vahel (Plant 2002; Bergler *et al* 2001).

Enam on maailmas rakendust leidnud infusioonikeskkonnas töötav plasmakoblatsioon.

Koblatsiooni eelised:

1. töötab madalal temperatuuril (60-70°C), kudede termiline kahjustus minimaalne, seetõttu on väiksem postoperatiivne valulikkus ja täheldatakse patsiendi kiiremat taastumist
2. infusioonikeskkond minimaliseerib kollateraalse kahjustuse

Koblatsiooni puudused:

1. väga kallis varustus, kasutusel olevad otsikud ühekordsed
2. aeganõudev meetodika, tuleneb tehnika põhiprintsiibist (kudesid ei prepareerita mehaaniliselt lahti, vaid minimaalse kontakti läbi ``sulatakse`` mandel peritonsillaarkoest lahti)
3. vajab kindlasti spetsiaalset väljaõpet (Windfuhr *et al* 2005; Hall *et al* 2004)

Prospektiivses randomiseeritud topelt pimeuuringus võrreldi koblatsioon intrakapsulaarset ja elektrokauterisatsioon intrakapsulaarset tonsillektoomia meetodeid. Uuringust võttis osa 101 lapspatsienti, probleemiks oli hüpertroofilistest tonsillidest tingitud norskamine ja uneapnoe. Märkimisväärseid erinevusi välja tuua ei saa, koblatsiooni grupis täheldati väiksemat postoperatiivset valu, verejooku esinemise ja taastumise osas ei ilmnunud erinevusi (Chang 2005).

5.4. Thermal Welding (``termiline keevitus``)

Selle meetodi korral erinevalt diatermiast ei läbi kudesid elektrivool. Kõige uuem `kuum` dissektsiooni tehnika, kus kudede dissektsioon toimub temperatuuri ja rõhu/surve koosmõjul ning veresooned `pitserdatakse` kinni. Starion kauterpintsetid toimivad aktiivselt pintseti

otstes, kus tekib vajalik kuumus, haaradel on isoleerkiht, et kuumus ei leviks ülejäänud instrumendile, ega kahjustaks ka ümbritsevaid kudesid. Need pintsetid on spetsiaalselt välja töötatud tonsillektoomia teostamiseks. Lõikustsoonis on töötemperatuuriks 300-400°C, koagulatsioonitsoonis aga 60-100°C (Karatzias *et al* 2006).

Meetodi eelised:

1. fokuseeritud kuumus koe tsentrumis pintsettide otstes, võrreldes monopolaarse ja bipolaarse diatermiaga oluliselt väiksem kõrvalkudede, närvide ärritus/kahjustus
2. lühike operatsiooniaeg
3. vähene intraoperatiivne veritsus
4. kuna dissektsioon ja koagulatsioon toimub sama instrumendiga, ei vaja instrumentide vahetust
5. lihtne kasutada, ei vaja spetsiaalset väljaõpet

Meetodi puudused:

1. kallis varustus, pintsetid on ühekordse kasutusega
2. postoperatiivse valu ja hilisverejooksu osas ei ole saadud märkimisväärseid eeliseid tavameetodi ees, tänaseks on veel siiski tehtud liiga vähe võrdlevaid uuringuid selle meetodi osas.

5.5. Intrakapsulaarsed meetodid (tonsillotoomia)

Põhiline näidustus intrakapsulaarsetele meetoditele on hüpertroofilised tonsillid ja nendest tulenevad probleemid. Intrakapsulaarsete meetodite kasutamise vastunäidustuseks on kroonilised retsidiiveeruvad tonsilliidid, orofarüingealsed abstsessid. Lõikuse käigus eemaldatakse kuni 80% tonsillikoest, kapsel jääb puutumata. Intrakapsulaarset tonsillektoomiat võib teostada `külma` dissektsioonis, shaveri, bipolaarsete kääride, koblatsiooni või laseri kasutamiseks. Kõige enam heakskiitu pälvinud tehnikad intrakapsulaarseks tonsillektoomiaks on tänapäeval koblatsioon ja shaver (Lister *et al* 2006; Mixson *et al* 2007; Solares *et al* 2005; Sobol *et al* 2006; Schmidt *et al* 2007).

Intrakapsulaarse metoodika eelised ekstrakapsulaarse tonsillektoomia ees:

1. minimaalne intraoperatiivne veritsus
2. minimaalne postoperatiivne valu, patsiendi kiire taastumine
3. minimaalne hilisverejooksu oht
4. operatsiooni võimalik teostada päevakirurgia tingimustes
5. sobib hästi lapsedatsioonidele

Intrakapsulaarse metoodika puudused:

1. allesoleva tonsillikoe hüpertrofeerumine
2. retsidiivtonsilliidid
3. orofarüngaalsed abstsessid
4. võib tekkida vajadus retonsillektoomia järele (Derkay & Maddern 2002; Friedman *et al* 2003)

Läbiviidud retrospektiivses uuringus osales tonsillide hüpertroofia ja sellest tuleneva uneapnoe probleemiga 312 lapspatsienti. Uuringus võrreldi shaveriga teostatud intrakapsulaarset tonsillektoomiat (150 patsienti) totaalse ekstrakapsulaarse konventsionaalse tonsillektoomiaga (162 patsienti). Statistiline erinevus tuli hilisverejooksu ja valu ning vahetu postoperatiivse dehüdratsiooni osas. Hilisverejooksu esines intrakapsulaarse tehnika grupis ühel juhul, ekstrakapsulaarse tehnika grupis kuuel korral, vahetu postoperatiivse dehüdratsiooni (viimane tingitud valust) osas oli suhe 1:5. Siit võime järeldada, et kui tegemist on lapspatsiendiga (eriti alla 3a. vanuse) ja probleemiks ei ole retsidgeeruvad tonsilliidid, vaid domineerib obstruktsiooni sündroom, siis silmas pidades väiksemat veritsust, väiksemat valu ja kiiremat taastumist, võiks eelistada intrakapsulaarset metoodikat (Koltai *et al* 2002; Bent *et al* 2004; Chan *et al* 2004; Sorin *et al* 2004).

6. TONSILLEKTOOMIA TÛSISTUSED

Kõige sagedasem ja kardetavam tonsillektoomiajärgne tÛsistus on verejooks. Primaarse verejooksu esinemissagedus (verejooks esimese 24h jooksul) on 1%. Sekundaarse verejooksu esinemissagedus (verejooks >24h-14 ööpäeva) on 1-7% (Pinder *et al* 2001). Tonsillektoomiajärgsest verejooksust tingitud letaalsus on 1 juht 40 000 operatsiooni kohta (Pinder *et al* 2001; Drake *et al* 2005).

Postoperatiivse verejooksu ilmnemise sõltumine operatsioonitehnikast:

- ``kÛlm``disseksioon - 1,3%
- ``kÛlm``disseksioon koos diatermiaga - 2,9%
- bipolaarne diatermia - 3,9%
- monopolaarne diatermia - 6,1%
- plasmakoblatsioon - 4,4%

(Ramsden 2004)

Tonsillektoomia valdkonnas on läbi aegade tehtud väga palju erinevaid uuringuid, ikka on olnud eesmärgiks leida patsiendi jaoks see parim ja ohutum meetod, analüüsides ja võrreldes erinevate meetodite eeliseid ja puudusi.

Vaatamata paljude uute innovatiivsete meetodikate olemasolule, on ``kÛlm``disseksioon ehk traditsiooniline tonsillektoomia jäänud siiani paljudes riikides, sh. ka Eestis tonsillektoomia kuldstandardiks.

Termilised meetodikad nn. `kuum` disseksioon, tänu minimaalsele intraoperatiivsele veritsusele, on teinud võimalikuks opereerida patsienti päevakirurgia tingimustes, samas läbi paljude uuringutulemuste on selgunud, et hilisverejookse (10.-14. päeva paiku) esineb ``kuum``disseksiooni tehnikas teostatud tonsillektoomiate korral sagedamini kui tavameetodi puhul.

7. KLIINILINE OSA

7.1. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia tehnika

Operatsiooni läbiviimine eeldab üldnarkoosi tingimusi. Plasmakoblatsiooniks on enam eelistatud lapspatsiendid, kelle mandlid ei ole veel nii sidekoestunud kui täiskasvanutel ja on seetõttu kergemini vabastatavad.

Patsient lamab selili operatsioonilaual, pea ja kael kergelt ekstensioonis (Rose'i asend). Suuavamiseks kasutatakse Boyles-Davise suuavajat, mis tagab hea juurdepääsu ja hea nähtavuse operatsiooniväljal. Tonsill fikseeritakse haarajate vahele, tõmmatakse loozist välja, kergelt mediaalsele. Põhiliseks töövahendiks plasmakoblatsioon-tonsillektoomial on plasmaotsik Evac-70, mis on mõeldud töötamiseks pehmete kudede, võimaldades neelus üheaegselt aspiratsiooni ning hemostaasi. Tonsilli vabastamiseks kasutatakse otsikuserva, otsiku pea on suunatud tonsilli poole, et minimaliseerida lateraalsele jäävate lihaste vigastamisohu. Dissektsiooni võib alustada nii mandli ülapiooluse kui ka alapiooluse vabastamisest, kuid parema nähtavuse operatsiooniväljal tagab alustamine alapioolusest. Oluline on avaldada kudedele minimaalset survet, olla kudedega minimaalses kontaktis.

Koblatsiooni protsess tähendab "kudede lahtisulatamist" plasmaioonide poolt, mitte kudede mehhaanilist dissektsiooni nagu see on "külm" dissektsiooni puhul. Otsik tekitab radiosagedusliku energia, mis soolalahuses toimides loob kõrgesti ioniseeritud kudesid lahutava plasmavälja. Arvestada tuleb asjaoluga, et plasmakoblatsioon-tonsillektoomia on aeganõudvam protsess kui tavameetod. Kudede lahutamisel on oluline tõmmata tonsilli kergelt mediaalsele, hoida peritonsillaarsed lihaskiud kergelt pinges, vältimaks ümbritsevate kudede kahjustamist, dissektsiooni orientiiriks on mandlikapsel. Ülapiooluse juures töötades, peab arvestama kurgunibu ja pehmesuulae lähedusega, vältimaks nende vigastamist, võib pehme sondiga pehmesuulae üles tõsta. Veritsuse ilmnemisel on soovitatav koheselt koaguleerida veritsev soon, et kogu tegevus operatsiooniväljal oleks hästi jälgitav.

7.2. "Külm" dissektsioon tonsillektoomia tehnika

Operatsiooni saab läbi viia nii lokaalanesteesia kui ka üldanesteesia tingimustes.

Üldanesteesias teostatava lõikuse korral lamab patsient selili operatsioonilaual Rose'i asendis, pea ja kael kergelt ekstensioonis. Suuavamiseks kasutatakse spetsiaalset Boyles-Davise suuavajat. Tonsill fikseeritakse haarajate vahele, tõmmatakse loozist välja kergelt mediaalsele, pindmine limaskestast lõigatakse skalpelliga eesmisele kurgukaarele, tonsilli

ülapooluse lähedal. Raspaatori nüri otsaga lükatakse ülapoolus lahti eesmisest ja tagumisest kurgukaarest, edasi vabastatakse mandel loozist võimalikult atraumaatilisel (millest oleneb hilisem valulikkus, veritsemine), kasutades selleks marlitupsu või nüri pinnaga raspaatorit.

Tugevalt kurgukaartega liitunud sidekoestunud mandlid ei vabane tupsu abil, sellistel juhtudel tuleb liidetes mandel vabastada ümbritsevatest kudedest raspaatori abil.

Keelepära piirkonnast eemaldatakse mandel mandliaasa abil nn. ``nüri amputatsioon``. Edasi järgneb hemostaas, mida saavutatakse valdavalt kompressiooni näol tupsude abil, pulseerivad veresooneotsad elektrokauteriseeritakse, vajadusel kasutatakse ligeerivaid õmblusi.

Täiskasvanud patsientide puhul on võimalik tonsillektoomiat teostada ka lokaalanesteesia tingimustes. Vajalik on eelnev premedikatsioon sedatiivsete ja analgeetiliste vahenditega. Lõikus toimub patsiendi istuvas asendis ning patsiendi poolse aktiivses kaasaitamises. Premedikatsioonile järgneb valutustamine, kasutades selleks infiltratsioon-anesteesiat, valuvaigistavad ning veritsust vähendavad süstid tehakse mandlit ümbritsevatesse kudedesse. Tonsillektoomia läbiviimise tehnika on analoogne eelpool kirjeldatuga.

Lokaalanesteesia kasutamise eelised üldanesteesia ees:

1. Lokaalanesteesias teostatud lõikus põhjustab patsiendile väiksema trauma.
2. Puudub vajadus kasutada lisainstrumentariumi (näit. suuavajad, aspiraator). Sellest tulenevalt jäävad ära ebameeldivad kõrvalnähud nagu huulte turse, suunurkade ragaadid, keele valulikkus, vahel isegi keelehematoom, pehmesuulae turse ning hematoom. Vahel ka hammaste ja igemete vigastused.
3. Lokaalanesteesia lõikus on seotud väiksema veritsusega, mistõttu on hemostaas saavutatav tavaliselt kompressiooniga, harva esineb vajadus elektrokauterisatsiooni või õmbluste järele.
4. Väiksema kudede trauma tõttu, esineb objektiivselt minimaalsem haavaturse ning subjektiivselt tunneb patsient end paremini, neelamisvalu minimaalsem.
5. Kiirem taastumine ja pöördumine igapäeva tegevuste juurde.
6. Hilisverejookse esineb harvem.
7. Puuduvad üldanesteesiaga seonduvad ohud (ravimreaktsioonid, larüngospasm, häälepaelte ja kõrivigastused, hammaste traumad, aspiratsiooniprobleemid ärkamisfaasis, iiveldus/oksendamisespisoodid vahetus postoperatiivses perioodis, vahel lihasvalulikkus jne.).
8. Lokaalanesteesiat ei saa kasutada reeglina lapspatsientide, vaimselt tasakaalutute ning ülielavate kurgurefleksidega patsientide korral.

8. TÖÖ EESMÄRK

1. Võrdlevalt hinnata plasmakoblatsioon tonsillektoomia ja "külm" dissektsioon tonsillektoomia intraoperatiivset verekaotust ja valu intensiivsust patsientidel postoperatiivsel perioodil
2. Võrrelda morfoloogiliselt plasmakoblatsioon ja "külm" dissektsioon tonsillektoomia meetoditel eemaldatud tonsille ning määrata tonsillide kihnus olevat skeletilihaskoe hulka
3. Hinnata tonsillektoomial eemaldatud tonsillide kapslis koe termilist kahjustust ja seda peegeldavat koebasofiilide degranuleerumise intensiivsust ning kuuma-šoki valgu α B-kristallini ekspressiooni skeletilihaskoe

9. EKSPERIMENTAALNE OSA

9.1. Patsiendid

Uurimismaterjal on kogutud 2008-2010. a Tartu Ülikooli Kliinikumi Kõrvakliinikus. Biopsiad on võetud 20 „külm” dissektsioon tonsillektoomia ja 18 plasmakoblatsioon tonsillektoomia meetoditel opereeritud järjestikulistelt patsientidelt. Uuringuteks on olemas TÜ Inimuuringute Eetikakomitee luba ning kõik patsiendid olid informeeritud uuringust ja patsiendid või nende vanemad olid andnud uuringus osalemiseks kirjaliku nõusoleku.

9.2. Operatsiooni meetodika

9.2.1. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia

Dr. N. Lieberg opereeris 18 patsienti vanuses 6 kuni 41 aastat. Operatsiooni läbiviimine toimus üldnarkoosis endotrahheaalse intubatsiooni tingimustes. Patsiendi suuavamiseks kasutati Crowe-Davise suuavajat (Storz, Germany). Tonsill fikseeriti haarajate vahele ja tõmmati loozist välja. Operatsioonil kasutati plasmaotsikut Evac-70 (Arthrocare Corporation, USA). Operatsiooni kestus oli keskmiselt 20 minutit. Veritsuse ilmnemisel koaguleeriti koheselt veritsev soon. Operatsiooni illustreerivad joonised 8-12 (Lisa, lk 43-45).

9.2.2. ``Külm ``dissektsioon tonsillektoomia

Lokaalanesteesias (kudede pinna-anesteesia 10% Xylocain-pihustiga ning infiltratsioon-anesteesia 2% Sterocainiga) opereeris dr. N. Lieberg 16 patsienti vanuses 17 kuni 44 aastat. Eelnevalt tehti premedikatsioon sedatiivsete (Dormicum) ja analgeetiliste (Paramax-Cod, Ketonal) vahenditega. 4 patsiendi puhul (vanuse 4 kuni 8 aastat) kasutati üldnarkoosi endotrahheaalse intubatsiooni tingimustes. Suuavamiseks kasutati spetsiaalset Crowe-Davise suuavajat (Storz, Germany). Tonsillid eemaldati mandel mandliaasa abil, millele järgnes hemostaas, vajadusel elektrokauteriseeriti pulseerivad veresooneotsad. Operatsiooni illustreerivad joonised 8-12 (Lisa, lk 40-45).

9.3. Histoloogia

Operatsiooni käigus uurimiseks võetud tonsillide biopsiad fikseeriti koheselt 10% formaliini lahuses. Proovid sisestati parafiini klassikalise meetodika järgi automaatliinil Tissue-Tek[®] VIP[™] 5 Jr (Sakura, USA). Proovidest lõigati rotatsioonimikrotoomil Ergostar HM 200 (Microm, Germany) 4-µm paksused lõigud ülevaatepreparaatide valmistamiseks, millised värviti hematoksüliin-eosiiniga. Morfoloogiliselt hinnati katteepiteeli ja krüptide epiteeli

seisundit, lümfifolliikuleid, stroomat ja kihnu koos trabekulitega. Koebasofiilide uurimiseks värviti preparaate 1% toluidiinsinise lahusega. Tonsillide sidekoelises kapslis uuriti koebasofiilide esinemist ja nende seisundit (muutusteta rakud, degranuleeruvad rakud). Hindamine toimus sifreeritud preparaatidega (hindajatel ei olnud teada millisesse rühma preparaadid kuulusid).

9.4. Immunohistokeemia

Immunohistokeemiliselt määrati α B-kristalliini sisaldust tonsillide sidekoelises kapslis. Uuringuks lõigati parafiinblokkidest 3- μ m paksused lõigud, kinnitati lõigud SuperFrost klaasidele (Menzel-Gläser, Germany) ja seejärel deparafineeriti ning veetustati. Peroksüdaas blokeeriti 0,6% H_2O_2 (Fluka, France) metanoolis (Merck, Germany) 10 minuti jooksul, seejärel pesti lõike PBS-is (pH=7,4 Gibco, Invitrogen Corporation, USA) 5 minutit. Järgnevalt töödeldi lõike normaalse 1,5% kitse seerumiga (Gibco, Invitrogen Corporation, USA) 30 minuti jooksul toa temperatuuril ja inkubeeriti järgnevalt primaarse antikehaga α B-kristalliin lahjenduses 1:100 üleöö temperatuuril 4°C niiskes kambris. Järgmisel päeval pesti lõike PBS-is 5 minutit ja inkubeeriti universaalse sekundaarse antikehaga (VECTASTAIN ABC Universal Kit, Burlingame, USA) 30 minutit toa temperatuuril. Lõike pesti PBS-is ja töödeldi reaktsiooni visualiseerimiseks DAB-iga (Vector, USA) 10 minuti jooksul toa temperatuuril. Lõike pesti PBS puhvril, järelvärviti hematoksüliiniga 2 minuti jooksul, veetustati ning sulundati Eukitt`iga (Fluka, Switzerland). α B-kristalliini sisaldust tonsillide sisekoelises kapslis hinnati skaalaga 0 kuni 3 (0 – reaktsioon puudub, 1 – nõrk reaktsioon, 2 – keskmine reaktsioon, 3 – tugev reaktsioon). Immunohistokeemilise uuringu negatiivne kontroll tehti primaarse antikehata. Immunohistokeemilisi preparaate hindasid kolm sõltumatut hindajat (hindajatel ei olnud teada millisesse rühma preparaadid kuulusid).

9.5. Planimeetria

Lihaskoe hulka eemaldatud tonsillide kapslites määrati arvutiprogrammi Adobe Photoshop CS2 (Adobe Systems Incorporated) abil kasutades meetodikat, mida on kirjeldanud Lehr kaasautoritega (1997). Digitaalfotodel määrati ära lihaskoe alad, programm leidis lihaskoe kogupindala ja seejärel arvutati lihaskoe protsentuaalne hulk iga ülesvõtte kohta.

9.6. Statistiline analüüs

Arvulised andmed on esitatud kujul keskmine \pm standardviga. Rühmadevahelise erinevuse statistilise tõepärsuse hindamiseks kasutati kas Student *t*-testi (nuumrakkude degranulatsioon, lihaskoe hulk tonsillide kapslis) või Mann-Whitney *U*-testi (immunohistokeemiliste uuringute tulemuste hindamisel). Analüüs teostati programmi GraphPad InStat3 abil (GraphPad Software, Inc).

10. TULEMUSED

10.1. Intraoperatiivne ja postoperatiivne hinnang

Intraoperatiivne periood

Põhiline erinevus „külm“ dissektsiooni ja plasmakoblatsioon meetodi vahel oli veritsuses. Plasmakoblatsioon-tehnikas tehtud operatsioonide korral on operatsioonväli (Joonis 10) täiesti kuiv ja nähtavus väga hea. Veritsuse tekkimisel koaguleeritakse soon koheselt töökäigus, mistõttu verekaotus selle meetodika puhul on praktiliselt olematu või väga minimaalne. Traditsioonilisel „külm“ dissektsiooni meetodil tehtud lõikus on seotud suurema verekaotusega, sest alati ei saa koheselt veritsust kontrolli alla ja mehaaniline trauma kudede lahti prepreerimisel tekitab difuusse veritsuse. Operatsiooniväli on verine ja nähtavus halb. Samas mida atraumaatilisemalt õnnestub mandlit vabastada, seda väiksem on veritsus. Lõplik hemostaas tagatakse alles tonsilli eemaldamise järgselt.

Operatsioonikestus oli kahe meetodi puhul erinev. Tavameetodil tehtud operatsiooni lõikusaeg oli üsna lühike, 5-15 minutit tänu aastatepikkusele kogemusele ja suuremale praktikale (kõige enam tehtav lõikus). Plasmakoblatsioon uue meetodina vajab harjumist ja harjutamist, mistõttu esimesed 10 lõikust toimusid 30-35 minutiga, viimased juba 15-20 minutiga. Plasmakoblatsioon-tehnika oma vähese veritsusega operatsiooni ajal peaks olema ajaliselt lühem, kuid meetodi olemus ei luba kiirustada, sest sammhaaval peab ``sulatama`` tonsilli lahti peritonsillaarsetest kudedest, mistõttu see tehnika nõuab paratamatult rohkem aega, isegi kui vilumus on suurem.

Vahetu postoperatiivne periood

Plasmakoblatsioon-tehnikas opereeritud patsiendid vajasisid varases postoperatiivses perioodis (esimeste tundide jooksul) selgelt vähem analgeetikume, võrreldes tavameetodil opereeritud patsientidega. Samuti ei esinenud patsientidel, kellel eemaldati tonsillid plasmakoblatsioon-tehnikas postoperatiivset iiveldust, küll aga esines postoperatiivset iiveldust viiel tavameetodiga lõigatud patsiendil.

Hiline postoperatiivne periood

Patsientide seisundit hinnati kümnnendal postoperatiivsel päeval, mida peetakse kriitiliseks hilisverejooksu seisukohalt. Valukaebuste osas patsientide rühmade vahel erinevust ei olnud. Valu kaebasid vähemal või rohkemal määral kõik patsiendid ja mõlemasse rühma kuuluvad patsiendid kasutasid neile soovitatud valuvaigisteid (paratsetamooli preparaadid nagu nt Efferalgan, Solpadein, Relifex, Arcoxia). Samuti ei ilmnunud objektiivse leiu osas erinevusi,

mõlema rühma patsientidel olid kümnendal postoperatiivsel päeval fibrinikatud loožides. Ühelgi uuringusse haaratud patsiendil ei esinenud ei vahetut postoperatiivset ega ka hilisemat postoperatiivset verejooksu. Ükski uuringus osalenud patsientidest ei sattunud verejooksu ega ka muu võimaliku tüsistuse tõttu tagasi haiglasse.

10.2. Histoloogia

“Külm” dissektsioon tonsillektoomia meetod

Sellel meetodil opereeritud patsientide tonsillide pinnaepiteel oli normis, ainult ühel patsiendil esines epiteelis tugev lümfotsütaarne infiltratsioon. Krüptide seina epiteel oli tugevalt infiltreeritud lümfotsüütidest, krüptide valendikes oli vähesel hulgal lümfotsüüte ja erütrotsüüte. 18 patsiendi lümfifolliikulid olid varieeruva suurusega ja hästi väljendunud suurte idutsentritega (Joonis 6). Kahel patsiendil olid pindmised lümfifolliikulid “laiali vajunud” ja nende kuju oli ebakorrapärane. Kihn ja trabeekulid olid osaliselt normis, osaliselt sisaldasid nekrootilist kudet ning pooltel patsientidel esinesid neis verevalandused. Mitme patsiendi tonsillides oli lümfoidekude asendumas sidekoega (Joonis 5). Kihnus asuvatele veresoontele oli iseloomulik hüperemia. Selle meetodiga opereeritud patsientide kihnus esines väga laiaulatuslikke verevalandusi (Joonis 3) ning operatsioonil eemaldatud koe osa oli suur sisaldades lisaks sidekoele suurel hulgal ka skeletilihaskude (Joonis 1). Keskmise lihaskoe hulk operatsioonil eemaldatud tonsillide kapslites oli selles grupis $25,54 \pm 5,56\%$.

Toluidiinsinisega värvitud preparaatides uuriti ja loendati koebasofiile (Joonised 7, 8). Degranuleeruvaid rakke leidis selles grupis $36,14 \pm 5,43\%$.

Plasmakoblatsioon tonsillektoomia meetod

Tonsillide pinnaepiteel oli normis 16 patsiendil, kahel patsiendil esines pinnaepiteelis tugev lümfotsütaarne infiltratsioon. Krüptide valendikud olid enamikus preparaatidest tühjad (fikseerimisel rakud “välja pestud”), mõnes preparaadis oli valendikes vähesel hulgal erütrotsüüte ja lümfotsüüte. Krüptide seina epiteel oli kõikides preparaatides mõõdukalt infiltreeritud lümfotsüütidest. Tonsillide lümfifolliikulid olid erineva suurusega, korrapärase kujuga ja idutsentrid ei olnud alati eristatavad. Kihn ja trabeelikud olid normis 10 patsiendil (Joonis 4), 8 patsiendil esines kihnus ja trabeekulites lümfotsütaarne infiltratsioon. Tonsillides ja kihnus paiknevad veresooneid olid tühjad 11 patsiendil, 7 patsiendil sisaldasid veresooneid vähesel hulgal erütrotsüüte. Selle meetodiga opereeritud patsientide kihnus verevalandusi ei esinenud, ka eemaldatud lihaskoe hulk oli minimaalne (Joonis 2). Planimeetriliselt määratud

lihaskoe hulgaks selles grupis oli keskmiselt $3,38 \pm 0,94\%$, mis on statistiliselt tõepäraselt vähem võrreldes traditsioonilise “külm” dissektsioon meetodiga ($P=0,0043$; *t*-test).

Toluidiinsinisega värvitud preparaatides uuriti ja loendati koebasofiile ja selle meetodiga opereeritud patsientidel oli degranuleeruvaid rakke $17,34 \pm 2,92\%$, mis oli statistiliselt usaldusväärselt vähem ($P=0,0081$; *t*-test), kui “külm” dissektsioon tonsillektoomia meetodiga opereeritud patsientidel.

10.3. α B-kristalliini immunohistokeemiline määramine

Immunohistokeemilisel uuringul selgus, et α B-kristalliin esineb tonsillide kapslis olevates lihastes ja lisaks üksikutel juhtudel ka koebasofiilides. Traditsioonilise “külm” dissektsioon meetodiga opereeritud patsientidel oli α B-kristalliini hulk tonsillide kapslisse jäävas lihaskoes hinnatuna nelja-astmelise skaala alusel keskmiselt $1,25 \pm 0,28$ (Joonis 10, 11) ja plasmakoblatsioon meetodil opereeritud patsientidel keskmiselt $1,7 \pm 0,08$ (Joonis 9). Erinevus kahe rühma vahel ei osutunud statistiliselt tõepäraseks ($P=0,251$; Mann-Whitney *U*-test).

11. ARUTELU

Tonsillektoomia on otorinolarüngoloogilises praktikas üks kõige enam teostatavaid operatsioone. Traditsioonilist "külma" dissektsiooni on tonsillektoomia teostamiseks kasutatud enam kui 100 aastat ja see meetod on siiani paljudes otorinolarüngoloogia keskustes esimeseks valikuks. Vaatamata pikale praktikale tonsillektoomia tehnika arendamisel ja edusammudele anesteesia valdkonnas jääb tonsillektoomia järgne valu ning eluohtliku verejooksu võimalus siiani probleemiks. Seetõttu on pidevalt püütud leida uusi alternatiivseid tonsillektoomia meetodeid, mis oleksid patsiendile vähem traumeerivad, põhjustaksid vähem valu ning verekaotus oleks väiksem nii intraoperatiivselt kui postoperatiivsel perioodil. Mitmed uued tonsillektoomia meetodid rakendavad kõrget temperatuuri tekitavaid instrumente, millega saavutatakse hea hemostaas, kuid teiselt poolt kõrge temperatuur kahjustab oluliselt kudesid ning põhjustab valuaistingute tekkimist patsientidel samaväärselt või isegi rohkem võrreldes traditsioonilise „külma“ dissektsiooniga. Ka püsib risk postoperatiivsetele verjooksudele (Van der Muelen 2004). Seetõttu on arusaadavalt püütud arendada meetodeid, kus operatsioonil rakendatakse kudedele mõõdukat temperatuuri. Üheks uueks alternatiivseks meetodiks, mille juures kasutatakse madalaid töötemperatuure (40-70°C) on plasmatsillektoomia.

Antud uuringus võrreldigi ühte hetke perspektiivsemat uutset tonsillektoomia meetodit – plasmakoblatsioon - traditsioonilise „külma“ dissektsiooni meetodiga. Võrdlusseeriates tehtud operatsioonidel ilmnes, et plasmakoblatsioon-tehnikas tehtud operatsioonide korral intraoperatiivne verekaotus on minimaalne, sest operatsiooniväli on täiesti kuiv ja veritsuse tekkimisel koaguleeritakse veresoon koheselt. Võrreldes traditsioonilise tonsillektoomiaga on plasmakoblatsioon meetod olemuselt aeglasem, sest otsikuga "sulatakse" tasapisi mandlit lahti peritonsillaarsetest lihaskiududest, mistõttu ei teki nii kergesti difuusset veritsust. Tavameetodil tehtud lõikus võib vahel osutada üsna vererohkeks, sest alati ei saa koheselt veritsust kontrolli alla. Mehaaniline trauma (nt raspaatoriga lahti prepareerides) tekitab kudede difuusse veritsuse, mistõttu ei pruugi veritsuse põhjuseks olla ainult üks konkreetne pulseeriv veresooneots, mida saab koheselt koaguleerida ja lõplik hemostaas tagatakse alles tonsilli eemaldamise järgselt. Suuremale veritsusele traditsioonilisel tonsillektoomial viitavad ka histoloogilistes preparaatides nähtavad verevalandused ja hüperemia esinemine tonsillide kapslis, mida plasmameetodil eemaldatud tonsillides ei ilmnenud. Veritsuse erinevale ulatusele kahe tonsillektoomia grupi vahel viitab ka tõsiasi, et plasmatsillektoomia patsientidel ei esinenud postoperatiivset iiveldust, küll esines seda aga tavameetodil opereeritud viiel

patsiendil tingituna ilmselt vahetus postoperatiivses perioodis allaneelatud verest. Iivelduse vähenemist intrakapsulaarse plasmatsillektoomia järgselt võrreldes konventsionaalse elektrokirurgilise meetodiga on leitud ka randomiseeritud mitmeid keskusi hõlmanud uuringus 3-12 aastastel obstruktiivse tonsillaarse hüpertroofiaga lastel (Chan *et al* 2004). Intraoperatiivse verekaotuse praktilist puudumist on kirjeldatud enamikes uuringutes, kus rakendati plasmakoblatsiooni tonsillektoomia meetodit, eriti võrdluses „külm“ dissektsiooniga (Pelishenko *et al* 2009, Sadikoglu *et al* 2009, Ferri *et al* 2007, Bergler *et al* 2001, Ragab *et al* 2005, Pfaar *et al* 2007, Magdy *et al* 2008). Ainult Bäck kaasautoritega (2001) on leidnud, et plasmameetodi rakendamisel on intraoperatiivne verekaotus mõnevõrra suurem kui „külm“ dissektsioonil koos diatermia rakendamisega. Samas kui võrreldi uuringutes plasmatsillektoomiat mõne kõrgtemperatuure rakendava „kuuma“ meetodiga, siis intraoperatiivse verekaotuse osas ei olnud tulemused ühesed. Nii plasmameetodi võrdlemisel elektrokirurgilise tonsillektoomiaga ei ilmenenud nende meetodite osas vahet intraoperatiivses verekaotuses (Shah *et al* 2002, Noordzij & Affleck 2006). Küll Sadikoglu kaasautoritega (2009) leidis, et intraoperatiivne verekaotus on väiksem plasmatsillektoomial võrreldes elektrokauteriseerimisega. Samas lasermeetodil teostatud tonsillektoomia võrdlemisel plasmameetodiga on leitud nii intraoperatiivse verekaotuse vähenemist (Hegazy *et al* 2008) kui suurenemist (Magdy *et al* 2008). Postoperatiivsete primaarsete ja sekundaarsete verejooksude osas plasmatsillektoomia võrdlemisel „külm“ dissektsiooniga erinevusi ei ole leitud (Bergler *et al* 2001, Ferri *et al* 2007) nagu ka postoperatiivsetes komplikatsioonides tervikuna (Ragab *et al* 2005, Bäck *et al* 2001). Küll olid tulemused jällegi mõneti vastuolulisemad plasmatsillektoomia võrdlemisel „kuumade“ meetoditega. Hegazy kaasautoritega (2008) plasmakoblatsiooni ja lasertonsillektoomia võrdlemisel ei kirjeldanud postoperatiivseid verejookse plasmameetodi korral, küll aga lasermeetodi rakendamisel. Samas tonsillektoomia teostamisel plasmameetodil ja kauteriseerimisel ei leitud vahet postoperatiivsete verejooksude osas (Noordzij & Affleck 2006). Retrospektiivses spetsiaalses postoperatiivsete verejooksude ülevaates on võrreldud uudset koblatsiooni ja varasemaid tonsillektoomia meetodeid ning ei leitud erinevusi verejooksude sageduse osas koblatsioon ja teiste („mitte-koblatsiooni“) meetodite vahel (Divi & Benninger 2005).

Intraoperatiivse veritsuse ja postoperatiivsete verejooksude kõrval on teiseks oluliseks tonsillektoomia probleemiks valu. Meie uuringus ilmnis, et plasmatsillektoomia järgselt on valuaistingud patsientidel nõrgemad, sest plasmakoblatsioon-tehnikas opereeritud patsiendid vajasid varases postoperatiivses perioodis (esimeste tundide jooksul) selgelt vähem

analgeetikume kui tavameetodil opereeritud patsiendid. See tulemus ühtib enamike uurimustega, kus on kirjeldatud plasmatsillektoomia meetodi põhilist eelist seotuna just oluliselt väiksema postoperatiivse valuga. Plasmatsillektoomia võrdlemisel „külm“ dissektsiooniga on leitud, et plasmameetodil on patsientidel esimesel postoperatiivsel päeval (Ragab *et al* 2005, Businco & Tirelli 2008) või esimestel postoperatiivsetel päevadel (Polites *et al* 2006, Pfaar *et al* 2007) valu väiksem ja/või lõpetatakse varem analgeetikumide kasutamine ning postoperatiivseid päevi valusündroomiga on vähem (Businco & Tirelli 2008, Chan *et al* 2004). Siiski on ka uurimusi, kus ei leita selget vahet patsientide valuaistingute intensiivsuses „külm“ dissektsioonil ja plasmatsillektoomial (Magdy *et al* 2008, Ferri *et al* 2007, Bäck *et al* 2001, Bergler *et al* 2001). Veel selgem plasmakoblatsiooni meetodi eelis postoperatiivse valu osas ilmneb võrdluses „kuumade“ tonsillektoomia meetoditega. Sadikoglu kaasautoritega (2009) uuringus võrreldi plasmatsillektoomiat „külm“ dissektsiooni ja elektrokauteriseerimisega ning leiti, et postoperatiivne valu oli patsientidel plasmameetodi rakendamisel väiksem võrreldes kauteriseerimisega, kuid suurem kui „külm“ dissektsioonil. Plasmatsillektoomia ja „kuuma“ kauteriseerimise võrdlemisel on leitud plasmameetodi kasutamisel valu kiiremat ärakadumist ja varasemat analgeetikumide kasutamise lõpetamist (Magdy *et al* 2008, Chan *et al* 2004, Noordzij & Affleck 2006), seejuures aga Shah kaasautoritega (2002) plasmameetodi ja elektrokirurgilise tonsillektoomia kasutamisel ei kirjelda vahet patsientide postoperatiivse valu osas. Plasmatsillektoomia võrdlemisel lasermeetodiga leidsid Magdy kaasautoritega (2008), et koblatsioon-tonsillektoomial tunnetasid patsiendid postoperatiivset valu vähem võrreldes CO₂ laser-tonsillektoomiaga. Samas ei leidnud Hegazy kolleegidega (2008) esimesel postoperatiivsel nädalal vahet valu tugevuse osas plasma- ja lasermeetodi rakendamisel, küll kirjeldati patsientide väiksemaid valuskoore plasmameetodi kasutamisel hoopiski teisel operatsioonijärgsel nädalal.

Kahes juba mainitud uuringus (Shah *et al* 2002, Magdy *et al* 2008), kus võrreldi tonsillektoomia tulemusi plasmakoblatsiooni või monopolaarse elektrokirurgia rakendamisel leiti eespoolkirjeldatule lisaks, et plasmakoblatsioon põhjustab kudedes selgelt väiksemat termilist kahjustust. Seevastu Modi kolleegidega (2009) võrdlevas uurimuses, kus rakendati tonsillektoomiaks plasmakoblatsiooni, ultraheli skalpelli, elektrokauteriseerimist ja tonsillotoomi ei leidnud vahet termilise kahjustuse sügavuses nimetatud meetodite vahel (välja arvatud tonsillotoomi rakendamine, kus termilist kahjustust ei esinenud üldse). Samas meie oma uuringute alusel võime väita, et plasmakoblatsioon ei põhjusta kudedes olulisi termilisi kahjustusi, sest ei ilmnenud tonsillide kapsli sidekoe söestumist ega kollageensete

kiudude struktuurimuutusi tingituna kõrge temperatuuri põhjustatud kollageeni denatureerumisest. Samuti ei toimunud tonsillide kapsli sidekoes koebasofiilide (nuumrakkude) degranuleerumise intensiivistumist, mida indutseerib kõrge temperatuur. Põletuste korral on näidatud, et reaktiivsed hapniku osakesed võivad stimuleerida koebasofiilide degranuleerumist (Santos *et al* 2000). Kõrgema temperatuuri olulisust koebasofiilide degranuleerumise intensiivsusele viitavad ka katsed, kus on näidatud, et CO₂ laseriga tekitatud haavades koebasofiilide degranulatsioon on kõrgem võrreldes tavalise „külma“ skalpelliga tekitatud haavades ja et koebasofiilide degranulatsioon langeb ka CO₂ laserhaavades kudede eelneval jahutamisel (Pinheiro *et al* 1993, 1995). Meie uuringus koebasofiilide degranuleerumine oli isegi intensiivsem traditsioonilise „külma“ tonsillektoomia korral, mis viitab ulatuslikumale koetraumale võrreldes plasmakoblatsioonimeetodiga. Kõrgema temperatuuri ja suurema trauma puudumisele plasmatsionillektoomia korral vihjab ka meie uurimuse leid α B-kristalliini osas. Nimelt selle kuuma-šoki šaperonvalgu sisalduses plasmameetodil eemaldatud tonsillide kapslis olevas lihaskoes võis jälgida ainult väikest (statistilisel ebatõenäolist) tõusutrendi võrreldes „külm“ dissektsiooniga (1,7±0,08 vs 1,25±0,28).

Küll ilmnes meie uuringus kahel erineval tonsillektoomia meetodil eemaldatud tonsillide kapslis selgelt erinev lihaskoe hulk. Nii oli „külm“ dissektsioonil opereeritud tonsillide kapslis võrreldes plasmatsionillektoomiaga oluliselt rohkem lihaskude, mis viitab veelkord sellele, et plasmameetod on vähem traumeeriv ja võimaldab operatsioonil täpsemat tonsilli kapsli lahtiprepareerimist. Ka Modi kaasautoritega (2009) on leidnud „külm“ dissektsioonil eemaldatud tonsillides rohkem lihaskude võrreldes elektrokauteriseerimisega, samas plasmakoblatsioonil ja kauteriseerimise võrdlemisel lihaskoe hulk kapslis statistiliselt ei erinenud.

Paraku võtab vähemalt meie praktikas plasmalõikus rohkem aega, seda vaatamata vähesele intraoperatiivsele veritsusele. Plasmakoblatsioonil sammhaaval „sulatatatakse“ tonsill lahti peritonsillaarsest koest, mis võtab paratamatult rohkem aega, isegi vilumuse kasvades. Kui tavameetodil tonsillektoomia võtab aega tänu aastatepikkusele kogemusele ja suurele operatsioonide arvule kõigest 5-15 minutit, siis plasmalõikusteks kulus alguses 30-35 minutit ja vilumuse kasvades 15-20 minutit. Samamoodi on leitud mõnedes uuringutes, et plasmatsionillektoomia kestus on pikem võrreldes „külm“ dissektsiooniga (Bäck *et al* 2001) või elektrokauteriseerimisega (Shah *et al* 2002, Noordzij & Affleck 2006). Seevastu mitmetes uuringutes on leitud, et plasmameetod on traditsioonilisest „külm-meetodist“ kiirem (Sadikoglu *et al* 2009, Ferri *et al* 2007, Pfaar *et al* 2007, Ragab *et al* 2005). Lisaks pikemale

operatsiooniajale on meie praktikas plasmatsõllektoomia probleemiks ka meetodi kõrgem maksumus. Kuna plasmaotsikud on ühekordsed ja Eesti Haigekassa ei kompenseeri otsiku hinda, siis eelistatum meetod meie tavapärasel praktikal on ikkagi "külm" dissektsioon, kus kasutatakse korduvkasutatavaid instrumente.

Viimasel aastakümnel on plasmatsõllektoomiat rakendatud edukalt paljudes erialakeskustes. Eelpoolkirjeldatud uuringutest ilmneb, et plasmakoblatsioon on valdavalt ohutu ja tõhus alternatiiv teistele tonsõllektoomia meetoditele. Ka meie uuringute alusel saame väita, et plasmameetodi kasutamisel võrreldes traditsioonilise „külm“ dissektsiooniga on selgelt väiksem intraoperatiivne veritsus ja postoperatiivne valu on väiksem ning ei ilmne kudede termilise kahjustuse tunnuseid ega teisi postoperatiivseid komplikatsioone. Kõigele vaatamata on ilmselt vara tunnistada plasmatsõllektoomia oluliselt paremaks meetodiks kui teised alternatiivsed operatsioonimeetodid. Nagu ilmnes juba eespoolkirjeldatud erinevate keskuste plasmatsõllektoomia võrdlusuuringutest olid tulemused kohati vastuolulised. Ka uuringute ulatus, patsientide vanuseline struktuur ja hindamismetoodika olid väga erinevad. Mõnede parameetrite nagu näiteks valu hindamine on seejuures väga subjektiivne. Kõike seda on rõhutanud koblatsiooni teiste tonsõllektoomia tehnikatega võrdlevas süstemaatilises ülevaates (Burton & Doree 2007). Selles ülevaates toodi ilmekalt välja, et algselt haaratud 19st uuringust ainult kahte sai pidada heatasemeliseks ja lõppjärelendus on, et enamike seniste uuringute alusel ei ilmne olulist vahet koblatsiooni ja teiste tonsõllektoomia tehnikate vahel. Kirjeldatud ülevaade seega rõhutab vajadust uute põhjalike ja ulatuslike koblatsioon-tonõllektoomia võrdlusuuringute järele.

Innovatiivsete uute tonsõllektoomia-tehnikate areng aga jätkub peatumatult ja juba on kirjeldatud uut molekulaarse resonantsi meetodit, mis põhjustavat veelgi väiksemat termilist kahjustust kui plasmakoblatsioon (D'Eredità & Bozzola 2009).

Võrreldes tonsõllektoomia plasmameetodit traditsioonilise „külm“ dissektsiooniga võib meie uuringu alusel kokkuvõtlikult järeldada:

- 1) Plasmatsõllektoomia korral on intraoperatiivne verekaotus minimaalne ja postoperatiivne valu on esimestel päevadel väiksem
- 2) Traditsioonilisel „külm“ dissektsioonil teostatud tonsõllektoomia korral on trauma ulatuslikum, eemaldatud tonsilli kapslis on verevalandusi ja rohkem lihaskudet
- 3) Plasmameetodil teostatud tonsõllektoomial praktiliselt puudub kudede termokahjustus, kuuma-šoki valgu hulk kapslisse jäävates lihastes praktiliselt ei suurene ja koebasofiilide degranuleerumine on isegi väiksem kui „külm“ dissektsioonil

12. KOKKUVÕTE

Käesolevas uuringus võrreldi uutset plasmakoblatsioonitonsillektoomia meetodit traditsioonilise „külm“ dissektsiooniga. Võrdluseeriates nähtus, et plasmakoblatsioonitehnikas tehtud operatsioonide korral on intraoperatiivne verekaotus minimaalne ja postoperatiivne valu nõrgem. Tonsillektoomial eemaldatud tonsillide uurimisel selgus, et traditsioonilise „külm“ meetodi korral on histoloogilistes preparaatides tonsillide kapslis näha verevalandusi ja hüperemiat, mida plasmameetodil eemaldatud tonsillides ei ilmnenud. Et plasmakoblatsioonitonsillektoomia on vähem traumeeriv selgub ka sellest, et kapsli väjaprepareerimisel haaratakse kaasa oluliselt vähem lihaskudet võrreldes traditsioonilise dissektsiooniga. Kui elektrokauteriseerimise või lasermeetodi kasutamisel tonsillektoomiaks on probleemiks ülikõrgest temperatuurist tingitud ümbritsevate kudede kahjustused, siis meie uuringutes plasmakoblatsioonil 40-70⁰ C töötemperatuuride rakendamisega kudede termokahjustusi praktiliselt ei olnud. Samuti ei leidnud me plasmakoblatsioonil tonsillide kapsli sidekoes koebasofiilide (nuumrakkude) degranuleerumise intensiivistumist, mida teatavasti indutseerib kõrge temperatuur. Hoopis traditsioonilisel „külm“ dissektsioonil oli koebasofiilide degranuleerumine intensiivsem, mis viitab veelkord traditsioonilise meetodi suuremale traumaatilisele. Ka ei ilmnenud kahes võrreldavas rühmas selget vahet kuumašoki valgus α B-kristalliini sisalduses tonsillide kapslisse jäänud lihastes. Kõrgema temperatuuri toimet peaks α B-kristalliini ekspressioon tõusma, kuid meie leidsime plasmakoblatsioonitonsillektoomia võrdlemisel „külm“ dissektsiooniga selle valgus hulga ainult mõõdukalt, statistiliselt mittetõepärasest suurenemist.

Ka teistes keskustes teostatud plasmatonillektoomia võrdlusuuringutes traditsioonilise „külm“ dissektsiooniga leitakse plasmakoblatsioonil väiksemat intraoperatiivset veritsemist ja enamasti väiksemat valulikkust vahetus postoperatiivses perioodil. Paraku on ka vastuoluliste tulemustega plasmatonillektoomia ja teiste meetodite võrdlusuuringuid tingituna ilmselt erinevustest patsientide vanuselises struktuuris, kogemustest plasmakoblatsioonitonsillektoomia kasutamisel ja rakendatud hindamismeetoditest. Tõestamaks plasmakoblatsioonitonsillektoomia selget eelist teiste tonsillektoomia meetodite ees on ilmselt vaja teostada veel korralikke võrdlusuuringuid.

Kuigi meie uuring näitab plasmatonillektoomia eeliseid traditsioonilise dissektsiooni ees, siis praktikas kujuneb probleemiks uue meetodi suhteliselt kõrge maksumus. Kuna kallite ühekordsete plasmaotsikute maksumust Eesti Haigekassa seni ei kompenseeri jääb tavapärasel praktikal ikkagi eelistatuks korduvkasutatavaid instrumente rakendav traditsiooniline „külm“ dissektsioon.

13. SUMMARY

In this study a new plasma coblation tonsillectomy method was compared with conventional „cold“ dissection. Comparing these two tonsillectomy methods plasma coblation demonstrated less intra-operative bleeding and patients had less pain in post-operative period. Histological investigation of tonsils removed during the operations showed hemorrhages and hyperemia in capsule of the tonsil in case of conventional „cold“ dissection but not when plasma coblation was used. The plasma coblation tonsillectomy is less traumatic as unlike to the conventional dissection only small amount of muscle tissue is found, i.e. plasma coblation allows more precise separation of the capsule from peritonsillar tissues.

If high temperature causing damage to the surrounding tissues is problem for electrocautery or laser tonsillectomy then it is not for the plasma coblation as moderate temperature is applied. In our study 40-70⁰ C produced by plasma coblation device did not produce significant thermal injury to tissues. No changes in the intensity of mast cells degranulation in the connective tissue of the capsule were found. High temperature is known to induce mast cells degranulation, but in our study even activated degranulation was noted after tonsillectomy by the conventional „cold“ dissection, which again confirms the traumatic nature of the conventional dissection. Also, there were no clear differences between two groups of tonsillectomy in the content of the heat shock protein α B-crystallin in the muscles attached to tonsillar capsules. Higher temperature should increase the expression of α B-crystallin, but in our study when comparing the plasma coblation to the conventional dissection only slight statistically insignificant elevation of α B-crystallin was noted.

Also in studies comparing plasma tonsillectomy to conventional „cold“ dissection conducted by other ENT centers better intra-operative haemostasis and faster resolution of pain in first post-operative days has been reported. However, several studies comparing plasma coblation and other tonsillectomy methods gave controversial results probably because of the differences in the age of patients, experiences in application of plasma coblation and evaluation methods. Obviously more larger and well-designed comparative studies are needed to clearly demonstrate the benefits of plasma tonsillectomy.

Though our study demonstrates advantages of plasma coblation the relatively high costs of the new method changes the situation. As the Estonian Health Insurance Fund does not yet cover the costs of the single use tips for plasma coblation then the conventional „cold“ dissection tonsillectomy still remains the method of choice.

14. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Andersson J., Abrams J., Björk L., Funa K., Litton M., Agren K., Andersson U. (1994) Concomitant in vivo production of 19 different cytokines in human tonsils. *Immunology* **83**, 16-24.
2. Bent J., April M., Ward R., Sorin A., Reilly B., Weiss G. (2004) Ambulatory powered intracapsular tonsillectomy and adenoidectomy in children younger than 3-years. *Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **30**, 1197-1200.
3. Bergler W., Huber K., Hammerschmitt N., Hörmann K. (2001) Tonsillectomy with argon plasma coagulation (APC): evaluation of pain and hemorrhage. *Laryngoscope.* **111**, 1423-1429.
4. Brandtzaeg P. (1996) The B-cell development in tonsillar lymphoid follicles. *Acta Otolaryngol.* **523**, 55-59.
5. British Association of Otorhinolaryngologists Head and Neck Surgeons Comparative Audit Group, Clinical Effectiveness Unit, The Royal College of Surgeons of England. National Prospective Tonsillectomy Audit. (2005) Final Report of an audit carried out in England and Northern Ireland between July 2003 and September 2004. London: The Royal College of Surgeons of England.
6. Brook I., Foote P.A.Jr. (1990) Microbiology of ``normal`` tonsils. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* **99**, 980-983.
7. Burton M.J., Doree C. (2007) Coblation versus other surgical techniques for tonsillectomy Cochrane Database of Systematic Reviews. Issue 3, Article number CD004619.
8. Bäck L., Paloheimo M., Ylikoski J. (2001) Traditional tonsillectomy compared with bipolar radiofrequency thermal ablation tonsillectomy in adults: a pilot study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* **127**, 1106-12.
9. Chan K., Friedman N., Allen G., Yaremchuk K., Wirtschafter A., Bikhazi N., Bernstein J., Kelley P., Lee K. (2004) Randomized controlled multisite study of Intracapsular tonsillectomy using low-temperature plasma excision. *Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **130**, 1303-1307.
10. Chang K.W. (2005) Randomized controlled trial of coblation versus electro-Cautery intracapsular tonsillectomy. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **132**, 273-280.

11. Darrow D., Siemens C. (2002) Indications of Tonsillectomy and Adenoidectomy. *Laryngoscope*. **112**, 6-10.
12. D'Eredita R., March R.R. (2004) Contact diode laser tonsillectomy in children. *Otolaryngol. Head. Neck.Surg.* **131**, 732-735.
13. D'Eredità R., Bozzola L. (2009) Molecular resonance vs. coblation tonsillectomy in children. *Laryngoscope*. **119**, 1897-901.
14. Derkay C., Maddern B. (2002) Innovative Techniques for Adenotonsillar Surgery in Children- Introduction and Commentary. *Laryngoscope*. **112**, 2.
15. Divi V., Benninger M. (2005) Postoperative tonsillectomy bleed: coblation versus noncoblation. *Laryngoscope*. **115**, 31-3.
16. Di Rienzo Businco L., Coen Tirelli G. (2008) Paediatric tonsillectomy: radiofrequency-based plasma dissection compared to cold dissection with sutures. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* **28**, 67-72.
17. Doran P., Gannon J., O'Connell K., Ohlendieck K. (2007) Aging skeletal muscle shows a drastic increase in the small heat shock proteins alphaB-crystallin/HspB5 and cvHsp/HspB7. *Eur. J. Cell. Biol.* **86**, 629-640.
18. Eggston A.E. and Wolff D. (1947) *Histopathology of the ear, nose and throat*. Williams and Wilkins, Baltimore.
19. Egozi E.I., Ferreira A.M., Burns A.L., Gamelli R.L., Dipietro L.A. (2003) Mast cells modulate the inflammatory but not the proliferative response in healing wounds. *Wound. Repair. Regen.* **11**, 46-54.
20. Ferri E., Armato E., Capuzzo P. (2007) Argon plasma coagulation versus cold dissection tonsillectomy in adults: a clinical prospective randomized study. *Am J Otolaryngol.* **28**, 384-7.
21. Friedman M., LoSavio P., Ibrahim H., Ramakrishnan V. (2003) Radiofrequency Tonsil Reduction: Safety, Morbidity and Efficacy. *Laryngoscope*. **113**, 882-887.
22. Gaudecker B. (1988) Development and functional anatomy of the human tonsilla palatina. *Acta Otolaryngol.* **454**, 28-32.
23. Gebert A., Pabst R. (1999) M cells at locations outside the gut. *Semin. Immunol.* **11**, 165-170.
24. Gilbey P., Gadban H., Letichevsky V., Talmon Y. (2008) Harmonic Scalpel Tonsillectomy Using the Curved Shears Instrument Versus Cold Dissection Tonsillectomy: A Retrospective Study. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* **117**, 46-50.

25. Grobler A., Carney A.S. (2006) Radiofrequency coblation tonsillectomy. *Br. J. Hosp. Med.* **67**, 309-12.
26. Hall D., Littlefield P., Berkmore-Peters D., Holtel M. (2004) Radiofrequency ablation versus electrocautery in tonsillectomy. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **130**, 300-305.
27. Hegazy H.M., Albirmawy O.A., Kaka A.H., Behiry A.S. (2008) Pilot comparison between potassium titanyl phosphate laser and bipolar radiofrequency in paediatric tonsillectomy. *J Laryngol Otol.* **122**, 369-73
28. Hollinshead W.H: (1982) *The pharynx and larynx- Anatomy for surgeons.* JB Lippincott, Philadelphia.
29. Jeong J.H., Lee D.W., Ryu R.A., Lee Y.S., Lee S.H., Kang J.O., Tae K. (2007) Bacteriologic Comparison of Tonsil Core in Recurrent Tonsillitis and Tonsillar Hypertrophy. *Laryngoscope.* **117**, 2146-2151.
30. Karatzias G.T., Lachanas V.A., Sandris V.G. (2006) Thermal welding versus bipolar tonsillectomy: a comparative study. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **134**, 975-978.
31. Klementz R., Fröhli E., Steiger R.H., Schäfer R., Aoyama A. (1991) Alpha B-crystallin is a small heat shock protein. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* **88**, 3652-3656.
32. Koempel J. (2002) On the Origin of Tonsillectomy and Dissection Method. *Laryngoscope.* **112**, 1583-1586.
33. Koltai P.J., Solares C.A., Mascha E.J., Xu M. (2002) Intracapsular Partial Tonsillectomy for Tonsillar Hypertrophy in Children. *Laryngoscope.* **112**, 17-19.
34. Lachanas V.A., Prokopakis E.P., Bourolias C.A., Karatzanis A.D., Malandrakis S.G., Helidonis E.S., Velegrakis G.A. (2005) Ligasure versus cold knife tonsillectomy. *Laryngoscope.* **115**, 1591-1594.
35. Lehr H.A., Mankoff D.A., Corwin D., Santeusano G., Gown A.M. (1997) Application of photoshop-based image analysis to quantification of hormone receptor expression in breast cancer. *J. Histochem. Cytochem.* **45**, 1559-1565.
36. Lister M.T., Cunningham M.J., Benjamin B., Williams M., Tirrell A., Schaumberg D.A., Hartnick C.J. (2006) Microdebrider tonsillectomy vs. electrosurgical tonsillectomy: a randomized, double-blind, paired control study of postoperative pain. *Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **132**, 599-604.
37. Lowe D., van der Meulen J. (2004) Tonsillectomy technique as a risk factor for postoperative haemorrhage. *Lancet.* **364**, 697-702.
38. Maddern B. (2002) Electrosurgery for tonsillectomy. *Laryngoscope.* **8**, 11-13.

39. Magdy E.A., Elwany S., el-Daly A.S., Abdel-Hadi M., Morshedy M.A. (2008) Coblation tonsillectomy: a prospective, double-blind, randomised, clinical and histopathological comparison with dissection-ligation, monopolar electrocautery and laser tonsillectomies. *J Laryngol Otol.* **122**, 282-90.
40. McNeill R.A. (1960) A History of tonsillectomy: Two Millenia of trauma, Haemorrhage and Controversy. *Ulster Med. J.* **29**, 59-63.
41. Metternich F.U., Sagowsky C., Wenzel S., Jakel K. (2001) Tonsillectomy with the ultrasound activated scalpel. Initial results of technique with ultracision harmonic scalpel. *HNO.* **49**, 465-470.
42. Mixson C.M., Weinberger P.M., Austin M.B. (2007) Comparison of microdebrider subcapsular tonsillectomy to harmonic scalpel and electrocautery total tonsillectomy. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **28**, 13-17.
43. Modi V.K., Monforte H., Geller K.A., Koempel J.A. (2009) Histologic assessment of thermal injury to tonsillectomy specimens: a comparison of electrocautery, coblation, harmonic scalpel, and tonsillotome. *Laryngoscope.* **119**, 2248-2251.
44. Ng M.F. (2010) The role of mast cells in wound healing. *Int. Wound. J.* **7**, 55-61.
45. Noordzij J.P., Affleck B.D. (2006) Coblation versus unipolar electrocautery tonsillectomy: a prospective, randomized, single-blind study in adult patients. *Laryngoscope.* **116**, 1303-9.
46. Pelishenko T.G., Vishniakov V.V., Klimenko K.E. (2009) Application of plasma-mediated cold ablation in otorhinolaryngology. *Vestnik otorinolaringologii.* **3**, 25-27.
47. Perkins J., Dahiya R. (2003) Microdissection needle tonsillectomy and postoperative pain: a pilot study. *Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **129**, 1285-1288.
48. Pfaar O., Spielhaupter M., Schirkowski A., Wrede H., Mösges R., Hörmann K., Klimek L. (2007) Treatment of hypertrophic palatine tonsils using bipolar radiofrequency-induced thermotherapy (RFITT.) *Acta Otolaryngol.* **127**, 1176-1181.
49. Pinder D. (2001) In: Cochrane Database of Systematic Reviews. Chichester (UK). *John Wiley and Sons Ltd.* CD002211.
50. Pinheiro A.L., Browne R.M., Frame J.W., Matthews J.B. (1993) Assessment of thermal damage in precooled CO₂ laser wounds using biological markers. *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* **31**, 239-243.
51. Pinheiro A.L., Browne R.M., Frame J.W., Matthews J.B. (1995) Mast cells in laser and surgical wounds. *Braz. Dent. J.* **6**, 11-15.

52. Plant R. (2002) Radiofrequency Treatment of Tonsillar Hypertrophy. *Laryngoscope*. **112**, 20-22.
53. Ragab S.M. (2005) Bipolar radiofrequency dissection tonsillectomy: a prospective randomized trial. *Otolaryngol Head Neck Surg*. **133**, 961-965.
54. Ramsden R. (2004) Interim Report from Chairman of the Steering Group of the National Prospective Tonsillectomy Audit Group. National Prospective Tonsillectomy Audit, London.
55. Regauer S., Gogg-Kamerer M., Braun H., Beham A. (1997) Lateral neck cysts-the brachial theory revisited. A critical review and clinicopathological study of 97 cases with special emphasis on cytokeratin expression. *APMIS*. **105**, 623-630.
56. Sadikoglu F., Kurtaran H., Ark N., Ugur K.S., Yilmaz T., Gozdemir M., Mutlu C., Aktas D. (2009) Comparing the effectiveness of "plasma knife" tonsillectomy with two well-established tonsillectomy techniques: cold dissection and bipolar electrocautery. A prospective randomized study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. **73**, 1195-1198.
57. Santos F.X., Arroyo C., Garcia I., Blasco R., Obispo J.M., Hamann C., Espejo L. (2000) Role of mast cells in the pathogenesis of postburn inflammatory response: reactive oxygen species as mast cell stimulators. *Burns*. **26**, 145-147.
58. Schmidt R., Herzog A., Cook S., O'Reilly R., Deutsch E., Reilly J. (2007) Complications of tonsillectomy: a comparison of techniques. *Arch. Otorhinolaryngol. Head. Neck. Surg*. **133**, 925-928.
59. Shah U.K., Galinkin J., Chiavacci R., Briggs M. (2002) Tonsillectomy by means of plasma-mediated ablation: prospective, randomized, blinded comparison with monopolar electrosurgery. *Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg*. **128**, 672-676.
60. Sobol S.E., Wetmore R.F., Marsh R.R., Stow J., Jacobs I.N. (2006) Postoperative recovery after microdebrider intracapsular or monopolar electrocautery tonsillectomy. *Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg*. **132**, 270-274.
61. Solares C.A., Koempel J.A., Hirose K., Abelson T.I., Reilly J.S., Cook S.P., April M.M., Ward R.F., Bent J.P., Xu M., Koltai P.J. (2005) Safety and efficacy of powered intracapsular tonsillectomy in children: a multi-center retrospective case series. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. **69**, 21-26.
62. Sood S., Cobridge R., Powles J., Bates C., Newbegin C.J. (2001) Effectiveness of the ultrasonic harmonic for tonsillectomy. *Ear. Nose. Throat. J*. **80**, 514-6, 518.

63. Sorin A., Bent J., April M., Ward R. (2004) Complications of microdebrider-assisted powered intracapsular tonsillectomy and adenoidectomy. *Laryngoscope*. **114**, 297-300.
64. Stavroulaki P., Skoulakis C., Theos E., Kokalis N., Valagianis D. (2007) Thermal Welding Versus Cold Dissection Tonsillectomy: A Prospective, Randomized, Single-Blind Study in Adult Patients. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* **116**, 565-570.
65. Stelter K., de la Chaux R., Patscheider M., Olzowy B. (2010) Double-blind, randomised, controlled study of post-operative pain in children undergoing radiofrequency tonsillotomy versus laser tonsillotomy. *J. Laryngol. Otol.* 1-6.
66. Stephens J.C., Georgalas C., Kyi M., Ghufoor K. (2008) Is bacterial colonisation for the tonsillar fossa a factor in post-tonsillectomy haemorrhage? *J. Laryngol. Otol.* **122**, 383-387.
67. Sun Y., MacRae T.H. (2005) Small heat shock proteins: molecular structure and chaperone function. *Cell. Mol. Life. Sci.* **62**, 2460-2476.
68. Surow J.B., Handler S.D., Telian S.A., Fleisher G.R., Baranak C.C. (1989) Bacteriology of tonsil surface and core in children. *Laryngoscope*. **99**, 261-266.
69. Timms M.S., Ghosh S., Roper A. (2005) Adenoidectomy with the coblator: a logical extension of radiofrequency tonsillectomy. *J. Laryngol. Otol.* **119**, 398-399.
70. Van der Muelen J. (2004) Tonsillectomy technique as a risk factor for post operative haemorrhage. *Lancet*. **364**, 697-703.
71. Walker R.A., Syed Z.A. (2001) Harmonic scalpel tonsillectomy versus electrocautery tonsillectomy: A comparative pilot study. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **125**, 449-455.
72. Wiatrak B.J., Willging J.P. (2002) Harmonic Scalpel for tonsillectomy. *Laryngoscope*. **112**, 14-16.
73. Willging J.P., Wiatrak B.J. (2003) Harmonic scalpel tonsillectomy in children: a randomized prospective study. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* **128**, 318-325.
74. Windfur J., Deck J., Remmert S. (2005) Haemorrhage following coblation tonsillectomy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* **114**, 749-756.
75. Younis R., Lazar R. (2002) History and Current Practice of Tonsillectomy. *Laryngoscope*. **112**, 3-5.
76. Yuldirim I., Okur E., Ciragil P., Aral M., Kilic M.A., Gul M. (2003) Bacteraemia during tonsillectomy. *J. Laryngol. Otol.* **117**, 619-623.

77. Wilson Y., Merer D.M., Moscatello A.L. (2009) Comparison of Three Common Tonsillectomy Techniques: A Prospective Randomized, Double-Blinded Clinical Study. *Laryngoscope*. **119**, 162-170.

15. TÄNUAVALDUSED

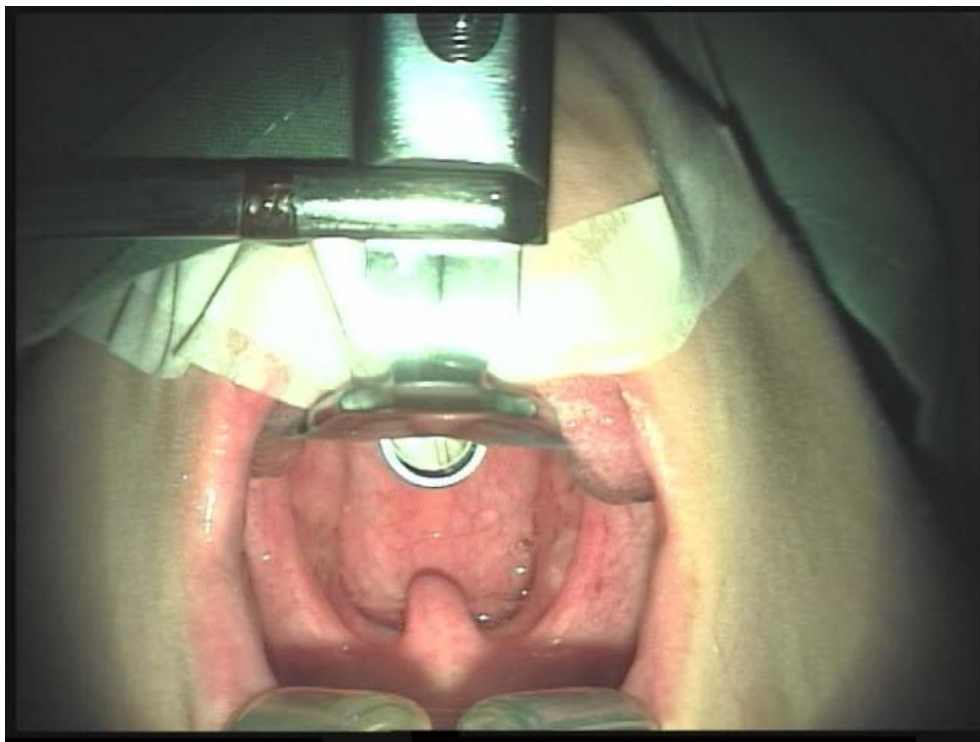
Töö on valminud Tartu Ülikooli arstiteaduskonna anatoomia instituudis histoloogia töögrupis ajavahemikul 2008-2010.a. Teadustööd finantseeriti ETF grantidest 7147, 7301 ning sihtfinantseeritavast teemast 0182688s05.

Täna juhendajaid dotsent Marina Aunapuud ja professor Andres Arendit võimaluse eest uurida ja võrrelda kahte tonsillide eemaldamiseks kasutatavat tonsillektoomia meetodit. Täna laborant Niina Puusaag`i abi eest histoloogia laboratooriumis.

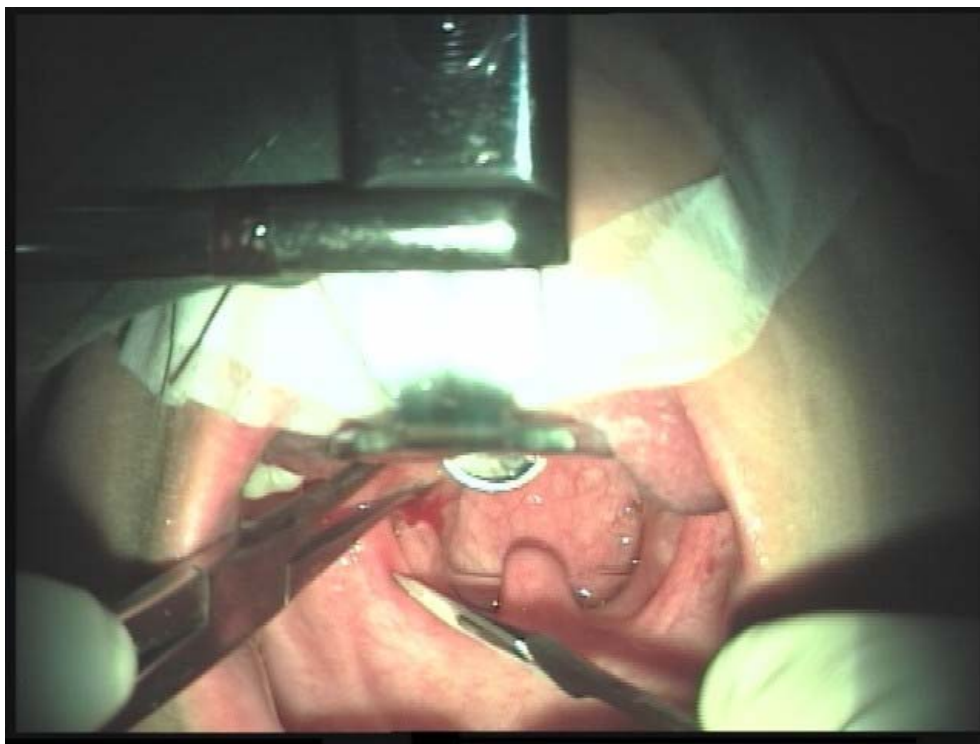
Täna oma toredat perekonda toetuse ja mõistva suhtumise eest.

16. LISAD

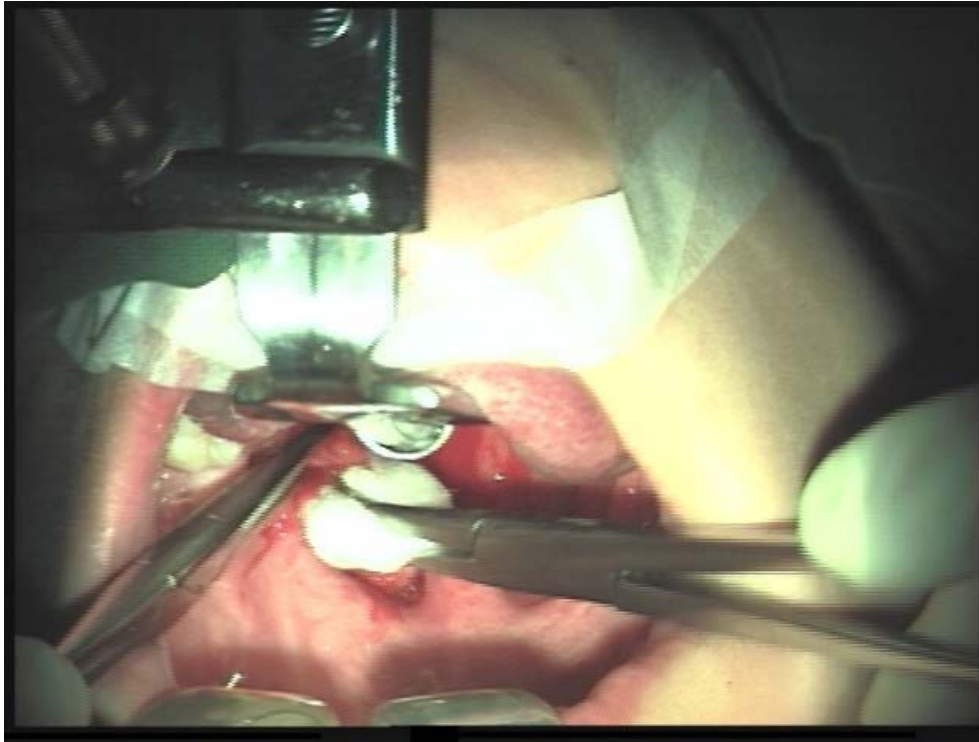
16.1. Operatsiooni metoodika



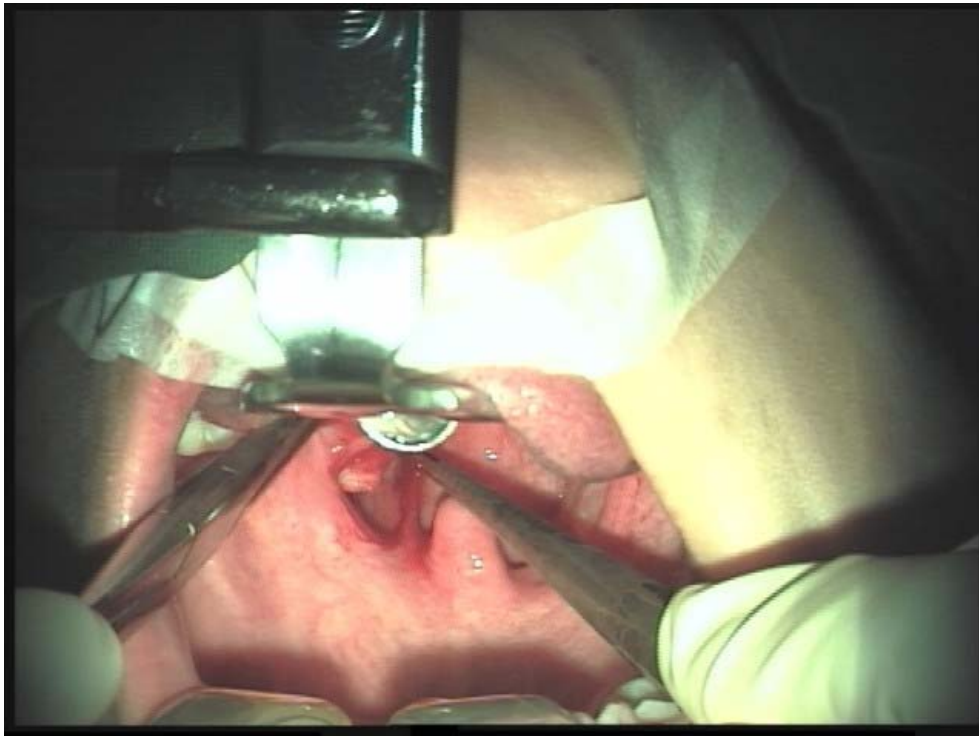
Joonis 1. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia operatsiooni algus. Vaade operatsiooni väljale. Patsient on intubeeritud.



Joonis 2. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia. Lõige skalpelliga eesmisele kurgukaarele.



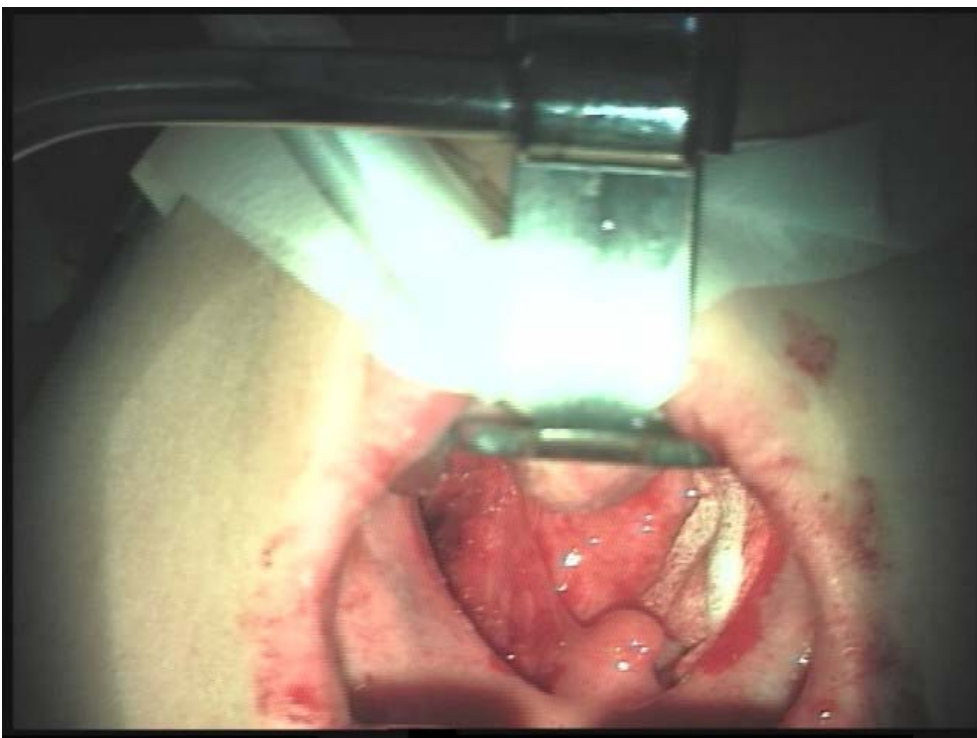
Joonis 3. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia. Mandli atraumaatiline lahti prepareerimine, kasutades selleks marlitupsu.



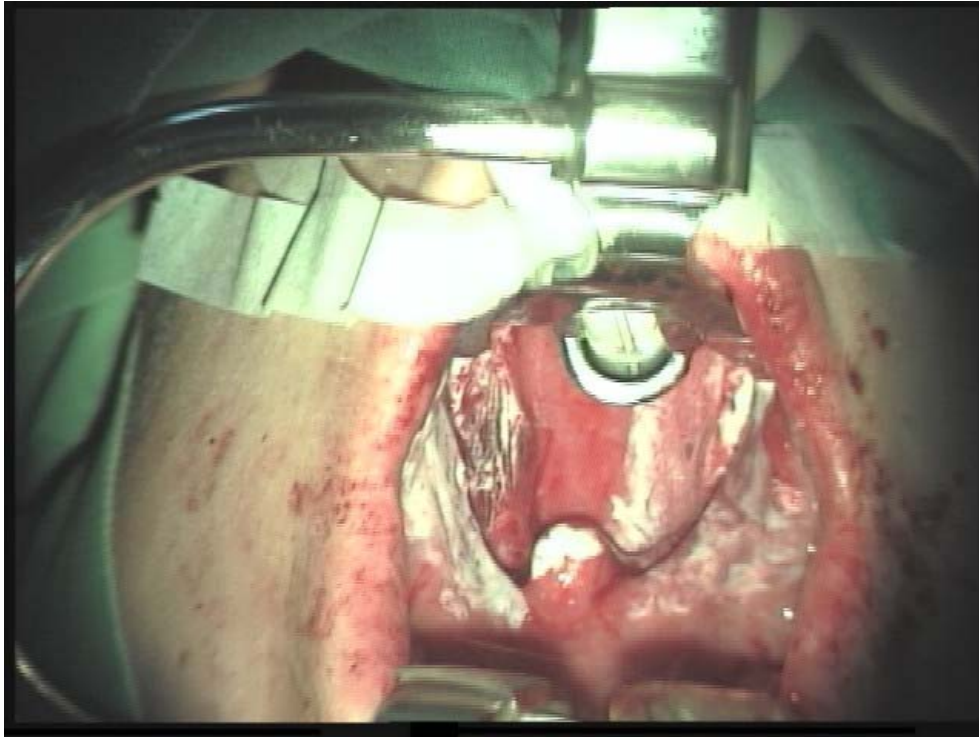
Joonis 4. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia. Mandli lahti prepareerimine raspaatori abil. Tavaliselt on loozipõhjas rohkem liiteid, mandli vabastamine sealt on hõlpsam raspaatoriga.



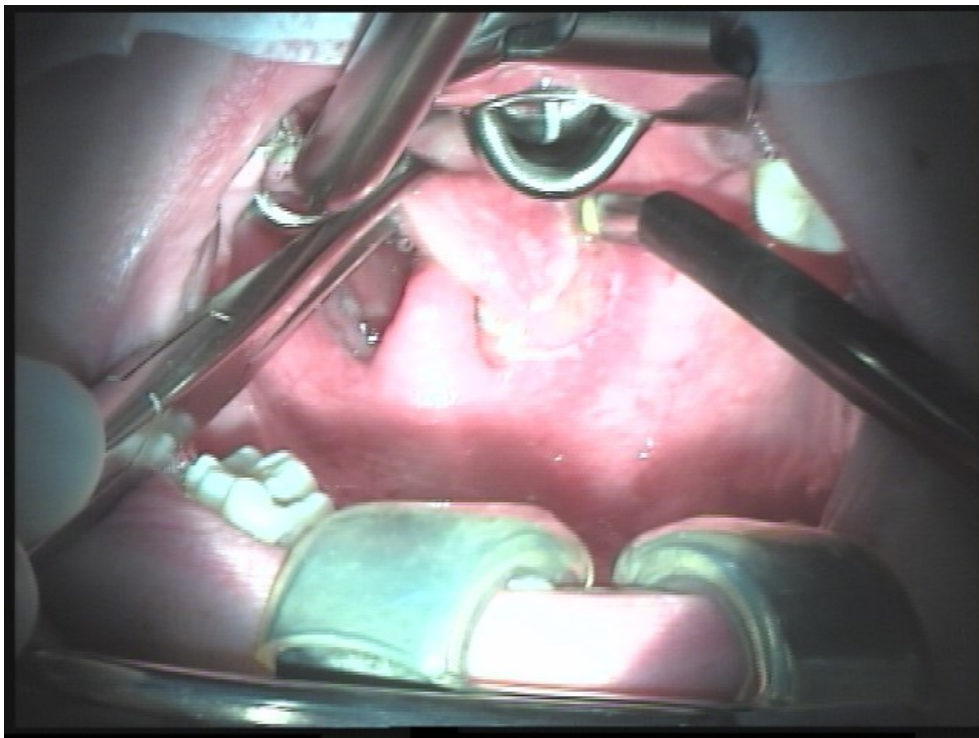
Joonis 5. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia. Lahti prepareeritud mandli eemaldamine mandliaasa abil.



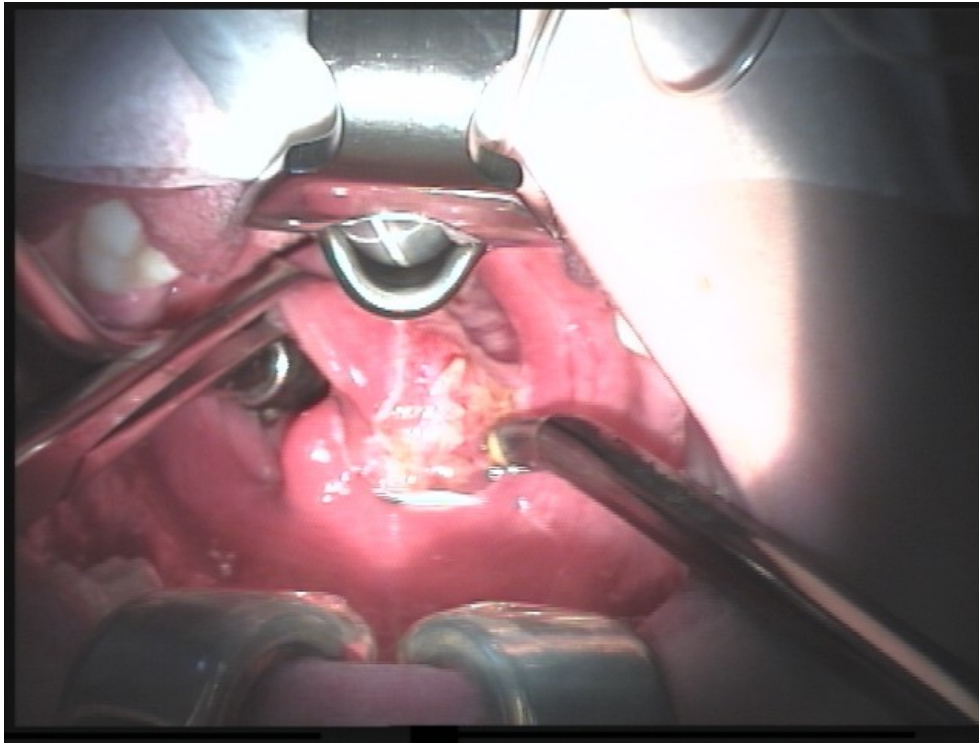
Joonis 6. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia. Hemostaas – paremas loosis kasutatakse kompressiooniks marlitupsu.



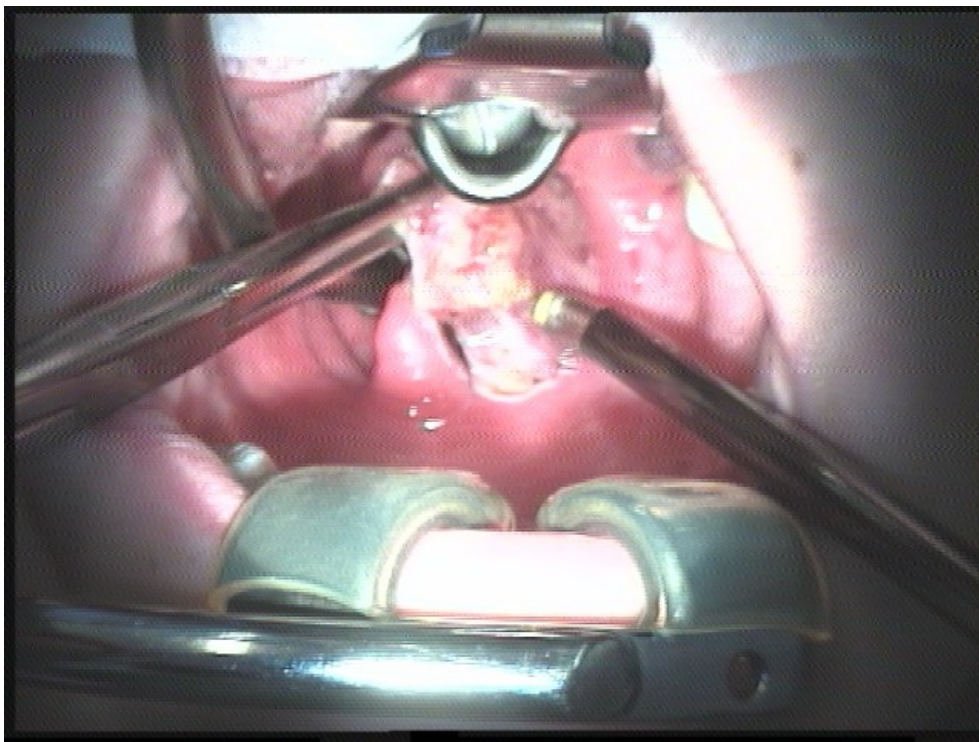
Joonis 7. „Külm” dissektsioon tonsillektoomia. Hemostaas on saavutatud, loozid on kuivad. Haavapindu on peitsitud hemostaatilise pastaga. Operatsiooni lõpp.



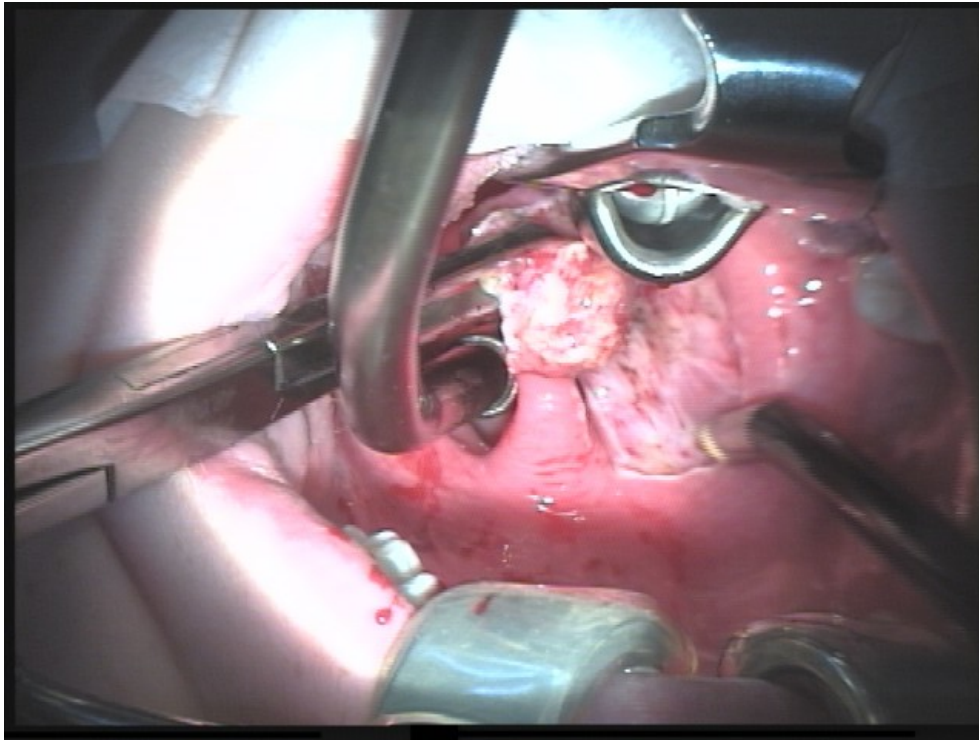
Joonis 8. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia. Mandli „lahtisulatamine” peritonsillaarsetest lihaskiududest, kasutades selleks spetsiaalset otsikut (nim. ka plasmanuga).



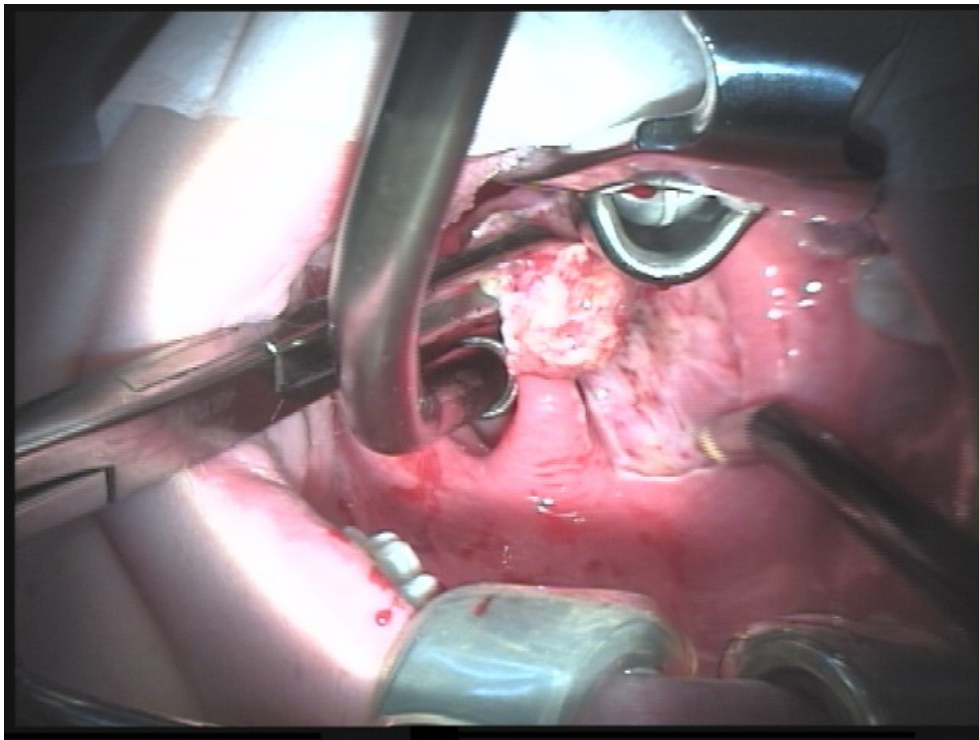
Joonis 9. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia. Hemostaas toimub kohe töö käigus – koaguleeritakse veritsev sooneots.



Joonis 10. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia. Tonsilli „lahtisulatamise” etapp.

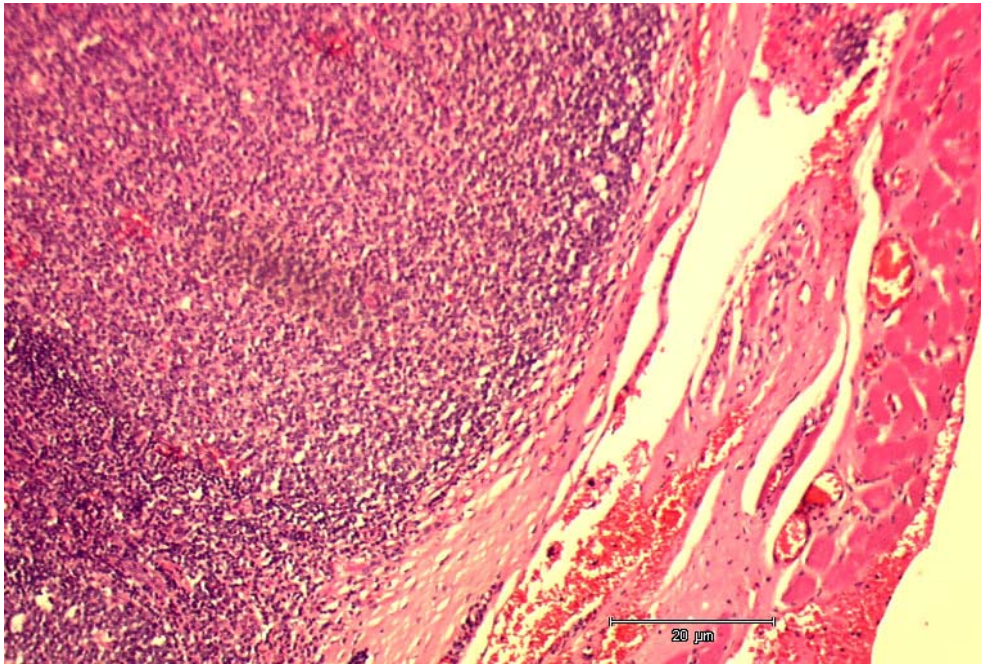


Joonis 11. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia. Mandel on lahtiprepareeritud, toimub hemostaas ja koaguleerimine.

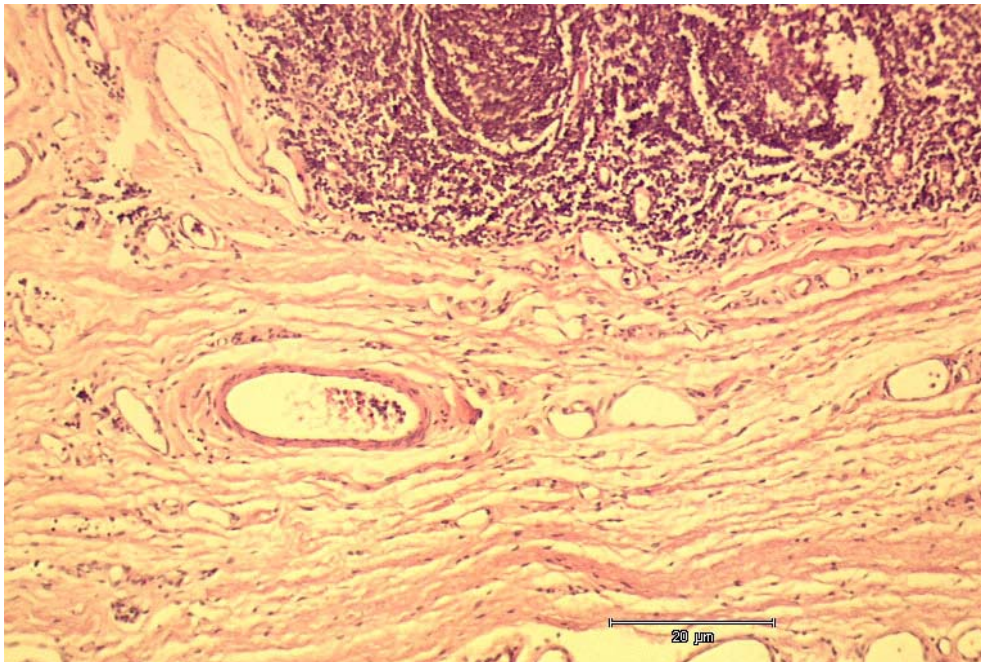


Joonis 12. Plasmakoblatsioon tonsillektoomia. Operatsiooni lõpp.

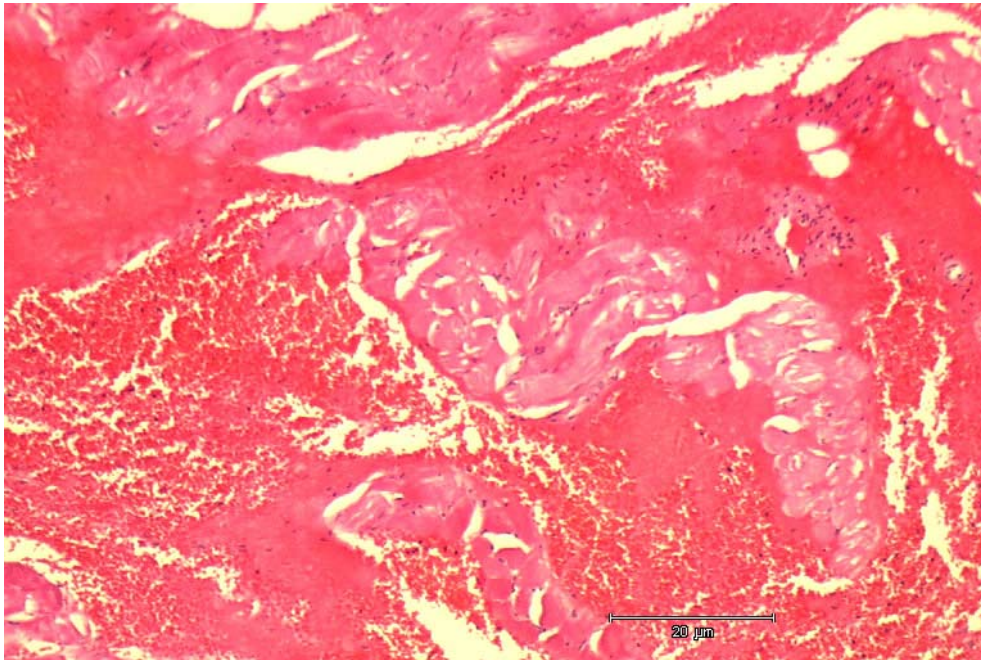
16.2. Morfoloogiliste uuringute joonised



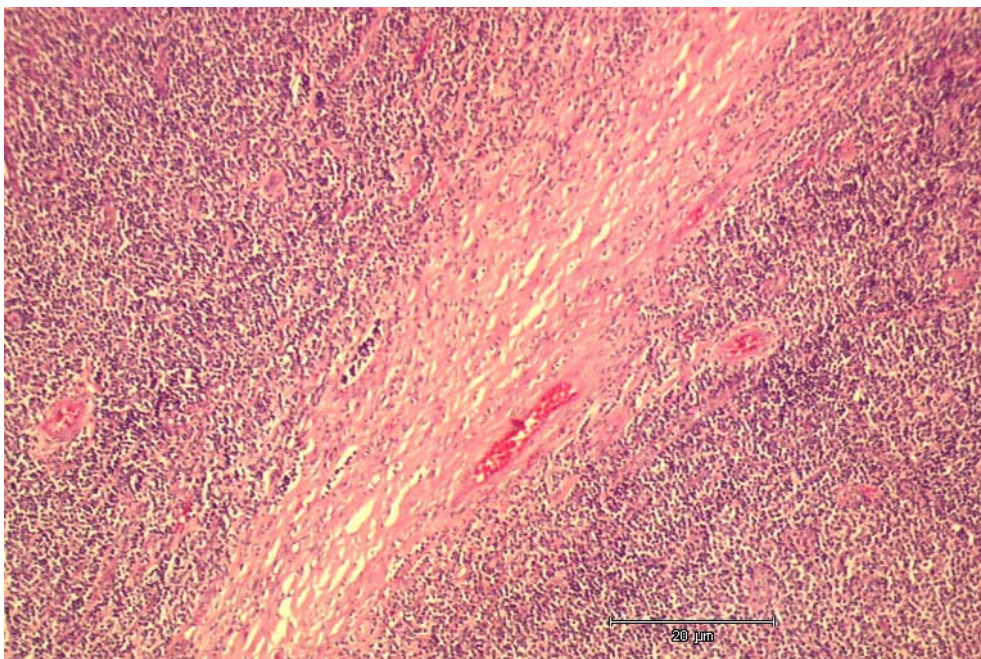
Joonis 1. “Külm” dissektsioon tonsillektoomia meetodil eemaldatud tonsill. Kihnus on nähtavad verevalandused. Värving H & E.



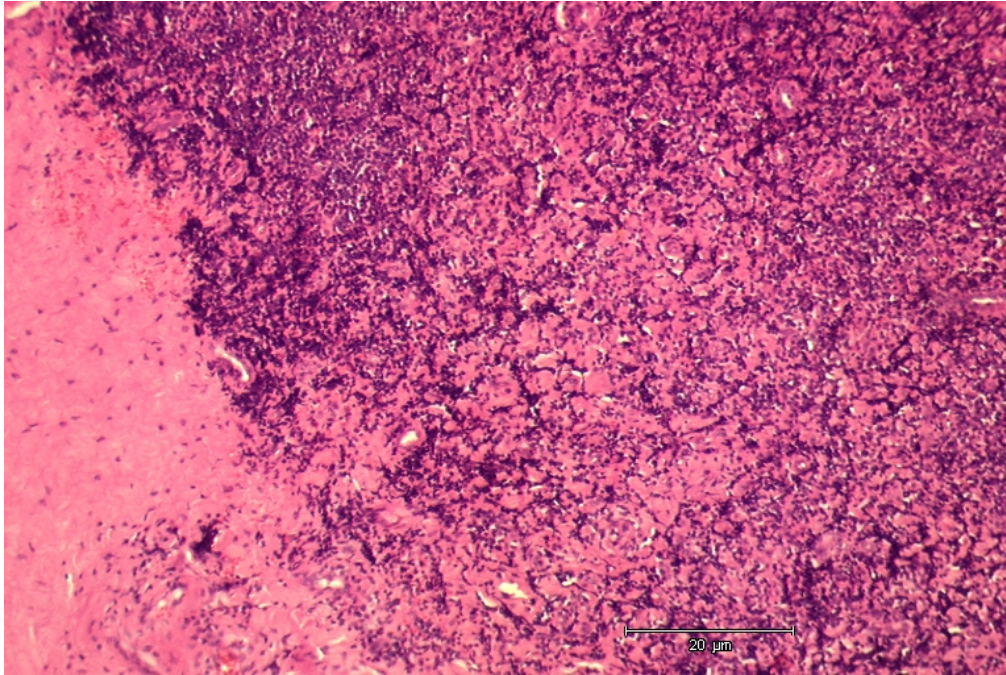
Joonis 2. Plasmakoblatsiooni meetodil eemaldatud tonsill. Sidekoes puuduvad verevalandused, sidekude on korrapärase ehitusega. Värving H & E.



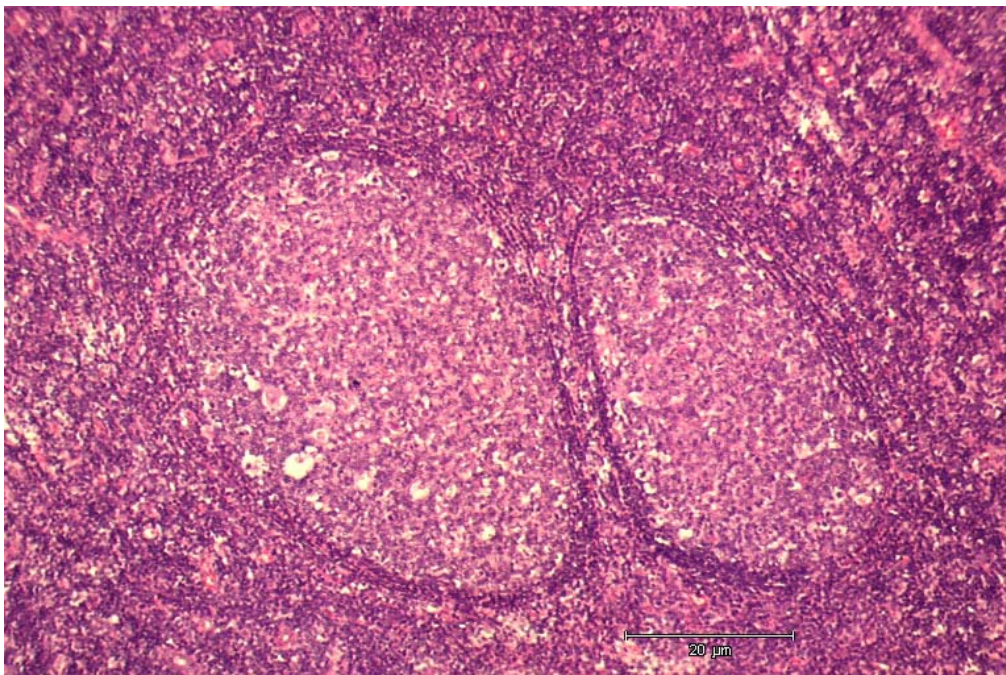
Joonis 3. Väga ulatuslik verevalandus “külm” dissektsioon tonsillektoomia meetodil eemaldatud tonsilli kihnus. Värving H & E.



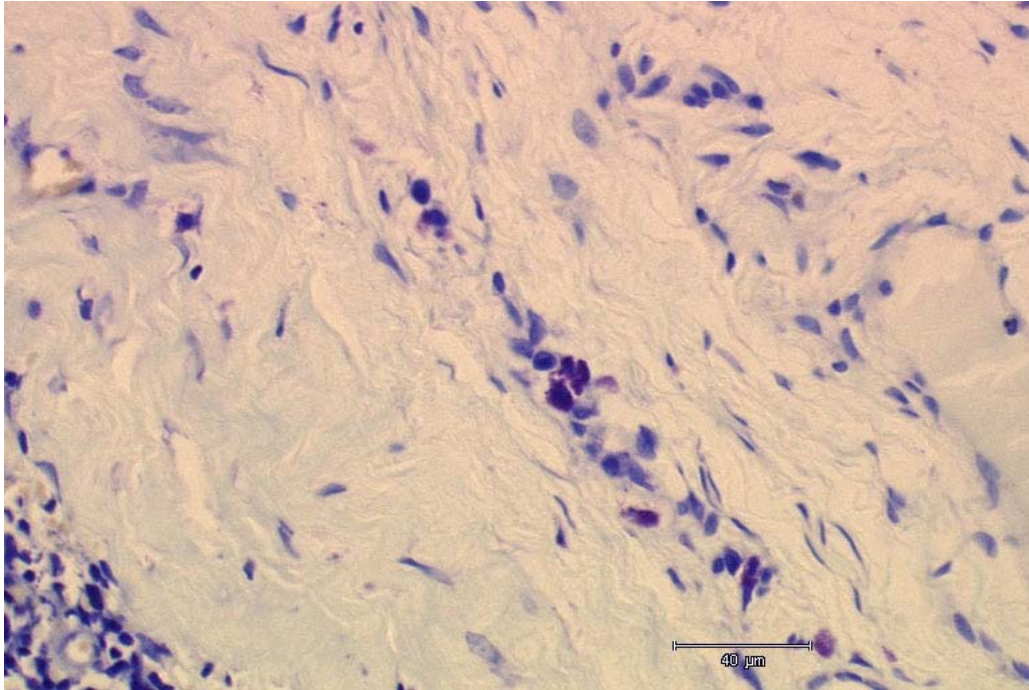
Joonis 4. Tonsilli jagavad sagarikeks sidekoelised septid. Värving H & E.



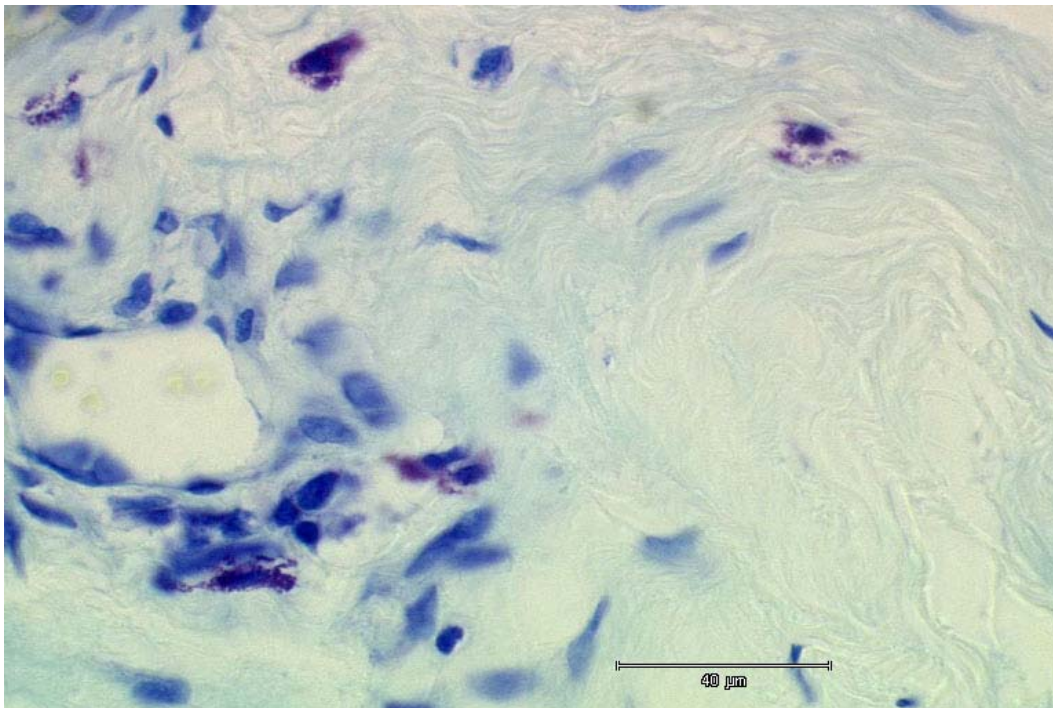
Joonis 5. Mitme patsiendi tonsillides oli lümfoidekude asendumas sidekoega. Värving H & E.



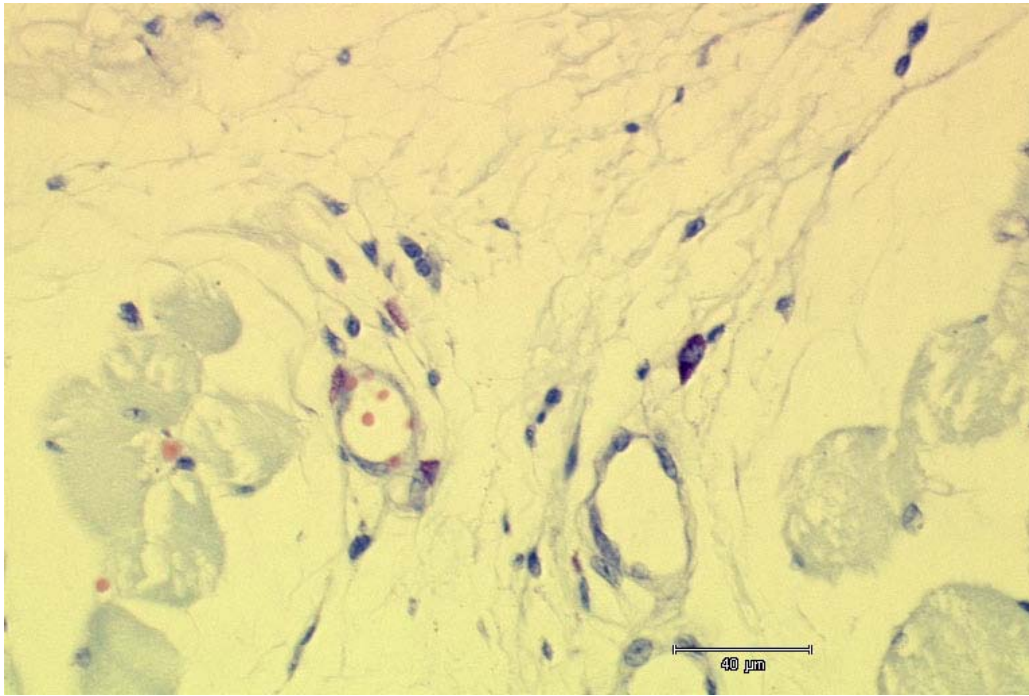
Joonis 6. Tonsilli prooprias paiknevad rohkearvulised lümfisõlmekesed. Värving H & E.



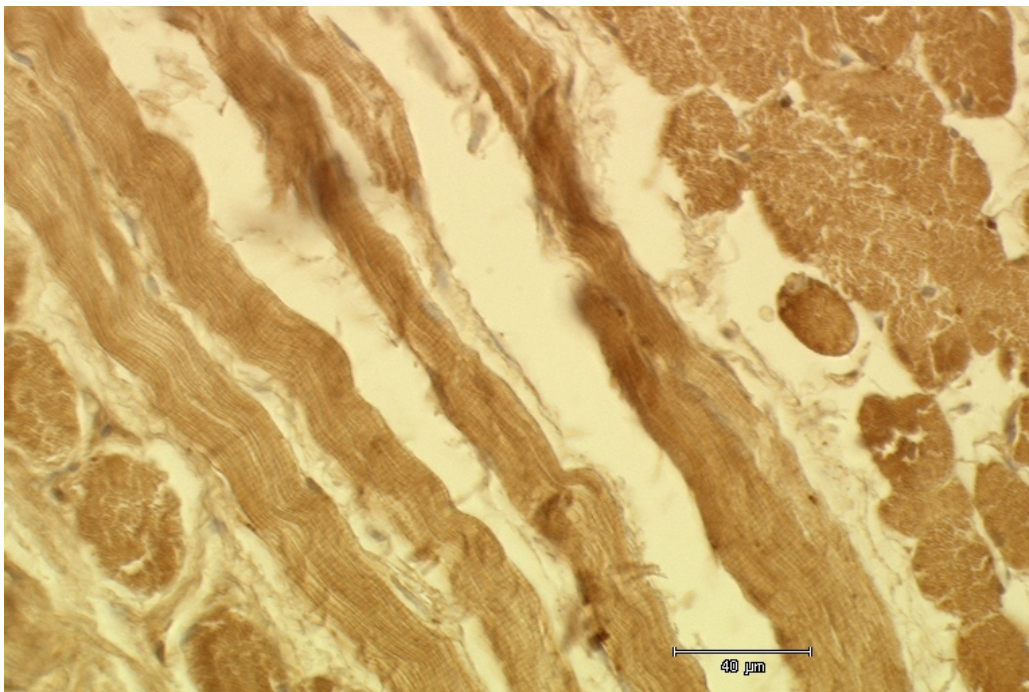
Joonis 7. Koebasofilid “külm” disseksioon tonsillektoomia meetodiga opereeritud patsiendi tonsilli kihnus. Värving: toluidiinsinine.



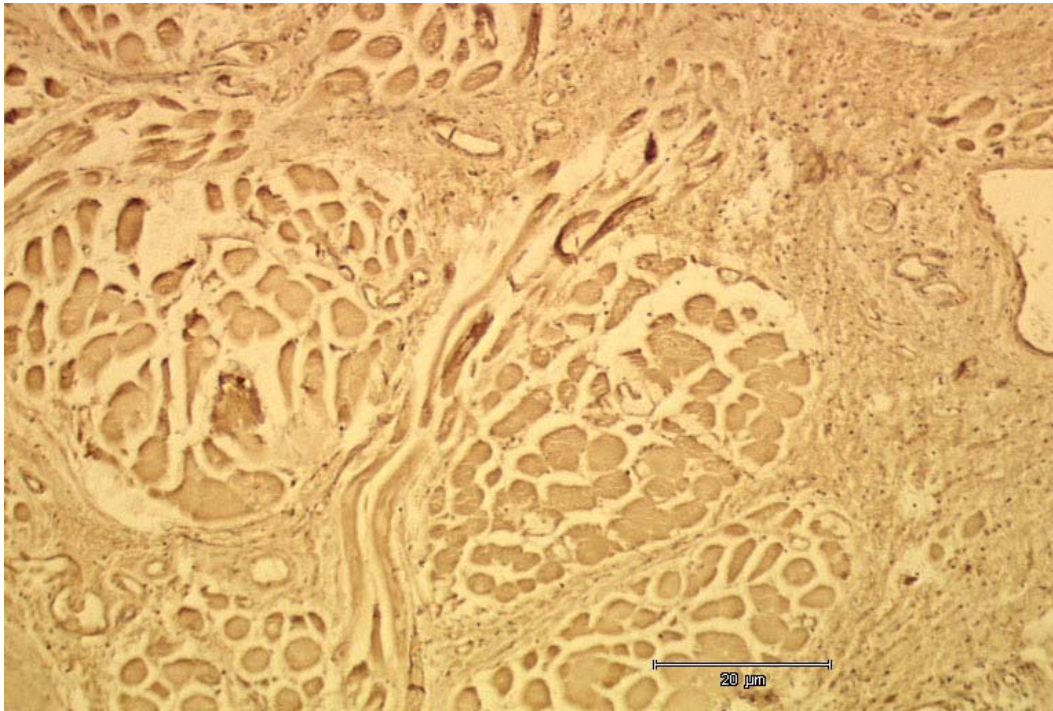
Joonis 8. Degranuleeruvad koebasofilid “külm” disseksioon tonsillektoomia meetodiga opereeritud patsiendi tonsilli kihnus. Värving: toluidiinsinine.



Joonis 9. Vähesed koebasofiilid plasmakoblatsioon tonsillektoomia meetodiga opereeritud patsiendi tonsilli kihnus. Värving: toluidiinsinine.



Joonis 10. α B-kristalliini positiivne reaktsioon “külma” dissektsioon tonsillektoomia meetodiga opereeritud patsiendi tonsilli kihnus. Värving: DAB + hematoksülin.



Joonis 11. α B-kristalliini positiivne reaktsioon “külma” plasmakoblatatsioon tonsillektoomia meetodiga opereeritud patsiendi tonsilli kihnus. Värving: DAB + hematoksüliin.