

Jasmin Kaislavuo

INSTRUMENTTIVALINNAN VAIKUTUS
NIELURISALEIKKAUSTEN JÄLKIVERENVUOTOON

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Kevätlukukausi 2022

Jasmin Kaislavuo

INSTRUMENTTIVALINNAN VAIKUTUS
NIELURISALEIKKAUSTEN JÄLKIVERENVUOTOON

Kliininen laitos, Korva-, nenä-, ja kurkkutautien oppiaine

Kevätlukukausi 2022

Vastuuhenkilöt: LT Jaakko Piitulainen ja LL Johannes Routila

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Nielurisaleikkaus on yleisin korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoisalalla tehtävä leikkaus. Tyypillisimmät leikkausaiheet ovat toistuvat nielutulehdukset ja krooninen nielutulehdus. Käytössä olevia leikkausmenetelmiä ovat nielurisojen osapoisto eli tonsillotomia ja nielurisojen kokopoisto eli tonsillektomia. Toimenpiteessä leikkaukseen ja verenvuodon hallintaan käytettävät leikkausinstrumentit voidaan jakaa kylmiin ja kuumiin välineisiin. Nielurisaleikkausten yleisin komplikaatio on jälkiverenvuoto, joka luokitellaan primaari- ja sekundaarivuotoon. Tämän takautuvan kohorttitutkimuksen tavoite oli selvittää jälkiverenvuotojen ilmaantuvuutta ja vakavuutta eri leikkausmenetelmillä sekä leikkausinstrumenteilla vuosina 2014–2018 Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä.

Tutkimusaineistona käytettiin VSSHP:n alueella vuosina 2014–2018 leikattuja nielurisakirurgiapotilaita, ja aineisto poimittiin Tyks:n potilastietojärjestelmästä Auria Tietopalvelun avustuksella. Haun pää- tai sivutoimenpiteinä olivat tonsillektomia (EMB10), tonsillotomia (EMB15), adenotonsillektomia (EMB20) tai adenotomia (EMB30). Kohortti ryhmiteltiin leikkausmenetelmien ja leikkausinstrumenttien mukaan. Eri leikkausinstrumentit eroteltiin leikkausvälineiden ja hemostaasivälineiden osalta. Tutkimusaineistosta haettiin komplikaatioita saaneet potilaat jälkiverenvuodon diagnoosikoodilla T81.0 ja vapaalla sanahauulla.

Nielurisaleikatuista jälkiverenvuotokomplikaation sai yhteensä 184 (6,1 %) potilasta. Näistä primaarivuodon sai 26 potilasta (0,9 %) ja sekundaarivuodon sai 167 potilasta (5,5 %). Kylmän leikkaustekniikan käyttö nosti primaarivuodon riskiä monopolaaridiatermiaan verrattuna (OR 0,28; 95 % CI: 0,12–0,64, $p = 0,003$). Potilaan iällä, leikkausindikaatiolla tai leikkausmenetelmällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä primaarivuodon riskille. Nielurisaleikkauksen sekundaarivuodon riskiin vaikutti erityisesti potilaan ikä. Aikuispotilailla oli lapsipotilaisiin (≤ 15 -vuotta) verrattuna merkitsevästi korkeampi riski saada sekundaarivuoto (OR 2,30; 95 % CI: 1,62–3,26, $p < 0,001$). Myös aiempi primaarivuoto lisäsi sekundaarivuodon riskiä (OR 9,54; 95 % CI: 4,17–21,74, $p < 0,001$). Lisäksi sekundaarivuodon riskiin mahdollisesti vaikuttivat leikkausindikaatio, leikkausmenetelmä ja leikkauksen yhteydessä tehty adenotomia. Instrumenttivalinta ei vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi sekundaarivuodon riskiin.

Avainsanat: tonsillektomia, tonsillotomia, jälkiverenvuoto

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	1
2 KIRJALLISUUS	2
2.1 Leikkausaiheet ja leikkauksen vasta-aiheet	2
2.1.1 Nielutulehdukset leikkausaiheena	3
2.1.2 Nielurisojen liikakasvu leikkausaiheena	3
2.1.3. Nielurisakirurgian hyödyt ja vasta-aiheet	4
2.2 Leikkausmenetelmät	4
2.3 Instrumentaatio	6
2.3.1. Kylmät instrumentit	6
2.3.2. Kuumat instrumentit	7
2.4 Toipuminen ja komplikaatiot	8
2.5 Nielurisaleikkauksen jälkiverenvuoto ja sen riskitekijät	10
3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA HYPOTEESIT	10
4 AINEISTO JA MENETELMÄT	11
4.1 Tutkimusaineisto	11
4.2. Jälkiverenvuodon saaneet potilaat	12
4.3 Tutkimusmenetelmät	13
5 TULOKSET	13
5.1 Tutkittava aineisto	13
5.2 Instrumenttien käyttö	14
5.3 Toimenpidemenetelmien yleisyys tarkasteluvälillä	15
5.4 Jälkiverenvuotopotilaat	16
5.5 Jälkiverenvuotoon vaikuttavien tekijöiden arviointi	17
6 POHDINTA	19
7 JOHTOPÄÄTÖS	22
LÄHTEET	23

1 JOHDANTO

Nielurisaleikkaus on yleisin korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoisalalla tehtävä leikkaus ja tavallisimpia aikuisille tehtäviä leikkauksia. Suomessa vuonna 2018 nielurisaleikkausten kokonaismäärä oli 8021 valtakunnallisen sosiaali- ja terveydenhuollon hoitoilmoitusjärjestelmän mukaan. (1) Nielurisaleikkausten määrä on laskenut 2000-luvun alussa 17 %, mutta vuodesta 2008 alkaen kokonaismäärä on pysynyt tasaisena (2). Tyypillisiä leikkausaiheita ovat toistuvat nielutulehdukset, krooninen nielutulehdus, nielupaise, ahtauttava nielurisojen liikakasvu ja kasvainpääly.

Käytössä olevia leikkausmenetelmiä ovat nielurisojen osapoisto eli tonsillotomia (TT) ja kokopoisto eli tonsillektomia (TE). Toimenpiteessä leikkaukseen ja verenvuodon hallintaan käytettävät leikkausinstrumentit voidaan jakaa kylmiin ja kuumiin välineisiin. Nielurisaleikkausten yleisin komplikaatio on jälkiverenvuoto (3). Se koskettaa tutkimusten mukaan jopa 5–15 % potilaista (4,5).

Tämän takautuvan kohorttitutkimuksen tavoite on selvittää jälkiverenvuotojen ilmaantuvuutta ja vakavuutta eri leikkausmenetelmillä sekä leikkausinstrumenteilla vuosina 2014–2018 Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin (VSSHP) alueella. Erityisenä kiinnostuksen kohteena ovat instrumentaatiovalinnan vaikutus jälkiverenvuodon vakavuuteen ja ilmaantuvuuteen sekä aikavälin aikana tapahtuneet muutokset leikkausmenetelmien ja leikkausinstrumenttien käytössä.

2 KIRJALLISUUS

2.1 Leikkausaiheet ja leikkauksen vasta-aiheet

Taulukko 1. Sosiaali- ja terveysministeriön kiireettömän leikkaushoidon perusteet (6)

Toistuva kuumeinen nielutulehdus: 1) 3–4 tulehdusta vuosittain: kuumeilu, kurkkukipu, yleisoireet, tulehtuneet ja usein peitteiset nielurisat, 2) viljelyssä on kasvanut A-ryhmän beetahemolyyttinen streptokokki -bakteeri, 3) myös streptokokki-negatiiviset tulehduspotilaat, kun oireet haittaavat
Krooninen nielutulehdus: 1) Haiseva hengitys, tulppaiset nielurisat, nielun arkuus, 2) tulehtuneet nielurisat, joiden kryptistä painettaessa työntyy märkää tai tulppia
Lasten toistuva kuumeilu (periodic fever): 1) toistuvat muutaman päivän kestoiset kuumejaksot, 2) epäily nielutulehduksesta, eikä muuta tulehduskeskusta ole osoitettavissa
Suurikokoisista kita- ja/tai nielurisoista johtuva nenä- ja suunielun ahtaus: 1) Ahtauttava unenaikainen hengityskatkos eli uniapnea lapsilla, nenän tukkoisuus, nielemisvaikeudet ja purentaviasta johtuvat oireet, 2) kliinisessä tutkimuksessa todetaan suurentuneet risat tai suunhengityksestä johtuva avopurenta.

Nielurisaleikkausten tavallisimmat indikaatiot ovat toistuvat nielurisatulehdukset, krooninen nielurisatulehdus, nielupaiseet, ahtauttava nielurisojen liikakasvu ja kasvainepäily (4,6,7). Suomessa nielurisaleikkauksen aiheet on määritelty nielutulehduksen Käypä hoito -suosituksessa ja sosiaali- ja terveysministeriön kiireettömän leikkaushoidon perusteissa (6,7). Leikkauspäätös tehdään kuitenkin aina yksilöllisen harkinnan mukaan. Kliinisessä tutkimuksessa potilaan oireiden lisäksi arvioidaan nielurisojen kokoa ja ulkonäköä. Kokoa voidaan arvioida esimerkiksi Friedman–Brodskyn luokituksen mukaan (8,9). Lisäksi tunnustellaan nielurisojen rakennetta, niiden puolieroja ja kaulan mahdollisia suurentuneita imusolmukkeita. Aikuisilla yleisimmät leikkausindikaatiot ovat toistuvat nielurisatulehdukset ja pitkäaikaiseen nielutulehdukseen liittyvät oireet (4). Lasten nielurisojen liikakasvun aiheuttamista ongelmista on tullut puolestaan yleisin leikkausaihe lapsipotilailla (10).

2.1.1. Nielutulehdukset leikkausaiheena

Nielurisatulehdukset eli tonsilliitit jaetaan etiologian mukaan virus- ja bakteerisyntyisiin tulehduksiin. Akuutin nielurisatulehduksen keskeisin bakteeritaudinaiheuttaja on A-ryhmän beetahemolyyttinen streptokokki, jonka aiheuttamaa infektiota hoidetaan tavallisesti antibiootilla. Yksittäisten tulehdusten mikrobiologiasta tai potilaan streptokokkikantajuudesta riippumatta toistuvissa nielutulehduksissa harkitaan leikkausta, kun potilaalla on tehokkaasta hoidosta huolimatta vähintään neljä voimakasoireista nielurisatulehdusta vuodessa tai vähintään kolme tulehdusta puolen vuoden aikana (6,7). Uusien streptokokkitulehdusten määrän on todettu vähentyvän useita nielurisatulehduksia sairastaneilla aikuisilla nielurisojen poiston jälkeen kolmen kuukauden seuranta-aikana (11). Myös pitkäaikaista nielurisatulehdusta voidaan hoitaa leikkauksella, kun siitä aiheutuvat oireet aiheuttavat potilaalle huomattavaa haittaa (6,7). Pitkäaikaisessa nielurisatulehduksessa tyypillisiä oireita ovat haiseva hengitys, proppuiset nielurisat ja toistuva nielun arkuus. Toistuvista nielurisatulehduksista kärsivien potilaiden elämänlaatu paranee tutkimusten mukaan sitä enemmän, mitä enemmän potilailla on ollut oireita (12). Lisäksi mahdollinen leikkausaihe on lapsilla esiintyvä jaksokuume (engl. *periodic fever*), jossa on tyypillisesti muutaman päivän kestoisia kuumejaksoja, ja epäily nielutulehduksesta eikä muuta infektiokokusta ole osoitettavissa.

Nielupaise eli peritonsillaariabskessi on tonsilliitin mahdollinen komplikaatio. Abskessi on usein toispuoleinen, ja se voi kehittyä mikrobilääkityksestä huolimatta. Peritonsillaariabskessin vuoksi nielurisojen poistoleikkausta tulee harkita, jos nielupaise ei parane paiseen tyhjennyksellä ja lääkehoidolla, jos nielupaise uusiutuu tai herää epäily mahdollisesta kasvaintaudista tulehduksen aiheuttajana (7). Nykyisin leikkaus tehdään nielupaiseen akuutissa vaiheessa lapsipotilailla sekä silloin, kun paiseita ei saada tyhjennettyä poliklinikalla. Nielupaiseen toistuessa leikkaus voidaan tehdä joko akuutissa vaiheessa tai akuutin tulehduksen parannuttua.

2.1.2. Nielurisojen liikakasvu leikkausaiheena

Aikuisilla nielurisakudoksen liikakasvu eli hypertrofia on melko harvinaista toisin kuin lapsilla. Oireettomien nielurisojen suuri koko ei ole itsenäinen leikkausaihe. Lapsilla suurikokoisista kita- tai nielurisoista johtuva nenänielun ahtausta voi aiheuttaa uniapneaa, nenän tukkoisuutta,

nielemisvaikeuksia ja suuhengityksestä johtuvaa purentavikaa. Mikäli nielu- ja/tai kitarisakudoksen liikakasvu aiheuttaa lapsipotilaalle nielun ahtauteen liittyviä oireita tai liitännäissairauksia, on syytä harkita leikkaushoitoa (6). Aikuisilla kookkaisiin nielurisoihin voi liittyä obstruktiivisia hengitysoireita kuten unenaikaisia hengityskatkoja ja kuorsausta, jolloin yöpolygrafiatutkimus uniapneataudin poissulkemiseksi on aiheellinen. Nielurisojen hypertrofiasta johtuva uniapneatauti puoltaa nielurisojen poistoa leikkauksella (13).

Toispuolista nielurisojen viatonta hypertrofiaa esiintyy erityisesti lapsilla. Etenkin nopeasti kehittyneessä toispuolisessa hypertrofiassa on pidettävä mielessä myös kasvaintaudin mahdollisuus. Imusolmukeesyöpä saattaa ilmentyä kuitenkin myös molemminpuolisena hypertrofiana. Hoito määräytyy diagnoosin mukaan, jolloin diagnoosin saamiseksi nielurisat voidaan joutua poistamaan. (14)

2.1.3. Nielurisakirurgian hyödyt ja vasta-aiheet

Nielurisaleikkausten hyötyä arvioivissa tutkimuksissa on todettu, että oikein valikoiduilla potilailla nielurisaleikkaus parantaa niin lasten kuin aikuistenkin elämänlaatua ja vähentää terveyspalveluiden käyttöä (15,16). Nielurisaleikatuilla potilailla toistuvien streptokokin aiheuttamien nielurisatulehdusten määrä vähenee (11). Mitä enemmän potilas on sairastanut nielurisatulehduksia, sitä todennäköisemmin hän myös hyötyy leikkauksesta (17). Vastaavasti ylähengitystiehtauman vuoksi leikattujen lapsipotilaiden oireet vähenevät, ja lasten käytösoireet ja elämänlaatu paranevat (18). Näillä potilailla leikkauksen vaikuttavuus on todettavissa myös parantuneissa yöpolygrafialöydöksissä (18,19).

Ehdottomia vasta-aiheita nielurisaleikkaukselle ei ole. Kuitenkin erityistä harkintaa leikkauksen aiheellisuudesta tulee käyttää, mikäli potilaalla on verenvuototaipumukseen johtava sairaus tai huonossa hoitotasapainossa oleva vakava sairaus tai infektio (20).

2.2 Leikkausmenetelmät

Nielurisaleikkaus tehdään nykyisin tavallisesti yleisanestesiassa. Leikkaus voidaan toteuttaa myös paikallispuudutuksessa, mikäli yleisanestesia ei potilaan terveyden vuoksi ole mahdollinen. Perioperatiivista antibioottiprofylaksiaa ei kokoavien tutkimusten mukaan ole

tarpeellista käyttöä (21). Käytössä olevia leikkausmenetelmiä ovat nielurisojen osapoisto eli tonsillotomia (TT) ja kokopoisto eli tonsillektomia (TE).

Tonsillektomia on yleisimmin käytetty menetelmä aikuisten nielurisojen poistossa. Leikkausmenetelmä on ensisijaisesti käytössä kaikilla leikkausaiheilla lasten ahtauttavia nielurisaoireita lukuun ottamatta (22). Ekstrakapsulaarisessa TE:ssä koko nielurisakudos poistetaan nielurisakapselin myötäisesti nielurisakuopasta. Puolestaan intrakapsulaarisessa TE:ssä nielurisakudos poistetaan kokonaan, mutta ympäröivä ohut sidekudoksesta koostuva kapseli jätetään koskemattomaksi. Kansainvälisissä luokituksissa intrakapsulaarinen TE luokitellaan usein osapoistoksi. Tyypillisesti ekstrakapsulaarisessa TE:ssä nielurisakudoksen ja kapselin alta paljastuvat nielemiseen osallistuvat ylin ja keskimmäinen nielunkurojalihas (*lat. m. constrictor pharyngis medius et superior*) ja nielurisan verenkierrosta huolehtivat valtimot ja laskimot. Nielurisakuopan läheisyydessä kulkee myös kieli-kitahermon (*lat. n. glossopharyngeus*) haaroja.

Tonsillotomia on viime vuosina uudelleen yleistynyt etenkin lasten hengitysteitä ahtauttavien oireiden hoidossa. Tonsillotomiassa poistetaan ainoastaan ahtauttava nielurisakudos eikä muuhun ympäröivään kudokseen kosketa. Kansainvälisessä kirjallisuudessa menetelmästä käytettyjä termejä ovat mm. *tonsillotomy* ja *subtotal, intracapsular* tai *partial tonsillectomy (SIPT)*. Windfuhrin ja Wernerin (23) luokituksen mukaan nielurisaleikkaus, jossa risakudoksesta poistetaan ainoastaan lakikaarista ulkoneva osa, määritellään tonsillotomiaksi (luokka I). Tätä radikaalimpaa poistoa, jossa nielurisakudoksesta poistetaan nielurisakapselia vaurioittamatta yli 90 % kutsutaan intrakapsulaariseksi tonsillektomiaksi (luokka II). Suomessa tonsillotomiaita tehdään lähinnä lapsipotilaille nielurisojen liikakasvusta aiheutuvien oireiden vuoksi, ja lapsilla nielurisojen osapoisto onkin osin syrjäyttänyt tonsillektomian hypertrofiaoireiden hoidossa (22). Useissa tutkimuksissa lyhyen ja pitkän aikavälin seurannassa TT:n vaikuttavuus on todettu obstruktiivisissa vaivoissa yhtä hyväksi tai lähes yhtä hyväksi kuin TE (24–27).

Tonsillotomiassa poistetaan ainoastaan ahtauttava nielurisakudos, jolloin minimoidaan suurten verisuonten vaurioriski ja vähennetään ympäröivien lihasten vaurioriskiä ja nielun turvotusta. Ekstrakapsulaarisessa TE:ssä päädytään lähemmäksi nielurisakudoksen alla olevia verisuonipunoksia, minkä vuoksi menetelmään liittyy suurempi verenvuotoriski kuin TT:ssä (22,28–30). Tutkimusten mukaan TT-potilailla esiintyy TE-potilaita vähemmän leikkauksen

jälkeistä kipua, toipuminen on nopeampaa ja komplikaatioita esiintyy vähemmän (22,29,31). Nielurisojen osapoiston riittävyttä nielurisatulehdusten hoidossa on epäilty, koska jäljelle jäävä kudus voisi edelleen olla kasvualustana mikrobeille ja siten uusien nielurisatulehdusten ja tulehdusten komplikaatioiden mahdollisuus säilyisi. Osapoistossa ilmenee myös nielurisakudoksen uudelleen kasvun mahdollisuus. Windfuhrn ja Savvan (29) meta-analyysin mukaan osapoiston jälkeen potilailla esiintyi uudelleen kasvua 3,1–4,4 %:lla, leikkauksen jälkeisiä tonsillititeja 3,9–5,4 %:lla ja uusintaleikkaukseen päätyi 1,5–2,6 %. Uusintaleikkauksen tarve ja nielurisatulehdusten uusiutuminen on kuitenkin harvinaista ensimmäisen leikkauksen jälkeisen vuoden aikana (23).

2.3 Instrumentaatio

Nielurisakirurgiassa on käytössä useita eri välineitä niin leikkauksen suoritukseen kuin leikkauksen aikana esiintyvään verenvuodon hallintaan. Instrumentit voidaan jakaa karkeasti kuumiin ja kylmiin leikkaustekniikoihin. Kuumia välineitä ovat muun muassa monopolaari- ja bipolaaridiatermia, radiotaajuuskirurgia (engl. *radiofrequency, RF*), sen muunnelma kylmä-ablaatio (engl. *cold ablation, coblation*) ja argonplasma-koagulaatio (engl. *argon plasma coagulation, APC*), lämpöhitsaus (engl. *thermal welding*), ultraääni ja laser. Kylmiä instrumentteja ovat muun muassa veitsi, saksit, tonsillaelevaattori ja imuleikkuri (engl. *shaver, microdebrider*). Hemostaasi on mahdollista tehdä edellä mainituilla kuumilla välineillä tai kylmästi adrenaliinilla, ompelemalla, hemostaattisilla materiaaleilla, sidoksilla tai yksin kompressiolla.

2.3.1. Kylmät instrumentit

Kylmissä tekniikoissa koko toimenpide tehdään ilman lämpöä käyttäviä instrumentteja. Tällöin poistettava risakudos irrotetaan esimerkiksi veitsellä, saksilla, tonsillaelevaattorilla tai imuleikkurilla. Aiemmin tonsillotomiaita tehtiin myös tonsillagiljotiinilla, jonka käyttö on sittemmin loppunut. Kylmiä teräviä instrumentteja käytetään sekä kylmissä että kuumissa tekniikoissa toimenpiteen alussa etulakikaaren aloitusviillon tekoon. Aloitusviiltoon käytetään usein veistä. Nielurisojen pienennys voidaan tehdä leikkaamalla ylimääräinen osa veitsellä tai saksilla, kun taas erilaisilla tonsillaelevaattoreilla risakudosta irrotellaan risakuopasta. Sähkökäyttöisen imuleikkurin imukärjen päässä on pyörivä terä, joka pilkkoo kudoksen

imukanavaan mahtuviksi kappaleiksi. Etenkin kylmiä instrumentteja käytettäessä leikkauksen aikainen verenvuoto voi hankaloittaa Nielurisojen poistoa. Kylmillä instrumenteilla tehdyn leikkauksen lopussa hemostaasi voidaan tehdä kuumilla välineillä tai käyttämällä ainoastaan kylmiä hemostaasitekniikoita, kuten esimerkiksi nielusykeröjä, verisuonten ompelua tai kemiallista polttoa. Joissakin tutkimuksissa kylmiin tekniikoihin on yhdistetty pienempi riski jälkiverenvuotokomplikaatiolle kuumiin tekniikoihin verrattuna (32–34).

2.3.2. Kuumat instrumentit

Kuumissa tekniikoissa leikkauksessa ja hemostaasissa käytetään sähköisiä lämpövaikutukseen perustuvia instrumentteja. Näissä tekniikoissa lämpöenergia leikkaa kudosta ja hyydyttää verenvuotoa. Diatermiatekniikoissa käytössä on korkeataajuinen vaihtovirta, jonka lämpötila aktiivisen elektrodin lähellä on noin 200 celsiusastetta. Diatermiatekniikoita on kahta tyyppiä: monopolaari ja bipolaari. Monopolaarisessa diatermiassa virta kulkee kirurgisesta instrumentista elektrodiin, joka on kiinnitetty potilaan iholle. Puolestaan bipolaarisessa diatermiassa virta kulkee kudoksen läpi pihtien tai saksien kärjissä olevien elektrodien välillä. Bipolaarisaksissa on sekä ilman lämpöä toimiva terävä leikkausominaisuus että lämmöllä toimiva leikkaava ja hemostaasia tekevä ominaisuus. Radiotaajuuskirurgia (lyh. RF) on bipolaaridiatermian muunnelmä, jossa terän lämpötila on 40–70 celsiusastetta. RF-tekniikoihin lukeutuvassa kylmä-ablaatiossa muodostetaan plasmakenttä suolaliuosta ja radiotaajuista energiaa käyttäen. Tekniikan leikkaava toiminto perustuu kemialliseen reaktioon, jonka avulla hajotetaan kudosten molekyyliketjuja. Kylmä-ablaatiota voidaan käyttää myös hemostaasitekniikkana, jolloin hemostaasi tehdään yksin instrumentin tuottamalla lämmöllä ilman plasmatekniikkaa. Argonplasma-koagulaatio on kylmä-ablaation monopolaarinen muunnelmä, jossa suolaliuoksen sijaan käytetään ionisoitua argon-kaasua sähkövirran väliaineena. Kuumiin tekniikoihin lukeutuu myös lämpöhitsaus (engl. *thermal welding*), jossa korkea lämpötila ja paine tuhoavat kudosta. Diatermeistä poiketen tässä tekniikassa kudokseen ei viedä sähkövirtaa. Lisäksi lämpöön perustuviin tekniikoihin kuuluvat ultraääni ja laser. Ultraäänitekniikassa terä värisee 55,5 kHz:n taajuudella aivan kudoksen läheisyydessä, mikä synnyttää 50–100 celsiusasteen lämpötilan, joka leikkaa tai koaguloi. Laser puolestaan toimii kuumenevan polttopisteen avulla. Nielurisaleikkauksissa yleisimmin käytettyjä lasereja ovat hiilidioksidilaser, kaliumtitaani-fosfaattilaser (KTP) ja kontaktidiodilaser. Näissä energia siirretään optisen kuidun avulla, joka toimii veitsenä tai hemostaasivälineenä.

Kuumien tekniikoiden välillä ei ole käytännön työssä merkityksellisiä eroja kivun, haavan paranemisen tai verenvuodon suhteen (35–37). Kuumilla välineillä verenvuotoa hallitaan leikkauksen edetessä, minkä vuoksi niiden käytön suosio on lisääntynyt. Verenvuodon hallinnan mahdollisuudesta johtuen kuumien tekniikoiden etuina on lyhyempi leikkausaika ja pienempi leikkauksen aikainen verenvuoto (38). Kuumat tekniikat vaurioittavat helpommin ympärillä olevaa kudosta, joten ne voivat lisätä leikkauksen jälkeisen kivun ja myöhäisen jälkiverenvuodon riskiä (33). Leikkausalueelle syntyneen lämpövaurion lisäksi leikkausvälineen kulkureitille syntyneet palovammat ovat tavallisia. Monopolaaridiatermian maadoituselektrodin kiinnityskohtaan voi myös syntyä paikallinen palovamma, mutta kielikorujen, oikomiskojeiden ja muiden metallisten vierasesineiden kuumentuminen on harvinaista. Tahdistinpotilaalle voidaan käyttää bipolaaridiatermiavälineitä.

2.4 Toipuminen ja komplikaatiot

Nielurisaleikkauksen jälkeen yleisesti esiintyviä oireita ovat pahoinvointi, oksentelu, pahanhajuinen hengitys ja kipu. Pahoinvointi ja oksentelu liittyvät yleensä yleisanestesiaan (20), ja sitä esiintyy leikkaustekniikasta riippumatta (21). Nielurisaleikkauksen normaaliin paranemiseen kuuluu nielurisakuoppien katteiden muodostus ja kitakielekkeen turvotus. Turvotuksen vuoksi puheäännessä voi olla muutosta ja nielussa palan tunnetta ensimmäisinä leikkauksenjälkeisinä päivinä.

Nielurisaleikkauksen on raportoitu olevan yksi eniten kipua aiheuttavista toimenpiteistä (39). Potilaat voivat kärsiä kurkun, korvien ja kaulan kivusta. Kivun taustalla on monta tekijää. Jo leikkauksen aikana käytetty suunavaaja (esimerkiksi *Boyle–Davisin* suunavaaja) voi aiheuttaa kieleen painetta, suuhun leikkauksenjälkeistä turvotusta ja kipua sekä leukanivelen venyttämistä. Risakudoksen poisto laukaisee tulehduskaskadin, joka helpottaa paranemista, mutta jättää nieluun haavan. Haavan pohjalla on leikkauksesta paljastuneita hermopäitä ja vaurioituneita lihassyitä, jonka vuoksi nielemisen aiheuttama mekaaninen ärsytys aiheuttaa voimakasta kipua. Kipua ylläpitää nielun jatkuva liike, sillä sylkeä täytyy niellä jatkuvasti. Myös limakalvojen kuivuus voimistaa kipua, minkä vuoksi kipu on usein pahimmillaan öisin ja aamuisin. Korviin säteilevä kipu johtuu oletettavasti kieli-kitahermon sensoristen haarojen ärsytyksestä. Kivun esiintymisessä on kaksi huippua. Tyypillisesti kipu on aluksi voimakkainta

kolme ensimmäistä päivää leikkauksesta ja voimistuu jälleen noin viikko leikkauksen jälkeen, jolloin peitteen alkavat irrota nielusta (40).

Kivun hoidossa tärkeää on riittävä kipulääkitys ja nesteytys, sillä voimakas kipu voi aiheuttaa syömisen ja juomisen hankaluutta, jolloin kipu voi johtaa jopa kuivumiseen. Potilaiden riittävä nesteytys on yhteydessä matalampaan kiputuntemukseen (21). Aikuispotilailla käytetään kivun hoitoon tyypillisesti tulehduskipulääkkeitä yhdessä parasetamolin ja kodeiinin yhdistelmävalmisteen tai tramadolin kanssa. Alle 12-vuotiailla lapsilla kipulääkkeinä käytetään tyypillisesti tulehduskipulääkkeen ja parasetamolin yhdistelmää. Näiden lisäksi lapsipotilaille annetaan tarvittaessa hankalaa kipuun tramadolia tai vahvoja opioideja. Tulehduskipulääkkeet eivät tutkimusten mukaan lisää leikkauksiin liittyvää jälkiverenvuodon riskiä (5,41). Kivun hoidossa on tärkeää säännöllinen kipulääkitys, ja kipulääkityksen tarve jatkuu tavallisesti ainakin 7–10 vuorokautta, mutta usein kahden viikon ajan (21,42,43). Pitkästä kipujaksosta johtuen nielurisaleikkauksesta toipuminen vaatii aikuispotilailla yleensä kahden viikon sairausloman.

Jälkiverenvuoto on yleisin ja merkittävin nielurisaleikkauksen komplikaatio, joka koskettaa noin 6–15 % potilaista (4,5,33,34,42). Nielurisaleikkauksen jälkiverenvuoto (engl. *post-operative haemorrhage*, *post-tonsillectomy haemorrhage*, *PTH*) luokitellaan primaari- ja sekundaarivuotoon. Määritelmän mukaan vuoto on primaarinen, mikäli se esiintyy 24 h sisällä leikkauksen päättymisestä. Valtaosa primäärivuodoista alkaa jo ensimmäisten tuntien aikana (44). Jälkiverenvuoto on sekundaarinen, mikäli se alkaa 24 h – 28 vrk leikkauksen jälkeen. Verenvuodon voimakkuus voi vaihdella pienestä tihutteluvuodosta voimakkaaseen, aina henkeäkin uhkaavaan verenvuotoon. Vuototyyppinä sekundaarivuoto on yleisempi ja sitä pidetään potilaalle vaarallisempana, koska se tapahtuu potilaan sairaalasta poistumisen jälkeen (45). Suurin osa leikkauksen jälkeisistä verenvuototapauksista tapahtuu noin viikon päästä leikkauksesta, jolloin leikkausalueen kate alkaa tavallisesti irrota (42).

Mikäli jälkiverenvuoto on runsasta tai ei lopu itsestään, potilaan tulee hakeutua päivystykseen arvioon. Aikuispotilailla jälkiverenvuoto saadaan tavallisesti tyrehdytettyä kompressiolla tai paikallispuudutuksessa vuotavan suonempään poltolla. Tarvittaessa voimakkaampi vuoto hoidetaan leikkaussalissa yleisanestesiassa. Lapsipotilailla hoitoa vaativa jälkiverenvuoto tyrehdytetään tavallisesti suoraan leikkaussalissa yleisanestesiassa haasteellisen kooperaation

vuoksi. Vuotopotilailla on tärkeä arvioida potilaan yleistilaa, hypovolemian ja hemoglobiinin korjaustarvetta sekä kipulääkityksen tarvetta.

Muita harvinaisempia komplikaatioita ovat esimerkiksi anestesiaan liittyvät riskit, keuhkokuume, hammasvammat ja pehmytkudoksen vauriot (20,21). Myös hermovauriot ovat mahdollisia mutta harvinaisia komplikaatioita. Hermovaurioista tavallisin on kieli-kitahermon ja kielihieron vauriosta aiheutuva makuaistin häiriö (46).

2.5 Nielurisaleikkauksen jälkiverenvuoto ja sen riskitekijät

Nielurisaleikkauksen jälkeiseen verenvuotoon mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä ovat ikä, sukupuoli, leikkausindikaatio, leikkausmenetelmä, instrumenttivalinta, yksilöllinen verisuonten anatomia ja adenotomian teko leikkauksen yhteydessä (4,29,30,32–34,42,47,48). Jälkiverenvuodon riskiä lisäävät yleiset verenhyytymiseen vaikuttavat tekijät kuten verenohennuslääkkeiden käyttö ja verenvuototauti esimerkiksi von Willebrandin tauti (49). Leikkausindikaation suhteen monissa tutkimuksissa on havaittu pitkäaikaisiin nielisatulehduksiin liittyvän enemmän jälkiverenvuotoja muihin leikkausindikaatioihin verrattuna (32,47,50,51). Toimenpidemenetelmien vertailussa nielisakudosta säästävässä tonsillotomiassa on esitetty olevan pienempi tarve vuotoon liittyvään jälkihoitoon TE-menetelmään verrattuna (22,28,30). Joidenkin tutkimusten mukaan kylmät tekniikat aiheuttavat vähemmän jälkiverenvuotoa kuumiin tekniikoihin verrattuna (33,34,48). Instrumenttivalinnan yhteyttä postoperatiiviseen kipuun, nielisakudoksen uudelleenkasvun riskiin ja leikkaushyötyyn indikaation mukaan ei tarkkaan tunneta.

3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA HYPOTEESIT

Takautuvan kohorttitutkimuksen tavoite oli selvittää jälkiverenvuotojen ilmaantuvuutta ja vakavuutta eri leikkausmenetelmillä sekä leikkausinstrumenteilla vuosina 2014–2018 VSSHP:n alueella. Erityisenä kiinnostuksen kohteena olivat aikavälillä tapahtuneet muutokset jälkiverenvuotojen ilmaantuvuudessa. Tutkimuksessa selvitettiin, onko tonsillotomian yleistyminen vähentänyt jälkiverenvuotokomplikaatioiden esiintymistä, onko instrumentaatiolla, leikkausindikaatiolla, nielisaleikkauksen kestolla, potilaan iällä tai

ensimmäisen vuorokauden aikaisella jälkiverenvuodolla yhteyttä jälkiverenvuodon ilmaantumiseen. Pitkäaikaisen aineiston avulla pyritään kehittämään alueellista toimintaa ja hoitosuosituksia.

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

4.1 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistona käytettiin VSSHP:n alueella vuosina 2014–2018 leikattuja nielurisakirurgiapotilaita, ja aineisto poimittiin TYKS:n potilastietojärjestelmästä (Uranus) Auria Tietopalvelun avustuksella. Tutkimusta varten anottiin sairaanhoitopiirin tutkimuslupa T177/2019. Haun pää- ja sivutoimenpiteinä olivat nielurisaleikkaus (EMB10), osittainen nielurisaleikkaus (EMB15), nielu- ja kitarisaleikkauksen yhdistelmä (EMB20) ja kitarisan poisto (EMB30). Nielurisaleikattuja potilaita valikoitui tutkimusaineistoon yhteensä 3031. Tietokantahaun avulla taulukoitiin muun muassa potilaiden henkilötunnukset, toimenpideajankohdat, leikkauksen kesto, leikkausindikaatiot ja toimenpidekoodit.

Tutkimusaineiston potilaiden toimenpiteissä käytetyt leikkaus- ja hemostaasivälineet haettiin potilastietojärjestelmästä. J. Piitulainen ja J. Routila lukivat leikkauskertomukset ja taulukoivat kirurgisen instrumentaation kunkin potilaan kohdalta. Leikkausinstrumentit jaettiin neljään ryhmään seuraavasti:

Ryhmä 1: Kylmä leikkaus +/- kuuma hemostaasi

Ryhmä 2: Monopolaaridiatermia leikkausvälineenä

Ryhmä 3: Bipolaaridiatermia leikkausvälineenä

Ryhmä 4: Muu sähköinstrumentti leikkausvälineenä

Ryhmään 1 lukeutuivat potilaat, joilla nielurisojen poistoon oli käytetty yksin kylmiä välineitä ja verenvuodon hallinta oli tehty joko kylmillä hemostaasitekniikoilla (n=12) tai millä tahansa kuumalla instrumentilla. Ryhmässä 2 leikkaus ja hemostaasi oli tehty kokonaan tai pääosin monopolaaridiatermialla. Ryhmässä 3 nielurisojen poistossa ja hemostaasissa oli käytetty ainoastaan tai pääosin bipolaarista diatermiavälinettä. Bipolaariryhmä sisälsi sekä bipolaarisakset että bipolaaripinsetit. Ryhmään 4 jäivät muilla kuumilla instrumenteilla leikatut

potilaat ja ne potilaat, joiden leikkaus- eikä hemostaasivälineitä saatu leikkauskertomuksesta selville.

Toimenpidekoodien perusteella potilaat jaettiin tonsillektomia (TE) ja tonsillotomia (TT) potilaisiin. Tässä tutkimuksessa TE:lla tarkoitetaan ekstrakapsulaarista tonsillektomiaa ja TT:lla tarkoitetaan Windfuhrin ja Wernerin (23) esittämän luokituksen mukaan luokan I tai luokan II osapoistoa. Leikkausindikaation perusteella potilaat jaettiin viiteen ryhmään: toistuva tai krooninen tonsilliitti (tonsilliitti-ryhmä), nielu- ja kitarisahypertrofiaan liittyvät obstruktiiviset oireet (hypertrofia-ryhmä), nielupaise, kasvainpääly ja muut. Muut-ryhmä sisälsi edellisiin ryhmiin soveltumattomien muiden syiden vuoksi leikatut potilaat.

4.2. Jälkiverenvuodon saaneet potilaat

Tutkimusaineistosta haettiin komplikaatioita saaneet potilaat ensimmäisen leikkauksen jälkeisen kuukauden ajalta diagnoosikoodilla T81.0 (toimenpidettä komplisoitunut verenvuoto/verenpurkauma) ja vapaalla sanahauulla esimerkiksi ”verenvuoto-” tai ”komprim-”. Jälkiverenvuoto-tapahtuman liittyminen saman ajankohdan nielurisatoimenpiteeseen varmistettiin vielä potilastietojärjestelmästä. Komplikaatiodiagnoosi puuttui 26,8 %:lta jälkiverenvuodon saaneista potilaista. Jälkiverenvuotopotilaista rajautuivat ulos ne henkilöt, joita komplikaatiodiagnoosi (T81.0) tai vapaasanahaku ei löytänyt. Jälkiverenvuotopotilaista rajautui mahdollisesti myös potilaita, jotka hakeutuivat VSSHP:n ulkopuolelle jälkiverenvuodon hoitoon. Potilaita on kuitenkin ohjeistettu ottamaan yhteyttä leikkaavaan tahoon nielurisaleikkauksen komplikaatioiden yhteydessä.

Jälkiverenvuotopotilaiden tiedot alkuperäisestä toimenpiteestä ja siitä seuranneista komplikaatioista haettiin potilastietojärjestelmästä. Kerätyt tiedot olivat nielurisaleikkauksen leikkaus- ja hemostaasi-instrumentit, leikkausindikaatiot, jälkiverenvuotodiagnoosin päivämäärät, jälkiverenvuodon vaikeusaste (Taulukko 2), syy hoitoon hakeutumiseen, muut vakavat komplikaatiot, hemoglobiinin lasku aikuisilla < 90 g/l tai lapsilla < 80 g/l ja tieto potilaan antikoagulaatiohoidosta tai hyytymishäiriöstä. Jälkiverenvuodon vaikeusaste määriteltiin Tolskan ja muiden (5) luokituksen mukaan. Vakaviksi komplikaatioiksi luokiteltiin hemodynaaminen shokki, verensiirto, verisuonitoimenpide, mortaliteetti tai muu vakava komplikaatio. Primaarivuodoksi määriteltiin jälkiverenvuotokomplikaatiot, jotka olivat

alkaneet alle 24 h toimenpiteestä, sekundaarivuodoiksi määriteltiin 1–28 vuorokauden välillä esiintyneet jälkiverenvuotokomplikaatiot.

Taulukko 2. Jälkiverenvuodon vaikeusaste

Luokka	Hoitotoimenpide
Gradus I	Poliklinikalla todettu tyrehtyneeksi
Gradus II	Poliklinikalla tyrehtytetty (komprimoitu tai poltettu)
Gradus III	Leikkaussalissa tyrehtytetty

4.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusaineistoa on käsitelty kunnioittaen potilaiden yksityisyydensuojaa, ja tilastollisia analyysejä varten aineisto pseudonymisoitiin. Tutkimusaineiston tilastolliseen analysointiin käytettiin IBM SPSS Statistics -ohjelmaa (versio 27). Tilastollisina menetelminä käytettiin ristiintaulukointia, varianssianalyysia ja logistista regressioanalyysiä. Vertailua tehtiin erityisesti jälkiverenvuotokomplikaation saaneiden ja komplikaation välttäneiden potilaiden kesken. Logistisella regressioanalyysillä selvitettiin erityisesti instrumentaation, leikkausindikaation ja leikkausmenetelmän yhteyttä jälkiverenvuodon riskiin. Todennäköisyyksien suhdetta arvioitiin laskemalla vedonlyöntisuhde (odds ration) 95 prosentin luotettavuusväleinen (engl. *confidence interval*, *CI*). Tilastollinen merkitsevyys määriteltiin p-arvona alle 0,05.

5 TULOKSET

5.1 Tutkittava aineisto

Tarkasteluaajalta 2014–2018 aineistoon sisältyi 3031 tutkimushenkilöä (naisia 57,3 %), joille oli tehty nielurisaleikkaus. Potilaiden keski-ikä oli 21 vuotta, nuorin potilas oli 1-vuotias ja vanhin 86-vuotias. Potilaista 1216 (40,1 %) oli 15-vuotiaita tai nuorempia ja 1815 (59,9 %) potilaista oli yli 15-vuotiaita. Tavallisin leikkausindikaatio oli toistuva tai krooninen tonsilliitti (50,2 %) ja toiseksi yleisin leikkausindikaatio oli tonsillahypertrofia (36,2 %). Tonsilliitin vuoksi leikatuista 17,1 % oli ≤ 15-vuotiaita ja hypertrofian vuoksi leikatuista 79,2 % oli ≤ 15-vuotiaita.

Leikkauksen kesto oli keskimäärin 30 minuuttia (interkvartiili 18 minuuttia). Nielurisaleikatuista 2845:lle (93,9 %) tehtiin tonsillektomia. Adenotomia tehtiin 549:lle (18,1 %) potilaalle. Adenotomia-potilaista TE tehtiin 489:lle (89,1 %) ja TT tehtiin 60:lle (10,9 %). Tutkimusaineistoa on kuvattu taulukossa 3.

5.2 Instrumenttien käyttö

Suurin osa toimenpiteistä tehtiin monopolaarisella diatermiällä (n=2051, 67,7 %). Seuraavaksi yleisin instrumenttiryhmä oli kylmä leikkaus + kuuma hemostaasi -ryhmä, jossa nielurisojen poisto tehtiin kylmällä instrumentilla ja hemostaasi kylmällä tai kuumalla välineellä (n=689, 22,7 %). 12 toimenpiteessä sekä nielurisojen poisto että verenvuodon hallinta tehtiin ainoastaan kylmiä leikkaus- ja hemostaasivälineitä käyttäen. Suurimmalla osalla (n=649, 94,2 %) kylmällä instrumentilla tehdyistä nielurisojen poistoista hemostaasi tehtiin monopolaarisella diatermiällä. Tulosten tarkempi esittely on taulukossa 3.

Taulukko 3. Tutkimusaineiston tiedot eri instrumenteilla.

Muuttuja	Totaali määrä	Kylmä + kuuma	Monopolaari	Bipolaari	Muu
Määrä	3031	689 (22,7 %)	2051 (67,7 %)	189 (6,2 %)	102 (3,4 %)
VÄESTÖTIEDOT					
Ikä	21,4 (16,2)	20,6 (15,4)	22,3 (16,3)	16,2 (15,3)	19,3 (17,7)
Sukupuoli					
Naiset	1737 (57,3 %)	392 (56,9 %)	1205 (58,8 %)	98 (51,9 %)	42 (41,2 %)
Miehet	1294 (42,7 %)	297 (43,1 %)	846 (41,2 %)	91 (48,1 %)	60 (58,8 %)
INDIKAATIOT					
Tonsilliitti	1521 (50,2 %)	369 (55,3 %)	1059 (51,6 %)	59 (31,2 %)	34 (33,3 %)
Hypertrofia	1097 (36,2 %)	246 (35,7 %)	688 (33,5 %)	115 (60,8 %)	48 (47,1 %)
Nielupaise	309 (10,2 %)	60 (8,7 %)	225 (11,0 %)	8 (4,2 %)	16 (15,7 %)
Syöpäepäily	29 (1,0 %)	1 (0,1 %)	26 (1,3 %)	1 (0,5 %)	1 (1,0 %)
Muut	75 (2,5 %)	13 (1,9 %)	53 (2,6 %)	6 (3,2 %)	3 (2,9 %)
LEIKKAUSTIETOJA					
Leikkauksen kesto	0:30 (0:17)	0:34 (0:18)	0:28 (0:17)	0:31 (0:14)	0:32 (0:16)
Leikkausmenetelmä					
TE +/- A	2845 (93,9 %)	681 (98,8 %)	1936 (94,4 %)	135 (71,4 %)	93 (91,2 %)
TT +/- A	186 (6,1 %)	8 (1,2 %)	115 (5,6 %)	54 (28,6 %)	9 (8,8 %)
TE/TT + adenotomia	549 (18,1 %)	163 (23,7 %)	309 (15,1 %)	42 (22,2 %)	35 (34,3 %)

Jatkuvat muuttujat: keskiarvo (keskihajonta)

Kategoriset muuttujat: n (%)

TE ± A: Kaikki tonsillektomiat, adenotomian kanssa ja ilman

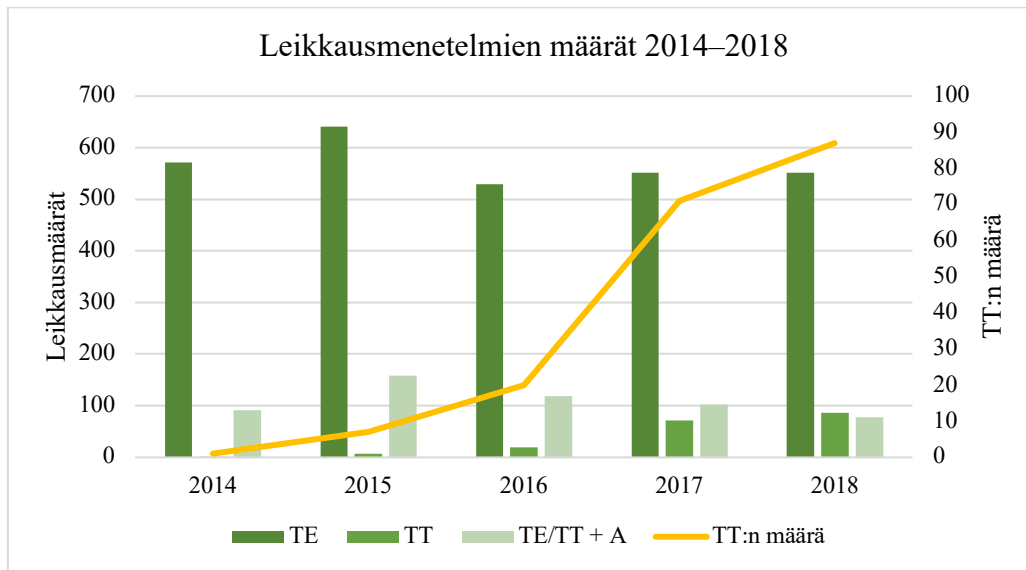
TT ± A: Kaikki tonsillotomiat, adenotomian kanssa ja ilman

TE/TT + A: Kaikki adenotomiat, tehty tonsillektomia tai tonsillotomia

5.3 Toimenpidemenetelmien yleisyys tarkasteluvälillä

Havaintoaikana tapahtui selkeä tonsillotomian yleistymisen. Ensimmäisenä havaintovuonna ainoastaan yhdelle potilaalle tehtiin tonsillotomia, kun taas viimeisenä havaintovuonna tonsillotomia tehtiin yhteensä 87. Tonsillotomian määrän lisääntyminen tarkasteluvälillä on esitetty kuvaajassa 1. TT-toimenpidettä tehtiin pääasiassa alle 15-vuotiaiden hypertrofiasairauden johdosta. Havaintoajan ensimmäisen ja viimeisen vuoden vertailussa myös instrumenttivalinnan suhteen tapahtui muutosta. Kylmien välineiden käytön osuus kaikista instrumenteista väheni 25,7 %:sta 18,7 %:iin, monopolaaristen instrumenttien käyttö yleistyi 63,4 %:sta 69,1 %:iin, biopolaari-instrumenttien käyttö väheni 8,7 %:sta 6,0 %:iin ja puolestaan muiden menetelmien osuus suureni 2,3 %:sta 6,3 %:iin. Adenotomiaa tehtiin eniten vuonna 2015, jolloin osuus oli 24,4 %. Määrä väheni 12,2 %:iin vuoteen 2018.

Kuvaaja 1. Leikkausmenetelmien ajallinen muutos



TE/TT + A: Kaikki adenotomiat, tehty tonsillektomia tai tonsillotomia, TT:n määrä = Tonsillotomian määrä eri vuosina

5.4 Jälkiverenvuotopotilaat

Jälkiverenvuotokomplikaation sai yhteensä 184 (6,1 %) potilasta. Näistä primaarivuodon sai 26 potilasta (0,9 %) ja sekundaarivuodon sai 167 potilasta (5,5 %). Tarkempi kuvaus jälkiverenvuodon saaneista potilaista on esitetty taulukossa 4. Sekundaarivuoto ilmeni keskimäärin 6,4 vuorokautta leikkauksesta (1–19 vuorokautta). Kaikista jälkiverenvuodon saaneista potilaista yhdellä oli käytössä antikoagulaatiohoito, ja tämä potilas sai sekundaarivuodon. Jälkiverenvuodon saaneista kolmella potilaalla oli jokin hyytymishäiriö ja näistä yksi potilas sai sekundaarivuodon. Suurimmalla osalla (63,0 %) jälkiverenvuotopotilaista verenvuoto tyrehdytettiin polikliinisesti (gradus II -jälkiverenvuoto), mutta 23:llä (12,5 %) jälkiverenvuotopotilaalla tyrehdytys tehtiin leikkaussalissa. Leikkaussaliolosuhteita vaatineista tilanteista lapsipotilaita oli 14 (60,9 %). 12 jälkiverenvuotopotilaalle tuli jokin vakava komplikaatio kuten verensiirtoa vaatinut verenhukka (0,4 %).

Kaikista jälkiverenvuotokomplikaation saaneista potilaista 114:lla (61,1 %) oli käytetty monopolaarista diatermiatekniikkaa leikkauksessa. Primaarivuodon saaneista yleisin instrumenttivalinta oli ”Kylmä + kuuma” (46,2 %) ja sekundaarivuodon saaneista yleisin instrumenttivalinta oli puolestaan monopolaarinen diatermia (64,1 %). Yleisin leikkausindikaatio jälkiverenvuotokomplikaation saaneilla oli toistuva tai krooninen

nielurisatulehdus (65,2 %). Jälkiverenvuotopotilaista 97,3 %:lle oli tehty TE ja 2,7 %:lle TT. TE-potilaista jälkiverenvuodon sai 6,3 % ja TT-potilaista 2,7 %. (Taulukko 4)

Taulukko 4. Jälkiverenvuodon saaneiden potilaiden tiedot.

Muuttuja	Vuotopotilaat	Primaarivuoto	Sekundaarivuoto
Määrä	184 (6,1 %)	26 (0,9 %)	167 (5,5 %)
VÄESTÖTIEDOT			
Ikä	23,55 (12,8)	18,23 (10,8)	24,49 (12,7)
Sukupuoli			
Nainen	108 (58,7 %)	12 (46,2 %)	99 (59,3 %)
Mies	76 (41,3 %)	14 (53,8 %)	68 (40,7 %)
INDIKAATIOT			
Tonsilliitti	120 (65,2 %)	13 (50,0 %)	112 (67,1 %)
Hypertrofia	46 (25,0 %)	11 (42,3 %)	38 (22,8 %)
Nielupaise	15 (8,2 %)	1 (3,8 %)	15 (9,0 %)
Syöpäepäily	0	0	0
Muut	3 (1,6 %)	1 (3,8 %)	2 (1,2 %)
LEIKKAUSTIETOJA			
Leikkauksen kesto	0:27 (0:15)	0:31 (0:19)	0:27 (0:15)
Leikkauksen menetelmä			
TE +/- A	179 (97,3 %)	25 (96,2 %)	163 (97,6 %)
TT +/- A	5 (2,7 %)	1 (3,8 %)	4 (2,2 %)
TE/TT + adenotomia	25 (13,6 %)	7 (26,9 %)	20 (12,0 %)
Instrumentit			
Kylmä + kuuma	50 (27,3 %)	12 (46,2 %)	43 (25,7 %)
Monopolaari	114 (61,8 %)	10 (38,5 %)	107 (64,1 %)
Bipolaari	14 (7,6 %)	3 (11,5 %)	12 (7,2 %)
Muut	6 (3,3 %)	1 (3,8 %)	5 (3,0 %)

Jatkuvat muuttujat: keskiarvo (keskihajonta)

Kategoriset muuttujat: n (%)

TE ± A: Kaikki tonsillektomiat, adenotomian kanssa ja ilman

TT ± A: Kaikki tonsillotomiat, adenotomian kanssa ja ilman

TE/TT + A: Kaikki adenotomiat, tehty tonsillektomia tai tonsillotomia

Primaarivuoto: Jälkiverenvuotokomplikaatio < 24 h leikkauksesta

Sekundaarivuoto: Jälkiverenvuotokomplikaatio 1–28 vuorokautta leikkauksesta

5.5 Jälkiverenvuotoon vaikuttavien tekijöiden arviointi

Jälkiverenvuotoon vaikuttavia tekijöitä arvioitaessa sukupuoli ei ollut tilastollista merkitystä jälkiverenvuodon osalta (OR 0,94; 95 % CI: 0,70–1,27, p = 0,70). Aikuispotilailla oli lapsipotilaisiin verrattuna merkitsevästi korkeampi riski saada nielurisaleikkauksen jälkiverenvuotokomplikaatio (OR 2,30; 95 % CI: 1,62–3,26, p < 0,001).

Primaarivuodon riskitekijäitä tarkastellessa instrumenttivalinta osoittautui tilastollisesti merkittäväksi tekijäksi. Potilaiden primaarivuodon riski oli merkitsevästi korkeampi kylmillä leikkausinstrumenteilla leikatuilla potilailla kuin monopolaarisella diatermiällä leikatuilla (OR 0,28; 95 % CI: 0,12–0,64, $p = 0,003$). Potilaan iällä, leikkausindikaatiolla tai leikkausmenetelmällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä primaarivuodon riskille.

Sekundaarivuodon riskiin vaikuttivat potilaan ikä, leikkausindikaatio, leikkausmenetelmä, leikkauksen yhteydessä tehty adenotomia ja primaarivuoto. Leikkausindikaatioiden osalta nielurisatulehdusten vuoksi leikatuilla oli merkitsevästi suurempi sekundaarivuodon riski hypertrofiaindikaatiolla leikattuihin verrattuna (OR 0,45; 95 % CI: 0,31–0,66, $p < 0,001$). Sekundaarivuodon riski oli pienempi TT-menetelmässä TE-menetelmään verrattuna (OR 0,36; 95 % CI: 0,13–0,99, $p = 0,047$). TT-menetelmässä leikkausindikaatiolla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä sekundaarivuodon esiintymiseen. TE-menetelmässä hypertrofian vuoksi leikatuilla potilailla oli matalampi riski sekundaarivuotoon tonsilliittiryhmään verrattuna (OR 0,48; 95 % CI: 0,33–0,72, $p < 0,001$). TT:n yleistymisen 2014–2018 aikavälillä ei vaikuttanut merkittävästi jälkiverenvuotojen määrään (OR 1,00/vuosi; 1,00; 95 % CI: 0,91–1,12); $p = 0,93$). Sekundaarivuodon riski oli matalampi, mikäli leikkauksen yhteydessä oli tehty adenotomia (OR 0,60; 95 % CI: 0,37–0,97, $p = 0,036$). Jälkiverenvuotopotilaista primaarivuodon saaneilla potilailla oli suurempi riski sekundaarivuotoon (OR 9,54; 95 % CI: 4,17–21,74, $p < 0,001$). Kaikista primaarivuodon saaneista potilaista 9 sai sekundaarivuodon (34,6 %). Instrumenttivalinta ei vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi sekundaarivuodon riskiin. Myöskään leikkauksen kesto ei eronnut merkittävästi jälkiverenvuodon saaneilla potilailla (OR 0,9999; 95 % CI: 0,9997–1,0001, $p = 0,061$). Taulukossa 5 on esitetty instrumentaation, indikaation, leikkausmenetelmän ja potilaan iän yhteys primaari- ja sekundaarivuodon riskiin.

Taulukko 5. Primaarivuotoon ja sekundaarivuotoon vaikuttavien tekijöiden arviointi logistisella regressioanalyysillä.

Jälkivuoto (n=184)	Primaarivuoto (n=26)		Sekundaarivuoto (n=167)	
INSTRUMENTTI	Odds ratio (CI)	p-arvo	Odds ratio (CI)	p-arvo
Kylmä + kuuma	1		1	
Monopolaari	0,28 (0,12;0,64)	0,003	0,83 (0,57;1,19)	0,31
Bipolaari	0,91 (0,25;3,26)	0,89	1,02 (0,53;1,97)	0,96
Muut	0,56 (0,07;4,34)	0,58	0,77 (0,30;2,00)	0,6
INDIKAATIO	OR	p-arvo	OR	p-arvo
Tonsilliitti	1		1	
Hypertrofia	1,18 (0,52;2,63)	0,7	0,45 (0,31;0,66)	<0,001
Nielupaise	0,38 (0,05;2,89)	0,35	0,64 (0,37;1,12)	0,12
Syöpäepäily	0	1	0	1
Muut	1,57 (0,20;12,14)	0,67	0,35 (0,08;1,42)	0,14
MENETELMÄ	OR	p-arvo	OR	p-arvo
TE +/- A	1		1	
TT +/- A	0,61 (0,08;4,53)	0,63	0,36 (0,13;0,99)	0,047
TE/TT - A	1		1	
TE/TT + A	1,67 (0,70;4,00)	0,25	0,60 (0,37;0,97)	0,036
IKÄ	OR	p-arvo	OR	p-arvo
Ikä ≤ 15-vuotta	1		1	
Ikä > 15-vuotta	1,07 (0,49;2,32)	0,86	2,86 (1,94;4,21)	<0,001

Primaarivuoto: Jälkiverenvuotokomplikaatio < 24 h leikkauksesta

Sekundaarivuoto: Jälkiverenvuotokomplikaatio 1–28 vuorokautta leikkauksesta

TE ± A: Kaikki tonsillektomiat, adenotomian kanssa ja ilman

TT ± A: Kaikki tonsillotomiat, adenotomian kanssa ja ilman

TE/TT - A: Toimenpide ilman adenotomiaa, menetelmänä tonsillektomia tai tonsillotomia

TE/TT + A: Toimenpiteessä tehty adenotomia, menetelmänä tonsillektomia tai tonsillotomia

6 POHDINTA

Monissa maissa kylmät instrumenttitekniikat ovat nielurisaleikkausten kultastandardi ja eniten käytössä oleva leikkaustekniikka (33,34). Seurantavälillä 2014–2018 Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä yleisin leikkaustekniikka kaikilla leikkausindikaatioilla oli monopolaarinen diatermia. Monopolaarisen diatermian yhtä yleistä käyttöä on raportoitu muun muassa USA:ssa (52). VSSH:ssa kylmiä instrumentteja käytettiin vajaassa neljäsosassa leikkauksista, mikä on selvästi vähemmän kuin naapurimaassamme Ruotsissa kattavan rekisteritutkimuksen mukaan (33). Tässä tutkimuksessa bipolaarisen diatermian käyttö oli kylmiä instrumenttejakin vähäisempää ja käyttö painottui erityisesti hypertrofiaindikaatioilla tehtyihin toimenpiteisiin ja TT-menetelmään. Bipolaaridiatermiolla leikattujen potilaiden

keski-ikä oli tämän vuoksi muita instrumenttiryhmiä matalampi. Monissa maissa myös kylmäablaatiolla (koblaatio) on vakiintunut käyttäjäkunta, mutta VSSHP:ssa koblaattorin käyttö on ollut erittäin vähäistä ennen 2018 käynnistettyä prospektiivista nielurisaleikkaustutkimusta. Tästä syystä kylmäablaatio ryhmiteltiin Muut-instrumenttiryhmään. Instrumenttien käyttömääriä tarkastellessa, Muut-ryhmän osuus kasvoi kohti 2018-vuotta, joka todennäköisesti selittyy kylmäablaation käyttökokeiluilla. Yleisesti alueellisiin ja maakohtaisiin instrumenttivalintoihin todennäköisesti vaikuttavat paikalliset tottumukset, opitut leikkaustekniikat ja leikkaavan lääkärin henkilökohtaiset mieltymykset. Tässä tutkimuksessa leikkausaikojen keskiarvo ei merkittävästi eronnut instrumenttien välillä.

Tutkimusaineistossa jälkiverenvuotokomplikaation sai 6,1 % potilaista, joka on kirjallisuudessa esitettyyn 5–15 %:iin verraten matala tulos (4,5,33,42). Aiemmissä vastaavissa Suomessa tehdyissä tutkimuksissa jälkiverenvuodon esiintyvyydeksi on raportoitu esimerkiksi Schreyn ja muiden (37) tutkimuksessa 13,8 % VSSHP:ssa, Harjun ja muiden (42) tutkimuksessa 12 % Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä ja Sakin ja muiden (22) tutkimuksessa 6,9 % Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiisissä. Seurantavälin aineistossa primaarivuotoja esiintyi 1,0 %:lla ja kylmien instrumenttien käyttö osoittautui olevan ainoa riskitekijä primaariverenvuodolle. Vastaava tulos on esitetty myös ruotsalaisessa laajassa rekisteritutkimuksessa, jossa kylmien instrumenttien osuus tosin oli korkeampi (33). Useissa tutkimuksissa jälkiverenvuotopotilaiden määrät ovat hieman esitettyä tulosta suurempia. Tässä tutkimuksessa jälkiverenvuotopotilaat kerättiin diagnoosikoodin ja vapaasanahaun avulla, ja on mahdollista, että osa jälkiverenvuotopotilaista jäi löytymättä hausta.

Kylmien instrumenttien käyttö on todettu monissa tutkimuksissa olevan yhteydessä pienempään sekundaarivuodon esiintymiseen. Kuitenkin monissa tutkimuksissa – kuten Ruotsin ja Australian kattavissa rekisteritutkimuksissa – vertailu instrumenttien suhteen on tehty pääasiassa kylmien tekniikoiden ja bipolaaridiatermian tai kylmien tekniikoiden ja kylmäablaation välillä, eikä monopolaarista diatermiaa ei ole vertailtu omana leikkausinstrumenttinaan (33,34,48). Tässä tutkimuksessa tilastollisesti merkitsevää eroa sekundaarivuodon esiintymisessä kylmien tekniikoiden ja monopolaarisen diatermian välille ei ilmennyt. Vastaavasti Pinderin ja muiden (38) katsausartikkelissa mono- tai bipolaaridiatermian ja kylmien leikkaustekniikoiden välillä ei ollut eroa sekundaarivuodon suhteen. Näin ollen päätelmiä ei ole voitu tehdä kummankaan instrumentaation ylivertaisuudesta. Tutkimuksessa bipolaaridiatermian käyttö ei osoittautunut tilastollisesti

merkitseväksi tekijäksi jälkiverenvuodon suhteen. Tarkasteluvälillä bipolaaridiatermiatoimenpiteiden määrä jäi melko pieneksi, ja toisaalta bipolaaritekniikalla leikatut potilaat olivat aineistossa keski-ikänsä nuorempia, bipolaaritekniikalla leikattujen yleisin indikaatio oli hypertrofia ja leikkausmenetelmä useammin TT, mitkä tekijät mahdollisesti vääristävät tulosta.

Tutkimuksessa primaarivuoto oli myös selvässä yhteydessä sekundaarivuodon riskiin niin kuin Södermanin ja muiden tutkimuksessa (33). Niinpä jälkiverenvuodon riskin kannalta etenkin primaarivuodon riskiin vaikuttavat tekijät on tärkeitä huomioida.

Leikkausindikaation yhteyttä vuotoriskiin arvioidessa odotetusti nielurisatulehduksiin liittyi suurempi jälkiverenvuodon riski aiempien tutkimusten tapaan (32,47,51). Nielupaise pidettiin omana indikaatioryhmänään, vaikka paise on nielurisatulehduksen itsenäinen komplikaatio, sillä osassa tutkimuksista nielupaise leikkausindikaationa on todettu lisäävän sekundaarivuodon riskiä tai osassa vastaavasti laskevan riskiä (34,42). Tässä tutkimuksessa nielupaisella ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä sekundaarivuodon riskiin.

Leikkausindikaation lisäksi nielurisleikkauksen sekundaarivuodon riskiin vaikutti potilaan ikä, leikkauksen yhteydessä tehty adenotomia ja leikkausmenetelmä. Potilaan korkeampi ikä oli monien aiempien tutkimusten tapaan merkittävä jälkiverenvuodon riskitekijä (30,34,42,47,48). Sarnyn ja muiden (34) kattavassa tutkimuksessaan on todettu, että erityisesti alle 6-vuotiailla esiintyy vähemmän verenvuodon hallintaa vaativia jälkiverenvuotoja. Toisaalta lapsipotilaiden lievemmat vuodot voivat jäädä helpommin toteamatta lapsen niellessä verta ilmoittamatta tätä vanhemmille. Tässä tutkimuksessa yli puolet leikkausolosuhteita vaatineista tilanteista sattui lapsipotilaille. Tulosta selittää lasten huonompi kooperaatio, jonka vuoksi vuodon tyrehtyttäminen vaatii herkemmin leikkaussaliolosuhteita.

Tutkimuksessa toimenpidemenetelmänä TT:lla oli TE:aa merkitsevästi pienempi sekundaarivuodon riski, kuten useissa muissa tutkimuksissa aiemmin on havaittu (22,28,30). Tuloksessa mahdollista harhaa voi kuitenkin luoda tonsillotomioiden pieni määrä aineistossa, joten myös TT:n jälkeisiä sekundaarivuotopotilaita oli vain neljä. Mikäli tulos pätee laajemminkin aineistossa niin TT:n käytön yleistymisen VSSHP:n alueella on todennäköisesti suotuinen muutos. Toistaiseksi seurantavälin aikana TT:n yleistymisen ei vaikuttanut kokonaisjälkiverenvuotojen määrään merkitsevästi. Lisäksi TT:n paremmuutta

arvioidessa jälkiverenvuotojen suhteen on huomioitava myös, että TT:a tehdään pääasiassa lapsipotilailla ja hypertrofiaindikaatiolla. Tämän vuoksi vertailu esimerkiksi tonsilliitti-indikaatiolla leikattuun aikuispotilaaseen ei ole luotettavasti arvioitavissa. Lisäksi potilailla, joille leikkauksen yhteydessä on tehty adenotomia, esiintyi vähemmän sekundaarivuotoja, kuten myös Sarny ja muut (34) ovat esittäneet. Myös adenotomiaa koskevaan tulokseen saattaa vaikuttaa se, että adenotomioita tehdään lähinnä lapsipotilaille. Jatkossa leikkausmenetelmän, leikkausindikaation ja adenotomian yhteyttä sekundaarivuodon riskiin tulisi arvioida potilaan ikä huomioiden.

Aiemmissa tutkimuksissa jälkiverenvuodon riskiin on esitetty vaikuttavan esimerkiksi leikkaavan lääkärin kokemus ja potilaan sukupuoli (34,47,48). Tässä tutkimuksessa sukupuolella ei ollut merkittävää vaikutusta jälkiverenvuotoon. Sarny ja muut (34) sekä Tomkinson ja muut (48) ovat osoittaneet miehillä olevan suurempi jälkiverenvuodon esiintyvyys. Toisaalta osassa tutkimuksista sukupuolen ei ole katsottu nostavan jälkiverenvuodon riskiä (53,54).

Tutkimuksen keskeiset rajoitukset johtuvat sen retrospektiivisestä luonteesta. Tutkimuksessa huomioitiin kuitenkin kaikki VSSH:n alueella julkisissa sairaaloissa tehdyt nielurisaleikkaukset. Näin ollen tutkimus kuvastaa todellisessa elämässä tapahtuvaa leikkausmenetelmien ja -välineiden valintaa, joka perustuu osin lääkäreiden kokemusten, potilaiden mieltymysten ja klinikoiden tapojen mukaisesti.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

VSSH:n alueella jälkiverenvuotoja 2014–2018 oli 6,1 %:lla potilaista. Nielurisaleikkauksessa primaarivuodon riskiä nostaa kylmä leikkaustekniikka monopolaaridiatermiaan verrattuna. Nielurisaleikkauksen sekundaarivuodon riskiin puolestaan vaikuttaa erityisesti potilaan ikä. Aikuispotilailla esiintyy selvästi lapsipotilaita enemmän sekundaarivuotoja. Myös aiempi primaarivuoto lisää sekundaarivuodon riskiä. Lisäksi sekundaarivuodon riskiin mahdollisesti vaikuttavat leikkausindikaatio, leikkausmenetelmä ja leikkauksen yhteydessä tehtävä adenotomia. Kun verenvuodon hallintaan on käytetty kuumaa instrumenttia, leikkausinstrumentaationa monopolaarinen diatermiolla ei vaikuta olevan kylmää leikkaustekniikkaa suurempaa sekundaarivuodon riskiä.

LÄHTEET:

1. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Tietokantaraportit [Internet]. 2018 [cited 2021 Jan 15]. Available from: https://sampo.thl.fi/pivot/prod/fi/thil/perus01/fact_thil_perus01?row=operation_type-189769&column=time-6656
2. Rihkanen H, Takala A. Toimenpiteiden alueellinen vaihtelu korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoisalalla. *Suom Lääkäril.* 2016;71(16):1145–50.
3. Randall DA, Hoffer ME. Complications of Tonsillectomy and Adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998;118(1):61–8.
4. Hoddeson EK, Gourin CG. Adult tonsillectomy: Current indications and outcomes. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;140(1):19–22.
5. Tolska HK, Takala A, Pitkäniemi J, Jero J. Post-tonsillectomy haemorrhage more common than previously described-an institutional chart review. *Acta Otolaryngol.* 2013;133(2):181–6.
6. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö (STM). Toistuva tai pitkäaikainen risasairaus (korva-, nenä- ja kurkkutaudit). [Internet]. Yhtenäiset kiireettömän hoidon perusteet 2019:2 p. 199–200. Available from: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-4036-9>
7. Nielutulehdus. Käypä Hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen, Suomen Otolaryngologiyhdistyksen, Suomen Infektiolääkärit ry:n ja Kliiniset mikrobiologit ry:n asettama työryhmä. Helsinki Suom Lääkäris Duodecim [Internet]. 2020 [cited 2020 Jan 29]; Available from: www.kaypahoito.fi
8. Brodsky L, Moore L, Stanievich JF. A comparison of tonsillar size and oropharyngeal dimensions in children with obstructive adenotonsillar hypertrophy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1987;13(2):149–56.
9. Fernandez-Salvador C, Reckley L, Song S, Camacho M. Letter to the Editor regarding Friedman–Brodsky Tonsil grading scale: a proposal for grades 0–4. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2016;34(4):281.
10. Parker NP, Walner DL. Trends in the indications for pediatric tonsillectomy or adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75(2):282–5.
11. Alho O-P, Koivunen P, Penna T, Teppo H, Koskela M, Luotonen J. Tonsillectomy versus watchful waiting in recurrent streptococcal pharyngitis in adults: randomised controlled trial. *BMJ.* 2007;334:931.
12. Koskenkorva T, Koivunen P, Penna T, Teppo H, Alho O-P. Factors affecting quality-

- of-life impact of adult tonsillectomy. *J Laryngol Otol.* 2009;123(9):1010–4.
13. Uniapnea (obstruktiivinen uniapnea aikuisilla). Käypä Hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen ja Suomen Unitutkimusseura ry:n asettama työryhmä [Internet]. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. 2017 [cited 2020 Jan 29]. Available from: www.kaypahoito.fi
 14. Jones GH, Burnside G, Mcpartland J, Markey A, Fallon M, De S. Is tonsillectomy mandatory for asymmetric tonsils in children? A review of our diagnostic tonsillectomy practice and the literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018;(110):57–60.
 15. Nokso-Koivisto J, Blomgren K, Roine RP, Sintonen H, Pitkäranta A. Impact of tonsillectomy on health-related quality of life and healthcare costs in children and adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014;78(9):1508–12.
 16. Wikstén J, Blomgren K, Roine RP, Sintonen H, Pitkäranta A. Effect of tonsillectomy on health-related quality of life and costs Effect of tonsillectomy on health-related quality of life and costs. *Acta Otolaryngol.* 2013;133(5):499–503.
 17. Koskenkorva T, Koivunen P, Alho O. Nielurisaleikkauksen vaikutus aikuisen toistuviin nielutulehduksiin. *Suom Lääkäril.* 2016;71(45):2882–4.
 18. Venekamp RP; Hearne BJ; Chandrasekharan D; Blackshaw H; Lim J; Schilder AGM. Tonsillectomy or adenotonsillectomy versus nonsurgical management for obstructive sleep-disordered breathing in children. *Cochrane database Syst Rev.* 2015;10:CD011165.
 19. Camacho M, Certal V, Abdullatif J, Zaghi S, Ruoff CM, Capasso R, et al. Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sleep.* 2015;38(5):669–75.
 20. Ingram DG, Friedman NR. Toward Adenotonsillectomy in Children A Review for the General Pediatrician. *JAMA Pediatr.* 2015;169(12):1155–61.
 21. Mitchell RB, Archer SM, Ishman SL, Rosenfeld RM, Coles S, Finestone SA, et al. Clinical Practice Guideline: Tonsillectomy in Children (Update) 2019. *Otolaryngol Neck Surg* [Internet]. 2019;160(1S):1–42. Available from: <http://otojournal.org>
 22. Sakki A, Mäkinen LK, Roine RP, Nokso-Koivisto J. Changing trends in pediatric tonsil surgery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019;118:84–9.
 23. Windfuhr JP, Werner JA. Tonsillotomy: it’s time to clarify the facts. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013;270(12):2985–96.
 24. Derkay CS, Darrow DH, Welch C, Sinacori JT. Post-Tonsillectomy Morbidity and

- Quality of Life in Pediatric Patients with Obstructive Tonsils and Adenoid:
Microdebrider vs Electrocautery. *Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2006;134(1):114–20.
25. Wireklint S, Ericsson E. Health-related quality of life after tonsillotomy versus tonsillectomy in young adults: 6 years postsurgery follow-up. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology.* 2012;269(8):1951–8.
 26. Hulcrantz E, Linder A, Markström A. Tonsillectomy or tonsillotomy? — a randomized study comparing postoperative pain and long-term effects. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1999;51(3):171–6.
 27. Hulcrantz E, Ericsson E. Pediatric Tonsillotomy with the Radiofrequency Technique: Less Morbidity and Pain. *Laryngoscope.* 2004;114(5):871–7.
 28. Wong JERE, Peter C, Van Benthem PG, Blom HM, Wong Chung JERE, Paul P, et al. Tonsillotomy versus tonsillectomy in adults suffering from tonsil-related afflictions: a systematic review. *Acta Otolaryngol.* 2018;138(5):492–501.
 29. Windfuhr JP, Savva K, Dahm JD, Werner JA. Tonsillotomy: facts and fiction. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015;272(4):949–69.
 30. Hessén Söderman A, Ericsson E, Hemlin C, Hulcrantz E, Månsson I, Roos K, et al. Reduced risk of primary postoperative hemorrhage after tonsil surgery in Sweden: Results from the national tonsil surgery register in Sweden covering more than 10 years and 54,696 operations. *Laryngoscope.* 2011;121(11):2322–6.
 31. Zhang L-Y, Zhong L, David M, Cervin A. Tonsillectomy or tonsillotomy? A systematic review for paediatric sleep-disordered breathing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017;103:41–50.
 32. David Lowe F, Jan van der Meulen P, David Cromwell P, James Lewsey P, Lynn Copley Ms, John Browne P, et al. Key Messages From the National Prospective Tonsillectomy Audit 2007. *Laryngoscope.* 2007;117(4):717–24.
 33. Söderman A-CH, Odhagen E, Ericsson E, Hemlin C, Hulcrantz E, Sunnergren O, et al. Post-tonsillectomy haemorrhage rates are related to technique for dissection and for haemostasis. An analysis of 15734 patients in the National Tonsil Surgery Register in Sweden. *Clin Otolaryngol.* 2015;40(3):248–54.
 34. Sarny S, Ossimitz G, Habermann W, Stammberger H. Hemorrhage following tonsil surgery: A multicenter prospective study. *Laryngoscope.* 2011;121(12):2553–60.
 35. Bäck L, Paloheimo M, Ylikoski J. Traditional Tonsillectomy Compared With Bipolar Radiofrequency Thermal Ablation Tonsillectomy in Adults: A Pilot Study. *Arch Otolaryngol Neck Surg.* 2001;127(9):1106–12.

36. Pynnonen M, Brinkmeier J V., Thorne MC, Chong LY, Burton MJ. Coblation versus other surgical techniques for tonsillectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;(8):CD004619.
37. Schrey A, Pulkkinen J, Fremling C, Kinnunen I. Ultrasonically activated scalpel compared with electrocautery in tonsillectomy. *Orl*. 2004;66(3):136–40.
38. Pinder DK, Wilson H, Hilton MP. Dissection versus diathermy for tonsillectomy (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(3):CD002211.
39. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJM, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain Intensity on the First Day after Surgery. *Anesthesiology*. 2013;118(4):934–44.
40. Mäkinen LK, Nokso-Koivisto J. Nielurisaleikkaus. *Duodecim*. 2019;135(1):69–75.
41. Lewis SR, Nicholson A, Cardwell ME, Siviter G SA. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and perioperative bleeding in paediatric tonsillectomy (Review). *Cochrane database Syst Rev*. 2013;(7):CD003591.
42. Harju T, Numminen J. Risk factors for secondary post-tonsillectomy haemorrhage following tonsillectomy with bipolar scissors: Four-year retrospective cohort study. *J Laryngol Otol*. 2017;131(2):155–61.
43. Salonen A, Kokki H, Nuutinen J. Recovery After Tonsillectomy in Adults: A Three-Week Follow-up Study. *Laryngoscope*. 2002;112(1):94–8.
44. Sipilä J, Suonenpää J, Johansson R. Onko päiväkirurgia nielurisaleikkauksissa turvallista? *Suom Lääkäril*. 1994;49:2425.
45. Mowatt G, Cook JA, Fraser C, McKerrow WS, Burr JM. Systematic review of the safety of electrosurgery for tonsillectomy. *Clin Otolaryngol*. 2006;31(2):95–102.
46. Randall DA. Taste impairment following tonsillectomy and adenoidectomy: An unusual complication. *Ear, Nose, Throat Journal*. 2010;89(9):E15-8.
47. Windfuhr JP, Chen YS, Remmert S. Hemorrhage following tonsillectomy and adenoidectomy in 15,218 patients. *Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2005;132(2):281–6.
48. Tomkinson A, Harrison W, Owens D, Harris S, McClure V, Temple M. Risk factors for postoperative hemorrhage following tonsillectomy. *Laryngoscope*. 2011;121(2):279–88.
49. Gonçalves AI, Rato C, De Vilhena D, Duarte D, Lopes G, Trigueiros N. Evaluation of post-tonsillectomy hemorrhage and assessment of risk factors. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*. 2020;277(3):3095–102.
50. Perkins JN, Liang C, Gao D, Shultz L, Friedman NR. Risk of post-tonsillectomy hemorrhage by clinical diagnosis. *Laryngoscope*. 2012;122(10):2311–5.

51. Lane JC, Dworkin-Valenti J, Chiodo L, Hauptert M. Postoperative tonsillectomy bleeding complications in children: A comparison of three surgical techniques. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016 Sep 1;88:184–8.
52. Setabutr D, Adil EA, Adil TK, Carr MM. Emerging Trends in Tonsillectomy. *Otolaryngol Neck Surg*. 2010;145(2):223–9.
53. Alexander RJ, Kukreja R, Ford GR. Secondary post-tonsillectomy haemorrhage and informed consent. *J Laryngol Otol*. 2004;118(12):937–40.
54. Schrock A, Send T, Heukamp L, Gerstner AO, Bootz F, Jakob M. The role of histology and other risk factors for post-tonsillectomy haemorrhage. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*. 2009;266(12):1983–7.