

Ilkka Mattila

Leikkausten jälkeiset infektiot Tyksissä SIRO-aineiston pohjalta vuosina  
2013-2017

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Syyslukukausi 2019

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän alkuperäisyys on tarkastettu Turnit OriginalityCheck-järjestelmällä

Ilkka Mattila

Leikkausten jälkeiset infektiot Tyksissä SIRO-aineiston pohjalta vuosina  
2013-2017

Sairaalahygienia- ja infektiontorjuntayksikkö, Turun yliopisto

Syyslukukausi 2019

Vastuhenkilö: Esa Rintala, dosentti, sisätautien ja infektiosairauksien  
erikoislääkäri , Tyks, Sairaalahygienia- ja infektiontorjuntayksikkö

TURUN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta

MATTILA, ILKKA: Leikkausten jälkeiset infektiot Tyksissä SIRO-aineiston pohjalta vuosina 2013-2017

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 25 s.

Sisätautioppi

Syyskuu 2019

---

Tämän tutkimuksen aiheeksi valikoitui leikkausten jälkeiset infektiot Tyksissä SIRO-aineiston pohjalta vuosina 2013-2017. Tarkoituksena on perehtyä leikkausten jälkeisiin infektioihin Tyksissä ja muissa sairaanhoitopiireissä sekä tehdä vertailua näiden kesken. SIRO-rekisteri on Terveystieteiden tutkimuskeskuksen ylläpitämä rekisteri, johon ilmoitetaan muun muassa leikkausten jälkeiset infektiot, infektiotyyppi ja leikkausmäärät. SIRO-rekisteriin kuulumisen on vapaaehtoista ja sairaanhoitopiiri voi itse valita mitkä tulokset rekisteriin ilmoittaa.

Aineistona käytettiin Tyksin ja muiden sairaanhoitopiirien tuloksia vuosilta 2013-2017. Seurattaviksi toimenpiteiksi valikoitui sepelvaltimoiden ohitusleikkaus, lonkan tekonivelleikkaus, lonkan tekonivelen uusintaleikkaus, reisiluun murtumaleikkaus, polven tekonivelleikkaus, polven tekonivelen uusintaleikkaus ja keisarileikkaus. Näistä toimenpiteistä tutkittiin muun muassa toimenpiteiden määriä, infektioiden määriä ja infektioiden esiintyvyyksiä. Vertailua tehtiin myös elektiiivisten ja päivystysleikkauksien välillä sekä eri infektiotapojen välillä. Tilastollisiin analyyseihin käytettiin Khiin neliötestiä.

Tutkimuksessa tuli esiin, että infektioprosentit olivat Suomessa kansainvälisesti hyväksytyllä tasolla. Sairaanhoitopiirejä vertailtaessa Tyksin tulokset tekonivel- ja traumatologisissa leikkauksissa ovat muihin sairaanhoitopiireihin nähden parempia, mutta keisarileikkausten osalta puolestaan heikompia. Huomionarvoista on myös se, että Suomesta puuttuu yksi yhtenäinen järjestelmä, johon kaikki sairaanhoitopiirit julkaisisivat tuloksensa. Vaihtelua rekisteröintiaktiivisuudessa havaittiin monissa eri leikkaustyypeissä.

Avainsanat:

- Infektioprosentti
- SIRO-rekisteri

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kirjallisuuskatsaus	1
2.1	Hoitoon liittyvät infektiot	1
2.2	Leikkauksen jälkeiset infektiot	2
2.2.1	Luokittelu	2
2.2.2	Riskitekijät	6
2.2.2.1	Mikrobeihin liittyvät riskitekijät	6
2.2.2.2	Leikkaukseen liittyvät riskitekijät	7
2.2.2.2.1	Leikkausta edeltävät riskitekijät	8
2.2.2.2.2	Leikkauksen aikaiset riskitekijät	8
2.2.2.3	Potilaaseen liittyvät, leikkauriskille altistavat tekijät	9
2.2.2.4	Leikkauksen jälkeiset riskitekijät	12
2.2.3	Infektioiden määrät Suomessa ja muualla maailmalla	12
2.2.4	Leikkausalueen infektioiden merkitys potilaalle, sairaalalle ja yhteiskunnalle	13
2.2.5	Infektioiden rekisteröinti	14
3	Aineisto ja menetelmät	15
4	Tulokset	15
5	Johtopäätökset	21
6	Tulosten yhteenveto	22
7	Jatkosuunnitelma	22
	Lähteet	23

# 1 Johdanto

Leikkausten jälkeiset infektiot ovat tärkein infektiotyyppi leikatulla potilaalla ja toiseksi yleisin hoitoon liittyvä infektio. Leikkaukseen liittyvän hoitajakson yhteydessä potilaalla saattaa olla myös muita infektioita, kuten virtsatieinfektio, verisuonikatetri-infektio tai keuhkokuume.

Hoitoon liittyviä infektioita on seurattu vuodesta 1999 lähtien Suomessa valtakunnallisesti Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen THL:n ylläpitämällä sairaalainfektio-ohjelmassa (SIRO). SIRO-ohjelmalla tehtävän seurannan kohteeksi on valittu eri kirurgisia toimenpideryhmiä. Sairaalat saavat itse päättää, mitä infektioita ne ilmoittavat SIROon. Tähän syventävien opintojen tutkielmaan valittiin tarkastelun kohteeksi sepelvaltimoiden ohitusleikkaukset, lonkan tekonivelleikkaukset ja niiden uusintaleikkaukset (elektiiviset ja päivystykselliset), reisuun yläosan murtumaleikkaus, polven tekonivelleikkaukset ja niiden uusintaleikkaukset (elektiiviset ja päivystykselliset) sekä keisarinleikkaukset, koska näihin toimenpideryhmiin liittyvät infektiot ilmoitetaan Tyksistä SIRO-rekisteriin.

## 2 Kirjallisuuskatsaus

### 2.1 Hoitoon liittyvät infektiot

Hoitoon liittyvä infektio on potilaan terveydenhuollon toimintayksiköissä annetun hoidon aikana saama infektio. Ennen käytettiin termiä sairaalainfektio, mutta hoitava yksikkö voi olla muukin kuin sairaala. Hoitajakso voi olla yksittäinen päivystyskäynti tai pidempi, eri hoitolaitoksissa hoidettava kokonaisuus, ja siksi hoitoon liittyvä infektio on ilmiötä paremmin kuvaava termi. Jotta voidaan puhua hoitoon liittyvästä infektiosta, tulee täytyä kolme kriteeriä: 1. potilaalla todetaan minkä tahansa mikrobin aiheuttama paikallinen tai yleisinfektio, 2. infektio ei ollut todettavissa tai kytemässä potilaan tullessa hoitoon ja 3. infektio todetaan hoitajakson aikana tai sen jälkeen. Infektiot alkavat usein vasta potilaan kotiuduttua, joten avohoidon rooli infektioiden tunnistamisessa on suuri. Tämä uudistettu käsite on joillekin vielä vieras, mutta alkaa vakiintua terveydenhuollossa.

Yleisimpiä hoitoon liittyviä infektioita ovat leikkauksen jälkeiset infektiot, virtsatieinfektio, keuhkokuume ja sepsis. Hoitoon liittyvää infektiota ei tule sekoittaa mahdolliseen mikrobin kantajuuteen eli kolonisaatioon. Esimerkiksi MRSA (metsilliinille resistentti *Staphylococcus aureus*)-kantajuutta ei lasketa hoitoon liittyväksi infektioksi, jos kantajuus ei aiheuta hoidettavaa infektiota hoitajakson aikana. Vuonna 2005 tehdyn prevalenssitutkimuksen mukaan Suomessa hoitoon liittyvien infektioiden vallitsevuus oli 9 % (1). Euroopassa hoitoon liittyvän infektion saa arviolta kahdesta kolmeen miljoonaa potilasta vuosittain, mistä aiheutuu noin 800 miljoonan euron lisäkustannukset (2). Hoitoon liittyvät infektiot ovat siten merkittävä ongelma terveydenhuollossa niin hoidollisesti kuin kustannustenkin osalta.

Infektio-termillä tarkoitetaan mikrobin aiheuttamaa tulehdusvastetta. Mikrobi voi olla bakteeri, virus, sieni tai loinen. Infektion voi aiheuttaa keholle vieras taudinaiheuttaja tai ihmiskehon oma mikrobi, joka on vaeltanut sille

epätyypilliseen paikkaan. Tulehduksen tyypilliset piirteet kuvattiin jo satoja vuosia sitten: punoitus, kuumotus, turvotus ja kipu. Varsinkin haavainfektio on tärkeä osata tunnistaa. Sitä ei tule sekoittaa haavan normaaliin paranemiseen kuuluvaan tulehdusreaktioon, koska muutoin aiheutuu infektion ylipääntymistä, ylimääräisiä hoitoja ja kustannuksia. Epäselvissä tapauksissa olisi suositeltavaa seurata haavan tilannetta, ja pyrkiä osoittamaan bakteeri- tai veriviljelyllä tulehduksen aiheuttaja ennen mikrobilääkkeen aloitusta.

## 2.2 Leikkauksen jälkeiset infektiot

### 2.2.1 Luokittelu

Leikkauksen jälkeisellä infektiolla tarkoitetaan toimenpiteen jälkeen ilmaantunutta infektiota, joka voidaan luokitella sijaitseväksi kolmessa eri tasossa leikkaushaavaa. Luokitteluja on kehitetty useita, ja näistä käytetyin on USA:n terveysviraston CDC:n luokitus (3), jota on vuosien varrella muokattu selvemmäksi ja tarkemmaksi. Euroopassa on tästä muokattu oma versio, Euroopan tautiviraston ECDC:n kriteeristö (4), josta Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (5) on vielä kehittänyt kansallisen kriteeristön (taulukot 1- 3; 4). Luokittelut noudattavat pitkälti samoja kriteerejä kuin alkuperäinen CDC:n luokittelu. Yhtenevät kriteerit helpottavat infektioiden maiden välistä vertailua.

Leikkausinfektio voi olla pinnallinen, syvä tai leikkausalueen/elimen infektio. Pinnallinen infektio rajoittuu ihonalaiskudokseen, kun taas syvä infektio lihakseen ja lihaskalvon tasolle. Leikkausalueen/-elimen infektio puolestaan ulottuu leikkauksessa käsiteltyyn anatomiseen alueeseen/elimeen. Yleisesti on sovittu, että leikkausalueen infektion ilmaantumista seurataan 30 vuorokautta, mutta vierasesinekirurgiassa seuranta-aika on yksi vuosi.

**Taulukko 1.** Pinnallisten haavainfektioiden luokittelu.

CDC	EU	THL
Pinnallinen haavainfektio		
Haavasta tulee märkäistä eritettä ihon tai ihonalaiskudoksen alueelta. Steriilisti otetusta haava-alueen neste- tai kudoksenäytteestä voidaan eristää jokin patogeeni. Hoitava lääkäri avaa haavan, kun vähintään yksi seuraavista infektiotodentavista on todettavissa: kipu tai arkuus, paikallinen turvotus, punoitus tai	Infektio ilmenee 30 päivän kuluessa leikkauksesta JA rajoittuu vain ihoon tai ihonalaiseen kudokseen JA vähintään yksi seuraavista kriteereistä täyttyy. Haavasta tulee märkäistä eritettä pinnalliselta haava-alueelta (vahvistettu laboratorioissa tai ilman laboratoriovahvistusta)	Pinnallinen haavainfektio ilmenee 30 vuorokauden kuluessa leikkauksesta, rajoittuu vain ihoon tai ihonalaiseen kudokseen ja vähintään yksi seuraavista kriteereistä toteutuu. Haavasta tulee märkäistä eritettä pinnalliselta haava-alueelta. Pinnalliselta haava-alueelta aseptisesti otetusta haavaerite- tai

<p>kuumotus. Ehto kumoutuu, jos avatusta haavasta otettu bakteeriviljelynäyte on negatiivinen.</p> <p>Hoitavan lääkärin diagnoosi on pinnallinen haavainfektio.</p>	<p>pinnalliselta haava-alueelta aseptisesti otetusta haavaerite- tai kudosisviljelystä eristetään mikrobeja.</p> <p>Vähintään yksi infektion oireista tai löydöksistä, kuten kipu, arkuus tai paikallinen turvotus. Punoitus tai kuumotus myös mahdollisia. Mikäli kirurgi on avannut haavan pinnalliselta haava-alueelta; kriteeri kumoutuu, jos avatusta haavasta otettu bakteeriviljely on negatiivinen.</p> <p>Kirurgi tai hoitava lääkäri on tehnyt diagnoosin leikkausalueen pinnallisesta haavainfektioista.</p>	<p>kudosisviljelystä eristetään mikrobi ja Vähintään yksi seuraavista infektion oireista tai löydöksistä on todettavissa: paikallinen turvotus, punoitus tai kuumotus tai pitkittynyt seröosi erityys.</p> <p>Kirurgi avaa haavan pinnalliselta haava-alueelta ja vähintään yksi seuraavista infektion oireista ja löydöksistä on todettavissa: kipu, arkuus, paikallinen turvotus tai kuumotus. Kriteeri kumoutuu, jos avatusta haavasta otettu bakteeriviljely on negatiivinen.</p> <p>Hoitavan lääkärin diagnoosi on pinnallinen haavainfektio.</p>
		<p>Huomio: Pinnalliseksi haavainfektioiksi ei katsota ommelabsesseja, pelkkää ommelkäytävän märkäeritystä tai punoitusta.</p>

**Taulukko 2.** Syvien haavainfektioiden luokittelu.

CDC	EU	THL
<b>Syvä haavainfektio</b>		
<p>Haavasta tulee märkäistä eritettä faskia- tai lihastasolta.</p> <p>Haava avautuu tai kirurgi avaa haavan, kun voidaan todeta vähintään yksi seuraavista infektion oireista ja löydöksistä on todettavissa: kuume yli 38 °C, paikallinen kipu tai arkuus. Ehto</p>	<p>Infektio ilmenee 30 päivän kuluessa leikkauksesta, jos siinä ei asetettu vierasesinettä, tai 1 vuoden kuluessa leikkauksesta, jos siinä asetettiin vierasesine, ja infektio on yhdistettävissä leikkaukseen ja ulottuu haava-alueen syvään pehmytkudokseen (esim. faskiaan</p>	<p>Syvä haavainfektio ilmenee 30 vrk kuluessa leikkauksesta (ei asetettu vierasesinettä) tai vuoden kuluessa (asetettu vierasesine ja infektio ovat yhdistettävissä leikkaukseen), ulottuu faskiaan tai lihakseen ja vähintään yksi seuraavista toteutuu.</p>

<p>kumoutuu, jos avatusta haavasta otettu bakteeriviljelynäyte on negatiivinen.</p> <p>Haavan absessi suorassa tutkimuksessa, uusintaleikkauksessa tai histopatologisessa tai radiologisessa tutkimuksessa.</p> <p>Hoitavan lääkärin diagnoosi on syvä haavainfektio.</p>	<p>tai lihakseen) ja vähintään yksi seuraavista kriteereistä täyttyy:</p> <p>Haavasta tulee märkäistä eritettä syvältä haava-alueelta, ei kuitenkaan leikkausalueen leikkausalue-/elinkomponentista.</p> <p>Syvä haava avautuu spontaanisti tai kirurgi avaa haavan syvältä haava-alueelta, kun potilaalla on vähintään yksi seuraavista oireista tai löydöksistä: kuume (&gt; 38 °C), paikallinen kipu tai arkuus; kriteeri kumoutuu, jos haavasta otettu bakteeriviljely on negatiivinen.</p> <p>Todetaan syvän haava-alueen absessi tai saadaan muu näyttö syvän haava-alueen infektiosta suorassa tutkimuksessa, uusintaleikkauksessa tai histopatologisessa tai radiologisessa tutkimuksessa.</p> <p>Kirurgin tai hoitavan lääkärin tekemä diagnoosi leikkausalueen syvästä haavainfektiosta.</p>	<p>Haavasta tulee märkäistä eritettä syvältä haava-alueelta.</p> <p>Haava avautuu spontaanisti tai kirurgi avaa haavan syvältä haava-alueelta ja vähintään yksi seuraavista infektion oireista ja löydöksistä on todettavissa: kuume yli 38°C, paikallinen kipu tai arkuus. Kriteeri kumoutuu, jos avatusta haavasta otettu bakteeriviljely on negatiivinen.</p> <p>Todetaan uusintaleikkauksessa, kliinisessä, histopatologisessa tai radiologisessa tutkimuksessa syvän haava-alueen absessi tai muu näyttö infektiosta.</p> <p>Hoitavan lääkärin diagnoosi on syvä haavainfektio.</p>
		<p>Huomio: Jos infektio on sekä pinnallisella että syvällä haava-alueella, luokitetukseksi tulee syvä haavainfektio.</p>



**Taulukko 3.**Leikkausalueen haavainfektion luokittelu.

CDC	EU	THL
<b>Leikkausalue- /elininfektio</b>		
<p>Leikkausalueelle faskian tai lihaksen alle jätetystä dreenistä tulee märkäistä eritettä.</p> <p>Leikkausalueelta faskian tai lihaksen alta aseptisesti otetusta neste- tai kudosisviljelynäytteestä eristetään mikrobi.</p> <p>Todetaan leikkausalueen/elimen absessi tai muu näyttö infektiosta uusintaleikkauksessa, kliinisessä, histopatologisessa tai radiologisessa tutkimuksessa.</p> <p>Hoitavan lääkärin diagnoosi on leikkausalueen/elimen infektio.</p>	<p>Infektio ilmenee 30 päivän kuluessa leikkauksesta, jos siinä ei asetettu vierasesinettä, tai 1 vuoden kuluessa leikkauksesta, jos siinä asetettiin vierasesine, JA infektio on yhdistettävissä leikkaukseen JA ulottuu muuhun leikkauksessa avattuun tai käsitelyyn elimistön osaan (esim. elimiin ja alueisiin) kuin insisioon JA vähintään yksi seuraavista kriteereistä täyttyy.</p> <p>Leikkausalueelle/elimeen haavan kautta asetetusta dreenistä tulee märkäistä eritettä.</p> <p>Leikkausalueelta/elimestä aseptisesti otetusta neste- tai kudosisviljelystä eristetään mikrobeja.</p> <p>Suorassa tutkimuksessa, uusintaleikkauksessa tai histopatologisessa tai radiologisessa tutkimuksessa todetaan leikkausalueen/elimen absessi tai saadaan muu näyttö leikkausalueen/elimen infektiosta.</p> <p>Kirurgin tai hoitavan lääkäri diagnosoi leikkausalue- /elininfektiosta.</p>	<p>Leikkausalue/elininfektio ilmenee 30 vrk kuluessa leikkauksesta (ei asetettu vierasesinettä) tai vuoden kuluessa (asetettu vierasesine ja infektio ovat yhdistettävissä leikkaukseen), ulottuu faskia- ja lihaskerroksen alle ja vähintään yksi seuraavista kriteereistä totetuu.</p> <p>Leikkausalueelle faskian tai lihaksen alle jätetystä dreenistä tulee märkäistä eritettä.</p> <p>Leikkausalueelta faskian tai lihaksen alta aseptisesti otetusta neste- tai kudosisviljelystä eristetään mikrobi.</p> <p>Todetaan uusintaleikkauksessa, kliinisessä, histopatologisessa tai radiologisessa tutkimuksessa leikkaus- alueen/elimen absessi tai muu näyttö infektiosta.</p> <p>Hoitavan lääkärin diagnoosi on leikkausalue/elininfektio.</p>
<p>Huom! Jos leikkausalue/ elininfektio dreneerautuu itsestään</p>		

leikkaushaavan kautta, se luokitellaan syväksi infektioksi.		
---	--	--

Yhteistä edellä mainituille kriteereille on se, että hoitava lääkäri voi itsenäisesti diagnosoida infektion. Kriteerit tulee tuntea huolella infektioiden yldiagnostiikan välttämiseksi, mutta toisaalta hoitavalla lääkärillä tulee myös olla riittävä ammattitaito infektion toteamiseksi. Käytännössä sairaalainfektioiden toteamiseen ja seuraamiseen osallistuu kuitenkin myös koulutettuja sairaanhoitajia, hygieniahoitajia, infektiolääkäreitä, mikrobiologeja, radiologeja ja tehohoitolääkäreitä.

Toivottavaa olisi, että kaikki sairaalat seuraisivat ja ilmoittaisivat infektiosta kansalliseen rekisteriin. Tällä turvattaisiin kattava valtakunnallinen laadun seurantajärjestelmä. Vierasesinekirurgian seuranta-aika on normaalia seuranta-aikaa pidempi. Nämä infektiot ovat haastavampia hoitaa ja vaativat usein uusintaleikkauksen.

Vuonna 2016 Suomessa tehdyn prevalenssitutkimuksen mukaan akuuttisairaaloissa leikkausalueen infektioiden vallitsevuus oli noin 21 % (6). Tässä tutkimuksessa leikkausalueen infektiosta kolme neljästä oli syviä haavainfektioita tai leikkausalue-/elininfektioita, neljännes pinnallisia haava-alueen infektiota. Kaksi aiempaa THL:n organisoimaa valtakunnallista akuuttisairaaloiden prevalenssitutkimusta tehtiin vuosina 2005 ja 2011 (7). Näissä leikkausalueen infektioiden vallitsevuudet olivat 29 % ja 24 %.

## 2.2.2 Riskitekijät

Leikkauksen jälkeisen infektion syntyyn leikkausalueelle vaikuttavat mikrobeista, potilaasta, toimenpiteestä/leikkauksesta tai paikallisista olosuhteista johtuvat riskitekijät. Yksittäinen riskitekijä ei välttämättä johda infektiin, mutta kasaantuessaan riskitekijät lisäävät infektion mahdollisuutta.

### 2.2.2.1 Mikrobeihin liittyvät riskitekijät

Potilaan omat mikrobit ovat /oma mikrobikanta on infektioiden aiheuttajina tärkeämpiä kuin ulkopuolelta tulevat mikrobit. Mikrobeihin liittyvistä riskitekijöistä tärkein on niiden määrä kudoksessa leikkaushetkellä (8). Tähän pohjautuu leikkaushaavojen puhtausluokitus (9), joka on neljäloukkainen (Taulukko 4). Puhtausluokitus kuvastaa leikkaushaavan mikrobikontaminaation astetta. Ensimmäinen luokka tarkoittaa, ettei infektiota ole ja neljäs levinnyttä infektiota. Luokitukseen kuuluu lisäksi leikkaustoimenpiteen luonne sekä avataanko kontaminoitunutta elintä, kuten suolta, virtsateitä tai hengitysteitä. Kirurgian eri erikoisaloilla on vielä omat spesifisemmät puhtausluokituksensa, mutta jako pysyy näissäkin neliluokkaisena. Infektioiden yleisimmät aiheuttajat vaihtelevat leikkausalueen mukaan. Toimenpiteen aikana leikkausalueen puhtausluokitus voi muuttua, jos leikkauksessa löytyy aiemmin tuntematon infektiopesäke.

**Taulukko 4.** Puhtausluokat

1.	Puhdas	Ei infektiota. Mahasuolikanavaa, virtsateitä tai hengitysteitä ei avata
2.	Puhdas kontaminoitunut	Ei infektiota. Mahasuolikanava, virtsatiet tai hengitystiet avataan
3.	Kontaminoitunut	Infektio rajoittunut leikkausalueella
4.	Likainen	Infektio levinnyt

*Staphylococcus aureus* on osa ihon normaalia mikrobiomia ja yleisin yleisin haavainfektion aiheuttaja. Koska tiedetään mikrobien määrän olevan eräs tärkeimmistä riskitekijöistä, käytetään antibioottiprofylaksia useissa eri leikkauksissa. Antibioottiprofylaksian (infektion ennaktorjunta mikrobilääkkeen avulla) tarkoituksena on ennaltaehkäistä mahdollisia infektioita. Oikein toteutettuna sillä voidaan ehkäistä jopa 50 % eräisiin leikkauksiin liittyvistä infektioista (10).

Huomioiden tarve välttää antibioottien liikkakäyttöä, yleinen tapa on antaa antibioottiprofylaksia puhtausluokan 2-3 sekä puhtausluokan 1 kirurgiassa, jossa asetetaan vierasesine tai jos infektiolla olisi poikkeuksellisen vakavat seuraukset (11). Likaisemmissa leikkauksissa antibiootin käyttö ei ole enää profylaktista, vaan infektion hoitoa. Ensimmäisen ja toisen polven kefalosporiinit ovat yleisimmin käytettyjä antibioottiprofylaksiassa; yleisin lääke on kefuroksiimi. Profylaksia (kefuroksiimi 1,5 – 3,0 g) annetaan suonensisäisesti noin 60 min ennen ihoviiltoa, jotta saavutetaan riittävä lääkkeen veripitoisuus juuri viillon hetkellä.

Suurin osa infektioista aiheutuu potilaan omien mikrobien kulkeutuessa leikkausalueelle. Aseptisilla toimilla pyritään tuhoamaan mahdolliset henkilökunnasta tai leikkausalin ilmasta peräisin olevat eksogeeniset mikrobit; esimerkiksi oikeaoppisella kirurgisella käsienspesutetekniikalla, pukeutumistavoilla tai leikkaussalin ilmanvaihdolla (9). On myös mahdollista, että käytetyt leikkausvälineet, drenit tai anestesiavälineet eivät ole puhtaita, mutta tämä on Suomessa harvinaista.

### **2.2.2.2 Leikkaukseen liittyvät riskitekijät**

Leikkaukseen liittyvät infektoriskitekijät jaetaan leikkausta edeltäviin, leikkausvalmisteluun liittyviin, itse toimenpiteeseen sekä leikkauksen jälkeisiin tekijöihin.

### 2.2.2.2.1 Leikkausta edeltävät riskitekijät

Eksogeeniset eli elimistön ulkopuolelta tulevat mikrobit ovat useimmiten peräisin henkilökunnasta tai leikkaussalin ilmasta (mikrobikannasta). Näihin tekijöihin pyritään puuttumaan aseptisilla toimilla; työjärjestys puhtaasta likaisempaan, käsienpesutekniikka, oikeaoppiset pukeutumistavat ja leikkausalueen peittäminen (9).

Tutkimusten mukaan jokainen päivä sairaalassa lisää riskiä infektioille ja siksi 2000-luvun käytännöksi on muodostunut päiväkirurgia, jossa potilas lähtee samana päivänä kotiin (silloin kun tämä on leikkauksen luonne huomioiden mahdollista). Infektioiden estämistoimet päiväkirurgiassa noudattavat käsien sekä leikkausalueen puhdistamisen ym. tekijöiden suhteen samoja periaatteita kuin muissakin leikkauksissa. Preoperatiivisella käsien desinfioinnilla tähdätään riittävän käsien desinfiointiin ennen steriilien suojakäsineiden pukemista ja leikkaukseen ryhtymistä. Suojavaatteet leikkaukseen osallistuvilla ovat steriilejä ja kertakäyttöisiä. Leikkausryhmään kuuluvilla on steriili suojatakki, steriilit suojakäsineet, hiussuoja tai leikkaussalipäähine sekä kirurginen suunenäsuojus. Jos on odotettavissa veriroiskeita, voi käyttää myös suunenäsuojausta, jossa on visiiri. Vierasainekirurgiassa voidaan käyttää myös ilmastoitua leikkauksepäätä.

### 2.2.2.2.2 Leikkauksen aikaiset riskitekijät

Leikkausalueella ja leikkaustyyllillä/tavalla on suuri merkitys infektioriskiin; vatsanalueen ja nivusalueen kirurgiassa on suurin infektioriski. Nykyään pyritään valitsemaan laparoskooppinen leikkaus avoleikkauksen sijaan, koska sillä sen on osoitettu vähentävän infektioriskiä merkittävästi (12). Haava-alueesta tulee pienempi ja se on helpompi hoitaa.

Päivystystoimenpide verrattuna elektiiviseen toimenpiteeseen lisää riskiä leikkauksen jälkeiseen infektiin.

Oikea huolellinen leikkaustekniikka on tärkein leikkauksen aikainen riskiin vaikuttava tekijä. Tarkka anatomian tunteminen, tarkka aseptinen työskentely leikkauksessa, oikeat toimintatavat leikkauksen aikana - kuten terävä kudosten leikkaaminen, kudosten huolellinen käsittelytapa, verenvuotojen tyrehdyttäminen ja pienet kudokset - ovat onnistuneen leikkaustuloksen edellytyksiä. Optimaalinen elektrokoagulaation käyttö sekä haavan taitava sulkutekniikka vähentävät kudoshapetuksen huononemisen riskiä.

Ihmisen tehokas suoja mikrobeja vastaan ovat iho ja limakalvot. Leikkauksessa tämä suoja rikotaan ja siksi on tärkeää huoltaa iho ihorikoista ja erittäivistä infektiopesäkkeistä ennen leikkausta. Ennen leikkausta tehdään huolellinen ihon pesu. Ennen leikkausta tulee potilas myös pestä leikkausalueelta ja sen lähiympäristöstä huolellisesti. Iholle ja kehon ulkoisiin osiin käytetään 80-prosenttista denaturoitua alkoholia tai klooriheksidiinipriitä, limakalvoille steriiliä vettä vai keittosuolaa. Erityisesti vierasainekirurgiassa saneerataan potilaiden iho huolella. Tarvittaessa aloitetaan näyttöön perustuvan käytännön mukaisesti oikein valittu ja toteutettu antimikrobiprofylaksi myös päivystysleikkauksissa.

Puhtailla vaatteilla pyritään siihen, että leikkaukseen tullessa potilas olisi puettuna puhtaisiin sairaalavaatteisiin, jotka ovat helposti avattavissa/ riisuttavissa leikkausta varten. Ihokarvojen poisto ei tutkimusten mukaan ole välttämätöntä, se saattaa jopa lisätä infektioriskiä. Tarvittaessa karvat leikataan kertakäyttöisellä karvaleikkurilla, ei

koskaan höylällä, koska se rikkoo ihon ja lisää haavainfektion riskiä. Jos ihoarvoja halutaan poistaa, se pitää tehdä mahdollisimman lähellä leikkausajankohtaa ja mahdollisimman vähän ihoa vaurioittaen (13).

Suolityhjennys tehdään vakiintuneen tavan mukaan päivää ennen suoli-tai maksaleikkausta, joskin suolityhjennyksen hyödystä on kirjallisuuden mukaan ristiriitaisia tutkimustuloksia.

Peittelymateriaalin käytöllä suojataan potilasta ulkoisilta ja potilaasta itsestään tulevilta mikrobikontaminaatioilta. Leikkausalueen suojakalvojen käytöllä sen sijaan ei ole osoitettu hyötyä infektiokomplikaatioiden esiintymisessä.

Leikkauksen pitkittyminen lisää infektioriskiä (14). Haavainfektioiden syntyyn vaikuttaa myös elimistön homeostaasi leikkauksen aikana. Liiallinen sympaattinen stimulus aiheuttaa vasokonstriktiota, jolloin kudospesuus ja -hapetus heikkenevät, mistä seuraa leukosyyttien bakteereita tappavan kyvyn heikkeneminen ja jopa antimikrobiprofylaksin tehon väheneminen. Isoissa ja monimutkaisissa leikkauksissa tällaisia häiriöitä voi kehittyä helposti. Elimistö saattaa viilentyä (hypotermia), kehittyä nestehukka (hypovolemia) riittämättömän nesteytyksen takia, elimistön verenkierto voi heikentyä muun muassa sokissa tai riittämättömän kivunhoidon takia. Kaikilla näillä perioperatiivisilla seikoilla on infektioita lisäävää vaikutusta. Tutkimukset osoittavat, että happeutumisen parantaminen lisäämällä anestesian aikana/ perioperatiivisesti käytettävän hapen osuutta hengityskaasuissa edistää kudospesuus ja vähentää infektioiden määrää. Veren glukoosipitoisuuden lisääntyminen on myös homeostaasin häiriötila, joka lisää postoperatiivisia infektioita. Leikkausalue voi kontaminoitua myös toimenpiteen aikana esimerkiksi käsineiden rikkoutuessa tai dreerien väärän käytön seurauksena. Joskus löytyy potilaalta leikkauksessa myös yllättävä infektiopesäke. (15).

Jokainen leikkaus on itsessään riski infektiolle eikä niitä voida kokonaan välttää. Mahdollisia potilaalle tulevia korvauksia määritettäessä on yleisesti pidetty 2 %:n infektiomäärää vielä hyväksyttävänä, ellei infektion ilmaantumiseen ole vaikuttanut lääkärin ammattistandardin poikkeama. Tässä tutkimuksessa keisarileikkauksiin ja sepelvaltimoiden ohitusleikkauksiin liittyy suurin infektiokomplikaation mahdollisuus, kun taas reisiluun murtumaleikkauksiin ja säärimurtamaleikkauksiin pienin. Päivystyksellisissä tilanteissa ei infektioriskiä voida huomioida yhtä laajasti kuin elektiivisissä leikkauksissa toimenpiteen kiireellisyyden takia.

### **2.2.2.3 Potilaaseen liittyvät, leikkausriskille altistavat tekijät**

Potilaaseen liittyvistä riskitekijöistä osa johtuu potilaan leikattavasta taudista, osa potilaan perussairauksista ja niiden lääkityksistä sekä osa toimenpiteeseen liittyvistä tekijöistä, jotka sellaisenaan vaikuttavat potilaan puolustuskykyyn. Riskin suuruuden arviointia varten on kehitetty eri tyyppisiä laskureita.

ASA-luokitus (American Society of Anesthesiologists) on anestesiologien kehittämä luokitus, joka kuvaa potilaan sairastuvuutta ja fyysistä kuntoa (16). Mm vaikeat yleissairaudet ovat huomioitu ASA-luokituksessa.

CDC on kehittänyt myös NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance) -ohjelman, joka on tehty arvioimaan kirurgisen potilaan riskiluokkaa (17, Taulukko 5). NNIS-luokituksessa huomioidaan leikkausta edeltävästi kolme tekijää: ASA-luokat 3- 5, leikkauksen puhtausluokka: kontaminoitunut tai likainen sekä leikkauksen kesto (yli 75 %

leikkaustyyppin keskimääräisestä kehosta tunneiksi pyöristettynä). NNIS-luokitusta pidetään parhaana menetelmältä arvioimaan leikkausalueen infektioriskiä ja se on laajalti käytössä kansainvälisesti. NNIS-indeksi voidaan määrittää vasta leikkauksen jälkeen.

Taulukko 5. NNIS-laskuri

ASA-lukitus	Toimenpiteiden puhtausluokka	NNIS-riskiluokitus
Muuten terve potilas.	Puhdas: ei infektioita; mahasuolikanavaa, virtsateitä tai hengitysteitä ei avata.	Potilaan preoperatiivinen ASA-luokka on 2,3,4 tai 5.
Lievä yleissairaus.	Puhdas/ kontaminoitunut: ei infektioita; mahasuolikanavaa, virtsateitä tai hengitysteitä avataan.	Leikkauksen puhtausluokka on kontaminoitunut tai likainen.
Vaikea yleissairaus, mutta kykenee itse liikkumaan.	Kontaminoitunut: rajoittunut infektio leikkausalueella.	Leikkauksen kesto ylittää 75% persentiiliin kyseessä olevan leikkaustyyppin mediaanikestosta (75% toimenpideryhmän leikkauksista, on kestänyt alle ko. aikarajan ja 25% kestänyt pidempään).
Vaikea systeemisairaus, ei kykene itse liikkumaan.	Likainen: levinnyt infektio.	
Todennäköisesti elää alle 24 h.		
Potilas saa yhden pisteen jokaisesta riskitekijästä (a-c). Näin potilaan saama riskiluokka sijoittuu välille 0 ja 3.		

Edellisten lisäksi käytetään myös McCabe-luokitusta. Se on tehty kuvaamaan potilaan yleistä ennustetta leikkauksen suhteen (18, Taulukko 6). Se ei siten ole spesifi leikkausalueen infektioille, mutta mittaa hyvin myös infektioiden riskiä. Sairaalainfektioiden esiintyvyys nousee mitä vaikeampia perustauteja potilailla on; McCabe luokka 1: 5 %; luokka 2: 13 %; luokka 3: 25 %;  $p < 0,01$  (19).

Taulukko 6. Potilaan perustaudin vaikeusasteen määrittäminen McCaben luokituksella

McCabe luokka 1	McCabe luokka 2	McCabe luokka 3
Välitön kuolemanvaara (< 1 vuosi).	Kuolemanvaara 1-4 vuoden sisällä.	Ei kuolemanvaaraa.
Potilaalla on perustauti tai sairaalaan tulon syynä on sairaus, johon liittyy välitön kuolemanvaara, joka ei hoidolla nopeasti poistettavissa. Tähän kuuluu mm. vakavimmin sairast teho-osaston potilaan ja terminaalihoitossa olevat potilaat.	Tauti, johon liittyy lisääntynyt kuolemanvaara lähimmän 4 vuoden sisällä. Tällainen perustauti voi olla yksittäinen sairaus tai useamman perustaudin summa (monisairas potilas), joihin liittyy huomattava sairaalahoidon tarve.	Potilaalla on perustauti, johon ei liity kuolemanvaaraa.

Riskitekijät esiintyvät usein eri kombinaatioina ja niiden riskitekijäluonteen varmuus vaihtelee jonkin verran eri tutkimuksissa. Varsin laajasti katsotaan, että vaikea yleissairaus (esim. syöpään, syöpähoitoin, elinsiirtoihin, HIV-infektioon, biologisiin lääkkeisiin tai kortikosteroidihoitoon liittyvä immunosuppressio), sairaalassaoloaika ennen leikkausta (pitkä edeltävä sairaalahoitajakso ennen leikkausta pyrkii myös lisäämään riskiä, koska mm. pt:n suolen, ihon ja limakalvojen mikrobiomi muuttuvat), vaikea lihavuus, tupakointi ja leikkausalueen ulkopuolella sijaitseva infektiolähde sekä malnutrio ovat riskitekijöitä. (20). Lisäksi kirjallisuudesta löytyy useita muitakin potentiaalisia riskitekijöitä (21). Korkea ikä heikentää elintoimintoja sekä vastustuskykyä, mutta vaikuttaa myös ihoon ja muihin kudoksiin tehden altistaen infektiolle. Lihavilla potilailla (BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) mm. haavan verenkierto on alentunut ja suuremmat leikkaushaavapinnat sekä leikkaustekniset vaikeudet lisäävät infektioiden mahdollisuutta. Huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes heikentää puolustuskykyä ja altistaa leikkauksen jälkeiselle infektiolle; myös haavan paraneminen hidastuu.

Malnutritio ja munuaisten vajaatoiminta heikentävät puolustuskykyä kuten alkoholismikin (18). *Staphylococcus aureus* – nenäkantajuus kuuluu myös riskitekijöihin. Muualla potilaassa oleva infektiopesäke lisää postoperatiivisen haavainfektion riskiä suoraan mahdollisen veren- tai imunesteen kierron tapahtuvan leviämisen välityksellä. Myös suun tila ja hampaiden kunto ovat tärkeää huomioida. On suositeltavaa saneerata hampaat ennen toimenpidettä, koska niissä sijaitseva infektiopesäke voi levitä veri- tai imuteitse aiheuttaen infektiota leikkausalueelle (varsinkin ruokatorvikirurgiassa ja vierasesinekirurgiassa), tai muualle kehoon.

Yllä lueteltuja seikkoja eliminoimalla sekä hoitoa optimoimalla voi osaan potilaaseen liittyvistä riskitekijöistä siis vaikuttaa etukäteen elektiivisissä leikkauksissa.

#### 2.2.2.4 Leikkauksen jälkeiset riskitekijät

Leikkauksen jälkeen kiinnitetään huomiota haavaan. Runsaasti vuotavat haavat tulee puhdistaa tiheästi ja uusia steriilit taitokset tiuhaan. Rauhallisen haavan hoitona on sen sijaan ”rauha”, eli haavasidoksia ei vaihdeta kuin tarvittaessa. Haavoja ja siteitä käsiteltäessä huolehditaan käsien desinfioinnista ja käytetään steriilejä suojakäsineitä. Osastoilla tärkeää on haavanhoitojen ja aseptiikan looginen järjestely. Ensin hoidetaan puhtaimmat haavat ja lopuksi infektoituneet haavat. Suosituksena olisi, että lääkärin kierto/toimenpiteet tehtäisiin samaa aikaa hoitajien haavanhoidon kanssa, jotta haava-aluetta ei käsiteltäisi jatkuvasti.

Kädet on desinfioitava ennen ja jälkeen jokaista toimenpidettä sekä ennen ja jälkeen jokaisen potilaan sekä suojakäsineiden riisumisen jälkeen. Käsihuuhteiden kulutusta on syytä seurata yksikkökohtaisesti, sillä tällä voidaan epäsuorasti seurata henkilökunnan käsihuuhteen käyttöä (22). Potilastyössä korut, rannekellot ja sormukset ovat kiellettyjä, koska näiden kautta leviää helposti bakteereita.

Haava-alueen ja potilaan hyvään toipumiseen liittyvät myös tehokas kuntouttaminen ja kivun hoito. Osastolla ja yliopistossa leikkauksen jälkeen tulisi välttää haavaan kohdistuvaa painetta. Poikkeuksena alipaineimukset, jotka tietyissä haavoissa/ leikkauksissa nopeuttavat paranemista ja estävät infektoita. Useille potilailla haavanhoito ja oikeaoppinen aseptiikka ovat vieraita tekijöitä, joten kotiuttamisen yhteydessä olisi hyvä käydä näitä asioita läpi. Infektiot huomataan usein vasta potilaan kotiuduttua eli infektion merkit ja niiden huomaaminen ovat tärkeä selittää potilaalle tai hänestä huolehtivalle taholle. Potilaan omat perussairaudet voivat vaikuttaa haavan paranemisnopeuteen, joten tämä tulee muistaa haavan seuraamisessa (23).

#### 2.2.3 Leikkauksen jälkeisten infektioiden määrät Suomessa ja muualla maailmalla

SIRO-rekisteriin kuulumisen on vapaaehtoista, siihen kuuluu 15 sairaalaa Suomesta. Sairaalat saavat itse päättää, mitä infektiota ne ilmoittavat. SIROon ilmoitettuja leikkaustoimenpiteitä oli vuonna 2010 yli 17 000 ja 2017 yli 22 000 kappaletta. Suomessa toteutui vuonna 2016 kaikkiaan yhteensä 347047 kirurgista hoitajaksoa (vuodeosastohoito ja päiväkirurgia). Vuodeosastohoidon määrä oli hieman laskenut vuodesta 2015. Kaikista toimenpiteistä suurin osa tehtiin naisille, avohoidossa 2,9 miljoonaa ja vuodeosastohoidossa 1,3 miljoonaa vuonna 2016. Miehillä tehtiin 2,3 miljoonaa avohoidon ja 1,1 miljoonaa vuodeosastohoidon toimenpidettä. (24)

Suomessa toimenpiteet ja ao. hoitajakso ilmoitetaan THL:n ylläpitämään HILMO-rekisteriin. HILMO-rekisterin ongelmana ovat tiedon epäluotettavuus ja raportoinnin viiveet (25). Paajasen ja Rantalan vuonna 2016 julkaiseman artikkelin mukaan leikkauksia tehdään noin 400 000 vuosittain (26). Paajasen ja Rantalan artikkelissa arvioitiin infektioiden määrän vaihtelevan 2-10 % välillä. Englannissa infektioiden ilmaantuvuus oli myös samaa tasoa, 1-9% välillä, riippuen leikkaustyyppistä. Kuten Suomessakin, tekonivelleikkauksissa infektioprosentti on matala; sisäelinkirurgiassa infektio määrät ovat korkeammat (27).



Hoitoon liittyvien infektioiden vallitsevuus Tyksissä v. 2018 oli 8,8%. Luku on selvästi matalampi kuin aikaisempina vuosina. Esimerkiksi v. 2016 tehdyssä Euroopan laajuudessa prevalenssitutkimuksessa keskimääräinen infektioprevalenssi Suomessa oli 9,1 % ja Tyksissä 9,5 %. Hoitoon liittyvien infektioiden ilmaantuvuus puolestaan Tyksissä v. 2018 oli 3,0/ 100 hoitojaksoa. Tämä luku on pysynyt hyvin stabiilina viime vuodet.

CDC:n raportin mukaan vuonna 2014 USA:ssa tehtiin 14,2 miljoonaa leikkausta. Leikkausalueinfektioita arvioitiin syntyneen samana vuonna 157500. Kustannuksia arvioidaan USA:ssa aiheutuvan maksavan yli 1,6 miljardia dollaria (28,29).

ECDC arvioi, että EU-maissa, Norjassa ja Islannissa ilmaantuu hoitoon liittyvä infektio n. 3,8 miljoonalle henkilölle vuosittain ja että 90 000 henkilöä kuolee niihin (30). 18 % näistä infektioista on leikkausalueen infektioita (31). Kanervan vetämässä tutkimuksessa todettiin myös, että hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttavan 700 kuolemaa vuodessa potilailla, joilla ei ole välittömästi henkeä uhkaavaa perussairautta (32).

#### **2.2.4 Leikkausalueen infektioiden merkitys potilaalle, sairaalalle ja yhteiskunnalle**

Pinnallisissa haavainfektioissa avoterveydenhuollon palveluiden lisääntynyt käyttö, matkustaminen tutkimuksiin, lääkkeet sekä terveydenhoitotuotteet aiheuttavat merkittäviä lisäkustannuksia potilaalle. Syvissä, vakavammassa sairaalahoitoa vaativissa infektioissa joudutaan helposti lisätutkimuksiin, mahdollisesti uusintaleikkauksiin, mahdollisesti tehohoitoon ja kuntoutumisen joudutaan aloittamaan alusta. Sairaalahoidon pidentyminen on itsessään taas riski uusien komplikaatioiden syntymiselle, jotka puolestaan toteutuessaan lisäävät potilaan invaliditeettia. Invaliditeettiin sisältyy potilaan menetetty terveys sekä työ- ja muu aika. Infektiokomplikaatiot lisäävät sairaalahoidon kestoa n. 10-14 päivää (10). Vakavin komplikaatio on kuolema, joita tapahtuu vuosittain noin 1500 kappaletta (33). Infektiokomplikaatiot merkitsevät sairaaloille myös paljon lisäkustannuksia (27, 34). Infektiot pidentävät hoitoaikoja, lisäävät tutkimuksia ja hoitoja ja aiheuttavat kuolemia (32). Leikkausalueen infektiot voivat jopa kolminkertaistaa hoitojaksojen sairaalakustannukset (10). Yhteiskunnan tasolla infektiokomplikaatiot ovat merkittävä kustannustekijä. Yhteiskuntatasolla vaikutukset liittyvät suoriin ja epäsuoriin kustannuksiin, joista suoria ovat menetetty työpanos, joka on maksimissaan työikäisten kuolema- ja työkyvyttömyyseläketapauksissa. Myös työnantajat joutuvat osallistumaan työkyvyttömyydestä aiheutuneisiin kustannuksiin. Suomessakin lisäkustannukset ovat jo merkittäviä. Tyksissä tutkittiin hoitoon liittyvien infektioiden saaneiden keskimääräistä vuodeosastohoitoa, joka oli infektiokomplikaation saaneilla 2,6 kertainen vertailuryhmään nähden. Samassa tutkimuksessa todettiin, että kaikki Tyksissä ilmoitetut hoitoon liittyvät infektiot maksavat vuodeosastohoidon potilailla yli 11 M € vuodessa (34).

Vuonna 2014 astui voimaan hoitopaikan valinnanvapaus, jonka mukaan kukin potilas saa itse päättää hoitopaikkansa myös erikoissairaanhoidossa. Valinnanvapautta ollaan laajentamassa EU-tasolle. Infektio- ja muiden komplikaatioiden julkinen esittäminen voisi ohjata potilaan valintoja ja kun raha seuraa potilasta, voisi tästä syntyä tehokas taloudellinen ohjauskeino. Sen käyttö vaatii kuitenkin pitkäjärjestyksestä laatuindikaattorien kehittämistyötä ja muutenkin tarkkaa harkintaa. Joissakin sairaaloissa seurataan jo nyt kirurgikohtaisia infektiolukuja. Tämä voisi olla tehokas menetelmä, mutta edellyttää erittäin luotettavaa ja kattavaa infektioiden seuranta, jossa huomioidaan myös

potilaiden sairauden vaikeusaste. Hyvin toimiva potilastietojärjestelmä, jossa on mm. antibioottiheräte, olisi myös tarpeen. Suomessakin on pohdittu tulisiko kaikkien sairaaloiden ilmoittaa infektioprosentit, kuolemat ja muut hoitotulokset julkisesti. Sairaaloiden välinen vertailu kyseisten arvojen perusteella ei ole järkevää, ellei oteta huomioon kuinka vaikeasti sairaita hoidetaan. On selvää, että yliopistosairaaloissa hoidetaan vakavimmin sairaat potilaat mutta yliopistosairaaloiden sisälläkin potilaiden sairauden vaikeusaste vaihtelee. On maita, kuten Ranska, jossa jokaisen sairaalan tulee ilmoittaa vuosittain infektiokomplikaatioiden määrät ja muita potilashoitoon liittyviä tunnuslukuja. Laatutietojen läpinäkyvyyteen liittyy kuitenkin tietojen mahdollinen kaunisteluharha - lieviä infektiota ei ehkä ilmoiteta tai komplikaatiolukuja muuten kaunistellaan, jotta sairaalan luvut näyttävät paremmilta. Mikäli sairaalakohtaiset luvut tulisivat julkisiksi, tulisi myös sopia toiminnan valvonnasta, nimetä ulkopuolisia osaajia laatutietojen toteamiseen ja päivittämiseen ja osaltaan tuottamaan tästä tilastoja. Tällaista toimintaa ei maassamme ole resursoitu. Kuten on aiemmin todettu, Suomessa THL:n sivuilta SIRO-tietokannasta voi seurata infektiotietoja SIRO:ssa mukana olevien sairaaloiden osalta, mutta esimerkiksi toiminnan ulkopuolinen valvonta (auditoinnit) puuttuvat. Suomessa osa sairaaloista on epävirallisesti sopinut ilmoittavansa julkisesti vuosittain hoitoon liittyvien infektioiden määrät (mm. eräät hoitopäiviin tai leikkausmääriin suhteutetut leikkausalueen infektioiden määrät, hoitoon liittyvät veriviljelypositiiviset infektiot, veriviljelypositiiviset MRSA tapaukset) sekä infektiorjunnan tunnuslukuja (käsihuuhteen kulutus, henkilökunnan influenssarokotuskattavuus). Osa näistä tiedoista sisältyy THL:n vuotuisen resurssikyselyyn (35).

Kaikkia hoitoon liittyviä infektiota ei pystytä ehkäisemään. Harbarth ym. esittivät vuonna 2003, että ainakin 20% infektioista voitaisiin ehkäistä (36). Jo tällaisen infektiomäärän ehkäisy tuottaisi miljoonien eurojen säästöt yhteiskunnalle, vähentäisi potilaiden invaliditeettia, lyhentäisi sairaalajaksoja sekä ehkäisisi kuolemia. Infektioiden torjumiseksi onkin sairaaloissa omat infektiorjuntaan erikoistuneet työryhmät. Tommi Kärjen tutkimuksen mukaan (32) työryhmät kokoontuvat keskimäärin kolme kertaa vuodessa (vaihteluväli 1-9). Työryhmä koostuu yleensä infektio lääkäreistä, infektiohoitajista, kliinisen mikrobiologian erikoislääkärinä erilaisina yhdistelminä. Hänen tutkimukseensa osallistui 57 sairaalaa. 40:ssä sairaalassa infektioiden torjuntaan osallistui infektio lääkäri ja 21:ssä kliinisen mikrobiologian erikoislääkäri. Kansallisella tasolla infektio lääkärit käyttävät noin 1/5 työajastaan infektioiden torjuntatehtäviin; mikrobiologian erikoislääkärit tätä vähemmän. Tutkimuksessa tulee ilmi, että kaikissa sairaaloissa on infektioiden torjuntaan osallistuvia hygieniahoidajia. He käyttivät oman sairaalansa infektiorjuntatehtäviin 25-100 % työajastaan (mediaani 70%). Kuten Kärki pohdinnassaan toteaa, on infektiorjuntahenkilökunnan määrässä tapahtunut selvää parannusta aiempaan verrattuna. Hygieniahoidajien määrä on kasvanut ja heillä on asiallinen koulutus infektioiden torjuntaan. Artikkelissa todetaan kuitenkin: "Vaikka kaikissa sairaanhoitopiireissä on infektioiden torjuntaan osallistuvia lääkäreitä, heidän infektioiden torjuntaan käyttämänsä työaika on varsin vähäistä"; parantamisen varaa ainakin lääkäreiden työpanoksen suhteen vielä on. Suurissa sairaaloissa, kuten yliopistosairaaloissa, on kaikissa infektioiden torjuntaan keskittyvä yksikkö. Pienemmissä sairaaloissa/toimintayksiköissä tilanne on haasteellisempi resurssikysymysten johdosta.

### 2.2.5 Leikkauksen jälkeisten infektioiden rekisteröinti

Tyksissä leikkauksen jälkeiset infektiot rekisteröidään sairaanhoitopiirin lakisääteiseen hoitoon liittyvien infektioiden rekisteriin. Tätä rekisteriä hallinnoidaan SAI-ohjelmalla (Neotide Oy).

Infektiot rekisteröidään SAI- järjestelmään spontaanien ilmoitusten avulla, joita osastot, lääkärit ja hoitajat tekevät Miranda-ohjelman Infektioilmoitus-työkalulla. Tyksin aikuisten teho-osastolla on käytössä SAI-järjestelmään kuuluva antibioottiheräte. Automaattista ilmoittamisjärjestelmää ei ole vielä kehitetty. Hygieniahoitajat tekevät infektioilmoituksia myös laboratoriovastausten (esim. veriviljelylöydökset) avulla.

SIRO-rekisteriin ilmoitetaan tiettyjen leikkausten niihin liittyvien infektioiden määrät. Tämä mahdollistaa infektiomäärien vertailun muiden SIRO-rekisterissä olevien sairaaloiden välillä. SIRO-rekisterissä voi valita, mihin seurantaan osallistuu; valittavana on esimerkiksi veriviljelypositiiviset infektiot, leikkausalueen infektiot tai *Clostridium difficile*-infektiot. SIRO-ohjelmassa voi seurata omia tilastojaan ja verrata tuloksiaan muihin sairaaloihin edellä kuvatuin rajoituksin.

## 3 Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksessa käytiin läpi SIROon rekisteröidyt Tyksin leikkauksen jälkeiset infektiot vuosilta 2013 – 2017. Tyks on ollut mukana SIRO-rekisterissä alusta asti. Tyks:ssä seurataan sepelvaltimoiden ohitusleikkauksia, lonkan tekonivelleikkauksia, näiden uusintaleikkauksia, reisiluun murtumaleikkauksia, polven tekonivelleikkauksia, sen uusintaleikkauksia ja keisarileikkauksia. Näistä rekisteröidään leikkausten, infektioiden sekä leikattujen potilaiden määrät ja näihin perustuvat infektioprosentit. Infektiot on jaoteltu elektiivisiin ja päivystyksellisiin sekä toisaalta pinnallisiin, syviin ja leikkausalueen/ elimen infektioihin. Kuten aiemmin todettiin, huomataan infektiot usein vasta potilaan kotiuduttua ja siksi rekisterissä seurataan myös missä infektio on todettu (jälkitarkastus, uudelleen sisäänotto, kotiutuksen jälkeinen seurantalomake tai postoperatiivinen sairaalajakso). Infektiot luokiteltiin em. THL:n haavainfektioiluokittelun mukaisesti. Haavan syntymisen ennakkotodennäköisyys vaihtelee, jota aiemmin mainittu NNIS-riskilaskuri kuvaa. Vertailu Tyksin ja muun Suomen välillä tehtiin erikseen riskialtteinpien toimenpiteiden välillä (NNIS 2 & 3).

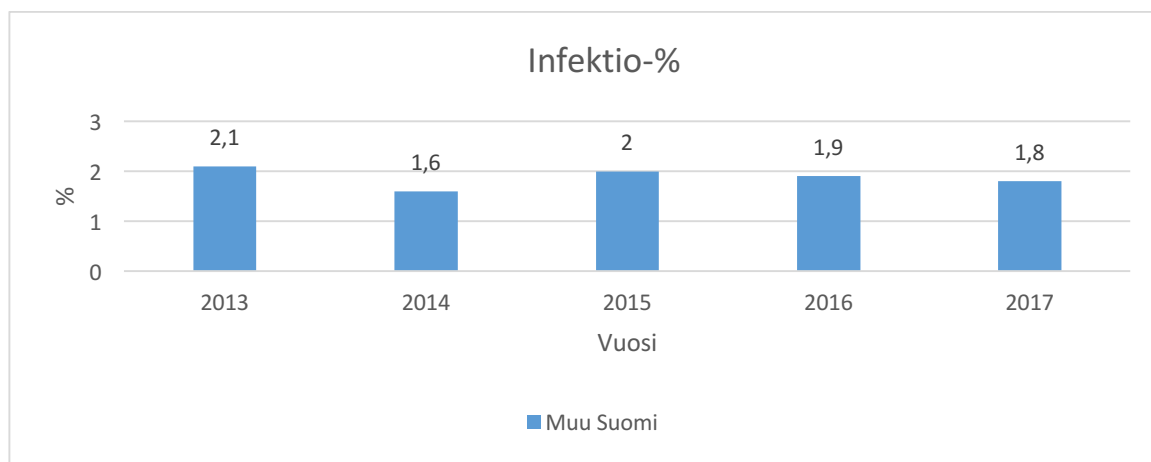
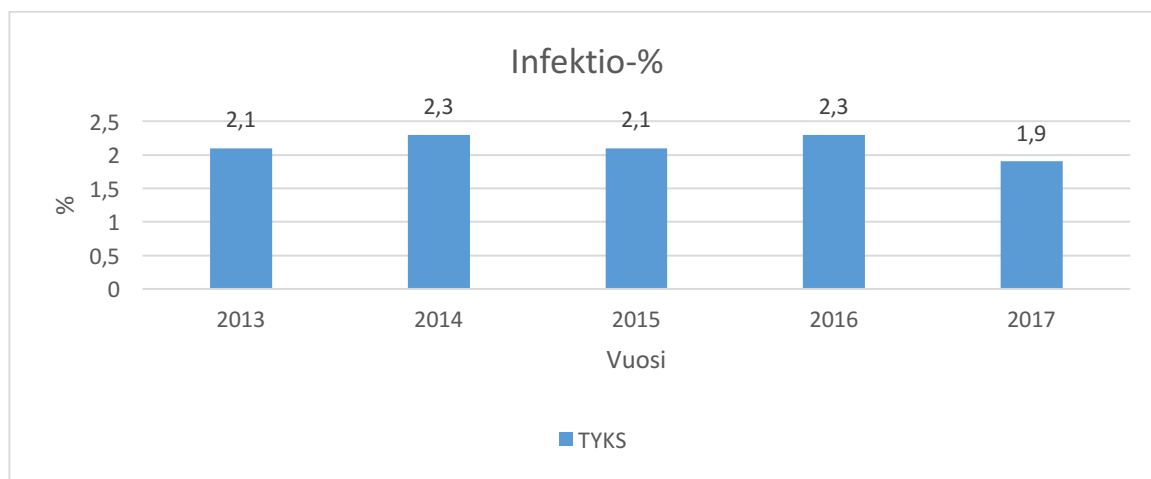
Tilastollisiin analyyseihin käytettiin Khiin neliötestiä.

## 4 Tulokset

Tyksistä SIRO-rekisteriin ilmoitettiin sepelvaltimoiden ohitusleikkauksia, lonkan tekonivelleikkauksia ja näiden uusintaleikkauksia, reisiluun murtumaleikkauksia, polven tekonivelleikkauksia, sen uusintaleikkauksia sekä

keisarileikkauksia vuosina 2013-2017 17232 kpl, infektioiden yhteismäärän ollessa 369. Näin saatu infektioprosentti on 2,1%. Samalla aikavälillä tehtiin muissa sairaanhoitopiireissä yhteensä näitä leikkauksia SIRO:n mukaan 46982kpl ja infektiota ilmaantui 879. Infektioiden ilmaantuvuudet vaihtelivat näinä vuosina Suomessa 1,6-2,1 prosentin välillä, keskimääräisen ilmaantuvuuden ollessa 1,8%. Seuranta-aikana ei ollut nähtävissä selkeää ajallista muutostrendiä infektioiden ilmaantuvuudessa (Kaavio 1).

Kaavio 1. Tyksin ja muiden SIRO-rekisterissä olevien sairaaloiden leikkauksen jälkeisten infektioiden ilmaantuvuus vuosina 2013 – 2017

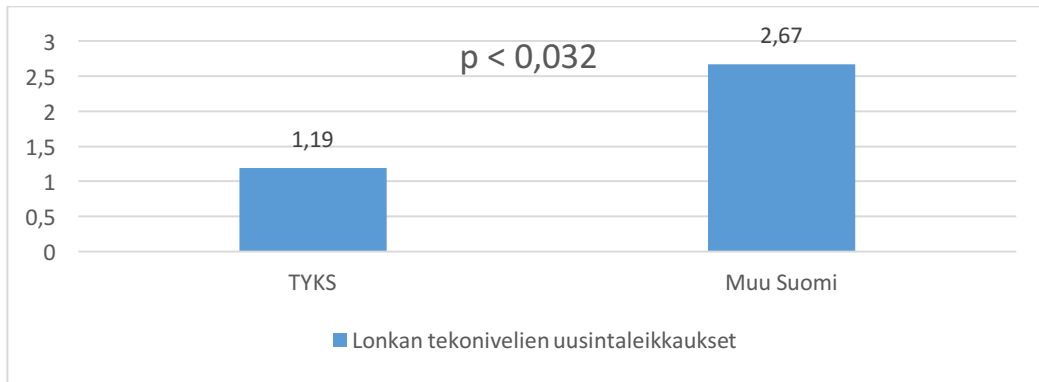


Sepelvaltimoiden ohitusleikkauksista ei vertailuasetelmaa syntynyt, koska vain Tyks on vienyt tiedot SIROoon. Sepelvaltimoiden ohitusleikkauksia tehtiin (vuosina 2014-2017) Tyksissä 991 kappaletta, infektion sai 70 potilasta, infektioiden ilmaantuvuusprosentin ollessa siten 7,1 %.

Tyksissä lonkan tekonivelleikkauksia tehtiin 5087 kappaletta, infektio diagnosoitiin 77 potilaalla ja tästä laskettu ilmaantuvuus 1,5 %. Muissa Suomen sairaaloissa vastaavat luvut olivat 18831, 360 ja 1,9 %. Ero oli tilastollisen merkitsevyyden rajoilla ( $p = 0,059$ ). Tyksissä elektiivisiä leikkauksia tehtiin 3643 kappaletta, infektion sai 54 potilasta ja tästä laskettu ilmaantuvuus 1,5 %. Muissa Suomen sairaanhoitopiirissä vastaavat luvut olivat 16960, 320 ja 1,9%. Lonkan tekonivelleikkauksia tehtiin päivystyksellisesti Tyksissä 1444, näistä infektoitui 23 eli ilmaantuvuus 1,6 %. Muun Suomen vastaavat luvut olivat 1911, 40 sekä 2,1 %. Näiden osalta ei tilastollisesti merkitseviä eroja todettu.

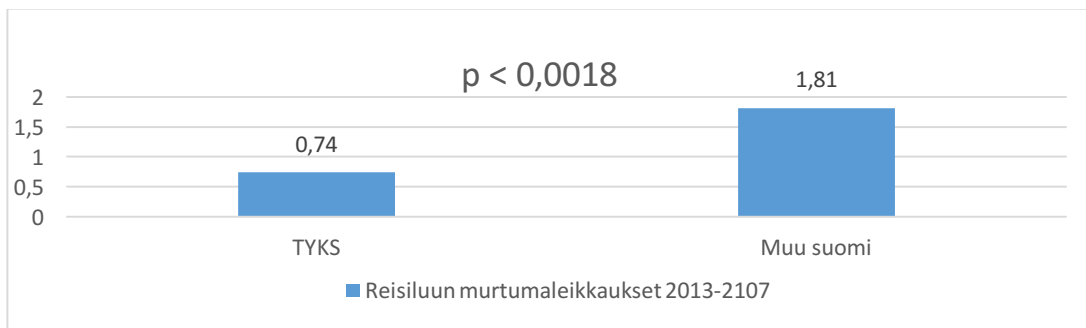
Lonkan tekoniveliin uusintaleikkauksia tehtiin Tyksissä 885 kappaletta, infektiota todettiin 15 potilaalla ja tästä laskettu ilmaantuvuus 1,7 %; vastaavien muun Suomen lukujen ollessa 3468, 90 sekä 2,6 %. Elektivisten leikkausten osalta Tyksissä tehtiin 590 leikkausta, infektiota sai 7 potilasta ja tästä laskettu ilmaantuvuus 1,2 %. Muissa Suomen sairaanhoitopiireissä luvut olivat 3189, 85 ja 2,7 %; ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $p < 0,032$ ) (Kaavio 2). Lonkan tekonivelleikkausten päivystyksellisiä uusintaleikkauksia Tyksissä tehtiin 295, 8 potilasta sai infektiota ja tästä laskettu ilmaantuvuus 2,7 %. Muun Suomen vastaavat luvut 287, 5 ja 1,7 %. Lukujen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

Kaavio 2. Lonkan tekoniveliin uusintaleikkauksen jälkeiset infektiot Tyksissä ja muissa SIRO- sairaaloissa

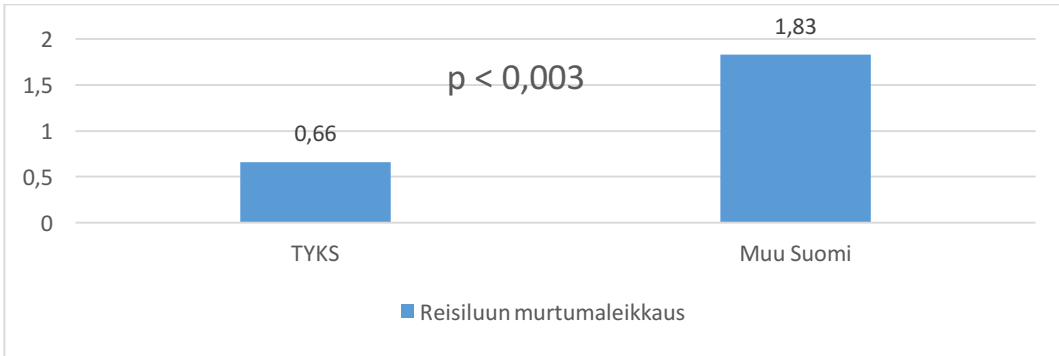


Reisiluun murtumaleikkauksia tehtiin yhteensä 2040 kappaletta, infektiota tuli 15 potilaalle ja tästä laskettu ilmaantuvuus 0,7 %. Muun Suomen luvut olivat 2321, 42 sekä 1,8 % ( $p < 0,001$ , Kaavio 3). Reisiluun elektivisten murtumaleikkausten osalta ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa Tyksin (75 leikkausta, 2 infektiota, infektioprosentti 2,7 %) ja muiden sairaanhoitopiirien osalta (1280 toimenpidettä, 23 infektiota, infektioprosentti 1,8 %). Reisiluun päivystyksellisiä murtumaleikkauksia tehtiin Tyksissä 1965 kappaletta, infektiota sai 13 ja tästä laskettu infektioprosentti 0,7 %. Muissa Suomen sairaanhoitopiireissä leikkauksia 1041, infektiota 19 ja infektioprosentti 1,8 %. Tämä ero oli tilastollisesti merkitsevä,  $p < 0,01$  (Kaavio 4).

Kaavio 3. Reisiluun murtumaleikkauksiin liittyvät infektiot Tyksissä ja muissa SIRO-rekisterissä olevissa sairaaloissa vv. 2013-2017

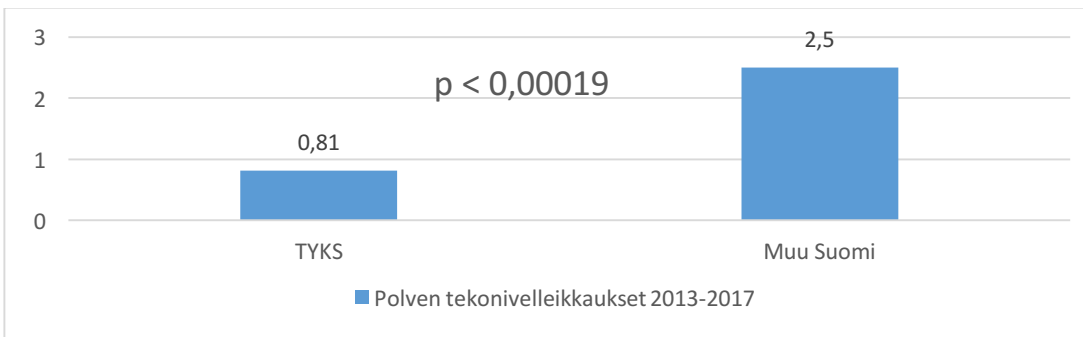


Kaavio 4. Päivystyksellisten reisiluun murtumaleikkauksen jälkeiset infektiot Tyksissä ja muissa SIRO- rekisterissä olevissa sairaaloissa

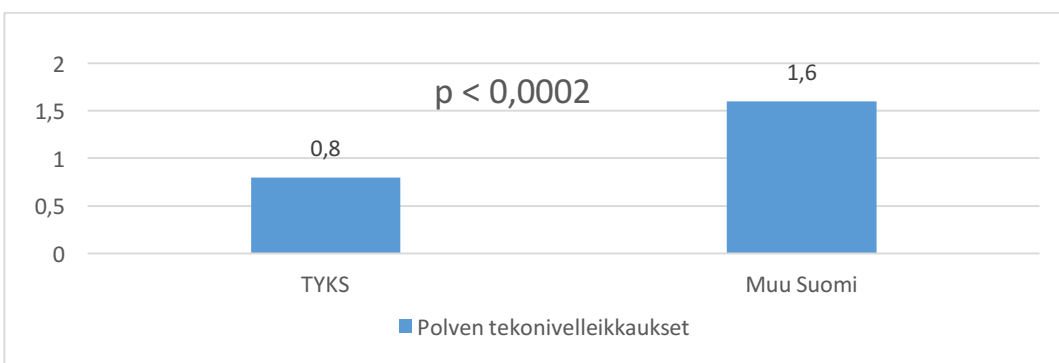


Polven tekonivelleikkauksia tehtiin 4219 kappaletta, infektion sai 34 potilasta ja tästä laskettu infektioprosentti 0,8%. Muissa Suomen sairaanhoitopiireissä luvut olivat 17113, 267 sekä 1,56 % ( $p < 0,01$ , Kaavio 5). Elektiivisiä leikkauksia Tyksissä 4213 kpl, infektiota 34 ja tästä laskettu infektioprosentti 0,8%; muualla Suomessa vastaavasti 17103, 267 sekä 1,6 % ( $p < 0,002$ , Kaavio 6). Päivystyksellisesti polven tekonivelleikkauksia tehtiin Tyksissä 6 kappaletta, joista yksikään ei infektoitunut. Muissa sairaanhoitopiireissä vastaavasti 10 leikkausta, joissa ei myöskään infektiota ilmennyt.

Kaavio 5. Polven tekonivelleikkauksiin liittyvät infektiot Tyksissä ja muissa SIRO-rekisterissä olevissa sairaaloissa v. 2013-2017



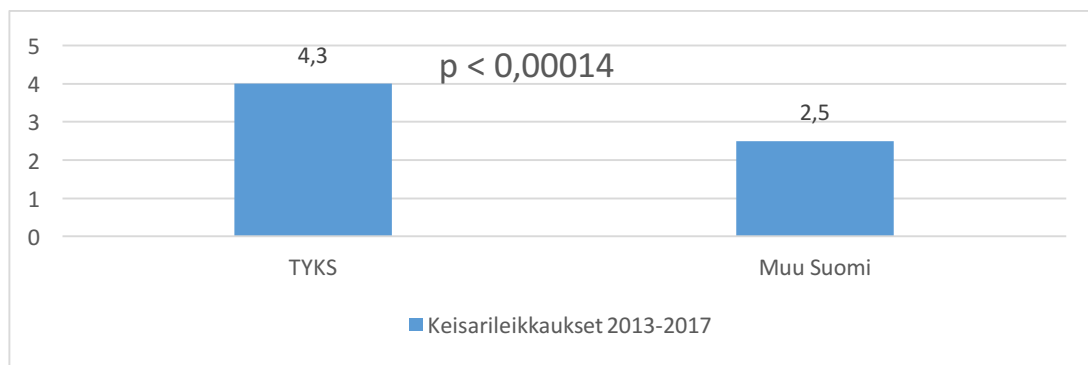
Kaavio 6. Elektiivisiin polven tekonivelleikkauksiin liittyvät infektiot Tyksissä ja muissa SIRO-rekisterissä olevissa sairaaloissa v. 2013-2017



Uusintaleikkauksia polven tekoniiveliin tehtiin Tyksissä 374 kappaletta, infektiota sai 6 potilasta ja tästä laskettu infektioprosentti 0,8 %; muissa sairaanhoitopiireissä 1502, joista infektoitui 41 ja 2,7 %. Elektiivisiä leikkauksia Tyksissä 249, infektiota sai 4 potilasta ja tästä infektioprosentti 1,6. Muissa sairaanhoitopiireissä tehtiin 1422 leikkausta, infektiota sai 38 potilasta ja tästä laskettu infektioprosentti 2,9. Päivystyksellisiä leikkauksia Tyksissä 125 kappaletta, infektiota sai 2 potilasta ja infektioprosentti 1,6. Muissa sairaanhoitopiireissä 80 toimenpidettä, joista mikään ei infektoitunut. Uusintaleikkausten osalta ei tilastollisesti merkitseviä eroja todettu.

Keisarileikkauksia tehtiin Tyksissä 3646 kappaletta, infektiota todettiin 155 potilaalla eli infektioprosentti oli 2,0 %. Muissa sairaanhoitopiireissä tehdyistä 2932 toimenpiteestä infektoitui 74, infektioprosentti 0,8 %. Tässä oli tilastollisesti merkitsevä ero,  $p < 0,0001$ . Vertailtaessa keisarileikkauksia elektiivisten tai päivystysleikkausten osalta ei todeta tilastollisesti merkitseviä. Keisarileikkausten osalta Tyksin sisällä elektiivisissä toimenpiteissä ilmaantui merkitsevästi vähemmän infektiota kuin päivystyksellisissä toimenpiteissä (2,9 % vs. 5 %,  $p < 0,01$ ). Samoin muun Suomen sairaaloissa päivystyksenä tehdyissä keisarinleikkauksissa ilmaantui enemmän infektiota kuin elektiivisissä (5,53 % vs. 1,95 %,  $p < 0,05$ ).

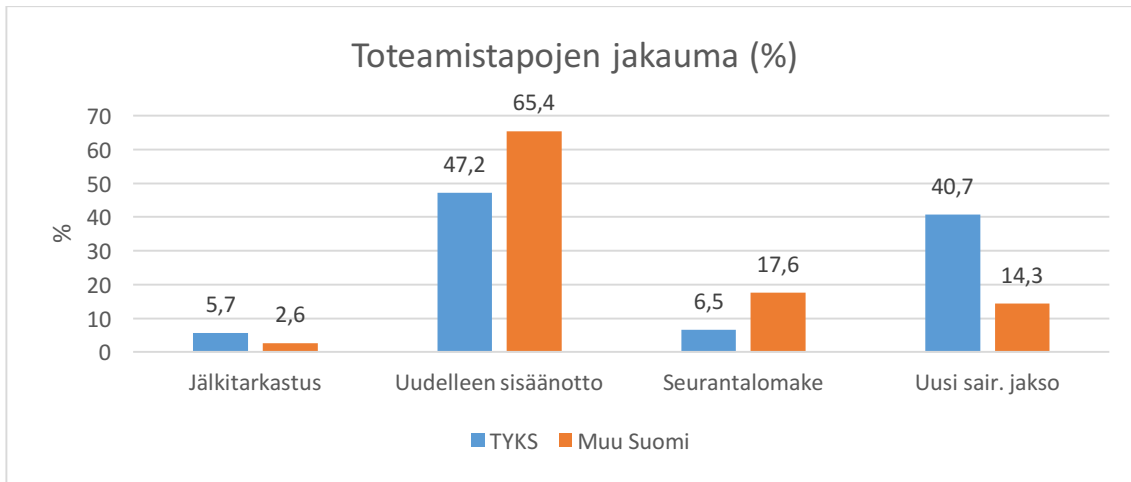
Kaavio 7. Keisarileikkauksiin liittyvät infektiot Tyksissä ja muissa SIRO-rekisterissä olevissa sairaaloissa v. 2013-2017



Infektiotyyppittäin verrattaessa havaittiin eroja leikkausten välillä. Lonkan tekoniivelleikkauksissa leikkausalueen infektiot olivat yleisimpiä 72,7 % osuudella. Syviä infektiota oli sen sijaan vähiten 7,8 % ja pinnallisia infektiota siltä väliltä; 19,5 %. Lonkan tekoniivelten uusintaleikkauksista leikkausalueen infektiota oli 80 % ja pinnallisia loput 20 % eli pitkälti sama profiili kuin primaarileikkauksessa. Reisiluun murtumaleikkauksessa jakautuvat infektiot tasaisemmin. Leikkausalueen infektiota 26,7 %, syviä infektiota 33,3 % ja pinnallisia infektiota 40 %. Polven tekoniivelleikkauksissa leikkausalueen infektiota oli 55,9 %, syviä infektiota 5,9 % ja pinnallisia 38,2%. Polven tekoniivelen uusintaleikkauksissa leikkausalueen infektiota oli 83,3 % ja pinnallisia 16,7 %. Tekoniivelleikkauksissa infektiot painotuvat siis leikkausalueelle tai pinnalliseksi. Sepelvaltimoiden ohitusleikkauksissa leikkausalueinfektioita oli 15,7 %, syviä infektiota 24,3 % ja pinnallisia infektiota 60%. Keisarileikkauksissa leikkausalueen infektiota 47,7 %, syviä infektiota 13,5 % ja pinnallisia 38,7 %. Kaikissa muissa leikkaustyypeissä paitsi sepelvaltimoiden ohitusleikkauksissa ja reisiluun murtumaleikkauksissa leikkausalueen infektiota esiintyi prosentuaalisesti eniten. Leikkausalueen anatomia, leikkaustekniset seikat (vierasesineen asettaminen) sekä leikkausten pituudet voivat vaikuttaa näihin lukuihin.

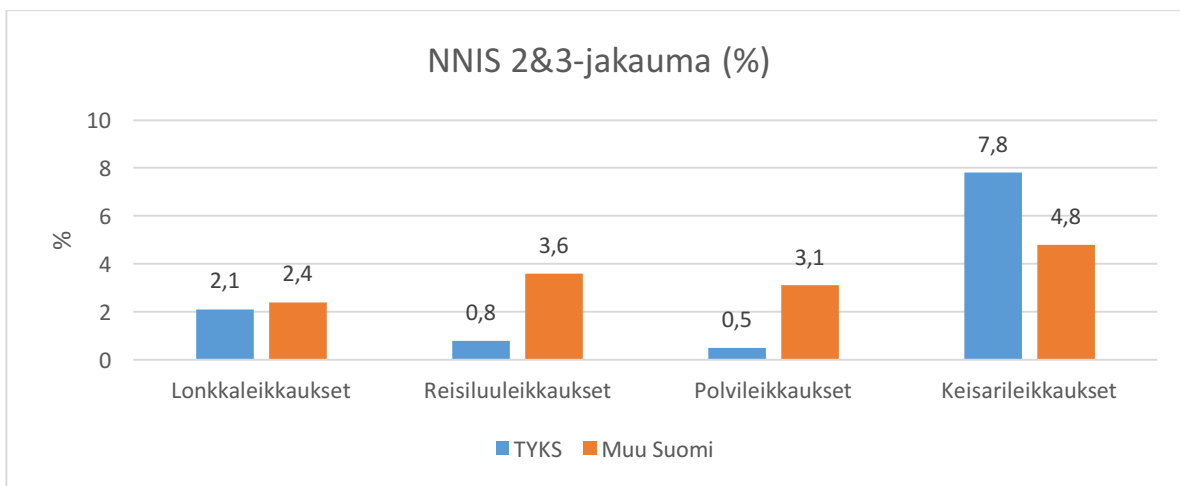
Tutkimuksessa vertailtiin myös infektioiden toteamistapoja, joiden välillä todettiin kaikkien ryhmien yleisessä vertailussa merkitsevä ero Tyksin ja muun Suomen välillä ( $p < 0,01$ ). Toisistaan poikkeavat toteamistavat ovat helposti havaittavissa visuaalisesti. Tyksissä jälkitarkastuksessa huomattiin 5,7 % infektioista, uudelleen sisäänotolla 47,2 %, seurantalomakkeella 6,5 % ja uuden sairaalajakson yhteydessä 40,7 %. Muiden sairaanhoitopiirien vastaavat prosentit ovat 2,6 %, 65,4 %, 17,6 % ja 14,3 % (Kaavio 10)

Kaavio 8. Leikkauksenjälkeisten infektioiden toteamistapojen jakauma Tyksissä ja muissa SIRO-rekisterissä olevissa sairaaloissa v. 2013 – 2017



Tutkimuksessa selvitettiin leikkausalueen infektioita myös NNIS-riskiluokissa keskittyen riskiluokkiin 2 & 3 eli korkean riskin luokkiin. Tyks ja muu Suomi erosivat erittäin merkitsevästi ( $p < 0,001$ ). Korkean riskiluokan potilaiden suhteen Tyksin luvut olivat hyviä keisarileikkauksia lukuun ottamatta.

Kaavio 9. NNIS-luokkiin 2&3 liittyvät infektioprosenttien jakaumat Tyksissä ja muissa SIRO- rekisterissä olevissa sairaaloissa v. 2013 – 2017





## 5 Johtopäätökset

Tutkimuksessa esille tulleet infektioprozentit olivat Suomessa kansainvälisesti hyväksyttävällä tasolla. Osassa tuloksista havaittiin merkitseviä eroja osallistuvien sairaaloiden välillä; tulosten eroavaisuuksien toivoisi kirittävän eri sairaaloita kehittämään leikkauksiin liittyvien infektioiden torjuntaa. Lisäksi leviävän antibioottiresistenssin takia on kaikki syy vielä ”nostaa rimaa” – tänä päivänä yksikin esimerkiksi ulkomaanmatkalta palanneen henkilön infektio saattaa levittää sairaalaan multiresistentin bakteerin, joka infektoi useita potilaita ja jota on hyvin vaikea hoitaa ja eradioida sairaalasta. Suomessa on aktiivikäytössä infektioiden torjunnassa kansainvälisesti tehokkaina pidettyjä keinoja.

Sepelvaltimoleikkausten osalta vertailu jäi laihaksi, kun TYKS ainoana sairaalana ilmoitti infektiolukunsa. Lonkan tekonivelleikkauksissa ero oli hyvin lähellä tilastollista merkitsevyyttä Tyksin eduksi, joskin on hyvä huomioida suuren n-luvun vaikutus. Reisiluun murtuma- sekä polven tekonivelleikkausten suhteen todettiin Tyksissä muuta Suomea vähemmän infektioita. Keisarileikkauksissa infektioita oli taas muuta Suomea enemmän.

Mielenkiintoinen havainto oli leikkauksen jälkeinen infektion toteamistapa. Uudelleen sisäänotto oli yleisin toteamistapa kaikkialla. Muualla Suomessa saatiin enemmän infektioita kiinni uudelleen sisäänottojen ja seurantalomakkeen avulla. Suurin ero tulee uuden sairaalajakson kohdalla. Tyksissä jopa 40% infektioista saatiin kiinni uuden sairaalajakson kautta, kun taas muissa sairaanhoitopiireissä tämä prosentti on vain 14. Huomion arvoista tässä vertailussa on myös se, että Tyksissä vain 6,5% ja muissa sairaanhoitopiireissä 17,5% infektioista jäi kiinni kotiin lähetettävällä seurantalomakkeella. Syy näihin tuloksiin voi olla siinä, että jälkiseurantalomaketta saatetaan käyttää Tyksissä vähemmän kuin muualla Suomessa ja, että muualla on potilaat saatu tulemaan suoraan takaisin sairaalaan infektioon liittyvien oireiden ilmaantuessa. Tyksissä taas jälkitarkastus saattaa olla muuta maata huolellisempi, mutta sen jälkeen potilaat päätyvät sairaalaan heidän kuntonsa muusta syystä/yleisesti laskiessa.

NNIS-luokittain vertailtaessa keskityttiin luokkiin 2&3 eli suuren riskin potilaisiin. Suurimmat infektioriskin kasvut verrattuna matalamman riskin potilaisiin havaittiin Tyksissä lonkka- ja keisarinleikkausten yhteydessä. Erot matalampiin NNIS-luokkiin eivät muissa ryhmissä olleet suuria. Tulokset osoittavat, että Tyksissä suuren riskin potilaillakin tekonivelkirurgian infektiomäärät ovat pienemmät kuin muissa sairaaloissa. Tyks pärjäsikin reisi- ja polvilleikkausten osalta selvästi muuta Suomea paremmin. Keisarileikkauksissa sen sijaan infektiomäärät suuren riskin potilailla ovat suuremmat kuin vertailusairaloissa. Luukirurgia vaikuttaa olevan Tyksin vahvuusalueita mitä infektiokomplikaatioihin tulee. Keisarileikkausten osalta Tyksissä oli NNIS 2 & 3 –luokissa yli kolminkertainen määrä muuhun Suomeen verrattuna.

Leikkauksiin liittyvät infektiot aiheuttavat merkittävää inhimillistä ja taloudellista haittaa. Nyt, kun antibioottiresistenssi globaalisti laajenee yhä voimakkaammin, olisi entistäkin tärkeämpää saada luotettavaa tietoa infektiokomplikaatioiden ilmaantuvuudesta (sekä tietysti niiden aiheuttajamikrobeista ja antibioottiherkkyydestä). SIRO muodostaa hyvän pohjan oman sairaalan vertailulle muihin Suomen sairaaloihin; nyt tehty tutkimus toimii tässä hyvänä esimerkkinä. Ilmoittaminen on kuitenkin vapaaehtoista eikä SIRO-seuranta kata läheskään kaikkia suomalaisia toimijoita. Seuranta on myös muistinvaraista ja altis aliraportoinnille. Ulkoisen kontrollin puuttuessa ei ole mahdollista

tietää missä määrin ja missä leikkaus-/infektioityypeissä aliraportointia tapahtuu. SIRO-toimijat ovat kokemuksen mukaan motivoituneita ja heillä on pitkälti yhtenevä koulutus pohja asialle. Siten voitaneen olettaa näistä tekijöistä aiheutuvan virheen olevan saman kokoinen SIRO-vertailussa. Tilastoja ajatellen vuosittain leikatut potilasmäärät ovat joissain toimenpiteissä varsin suuria, joten perinteiset tilastolliset testit saattavat absoluuttisesti melko pienienkin, käytännön kannalta merkityksettömien erojen kohdalla indikoida ”tilastollisesti erittäin merkitseviä” eroja. Onneksi kuitenkin SIRO-aineistossa havaittavissa olevat tilastollisesti merkitsevät erot vaikuttavat merkitsevältä myös kliinisen kokemuksen pohjalta.

Kansainvälisesti vertaillen leikkauksen jälkeisten infektioiden määrät ovat Suomessa edelleen suhteellisen matalat, niitä todetaan vuosittain noin 50 000. Suomen hyvää tilannetta ei saa päästää huononemaan nykyisestä. Kaiken tyyppistä painetta infektion torjunnan tehostamiseksi, ja osaltaan sitä kautta lisäresurssien saamiseksi terveydenhuollon toimijoille, olisi lisättävä. Yksi keino voisi olla infektioiden ilmaantuvuuden ja niiden merkityksen aiempaa voimakkaampi julkinen esille tuonti, jota käsiteltiin aiemmin. Infektiokomplikaatioiden vaikutuksia voidaan käsitellä ja tuoda julkisuuteen potilaan, sairaalan ja yhteiskunnan näkökulmasta. Yhteistä näille kaikille on inhimillinen kärsimys, terveyspalveluiden käytön sekä kustannusten lisääntyminen.

## 6 Tulosten yhteenveto

Tutkimus sisälsi tiedot seitsemän operatiivisen alan toimenpiteen SIRO-rekisteriin ilmoitetuista infektiokomplikaatioista vuosilta 2013-2017. Kokonaisuudessaan voidaan todeta, että Tyksin leikkaustulokset ovat infektioiden kannalta hyvällä tasolla verrattuna muuhun Suomeen.

Tutkimustuloksissa huomio kiinnittyi kolmeen tekijään.

1. Kansallisella tasolla erot infektioiden ilmoittamisinnokkuudessa SIROon ovat suuria.
2. Suomessa ei ole valtakunnallista kattavaa, laadukkaan toimijoiden välisen vertailun mahdollistavaa ’benchmarking’-alustaa. Infektioita rekisteröitäneen myös SIROn asemesta muihin järjestelmiin. Ehkä tästä syystä toimijoiden tuloksissa ei tutkimuksen kohteena olevien vuosien aikana ollut nähtävissä positiivisesta kilpailusta kertovaa infektioprosenttien madaltumista.
3. Tyksin tulokset tekonivel- ja traumatologisissa leikkauksissa ovat hyviä muihin sairaanhoitopiireihin nähden. Keisarileikkausten osalta tulokset ovat muita heikompia ja edellyttävät korjaavia toimia.

## 7 Jatkosuunnitelma

Tutkimuksen 2. osana on otostutkimus 100 peräkkäisestä potilaasta, joille on tehty tekonivelleikkaus ja potilas on saanut tekonivelen infektion 1.v sisällä leikkauksesta (infektioyhmä). Hoitopäivät, hoitojaksot ja kontrollikäynnit sekä infektiosta aiheutuvat uusintaleikkaukset selvitetään yhden vuoden ajalta leikkauksesta lukien. Tutkimuksessa

lasketaan hoitopäivistä sekä kontrollikäynneistä (poliklinikkakäynti) ja uusintaleikkauksista aiheutuvat kokonaiskustannukset tälle potilasjoukolle sekä keskimääräinen kustannus potilasta kohti. Kustannuksia verrataan 100 verrokkipotilaaseen, joille on tehty samana aikana tekonivelleikkaus mutta joille ei tullut infektiota (verrokkiryhmä). Lasketaan hoitopäivistä sekä kontrollikäynneistä (poliklinikkakäynti) ja uusintaleikkauksista aiheutuvat kokonaiskustannukset tälle potilasjoukolle sekä keskimääräinen kustannus potilasta kohti. Näiden kahden potilaan em. kustannuksia verrataan tilastollisesti toisiinsa, jotta nähdään ovatko kustannukset suuremmat ja kuinka paljon suuremmat ne ovat infektioryhmässä vs. verrokkiryhmässä.

## Lähteet

1. Lyytikäinen O, Kanerva M, Agthe N, Möttönen T. Sairaalainfektioiden esiintyvyys Suomessa 2005. *Suom Lääkäril* 2005 ;60:3119-23.
2. Pittet D, Allegranzi B, Sax H, ym. Considerations for a WHO European strategy on health-care associated infections, surveillance, and control. *Lancet Infect Dis* 2005; 5, 242-250.
3. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988; 16, 128-140.
4. ECDC, Surveillance of surgical site infections and prevention indicators in European hospitals 2016, <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/HAI-Net-SSI-protocol-v2.2.pdf>
5. Sairaalainfektio-ohjelma (SIRO) Leikkausalueen infektiot. Seurantakäsikirja THL 10/2005.
6. Sarvikivi E, Toura S, Arifulla D ja Lyytikäinen O. Hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyys Suomessa 2016. *Suom Lääkäril* 2018; 73:2641 – 2649.
7. Kärki T ja Lyytikäinen O. Hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyys Suomessa 2011. *Suom Lääkäril* 2013; 68: 39-45.
8. Robson M, Krizek T. Predicting skin graft survival. *J Surg Res* 1973; 13: 213-217
9. Simmons B. CDC guidelines on infections control. *Infect Control* 1982;3: 187-196.
10. Anttila V-J, Kanerva M, Kuronen M, Kurvinen T, Lyytikäinen O ym. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta painos 6 ja 7, 2019. Kappaleet 1,2, 7,17-29, 68 ja 71.
11. Rantala A, Palmu A. Kirurginen mikrobilääkeprofylaksi. *Duodecim* 1996; 112: 897-903.
12. Targarona E, Balague C, Knook MM, Trias M. Laparoscopic surgery and surgical infection. *British Journal of Surgery*. 2000;87: 536 -44.
13. Rantala A. Leikkausalueen infektioiden ehkäisykeinot- tieto perioperatiivisten toimien merkityksestä lisääntyy. *Finnanest* 2006;39: 207-210.
14. Leong ym. Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: comparison of English and US data. *J Hosp Infect* 2006; 63: 255-262.

15. Soule B. Evidence-based principles and practices for preventing surgical site infections. The preoperative phase. Joint Commission International 2018).
16. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL Jr. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978; 49: 239-43.
17. CDC NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992 to June 2003, issued August 2003. *Am J Infect Control* 2003; 31: 481-498.
18. McCabe WR, Jackson GG. Gramnegative bacteremia, *Arch Intern Med* 1962; 110: 847–853.
19. Kansallinen sairaalainfektioiden prevalenssitutkimus 2005b. Kansanterveyslaitoksen julkaisu 24/2005. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201204193479>
20. Soule B. Evidence-based principles and practices for preventing surgical site infections. Joint Commission International 2018.
21. Aholaakko 2018. Intraoperative aseptic practices and surgical site infections in breast surgery. Academic Disertation, Helsinki 2018.
22. Kärki T, Meriö-Hietaniemi I, Möttönen T, Ruutu P, Lyytikäinen O. Sairaalainfektioiden torjunta vaatii jatkuvaa ponnistelua. *Suom Lääkäril* 2010; 36: 3036-3041.
23. Soule B. Evidence-based principles and practices for preventing surgical site infections. The postoperative phase. Joint Commission International 2018.
24. Somaattinen erikoissairaanhoido 2016). THL Tilastoraportti 45/2017.
25. Laine M. Kansallinen toimenpiderekisteri – toimenpidemäärien kirjaamisesta vaikuttavuuden arviontiin. *Duodecim* 2013; 129:275-276.
26. Paajanen H, Rantala A. Kirurginen haavainfektio- kurjaa potilaalle, kallista yhteiskunnalle. *Duodecim* 2016; 132: 604-605.
27. Cooper K, Lamagni T, Harrington P, Wloch C, Johnson A and Hopkins S. Surveillance of surgical site infections in NHS hospitals in England, 2017 to 2018. Public Health England 2018.
28. CDC <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf>
29. Edminston ym. Reducing the risk of surgical site infections: did we really think SCIP was going to take us to the promised land? *Surgical infections* 2011; 12: 169-177.
30. Suotens C ym. Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long-term care facilities: results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017. *Euro Surveill.* 2018; 23 (46): 1800516.
31. European Union: Health at a Glance 2018.
32. Kanerva M, Ollgren Jukka, Virtanen Mikko. Sairaalainfektioit aiheuttavat huomattavan tautitaakan. *Suomen Lääkärilehti* 2008;63: 16971701
33. Kärki T, Meriö-Hietaniemi I, Möttönen T, Ruutu P, Lyytikäinen O. Sairaalainfektioiden torjunta vaatii jatkuvaa ponnistelua. *Suom Lääkäril* 2010;36: 3036-3041.

34. Rintala E, Rantanen S, Ikonen T. Hoitoon liittyvistä infektioista leikkausten jälkeen aiheutuu suuret kustannukset. *Suom Lääkäril* 2018; 73: 2867-2872.
35. Arifulla ym. Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta- ja torjuntatoiminta Suomen akuuttisairaaloissa 2015. THL Työpaperi 13/2018.
36. Harbarth S, Sax H and Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hospital Infect* 2003; 54:258-66.