

Nielurisaleikkaukset: uusintaleikkausten esiintyvyys

Walter Mattila

Turun yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta
Syventävän opintojen kirjallinen työ

Kevätlukukausi 2024
Turku

Oppiaine: Kliininen laitos, korva-, nenä- ja kurkkutautien oppiaine

Tekijä: Walter Mattila

Otsikko: Nielurisaleikkaukset: uusintaleikkausten esiintyvyys

Ohjaaja: LT Jaakko Piitulainen

Sivumäärä: 30 sivua

Päivämäärä: 28.5.2024

Nielurisaleikkaus on yleisin korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoisalalla tehtävä leikkaustoimenpide. Tavallisimpia indikaatioita nielurisaleikkaukselle ovat nielurisojen tulehdukselliset ja liikakasvusta johtuvat syyt sekä kasvainpääilyt. Leikkausmenetelmistä ovat käytössä nielurisojen kokopoisto eli ekstrakapsulaarinen tonsillektomia ja nielurisojen osapoistomenetelmät intrakapsulaarinen tonsillektomia ja tonsillotomia.

Nielurisaleikkauksella on hyötyjen lisäksi haittoja. Lyhyellä aikavälillä yksi vakavimmista haitoista on jälkiverenvuoto. Pitkän aikavälin haitoista vakavimpana voidaan pitää nielurisojen uusintaleikkausta. Nielurisakudos voi kasvaa uudelleen ensimmäisen nielurisaleikkauksen jälkeen ja aiheuttaa uusia tulehduksellisia tai liikakasvusta johtuvia oireita. Oireisimmilla potilailla päädytään uusintaleikkaukseen.

Tutkimuksen päämääränä oli selvittää katsauksellisesti nielurisojen uusintaleikkausten korrelaatioita ja koota yhteen eri tutkimusten tuloksia helposti vertailtaviksi. Tutkimusaineistona käytettiin PubMed:n 2000–2023 julkaisuja aiheesta ja tutkimusmetodina sovellettua systemaattista katsausta.

Aineistossa nielurisojen uusintaleikkausten esiintyvyys oli nielurisojen osapoistojen jälkeen 0,2–6,1%. Tutkimuksissa, joissa oli käytetty vain intrakapsulaarista tonsillektomiaa osapoistomenetelmänä uusintaleikkaukseen päätyi 0,2–2,6% leikatuista. Nielurisan kokopoiston jälkeen uusintaleikkausten esiintyvyys oli 0–0,6%. Uusintaleikkauksen esiintyvyys siis nousi, mitä enemmän nielurisakudosta jätettiin nielurisakuoppaan.

Itsenäinen riskitekijä uusintaleikkaukselle on potilaan nuori ikä nielurisaleikkauksen hetkellä. Uusintaleikkauksen riski laskee nopeasti primaarileikatun iän noustessa. Alle 2-vuotiailla potilailla uusintaleikkaukseen joutuminen on melko yleistä, mutta yli 5-vuotiailla harvinaista. On tärkeää harkita potilaskohtaisesti, onko leikkaushaittojen vai uusintaleikkauksriskin minimoiminen tärkeämpää yksittäisen potilaan kohdalla leikkausmenetelmästä päätettäessä. Lisätutkimusta tarvitaan eri nielurisaleikkauksimenetelmien pitkäaikaistuloksista ja leikkausindikaatioiden vaikutuksesta uusintaleikkauksiin.

Avainsanat: nielurisaleikkaus, tonsillektomia, intrakapsulaarinen tonsillektomia, tonsillotomia, uusintaleikkaus

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Kirjallisuus	5
2.1	Nielurisaleikkauksen indikaatiot	5
2.1.1	Nielutulehdukset	6
2.1.2	Nielurisojen liikakasvu	8
2.2	Leikkausmenetelmät	9
2.2.1	Leikkausmenetelmien ajalliset trendit	10
2.3	Nielurisaleikkausten historia	11
2.4	Nielurisaleikkaukseen liittyvät haitat	13
2.4.1	Lyhyen aikavälin haitat	13
2.4.2	Pitkän aikavälin haitat	16
3	Tutkimuksen tavoitteet ja hypoteesit	17
4	Aineisto ja menetelmät	18
4.1	Kirjallisuus	18
4.2	Vertailevat taulukot	23
5	Tulokset	26
5.1	Uusintaleikkausten esiintyvyys	26
5.2	Riskitekijät uusintaleikkaukselle	26
5.2.1	Ikä	26
5.2.2	Oheissairaudet	26
5.2.3	Leikkausmenetelmä	26
5.2.4	Leikkausindikaatio	26
5.2.5	Instrumentaatio	26
6	Pohdinta	27
7	Johtopäätökset	30
8	Lähteet	31

1 Johdanto

Nielurisaleikkaus on yleisin korva-, nenä- ja kurkkutautien (KNK) erikoisalalla tehtävä leikkaustoimenpide. Nielurisaleikkauksia tehtiin vuonna 2016 Suomessa 7 900 potilaalle valtakunnallisen sosiaali- ja terveydenhuollon hoitoilmoitusjärjestelmän perusteella.¹

Tavallisimpia indikaatioita nielurisaleikkaukselle ovat nielurisojen tulehdukselliset (infektiiviset) syyt, liikakasvuun liittyvät ahtauttavat (obstruktiiviset) syyt ja nielurisojen kasvainpäälyt.²⁻⁴ Leikkausmenetelmistä ovat käytössä nielurisojen kokopoisto sekä kaksi erilaista nielurisojen osapoistojen menetelmää.

Nielurisojen uusintaleikkauksista eli sekundaarisista tonsillektomioista on rajoittuneesti aiempaa tutkimustietoa, mutta suuressa rekisteriaineistossa niiden on osoitettu vähentyneen vuosien 2005–2018 välillä, vaikka nielurisojen osapoistot ovatkin lisääntyneet samalla aikavälillä suhteessa kokopoistoihin.⁵

Syventävän työn päämääränä on selvittää katsauksellisesti uusintaleikkausten korrelaatioita:

- Mikä on uusintaleikkausten määrä tutkimusaineistossa?
- Mikä on uusintaleikkausten määrä nielurisojen osapoistojen ja kokopoistojen jälkeen?
- Onko iällä vaikutusta uusintaleikkausten määrään?
- Onko leikkausmenetelmän valinnalla vaikutusta uusintaleikkausten esiintyvyyteen?
- Onko leikkausindikaatiolla vaikutusta uusintaleikkausten määrään?
- Onko instrumentaatiolla yhteyttä uusintaleikkausten esiintyvyyteen?

Tutkimusaineistona käytetään PubMed:n 2000–2023 julkaisuja aiheesta ja tutkimusmetodina sovellettua systemaattista katsausta.

2 Kirjallisuus

2.1 Nielurisaleikkauksen indikaatiot

Nielurisaleikkauksen indikaatiot Suomessa on määritetty sosiaali- ja terveysministeriön kiirettömän hoidon perusteissa vuodelta 2019 (taulukko 1). Näitä ovat toistuvat tai krooniset nielutulehdukset, nielun paiseet ja lapsen jaksokuume sekä uniapnea, kuorsaus ja nielemisvaikeudet.³ Nielurisat voidaan myös joutua poistamaan, mikäli niissä epäillään kasvainta.

Taulukko 1

Tulehdukselliset indikaatiot	Liikakasvusta johtuvat indikaatiot
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	Suurikokoisista kita- ja/tai nielurisoista johtuva nenä- ja suunielun ahtaus: 1) Ahtauttava unenaikainen hengityskatkos eli uniapnea lapsilla (ks. myös aikuisten uniapnea), nenän tukkoisuus, nielemisvaikeudet ja purentaviasta johtuvat oireet 2) Kliinisessä tutkimuksessa todetaan suurentuneet risat tai suunhengityksestä johtuva avopurenta
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	

Leikkaushoito perustuu aina yksilölliseen arvioon hyödyistä ja haitoista ottaen huomioon potilaan liitännäissairaudet ja muut kirurgiseen hoitoon vaikuttavat tekijät.³ Ennen leikkausta tulee arvioida potilaan pitkäaikaissairaudet, lääkitys ja verenvuototaipumus sekä toimenpidepäivänä myös hengitystieinfektion oireet. Kliinisesti nielurisojen koko arvioidaan esimerkiksi Friedman-Brodskyn luokituksella välillä 0–4.^{6–8} Kaulalta, leukakulmista ja suunpohjasta tunnustellaan imusolmukkeet. Myös nielurisat tunnustellaan ja niiden liikkuvuutta sekä eritteisyyttä voidaan arvioida esimerkiksi vanupuikolla painamalla.⁹

2.1.1 Nielutulehdukset

Äkillinen nielutulehdus (akuutti tonsilliitti) on tavallinen sairaus, jota esiintyy kaiken ikäisillä. Äkillisen nielutulehduksen korkein esiintyvyys on 5–15-vuotiailla, ja alle 3-vuotiailla tautia esiintyy harvoin.¹⁰ Taudin ilmaantuvuus ja taudinaiheuttajat vaihtelevat muun muassa vuodenajan, väestön ja paikallisen epidemiologian mukaan. Äkillinen nielutulehdus voidaan erottaa taudinaiheuttajan mukaan bakteeri- tai virusperäiseksi.² Suuren osan bakteeriperäisistä nielutulehduksista aiheuttavat beetahemolyyttiset streptokokit. Näistä yleisin on A-ryhmän beetahemolyyttinen streptokokki.¹¹

Nielutulehduksen Käypä hoito -suosituksessa on määritetty toistuvien äkillisten nielutulehdusten määrä, jolloin leikkauksesta saavutettavan hyödyn katsotaan olevan suurempi kuin sen aiheuttamat haitat. Suosituksessa on tehty näytönastekatsauksia eri potilasryhmillä leikkaushoidon vaikuttavuudesta tulehduksellisten indikaatioiden vuoksi (taulukko 2).²

Taulukko 2

Käypä hoito -suositus	Lisätietoa
Nielurisojen poistoleikkausta harkitaan, jos potilaalla esiintyy tehokkaasta lääkehoidosta huolimatta 4 tai useampia voimakasoisia nielutulehduksia vuodessa tai vähintään 3 tulehdusta puolessa vuodessa.	Yhdysvaltalaisen KNK-kirurgiyhdistyksen pediatriisessa hoitosuosituksessa vuodelta 2019 nielutulehdusten määrät konservatiiviselle hoidolle ovat vastaavasti <7/ vuosi, <5/ vuosi 2 vuoden aikana, <3/ vuosi 3 vuoden aikana. ¹²
Toistuvista nielutulehduksista kärsivillä aikuisilla nielurisojen poisto saattaa vähentää nielukipuun liittyviä lääkärikäyntejä ja sairauspoissaoloja 6 kuukauden seuranta-aikana (näytönaste C). Vaikutus elämänlaatuun riippuu toimenpidettä edeltävien vaivojen häiritsevyydestä.	Prospektiivisessa suomalaistutkimuksessa toistuvista nielutulehduksista kärsivät potilaat satunnaistettiin tonsillektomia- ja vertailuryhmään. 4% tonsillektomiaryhmästä ja 43% kontrolliryhmästä kävivät 5 kuukauden seuranta-aikana lääkärissä nielutulehduksen vuoksi (ero 39%, 95% CI 22–60%). 30%:lla vähiten leikkaukseen tyytyväisistä potilaista nielukipupäivät vähenivät 6 kuukauden jälkeen tonsillektomiasta 9,1 päivästä 4,2 päivään. Lopuilla 70%:lla potilaista kurkkukipupäivät laskivat 14,1 päivästä 3,2 päivään. ¹³
Toistuvista tai pitkittyvistä nielutulehduksista kärsivillä lapsilla nielurisojen tai nielu- ja kitarisojen poiston hyöty oli vähäinen. Vuoden seurannassa se vähensi uusien nielukipujaksojen määrää 1–2:lla jaksolla, kun mukaan ei laskettu leikkauksen aiheuttamaa nielukipujaksoa (näytönaste A).	Cochrane-katsauksessa vuonna 2014 arvioitiin, että nielisaleikatuilla potilailla oli 5,1 (95% CI 8,1–2,2) nielukivutonta päivää ja 2,3 (95% CI 3,4–1,2) koulupoissaoloa vähemmän kontrolliryhmään verrattuna. Katsauksen tutkimuksissa leikkauksen kriteerit (vähintään 3 nielutulehdusta 12 kuukauden aikana tai pitkittynyt nielutulehdus (yli 3 kuukauden ajan)) olivat löyhemmät kuin Suomessa. ¹⁴

Krooninen nielutulehdus (tonsillitis chronica \neq chronic/recurrent tonsillitis) syntyy osalle potilaista toistuvien äkillisten nielutulehdusten (chronic/recurrent tonsillitis) seurauksena yleensä 30 ikävuoden jälkeen. Taudin etiologiaa ei tunneta tarkasti ja yhteneväistä kansainvälistä määritelmää ei ole. Oireina voivat olla pahanhajuinen hengitys, kryptiset ja proppuiset (bakteerimassaiset) nielurisat sekä nielun arkuus. Ainoa tehokas hoitokeino on nielurisaleikkaus.⁹ Kroonisen nielutulehduksen ja pahanhajuisen hengityksen yhteydestä sekä niiden hoitotuloksista on kuitenkin vain vähän tutkimustietoa. Tarkalla pahanhajuisen hengityksen tutkimisella tulisikin poissulkea muut syyt ennen nielurisaleikkaukseen päättymistä.¹⁵

Äkillisen nielutulehduksen yleisin komplikaatio on nielupaise eli peritonsillaariabskessi. Ennen abskessia tulehdus leviää tonsillasta peritonsillaritilaan peritonsillaariselluliitiksi eli peritonsilliitiksi.¹⁶ Nielupaiseen patogeneesiin liittyyneen joissain tilanteissa myös supratonsillaaristen Weberin rauhasen obstruktio.¹⁷ Nielupaiseen esiintyvyyden on 37/100 000 henkilöä vuodessa. Siinä ei ole merkittävää eroa sukupuolten välillä. Nielupaise aiheuttaa tulehduksista eniten sairaalahoitojaksoja KNK-alalla. Sen hoitovaihtoehtoiksi suositellaan kirurgisia vaihtoehtoja, joita ovat paiseen aspiraatio neulalla, paiseen avaus ja tyhjennys sekä nielurisojen poistoleikkaus.¹⁸ Mikäli paise aspiroidaan neulalla tai avataan ja tyhjenetään, käytetään toimenpiteen lisäksi mikrobilääkitystä. Pelkkä mikrobilääkitys voisi yksittäisen tutkimuksen perusteella olla myös riittävän tehokas hoitomuoto nielupaiseen hoidoksi.¹⁹ Nielutulehdusten Käypä hoito -suosituksessa otetaan kantaa nielupaiseen leikkaukselliseen hoitoon:^{2,20}

”Nielurisaleikkaukseen päädytään, jos nielupaise ei parane tyhjentämällä ja lääkehoidolla tai jos nielupaise uusiutuu. Lisäksi sitä harkitaan lasten nielupaiseen hoidossa. Nielupaiseen yhteydessä on yleinen käytäntö poistaa nielurisat aikuisilla toisen paiseen ja lapsilla jo ensimmäisen paiseen yhteydessä. Myös aikuisilla tehdään herkästi nielurisojen poistoleikkaus jo ensimmäisen paiseen yhteydessä, jos se on molemminpuolinen.”

Lapsilla nielupaiseen hoito nielurisaleikkauksella johtuu muun muassa paikallispuudutuksessa suorittavan kirurgisen toimenpiteen haastavuudesta. Lasten rakenteet peritonsillaaritalan ympärillä ovat pienempiä ja lasten ko-operaatio on usein suboptimaalista.²¹ Osalta potilaista poistetaan nielurisat uuden tulehduksen ja nielupaiseen riskin vuoksi akuutin tulehduksen

parannuttua muutaman viikon kuluttua nielutulehduksesta.^{21,22} Tämän vuoksi nielupaiseen hoito nielurisaleikkauksella on lapsipotilaille hyvä vaihtoehto.²³

Pienillä lapsilla esiintyvä jaksokuume (periodic fever, aphtous stomatitis, pharyngitis, adenitis; PFAPA) on myös nielurisaleikkauksen indikaatio. Kyseiselle lapsen tavallisimmalle kuumeoireyhtymälle on tyypillistä 2–6 viikon välein esiintyvät 3–5 päivän korkeakuumeiset jaksot. Todennäköiseen diagnoosiin riittää viisi hyvin säännöllisesti esiintynyttä kuumejaksoa. Nielurisaleikkauksen on todettu olevan tehokas hoitomuoto PFAPA-jaksokuumeelle.²⁴

2.1.2 Nielurisojen liikakasvu

Lapsilla

Nielurisojen suuri koko muuhun nieluun verrattuna voi johtaa lapsilla unenaikaiseen hengityshäiriöön (obstructive sleep disordered breathing; oSDB). oSDB pitää sisällään saman tautikokonaisuuden koko skaalan primaarisesta kuorsauksesta aina uniapneaan (obstructive sleep apnea; OSA) saakka. Jopa 40% oSDB:ta sairastavista lapsista kärsii käytöshäiriöistä, kuten yökastelusta²⁵, hyperaktiivisuudesta, aggressiivisuudesta, ahdistuneisuudesta tai masennuksesta.²⁶ Tautikirjon oireisimmalla osalla eli uniapneaa sairastavilla lapsilla elämänlaatu kärsii merkittävästi ja vertautuu muihin kroonisia sairauksia, kuten astmaa sairastaviin lapsiin.²⁷

Nielurisaleikkaus ja siihen yhdistetty kitarisaleikkaus (adenotonsillektomia; TEA) on lasten oSDB:n ensisijainen hoitokeino ja todettu tehokkaaksi yli 80%:lla potilaista.²⁸ Tämä leikkaushoito vähentää OSA:ta sairastavien lasten käytöshäiriöitä ja parantaa elämänlaatua, mutta ei yksittäisessä tutkimuksessa parantanut merkittävästi lasten keskittymistä seitsemän kuukauden seuranta-aikana.²⁹

Leikkauksaiheina ovat nenän tukkoisuus, nielimisvaikeudet ja purentaviasta johtuvat oireet³ ovat tieteellisesti huonosti dokumentoituja, ja nielurisaleikkauksen tehoa näihin potilasryhmiin ei ole osoitettu kontrolloiduissa kliinisissä tutkimuksissa. Tämän vuoksi yhdysvaltalaisen KNK-kirurgiyhdistyksen pediatriassa nielurisaleikkauksen hoitosuosituksessa kehoitetaan näissä tapauksissa yhteiseen hoitopäätökseen potilaan huoltajien kanssa. Leikkauksen hyödyt ja haitat on syytä arvioida perusteellisesti ja yksilöllisesti.¹²

Aikuisilla

OSA:ta sairastavat aikuiset kärsivät muun muassa päiväväsämyksestä ja tarvitsevat lisääntyneesti terveydenhuollon palveluita.³⁰ Ylipainehengityshoidon (Continuous Positive Airway Pressure; CPAP) on osoitettu olevan tehokas hoitokeino, mutta potilaiden hoitomyyntyvyys laitehoitoon on vain 17–54%.³¹ Muita hoitovaihtoehtoja on etsitty ja OSA:ta on pyritty hoitamaan myös monilla erilaisilla kirurgisilla toimenpiteillä, vaihtelevin lopputuloksien. Tschoppin tutkimusryhmän tilastollinen malli nielun monitasokirurgian tuloksista osoitti, että mikäli leikkauksessa tehtiin osana nielurisaleikkaus, hoitovaste oli 58%. Mikäli nielurisaleikkausta ei tehty hoitovaste oli 19%.³²

Vuonna 2016 tehdyn systemaattisen katsauksen ja meta-analyysin mukaan pelkkä nielurisaleikkaus voi olla onnistunut hoitokeino OSA:han, varsinkin jos potilaalla on kookkaat nielurisat ja lievä tai keskivaikea OSA (AHI < 30; apnea-hypopneaindeksi).³³ Samana vuonna Ruotsissa, vuonna 2017 Yhdysvalloissa ja vuonna 2022 Suomessa julkaistiin tutkimukset, jotka puoltavat nielurisaleikkauksen tehoa uniapneaan potilasryhmillä, joilla ovat suurentuneet nielurisat.^{34–36}

2.2 Leikkausmenetelmät

Nielurisaleikkaus on mahdollista tehdä poistamalla nielurisakudos kokonaan tai osittain. Nielurisojen kokopoisto tunnetaan lääketieteessä tonsillektomiana (TE). Toimenpide yhdistetään indikaatiosta riippuen usein kitarisakudoksen poistoon nenänielusta (adenoidektomia, yhdessä adenotonsillektomia). Nielurisojen osapoisto jaetaan edelleen nielurisakudoksen poiston laajuuden mukaan intrakapsulariseen tonsillektomiaan (ICTE, tyypin 2 tonsillotomia, jossa risakudosta poistetaan 90–95%) ja tonsillotomiaan (TT, tyypin 1 tonsillotomia, jossa risakudosta poistetaan 50–70%).³⁷

TE:ssä poistetaan nielurisakudos kokonaisuudessaan peritonsillaaritalan nielurisakuopasta nielurisakapselin myötäisesti. Nielurisakudoksen ja -kapselin alla on nielemiseen osallistuvat ylin ja keskimäinen nielunkurojalihäs (*m. constrictor pharyngis medius et superior*). Lihasten alla ja läheisyydessä löytyvät nielurisan verenkierrosta huolehtivat valtimot (viisi valtimoa) ja laskimot (peritonsillaarinen laskimopleksus). Verisuonituksen läheisyys nostaa osaltaan riskejä verenvuotoon kokopoistoissa verrattuna osapoistoihin. Nielurisakuopan läheisyydessä kulkee myös kieli-kitahermon (*n. glossopharyngeus*) haaroja.³⁸

ICTE:ssä pyritään poistamaan 90–95% nielurisasta ja jättämään ohut nielurisakudoskerros nielurisakapselin mediaalisen puolen suojaksi. Toimenpiteen standardoiminen on kuitenkin vaikeaa, sillä anatomisia maamerkkejä ei ole, ja risakudoksen poistamisen arviointiin vaikuttaa lähinnä toimenpidettä tekevän kirurgin kokemus.^{37,39}

TT:ssä pyritään välttämään nielunkurojalihasten paljastumista nielurisakapselin alta sekä välttämään näiden lihasten vauriota. Lihasten paljastuminen esimerkiksi TE:n yhteydessä aiheuttaa sekundaarisen tulehdusreaktion, jonka aiheuttaa syljen sisältämät bakteerit ja entsyymit. TT:ssä leikataan nielurisakudoksesta vain suulakikaarten rajapinnoista ulkoneva osa, ja leikkaus jättää nielurisakudosta jäljelle Brodskyn luokituksella koon 1 verran. TT:n standardoiminen on helppoa, sillä suulakikaaret muodostavat leikkaukselle anatomiset rajat.

Nielurisaleikkauksen voi tehdä ”kylmällä” tai ”kuumalla” instrumentaatiolla. Riippumatta lopullisesta instrumentaatiosta leikkauksen aloitusviilto suoritetaan terävällä kylmällä instrumentilla kuten kirurgisella veitsellä nielun etulakikaareen. Kylmällä tekniikalla nielurisaleikkauksessa ei käytetä lämpöä tuottavia instrumentteja, ja se suoritetaan kokonaan esimerkiksi kirurgisella veitsellä, saksilla ja elevaattorilla tai imuleikkurilla (shaver, microdebrider). Kuumalla tekniikalla leikkaamiseen käytetään sähkötoimisia lämpöä tuottavia instrumentteja, jotka leikkaavat kudosta lämpövaikutuksen avulla. Eniten kuumista menetelmistä käytössä ovat mono- ja bipolaaridiatermia. Uudempina lämpövaikutteisina instrumentteina käytössä ovat ultraääni-, radiotaajuus- ja laserinstrumentit. Lämpövaikutus hyydyttää leikkaamisen ohella verenvuotoa, ja tämän vuoksi leikkauksen aikainen (intraoperatiivinen) verenvuoto on vähäistä. Kylmää nielurisaleikkausta ja kylmää hemostaasia on kuitenkin pidetty kultaisena standardina niin kivunhoidollisista kuin jälkiverenvuodollisista (postoperatiivinen verenvuoto) syistä.^{40,41}

2.2.1 Leikkausmenetelmien ajalliset trendit

Nielurisan osapoistoja on pohdittu vaihtoehtoina kokopoistolle turvallisempina ja vähemmän lyhyen aikavälin haittoja aiheuttavina toimenpiteinä. Vuonna 2012 systemaattisessa katsauksessa saatiin näyttöä nopeammasta palaamisesta normaaliin ruokavalioon ja vähäisemmästä kipulääkkeiden käytöstä leikkauksen jälkeen. Osittaista näyttöä saatiin myös vähäisemmästä jälkiverenvuodosta ja vähäisemmästä postoperatiivisesta dehydraatiosta.⁴² Windfuhrin ja Savvan tulokset systemaattisesta katsauksesta vuodelta 2015 tukevat näitä havaintoja.³⁷

Aikuispotilailla vuonna 2018 tehdyn systemaattisen katsauksen perusteella TT:llä ja TE:llä on samanveroinen tehokkuus, ja postoperatiivisten komplikaatioiden määrä, potilastyytyväisyys ja kipu puolsivat TT:n valintaa leikkausmenetelmänä.⁴³

Ruotsissa vuonna 2019 pediatriisessa aineistossa, jossa oli 35 060 1–12-vuotiasta potilasta aikaväliltä 2007–2015, TT yhdistettiin merkittävästi vähempään määrään postoperatiivisia komplikaatioita.⁴⁴ Samana vuonna Suomessa 10 vuoden aineistossa väliltä 2007–2016 alle 16-vuotiailta leikkauspotilailta saatiin samansuuntainen tulos. Muutos nielurisaleikkausmenetelmän suhteen TT:n yleistyessä ja TE:n vähentyessä laski yhteyksiä terveydenhuoltoon sekä terveydenhuollon kustannuksia.⁴⁵

Cochrane -katsauksessa vuonna 2020 arvioitiin, että oSDB-indikaation vuoksi TT:llä leikatuilla pediatriisilla potilailla on nopeampi palautuminen normaaliaktiiviteetteihin verrattuna TE:llä leikattuihin (3,84 päivää, 95% CI 0,23–7,44). Myös ensimmäisen postoperatiivisen viikon aikana lääketieteellistä interventiota kaipaavat potilaat vähenivät TE:aan verrattuna.⁴⁶

Viime vuosina nielurisaleikkausmenetelmien osalta on nähty siirtymää takaisin kylmiin leikkausinstrumentteihin ja kylmään hemostaasiin, sillä postoperatiivinen verenvuoto on näillä menetelmillä vähäisempää. Ruotsissa vuonna 2020 tehdyssä suuressa rekisteritutkimuksessa takaisin sairaalaan joutuneita potilaita oli leikatuista kylmällä välineellä ja kylmällä hemostaasilla 2,8%, kylmällä välineellä ja kuumalla hemostaasilla 7,8% ja kuumalla välineellä ja kuumalla hemostaasilla (useita eri välineitä, keskiarvo) 11,3%.⁴⁰

2.3 Nielurisaleikkausten historia

Nielurisaleikkausta on tehty lääketieteen saralla pitkään. Koempel tutkimusryhmineen jakaa nielurisaleikkausten historian neljään aikakauteen leikkausmenetelmien perusteella. Ensimmäisen vuosituhannen ja vuoden 1828 välisellä ajalla nielurisaleikkauksia tehtiin muun muassa veitsillä ja erilaisilla langoilla, mutta tarkka tieteellinen kuvaus operaatioista on vähäistä. Vuonna 1828 esiteltiin nielurisagiljotiini, ja vuodesta 1828 aina 1930-luvun alkuun saakka nielurisakirurgiassa suosittiin juuri nielurisagiljotiinin kaltaisia automaattisia välineitä niiden nopeuden ja potilaiden puutteellisen anestesian vuoksi.⁴⁷ Leikkaukset tehtiin useimmiten paikallispuudutuksessa.⁴⁸ 1930-luvulla anestesian kehittyessä siirryttiin tonsillan kokopoistoon eli TE:aan. Muutos tapahtui sekä nielurisan anatomisen rakenteen tietämyksen lisääntyttyä, että nykyään kyseenalaisten patofysiologisten teorioiden ilmaantuessa. 1990-

luvulle asti TE säilyi kultaisena standardina riippumatta leikkausaiheesta. 1990-luvun lopulta tähän päivään voidaan erottaa neljäs ja viimeinen ajanjakso, jossa leikkaustapa valitaan indikaatioiden ja leikkaushaittojen perusteella kokonaisarvioon pohjaten. TE:aa pidetään silti edelleen monesti ensisijaisena leikkausmenetelmänä.^{47,49}

Leikkausindikaatiot nielurisaleikkaukselle ovat vaihdelleet ajan saatossa, ja leikkausten määrään sekä syihin ovat vaikuttaneet vahvasti muun lääketieteen kehitys nielurisaleikkausten kehityksen ohessa. Vuonna 1893 brittiläisessä tutkimuksessa 230:ssä nielurisaleikkauksessa potilaat olivat alle 10-vuotiaita, ja heidät leikattiin valtaosin kookkaiden nielurisojen aiheuttaman hengitysvaikeuden ja varsinkin unenaikaisen hengitysvaikeuden vuoksi. Leikkaukset tehtiin yleisimmin paikallispuudutuksessa ja menetelmänä toimi TT.⁴⁸ Suurista nielurisoista ajateltiin syntyvän obstruktiota myös korvatorven alueelle, ja tällä mekanismilla altistavan akuutille ja krooniselle välikorvatulehdukselle.⁵⁰

Anestesian kehittyessä 1900-luvun ensimmäisellä puolikkaalla leikkausmäärät lisääntyivät. Aina 1980-luvulle asti suurin osa leikatuista leikattiin infektiivisten syiden vuoksi. Antibioottien käytön yleistyessä leikkausmäärät infektioiden vuoksi vähenivät, ja tämä näkyi myös kokonaisleikkausmäärissä. USA:ssa leikkausmäärät yhden vuoden ajalta vähentyivät 37 vuoden aikana (1959 vs. 1996) noin 1,4 miljoonasta 418 000:een.⁴⁹

Infektiivisten syiden vähentyessä obstruktiiviset syyt lisääntyivät 2000-luvulle tultaessa. 8106 potilaan (mediaani-ikä 8,0v, 6kk–29v) aineistossa USA:ssa TE:n yleisyys kasvoi 126/100 000 henkilövuodesta 1970–1974 aikana 153/100 000 henkilövuoteen 2000–2005 aikana. Tämän aineiston perusteella TE:n lisääntyminen johtui nimenomaan obstruktiivisten syiden lisääntymisestä (12% potilaista v. 1970 ja 77% potilaista v. 2005).⁵¹

Ruotsissa laaja rekisteritutkimus vuosilta 1987–2013 vahvistaa samansuuntaisen muutoksen myös Pohjoismaissa. Nielurisaleikkauksen insidenssi lisääntyi 22/10 000 henkilövuodesta vuonna 1987 aina 47/10 000 henkilövuoteen vuonna 2013. Obstruktiivisten syiden vuoksi leikattujen potilaiden osuus nousi 42,4%:sta vuonna 1987 73,6%:iin vuonna 2013 ja insidenssi lähes nelinkertaistui (10–36/10 000). Suurin nousu insidenssissä nähtiin potilasryhmässä 1–3-vuotiaat, jossa se nousi 17/10 000 henkilövuodesta 73/10 000 henkilövuoteen. Tällä potilasryhmällä yli 90% indikaatioista oli obstruktiivisia. Tutkimuksen tarkastelemalla aikavälillä infektiivisten syiden insidenssi pysyi vakaana.⁴¹

2007–2016 välillä tarkastelluista alle 16-vuotiaista Helsingissä nielurisaleikatuista potilaista heidän indikaatioissaan ei ollut enää havaittavissa ajallista muutosta. Obstruktiivisin indikaatioin leikattiin tuolla aikavälillä 74% ja infektiivisin indikaatioin 24% potilaista.⁴¹

Ruotsissa välillä 2009–2018 nielurisaleikkattujen potilaiden oireettomuus 6 kk:n jälkeen on kuitenkin vähentynyt varsinkin obstruktiivisin indikaatioin leikatuilla potilailla. Suurin oireettomuuden lasku tapahtui oSDB-indikaatiolla TEA-leikatuilla potilailla 85%:sta vuonna 2009 65%:in vuonna 2018. On pohdittu, johtuuko tämän suuntainen muutos leikkausindikaatioiden muuttumisesta tai potilaiden ja heidän huoltajiensa lisääntyneistä odotuksista nielurisaleikkausta kohtaan.⁴⁰

2.4 Nielurisaleikkaukseen liittyvät haitat

2.4.1 Lyhyen aikavälin haitat

Toipuminen

Leikkauksen jälkeen nielurisakuoppaan muodostuu vaaleaa katetta, jonka määrä lisääntyy muutamana ensimmäisenä päivänä. Tämä kuuluu normaaliin paranemisprosessiin eikä liity nielun infektiin. Nielun ja kitakielekkeen turvotus leikkauksen jälkeen voi tuntua palana kurkussa, ja johtaa myös puheäänien poikkeavuuteen alkuvaiheessa. Ohimenevät makuhäiriöt ja nesteen karkaaminen nenänieluun kuuluvat myös toipumisen alkuvaiheen ongelmiin.¹

Potilaan toipumisvaiheena nielurisaleikkauksesta pidetään kahta viikkoa. Osalla potilaista kipu on intensiivistä koko toipumisjakson ajan, ja kaikki energia menee toipumiseen.¹

Tutkimuksissa toipumisjakson pituuden mittarina on käytetty muun muassa paluuta normaaliin aktiivisuuteen ja paluuta normaaliin ruokavalioon. Amin ja Lakhanin systemaattisessa katsauksessa vuonna 2019 aikuisten nielurisaleikkausmenetelmistä verrattiin ICTE:n ja TE:n eroa tästä näkökulmasta. ICTE:lla leikatut potilaat palasivat normaaliin aktiivisuuteensa 5,47 päivää aikaisemmin ja normaaliin ruokavalioonsa 4,09 päivää aikaisemmin verrattuna TE:lla leikattuihin.⁵²

Kipu

Nielurisaleikkaus, erityisesti TE, on kivulias leikkaus toipua.⁵³ Voimakas kipu erityisesti nielurisojen kokopoiston jälkeen tulee monelle potilaalle yllätyksenä ja kipulääkityksen valinta voi olla haasteellista.¹ 31,5% yli 18-vuotiaista ja 11,2% alle 18-vuotiaista oli yhteydessä terveydenhuoltoon kivun vuoksi nielurisaleikkauksen jälkeen. TE:ssa ja TEA:ssa

terveydenhuoltoon yhteyden ottamisen yleisyys kivun vuoksi oli vastaavasti 28,2% ja 17,4%. TT:ssa ja TTA:ssa vastaavat lukemat olivat 7,7% ja 6,8%.⁵⁴ Näiden havaintojen vuoksi potilaiden saamaan ennakkoinformaatioon ja kivunhoidon ohjaamiseen on kiinnitetty aikaisempaa enemmän huomiota.

Kipulääkityksen pohjana käytetään parasetamolia ja tulehduskipulääkkeitä pre-, intra- ja postoperatiivisesti. Tämä peruslääkitys riittää yleensä nielurisojen osapoiston jälkeen. Tulehduskipulääkkeiden postoperatiivista vuotoriskiä on tutkittu, eikä sen ole osoitettu olevan merkittävä.^{55,56} Lisäksi nielurisojen kokopoiston jälkeen käytetään opioideja tarvittaessa otettavana. Aikuispotilailla parasetamoli-kodeiini yhdistelmävalmiste on käytössä myös ensisijaisena vaihtoehtona, mutta kodeiinia ei tule määrätä alle 12-vuotiaille.¹² Yksittäistä intraoperatiivista deksametasoniannosta suonensisäisesti suositellaan sekä kivunhoidollisten syiden että leikkauksenjälkeisen pahoinvoinnin eston vuoksi.^{1,12,57} Varsinkin pediatriisilla potilailla riittävästä nesteytyksestä tulee huolehtia, sillä kivun vuoksi syöminen ja juominen hankaloituu. Riittävästä nesteytyksestä huolehtiminen korreloituu pediatriisilla potilailla myös matalampaan kiputuntemukseen.^{12,54} Nielurisojen kokopoiston jälkeisen kivun voimakkuuden syystä ei ole tarkkaa tietoa, mutta hypoteeseina on esitetty muun muassa kieli-kitahermon ärsytystä, leikkausalueen jatkuvaa liikettä muun muassa sylkeä nieltäessä ja limakalvon kuivumista leikkausalueella varsinkin öisin.¹

Infektiot

Postoperatiivisen bakteeri-infektion postoperatiivisessa nielurisakuopassa on ajateltu lisäävän muun muassa jälkiverenvuotoa, mutta tämä ajatus ei ole saanut tukea tieteellisistä tutkimuksista. Cochrane-katsaus vuodelta 2012 ei löytänyt yhteyttä infektion ja jälkiverenvuodon väliltä ja suosittaa, ettei antibiootteja määrättäisi rutiininomaisesti nielurisaleikkauspotilaille.⁵⁸ Perioperatiivista antibioottien käyttöä vastaan suosittaa myös yhdysvaltalaisen KNK-kirurgiyhdistyksen hoitosuositus lasten nielurisaleikkauksista.¹² Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa tulehdusoireista 30 päivän sisällä leikkauksesta ilmoitti 11,7% potilaista ja 60,5% näistä potilaista sai antibioottihoidon.⁵⁴

Jälkiverenvuoto

Jälkiverenvuoto on verraten yleinen nielurisaleikkauksen komplikaatio. Kirjallisuuden mukaan jälkiverenvuodon yleisyys vaihtelee 4,5–13,9% välillä.⁵⁹ Jälkiverenvuoto voidaan erotella primaariseen (alle 24h leikkauksesta) ja sekundaariseen (yli 24h leikkauksesta).

Jälkiverenvuodolle altistaa muun muassa potilaan vanhempi ikä. Sairaalaan palaaminen jälkiverenvuodon takia yli 18-vuotiailla on ollut yksittäisessä tutkimuksessa 11.5%, kun taas alle 18-vuotiailla 2,7%. Muita itsenäisiä riskitekijöitä ovat miessukupuoli, TE verrattuna TT:aan (TE 10,6%, TEA 4,6%, TT 1,7%, TTA 1,0%), infektiivinen leikkausindikaatio verrattuna obstruktiiviseen (8,7%–11,1% vs. 2,5%) ja kuumat leikkaus- ja hemostaasivälineet.^{40,54}

Laajassa ruotsalaisessa rekisteriaineistossa havaittiin, että jälkiverenvuotojen vuoksi uudelleen sairaalaosastolle joutuminen nousi vuoden 1987 1%:sta vuoden 2013 5%:iin. Jälkikäteen tämän on arvioitu johtuneen muun muassa kuumien leikkaus- ja hemostaasivälineiden yleistymisestä samalla aikavälillä. Jälkiverenvuotojen osuus nielurisaleikkauksen jälkeisistä sairaalaan kirjaamisista nousi myös samalla aikavälillä alle 50%:sta lähes 70%:iin. Vuoden 2009–2018 välillä Ruotsin nielurisaleikkausrekisteristä samanlaista nousevaa trendiä ei kuitenkaan havaittu, vaan sairaalaan kirjattujen potilaiden määrä jälkiverenvuodollisista syistä pysyi tasaisena. Uusintaleikkaukseen verenvuodon takia joutuneiden osuus nousi myös 0,2%:sta vuonna 1987 2,0%:iin vuonna 2013.^{40,60}

Ruotsalaisessa tutkimuksessa seuranta-ajalta 2007–2015 alle 12-vuotiailla potilailla TE:n jälkeen verenvuodon tyrehtytysleikkaukseen päätyi 0,5%, ja TT:n jälkeen vastaava osuus oli 0,1%.⁴⁴

Englannissa vuonna 2018 tehdyssä rekisteritutkimuksessa uusintaleikkaukseen verenvuodon tyrehtyttämiseksi TE:n jälkeen päätyi seuranta-aikana 2010–2016 1,88% potilaista. Tämä oli 1,06% enemmän kuin vuoden 2004 samasta rekisteristä seuranta-ajalla 1998–2002 tehdyssä tutkimuksessa, jossa verenvuodon tyrehtytysleikkaukseen joutui 0,82% potilaista.^{61,62}

Lapsipotilailla (<15v) osuus nousi vertailtuna vanhemman tutkimuksen 0,38%:sta 0,91%:iin ja aikuispotilailla (≥15v) 1,47%:sta 3,15%:iin. Riskitekijäksi tunistettiin molemmissa tutkimuksissa potilaan vanhempi ikä. Aikuispotilaat olivat vuoden 2018 tutkimuksessa 3,5 kertaa korkeammassa riskissä verenvuodon tyrehtytysleikkaukselle ja vuoden 2004 tutkimuksessa riski oli 3,87-kertainen.⁶²

Kuolleisuus

Kuolleisuus nielurisaleikkaukseen oli Ruotsissa välillä 2004–2011 1/41 263. Tapauksia oli 2 ja molemmissa kuolinsyy johtui jälkiverenvuodosta.⁶³ Kyselypohjaisessa tutkimuksessa USA:ssa 552:n KNK-kirurgin osalta heidän leikkauksissaan kuolemantapauksia oli 51, ja vain 16% johtui jälkiverenvuodosta. 31% kuolemantapauksista luokiteltiin epäselviksi ilman

altistavia tekijöitä, 22% liittyi lääkitykseen (narkoottisten lääkkeiden yliannostus ja lääkeinteraktiot) ja 20% tapahtui sydämeen ja keuhkoihin liittyvien tekijöiden johdosta.⁶⁴ Suurimman riskin kuolleisuudelle itse leikkauksen haittana ajatellaan kuitenkin aiheuttavan jälkiverenvuoto, mutta tieteellistä yksimielisyyttä asiasta ei ole.⁶⁵

2.4.2 Pitkän aikavälin haitat

Pitkän aikavälin haitaksi on luokiteltu vielä 3–6 kuukauden jälkeen esiintyviä oireita leikkauksesta. Ruotsissa vuonna 2023 julkaistussa laajassa rekisteritutkimuksessa subjektiivisia oireita 6 kuukauden kohdalla esiintyi 6,9%:lla, mutta loogisella yhteydellä leikkaukseen olleita oireita oli 4,0%:lla. Yleisimpänä esiintyi kipua tai epämurkavaa tunnetta nielussa (1,9%) ja ongelmia nielueritteiden tai kurkun selvittämisen kanssa (0,8%). Muilla yksittäisillä haitoilla (muun muassa dysfagia, ääniongelmat) osuus jäi hyvin pieneksi ($\leq 0,6\%$).⁶⁶

Pitkän aikavälin haittana pidetään myös uusintaleikkaukseen joutumista. Uusintaleikkausriski ja laajojen katsausartikkelien puute vertailevista tutkimuksista nielurisojen osapoistojen ja kokopoistojen tuloksista johtivat siihen, että vuonna 2019 osapoistoja ei otettu lainkaan mukaan yhdysvaltalaiseen KNK-kirurgiyhdistyksen hoitosuosituksen nielurisaleikkauksista lapsipotilailla.⁶⁷ Vuonna 2020 julkaistiin Cochrane-katsaus suurimmasta pediatriisesta potilasryhmästä oSDB:stä vertaillen TT:a ja TE:a, mutta hyvin korkealuokkaisia tuloksia ei saatu tutkimuspotilaiden vähäisestä määrästä ja tutkimusten laadusta johtuen.⁴⁶

Uusintaleikkaus

Koska nielurisakudosta ei pyritä poistamaan kokonaan osapoistoissa, ajatellaan sen muodostavan riskin nielurisan uudelleenkasvulle aiheuttaen mahdollisesti obstruktiivisia tai infektiivisiä oireita.⁶⁸ Kirjallisuudessa uusintaleikkaukseen edellämainituista syistä on päätynyt 0–11,9% potilaista.³⁹ Huomattavaa on, että myös nielurisan kokopoiston jälkeen nielurisajäänteitä voidaan havaita. Myös tässä tapauksessa uusintaleikkaus voi tulla kyseeseen, mikäli nielurisan uudelleenkasvu johtaa uusiin obstruktiivisiin oireisiin tai nielurisatulehduksia esiintyy runsaasti leikkauksen jälkeen. Vaikka nielurisojen osa- ja kokopoistoista on nykyään paljon laadukkaita tutkimuksia, suuressa osassa tutkimuksista seuranta-ajan lyhyys rajoittaa luotettavaa pitkäaikaista analyysiä uudelleenleikkauksen esiintyvyydestä.³⁹

3 Tutkimuksen tavoitteet ja hypoteesit

Tutkimuksen päämääränä oli selvittää katsauksellisesti nielurisojen uusintaleikkausten korrelaatioita ja koota yhteen eri tutkimusten tuloksia helposti vertailtaviksi. Seuraaviin tutkimuskysymyksiin etsittiin vastausta. Kysymysten ohessa on esitetty hypoteesit aiemman kirjallisuuden ja kliinisten olettamuksien perusteella.

Mikä on uusintaleikkausten määrä tutkimusaineistossa?

- Uusintaleikkausten määrä aiemman kirjallisuuden mukaan on ollut 0–11,9%³⁹ ja hypoteesina on, että määrä pysyy kyseisellä välillä.

Mikä on uusintaleikkausten määrä nielurisojen osapoiston ja kokopoiston jälkeen?

- Hypoteesina on, että osapoistojen jälkeen uusintaleikkauksia esiintyy noin 5%:lla potilaista, ja kokopoiston jälkeen uusintaleikkaukset jäävät lähelle 0%:a leikatuista.

Onko iällä vaikutusta uusintaleikkausten määrään?

- Hypoteesina on, että mitä nuorempana potilas leikataan, sitä suurempi on uusintaleikkausten määrä, sillä nielurisakudoksen uudelleenkasvupotentiaalia on tällöin enemmän jäljellä.⁶⁹

Onko leikkausmenetelmän valinnalla vaikutusta uusintaleikkausten esiintyvyyteen?

- Hypoteesina on, että mitä enemmän nielurisakudosta jätetään nielurisakuoppaan, sitä suurempi on uusintaleikkausten esiintyvyys. Uusintaleikkausten esiintyvyys olisi $TE < ICTE < TT$.

Onko leikkausindikaatiolla vaikutusta uusintaleikkausten määrään?

- Hypoteesina on, että tulehduksellisten indikaatioiden jälkeen nielurisaleikkattujen potilaiden uusintaleikkausten määrä olisi suurempi.

Onko instrumentaatiolla yhteyttä uusintaleikkauksien esiintyvyyteen?

- Hypoteesina on, että instrumentaatiolla ei ole vaikutusta uusintaleikkausten esiintyvyyteen. Kylmillä instrumenteilla ja kylmällä hemostaasilla tehtyjen verenvuotojen tyrehdytysleikkausten oletetaan olevan vähäisempiä.^{40,41}

4 Aineisto ja menetelmät

Tutkimusaineistona käytettiin PubMed:n 2000–2023 julkaisuja aiheesta ja tutkimusmetodina sovellettua systemaattista katsausta. Julkaisuja haettiin PubMed:istä hakusanoin ”tonsillectomy”, ”tonsillotomy”, ”intracapsular tonsillectomy”, ”tonsil surgery” ja näihin yhdistettiin hakusanat ”re-surgery”, ”reoperation”, ”revision surgery”. Julkaisuista aineistoon valittiin tutkimusten abstract-osioissa uusintaleikkaukset mainitsevat julkaisut. Täydellistä hakulauseketta ei nielurisaleikkaustutkimusten suuren lukumäärän ja uudelleenleikkausten ilmoituskäytäntöjen vaihtelevuuden vuoksi pystytty luomaan.

Aineistona käytetyistä artikkeleista tehtiin kirjallisuuskatsaus uusintaleikkausten näkökulmasta. Jokaisessa tutkimuksessa uusintaleikkausta selvitettiin erilaisista lähtökohdista, joten vertailu eri tutkimusten välillä on osin vaikeaa.

Vertaileviin taulukkoihin valikoituivat aineistosta vuoden 2015 Windfuhrin meta-analyysi³⁷ ja sen jälkeiset tutkimukset, joissa data uusintaleikkauksista oli selvästi eriteltyä ja tulkittavissa uusintaleikkausten osalta (taulukko 3). Näiden lisäksi taulukkoihin otettiin mukaan yli 10 vuoden seuranta-ajalla oleva tutkimus vuodelta 2009.⁷⁰ Omana taulukkonaan on esitetty kaikkien leikattujen ja uusintaleikattujen potilaiden iät sekä ajat leikkausten välillä (taulukko 4).

4.1 Kirjallisuus

Vuonna 2013 tehdyssä systemaattisessa katsauksessa uusintaleikkauksen esiintyvyys TT-potilailla oli 0%–11,9% (seuranta-ajat 6kk–14v). Nielurisan uudelleenkasvua ensimmäisen TT:n jälkeen esiintyi 3%–16,6%:lla, joten kaikki uudelleenkasvaneet nieluriset eivät aiheuta oireita tutkimuksen perusteella. ICTE:lla leikatuista potilaista uusintaleikkaukseen päätyi 0%–6,7% (seuranta-ajat 1kk–6v). ICTE:n jälkeen obstruktiivisista syistä uudelleenleikkaukseen päätyi 0,46%–3,24% leikatuista potilaista. Primaarileikatuista ICTE-potilaista uudelleenleikkaukseen päätyi uusiutuvien nielutulehduksien johdosta 0,36%–15,4%.³⁹

Nielurisojen uudelleenkasvua voi tapahtua leikkauksen jälkeen pitkällä aikavälillä kuukausista vuosiin, TT:n jälkeen yleensä nopeammin (1–18kk) kuin ICTE:n jälkeen (keskiarvo 19kk).³⁹ Nielutulehduksia voi esiintyä leikkauksen jälkeen kuukausista vuosiin.

Ruotsissa tehtiin vuonna 2016 retrospektiivinen rekisteritutkimus verraten uusintaleikkauksen esiintyvyyttä TE:n ja TT:n välillä 27 535:llä 1–12-vuotiaalla lapsipotilaalla, jotka olivat

leikattu oSDB-leikkausindikaatiolla.. Potilaita seurattiin 0,08–6 vuotta (TE ka. 3,3v ja TT ka. 2,36v). Potilaat leikattiin välillä 2007–2012. Uudelleenleikkausten esiintyvyys oli koko aineistossa 2,5%, TE-ryhmässä 0,6% ja TT-ryhmässä 3,9%. TE-ryhmässä uudelleenleikkaus tapahtui keskimäärin 1,67 vuoden kohdalla ja TT-ryhmällä 1,64 vuoden kohdalla.

Leikkausindikaationa uudelleenesiintyvä oSDB oli kyseessä 66,2%:lla TE-ryhmästä ja 82,3%:lla TT-ryhmästä. Iän, sukupuolen ja leikkausvuoden suhteen vakioitu riski uudelleenleikkaukselle TT:n jälkeen verrattuna TE:n jälkeiseen oli 7,16-kertainen. TE:n jälkeinen uudelleenleikkausriski oli 0,6%, eikä aiempaa korkealaatuista tutkimustietoa TE:n jälkeisestä uusintaleikkauksista oltu saatu.⁷¹

Suomalaisesta pediatriisesta (alle 16-v.) aineistosta vuonna 2019 tehdyssä tutkimuksessa TT:n jälkeinen uudelleenleikkauksen esiintyvyys oli 1,5% ja TE:n jälkeinen uusintaleikkauksen esiintyvyys 0,06%. Seuranta-aika tutkimuksessa oli 2–12v ja kaikissa tapauksissa primaarinen leikkauksaihe oli oSDB. Nielurisan uudelleenkasvu ja uusi oSDB oli indikaationa uudelleenleikkaukselle 68%:ssa kaikista uusintaleikkauksista. 14%:lla potilaista uusintaleikkauksaiheena oli liikakasvun ja toistuvien nielutulehdusten yhdistelmä. 7%:lla potilaista uudelleenleikkauksaiheena oli peritonsillaariabskessi.⁴⁵ Nielutulehduksia ja uudelleenkasvua esiintyi aineistossa merkittävästi enemmän kuin uusintaleikkauksia, joten kaikki oireet eivät olleet kliinisesti merkittäviä uudelleenleikkauksen suhteen.^{39,45}

Tutkimuksessa merkittävänä riskitekijänä uudelleenkasvulle ja uusintaleikkaukselle oli potilaan nuori ikä. 73% uudelleenleikkaukseen joutuneista potilaista oli alle 4-vuotiaita ensimmäisen leikkauksen aikana.⁴⁵ Myös vuoden 2016 ruotsalaisessa nielurisaleikkaukserekisteritutkimuksessa uudelleenleikkauksen riski väheni nopeasti, mitä vanhempana potilas oli leikattu ensimmäisen kerran. Kyseistä riskitekijää oli spekuloitu aiemmissakin julkaisuissa, mutta yhteys osoitettiin tässä tutkimuksessa ensimmäistä kertaa.⁷¹

Vuonna 2022 tehdyssä retrospektiivisessä tutkimuksessa ja histologisessa analyysissä pediatriisesta aineistosta Helsingistä TT:n uusintaleikkauksen esiintyvyys oli 1,9% ja TE:n 0,07%. Ainoa tilastollisesti merkittävä muuttuja uusintaleikkauksien vähentymiseen oli nouseva ikä, kuten monessa muussakin aineistossa.^{69,71} Kirurgin kokemuksella (erikoistuva/erikoislääkäri) tai potilaan sukupuolella ei ollut tilastollista merkitystä. oSDB oli leikkauksaiheena uusintaleikkauksissa 98%:lla ja nielutulehdukset 2%:lla potilaista.

Uusintaleikkaukseen joutuneet potilaat olivat ensimmäisen leikkauksen kohdalla mediaani-ikänsä 3,2-vuotiaita ja muiden nielurisaleikkattujen mediaani-ikä oli 5,4 vuotta leikkauksen kohdalla. Alle 2-vuotiailla uusintaleikkauksen insidenssi oli 12,2% ja yli 5-vuotiailla 0,5%.

Mediaaniaika uudelleenleikkaukselle oli 2,1 vuotta ensimmäisestä leikkauksesta.⁶⁵

Tutkimuksen histologisessa analyysissä vakavaa kroonista inflammaatiota tai arpeutumista ei löytynyt uudelleenkasvaneista nielurisoista. Yli 80%:lla uudelleenleikkaukseen päätyneistä potilaista esiintyi vuoden sisällä nielutulehdus ja puolella heistä tulehdus hoidettiin antibiootilla. Nuorilla lapsilla ylähengitystieinfektioita esiintyy monia vuodessa, ja nielutulehdus saattaa ainakin hypoteettisesti aktivoida nielurisakudosta uudelleenkasvulle. Uudelleenkasvun taipumus voi liittyä tutkimusryhmän mukaan lymfaattisen kudoksen ja Waldeyerin renkaan normaaliin fysiologiseen funktioon, koska nuorilla lapsilla nielurisakudoksella on suurempi taipumus aktiiviseen kasvuun niin sanotun aktiivisen kasvuvaiheen keskellä.⁶⁹

Yhdysvalloissa tutkittiin vuonna 2020 yli 2500 potilaan aineisto nielurisaleikattuja (ICTE ja TE) väliltä 2004–2014 ja seuranta tehtiin vuoteen 2018 asti, saaden jopa 14 vuotta seuranta-aineistoa (keskiarvo 8,2 vuotta). ICTE-leikatuista potilaista 3 (0,12%) joutui uudelleenleikatuksi. ICTE:ssä käytettiin imuleikkuria (microdebriider) ja hemostaasi saavutettiin monopolaari-imulaitteella (suction cautery). Kaksi uudelleenleikkauspotilaista oli nuorena leikattuja (3v. ja 5v.) ja heidän uudelleenleikkaukset tapahtuivat 3,0 ja 3,2 vuoden kuluttua ensimmäisestä leikkauksesta. Kolmannella potilaalla ensimmäinen leikkaus tehtiin 10 vuoden iässä ja uudelleenleikkaukseen hän joutui toistuvien nielutulehdusten vuoksi 19-vuotiaana (9,2 vuoden päästä).⁷²

Yhdysvalloissa Delawaressa analysoitiin vuonna 2022 retrospektiivisesti 2004–2018 väliltä 12 145 ICTE:ssä ollutta potilasta ikähaarukasta 2–20v. Aineistosta löytyi 169 uudelleenleikattua potilasta (1,39%) ja näille etsittiin kohdistetut verrokipotilaat. Ensimmäisen ja toisen leikkauksen välillä uudelleenleikatuilla potilailla oli keskimäärin 3,5 vuotta. Uudelleenleikkaukseen joutuneet potilaat olivat keskiarvoltaan nuorempia kuin kontrolliryhmän potilaat (5,0v. vs. 7,5v.). Tutkimuksessa todettiin aikaisempien tutkimusten tapaan, että potilaan nuori ikä on merkittävä riski uudelleenleikkaukselle. Alle 2-vuotiaat potilaat olivat 18,4 kertaisessa ja 2–4-vuotiaat potilaat 6,5 kertaisessa riskissä uudelleenleikkaukselle verrattuna yli 12-vuotiaisiin potilaisiin. Tilastollisesti sukupuolella tai etnisyydellä ei ollut merkitystä. Nielurisatulehdus-indikaatiolla leikattu potilas oli suuremmassa riskissä uudelleenleikkaukseen verrattuna obstruktiivisen indikaation potilaisiin (OR 2,7; p=0,014). Molemmilla indikaatioilla samanaikaisesti leikatut potilaat olivat suurimmassa riskissä (OR 8,4; p=0,006). Tutkimuksessa havaittiin myös, että refluksitauti (GERD; gastroesophageal reflux disease) oli itsenäinen riskitekijä (OR 2,0; p=0,028).⁶⁸

Vuonna 2023 Yhdysvalloissa Clevelandissa arvioitiin yhden KNK-kirurgin tuloksia 221:stä ICTE-leikkauksesta välillä 2009–2020. Leikkausmenetelmänä oli imuleikkuri ja nielurisakudosta jätettiin jäljelle mahdollisimman vähän. Hemostaasi saavutettiin monopolaarihemostaasilla (suction cautery). Uudelleenkasvua esiintyi 3,5%:lla ja uudelleenleikkaukseen päätyi 1,1% potilaista. Tutkimusryhmä suositteli ICTE:a verrattuna TE:an potilaille, joilla on suurentunut riski postoperatiiviselle dehydraatiolle (nuoret potilaat), neurologisista ja vatsasairauksista kärsiville sekä heikosti ruokaileville potilaille.⁷³

Isossa-Britanniassa tehtiin prospektiivinen tutkimus vuonna 2021, jossa 1257 (mediaani-ikä 4,2v) potilasta leikattiin ICTE:lla. Seurantakäyntejä oli kaksi ja ne olivat 3 kuukauden ja 3 vuoden kuluttua leikkauksesta. Uusintaleikkaukseen päätyi 2,6% potilaista (33 potilasta), joista suurin osa (81,8%, 27 potilasta) leikattiin uudelleenkasvaneen nielurisakudoksen vuoksi obstruktiivisten syiden perusteella. Mediaaniväli ensimmäisen ja toisen leikkauksen välillä oli 2,3v (SD 1v, 0,9v-4,1v). Riskitekijöiksi uudelleenleikkaukselle tunnistettiin nuori ikä (alle 2-vuotias potilas OR 5,1), sekä vaikea OSA (OR 4,43) ja vaikeat oheissairaudet (OR 2,98). Potilaan painolla ensimmäisen leikkauksen yhteydessä ei ollut yhteyttä uusintaleikkauksen riskiin. 99,5% potilaiden vanhemmista oli tyytyväisiä nielurisleikkaukseen 3kk:n päästä leikkauksesta.⁷⁴

Vuonna 2022 Isossa-Britanniassa tehtiin retrospektiivinen tutkimus bipolaarikärjellä (coblaattori) tehdystä ICTE:sta alle 16-vuotiaille lapsille ja tutkimuspopulaation uudelleenleikkausten esiintymisestä. 5525:sta leikkauksesta saatiin vaaditut tiedot ja nämä päätyivät analysoitavaksi. Potilaista suurin osa oli alle 5-vuotiaita (77%, mediaani-ikä 4v). 83%:lla potilaista leikkaukseen johti obstruktiivinen indikaatio. 91%:lla potilaista suoritettiin adenoidektomia samanaikaisesti. Osaa potilaista seurattiin jopa 7 vuotta. 5 vuoden seuranta-ajalla olleella ryhmällä (n=305) uudelleenleikkauksen yleisyys oli 2,2%.⁷⁵

Vuonna 2009 tehtiin Israelissa tutkimus, jossa verrattiin 10–14 vuoden jälkeisiä tuloksia TT:n ja TE:n jälkeen. TT-ryhmän potilaat (33) olivat leikkaushetkenä mediaaniltaan 5,4 vuotiaita (1,3–14v) ja TE-ryhmän potilaat (16) 4,8-vuotiaita (1,2–17v). Jälkikontrollissa TE-potilaat olivat mediaaniltaan 16,0-vuotiaita ja TT-potilaat 14,9-vuotiaita. TT-ryhmästä täysin oireettomia oli 30 (90,9%), mutta kolmella potilaalla (9,1%) oli oireita. Kaksi näistä (6,1%) päätyi uusintaleikkaukseen (toinen uusiutuvien nielutulehdusten ja toinen sekä uusiutuvien nielutulehdusten että liikakasvaneiden nielurisojen johdosta). TT-ryhmästä 12 (75%) oli

oireettomia, mutta neljällä (25%) oli oireita. Yksikään TT-potilas ei päätenyt uusintaleikkaukseen.⁷⁰

Vuonna 2020 tutkittiin normaalin cobraattorilla tehdyn ICTE:n ja ICTE:n, jossa säästetään ns. *inferior pole capsule* (ICTEwIPCP). 726 lapsipotilasta jaettiin 330:een ICTE-potilaaseen (mediaani-ikä 4,8v) ja 406:een ICTEwIPCP-potilaaseen (mediaani-ikä 5,1v). Kummassakaan potilasryhmässä ei esiintynyt uudelleenkasvua, uusiutuvia nielurisatulehduksia tai tarvetta uusintaleikkaukseen vuoden seuranta-ajan aikana.⁷⁶ Vuonna 2023 tehtiin Italiassa tutkimus, jossa vertailtiin TE:aa ja ICTE:aa OSA:an (obstructive sleep apnea syndrome) hoidossa. 1069 potilasta (3–12-v.) leikattiin ICTE:lla välillä 2014–2018 ja vuoden kontrollin kohdalla nielurisan liikakasvusta ei ollut merkkejä, eikä näin ollen uusintaleikkaukseenkaan päädytty.⁷⁷

4.2 Vertailevat taulukot

Taulukko 3

Tutkimus	Tutkimus-asetelma	N	Leikkausmenetelmä	Indikaatio	Seuranta-aika (kk)	UL (%)	Tärkeimmät löydökset
Windfuhr et al 2015 ³⁷	MA	5877	TT/ICTE	oSDB/CT	1–77	1,46	Tutkimuksissa lyhyet seuranta-ajat. Eri muuttajat heikosti eriteltynä uusintaleikkausten osalta. Meta-analyysin 86:sta tutkimuksesta 45:ssä ei seurattu uusintaleikkausta lainkaan.
Odhagen et al 2016 ⁷¹	RCS	15794	TT/ICTE	oSDB	1–72, md 25	3,9	Korkeahko uusintaleikkausten esiintyvyys (TT 3,9%, TE 0,6%). Itsenäinen riskitekijä uusintaleikkaukselle oli nuori ikä sekä TT- että TE-ryhmissä.
Odhagen et al 2016 ⁷¹	RCS	11741	TE	oSDB	1–72, md 41	0,6	Korkea uusintaleikkausten esiintyvyys TE:n jälkeen (0,6%). Ensimmäinen laaja tutkimus, jossa kyseistä tutkimuskysymystä tarkasteltiin.
Sakki et al 2019 ⁴⁵	RCS	1781	TT	oSDB	0–120	1,5	Uusintaleikattujen nuori ikä 1. leikkauksen aikaan (73% uusintaleikatuista TT-ryhmässä alle 4v), valtaosa uusintaleikkauksista oSDB:n vuoksi (68% oSDB-indikaatiolla, oSDB+CT 14%).
Sakki et al 2019 ⁴⁵	RCS	3170	TE	oSDB	0–120	0,06	Vähäinen uusintaleikkausten määrä, joka tukee kirjallisuuden käsitystä TE:n johtamisesta lopullisempaan pitkäaikaistulokseen.
Soaper et al 2020 ⁷²	RCS	1456	ICTE	oSDB/CT	0–168, ka 98	0,21	Pitkä seuranta-aika (ka 98kk), vähäinen uusintaleikkausten määrä (pohdittu johtuvan ICTE:n tekniikasta, joka kyseisessä tutkimuksessa lähes kaiken nielurisakudoksen poistava).
Amin et al 2021 ⁷⁴	PCS	1257	ICTE	oSDB/CT	4–92, md 43	2,6	Uusintaleikatuista suurin osa oSDB:n vuoksi (82,3%). Nuori ikä (<2v), vaikeat OSA-oireet ja liitännäissairaudet nostivat uusintaleikkauksen riskiä.
Powell et al 2022 ⁷⁵	RCS	5525	ICTE	oSDB/CT	0–86, md 26 60 (n=305)	2,2 (n=305)	Pitkä seuranta-aika (60kk, n=305). Tilastoitu vuosittain uusintaleikkauksiin päätyneitä, ja suurin nousu esiintyvyydessä 12–36kk:n välissä (1v. 0,3% ja 3v. 1,7%).

Tutkimus	Tutkimus-asetelma	N	Leikkausmenetelmä	Indikaatio	Seuranta-aika (kk)	UL (%)	Tärkeimmät löydökset
Sagheer et al 2022 ⁶⁸	RCS	12145	ICTE	oSDB/CT	0–180	1,39	Uusintaleikkattujen nuori ikä verrokkiryhmään verrattuna (ka 5,0 vs 7,5, p=0,001). Toistuvat nielutulehdukset yleisempänä uusintaleikkauksen indikaationa (CT 50% , oSDB 38,7%). GERD itsenäinen riskitekijä uusintaleikkaukselle (OR 2,0, p=0,028).
Sakki et al 2022 ⁶⁹	RCS	3141	TT	oSDB/CT	0–132	1.9	Vanheneva ikä oli yhteydessä pienempään uusintaleikkauriskiin. oSDB leikkausaiheena uusintaleikkauksista 98%:lla.
Sakki et al 2022 ⁶⁹	RCS	2815	TE	oSDB/CT	0–132	0.07	Uusintaleikkausten määrä pieni.
Bouzaher et al 2024 ⁷³	RCS	221	ICTE	oSDB/CT/ muu	0–139	1,1	Kontrolloituna suuremmalla osalla potilaista oli todettavissa uudelleenkasvua (3,9%) kuin uusintaleikkaukseen joutuneita (1,1%, kaikki oSDB-indikaatiolla).
Eviatar et al 2009 ⁷⁰	RCCS	33	TT	oSDB	120–168	6,1	Pisimmät seuranta-ajat uusintaleikkaustutkimuksissa (120–168kk). Kahdella potilaalla esiintyi vanhemmalla iällä toistuvia nielutulehduksia, jotka vaativat uusintaleikkausta n. 10 vuotta TE:an jälkeen.
Eviatar et al 2009 ⁷⁰	RCCS	16	TE	oSDB	120–168	0	Oireettomuus vähäisempää TT:n vs TE:n jälkeen (91% vs 75%). Uusintaleikkausta vaativaa ei ollut yhdelläkään TE-potilaalla.

N= tutkimuspopulaatio, UL= uusintaleikkaus, MA (meta-analysis)= meta-analyysi, RCS (retrospective cohort study)= retrospektiivinen kohorttitutkimus, PCS (prospective case series)= prospektiivinen tapaus-sarja, RCCS (retrospective case control study)= retrospektiivinen tapaus-verroki tutkimus, TT= tonsillotomia, TE= tonsillektomia, ICTE= intrakapsulaarinen tonsillektomia, oSDB (obstructive sleep disordered breathing)= unenaikainen hengityshäiriö, CT (chronic tonsillitis)= toistuva nielutulehdus

Taulukko 4

Tutkimus	N	Leikkausmenetelmä	Ikä 1. leikkauksessa kaikilla leikatuilla (mediaani, v)	Ikä 1. leikkauksessa uusintaleikatuilla (mediaani, v)	Aika leikkausten välillä (mediaani, kk)
Odhagen et al 2016 ⁷¹	15794	TT/ICTE	4,6 (1,0–13,0)	3,1 (1,0–12,9)	17,5
Odhagen et al 2016 ⁷¹	11741	TE	5,0 (1,0–13,0)	3,4 (1,2–11,8)	15,1
Sakki et al 2019 ⁴⁵	1781	TT	5,3 (1,2–15,8)		46,8
Sakki et al 2019 ⁴⁵	3170	TE	7,6 (0,6–16,0)		24
Soaper et al 2020 ⁷²	1456	ICTE	6,1	2, 3, 10 (n=3) 5 ka	38, 36, 110 (n=3) 61 ka
Amin et al 2021 ⁷⁴	1257	ICTE	4,2 (SD 3,1)	2,7 (SD 1,7)	27,2
Sagheer et al 2022 ⁶⁸	12145	ICTE	7,5 ka (kontrolliryhmä)	5,0 ka	42
Powell et al 2022 ⁷⁵	5525	ICTE	4 (0–16)		
Sakki et al 2022 ⁶⁹	3141	TT	Ei uusintaleikatuilla 5,4 (0,8–15,8)	3,2 (1,4–9)	25,2
Bouzaher et al 2024 ⁷³	221	ICTE	6 lapsilla, 21 aikuisilla		10, 36 (n=2) 23 ka
Eviatar et al 2009 ⁷⁰	33	TT	5,4 (1,3–14)		
Eviatar et al 2009 ⁷⁰	16	TE	4,8 (1,2–17)		

N= tutkimuspopulaatio, TT= tonsillotomia, TE= tonsillektomia, ICTE= intrakapsulaarinen tonsillektomia

5 Tulokset

5.1 Uusintaleikkausten esiintyvyys

Uusintaleikkausten esiintyvyys aineistossa oli nielurisojen osapoiston jälkeen 0,2–6,1%.^{37,45,68–75,78} Tutkimuksissa, joissa oli käytetty vain ICTE:aa uusintaleikkaukseen päätyi 0,2–2,6% leikatuista,^{68,72–75} ja vain TT:aa 1.5–6.1% leikatuista.^{45,69,70} TE:n jälkeen uusintaleikkausten esiintyvyys oli 0–0,6%.^{45,70,71}

5.2 Riskitekijät uusintaleikkaukselle

5.2.1 Ikä

Useassa tutkimuksesta itsenäiseksi riskitekijäksi osoitettiin potilaan nuori ikä nielurisaleikkauksen hetkellä.^{45,68,71,74} Aineistossa kaikkien nielurisaleikkattujen potilaiden ikä ensimmäisessä nielurisaleikkauksessa oli mediaaniltaan 4–6,1 vuotta^{45,70–73,75} ja uusintaleikkaukseen päätyneet potilaat olivat ensimmäisen leikkauksen hetkellä tätä nuorempia mediaaneiltaan 2,7–5 vuotta.^{68,69,71,72,74}

5.2.2 Oheissairaudet

Yksittäisissä tutkimuksissa muiksi itsenäisiksi riskitekijöiksi osoitettiin GERD ja vaikeat OSA-oireet sekä vaikeat liittännäissairaudet.^{68,74}

5.2.3 Leikkausmenetelmä

Vertailevissa tutkimuksissa uusintaleikkausten esiintyvyys oli suurempaa nielurisan osapoiston (TT/ICTE) jälkeen (1,5–3,9%) verrattuna TE:n jälkeen (0,06–0,6%).^{45,71}

5.2.4 Leikkausindikaatio

Yksittäisessä yhdysvaltalais tutkimuksessa osoitettiin tulehduksellisen indikaation aiheuttavan suuremman riskin uudelleenleikkaukselle (OR 2.7, p=0,014).⁶⁸

5.2.5 Instrumentaatio

Tutkimusasetelmien takia vastausta eri leikkausvälineiden vaikutuksesta uusintaleikkaukseen ei aineistosta löytynyt.

6 Pohdinta

Tutkimuksen päämääränä oli selvittää nielurisaleikkausten uusintaleikkausten esiintyvyyttä ja siihen vaikuttavia riskitekijöitä, ja täten auttaa KNK-kirurgia leikkausmenetelmän valinnassa yksittäisen potilaan kohdalla. Nielurisaleikkausten uusintaleikkausriskillä on merkittävä rooli nielurisojen leikkausmenetelmän valinnassa. Uusintaleikkausriski on osaltaan vaikuttanut johtavaan yhdysvaltalaiseen KNK-kirurgiseen hoitosuositukseen lasten nielurisaleikkauksista, eikä vuonna 2019 julkaistussa suosituksessa mainita lainkaan nielurisojen osapoistoja.^{12,67} Vaikka nielurisojen osapoistojen on osoitettu lukuisissa tutkimuksissa vähentävän merkittävästi leikkaushaittoja,^{37,42–44,46} epävarmuus pitkän aikavälin tuloksista varsinkin uusintaleikkausriskin osalta on johtanut oheiseen valintaan hoitosuosituksessa.

Tutkimuksessa nielurisojen osapoistojen jälkeinen uusintaleikkausten esiintyvyys oli 0,2–6,1%.^{37,45,68,70–75} Itsenäisistä riskitekijöistä uusintaleikkaukselle tunnistettiin lukuisissa tutkimuksissa potilaan nuori ikä leikkaushetkellä.^{45,68,71,74} Yksittäisissä tutkimuksissa riskitekijöiksi tunnistettiin myös GERD, vaikeat OSA-oireet ja liitännäissairaudet^{68,74} sekä leikkausindikaatioiden osalta tulehdukselliset indikaatiot.⁶⁸ Uusintaleikkauksen esiintyvyys nousi, mitä enemmän nielurisakudosta jätettiin nielurisakuoppaan.^{37,45,68,70–75} Mediaaniaika leikkausten välillä vaihteli 17,5–46,8 kuukauden välillä.^{45,68,71,74}

Aineistosta uusintaleikkauksista saadut tulokset ovat linjassa aiemman kirjallisuuden kanssa.³⁷ Vahvaa näyttöä on kertynyt nuoren iän vaikutuksesta uudelleenleikkauksen riskille, ja sitä voidaan pitää jo yleisesti tunnustettuna riskitekijänä. Uudelleenleikkausriskin osalta eri riskitekijöiden yhteisiksi nimittäjiksi voidaan aineistosta tunnistaa nielurisakudoksen kasvupotentiaali niin sanotun aktiivisen kasvuvaiheen keskellä (potilaan nuori ikä)⁶⁹ sekä mahdollista ärsytystä nielurisaleikkausalueelle tuovat tekijät kuten GERD ja potilaan nielutulehdustaipumus.^{68,74} Varsinaisen uusintaleikkausten tutkimusaineiston ulkopuolelta on osoitettu, että allergiset sairaudet (esimerkiksi allerginen nuha ja astma) aiheuttavat myös merkittävän nielurisojen uudelleenkasvun riskin leikkauksen jälkeen, ja täten lisäävät myös uudelleenleikkauksen riskiä.⁷⁹

Uusintaleikkauksen esiintyvyys nousi hypoteesin mukaisesti, mitä enemmän nielurisakudosta jätettiin nielurisakuoppaan (TE 0–0,6%^{45,70,71}, ICTE 0,2–2,6%^{37,45,68,70–75}, TT 1,5–6,1%^{45,70}). Havainto on sikäli looginen, että mahdollisesti uusiutuvan nielurisakudoksen määrä pienenee nielurisakuopassa poiston laajuuden mukaan sekä uusille nielurisetulehduksille altista kudosta

on vähemmän laajemmissa poistoissa. On myös oletettavaa, että nielurisojen uudelleenkasvu pysähtyy niin sanotun aktiivisen kasvuvaiheen jälkeen. Näin leikkauksen jälkeisten nielurisajäänteiden vähäisempi määrä aiheuttaisi vähemmän ahtauttavia oireita nielurisakudoksen kasvusta huolimatta, koska nielurisakudoksen määrä nielussa olisi pienempi verrattuna suurempiin nielurisajäänteisiin.

Tutkimuksessa merkittävin riskitekijä uusintaleikkaukselle oli nuori ikä, mutta toisaalta nuoret potilaat ovat myös suuri potilasryhmä, joka hyötyisi vähemmän invasiivisesta leikkausmetodista (nielurisojen osapoistot) johtuen muun muassa heidän suuremmasta dehydraatoriskistään ja ruokailun helpottumisesta leikkauksen jälkeen.⁷¹ Tämän vuoksi on tärkeää harkita potilaskohtaisesti, ovatko leikkaushaittojen vai uusintaleikkausriskien minimoiminen tärkeämpää kyseisen potilaan kohdalla leikkausmenetelmästä päätettäessä. Potilaiden ja pediatrien potilaiden huoltajien kanssa on myös hyvä keskustella haittojen ja riskien lisäksi leikkausaiheena olleen oirekuvan seuraamisesta. Ensimmäisen leikkauksen ja uusintaleikkauksen välinen mediaaniaika vaihteli aineistossa 17.5–46.8 kuukauden välillä,^{45,68,71,74} joten oireet voivat uusia pidemmälläkin aikavälillä. Uusintaleikkausriski laskee nopeasti primaarileikatun iän kasvaessa.^{68,69} Alle 2-vuotiaat potilaat olivat 18,4 kertaisessa ja 2–4-vuotiaat potilaat 6,5 kertaisessa riskissä uudelleenleikkaukselle verrattuna yli 12-vuotiaisiin potilaisiin.⁶⁸ Alle 2-vuotiailla potilailla uusintaleikkauksen insidenssi oli 12,2%, 2–4-vuotiailla n. 6,5% ja yli 5-vuotiailla 0,5%.⁶⁹

Jos vertaillaan uusintaleikkauksen riskiä myös verenvuotojen tyrehtytysleikkausten osalta, niin nielurisojen kokopoistojen uusintaleikkausriski näiden suhteen on suurempi kuin nielurisojen osapoistoissa. Ruotsalaisessa tutkimuksessa alle 12-vuotiailla potilailla tonsillektomian jälkeinen tyrehtytysleikkausten esiintyvyys oli 0.5% ja tonsillotomian jälkeinen esiintyvyys 0.1%.⁴⁴ Jos aineistossa on mukana myös aikuispotilaat, tyrehtytysleikkausten osuus tonsillektomiapotilailla on 1.88–2.0%.^{60,62} On hyvä muistaa, että jälkiverenvuodon tyrehtytysleikkaus voi olla päivystyksellinen hätätapaus ja potilaan kunnan heikkeneminen vakavampaa kuin kiireettömän nielurisojen uudelleenkasvusta johtuvat uusintaleikkauksen jälkeiset leikkaushaitat.

Uusintaleikkausten esiintyvyys ei ole yksittäisen laajaan saksalaiseen rekisteriaineistoon perustuvan tutkimuksen mukaan lisääntynyt välillä 2005–2018, vaikka TT:n ja ICTE:n osuus nielurisaleikkauksista ovatkin suurentuneet. Samalla aikavälillä nielurisaleikkausten kokonaismäärät toisaalta laskivat.⁵ Kyseisestä korrelaatiosta on kuitenkin hyvin rajoittuneesti

tutkimustietoa, eikä laajaa käsitystä uusintaleikkausten korrelaatiosta ajan suhteen voi tästä saada. Suoraan eri ajankohtien tutkimusten uusintaleikkauksien esiintyvyyksiä vertailemalla ei voida myöskään tulkita uusintaleikkausten korrelaatiota ajan suhteen erilaisista tutkimusasetelmista ja populaatioista johtuen.

Tämän tutkimuksen vahvuuksia ovat laaja ja järjestelmällinen kirjallisuuden läpikäyminen sekä näistä saadut selkeät yhteen vetävät tulokset. Tutkimusasetelmasta johtuen näkökulma aiheeseen on leveä. Toisaalta yhtä ainoaa hakulauseketta ei saatu muodostettua nielurisaleikkaustutkimuksien suuren määrän ja epäyhtenäisten uusintaleikkausten ilmoituskäytäntöjen vuoksi. Täysin uutta informaatioita uusintaleikkauksista ei saatu tutkimusasetelman luonteesta johtuen. Tutkimus on koonnut yhteen laajan määrän modernia nielurisatutkimusta uusintaleikkausten osalta, ja tarjoaa tutkimuksen kysymysten asetteluihin laajan ja helppolukuisen katsauksen. Koska uusintaleikkausriski on merkittävä aspekti nielurisaleikkausmenetelmän valinnassa, voi tutkimus jatkossa vaikuttaa positiivisesti turvallisempiin ja tieteellisesti perusteltuihin nielurisaleikkausvalintoihin. Tutkimusaineiston yksi heikkouksista oli suhteellisen lyhyet seuranta-ajat hyvin pitkän aikavälin haittojen tunnistamiseksi. Suuren retrospektiivisen tapaus-verrokkitutkimuksen seuranta-aika ulottuu kuitenkin jopa 15 vuoden päähän, eikä leikkausten välinen aika (3,5 vuotta)⁶⁸ poikennut aineiston verrokkiajoista leikkausten väliltä (1,5–3,9 vuotta).^{45,68,71,74} Uusintaleikkausten esiintyminen hyvin pitkällä aikavälillä ei kyseisen tutkimuksen mukaan ole kovin yleistä, mutta lisätutkimusta aiheesta on tarpeen tehdä. Lisätutkimusta kaivataan myös leikkausindikaatioiden vaikutuksesta uusintaleikkauksiin sekä uusintaleikkauksen korrelaatiosta ajan suhteen.

7 Johtopäätökset

Uusintaleikkauksen esiintyvyys nousi, mitä enemmän nielurisakudosta jätettiin nielurisakuoppaan. Itsenäinen riskitekijä uusintaleikkaukselle on potilaan nuori ikä nielurisaleikkauksen hetkellä. Uusintaleikkauksen riski laskee nopeasti primaarileikatun iän noustessa. Alle 2-vuotiailla potilailla uusintaleikkaukseen joutuminen on melko yleistä, mutta yli 5-vuotiailla harvinaista. On tärkeää harkita potilaskohtaisesti, onko leikkaushaittojen vai uusintaleikkauriskin minimoiminen tärkeämpää potilaan kohdalla leikkausmenetelmästä päätettäessä.

8 Lähteet

1. Mäkinen LK, Nokso-Koivisto J. Nielurisaleikkaus. *Duodecim*. 2019;135(1):69-75.
2. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin SY yhdistyksen, SOSI ry:n ja K mikrobiologit ry:n asettama työryhmä. Nielutulehdus. Käypä hoito -suositus. *Duodecim*. Published online 2020.
3. Holma T, Penna T, Luotonen J. Toistuva tai pitkäaikainen risasairaus (korva- nenä- ja kurkkutaudit). In: *Yhtenäiset Kiireettömän Hoidon Perusteet*. 2nd ed. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö (STM); 2019:199-200.
4. Hodgeson EK, Gourin CG. Adult tonsillectomy: Current indications and outcomes. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2009;140(1). doi:10.1016/j.otohns.2008.09.023
5. Schieferbein V, Windfuhr JP. Häufigkeit sekundärer Tonsillektomien in Deutschland. *HNO*. Published online 2020. doi:10.1007/s00106-020-00965-3
6. Brodsky L. Modern assessment of tonsils and adenoids. *Pediatr Clin North Am*. 1989;36(6). doi:10.1016/S0031-3955(16)36806-7
7. Friedman M, Tanyeri H, La Rosa M, et al. Clinical predictors of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 1999;109(12). doi:10.1097/00005537-199912000-00002
8. 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 - Journal of Craniomandibular Practice*. 2016;34(4). doi:10.1080/08869634.2016.1186885
9. Pitkäranta A. Kitarisa- ja nielurisaleikkaukset. In: Nuutinen J, Alho OP, eds. *Korva-, Nenä- Ja Kurkkutaudit Ja Foniatrian Perusteet*. 4th ed. Kandidaattikustannus; 2022:209-210.
10. Shah UK. Acute and Chronic Infections of the Oral Cavity and Pharynx. In: Wetmore RF, ed. *Pediatric Otolaryngology*. Elsevier; 2007:138-150.
11. Zaoutis T, Attia M, Gross R, Klein J. The role of group C and group G streptococci in acute pharyngitis in children. *Clinical Microbiology and Infection*. 2004;10(1). doi:10.1111/j.1469-0691.2004.00732.x
12. Mitchell RB, Archer SM, Ishman SL, et al. Clinical Practice Guideline: Tonsillectomy in Children (Update). *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2019;160(1_suppl). doi:10.1177/0194599818801757
13. Koskenkorva T, Koivunen P, Penna T, Teppo H, Alho OP. Factors affecting quality-of-life impact of adult tonsillectomy. *Journal of Laryngology and Otology*. 2009;123(9). doi:10.1017/S0022215109005271
14. Burton MJ, Glasziou PP, Chong LY, Venekamp RP. Tonsillectomy or adenotonsillectomy versus non-surgical treatment for chronic/recurrent acute tonsillitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014;2014(11). doi:10.1002/14651858.CD001802.pub3

15. Ferguson M, Aydin M, Mickel J. Halitosis and the tonsils: A review of management. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2014;151(4). doi:10.1177/0194599814544881
16. Risberg S, Engfeldt P, Hugosson S. Incidence of peritonsillar abscess and relationship to age and gender: Retrospective study. *Scand J Infect Dis*. 2008;40(10). doi:10.1080/00365540802195226
17. Passy V. Pathogenesis of peritonsillar abscess. *Laryngoscope*. 1994;104(2). doi:10.1288/00005537-199402000-00011
18. Powell J, Wilson JA. An evidence-based review of peritonsillar abscess. *Clinical Otolaryngology*. 2012;37(2). doi:10.1111/j.1749-4486.2012.02452.x
19. Lamkin RH, Portt J. An outpatient medical treatment protocol for peritonsillar abscess. *Ear Nose Throat J*. 2006;85(10). doi:10.1177/014556130608501013
20. Herzon FS. Peritonsillar abscess: Incidence, current management practices, and a proposal for treatment guidelines. *Laryngoscope*. 1995;105(8). doi:10.1288/00005537-199508002-00001
21. Schraff S, McGinn JD, Derkay CS. Peritonsillar abscess in children: A 10-year review of diagnosis and management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2001;57(3). doi:10.1016/S0165-5876(00)00447-X
22. Tsikopoulos A, Fountarlis A, Tsikopoulos K, et al. Immediate or interval abscess tonsillectomy? A systematic review and meta-analysis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2022;279(5). doi:10.1007/s00405-022-07294-x
23. Rosi-Schumacher M, Nagy R, Virgen C, Carr MM. Peritonsillar abscess on NSQIP: Safety of indicated quinsy tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2023;171. doi:10.1016/j.ijporl.2023.111636
24. Tapiainen T, Lantto U, Renko M. PFAPA-jaksokuume on lapsen tavallisin kuumeoireyhtymä. *Duodecim*. 2020;136(9):1013-1020.
25. Basha S, Bialowas C, Ende K, Szeremeta W. Effectiveness of adenotonsillectomy in the resolution of nocturnal enuresis secondary to obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2005;115(6). doi:10.1097/01.MLG.0000163762.13870.83
26. Goldstein NA, Post JC, Rosenjeld RM, Campbell TF. Impact of tonsillectomy and adenoidectomy on child behavior. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2000;126(4). doi:10.1001/archotol.126.4.494
27. Georgalas C, Tolley N, Kanagalingam J. Measuring quality of life in children with adenotonsillar disease with the child health questionnaire: A first U.K. study. *Laryngoscope*. 2004;114(10). doi:10.1097/00005537-200410000-00032
28. Brietzke SE, Gallagher D. The effectiveness of tonsillectomy and adenoidectomy in the treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: A meta-analysis. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2006;134(6). doi:10.1016/j.otohns.2006.02.033

29. Marcus CL, Moore RH, Rosen CL, et al. A Randomized Trial of Adenotonsillectomy for Childhood Sleep Apnea. *New England Journal of Medicine*. 2013;368(25). doi:10.1056/nejmoa1215881
30. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin SK ja SU ry:n asettama työryhmä. Uniapnea (obstruktiivinen uniapnea aikuisilla). . *Duodecim*. Published online 2022.
31. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: The challenge to effective treatment. *Proc Am Thorac Soc*. 2008;5(2). doi:10.1513/pats.200708-119MG
32. Tschopp K, Zumbunn T, Knaus C, Thomaser E, Fabbro T. Statistical model for postoperative apnea-hypopnea index after multilevel surgery for sleep-disordered breathing. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2011;268(11). doi:10.1007/s00405-010-1465-y
33. Camacho M, Li D, Kawai M, et al. Tonsillectomy for adult obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2016;126(9). doi:10.1002/lary.25931
34. Holmlund T, Franklin KA, Levring Jäghagen E, et al. Tonsillectomy in adults with obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2016;126(12). doi:10.1002/lary.26038
35. Smith MM, Peterson E, Yaremchuk KL. The Role of Tonsillectomy in Adults with Tonsillar Hypertrophy and Obstructive Sleep Apnea. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2017;157(2). doi:10.1177/0194599817698671
36. Sjöblom HM, Nahkuri M, Suomela M, Jero J, Piitulainen JM. Treatment of sleep apnoea with tonsillectomy: a retrospective analysis using long-term follow-up data. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2022;279(7). doi:10.1007/s00405-022-07350-6
37. Windfuhr JP, Savva K, Dahm JD, Werner JA. Tonsillotomy: facts and fiction. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2015;272(4). doi:10.1007/s00405-014-3010-x
38. Masters KG, Zezoff D, Lasrado S. Anatomy, Head and Neck, Tonsils. In: *StatPearls [Internet]*. ; 2023.
39. Windfuhr JP, Werner JA. Tonsillotomy: it's time to clarify the facts. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270(12). doi:10.1007/s00405-013-2577-y
40. Lundström F, Stalfors J, Østvoll E, Sunnergren O. Practice, complications and outcome in Swedish tonsil surgery 2009–2018. An observational longitudinal national cohort study. *Acta Otolaryngol*. 2020;140(7). doi:10.1080/00016489.2020.1746396
41. Borgström A, Nerfeldt P, Friberg D, Sunnergren O, Stalfors J. Trends and changes in paediatric tonsil surgery in Sweden 1987-2013: A population-based cohort study. *BMJ Open*. 2017;7(1). doi:10.1136/bmjopen-2016-013346
42. Acevedo JL, Shah RK, Brietzke SE. Systematic review of complications of tonsillotomy versus tonsillectomy. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2012;146(6). doi:10.1177/0194599812439017

43. Wong Chung JERE, van Benthem PPG, Blom HM. Tonsillotomy versus tonsillectomy in adults suffering from tonsil-related afflictions: a systematic review. *Acta Otolaryngol.* 2018;138(5). doi:10.1080/00016489.2017.1412500
44. Odhagen E, Stalfors J, Sunnergren O. Morbidity after pediatric tonsillotomy versus tonsillectomy: A population-based cohort study. *Laryngoscope.* 2019;129(11). doi:10.1002/lary.27665
45. Sakki A, Mäkinen LK, Roine RP, Nokso-Koivisto J. Changing trends in pediatric tonsil surgery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019;118. doi:10.1016/j.ijporl.2018.12.028
46. Blackshaw H, Springford LR, Zhang LY, Wang B, Venekamp RP, Schilder AGM. Tonsillectomy versus tonsillotomy for obstructive sleep-disordered breathing in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2020;2020(4). doi:10.1002/14651858.CD011365.pub2
47. Koempel JA, Solares CA, Koltai PJ. The evolution of tonsil surgery and rethinking the surgical approach to obstructive sleep-disordered breathing in children. *Journal of Laryngology and Otolaryngology.* 2006;120(12). doi:10.1017/S0022215106002544
48. Mackenzie GH. Tonsillotomy, with an analysis of 230 cases. *Br Med J.* 1893;1(1682). doi:10.1136/bmj.1.1682.635-a
49. Parker NP, Walner DL. Trends in the indications for pediatric tonsillectomy or adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75(2). doi:10.1016/j.ijporl.2010.11.019
50. Lansdown GH. Indications for Tonsillectomy with a Criticism of the Operation. *Can Med Assoc J.* 1924;14(5):379-382.
51. Erickson BK, Larson DR, St. Sauver JL, Meverden RA, Orvidas LJ. Changes in incidence and indications of tonsillectomy and adenotonsillectomy, 1970-2005. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery.* 2009;140(6). doi:10.1016/j.otohns.2009.01.044
52. Amin N, Lakhani R. Intracapsular versus extracapsular dissection tonsillectomy for adults: A systematic review. *Laryngoscope.* 2020;130(10). doi:10.1002/lary.28435
53. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJM, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology.* 2013;118(4).
54. Hallenstål N, Sunnergren O, Ericsson E, et al. Tonsil surgery in Sweden 2013–2015. Indications, surgical methods and patient-reported outcomes from the National Tonsil Surgery Register. *Acta Otolaryngol.* 2017;137(10). doi:10.1080/00016489.2017.1327122
55. McLean JE, Hill CJ, Riddick JB, Folsom CR. Investigation of Adult Post-Tonsillectomy Hemorrhage Rates and the Impact of NSAID Use. *Laryngoscope.* 2022;132(5). doi:10.1002/lary.29844

56. Fonseca ACG, Engelhardt MI, Huang ZJ, Jiang ZY, Yuksel S, Roy S. Effect of changing postoperative pain management on bleeding rates in tonsillectomy patients. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*. 2018;39(4). doi:10.1016/j.amjoto.2018.03.028
57. Aldamluji N, Burgess A, Pogatzki-Zahn E, et al. PROSPECT guideline for tonsillectomy: systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia*. 2021;76(7). doi:10.1111/anae.15299
58. Dhiwakar M, Clement WA, Supriya M, McKerrow WS. Antibiotics to reduce post-tonsillectomy morbidity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008;(2). doi:10.1002/14651858.CD005607.pub2
59. Blakley BW. Post-tonsillectomy bleeding: How much is too much? *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2009;140(3). doi:10.1016/j.otohns.2008.12.005
60. Østvoll E, Sunnergren O, Stalfors J. Increasing Readmission Rates for Hemorrhage after Tonsil Surgery: A Longitudinal (26 Years) National Study. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2018;158(1). doi:10.1177/0194599817725680
61. Clark M, Waddell A. The surgical arrest of post-tonsillectomy haemorrhage: hospital episode statistics. *Ann R Coll Surg Engl*. 2004;86(6):411-412. doi:10.1308/147870804632
62. Osborne MS, Clark MPA. The surgical arrest of post-tonsillectomy haemorrhage: Hospital episode statistics 12 years on. *Ann R Coll Surg Engl*. 2018;100(5). doi:10.1308/rcsann.2018.0034
63. Østvoll E, Sunnergren O, Ericsson E, et al. Mortality after tonsil surgery, a population study, covering eight years and 82,527 operations in Sweden. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2015;272(3). doi:10.1007/s00405-014-3312-z
64. Goldman JL, Baugh RF, Davies L, et al. Mortality and major morbidity after tonsillectomy: etiologic factors and strategies for prevention. *Laryngoscope*. 2013;123(10).
65. Sjöblom HM, Timgren JM, Piitulainen JM, Jero J. Patient injuries from tonsil and adenoid surgery in Finland. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2022;7(6). doi:10.1002/lio2.954
66. Odhagen E, Alm F, Axelsson S, et al. Long-term complications after tonsil surgery: an analysis of 54,462 patients from the Swedish Quality Register for Tonsil Surgery. *Front Surg*. 2023;10. doi:10.3389/fsurg.2023.1304471
67. Parikh SR, Archer S, Ishman SL, Mitchell RB. Why Is There No Statement Regarding Partial Intracapsular Tonsillectomy (Tonsillotomy) in the New Guidelines? *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2019;160(2). doi:10.1177/0194599818810507
68. Sagheer SH, Kolb CM, Crippen MM, et al. Predictive Pediatric Characteristics for Revision Tonsillectomy After Intracapsular Tonsillectomy. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2022;166(4). doi:10.1177/01945998211034454

69. Sakki AJ, Mutka A, Nokso-Koivisto J, Mäkinen LK. Do tonsils regrow after partial tonsillectomy? – Histology of regrown tonsils and predisposing factors for tonsillar regrowth. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2022;157. doi:10.1016/j.ijporl.2022.111132
70. Eviatar E, Kessler A, Shlamkovitch N, Vaiman M, Zilber D, Gavriel H. Tonsillectomy vs. partial tonsillectomy for OSAS in children-10 years post-surgery follow-up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73(5). doi:10.1016/j.ijporl.2008.12.012
71. Odhagen E, Sunnergren O, Hemlin C, Hessén Söderman AC, Ericsson E, Stalfors J. Risk of reoperation after tonsillotomy versus tonsillectomy: a population-based cohort study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.* 2016;273(10). doi:10.1007/s00405-015-3871-7
72. Soaper AL, Richardson ZL, Chen JL, Gerber ME. Pediatric tonsillectomy: A short-term and long-term comparison of intracapsular versus extracapsular techniques. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;133. doi:10.1016/j.ijporl.2020.109970
73. Bouzaher MH, Hewes D, Belfiglio M, Anne S, Abelson T. Longitudinal outcomes with intracapsular tonsillectomy, a single surgeon's experience. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery.* 2024;45(2). doi:10.1016/j.amjoto.2023.104191
74. Amin N, Bhargava E, Prentice JG, Shamil E, Walsh M, Tweedie DJ. Coblation intracapsular tonsillectomy in children: A prospective study of 1257 consecutive cases with long-term follow-up. *Clinical Otolaryngology.* 2021;46(6). doi:10.1111/coa.13790
75. Powell S, Tweedie DJ, Jonas NE, Bateman ND, Keltie K, Sims AJ. Coblation intracapsular tonsillectomy: A cohort study of NHS practice in England using Hospital Episode Statistics. *Clinical Otolaryngology.* 2022;47(3). doi:10.1111/coa.13929
76. Li J, Luo L, Chen W, et al. Application of Coblation Tonsillectomy with Inferior Pole Capsule Preservation in Pediatric Patients. *Laryngoscope.* 2021;131(5). doi:10.1002/lary.29089
77. Mesolella M, Allosso S, Coronella V, et al. Extracapsular Tonsillectomy versus Intracapsular Tonsillotomy in Paediatric Patients with OSAS. *J Pers Med.* 2023;13(5). doi:10.3390/jpm13050806
78. Sakki AJ, Mäkinen LK, Kanerva M, Nokso-Koivisto J. Monopolar tonsillotomy versus cold dissection tonsillectomy in children: Prospective study on postoperative recovery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2021;141. doi:10.1016/j.ijporl.2020.110513
79. Huo Z, Shi J, Shu Y, Xiang M, Lu J, Wu H. The relationship between allergic status and adenotonsillar regrowth: A retrospective research on children after adenotonsillectomy. *Sci Rep.* 2017;7. doi:10.1038/srep46615