

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Hoitotyön koulutusohjelma / sairaanhoitaja

Sonja Stenberg

PERIOPERATIIVISEEN HOITOON LIITTYVIEN INFEKTIOIDEN  
EHKÄISEMINEN JA NIIDEN VAIKUTUKSET

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö 2013

## TIIVISTELMÄ

### KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

#### Hoitotyön koulutusohjelma

STENBERG, SONJA	Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden ehkäiseminen ja niiden vaikutukset
Opinnäytetyö	65 sivua + 2 liitesivua
Työn ohjaaja	Yliopettaja Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen Projektipäällikkö Sanna Haavisto
Toimeksiantaja	BIOTULI-hanke
2013	
Avainsanat	perioperatiivinen hoitotyö, infektio, kustannus, ehkäisy, riskitekijä

Tämä opinnäytetyö on tehty osana BIOTULI-hanketta. BIOTULI-hanke on Lappeenrannan teknillisen yliopiston sekä kaakkoissuomalaisen innovaatio- ja kehittämisorganisaatioiden alueen ammattikorkeakoulujen sekä alan yritysten yhdessä toteuttama hanke. Hankkeen tavoitteena on löytää puuperäisistä raaka-aineista uusia tai jo tunnettuja antibakteerisia yhdisteitä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia aikaisemman tutkitun tiedon pohjalta riskitekijöitä, jotka aiheuttavat perioperatiiviseen hoitoon liittyviä infektioita. Tarkoituksena on myös tutkia perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttamia kustannuksia sekä kirurgisen potilaan hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisemistä.

Tutkimusmenetelmänä on käytetty systemaattista kirjallisuuskatsausta. Alkuperäistutkimusten systemaattinen haku on tehty neljään eri tietokantaan: Mediciin, ProQuest Centraliin, PubMediin ja Cinahliin.

Leikkausalueen infektioille altistavia riskitekijöitä ovat muun muassa diabetes mellitus, verenpainetauti, HIV, operaation pitkittynyt kesto, dreerien käyttö leikkausalueella sekä potilaan tupakointi. Leikkausalueen infektioiden kustannuksista tehtyjen tutkimusten tulokset vaihtelevat suuresti eri tutkimusmenetelmien mukaan.

Tässä työssä on käsitelty muun muassa seuraavia leikkausalueen infektioiden ehkäisyyn liittyviä asioita: ihokarvojen poisto, antibioottiprofylaksi, leikkausalueen pesu, leikkaustekniikat sekä hypotermian ehkäiseminen.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Health Care

STENBERG, SONJA

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

2013

Keywords

Prevention and Influences of Surgical Site Infections

65 pages + 2 pages of appendices

Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Principal lecturer

Sanna Haavisto, Project manager

BIOTULI-project

perioperative care, surgical site infection, cost,  
prevention, risk factor

This Bachelor's thesis is a part of the BIOTULI project. This project develops new wood-based products and examines accompanying logistics, markets and business models. Further research is also conducted on the use of the refinement process of by-products as an energy source.

The aim of this thesis was to provide information about the risk factors of surgical site infections as well as to explore the costs of surgical site infections and the methods how to prevent them.

The material was searched by the means of systematic literature review. Four different databases were used in the data mining of this research.

Risk factors for SSI (*surgical site infection*) are diabetes mellitus, arterial hypertension, HIV, long operation time, use of drains and smoking. The costs of SSI vary depending on the type of the research.

This thesis contains, inter alia, the following cases that are related to preventing SSIs: hair removal, antimicrobial prophylaxis, antiseptic skin preparation, surgical techniques and prevention of hypothermia.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	TAUSTA JA TARKOITUS	6
2	PERIOPERATIIVISEEN HOITOTYÖHÖN LIITTYVÄT INFEKTIOT	7
2.1	Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyys	8
2.2	Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden syntymiseen vaikuttavat riskitekijät	9
2.3	Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttamat kustannukset	13
2.4	Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden ehkäiseminen	13
3	PERIOPERATIIVINEN HOITOPOLKU SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN PERUSTANA	15
3.1	Preoperatiivinen vaihe	15
3.2	Intraoperatiivinen vaihe	16
3.3	Postoperatiivinen vaihe	16
4	SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS	17
4.1	Tutkimussuunnitelman muodostaminen	17
4.2	Tutkimuskysymykset	18
4.3	Alkuperäistutkimusten haku	18
4.4	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	23
4.5	Alkuperäistutkimusten laadun arviointi	24
4.6	Alkuperäistutkimusten valinta	26
4.7	Alkuperäisaineiston analysointi ja tulosten esittäminen	35
4.8	Sisällön analyysi	37
5	TULOKSET	45
5.1	Infektioiden syntyyn vaikuttavia riskitekijöitä perioperatiivisessa hoitotyössä	45
5.2	Infektioiden aiheuttamat kustannukset perioperatiivisessa hoitotyössä	45
5.3	Infektioiden ehkäiseminen perioperatiivisessa hoitotyössä	46

5.3.1	Infektioiden ehkäiseminen preoperatiivisessa hoitotyössä	46
5.3.1.1	Ihokarvojen poisto	46
5.3.1.2	Päiväkirurgia	47
5.3.1.3	Staphylococcus aureuksen nenäkantajuuden häätö	48
5.3.1.4	Muita huomioitavia asioita	48
5.3.2	Infektioiden ehkäiseminen intraoperatiivisessa hoitotyössä	49
5.3.2.1	Antibioottiprofylaksi	49
5.3.2.2	Kirurginen käsidesinfektio	50
5.3.2.3	Kaksinkertaiset suojakäsineet	51
5.3.2.4	Leikkausalueen pesu	52
5.3.2.5	Leikkaustekniikat	52
5.3.2.6	Läpileikkauskalvo ja nestemäinen ihonsuojalakka	53
5.3.2.7	Leikkaussalin ilmastonin laminaarivirtaus	54
5.3.2.8	Hypotermian ehkäiseminen	55
5.3.2.9	Hyperglykemian ehkäiseminen	57
5.3.2.10	Muita huomioitavia asioita	57
5.3.3	Infektioiden ehkäiseminen postoperatiivisessa hoitotyössä	58
6	POHDINTA	58
6.1	Tulosten tarkastelu	58
6.2	Luotettavuuden arviointi	60
6.3	Eettisyys	60
6.4	Hyödynnettävyys ja johtopäätökset	61
	LÄHTEET	62
	LIITTEET	
	Liite 1. Sopimus opinnäytetyöstä	

## 1 TAUSTA JA TARKOITUS

Hoitoon liittyvällä infektiolla eli sairaalainfektiolla (englanniksi *health care associated infection*) tarkoitetaan terveydenhuollon toimintayksikössä annetun hoidon aikana syntynyttä tai alkunsa saanutta infektiota. Väestön ikääntyminen ja elimistön puolustusjärjestelmään kajoavien hoitotoimenpiteiden yleistyminen lisäävät hoitoon liittyvien infektioiden riskiä. (Anttila, Hellstén, Rantala, Routamaa, Syrjälä & Vuento 2010, 18.)

Hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajat voivat kuulua mihin mikrobiryhmään tahansa. Puolustusjärjestelmää häiritsevien toimenpiteiden yleistyessä sienten ja virusten osuudet hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajina korostuvat. (Anttila ym. 2010, 21.) Usein kuvitellaan, että kaikki sairaalainfektiot johtuvat sairaalassa pesivistä, antibiooteille vastustuskykyisistä bakteereista. Todellisuudessa resistentit bakteerit ovat syyllisiä vain pieneen osaan sairaalainfektioista. (Hurri 2011, 17.)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään perioperatiiviseen hoitoon liittyviin infektioihin. Holmia, Murtonen, Myllymäki ja Valtonen (2008, 16) määrittelevät kirurgisen potilaan henkilöksi, joka joutuu sairauden tai äkillisen sairastumisen vuoksi tilanteeseen, jossa leikkaus on todennäköinen tai välttämätön.

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tutkia aikaisemman tutkitun tiedon pohjalta riskitekijöitä, jotka aiheuttavat perioperatiiviseen hoitoon liittyviä infektioita. Tarkoituksena on myös tutkia perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttamia kustannuksia sekä kirurgisen potilaan hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisemistä.

Valitsin tämän aiheen, sillä se on erittäin ajankohtainen ja sisältää toivomani kohdealueet. Katsauksen tekovaiheessa selvisi, ettei aiheesta ole kovinkaan paljoa kotimaista tutkimustietoa. Tämän opinnäytetyön tuloksista on hyötyä opinnäytetyön hankkeistajalle, perioperatiivisessa hoitotyössä työskenteleville sairaanhoitajille sekä sairaanhoitajaopiskelijoille.

## 2 PERIOPERATIIVISEEN HOITOTYÖHÖN LIITTYVÄT INFEKTIOT

Tavallisimpia hoitoon liittyviä infektioita ovat leikkausalueen infektiot, vaikeat yleisinfektiot kuten esimerkiksi sepsis eli verenmyrkytys, virtsatieinfektiot sekä pneumonia eli keuhkokuume. Erityisesti hoitoon liittyvät infektiot ovat vaarallisia potilaille, joilla on jokin vaikea perussairaus tai potilaille, jotka tarvitsevat tehohoitoa. (Holmia ym. 2008, 152, 154.)

Hoitoon liittyviä infektioita on kahta tyyppiä: endogeenista ja eksogeenista. *Endogeeninen infektio* tarkoittaa sisäsyntyistä infektiota, joka on lähtöisin potilaan omasta mikrobifloorasta. *Eksogeeninen infektio*, eli ulkosyntyinen infektio, on potilaan ympäristöstä lähtöisin oleva infektio. Etenkin endogeeniset infektiot kuuluvat nykyaikaiseen lääketieteeseen, sillä yhä iäkkäämmille potilaille suoritetaan suuria toimenpiteitä, kuten tekoniivelten asennuksia. Myös sytostaattihoidot altistavat hoitoon liittyville sisäsyntyisille infektioille. (Holmia ym. 2008, 154.)

Tärkeimpiä perioperatiiviseen hoitoon liittyviä infektioita ovat leikkausalueen infektiot, pneumonia, sepsis, verisuonikatetri-infektio ja virtsatieinfektio. Infektioiden esiintyminen ja tyyppi sekä niihin liittyvät haittavaikutukset vaihtelevat huomattavasti kirurgisesta toimenpiteestä riippuen. (Anttila ym. 2010, 204.)

Leikkausalueen infektioiden luokitus perustuu CDC:n luokituksiin vuosilta 1988 ja 1992. Ne jaetaan pinnallisiin haavainfektioihin, syviin haavainfektioihin ja leikkausalue- tai elininfektioihin. Pinnallisessa haavainfektiossa tulehdus rajoittuu ihoon tai ihonalaiskudokseen, syvässä haavainfektiossa infektio on haavan faskia- tai lihaskerroksessa ja leikkausalue- tai elininfektiossa infektio on leikkauksessa avatussa tai käsitellyssä elimessä. (Anttila ym. 2010, 212.) Leikkaushaava- tai leikkausalueinfektio määritellään Lukkarisen ym. (2010, 79) mukaan seuraavasti: Kansanterveyslaitoksen SIRO-projektin ohjeistuksen mukaan leikkausalueen infektio-termiä voidaan käyttää leikkaushaavainfektion sijasta korostamaan sitä, että nämä infektiot esiintyvät leikkaushaavan ihon ja syvän pehmytkudoksen lisäksi myös leikkauksen aikana avatuilla tai käsitellyillä muilla anatomisilla alueilla.

Hoitoaikojen lyhentymisen vuoksi tavanomaisen hoitojakson jälkeen todettujen infektioiden tulkinnessa voi olla ongelmia, kun taas leikkausalueella 30 päivän kuluessa todettu infektio voidaan selkeästi luokitella hoitoon liittyväksi infektioksi. Hoitoon liittyväksi infektioksi määritellään myös infektio, joka ilmaantuu vuoden sisällä siitä, kun potilaan sisään on laitettu jokin vierasesine. Jos kudokseen on jätetty vierasesine, on seuranta-aika yksi vuosi. Elimistön puolustus lamaantuu vierasesineiden lähiympäristössä, jonka vuoksi mikrobin on helppo tarttua proteesin pinnalle. Proteesin pinnalle muodostetussa biofilmissä mikrobit ovat turvassa elimistön puolustusjärjestelmiltä ja mikrobilääkkeiltä. Leikkauksiin liittyvät infektiot ovat ainoita, joita seurataan hoitojakson päättymisen jälkeen. Tänä päivänä on omaksuttu erityisesti vierasesineinfektioiden yhteydessä periaate, jonka mukaan edellä mainittuja infektoita ei saisi esiintyä lainkaan. (Anttila ym. 2010, 22, 31, 36, 212.)

Perioperatiiviseen hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat haittavaikutuksia sekä potilaalle että yhteiskunnalle. Potilaalle pinnalliset haavainfektiot aiheuttavat toipumisen pitkittymistä ja mahdollisesti tavallista runsaampaa avoterveydenhuollon palvelujen käyttämistä. Syvät haavainfektiot ja elininfektiot sen sijaan vaikuttavat potilaaseen moninkertaisesti: potilaan kuolemanriski kasvaa, hoitojaksot sairaalassa lisääntyvät ja sairaalahoito pitkittyy. Kalliit tehojaksot, uudet tutkimukset, uusintaleikkaukset ja tehokkaampi lääkitys aiheuttavat lisäkustannuksia yhteiskunnalle. Tämän kaiken lisäksi potilas voi invalisoitua, kärsiä kivusta ja pidennetystä sairaalassaoloajasta ja mahdollisesti jopa epäonnistuneesta leikkaustuloksesta. Potilaalle ja hänen läheisilleen voi aiheutua myös henkistä kärsimystä. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2010, 81.)

## 2.1 Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyys

Kansanterveyslaitos (KTL) aloitti vuonna 1997 valtakunnallisen sairaalainfektio-ohjelman (SIRO), joka tutkii sairaalainfektioiden esiintymistä, torjuntaa ja tutkimusta Suomen sairaaloissa. SIRO- seurannan kohteena olivat kaikki vuonna 1999 – 2009 leikatut potilaat (n= 86338). Leikkausalueen infektoita todettiin yhteensä 2184. Lähes kaikki syvät ja leikkausalue- tai elininfektiot todettiin jo sairaalassa. Suurin osa kotiutumisen jälkeen todetuista infektoista olivat pinnallisia infektoita. Leikkausalueen infektioiden esiintyvyys vaihteli toimenpideryhmittäin 1,7 – 2,8 %.



Mitä useampia riskitekijöitä leikkauspotilaalla oli, sitä korkeampi oli infektioiden esiintyvyys. (Lyytikäinen 2011, 128).

Eri tutkimusten perusteella leikkausalueen infektioiden esiintyvyys vaihtelee 4 %:sta 15 %:iin. Suurin osa haavainfektioista ilmenee vasta potilaan kotiutumisen jälkeen. Leikkausalueen infektiot ovat yleisimpiä postoperatiivisista infektioista. On arveltu, että noin viidennes kaikista hoitoon liittyvistä infektioista olisi leikkausalueen infektioita. (Anttila ym. 2010, 204.)

Leikkausalueen infektioiden aiheuttajat vaihtelevat leikattavan kohteen mukaan. Stafylokokit ovat ihon normaaliin mikrobistoon kuuluvana bakteerina yleisimpiä haavainfektioiden aiheuttajia. Yleisin haavainfektioiden aiheuttaja on *Staphylococcus aureus*, mutta nykyisin myös *Staphylococcus epidermidis* aiheuttaa paljon haavainfektioita erityisesti vierasesinekirurgiassa. Stafylokokit aiheuttavat suurimman osan puhtaiden leikkausten haavainfektioista. Suolisto-, virtsa-, elin- ja hengitysteiden sekä gynekologisessa kirurgiassa pinnallisten haavainfektioiden aiheuttajat voivat olla lähtöisin myös leikkausalueelta, kuten lähes aina syvissä haavainfektioissa ja leikkausalueen tai leikatun elimen infektioissa. Tällöin mikrobiologia vaihtelee leikkausalueen mikrobiston mukaan. Stafylokokit ovat näissäkin merkittäviä ja voivat yhdessä anaerobiset bakteerit kanssa aiheuttaa kudostuhoa. (Anttila ym. 2010, 213 - 214.)

## 2.2 Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden syntymiseen vaikuttavat riskitekijät

Infektion synty on tapahtumaketju, johon vaikuttavat tartunnan aiheuttava mikrobi, tartuntatien tartuntatapa sekä potilas, hänen sairautensa, vastustuskykynsä ja mahdollisen perussairauden hoito. Infektion aiheuttaja voi olla peräisin potilaan omalta iholta tai limakalvolta, toisista potilaista, henkilökunnasta tai sairaalaympäristöstä. Potilaan oma mikrobikasvusto voi myös muuttua sairaalahoidon aikana esimerkiksi mikrobilääkityksen vuoksi. (Lukkari ym. 2010, 80.)

Leikkausalueen infektioista suurin osa johtuu pikemminkin potilaslähtöisistä tekijöistä kuin huolimattomasta kirurgisesta hoidosta (Koljonen, Pipping, Tukiainen & Kolho 2009, 1419).

Leikkaukseen tulevan potilaan infektioriskiä arvioidaan ASA-luokituksen ja leikkauksen puhtausluokituksen avulla. ASA-luokituksessa luokat 3, 4 ja 5 kertovat riskitekijöistä, kun taas leikkauksen puhtausluokituksen mukaan luokat ”kontaminoitunut” ja ”likainen” ovat riskitekijöitä. Kolmas infektioriskiä lisäävä tekijä on tietyn aikarajan ylittävä leikkaus. Myös huono verenkierto leikkaushaavan alueella vaikuttaa infektioriskin kohoamiseen. (Lukkari ym. 2010, 22 – 25.)

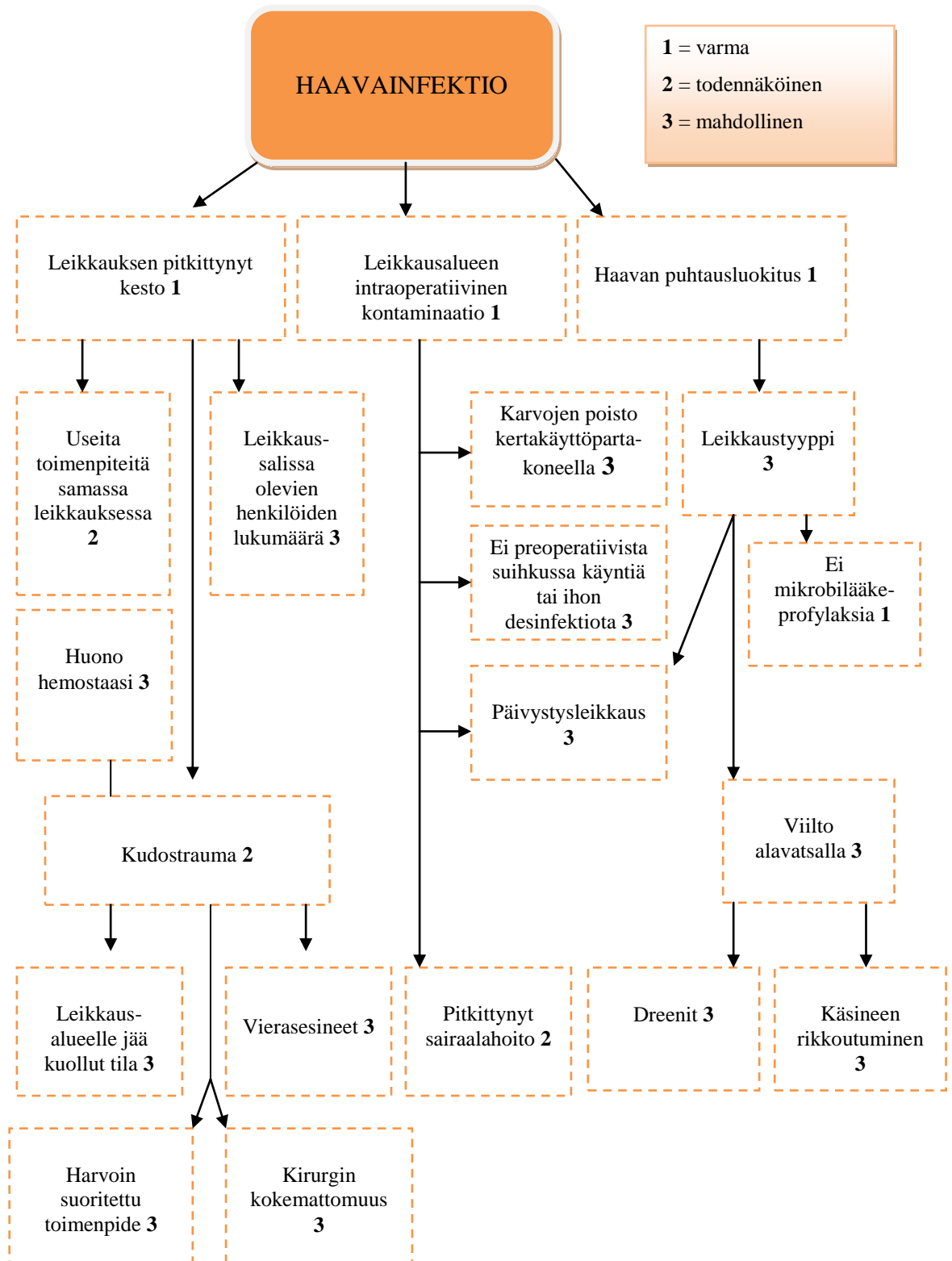
#### Invasiiviset toimenpiteet

Invasiiviset toimenpiteet, kuten virtsateiden ja verisuonten katetrointi, hengityslaittehoito, dialyysihoito, monimutkaiset leikkaukset ja kortisonihoito altistavat potilaan infektiolle. Ulkoisiin tekijöihin liittyy edellä mainittujen lisäksi myös hoitoon tarvittavat välineet. Leikkauspotilailla käytetään usein luonnollisen puolustusjärjestelmän ohittavia infektiopotteja, kuten esimerkiksi suonensisäisiä katetreja, intubaatioputkia, virtsatiekatetreja sekä dreenejä ja laskuputkia, joiden kautta bakteerit pääsevät elimistöön. Edellä mainitut infektioportit voivat toimia myös bakteerien kasvualustana. (Lukkari ym. 2010, 80.)

#### Toimenpideperäiset riskitekijät

Yleisimpiä toimenpideperäisiä haavainfektioriskin lisääjiä ovat muun muassa leikkauksen pitkittynyt kesto, leikkaustyyppi, kudostrauma, vierasesineet, leikkausalueen dreeni, haavan puhtausluokka, alavatsaviilto ja mikrobilääkitysprofylaksi. (Holmia ym. 2008, 155.) Huono verenkierto heikentää leikkaushaavan paranemista, joka vaikuttaa osaltaan infektioriskin kohoamiseen (Lukkari ym. 2010, 80).

Kuvassa 1 on esitetty leikkauksiin liittyviä riskitekijöitä ja arvioitu niiden todennäköisyyttä.

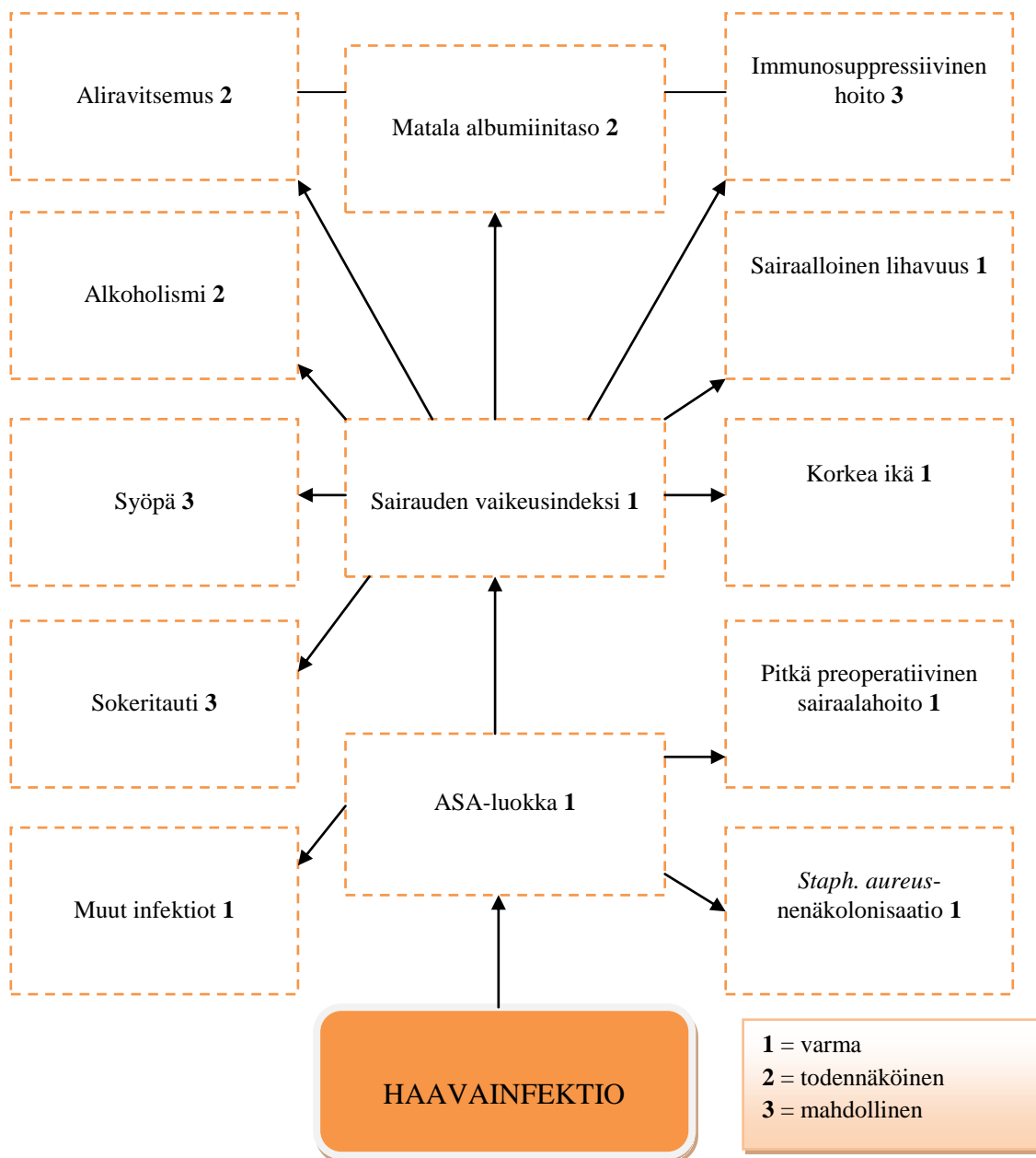


Kuva 1. Leikkaukseen liittyvät riskitekijät (Lukkari ym. 2010, 82)

### Potilasperäiset riskitekijät

Potilasperäisiä haavainfektoriskin lisääjiä ovat muun muassa potilaan ikä, sairauden vaikeus, aliravitsemus, sairaalloonin lihavuus, diabetes, aikaisempi sädehoito, syöpä, alkoholinkäyttö, muu infektio, immunosuppressiohoito ja pitkä perioperatiivinen hoito. (Holmia ym. 2008, 155.)

Kuvassa 2 on esitetty potilaaseen liittyviä riskitekijöitä ja arvioitu niiden todennäköisyyttä.



Kuva 2. Potilaaseen liittyvät riskitekijät (Lukkari ym. 2010, 81)

### Muut riskitekijät

Ihosuojan murtuminen, verenvuoto, kudosten hypoperfuusio, vaikeat luu- ja pehmytkudospuutokset sekä pitkä leikkausaika vaikuttavat leikkausalueinfektioriskin kasvamiseen. Jotkut suurienergiset vammat voivat olla kontaminoituneita jo tapahtumapaikkansa takia. (Koljonen ym. 2009, 1415 – 1418.)

### 2.3 Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttamat kustannukset

Hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat lisäkustannuksia, joista suurin osa muodostuu ylimääräisistä hoitopäivistä. Tähän astisissa tutkimuksissa hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttamien hoitokustannusten ja ylimääräisten hoitopäivien määrä on aivan liian suuri. (Anttila ym. 2010, 42.) Taloudellisesti hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat kulujen lisääntymistä sekä sairaalassa että avoterveydenhuollossa. Merkittäviin kustannuksiin voidaan laskea mukaan myös työaika, lääke- ja tehohoitokulut, uusintaleikkaukset, sairauslomat ja menetetty eläke. (Lukkari ym. 2010, 81.) Leikkausalueen infektiot ovat kustannusvaikutuksiltaan sairaalainfektioista merkittävimpiä (Lyytikäinen 2011, 127).

### 2.4 Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden ehkäiseminen

Tärkeimmät keinot hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisemisessä ovat *aseptiikka*, *yleinen hygienia*, *antiseptiikka* ja *steriliteetti* (Holmia ym. 2008, 152 - 153). Aseptiikalla tarkoitetaan työskentelytapaa, jolla pyritään estämään kudosten tai steriilin materiaalin kontaminaatio mikrobeilla (Lukkari ym. 2010, 79). Yleisellä hygienialla tarkoitetaan terveydenhoidollista puhtautta (Holmia ym. 2008, 152). Antiseptiikalla tarkoitetaan infektioiden estämistä käyttämällä paikallisesti vahingoittuneessa kudoksessa valmisteita, jotka vähentävät, estävät lisääntymästä ja tappavat pieneliöitä. Steriili ei sisällä eläviä mikrobeja eikä bakteeri- tai sieni-itiöitä. (Lukkari ym. 2010, 79.)

Aseptinen toiminta hoidon kaikissa vaiheissa on perioperatiivisen hoitohenkilökunnan työssä merkittävin infektioiden synnyn ehkäisykeino. Työ- ja suojavaatetuksen sekä suojaamien oikea käyttö ehkäisevät infektioiden leviämistä. Eristyspotilaita hoidettaessa tulee toimia erillisten ohjeiden mukaan. On erittäin tärkeää, että koko

perioperatiivisella hoitotiimillä on tietämystä infektioiden syntyyn vaikuttavista tekijöistä ja niiden ehkäisymenetelmistä. Hoitohenkilökunnan on myös ymmärrettävä, miksi toimitaan tietyllä tavalla. (Lukkari ym. 2010, 87.)

Leikkausosastoilla on käytössä työpisteasut. Työpisteasuilla tarkoitetaan työpukua, joka vaihdetaan päivittäin ja johon pukeudutaan ennen työpisteelle menoa. Näytön perusteella on päädytty siihen tulokseen, että työpisteasun suojaamisella tai jalkineiden vaihtamisella osastolta poistuttaessa ei ole merkitystä infektion torjunnan kannalta. Muita leikkausosastoilla käytettäviä suojaimia ovat suojatakki, suojaesiliina, hiussuojus, suunenäsuojaus, hengityksen suojain, silmäsuojukset, suojakäsineet ja kengänsuojukset. (Lukkari ym. 2010, 90 – 91.)

Ei pidä unohtaa hyvän käsihygienian perinteiden noudattamista. Käsihygienialla pyritään vähentämään mikrobien siirtymistä henkilökunnan käsien välityksellä potilaasta toiseen, henkilökunnasta potilaaseen ja ympäristöstä henkilökuntaan tai potilaaseen. Kaikki leikkausosastolla työskentelevät henkilöstöryhmät käyttävät käsien pesua ja käsien desinfektioita tarvittaessa sekä töihin tullessa. Käsien pesu on näkyvän lian poistamista saippualla ja vedellä. Käsien desinfektio on alkoholipitoisen desinfektioaineen hieromista käsiin. Kirurgista käsien desinfektioita käyttävät vain leikkaustiimin jäsenet. Käsihuhuhteen käyttö ennen ja jälkeen jokaisen potilaskontaktin on kansainvälinen suositus. (Lukkari ym. 2010, 92, 94.)

SENIC – tutkimuksen mukaan leikkauksien yhteydessä käyttöönotetut systemaattiset tarkastuslistat ovat vähentäneet leikkausalueen infektiota 6,2 prosentista 3,4 prosenttiin. Kirurgisen mikrobilääkeprofylaksin antaminen 60 minuuttia ennen leikkausviiltoa on ainoa kohta tutkimuksessa, jolla on todistetusti selvä vaikutus infektioiden esiintymiseen. (Anttila ym. 2010, 27.) Antibioottiprofylaksi tulisi lopettaa viimeistään vuorokauden kuluttua leikkauksesta. Potilasta tai leikkausaluetta ei saisi päästää jäähtymään, ellei kyseessä ole hypoterminen leikkaus. Potilaan lämpötilan säilyttäminen on tärkeää muun muassa infektioiden ehkäisemisen vuoksi. Hapettumisen parantaminen ja leikkauksen jälkeisen hypoglykemian välttäminen auttavat myös alentamaan infektioriskiä. (Lukkari ym. 2010, 87.)

### 3 PERIOPERATIIVINEN HOITOPOLKU SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN PERUSTANA

Tämä opinnäytetyö rakentuu perioperatiivisen hoitopolun ympärille. Tässä kappaleessa on määritetty perioperatiivisen hoitopolun vaiheet.

Perioperatiivinen hoitopolku sisältää kolme vaihetta, jotka ovat *preoperatiivinen* eli leikkausta edeltävä vaihe, *intraoperatiivinen* eli leikkauksen aikainen vaihe sekä *postoperatiivinen* eli leikkauksen jälkeinen vaihe (Holmia ym. 2008, 59).

#### 3.1 Preoperatiivinen vaihe

Preoperatiivinen vaihe alkaa kun potilaalle tulee vaiva, joka vaatii leikkausta. Vaiva voi kehittyä hitaasti tai potilaalle voi kehittyä äkillinen sairauskohtaus, joka vaatii välitöntä hoitoa. Maaliskuussa 2005 on perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon piirissä astunut voimaan laki, jonka mukaan hoidonantajan on velvollisuus huolehtia potilaan hoidon tarpeen arvioinnista tietyssä määräajassa. Hoidon tarpeen arviointiin on hoitotakuun mukaan päästävä kolmen vuorokauden sisällä. Hoitotakuu on säätänyt aikarajat myös polikliinisisille tutkimuksille, jonne olisi päästävä 3 viikon sisällä, sekä tutkimuksille ja toimenpiteille, joihin tulisi päästä 3 – 6 kuukauden sisällä. Lääkäri tekee leikkauspäätöksen mahdollisten lisätutkimusten ja potilaan tutkimisen jälkeen. Leikkauspäätöksen jälkeen potilas asetetaan leikkausjonoon. (Lukkari ym. 2010, 22 – 25.)

Preoperatiivisen vaiheen keskeisimmät asiat ovat potilaan valmistautuminen leikkaukseen ja mahdollisesti potilaan yleiskunnon parantaminen leikkauksajankohtaan mennessä. Yleiskuntoa voidaan parantaa muun muassa lopettamalla tupakointi, hoitamalla potilaan muut sairaudet hyvään hoitotasapainoon sekä laihduttamalla, jos potilas on ylipainoinen. (Holmia ym. 2008, 59.) Potilas voi valmistautua leikkaukseen kotona ja saapua toimenpide- tai leikkauispäivän aamuna vuodeosastolle tai suoraan leikkaussaliin. Potilasta voidaan myös pyytää saapumaan osastolle jo muutamaa päivää aikaisemmin. (Lukkari ym. 2010, 25.) Potilaalle annetaan kirjalliset ohjeet leikkaukseen valmistautumista varten. Jatkohoidon suunnittelu aloitetaan jo preoperatiivisessa vaiheessa. (Holmia ym. 2008, 59.)

### 3.2 Intraoperatiivinen vaihe

Intraoperatiivinen vaihe alkaa ja preoperatiivinen vaihe loppuu, kun potilas siirretään leikkaussalihenkilökunnalle ja leikkausosastolle. Intraoperatiivisen vaiheen tärkein tarkoitus on suorittaa moniammatillisen työryhmän avulla potilaalle suunniteltu toimenpide turvallisesti ja pitää huolta potilaan hyvinvoinnista. Intraoperatiiviseen vaiheeseen kuuluu myös anestesiaamuodon valitseminen, koska leikkauksen aikainen vaihe sisältää usein jonkinasteisen tiedottomuuden tilan potilaalla. Anestesiaamuodon valitsemiseen vaikuttavat potilaan ikä, fyysinen kunto, anestesia-aineiden sietokyky sekä suoritettava leikkaus. Intraoperatiivinen vaihe loppuu, kun potilas vastaanotetaan heräämössä. (Holmia ym. 2008, 59.)

Intraoperatiivisessa hoitotyössä on luonteenomaista intensiivinen ja systemaattinen moniammatillinen ryhmätyö, joka kohdistuu potilaan perus- ja erityistapreiden tyydyttämiseen. Potilaan henkinen tukeminen, potilaan turvallinen siirtäminen leikkauspöydälle, turvallisen leikkausasennon löytäminen, potilaan voimien ja tajunnantason jatkuva arviointi, anestesiaan ja leikkaukseen liittyvä hoitoteknologian ja hoitomenetelmien hallinta, aseptisten olosuhteiden luominen ja säilyttäminen koko toimenpiteen ajan sekä toteutetun leikkaus- ja anestesiahoiton tarkka kirjaaminen ja raportointi kuuluvat intraoperatiiviseen hoitotyöhön. (Lukkari ym. 2010, 20.)

### 3.3 Postoperatiivinen vaihe

Postoperatiivisen vaiheen tavoitteena on potilaan elintoimintojen vakiintuminen toimenpiteen jälkeen. Postoperatiivista vaihetta voidaan tilanteen mukaan harjoittaa eri paikoissa, kuten esimerkiksi kirurgisella vuodeosastolla, jatkohoitopaikassa, poliklinikalla tai potilaan kotona. (Holmia ym. 2008, 59.) Jos potilaan tila vaatii leikkauksen jälkeen tiivistä seuranta ja hoitoa, voidaan hänet viedä suoraan teho-osastolle. Tarpeen vaatiessa potilaalle voidaan varata jälkitarkastusaika erikoissairaanhoidon ajanvarauspoliklinikalle. (Lukkari ym. 2010, 26.)

Postoperatiivinen hoitoaika kestää ensimmäiseen toimenpiteen jälkeiseen päivään asti. Potilaan tilan arviointi ja muutosten vertaaminen leikkausta edeltävään ja leikkauksen aikaiseen vaiheeseen korostuvat postoperatiivisessa vaiheessa. (Lukkari ym. 2010, 22.) Vuodeosastolla seurataan potilaan toipumista leikkauksesta ja anestesiasta, jonka jälkeen potilas kotiutetaan yksilöllisesti. Potilas saa suullisen ja kirjallisen kotihoito-



ohjauksen ennen kotiin lähtöä. (Lukkari ym. 2010, 26.) Kotiin lähteville potilaille saattaja sekä seuralainen yön yli on ehdoton edellytys (Lukkari ym. 2010, 22).

#### 4 SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tieteellinen tutkimusmenetelmä, jossa kerätään jo olemassa olevaa tietoa, arvioidaan tiedon laatua ja syntetisoidaan tuloksia. Englanniksi siitä käytetään käsitettä *systematic literature review*. Systemaattisuus viittaa jo ennalta määritettyyn toimintaan. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa jokainen vaihe rakentuu järjestelmällisesti edeltävään vaiheeseen. (Kääriäinen & Lahtinen 2006, 39.) Vaiheita voi olla seitsemästä yhdeksään, tai ne voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan. Tärkeintä on kuitenkin, että katsaus etenee suunnittelusta raportointiin. (Johansson 2007, 5.) Tutkimussuunnitelman laatiminen edellyttää riittävästi aikaisempaa tutkimustietoa, jotta tutkimuskysymyksistä muotoutuisi tarpeeksi relevantteja sekä hakustrategioiden suunnittelemisen voisi alkaa (Kääriäinen ym. 2006, 39).

Tämä opinnäytetyö on tehty systemaattisena kirjallisuuskatsauksena. Alla olevat kappaleet kuvaavat työn kulkua alusta loppuun.

##### 4.1 Tutkimussuunnitelman muodostaminen

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäinen vaihe sisältää katsauksen suunnittelun. Suunnitteluun kuuluu aiemman aihetta koskevan tutkimustiedon tarkastelu, katsaustarpeen määrittely sekä tutkimussuunnitelman laatiminen. Tutkimussuunnitelman muodostamiseen sisältyvät tutkimuskysymysten laatiminen, katsauksentekomenetelmien valitseminen, sisäänotto- ja poissulkukriteerien määrittäminen sekä olemassa olevien tutkimusten laadun arvioiminen. (Johansson 2007, 6.) Tutkimussuunnitelman muodostaminen on systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tärkein vaihe. Se ohjaa koko tutkimuksen etenemistä. Täsmällinen raportointi kuuluu myös systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheisiin. (Kääriäinen ym. 2006, 39.)

## 4.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimussuunnitelmasta ilmenee tutkimuskysymykset, joita voi olla yhdestä kolmeen ja joiden tulisi olla mahdollisimman selkeät (Johansson 2007, 6).

Tutkimuskysymykset kertovat systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteen, eli niiden tarkoituksena on määrittää se, mihin systemaattisella kirjallisuuskatsauksella pyritään vastaamaan (Kääriäinen ym. 2006, 39). Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemisessä on olennaista, että tutkimuskysymykset määritetään selkeästi. Kyseinen prosessi on toteutettava uudelleen, jos tutkimuskysymyksiä tarkennetaan prosessin aikana. (Kääriäinen ym. 2006, 40.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia aikaisemman tutkitun tiedon pohjalta perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisemistä ja niihin liittyviä vaikutuksia. Tutkimuskysymyksiä laadittaessa on otettu huomioon, millaisiin infektioiden ehkäisemiseen liittyviin kysymyksiin BIOTULI – hanke haluaa vastauksia ja mihin hankkeen on tarkoitus käyttää tutkimuksesta saatuja tietoja. Tätä opinnäytetyötä varten on määritetty seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Mitkä kriittiset tekijät vaikuttavat perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden syntymiseen?
2. Millaisia kustannuksia perioperatiiviseen hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat?
3. Miten perioperatiiviseen hoitoon liittyviä infektioita ehkäistään?

## 4.3 Alkuperäistutkimusten haku

Tutkimuskysymysten asettamisen jälkeen valittiin katsauksentekomenetelmät. Katsauksentekomenetelmät käsittelevät muun muassa hakutermin ja käytettävien tietokantojen valitsemisen. (Johansson 2007, 6.)

Tutkimuskysymyksiin perustuva haku tehtiin systemaattisesti ja kattavasti. Jotta haku olisi kattava, tietoa haettiin sekä manuaalisesti että systemaattisesti eri tietokannoista. Kuhunkin tutkimuskysymykseen tehtiin mahdollisimman monipuoliset haut käyttäen

eri hakusanoja ja -termejä. Systemaattista kirjallisuuskatsausta tehdessä on hyvä pyrkiä löytämään myös julkaisemattomia lähteitä. (Kääriäinen ym. 2006, 40.)

Tähän opinnäytetyöhön vartenotettavia tietokantoja olivat Cinahl (Ebsco), Linda, Medic, PubMed (Medline), ProQuest Central, Arto, Elektra ja Terveysportti. Keväällä 2012 tein useita koehakuja muun muassa Mediciin, Lindaan, CINAHL:iin ja PubMed Medlineen. Keväällä tehtyjen koehakujen tarkoituksena oli löytää tietokannat, joista löytyy mahdollisimman paljon tietoa opinnäytetyön aiheesta. Tarkoituksena oli myös testata, millä hakusanoilla aiheesta löytyy eniten tietoa. Linda-tietokannasta löytyi vain muutamia teoksia, jotka eivät olleet opinnäytetyön aiheen kannalta oleellisia. Tämän vuoksi en sisällyttänyt Lindaa lopullisiin tietokantoihin. VESA-verkkosanastoa on käytetty apuna hakusanoja mietittäessä.

Hakusanoja sekä sopivia tietokantoja miettiessäni otin yhteyttä sosiaali- ja terveysalan informaattikkoon KyAMK:n internetsivujen kautta. Tapasin hänet 13.4.2012, jolloin esittelin hänelle opinnäytetyöni aiheen sekä hakusanat ja tietokannat joita olin alustavasti ajatellut käyttä. Informaatikko ehdotti, että ProQuest Central – tietokannan voisi sisällyttää opinnäytetyöhön. Näin ollen ProQuest Central korvasi PubMed (Medline):n sillä perusteella, että PubMed (Medline):sta löytyi paljon tutkimuksia, jotka eivät olleet luettavissa internetin kautta. Toisen tutkimuskysymyksen alkuperäistutkimusten systemaattista hakua tehdessäni päätin kuitenkin sisällyttää PubMed (Medline):n yhdeksi elektroniseksi tietokannaksi.

Tämän opinnäytetyön alkuperäistutkimusten systemaattinen haku on suoritettu 22.4.2012. Haut ovat tehty neljästä elektronisesta tietokannasta, Medicistä, ProQuest Centralista, PubMedistä ja Cinahlista. *Medic* on kotimainen terveystieteellinen tietokanta, jota on tuottanut vuodesta 1978 alkaen Terveystieteiden keskuskirjasto Terkko. Medic sisältää viitteitä suomalaisesta lääke-, hammas- ja hoitotieteellisestä kirjallisuudesta. (Tähtinen 2007, 30.) *ProQuest Central* on tällä hetkellä markkinoiden suurin kokotekstijulkaisuja sisältävä tietokantaryhmittymä, joka tarjoaa tutkimustietoa monelta eri aihealueelta (ProQuest LLC). *PubMed (Medline)* on National Library of Medicinen oma hakuliittymä, josta löytyy viitteitä kattavasti vuodesta 1950 asti nykyhetkeen saakka. *Cinahl (Ebsco)* on hoitotieteen, hoitotyön ja fysioterapian kansainvälinen viite- ja tiivistelmä tietokanta, joka sisältää myös terveydenhuollon hallintoa ja koulutusta käsittelevää aineistoa. Sitä tuottaa Cinahl Information Systems

(USA). Vuodesta 2007 asti Cinahl-tietokanta on ollut haettavana Ebsco-ohjelmalla.  
(Tähtinen 2007, 31 – 32.)

Medic-tietokannan haku on tehty seuraavilla valinnoilla:

- 1) tekijä, otsikko, asiasana ja tiivistelmä
- 2) hakusanoja yhdistävät ”AND” ja ”OR”
- 3) haku vuosilta 2010 – 2012
- 4) asiasanojen synonyymit käytössä
- 5) kielivalinta suomi tai englanti
- 6) kaikki julkaisutyypit

Hakusanat ovat lyhennetty merkillä \*.

Poikkeuksena mainittakoon, että toisen tutkimuskysymyksen ”Millaisia kustannuksia perioperatiiviseen hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat?” haulle ei ole määritetty aikarajausta.

ProQuest Central – tietokannan haku on tehty seuraavilla valinnoilla:

- 1) Advanced search
- 2) Subject area: Health & Medicine
- 3) Peer reviewed
- 4) Specific date range: 2010/01/01 – 2012/04/22
- 5) Full text

Hakusanoja ei ole lyhennetty.

PubMed (Medline) tietokannan haku on tehty seuraavilla valinnoilla:

- 1) Basic search
- 2) Free full text available
- 3) Publication dates from 2010/01/01 to 2012/04/22

Hakusanoja ei ole lyhennetty.

Poikkeuksena mainittakoon, että toisen tutkimuskysymyksen Millaisia kustannuksia perioperatiiviseen hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat?” haulle ei ole määritetty aikarajausta.

EBSCO Host tarjoaa tietokantaohjelmiksi seuraavat tietokannat: Academic Search Elite, Art Full Text (H.W. Wilson), CINAHL, GreenFILE ja Library, Information Science & Technology Abstracts. Tässä opinnäytetyössä tietokantaohjelmiksi on valittu CINAHL ja Academic Search Elite. Kyseistä tietokantaohjelmaa on mahdollisuus käyttää myös suomenkielellä, joten hakuja tehdessä kieleksi on asetettu suomi.

Cinahl- tietokannan (Ebsco) tietokannan tarkennettu haku on tehty seuraavilla valinnoilla:

- 1) Hakutapa: Boolean lauseke
- 2) Julkaisupäivämäärä: 1.1.2010 – 22.4.2012
- 3) Kieli: englanti
- 4) Tieteelliset (vertaisarvioidut) aikakausjulkaisut
- 5) Julkaisutyyppi:Kaikki
- 6) Koko teksti

Hakusanat ovat lyhennetty merkillä \*.

Poikkeuksena mainittakoon, että toisen tutkimuskysymyksen ”Millaisia kustannuksia perioperatiiviseen hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat?” haku on tehty perushaulla tarkennetun haun sijasta. Haulle ei ole myöskään määritetty aikarajausta.

Taulukossa 1 on kuvattu ensimmäisen tutkimuskysymyksen ” Mitkä kriittiset tekijät vaikuttavat perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden syntymiseen?” hakusanat.

Taulukko 1. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen hakusanat

Hakusanat	Tietokanta	Tutkimuksia yhteensä
infecti* AND risk factor AND surgic* (infecti* = SU subject terms risk factor = SU subject terms surgic* = select a field (optional))	Cinahl (Ebsco)	31
infection AND predict* AND surgical OR operative (infection = subject heading (all) SU predict* = all fields + text) surgical = subject heading (all) SU operative = subject heading (all) SU)	ProQuest Central	116
risk factors for surgical site infection	PubMed (Medline)	99

Taulukossa 2 on esitetty toisen tutkimuskysymyksen ” Millaisia kustannuksia perioperatiiviseen hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat?” hakusanat.

Taulukko 2. Toisen tutkimuskysymyksen hakusanat

Hakusanat	Tietokanta	Tutkimuksia yhteensä
infekti* AND kustannu* AND operatiivi* leikkau* (tekijä, otsikko, asiasana ja tiivistelmä)	Medic	7
cost of surgical site infection (cost of surgical site infection = select a field (optional))	Cinahl (Ebsco)	18
cost of surgical site infection	PubMed (Medline)	102

Taulukossa 3 on esitetty kolmannen tutkimuskysymyksen ”Miten perioperatiiviseen hoitoon liittyviä infektioita ehkäistään?” hakusanat.

Taulukko 3. Kolmannen tutkimuskysymyksen hakusanat

Hakusanat	Tietokanta	Tutkimuksia yhteensä
infekti* AND leikkau* OR perioperatiivi* (tekijä, otsikko, asiasana ja tiivistelmä)	Medic	41
prevent AND surg* AND infecti* (prevent* = select a field (optional) surg* = SU subject terms infecti* =SU subject terms)	Cinahl (Ebsco)	73
prevent AND surgical AND infections (prevent = all fields + text surgical = subject heading (all) SU infections = subject heading (all) SU)	ProQuest Central	119

#### 4.4 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Alkuperäistutkimukset, jotka sisällytettiin systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen, kävivät läpi tarkat sisäänottokriteerit. Sisäänottokriteereillä tarkoitetaan mukaan otettavien alkuperäistutkimusten edellytyksiä tai rajoituksia. On tärkeää, että tutkija valitsee mahdollisimman täsmällisesti ne tutkimukset, jotka ovat tutkimuskysymysten kannalta olennaisia. (Kääriäinen ym. 2006, 41).

Kriteerit voivat kohdistua tutkimuksen kohdejoukkoon, interventioon, tuloksiin tai tutkimusasetelmaan (Johansson 2007, 6). Sisäänottokriteereissä voidaan rajata alkuperäistutkimusten lähtökohtia, tutkimusmenetelmää ja -kohdetta, tuloksia tai tutkimuksen laatutekijöitä. Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen hyväksytyt alkuperäistutkimukset on valittu katsaukseen sen perusteella, kuinka hyvin ne vastaavat sisäänottokriteerejä. (Kääriäinen ym. 2006, 41.)

Tämän opinnäytetyön sisäänottokriteereiksi on määritetty seuraavat kriteerit:

1) Hakusanan tulee löytyä otsikosta ja jos näin ei tapahdu, käytetään arvioinnissa

tekstin sisältöä.

- 2) Aikarajaus on määritetty ajalle 2010 – 2012.
- 3) Ainoastaan suomen ja englanninkieliset tutkimukset voidaan sisällyttää opinnäytetyöhön.
- 4) Kohderyhmän rajaus on tässä opinnäytetyössä kirurginen potilas.
- 5) Sama tutkimus sisällytetään vain kerran.
- 6) Tutkimuksen sisällön on oltava oleellinen opinnäytetyön aiheen kannalta.
- 7) Artikkelin tulee olla tieteellinen artikkeli, tieteellinen alkuperäistutkimus tai väitöskirja.

Tutkimukseen valituista alkuperäistutkimuksista on myös karsittu tutkimukset, jotka keskittyvät jonkin tietyn kirurgisen toimenpiteen käsittelemiseen. Karsimisen syynä oli se, että tutkimukseen toivottiin yleistä näkemystä infektioiden torjunnasta sekä tutkimuksia olisi ollut liikaa analysoitavana.

#### 4.5 Alkuperäistutkimusten laadun arviointi

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen laadun peruskriteerit määritettiin jo tutkimussuunnitelmassa (Kääriäinen ym. 2006, 42). Tässä työssä kriteereitä on tarkasteltu ja tarkennettu kuitenkin vielä ennen alkuperäistutkimusten lopullista valintaa (Johansson & Kontio 2007, 101). Arvioimalla tutkimukseen sisällytettyjen alkuperäistutkimusten laatua pyrittiin lisäämään katsauksen luotettavuutta (Kääriäinen ym. 2006, 42). Arvioimalla tutkimuksen laatua olisi mahdollista tuottaa suosituksia uusille jatkotutkimuksille, ohjata tulosten tulkintaa ja määrittää vaikutusten voimakkuutta. Laadun arvioinnissa päätettiin myös minimilaatutaso, joka vaadittiin mukaan otettavilta tutkimuksilta. (Ks. Sisäänottokriteerit kappaleesta 4.4); (Johansson & Kontio 2007, 101.)

Kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin apuna voidaan käyttää erilaisia mittaus- ja tutkimustapoja. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2010, 231 – 233.) Tässä opinnäytetyössä on käytetty laadun arvioinnin apuna Metsämuurosen (2001, 23) taulukkoa, jossa on esitetty tutkimustyyppinä niiden painoarvon mukaisessa järjestyksessä (ks. taulukko 4). Tämän lisäksi opinnäytetyölle on asetettu laatukriteerit Hirsjärven ym. (2010, 231 – 233) oppikirjan mukaisesti.



### Reliaabelius eli luotettavuus

Tutkimuksen reliaabelius tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta, eli tutkimuksen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Reliaabeliutta voidaan mitata usealla tavalla. (Hirsjärvi ym. 2010, 231 – 233.)

Alla on lueteltu tapoja, joilla reliaabeliutta on mitattu tässä opinnäytetyössä:

- 1) jos samaa kohdetta tai asiaa tutkitaan eri tutkimuskerroilla ja saadaan sama tulos
- 2) henkilöiden, paikkojen ja tapahtumien kuvaukset tutkimuksissa
- 3) tutkijan tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta
- 4) aineiston tuottamisen olosuhteet kerrottava selvästi ja totuudenmukaisesti
- 5) tutkimukseen käytetty aika, mahdolliset häiriötekijät, virhetulkinnat ja tutkijan oma itsearviointi tilanteesta luettavissa tutkimuksesta
- 6) tutkimuksessa esitettyjen tulkintojen perustelu (ks. Hirsjärvi ym. 2010, 231 – 233)

### Validiteetti eli pätevyys

Validiteetti voidaan jakaa *ulkoiseen* ja *sisäiseen* validiteettiin. Ulkoinen validiteetti tarkoittaa sitä, onko kyseinen tutkimus yleistettävissä, ja jos on, niin mihin ryhmiin. Sisäinen validiteetti tarkoittaa tutkimuksen omaa luotettavuutta. Hyvällä asetelmalla, oikealla käsitteen muodostuksella ja teorian johtamisella sekä otannalla voidaan parantaa tutkimuksen validiteettia. (Metsämuuronen 2001, 41.)

Taulukossa 4 on esitetty erilaiset tutkimustyytit niiden painoarvon mukaisessa järjestyksessä. Satunnaistetuilla kontrolloiduilla kokeilla on katsauksissa suurin painoarvo. (Metsämuuronen 2001, 23 – 24.)

Taulukko 4. Tutkimustyytit niiden painoarvon mukaisessa järjestyksessä (Metsämuuronen 2001, 23).

1. Suuret satunnaistetut ja kontrolloidut kokeet
2. Pienet satunnaistetut ja kontrolloidut kokeet
3. Ei-satunnaistetut tutkimukset, joissa kontrolliryhmä
4. Ei-satunnaistetut tutkimukset, joissa historiallinen kontrolliryhmä
5. Kohorttitutkimus
6. Tapaus-kontrollitutkimus
7. Poikittaistutkimus
8. Rekisteritutkimus
9. Sarja tapauksia
10. Yksittäinen tapaustutkimus

#### 4.6 Alkuperäistutkimusten valinta

Hyväksytyjen ja hylättyjen alkuperäistutkimuksien valinta tapahtui vaiheittain ja perustui sisäänottokriteereihin. Ensin tarkasteltiin alkuperäistutkimuksen otsikkoa ja mietittiin, vastaako se sisäänottokriteerejä. Jos vastaavuus ei selvinnyt otsikosta, tehtiin valinta koko alkuperäistutkimuksen perusteella. (Kääriäinen ym. 2006, 41.)

Taulukossa 5 on esitetty ensimmäisen tutkimuskysymyksen ” Mitkä kriittiset tekijät vaikuttavat perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden syntymiseen?” hakusanat sekä hyväksytyt ja hyläytyt tutkimukset.

Taulukko 5. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen hakusanat sekä hyväksytyt ja hylätyt tutkimukset

Hakusana	Tietokanta	Hyväksytyt	Hylätyt	Tutkimuksia yhteensä
infecti* AND risk factor AND surgic*	CINAHL (Ebsco)	0	31	31
infection AND predict* AND surgical OR operative	ProQuest Central	2	114	116
risk factors for surgical site infection	PubMed (Med- line)	0	99	99

Taulukkoon 6 on koottu opinnäytetyöhön hyväksytyt alkuperäistutkimukset, jotka ovat löydetty ensimmäisen tutkimuskysymyksen hakusanojen avulla.

Taulukko 6. Opinnäytetyöhön hyväksytyt alkuperäistutkimukset

Tekijä(t), vuosi ja tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus- alue/otos
1. Bachoura, A., Guitton, T., Smith, M., Vrahas, M. & Zurakowski, D. 2011 Infirmary and Injury Complexity are Risk Factors for Surgical-site In- fection after Oper- ative Fracture Care	Tutkimuksella oli kolme tavoitetta: 1) selvittää hoitoon liittyvien infektioiden yleisyyttä potilailla, jotka ovat läpikäyneet ortopedisen trauman, 2) selvittää ovatko potilaslähtöiset ja ei- potilaslähtöiset syyt yhteydessä hoitoon liittyvien infektioiden esiintymiseen potilailla, jotka ovat läpikäyneet ortopedisen trauman ja 3) määrittää ei- potilaslähtöisien riskitekijöiden todennäköisyyttä hoitoon liittyvien infektioiden syntymiseen.	Retrospektiivinen tutkimus.	Tutkimukseen on sisällytetty yhteensä 1611 potilasta, jotka läpikävivät yhteensä 1783 traumaperäistä toimenpidettä vuosien 2006 – 2008 välillä. Potilaat olivat yli 18 – vuotiaita ja heiltä edellytettiin 30 vuorokauden seurantamahdollisuus toimenpiteen jälkeen.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen menetelmät ja vaiheet kuvattu hyvin + tutkimustehtäviin vastattu hyvin + otoskoko suuri + tutkimuksessa esitetyt tulokset perusteltu hyvin - teoriatausta suppea		
2. Mawalla, B., Mshana, S., Chalya, P., Imirzalioglu, C. & Mahalu, W. 2011 Predictors of sur- gical site infec- tions among pa- tients undergoing major surgery at Bugando Medical Centre in North- western Tanzania	Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää leikkaukseen liittyvien infektioiden esiintyvyyttä ja ennustettavuutta.	Poikkileikkaustutkimus	Tutkimukseen sisällytettiin potilaita, jotka läpikävivät suurleikkauksen Tansaniassa, Bugandon sairaalassa. Tutkimus tehtiin aikavälillä heinäkuu 2009 – maaliskuu 2010. Tutkimukseen valituille potilaille ei asetettu ikärajaa, mutta keski- ikä oli n. 31 – 40 vuotta. Potilaita seurattiin sisäänkirjauksesta uloskirjaukseen sekä 30 vuorokautta postoperatiivisesti.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen menetelmä ja vaiheet kuvattu hyvin + tutkimuksen kulku selostettu tarkasti ja tutkimustehtäviin on vastattu hyvin + tutkimuksen henkilöt ja paikat kuvattu hyvin - teoriatausta suppea		

Taulukossa 7 on esitetty toisen tutkimuskysymyksen ”Millaisia kustannuksia perioperatiiviseen hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat?” hakusanat sekä hyväksytyt ja hylätyt tutkimukset.

Taulukko 7. Toisen tutkimuskysymyksen hyväksytyt ja hylätyt tutkimukset

Hakusana	Tietokanta	Hyväksytyt	Hylätyt	Tutkimuksia yhteensä
infekti* AND kustannu* AND operatiivi* leikkau*	Medic	0	7	7
cost of surgical site infection	Cinahl (Ebsco)	2	16	18
cost of surgical site infection	PubMed (Medline)	0	102	102

Taulukkoon 8 on koottu opinnäytetyöhön hyväksytyt alkuperäistutkimukset, jotka ovat löydetty toisen tutkimuskysymyksen hakusanojen avulla.

Taulukko 8. Opinnäytetyöhön hyväksytyt alkuperäistutkimukset

Tekijä(t), vuosi ja tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus- alue/otos
1. Alfonso, J., Pereperez, S., Canoves, J., Mar- tinez, M., Mar- tinez, I. & Martin- Moreno, J. 2007 Are we really seeing the total costs of surgical site infections? A Spanish study	Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia leikkaukseen liittyvien infektioiden aiheuttamia kokonaiskustannuksia.	Prospektiivinen tutkimus. Potilaita, joilla todettiin leikkaukseen liittyvä infektio, verrattiin satunnaiseen ryhmään potilaita, joille ei ollut kehittynyt leikkaukseen liittyvää infektiota.	Tutkimukseen sisällytettiin potilaita, jotka olivat läpikäyneet kirurgisen toimenpiteen Valenciassa sijaitsevassa sairaalassa aikavälillä 01.01.2001 – 30.06.2005.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen menetelmä ja vaiheet kuvattu hyvin + tarkka selostus tutkimuksen kulusta + tuloksia verrattu muiden tutkimuksien tuloksiin + tutkimuksen pohdinnassa käsitelty tutkimuksen häiriötekijöitä - taustatieto suppea		
Tekijä(t),	Tutkimuksen tarkoitus ja	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus-

vuosi ja tutkimus	tavoite		alue/otos
2. Graves, N., Halton, K., Curtis, M., Doidge, S., Lairson, D., McLaws, M. & Whitby, M. 2006 Costs of surgical site infections that appear after hospital discharge	Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia sairaalasta kotiutumisen jälkeen ilmestyneiden leikkausalueinfektioiden kustannusvaikutuksia kolmessa eri Australian sairaalassa vuonna 2004.	Tapaustutkimus. Tutkijat värväsivät 4 infektioiden ehkäisemiseen perehtynyttä hoitajaa keräämään tietoa leikkauspotilaista heidän sairaalassaoloajaltaan. Kyseiset hoitajat tekivät myös 4 erillistä kotikäyntiä.	Tutkimukseen sisällytettiin 449 yli 18-vuotiasta potilasta. Heidän keski-ikänsä oli 63,65v ja 50.56 % heistä oli naisia. Keskimääräinen sairaalassaolo-aika oli 7,8 päivää. 38/449 potilaalla todettiin kotiutumisen jälkeen leikkausalueinfektio.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tapahtumapaikka kuvattu hyvin + tutkimustehtäviin vastattu hyvin + tarkka selostus tutkimuksen kulusta + tuloksia verrattu muiden tutkimuksien tuloksiin - tutkimuksen menetelmä ja vaiheet huonosti esillä (ei järjestelmällistä otsikointia)		

Taulukossa 9 on esitetty kolmannen tutkimuskysymyksen "Miten perioperatiiviseen hoitoon liittyviä infektioita ehkäistään?" hakusanat sekä hyväksytyt ja hylätyt tutkimukset.

Taulukko 9. Kolmannen tutkimuskysymyksen hakusanat sekä hyväksytyt ja hylätyt tutkimukset

Hakusana	Tietokanta	Hyväksytyt	Hylätyt	Tutkimuksia yhteensä
infekti* AND leikkau* OR perioperatiivi*	Medic	6	35	41
prevent AND surg* AND infecti*	Cinahl (Ebsco)	0	73	73
prevent AND surgical AND infections	ProQuest Central	5	114	119

Taulukkoon 10 on koottu opinnäytetyöhön hyväksytyt alkuperäistutkimukset, jotka ovat löydetty kolmannen tutkimuskysymyksen hakusanojen avulla.

Taulukko 10. Opinnäytetyöhön hyväksytyt alkuperäistutkimukset

Tekijä(t), vuosi ja tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus- alue/otos
1. Rantala, A 2011 Mikrobilääke- profylaksin oikea toteutus leikkauksissa	Artikkeliin on kerätty tietoa mikrobilääke- profylaksin oikeasta toteutuksesta leikkauksissa.	Tieteellinen artikkeli	
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ taustatieto laaja - tutkimuksen menetelmä ja vaiheet ei esillä - ei erillistä tutkimustehtävää		
2. Rantala, A 2011 Leikkausalueen infektioiden torjunta: Staphylococcus aureus - nenäkantajuus ja nipsut	Artikkelissa on pohdittu Staphylococcus aureuksen nenäkantajuuden osuutta leikkausalueen infektioiden syntymiseen.	Tieteellinen artikkeli	
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksessa viitattu muiden tutkimusten tuloksiin + taustatieto laaja - tutkimuksen menetelmä ja vaiheet ei esillä - ei erillistä tutkimustehtävää		
3. Arvola, P & Vuorihuhta, M 2011 MRSA- torjuntahanke	Hankkeen tavoitteena oli MRSA-epidemian laajenemisen pysäyttäminen TAYS:n toimintayksiköissä. Samalla pyrittiin vähentämään hoitoon liittyviä infektioita ja etsimään parannus- ja kehittämiskohteita sairaalan hygieniakäytäntöön.	Torjuntahanke. Hankkeessa testattiin nytytti- tarkistuslistamallien toteuttamista ensimmäistä kertaa suomalaisessa terveydenhuollossa. Tähän katsaukseen sisällytettiin vain seuraavat tarkistuslistat: Haavanhoidon aseptiikka, kirurgisen infektion esto leikkaussalissa, kirurgisen infektion esto postoperatiivisesti sekä leikkaussalikäyttäytyminen.	Tampereen yliopistollisen sairaalan toimintayksiköt
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen menetelmä ja vaiheet kuvattu hyvin + tutkimuksen kulku selostettu hyvin + henkilöt, paikat ja tapahtumat kuvattu hyvin + tutkimuksen arviointi totuudenmukainen ja kriittinen - taustatieto puutteellinen		

Tekijä(t), vuosi ja tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus- alue/otos
4. Hietaniemi, K 2010 Leikkausalueen suojaavat kalvot ja lakka : onko näyttöä vaikutuksesta?	Artikkelissa on pohdittu läpileikkauskalvojen sekä nestemäisten ihonsuojalakkojen hyödyllisyyttä infektioiden torjumisen kannalta.	Tieteellinen artikkeli	
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksessa viitattu muiden tutkimuksien tuloksiin + taustatieto laaja -tutkimuksen menetelmä ja vaiheet ei esillä - ei erillistä tutkimustehtävää		
5. Similä, E ja Teirilä, I 2010 Hoitokäytäntöjen kartoitus leikkausosastoilla	Kartoituksen tavoitteena oli selvittää OYS:n leikkausosastoilla potilaan hoidon intraoperatiivisen vaiheen perustaso infektioiden torjunnan näkökulmasta, arvioida osaston tarjoamia rakenteellisia ja toiminnallisia edellytyksiä infektioiden torjunnassa, kartoittaa kirurgisen mikrobilääkeprofylaksin totetumista ja selvittää mikrobiologisten sorminäytteiden avulla käsidesinfektion onnistumista.	Kartoitus. Tavoitteiden saavuttamiseksi käytettiin seuraavia menetelmiä: hoitokäytäntöjen havainnointi kaikilla leikkausosastoilla, leikkausosastojen tilojen kartoitus infektioiden torjunnan näkökulmasta, kirurgisen antibioottiprofylaksin seuranta kahdella leikkausosastolla ja mikrobiologisten sorminäytteiden ottaminen yhteensä 120 leikkaussalin työntekijästä. Tiedonkeruussa käytettiin apuna myös strukturoituja havaintolomakkeita.	Oulun yliopistollisen sairaalan leikkausosastot. Kartoitus tehtiin 7 eri leikkaus- osastolla, joissa leikkaussaleja oli yhteensä 43.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen menetelmä ja vaiheet kuvattu hyvin +henkilöt, paikka ja tapahtuma kuvattu selkeästi - taustatieto suppea -tutkijan selostustus tutkimuksen kulusta puutteellinen - tulosten tarkastelu ja pohdinta jäänyt pintapuoliseksi		
6. Rantala,A 2010 Onko leikkaussalin ilmastoinnin laminaarivirtaus rahan tuhlausta – ilmastointitavan merkitys oletettua vähäisempää	Artikkelissa on pohdittu, onko erilaisilla ilmastointitekniikoilla vaikutusta leikkausalueen infektioiden esiintymiseen.	Tieteellinen artikkeli	
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksessa viitattu muiden tutkimuksien tuloksiin + taustatieto laaja -tutkimuksen menetelmä ja vaiheet ei esillä - ei erillistä tutkimustehtävää		



Tekijä(t), vuosi ja tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus- alue/otos
7. Varela, J., Wilson, S. & Nguyen, N. 2010 Laparoscopic surgery significantly reduces surgical site infections compared with open surgery	Tutkimus vertaa laparoskooppisten ja avoleikkausten jälkeisten leikkausinfektioiden esiintyvyyttä. Vertailun kohteena olivat umpilisäkkeenpoiston, sappirakon poiston, antirefluksileikkauksen ja mahalaukun ohitusleikkauksen läpikäyneitä potilaita. (n= 131,630)	Retrospektiivinen tutkimus.	Tutkimukseen sisällytettiin $\geq$ 18-vuotiaita potilaita, jotka läpikävivät jonkin neljästä yleisimmistä gastronomisesta operaatiosta vuosina 2004 - 2008. Vertailuissa otettiin huomioon mm. potilaiden sukupuoli, ikä, rotu, sairaalassaoloaika ja sairauden vakavuusluokitus.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen menetelmä ja vaiheet kuvattu hyvin + henkilöt, paikka ja tapahtuma kuvattu hyvin + tutkimuksen kulku kuvattu selkeästi + tutkimustehtäviin vastattu onnistuneesti + tulosten pohdinta kriittistä ja totuudenmukaista - taustatieto suppea		
8. Uçkay, I & Pittet, D 2010 Preventing surgical site infections	Katsauksen tarkoituksena on kerätä tietoa kirurgiseen hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisemistä.	Katsaus.	Tutkimukseen sisällytetty uusimpia tutkimuksia viimeisten 5 vuoden ajalta. Tietokantana käytetty PubMedia ja tutkimukseen sisällytetty 205 artikkelia.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimustehtäviin vastattu onnistuneesti + tutkimuksen kulku esitetty selkeästi + tutkimuksen häiriötekijöitä mainittu - taustatieto suppea - tutkimuksen menetelmä ja vaiheet kuvattu, mutta otsikoitu suppeasti		

Tekijä(t), vuosi ja tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus- alue/otos
9. Diana, M., Hübner, M., Eisenring, M-C., Zanetti, G., Troillet, N. & Demartines, N. 2010 Measures to pre- vent surgical site infections: What surgeons (should) do	Tutkimuksen tarkoituksena on arvioida kirurgien strategioita ja uskollisuutta noudattaa leikkauksiin liittyvä infektioita ehkäiseviä toimenpiteitä.	Kysely. Kysely oli laadittu vuoden 2008 "National (United Kingdom) Institute for Health and Clinical Excellence (NICE)" suositusten mukaisesti.	Kaikki kirurgit, jotka osallistivat "Swiss multicentric surveillance"- tapahtumaan, vastaanottivat kyselyn. 45/50 eli 90% kirurgeista vastasi kyselyyn.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen menetelmä ja vaiheet kuvattu hyvin + henkilöt, paikka ja tapahtuma kuvattu hyvin + tutkimuksen tarkoitus ja tavoite esillä + pohdinta kriittistä ja totuudenmukaista - taustatieto suppea		
10. Phillips, S 2011 The comparison of double gloving to single gloving in the theatre envi- ronment	Tutkimuksen tarkoituksena tutkia perioperatiivisen henkilökunnan steriileiden hanskojen käyttöön liittyviä asioita käytännön hoitotyössä.	Kirjallisuuskatsaus.	Kirjallisuuskatsaus tehtiin seuraaviin tietokantoihin: CINAHL, PubMed Medline ja Google Scholar.
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen menetelmä kuvattu hyvin + tutkimuksen tarkoitus kuvattu ja onnistunut + tutkimuksessa viitattu muiden tutkimuksien tuloksiin - tutkimuksen vaiheet kuvattu suppeasti		
11. Darouiche, R., Wall, M., Itani, K., Otterson, M., Webb, A. ym. 2010 Chlorhexidine- alcohol versus povidone-iodone for surgical site an- tiseptis	Tutkimuksen tarkoituksena tutkia klooriheksidiiniliuoksen ja povidonijodin tehokkuutta leikkauksiin liittyvien infektioiden ehkäisyssä.	Satunnaistettu kliininen tutkimus.	Tutkimukseen sisällytettiin ≥ 18-vuotiaasta potilasta (n=897), jotka läpikävivät puhtausluokituk- seltaan tasoa 2 olevan leikkauksen Potilaat jaettiin kahteen ryhmään leikkausalueen pesun mukaan: Klooriheksidini ryhmään (n= 431) ja povidonijodiryh- mään (n=466).
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ tutkimuksen vaiheet ja menetelmä kuvattu hyvin + henkilöt, paikka ja tapahtuma kuvattu hyvin + pohdinta kriittinen ja totuudenmukainen - taustatieto suppea		

Taulukossa 11 on esitetty opinnäytetyöhön hyväksytyt alkuperäistutkimukset, jotka ovat löydetty manuaalisen haun avulla.

Taulukko 11. Opinnäytetyöhön hyväksytyt alkuperäistutkimukset, jotka ovat löydetty manuaalisen haun avulla

Tekijä(t), vuosi ja tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	Tutkimus-menetelmä	Tutkimus- alue/otos
12. Hietaniemi, K 2011 Kirurgian uudet trendit – uhka vai mahdollisuus?	Artikkelissa on esitetty eri näkökantoja kirurgisen toiminnan viimeisimpiin muutoksiin. Artikkelissa on tuotu esille näiden muutosten yhteyksiä sairaalahygienian ja hoitoon liittyvien infektioiden kannalta.	Tieteellinen artikkeli	-
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ taustatieto laaja - tutkimuksen menetelmä ja vaiheet ei esillä - ei erillistä tutkimustehtävää		
13. Mäkinen, M-T 2011 Leikkauspotilaan lämpötilaus	Artikkelissa on käsitelty mm. leikkauspotilaan lämpötiloutta anestesian aikana, hypotermian haittoja ja keinoja, kuinka potilaan lämpötilaa hallitaan.	Tieteellinen artikkeli	-
Laatua lisäävät ja heikentävät tekijät	+ taustatieto laaja - tutkimuksen menetelmä ja vaiheet ei esillä - ei erillistä tutkimustehtävää		

#### 4.7 Alkuperäisaineiston analysointi ja tulosten esittäminen

Alkuperäistutkimusten valinnan ja laadun arvioinnin jälkeen saadaan selville lopullisten hyväksytyjen alkuperäistutkimusten määrä. Hyväksytyt alkuperäistutkimukset muodostavat analysoitavan aineiston. Aineiston analysoinnin ja tulosten esittämisen tarkoituksena on vastata kattavasti tutkimuskysymyksiin. Analyysissä kiinnitetään huomiota alkuperäistutkimusten sisällöllisiin kysymyksiin ja

niiden laatuun. Analyysitavan valintaa määrittävät paitsi tutkimuskysymykset ja alkuperäistutkimusten luonne, myös niiden lukumäärä, laatu ja heterogeenisyys. Sekä lukumääräisesti pienten aineistojen että laadultaan eritasoisten alkuperäistutkimusten analyysissa on hyvä käyttää kuvailevaa synteisiä. Siinä kuvataan tulokset sekä ilmeiset yhtäläisyydet ja erot. (Kääriäinen ym. 2006, 43.)

Aloitin alkuperäistutkimusten hakemisen tutkimuskysymyksestä 3. Tein useita testihakuja eri hakusanoilla eri tietokantoihin. Lopullisen alkuperäistutkimusten haun tein 22.4.2012. Lopullisen haun tehtyäni kävin läpi kaikki hakusanoilla löydetty tutkimukset, joista poimin sopivia tutkimuksia työhöni otsikoiden perusteella. Tämän jälkeen luin tutkimukset läpi selvittääkseni, onko tutkimuksen sisältö oleellinen opinnäytetyöni aiheen kannalta. Jouduin hylkäämään muutamia tutkimuksia, koska ne eivät täyttäneet tieteellisen artikkelin kriteerejä. Hylkäyksen kohteeksi joutuivat myös tutkimukset, jotka kertoivat infektioiden ehkäisemisestä jossakin tiettyssä kirurgian aihealueessa, kuten esimerkiksi ”urologisen potilaan infektioiden ehkäiseminen”. Tiettyihin kirurgian aihealueisiin viittaavat tutkimukset jouduin hylkäämään niiden suuren määrän vuoksi. Pyrin siis löytämään tutkimuksia, jotka kertovat yleisellä tasolla infektioiden ehkäisemisestä perioperatiivisessa hoitotyössä.

Medicistä ei löytynyt yhtäkään väitöskirjaa tai progradu -tutkielmaa työni aiheesta. Suurin osa Medicistä löytyneistä tutkimuksista oli Suomen sairaalahygienia- tai Spirium – lehdissä julkaistuja artikkeleita. Medicin kautta työhön sisällytetyistä tutkimuksista 4 oli tieteellisiä artikkeleita, yksi torjuntahanke sekä yksi kartoitus.

ProQuest Centralista löytyi useita hyviä tieteellisiä artikkeleita. Hyväksytyt alkuperäistutkimukset koostuivat retrospektiivisesta tutkimuksesta, kahdesta kirjallisuuskatsauksesta, kyselystä ja satunnaistetusta kliinisestä tutkimuksesta. CINAHL:sta löytyi muutamia hyviä tieteellisiä artikkeleita, mutta olin jo löytänyt suuren osan samoista tutkimuksista ProQuest Centralin kautta. Manuaalisen haun kautta löysin lisäksi 2 tieteellistä artikkelia. Yllä mainittujen lisäksi työhön on valittu poikkileikkaustutkimus, prospektiivinen tutkimus, tapaustutkimus ja toinen retrospektiivinen tutkimus.

Kävin alkuperäistutkimukset läpi yksi kerrallaan. Kirjoitin opinnäytetyöni kannalta oleelliset tiedot A4:lle muistiin, josta järjestelin ne tutkimuskysymyksittäin järjestettyihin tuloksiin.

Toistin ensimmäisen tutkimuskysymyksen alkuperäistutkimusten haun saman kaavan mukaan kuin kolmannen tutkimuskysymyksen. Vaikka ensimmäisen tutkimuskysymyksen alkuperäistutkimusten haku tehtiin 22.4.2012 jälkeen, laitoin kuitenkin tietokantojen hakukenttiin päivämääräksi 1.1.2012 – 22.4.2012. Tarkoituksena oli siis löytää tutkimuksia, joissa olisi selvitetty infektioiden syntymisen riskitekijöitä perioperatiivisessa hoitotyössä. En löytänyt tutkimuksia, jotka olisivat kertoneet yleisellä tasolla infektioiden syntymisen riskitekijöistä perioperatiivisessa hoitotyössä. Huomasin kuitenkin, että monessa haun avulla löytyneessä tutkimuksessa oli kuvattu infektioiden riskitekijöitä tiettyjen kirurgian erikoisalojen mukaan, joten päätin sisällyttää alkuperäistutkimuksiksi erikoisalojen mukaan luokiteltuja tutkimuksia. Hyväksytyt alkuperäistutkimukset koostuivat retrospektiivisesta tutkimuksesta ja poikkileikkaustutkimuksesta.

Toisen tutkimuskysymyksen alkuperäistutkimuksia hakiessani jouduin luopumaan vuosiin 2010 – 2012 kohdistuvasta aikarajauksesta, sillä aiheesta ei löytynyt vartenotettavia tutkimuksia. Medicin kautta löytyi yksi väitöskirja vuodelta 1993, joka olisi ollut opinnäytetyöni aiheen kannalta erittäin hyödyllinen. En kuitenkaan sisällyttänyt tutkimusta opinnäytetyöhöni, sillä tutkimus oli tehty liian kauan aikaa sitten. Tässä vaiheessa työtäni päätin hakea tietoa Medicin, Cinahlin ja ProQuest Centralin lisäksi myös PubMedista. Hyväksytyt alkuperäistutkimukset koostuivat prospektiivisesta tutkimuksesta ja tapaustutkimuksesta.

#### 4.8 Sisällön analyysi

Sisällön analyysin avulla voidaan analysoida erilaisia dokumentteja systemaattisesti ja objektiivisesti. Sen avulla voidaan myös järjestellä ja kuvata tutkittavaa ilmiötä. Sisällön analyysissä pyritään rakentamaan sellaisia malleja, jotka esittävät tutkittavaa ilmiötä tiivistetyssä muodossa ja joiden avulla tutkittava ilmiö voidaan käsitteellistää. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 3.) Sisällön analyysissä voidaan edetä kahdella eri tavalla: *induktiivisesti* eli aineistolähtöisesti tai *deduktiivisesti* eli jostain aikaisemmasta käsitejärjestelmästä lähtien (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5).

Induktiivisessa sisällön analyysissä aineistosta lähtevä analyysiprosessi kuvataan aineiston pelkistämisenä, ryhmittelynä ja abrahointina. Pelkistämällä tarkoitetaan tutkimuskysymyksen liittyvien ilmaisujen koodaamista aineistosta. Ryhmitellessä aineistoa tutkija yhdistää pelkistetyistä ilmaisuista ne asiat, jotka näyttävät kuuluvan

yhteen. Abrahoinnissa muodostetaan yleiskäsitteiden avulla kuvaus tutkimuskohteesta. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5 – 6.)

Deduktiivista sisällön analyysiä voi ohjata teema, käsitekartta tai malli, joka perustuu aikaisempaan tietoon. Tämän aikaisemman tiedon varassa tehdään analyysirunko, johon sisällöllisesti sopivia asioita etsitään aineistosta. Analyysirunko voi olla väljä, jolloin sen sisälle muodostetaan aineistosta kategorioita noudattaen induktiivisen sisällön analyysin periaatteita. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 7.) Tämän opinnäytetön sisällön analyysi on tehty deduktiivisen sisällön analyysin menetelmien mukaisesti.

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä ”Mitkä kriittiset tekijät vaikuttavat perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden syntymiseen?” analyysirunko muodostuu perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden riskitekijöistä. Alkuperäistutkimuksista on poimittu analyysirunkoon sopivat tutkimustulokset tekijöineen ja sivunumeroineen alla olevaan taulukkoon.

Taulukko 12. Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden riskitekijät. Analyysirunko.

Riskitekijät	Tutkimustulokset
Diabetes mellitus, Verenpainetauti ja HIV	22,8 %:lla potilaista oli tutkimuksen mukaan perussairautena diabetes mellitus, 7,2 %:lla verenpainetauti ja 14,8 %:lla HIV. Yllämainittujen potilaiden prosentuaalinen leikkausinfektio määrä oli 70,2 %. Potilaiden, joilla ei ollut yllämainittuja perussairauksia, prosentuaalinen leikkausinfektio määrä oli 38,4 %. (Mawalla, Mshana, Chalya, Imirzalioglu & Mahalu 2011, 3.)
Operaatioiden kesto	Leikkausalueinfektion prosentuaalinen määrä potilailla, joiden leikkaus kesti alle kolme tuntia, oli 20,9 %, kun taas yli kolme tuntia kestävien leikkauksien leikkausalueinfektioiden prosentuaalinen määrä oli 50 %. (Mawalla, Mshana, Chalya, Imirzalioglu & Mahalu 2011, 4.)
Leikkausalueen peseminen pelkästään jodipitoisella aineella	Suurimmalla osalla potilaista (74 %) leikkausalueen pesemiseen käytettiin jodipitoisen ja alkoholipitoisen aineen sekoitusta. Leikkausinfektioiden prosentuaalinen määrä potilailla, joiden leikkausalue pestiin pelkästään jodipitoisella aineella oli 70,4 %, kun taas jodipitoisen ja alkoholipitoisen aineen sekoituksella pestynä prosentuaalinen määrä oli 14,6 %. (Mawalla, Mshana, Chalya, Imirzalioglu & Mahalu 2011, 4.)
Dreenien käyttö	21,6 %:lle potilaista asennettiin dreeni. Leikkausalueinfektioiden prosentuaalinen määrä niillä potilailla, joille asennettiin dreeni, oli 48,2 %. Samainen prosentuaalinen määrä potilailla, joille ei oltu asennettu dreeniä, oli 19,9 %. (Mawalla, Mshana, Chalya, Imirzalioglu & Mahalu 2011, 4.)

Riskitekijät	Tutkimustulokset
Tupakointi	13,2 % tutkituista potilaista olivat tupakoitsijoita. Näistä potilaista 84,8 %:lle kehittyi leikkausalueinfektio. Tutkimuksen tulokset kertovat, että tilastollisesti tupakointi on tärkeä leikkausalueinfektioiden riskitekijä. (Mawalla, Mshana, Chalya, Imirzalioglu & Mahalu 2011, 3.)
Haavaluokitus	Leikkausalueinfektioiden prosentuaalinen määrä puhtaissa leikkauksissa oli 21,24 % ja kontaminoiduissa leikkauksissa 36,36%. Likaisia leikkauksia ei sattunut mukaan tutkimukseen. (Mawalla, Mshana, Chalya, Imirzalioglu & Mahalu 2011, 4.)
ASA-luokka	ASA-luokka I:n prosentuaalinen leikkausalueinfektiomäärä oli 15,2 %, II:n 62,8 % ja III:n 88,9 %.(Mawalla, Mshana, Chalya, Imirzalioglu & Mahalu 2011, 4.)
Sydämen vajaatoiminta, operaatioiden lukumäärä, vamman sijainti, haavan alipaineimu ja väliaikainen raajan tukeminen kannatustelineeseen ulkoisen vedon avulla	Sydämen vajaatoiminta, operaatioiden lukumäärä, vamman sijainti, haavan alipaineimu ja väliaikainen raajan tukeminen kannatustelineeseen ulkoisen vedon avulla (Bachoura, Guitton, Smith, Vrahas & Zurakowski 2011, 3.)

Toisen tutkimuskysymyksen ” Millaisia kustannuksia perioperatiiviseen hoitoon liittyvät infektiot aiheuttavat?” analyysirunko on muodostettu samalla tavalla kuin ensimmäisen tutkimuskysymyksen analyysirunko.

Taulukko 13. Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttamat kustannukset. Analyysirunko.

Kustannukset	Tutkimustulokset
Kustannushinta potilasta kohden	Leikkausalueinfektion saaneen potilaan leikkauksen jälkeinen sairaalassaoloaika aiheutti lisäkustannuksia 3,753 dollarin (2866 euron) edestä. Keskimääräiseksi sairaalassaoloajan kustannukseksi potilaalla, jolle ei ollut kehittynyt leikkausalueinfektiota, oli määritetty 271 dollaria (207 euroa). (Alfonso, Pereperez, Canoves, Martinez, Martinez & Martin-Moreno 2007, 3.)
Kokonaiskustannus	Leikkausalueinfektioiden aiheuttamat kokonaiskustannukset nousivat jopa 1,084,639 dollariin (828474 euroon). Puolet tästä summasta koostuivat sairaalassaoloajan venymisen aiheuttamista kustannuksista. (Alfonso, Pereperez, Canoves, Martinez, Martinez & Martin-Moreno 2007, 3.) Gravesin, Haltonin, Curtisin, Doidgen, Lairsonin, McLaws'n & Whitbyn (2006, 2) tutkimuksen mukaan leikkausalueinfektiot lisäsivät kokonaiskustannuksia 57 dollarin (44,1689 euron) verran potilasta kohden.

Kustannukset	Tutkimustulokset
Sairaalassa-oloaika	Potilaan, joka oli saanut leikkausalueinfektion, keskimääräinen sairaalassaoloaika oli 21.43 päivää, kun taas infektoitumattoman potilaan sairaalassaoloaika oli 14 päivää vähemmän. (Alfonso, Pereperez, Canoves, Martinez, Martinez & Martin-Moreno 2007, 3.)
Lisäkustannukset	Kotiutumisen jälkeen ilmaantuneet leikkausalueinfektiot aiheuttivat tutkimuksen mukaan 1.36 lisäkäyntiä kunnalliseen terveydenhuoltoon. Jokainen lisäkäynti lisäsi kustannuksia 47,78 dollarilla (36 eurolla). Leikkausalueinfektioiden vuoksi aloitettu antibioottihoito kesti keskimäärin noin 6,46 päivää ja aiheutti lisäkustannuksia 14,44 dollarin (11,1895 euron) arvosta. (Graves, Halton, Curtis, Doidge, Lairson, McLaws & Whitby 2006, 2.)

Kolmannen tutkimuskysymyksen ” Miten perioperatiiviseen hoitoon liittyviä infektioita ehkäistään?” analyysirunko on muodostettu samalla tavalla kuin ensimmäisen ja toisen tutkimuskysymyksen analyysirunko.

Taulukko 14. Perioperatiiviseen hoitoon liittyvien infektioiden ehkäiseminen. Analyysirunko.

Ehkäisy	Tutkimustulokset
PRE	<p><i>Ihokarvojen poisto</i> Useimmat kirurgit suosivat preoperatiivista ihokarvojen poistoa operaation tyypistä huolimatta. 90 % kyselyyn vastanneista kirurgeista tahtoivat, että ihokarvojen poisto tapahtuu leikkaussalissa sähköisten karvanajokoneiden avulla. (Diana, Hübner, Eisenring, Zanetti &amp; Troillet ym. 2010, 3.) Jos ihokarvojen poistoon päädytään, tulee se suorittaa karvanajokoneella eikä terällä. Ihokarvojen poistaminen tulee suorittaa juuri ennen leikkausta, eikä edeltävänä iltana. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 7.)</p> <p><i>Päiväkirurgia</i> Päiväkirurgian yleistyminen on vähentänyt hoitoon liittyvien infektioiden riskiä, sillä resistenttien mikrobien tartuntariski on suurempi hoitoympäristöstä kuin kotoa. (Hietaniemi 2011, 133 - 134.) Potilaan saapuminen sairaalaan juuri ennen leikkausta sekä kotiutuminen nopeasti leikkauksen jälkeen edistävät hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisemistä. (Hietaniemi 2011, 133 - 134.) Aikainen kotiutuminen edellyttää aikaista mobilisointia sekä lyhyttä antibioottiprofylaksiaa, joista on molemmista etua infektioiden torjunnan kannalta. (Hietaniemi 2011, 133 - 134.) Infektioiden torjunnan kannalta on erityisen tärkeää huomioida potilaan mahdollinen resistenttien bakteerien kantajuus, kantajuuden selvittämiseen tarvittavat viljelyt, mahdolliset häätötoimet, tarvittavat kohortoinnit tai osasto- ja huonejärjestelyt sekä oikea antibioottiprofylaksi. (Hietaniemi 2011, 134.) Eri puolilla Suomea leikkausjonot ovat pitkiä ja alittavat juuri ja juuri lain määräämät enimmäisjonotusajat (Hietaniemi 2011, 135). Pitkät leikkausjonot voivat aiheuttaa infektoriskejä, jos niitä ei osata torjua tai ennakoita (Hietaniemi 2011, 135). Ihon kunnon tarkistaminen on sisällytettävä perioperatiiviseen prosessiin joka kerta, ja arviointi on tehtävä yhtä kriittisesti (Hietaniemi 2011, 135). Antibioottiprofylaksia pystytään antamaan nopeassakin hoitoprosessissa oikea-aikaisesti, jos se on suunniteltu niin (Hietaniemi 2011, 135).</p>



	<p><i>Staphylococcus aureus-nenäkantajuus</i> Sairaalaan tullessa olemassa oleva nenäkolonisaatio on riskitekijä sairaalaperäiselle stafylokokki-infektioille (Rantala, 2011, 68). Henkilöillä, joilla on stafylokokin nenäkolonisaatio, on kymmenkertainen riski saada leikkaukseen liittyvä stafylokokki-infektio (Rantala, 2011, 68). Ennen kirurgisia toimenpiteitä paikallisesti nenään annosteltavan mupiroosiinihoidon vaikutuksia leikkausalueen infektoihin on tutkittu paljon (Rantala, 2011, 68). Kluytmansin ja hänen tutkimusryhmänsä tekemän tutkimuksen mukaan nenäkantajilla leikkaukseen liittyvät stafylokokki-infektiot vähenisivät 50 % mupiroosiinihoidon avulla (Rantala, 2011, 68). Hollannissa tehdyn randomisoidun tutkimuksen mukaan leikkauksen jälkeiset stafylokokki-infektiot vähenivät merkittävästi, kun stafylokokkipositiivisille potilaille annettiin mupiroosiinihoito ja klorheksidiiniipesu ennen leikkausta (Rantala, 2011, 68). Potilaiden sairaalassaoloaika lyheni kahdella vuorokaudella, jonka avulla saatiin aikaan merkittäviä säästöjä (Rantala, 2011, 68). Kluytmansin mukaan kaikki kirurgiset potilaat kannattaisi seuloa stafylokokkikantajuuden suhteen ja häätää stafylokokki pois ennen leikkausta (Rantala 2011, 68 – 70).</p>
INTRA	<p><i>Antibioottiprofylaksi</i> Annettaessa onnistunutta ja asianmukaista antibioottiprofylaksia, on potilaan allergiatausta oltava otettu huomioon (Uçkay &amp; Pittet 2010, 4). Ensimmäisen ja toisen sukupolven kefalosporiinit ovat sopivia suurimpaan osaan leikkauksista (Uçkay &amp; Pittet 2010, 4). Jos potilaan iho on kolonisoitunut MRSA-bakteerille suositellaan käytettäväksi glykopeptidiä (Uçkay &amp; Pittet 2010, 4). Potilailla, joilla on munuaisten vajaatoimintaa, antibioottiprofylaksi tulee annostella ruoansulatuskanavan ulkopuolisesti ja profylaksin annossa tulee käyttää suositeltua annosta. Poikkeuksena tähän ovat dermatologiset leikkaukset ja kaihileikkaukset. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 4.) Antibioottiprofylaksin ajoitus on tärkein tekijä sen onnistumisen kannalta. Annos tulisi olla annettuna tuntia ennen leikkausviillon tekemistä. Yksi annos on riittävä. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 4.) Operaatioissa, jotka kestävät yli neljä tuntia tai joissa esiintyy huomattavaa verenvuotoa, voidaan antaa uusinta annos antibioottiprofylaksia. Tämä ohjeistus riippuu kuitenkin käytettävän antibiootin puoliintumisajasta. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 4.) Antibioottiprofylaksin jatkamisesta postoperatiivisesti 24 tuntia leikkauksen jälkeen ei ole merkittävää hyötyä. Poikkeuksena ovat laajat palovammat, joissa antibioottien annostelu 24 tunnin jälkeenkin voi olla hyödyllistä. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 5.) Käytettäessä verityhjiötä tulee antibioottiprofylaksi annostella kokonaan ennen tyhjiön täyttämistä (Uçkay &amp; Pittet 2010, 5). Huolimatta operaation tyypistä, yli puolet kirurgeista annostelevat antibioottiprofylaksin joko alle 30 minuutissa (45 – 49 %) tai yli 60 minuutissa (6 %) ennen leikkausviillon tekemistä (Diana, Hübner, Eisenring, Zanetti &amp; Troillet ym. 2010, 3). Kefalosporiinit ovat yleisin käytetty antibioottiprofylaksi (Diana, Hübner, Eisenring, Zanetti &amp; Troillet ym. 2010, 3). Suuri osa kirurgeista ei määrää postoperatiivisesti annosteltavia antibioottiprofylakseja. Jos kirurgit kuitenkin määräävät, että antibioottihoito jatkuu leikkauksen jälkeenkin, määrätty niiden kesto leikkausalueen kontaminoitumisasteen mukaisesti. (Diana, Hübner, Eisenring, Zanetti &amp; Troillet ym. 2010, 3.) Oikein toteutettuna mikrobilääkeprofylaksin on todettu vähentävän leikkausten jälkeisiä infektioita 50 % :lla. Antibiootit eivät poista infektioriskiä kokonaan. Niiden avulla on myös saavutettu suuria säästöjä infektioiden komplikaatioiden vähentyessä. Antibioottiprofylaksin käyttö on perusteltua leikkauksissa, joissa infektioriski on kohonnut tai leikkauksissa, joissa infektioiden seuraukset voivat olla vaikeat. (Rantala 2011, 16.) Antibioottiprofylaksin tehokkuus riippuu sen oikeasta toteutuksesta (Rantala, 2011, 16).</p>

	<p>Liian myöhään annosteltu profylaksi ei saa aikaan riittävää lääkepitoisuutta verikertymiin, eikä haavan sulun jälkeisten annosten hyödyistä ei ole tutkimusnäyttöä. Liian aikaisin annosteltu profylaksi voi ehtiä poistua kudoksista. (Rantala 2011, 17.)</p> <p>Annoksen tulee olla normaalin annoksen ylärajoilla, esimerkiksi kefuroksiimi 1,5 – 3g. Huomattavasti ylipainoisille potilaille tulee antaa tätäkin suurempi annos, jotta haavan runsaaseen rasvakudokseen saataisiin riittävä pitoisuus antibioottia. (Rantala 2011, 17.)</p> <p>Kefuroksiimi on Suomessa yleisimmin käytettävä profylaksilääke. Vankomysiinia on käytettävä profylaksissa harkiten, sillä sen käyttöön liittyy vankomysiinille resistentin enterokokin eli VRE:n kehittymisen riski. (Rantala 2011, 16.)</p> <p>Profylaksin oikea-aikaista annostelua on pidetty tärkeämpänä kuin varsinaista lääkkeen valintaa. Tehokkain profylaksin antotapa on laskimoon annosteltuna ennen leikkausta, anestesian aloituksen ja potilaan leikkausvalmistelun yhteydessä. Paikallista annostelua voidaan käyttää laskimoannostelun lisänä. (Rantala 2011, 16 - 17.)</p> <p>Antibioottiprofylaksin oikea-aikaisuus ennen leikkausviiltoa toteutui puutteellisesti 70 % tapauksista Tampereen yliopistollisessa sairaalassa (Arvola &amp; Vuorihuhta 2011, 35).</p> <p>Oulun yliopistollisessa sairaalassa vuonna 2009 tehdyissä suunnitelluissa leikkauksissa profylaksin sai 95 % potilaista, joille ohjeen mukaan kuului antaa antibioottiprofylaksi ennen leikkausta (Similä &amp; Teirilä, 2010, 86).</p> <p>81 % potilaista sai profylaksin alle 60 minuuttia ennen leikkausviillon tekemistä, yli kolmen tunnin leikkauksissa profylaksin lisäannos annettiin 42 prosentissa tapauksista eikä potilaan ylipainoa huomioitu ollenkaan, vaan kaikki potilaat saivat yhtä suuren antibioottiannoksen (Similä &amp; Teirilä, 2010, 86).</p> <p><i>Käsidesinfektio</i></p> <p>Kirurginen käsidesinfektio on tärkein leikkausalueen infektiota ehkäisevä toimenpide. Ei kuitenkaan ole tehty tutkimuksia, jotka vertaisivat infektioiden esiintymistä leikkauksissa, joissa käsidesinfektio on joko suoritettu tai ei ole suoritettu. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 3.)</p> <p>Kirurgisen käsidesinfektion on osoitettu olevan yhtä tehokas kuin käsien kirurgisen saippuapesun. Molempien toimenpiteiden on suositeltu kestävän 2 – 3 minuuttia. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 3.)</p> <p>Mikäli käsissä ei ole näkyvää likaa tai ne eivät ole kontaminoituneet eritteellä, riittää käsien desinfioimiseksi käsien huuhtelu alkoholipitoisella desinfektioaineella tai antiseptisellä vesiliukoisella yhdisteellä leikkauspotilaiden välillä (Uçkay &amp; Pittet 2010, 3-4).</p> <p>Harjoja ei suositella käytettäväksi kirurgisessa käsienspesussa (Uçkay &amp; Pittet 2010, 4).</p> <p>Oulun yliopistollisen sairaalan leikkausosastoilla tehdyn kartoituksen mukaan suurin osa kirurgeista ja leikkaushoitajista hieroi käsihuuhdetta tarpeeksi kauan ennen käsineiden pukemista (Similä &amp; Teirilä 2010, 84 – 85).</p> <p>Tavanomaiseen ja kirurgiseen käsidesinfektioon tarkoitettujen huuhteiden erot eivät olleet kaikkien työntekijöiden tiedossa (Similä &amp; Teirilä 2010, 84 – 85).</p> <p><i>Suojakäsineet</i></p> <p>Kaksinkertaiset suojakäsineet sisältävät vihreän parin suojakäsineitä sekä ihonvärisen parin suojakäsineitä (Phillips 2011, 12).</p> <p>Käsineiden perforaatoriskin vaikuttavat mm. leikkauksen tyyli, toimenpiteen kesto sekä käsineen käyttäjän kokemus (Phillips 2011, 12).</p> <p>Ei-dominoivassa kädessä oleva käsine rikkoontuu useammin kuin dominoivassa kädessä oleva käsine (Phillips 2011, 12).</p> <p>Kaksinkertaiset suojakäsineet suojaavat niiden käyttäjää viiltotapaturmien tapahtuessa (Phillips 2011, 13).</p> <p>Kaksinkertaisia suojakäsineitä tulee käyttää leikkauksissa, joissa on suuri riski ihon rikkoontumiselle (Phillips 2011, 12).</p> <p>Ihon ja suojakäsineen väliin kehittyvä kostea ympäristö suosii mikrobikasvua ja lisää bakteerien ja muiden mikrobien määrää alueella (Phillips 2011, 11 – 12).</p> <p>Liian tiheä käsien peseminen voi vahingoittaa ihoa ja näin ollen myöskin lisätä ihoa kolonisoivien mikro-organismien määrää (Phillips 2011, 11).</p>
--	---

	<p><i>Leikkausalueen pesu</i></p> <p>Leikkausalueinfektioiden kokonaismäärä oli huomattavasti alhaisempi potilailla, joiden leikkausalue oli pesty klooriheksidiiniliuoksella (Darouiche, Wall, Itani, Otterson &amp; Webb ym. 2010, 4-5).</p> <p>Klooriheksidiiniliuoksella pestyillä potilailla esiintyi vähemmän pinnallisia ja syviä haavainfektioita leikkauksen jälkeen kuin povidonijodiliuoksella pestyillä potilailla (Darouiche, Wall, Itani, Otterson &amp; Webb ym. 2010, 5).</p> <p>Elininfektioiden ja sepsisten esiintymisessä ei ollut huomattavia eroja klooriheksidiiniryhmän ja povidonijodiliuosryhmän välillä (Darouiche, Wall, Itani, Otterson &amp; Webb ym. 2010, 5).</p> <p>Leikkaussalissa välittömästi ennen leikkausta suoritettava leikkausalueen pesu kuuluu rutiininomaisesti ja maailmanlaajuisesti jokapäiväiseen perioperatiiviseen hoitotyöhön (Uçkay &amp; Pittet, 2010, 7).</p> <p>Ihon täydellinen sterilointi on mahdotonta (Uçkay &amp; Pittet, 2010, 7).</p> <p>Usean vuosikymmenen ajan povidonijodiliuosta ja klooriheksidiiniliuosta on käytetty leikkausalueen pesemiseen (Uçkay &amp; Pittet, 2010, 7).</p> <p>Infektioiden syntymisen kannalta ei ole väliä, käytetäänkö ihon steriloinnin yhteydessä pyöreää vai edestakaista liikettä (Uçkay &amp; Pittet, 2010, 7).</p> <p>Kirurgisella tussilla leikkausalueelle tehdyt merkinnät eivät vaikuta leikkausalueen antiseptiikkaan (Uçkay &amp; Pittet, 2010, 7).</p>
	<p><i>Leikkaustekniikka</i></p> <p>Erinomaisen leikkaustekniikan ajatellaan vähentävän leikkausalueen infektioita seuraavien keinojen ansiosta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kudoksen hellävarainen käsittely</li> <li>-hemostaasin ylläpitäminen</li> <li>-riittävän verimäärän säilyttäminen</li> </ul> <p>- asianmukainen postoperatiivinen haavanhoito (Uçkay &amp; Pittet, 2010, 5.)</p> <p>Laparoskooppinen leikkaustekniikka vähentää leikkausalueinfektioiden esiintymistä, vaatii lyhyemmän sairaalassaoloajan sekä vähentää hoitokustannuksia (Varela, Wilson &amp; Nguyen 2010, 4).</p> <p>Laparoskooppisesti leikatuilla potilailla 72 % pienempi mahdollisuus saada leikkaukseen liittyvä infektio (Varela, Wilson &amp; Nguyen 2010, 5).</p> <p>Käytetty leikkaustekniikka liittyy merkittävästi leikkausalueinfektioiden esiintymiseen (Varela, Wilson &amp; Nguyen 2010, 5).</p> <p>Laparoskopia sai aikaan suojaavan vaikutuksen leikkausalueinfektioita vastaan kaikissa tutkimuksessa analysoiduissa toimenpiteissä (Varela, Wilson &amp; Nguyen 2010, 5).</p> <p>Kudosta vähän vaurioittavat leikkaustekniikat yleistymässä (Hietaniemi 2011, 130).</p> <p>Kudoksen saamaavaa tekniikkaa käytetään nykyään kudosten avaamiseen ja leikkaamiseen (esim. Ligasure™ ja Harmonic Scalpel™) (Hietaniemi 2011, 130).</p> <p>Ligasure™:n ja Harmonic Scalpel™:n ansiosta hemostaasiompeleiden ja koagulaatioiden tekemiseen ei kulu aikaa sekä leikkausalueen hyvä näkyvyys on helpompaa saavuttaa (Hietaniemi 2011, 130).</p> <p>Leikkausalueen hyvän näkyvyyden vuoksi leikkausajat ovat lyhentyneet (Hietaniemi 2011, 130).</p> <p>Potilaat mobilisoituvat paremmin, ja tämä pienentää potilaiden tukosriskiä (Hietaniemi 2011, 130).</p> <p>NOTES – kirurgia on yleistynyt erityisesti Yhdysvalloissa (Hietaniemi 2011, 130 – 132).</p> <p>SILS – kirurgia on yleistymässä ja sitä tullaan harjoittamaan mitä ilmeisimmin myös Suomessa. Tekniikka eroaa perinteisestä laparoskopiasta siten, että siinä tehdään vähemmän ihoviiltoja, mutta infektioriskin uskotaan olevan sama kuin useamman portin kautta tehdyissä toimenpiteissä. (Hietaniemi 2011, 130 – 132.)</p>
	<p><i>Läpileikkauskalvo ja nestemäinen ihonsuojalakka</i></p> <p>Kalvot ovat joustavia ja iholle kiinnittyviä, joiden läpi voi leikata. Pintaan on lisätty antiseptisiä aineita estämään mikrobien kasvua. (Hietaniemi 2010, 74.)</p> <p>Kaikki aiheesta saadut tutkimustulokset ole kuitenkin olleet yksiselitteisen myönteisiä (Hietaniemi 2010, 74).</p> <p>Leikkauskalvojen hyödyistä leikkausalueen infektioiden estämisessä ei vaikuta</p>

	<p>olevan vahvaa näyttöä (Hietaniemi 2010, 74).  Markkinoille on tullut 2000-luvun lopulla leikkausalueelle siveltävä akrylaattipohjainen nestemäinen ihonsuojalakka (Integuseal®). Suojalakasta on julkaistu muutamia kokeellisia töitä, joiden mukaan leikkaushaavan bakteerimäärä on vähentynyt ihonsuojalakkaa käytettäessä. (Hietaniemi 2010, 76.)</p>
	<p><i>Ilmastointi</i>  Leikkaussalien perusilmanjakotapa on turbulenttinen (Rantala 2010, 29 – 30). Turbulenttisella ilmanjakotavalla saavutetaan kirurgiselle salille vaadittu mikrobipitoisuustavoite, joka on alle 100 pesäkettä /m<sup>3</sup> (Rantala 2010, 29 – 30). Laminaarivirtausmenetelmällä on mahdollista saavuttaa leikkaussali-ilman pienimmät hiukkaspitoisuudet (Rantala 2010, 29 – 30). Laminaarivirtausmenetelmä on kustannuksiltaan kalliimpi kuin turbulenttinen ilmanjakotapa (Rantala 2010, 29 – 30). Liikkumista salissa pitää rajoittaa minimitasoon (Rantala 2010, 29 – 30). Laminaari-ilmastoinnilla ei ole todettu olevan selkeää leikkausalueen infektioita vähentävää vaikutusta (Rantala, 2010, 30). Homeostaasin häiriintyminen on mahdollinen laminaarivirtauksen aiheuttama haittavaikutus (Rantala, 2010, 30). Erilaisilla ilmastointitekniikoilla on vähäinen vaikutus leikkausalueen infektioiden syntyyn (Rantala, 2010, 29 - 30). Ilmastointitekniikat täydentävät muita infektioiden torjuntamenetelmiä (Rantala, 2010, 29 - 30).</p>
	<p><i>Hypotermia</i>  Leikkauksen aikainen hypotermia on yleinen. Hypotermiaa arvelaan olevan puolella kaikista kirurgisista potilaista. Anestesian aikana ruumiinlämmön tulisi pysyä 36°C yläpuolella. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 6.)  Esisijaisia lämmittämisen hyötyjä ovat verenkierron lisääntyminen ja hapettumisen lisääntyminen kudoksissa (Uçkay &amp; Pittet 2010, 6).  Leikkauspotilaan lämpötilaa mitattava jos anestesia kestää yli 30 minuuttia. (Mäkinen 2011, 13 – 14).  Anestesia-aineet lamauttavat kehon lämmönsäätelyä (Mäkinen 2011, 12 - 14).  Leikkaustekniikan edellyttämä paljas pinta sekä avoimet ontelot lisäävät lämmön luovutusta ympäristöön (Mäkinen 2011, 12 - 14).  Epiduraali- ja spinaalipuudutus lamauttavat sentraalista lämmönsäätelyä (Mäkinen 2011, 12).  Potilaan kehon lämmitysmekanismit jaetaan kolmeen ryhmään: pintalämmitykseen, ydinlämmitykseen ja redistribuution estämiseen (Mäkinen 2011, 13 – 14).  Lämpöpuvun käyttäminen sairaalavaatetuksena estää redistribuutiota (Mäkinen 2011, 13 – 14).  Mahdolliset neste- ja volyymivajeet sekä happo- ja emästasapainohäiriöt korjattava ennen potilaan siirtymistä osastolle (Mäkinen 2011, 14).  Potilas on lämmitettävä normotermiseksi ennen osastolle siirtymistä (Mäkinen 2011, 14).  Hypotermiasta aiheutuvaa lihasvärinää voidaan helpottaa petidiinilla (Mäkinen 2011, 14).</p>
	<p><i>Hyperglykemia</i>  Normaalin verensokeriarvon ylläpitäminen leikkauksen aikana on hyödyksi. (Uçkay &amp; Pittet 2010, 6) .  Insuliinia ei pidä annostella automaattisesti kaikille potilaille vähentääkseen leikkausalueinfektioiden esiintymistä (Uçkay &amp; Pittet 2010, 6).</p>
POST	<p><i>Haavanhoito</i>  Leikkaukseen liittyvän infektion postoperatiivisessa ehkäisyssä suurimpia puutteita olivat puutteellinen käsihygienia ja suojainten käytön oikea toteuttaminen (Arvola ym. 2011, 37).  Kädet on pestävä ennen ja jälkeen haavan hoidon (Uçkay &amp; Pittet 2010, 8).  55 % kyselyyn vastanneista kirurgeista suorittivat haavalapun vaihdon steriilisti (Diana, Hübner, Eisenring, Zanetti &amp; Troillet ym. 2010, 4).  Yksi kolmasosa vastanneista vaihtoi haavalapun ensimmäisen kerran toisena postoperatiivisena päivänä (Diana, Hübner, Eisenring, Zanetti &amp; Troillet ym. 2010, 4).</p>

## 5 TULOKSET

### 5.1 Infektioiden syntyyn vaikuttavia riskitekijöitä perioperatiivisessa hoitotyössä

Mawalla, Mshana, Chalya, Imirzalioglu & Mahalu (2011, 3) toteavat tutkimuksessaan, että perussairaudet kuten diabetes mellitus, verenpainetauti ja HIV sekä operaation kesto, leikkausalueen peseminen pelkästään jodipitoisella aineella, dreerien käyttö ja tupakointi ennustavat leikkaukseen liittyvän infektion syntymistä. Kyseiseen tutkimukseen osallistuneet potilaat kävivät läpi jonkun seuraavista leikkauksista: laparotomia, umpilisäkkeen poisto, kilpirauhasen poisto, tyräleikkaus, rinnan poisto, amputaatio, avoin eturauhasen poisto, sappirakon poisto, torakotomia tai pernanpoisto.

Bachoura, Guitton, Smith, Vrahas & Zurakowski (2011, 3) havaitsivat tutkimuksessaan seuraavat kuusi riskitekijää, jotka ennakoivat ortopediseen kirurgiaan liittyvien infektioiden syntymistä: dreerien käyttö, operaatioiden lukumäärä, diabetes, ahtauttava sydämen vajaatoiminta, vamman sijainti (sääriluun keskiosan murtuma *engl. tibial shaft* / sääriluun yläosan murtuma *engl. tibial plateau*) sekä vamman sijainti (kynärpää). Tutkimuksen mukaan kynärpään murtumissa (n=8/121), sääriluun keskiosan murtumissa (n=13/149) ja sääriluun yläosan murtumissa (n=5/66) esiintyi eniten infektioita. Ortopediseen kirurgiaan liittyvät infektiot liitettiin edellä mainittujen lisäksi myös näihin asioihin: haavan alipaineimu, väliaikainen raajan tukeminen kannatustelineeseen ulkoisen vedon avulla, haavaluokitus ja ASA-luokka. (Bachoura ym. 2011, 3.)

### 5.2 Infektioiden aiheuttamat kustannukset perioperatiivisessa hoitotyössä

Alfonso, Pereperez, Canoves, Martinez, Martinez & Martin-Moreno (2007, 3) ilmoittavat tutkimuksessaan leikkaukseen liittyvien infektioiden kustannushinnaksi 3753 dollaria (n. 2866 euroa) yhtä potilasta kohden. Kustannushinta on laskettu sairaalassaoloajan pituuden mukaan. Keskimääräiseksi sairaalassaoloajan kustannukseksi potilaalla, jolle ei ollut kehittynyt leikkausalueinfektiota, oli määritetty 271 dollaria (207 euroa). Tutkimuksen mukaan keskimääräinen post-operatiivinen

sairaalassaoloaika oli 21,43 päivää potilailla, jotka olivat saaneet leikkaukseen liittyvän infektion. (Alfonso ym. 2007, 3).

Tutkimuksen tekijät arvioivat leikkaukseen liittyvien infektioiden aiheuttamaksi kokonaiskustannukseksi 1 084 639 dollaria (n. 828 474 euroa), josta alle puolet johtui sairaalassaoloajan pitkittymisestä. Kokonaiskustannuksesta 5,7 % olivat antibioottien aiheuttamia kustannuksia, 43 % muita sairaalakuluja ja 14 % perushoidosta aiheutuvia kustannuksia. (Alfonso ym. 2007, 3.)

Gravesin, Haltonin, Curtisin, Doidgen, Lairsonin, McLaws'n & Whitbyn (2006, 2) tutkimustulosten mukaan kotiutumisen jälkeen ilmaantuneet leikkausalueinfektiot aiheuttavat 47,78 dollarin (37,0244 euron) arvosta ylimääräisiä käyntejä kunnalliseen terveydenhuoltoon. Kotiutumisen jälkeen ilmenevät leikkausalueinfektiot lisäävät myös antibiootihoidon tarvetta. Tutkimuksen mukaan antibioottihoito kestää keskimäärin noin 6,46 päivää ja aiheuttaa lisäkustannuksia 14,44 dollarin (11,1895 euron) arvosta. Leikkausalueinfektiot lisäävät kokonaiskustannuksia 57 dollarin (44,1689 euron) verran potilasta kohden. (Graves ym. 2006, 2.)

### 5.3 Infektioiden ehkäiseminen perioperatiivisessa hoitotyössä

Kappaleissa 5.3.1, 5.3.2 ja 5.3.3 esitetään kolmannen tutkimuskysymyksen ”Miten infektioiden leviämistä ehkäistään perioperatiivisessa hoitotyössä?” alkuperäistutkimusten tulokset. Alkuperäistutkimusten tulokset ovat kategorioitu kolmeen eri vaiheeseen: preoperatiiviseen, intraoperatiiviseen sekä postoperatiiviseen hoitotyön vaiheeseen.

#### 5.3.1 Infektioiden ehkäiseminen preoperatiivisessa hoitotyössä

##### 5.3.1.1 Ihokarvojen poisto

Diana & Hübner ym. tutkimuksessa arvioitiin kirurgien asiantuntemusta ehkäistäessä leikkaukseen liittyviä infektioita. Suurin osa kirurgeista suosi preoperatiivista ihokarvojen poistoa riippumatta operaation tyypistä. Kyselyn mukaan 90 %

tapauksissa ihokarvojenpoisto tapahtui leikkaussalissa sähkökäyttöisten karvanajokoneiden avulla. (Diana, Hübner, Eisenring, Zanetti & Troillet ym. 2010, 3.)

Leikkauksen vaatiessa ihokarvojen poistoa, tulisikin poistoon käyttää karvanajokonetta terien sijasta. Ihokarvojenpoisto olisi suositeltavaa tehdä välittömästi ennen leikkausta eikä edeltävänä iltana. (Uçkay & Pittet 2010, 7.)

### 5.3.1.2 Päiväkirurgia

Päiväkirurgian yleistyminen on vähentänyt hoitoon liittyvien infektioiden riskiä, sillä resistenttien mikrobien tartuntariski on suurempi hoitoympäristöstä kuin kotoa. Näin ollen potilaan saapuminen sairaalaan juuri ennen leikkausta sekä kotiutuminen nopeasti leikkauksen jälkeen edistävät hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisemistä. Aikainen kotiutuminen edellyttää myös aikaista mobilisointia sekä lyhyttä antibioottiprofylaksiaa, joista on molemmista etua infektioiden torjunnan kannalta. (Hietaniemi 2011, 133 - 134.)

Päiväkirurgian ansiosta potilaiden valmistelu leikkaukseen voidaan aloittaa hyvissä ajoin. Tämä on tärkeää, koska jotkin valmistelevat toimenpiteet, kuten esimerkiksi hampaiden kunnon tarkastus ja perussairauksien hyvän hoitotasapainon saavuttaminen ennen leikkausta kestävät usein kauemmin kuin muutaman päivän. Infektioiden torjunnan kannalta on erityisen tärkeää huomioida myös potilaan mahdollinen resistenttien bakteerien kantajuus, kantajuuden selvittämiseen tarvittavat viljelyt, mahdolliset häätötoimet, tarvittavat kohortoinnit tai osasto- ja huonejärjestelyt sekä oikea antibioottiprofylaksi. Edellä mainituissa asioissa olisi hyvä konsultoida paikallista hygieniahoitajaa ja infektiolääkärinä, vaikka usein prosessiin osallistuvatkin vain operatiivisen yksikön eri henkilöryhmät. (Hietaniemi 2011, 134.)

Eri puolilla Suomea leikkausjonot ovat pitkiä ja alittavat juuri ja juuri lain määräämät enimmäisjonotusajat. Pitkät leikkausjonot voivat aiheuttaa infektioriskejä, jos niitä ei osata torjua tai ennakoida. Esimerkiksi ihon kunnon tarkistaminen on sisällytettävä perioperatiiviseen prosessiin joka kerta, ja arviointi on tehtävä yhtä kriittisesti. Myös antibioottiprofylaksia pystytään antamaan nopeassakin hoitoprosessissa oikea-aikaisesti, jos se on suunniteltu niin. (Hietaniemi 2011, 135.)

### 5.3.1.3 Staphylococcus aureuksen nenäkantajuuden häätö

Sairaalaan tullessa olemassa olevaa nenäkolonisaatiota pidetään riskitekijänä sairaalaperäiselle stafylokokki-infektioille. Henkilöillä, joilla on stafylokokin nenäkolonisaatio tiedetään olevan kymmenkertainen riski saada leikkaukseen liittyen stafylokokki-infektio. Rantalan (2011, 68) mukaan ennen kirurgisia toimenpiteitä paikallisesti nenään annosteltavan mupirosiinihoidon vaikutuksia leikkausalueen infektoihin on tutkittu paljon. Rantala (2011, 68) toteaa artikkelissaan, että Kluytmansin ja hänen tutkimusryhmänsä tekemän tutkimuksen mukaan nenäkantajilla leikkaukseen liittyvät stafylokokki-infektiot vähenisivät 50 % mupirosiinihoidon avulla. Hollannissa tehdyn randomisoidun tutkimuksen mukaan leikkauksen jälkeiset stafylokokki-infektiot vähenivät merkittävästi, kun stafylokokkipositiivisille potilaille annettiin mupirosiinihoito ja klorheksidiinipesu ennen leikkausta. Verrokkiryhmäläisten todettuja stafylokokki-infektioita ei ollut hoidettu. Samalla potilaiden sairaalassaoloaika lyheni kahdella vuorokaudella, jonka avulla saatiin aikaan merkittäviä säästöjä. Rantala (2011, 68) toteaa artikkelissaan, että Kluytmansin mukaan kaikki kirurgiset potilaat kannattaisi seuloa stafylokokkikantajuuden suhteen ja häätää stafylokokki pois ennen leikkausta. (Rantala 2011, 68 – 70.)

### 5.3.1.4 Muita huomioitavia asioita

Elektiivistä leikkausta suunniteltaessa tulee varmistaa, että potilas on terve. Jos potilas on kehittänyt jonkin infektion, tulee elektiivistä leikkausta siirtää myöhemmäksi. (Uçkay & Pittet, 2010, 5.)

Dianan ym. tutkimuksen mukaan 40 % kyselyyn vastanneista kirurgeista eivät puolestapuhuneet potilaiden tupakoinnin lopettamisen puolesta ennen elektiivistä leikkausta. 57 % kirurgeista suositteli preoperatiivista antiseptistä suihkua ennen leikkausta ja 75 % suosittelivat navan puhdistamista ennen leikkausta. (Diana ym. 2010, 2 – 3.)



### 5.3.2 Infektioiden ehkäiseminen intraoperatiivisessa hoitotyössä

#### 5.3.2.1 Antibioottiprofylaksi

Oikein toteutettuna mikrobilääkeprofylaksin on todettu vähentävän leikkausten jälkeisiä infektioita jopa 50 % :lla. Antibiootit eivät kuitenkaan poista infektoriskiä kokonaan. Niiden avulla on myös saavutettu suuria säästöjä infektioiden komplikaatioiden vähentyessä. Antibioottiprofylaksin käyttö on perusteltua leikkauksissa, joissa infektoriski on kohonnut tai leikkauksissa, joissa infektioiden seuraukset voivat olla vaikeat. (Rantala 2011, 16.)

Antibioottiprofylaksin tehokkuus riippuu sen oikeasta toteutuksesta (Rantala, 2011, 16). Profylaksi tulee antaa tunti ennen leikkausviillon tekemistä (Uçkay & Pittet, 2010, 4). Liian myöhään eli esimerkiksi toimenpiteen jälkeen annosteltu profylaksi ei saa aikaan riittävää lääkepitoisuutta verikertymiin, eikä haavan sulun jälkeisten annosten hyödyistä ei ole tutkimusnäyttöä. Liian aikaisin annosteltu profylaksi taas voi ehtiä poistua kudoksista. (Rantala 2011, 17.) Yksi antibioottiprofylaksiannos leikkausta kohden on riittävä (Uçkay & Pittet 2010, 4). Annoksen tulee olla normaalin annoksen ylärajoilla, esimerkiksi kefuroksiimi 1,5 – 3g. Huomattavasti ylipainoisille potilaille tulee kuitenkin antaa tätäkin suurempi annos, jotta haavan runsaaseen rasvakudokseen saataisiin riittävä pitoisuus antibioottia. (Rantala 2011, 17.) Onnistunut antibioottiprofylaksi edellyttää myös mahdollisten lääkeaineallergioiden huomioimista (Uçkay & Pittet 2010, 4). Kirurgisen tarkistuslistan käyttöönoton on todettu edesauttavan profylaksin antotavan oikeaa toteuttamista (Rantala 2011, 16).

Profylaksissa käytettävän lääkkeen tulee olla tehokas, bakterisidinen eli bakteereita tappava, turvallinen sekä hinnaltaan kohtuullinen. Laajakirjoisia, septisten infektioiden hoitoon tarkoitettuja lääkkeitä tulee välttää. (Rantala 2011, 16.) Ensimmäisen ja toisen sukupolven kefalosporiinit sopivat antibioottiprofylaksiksi suurimpaan osaan leikkauksista (Uçkay & Pittet 2010, 5). Kefuroksiimi onkin Suomessa yleisimmin käytettävä profylaksilääke. Vankomysiinia on käytettävä profylaksissa harkiten, sillä sen käyttöön liittyy vankomysiinille resistentin enterokokin eli VRE:n kehittymisen riski. (Rantala 2011, 16.)

Vajaa antibioottiprofylaksi-annos on riski kirurgiseen hoitoon liittyvälle infektiolle. Leikkauksissa, jotka kestävät yli 4 tuntia tai joissa ilmenee merkittävää verenvuotoa,

on hyvä miettiä toisen antibioottiprofylaksi-annoksen antamista. Käytettäessä verityhjiötä antibioottiprofylaksi tulee antaa ennen mansetin täyttämistä. (Uçkay & Pittet 2010, 4 – 5.)

Arvolan ja Vuorihuhtan (2011, 35) hankkeen mukaan antibioottiprofylaksin oikea-aikaisuus ennen leikkausviiltoa toteutui puutteellisesti 70 % tapauksista Tampereen yliopistollisessa sairaalassa. Similän ja Teirilän (2010, 86) tekemän kartoituksen mukaan Oulun yliopistollisessa sairaalassa vuonna 2009 tehdyissä suunnitelluissa leikkauksissa profylaksin sai 95 % potilaista, joille ohjeen mukaan kuului antaa antibioottiprofylaksi ennen leikkausta. Saman kartoituksen mukaan 81 % potilaista sai profylaksin alle 60 minuuttia ennen leikkausviillon tekemistä, yli kolmen tunnin leikkauksissa profylaksin lisäannos annettiin 42 prosentissa tapauksista eikä potilaan ylipainoa huomioitu ollenkaan, vaan kaikki potilaat saivat yhtä suuren antibioottiannoksen. (Similä & Teirilä, 2010, 86.)

Profylaksin oikea-aikaista annostelua on pidetty jopa tärkeämpänä kuin varsinaista lääkkeen valintaa. Tehokkain profylaksin antotapa on laskimoon annosteltuna ennen leikkausta, anestesian aloituksen ja potilaan leikkausvalmistelun yhteydessä. Paikallista annostelua voidaan käyttää laskimoannostelun lisänä. (Rantala 2011, 16 - 17.) Dianan ym. (2010, 2 – 3) mukaan enimmistö kirurgeista ei automaattisesti määrää antibiootteja leikkauksen jälkeen, mutta kun he määräävät, antibioottien käytön kesto on suhteellinen leikkaushaavan kontaminoitumisasteeseen.

### 5.3.2.2 Kirurginen käsidesinfektio

Kirurginen käsien desinfektio on luultavasti tärkein kirurgiseen hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisykeino, vaikkei aiheesta ole tehty ei-satunnaistettuja tutkimuksia. Alkoholipitoisten desinfektioaineiden hankaamista käsiin (*kirurginen käsien desinfektio*) pidetään yhtä tehokkaana kuin käsien ja kyynärvarsien pesemistä saippualla ja vedellä (*kirurginen käsienpesu*) ennen leikkausta. Molempien tekniikoiden kestoajaksi on suositeltu 2 – 3 minuuttia. Mikäli käsissä ei ole näkyvää likaa tai ne eivät ole kontaminoituneet eritteellä, riittää käsien desinfioimiseksi käsien huuhtelu alkoholipitoisella desinfektioaineella tai antiseptisellä vesiliukoisella yhdisteellä leikkauspotilaiden välillä. Harjoja ei suositella käytettäväksi kirurgisessa käsienpesussa. (Uçkay & Pittet 2010, 4.)

Similän ja Teirilän (2010, 84 – 85) Oulun yliopistollisen sairaalan leikkausosastoilla tehdyn kartoituksen mukaan suurin osa kirurgeista ja leikkaushoitajista hieroi käsihuuhdetta tarpeeksi kauan ennen käsineiden pukemista. Tavanomaiseen ja kirurgiseen käsidesinfektioon tarkoitettujen huuhteiden erot eivät kuitenkaan olleet kaikkien työntekijöiden tiedossa, sillä kirurgiseen käsidesinfektioon saatettiin käyttää huuhdetta, joka oli tarkoitettu ja testattu vain tavanoimaiseen käsidesinfektion toteuttamiseen.

### 5.3.2.3 Kaksinkertaiset suojakäsineet

Kaksinkertaiset suojakäsineet sisältävät vihreän parin suojakäsineitä sekä ihonvärisen parin suojakäsineitä.. Vihreät suojakäsineet on tarkoitus pukea ihonväristen suojakäsineiden alle, jolloin mahdollisen käsineen rikkoutumisen pystyy huomaamaan helpommin. Jos päällimmäinen suojakäsine jostakin syystä hajoaa, on molemmat päällimmäiset suojakäsineet korvattava uudella parilla. Käsineiden perforaatoriskiiin vaikuttavat mm. leikkauksen tyyli, toimenpiteen kesto sekä käsineen käyttäjän kokemus. Ei-dominoivassa kädessä oleva käsine rikkoontuu useammin kuin dominoivassa kädessä oleva käsine. Eniten perforaatioita syntyy nimenomaan ei-dominoivan käden peukaloon ja etusormeen. (Phillips 2011, 12.)

Kaksinkertaiset suojakäsineet suojaavat niiden käyttäjää viiltotapaturmien tapahtuessa, sillä kaksinkertainen lateksikerros pyyhkii merkittävän osan verta tai muita kehonesteitä pois pistävästä esineestä sen läpäistessä suojakäsineet (Phillips 2011, 13)

Kaksinkertaisia suojakäsineitä tulisi käyttää leikkauksissa, joissa on suuri riski ihon rikkoontumiselle, kuten esimerkiksi ortopedisessa kirurgiassa sekä hammaskirurgiassa. Niitä kehoitetaan käytettävän myös ruoansulatuskanavaan kohdistuvassa kirurgiassa. (Phillips 2011, 12.)

Ihon ja suojakäsineen väliin kehittyvä kostea ympäristö suosii mikrobikasvua ja lisää bakteereiden ja muiden mikrobien määrää alueella. Tämän takia suojakäsineiden vaihtaminen tietyn ajan välein on perusteltua leikkauksissa, jotka kestävät kauan, sillä suojakäsineiden tehokkuus vähenee suhteessa siihen, kuinka kauan suojakäsineitä on pidetty. (Phillips 2011, 11 – 12.) Liian tiheä käsien peseminen voi vahingoittaa ihoa ja

näin ollen myöskin lisätä ihoa kolonisoivien mikro-organismien määrää (Phillips 2011, 11).

#### 5.3.2.4 Leikkausalueen pesu

Darouichen, Wallin, Itanin, Ottersonin & Webbin ym. (2010) tutkimuksen mukaan leikkaukseen liittyvien infektioiden määrä on 6,6 % pienempi käytettäessä klooriheksidiiniliuosta leikkausalueen pesussa povidonijodiliuoksen sijasta. Potilailla, joiden leikkausalue oli pesty klooriheksidiiniliuoksella, esiintyi vähemmän pinnallisia ja syviä haavainfektioita leikkauksen jälkeen kuin povidonijodiliuoksella pestyillä potilailla (Darouiche, Wall, Itani, Otterson & Webb ym. 2010, 5.)

Ennen leikkausta antiseptisessä aineessa peseytymisen on todistettu vähentävän ihokolonisaatioita, mutta tällä hetkellä ei ole todisteita siitä, vähentääkö se leikkaukseen liittyvien infektioiden ilmaantumista. Myöskään ihon täydellinen sterilointi ei ole mahdollista, vaikka se on maailmanlaajuisesti käytetty toimenpide ennen leikkauksen alkamista. Infektioiden syntymisen kannalta ei ole väliä, käytetäänkö ihon steriloinnin yhteydessä pyöreää vai edestakaista liikettä. (Uçkay & Pittet, 2010, 7.)

#### 5.3.2.5 Leikkaustekniikat

Kirurgin asiantuntemus ja leikkaustekniikka vaikuttavat leikkauksiin liittyvien infektioiden määrään, vaikka sitä onkin vaikea analysoida. Kudoksen hellävarainen käsittely, hemostaasin ylläpitäminen ja riittävän verimäärän säilyttäminen ovat asioita, joiden avulla kirurgi voi vähentää infektioiden syntymistä. (Uçkay & Pittet 2010, 5.)

Varelan, Wilsonin & Nguyenin tutkimuksen mukaan laparoskooppisesti tehdyt operatiot vähentävät hoitoon liittyvien infektioiden esiintymistä 72 prosenttia verrattuna avoimesti tehtyihin leikkauksiin. Laparoskooppinen leikkaustekniikka vähentää huomattavasti kuolleisuutta potilailla, jotka ovat saaneet hoitoon liittyvän infektion. Näiden potilaiden sairaalassaoloajat ovat lyhyempiä ja heidän hoitokustannukset ovat pienempiä kuin hoitoon liittyvän infektion saaneilla potilailla, jotka ovat läpikäyneet avoimen leikkauksen. (Varela, Wilson & Nguyen 2010, 5.)

Leikkaustekniikat, jotka vaurioittavat kudosta mahdollisimman vähän, ovat yleistymässä. Nykyään kudosten avaamiseen ja leikkaukseen käytetään tekniikkaa, jossa kudokseen kohdistuva energia ”saumaa” kudokset ja verisuonet kiinni niin, että verenvuoto on mahdollisimman vähäistä. Kyseisen tekniikan ansiosta leikkauksen jälki on siistiä eikä suuria, kiristäviä kuolioon meneviä ligatuura-alueita esiinny niin paljon. Myös leikkausalueen veri- ja kudostenestekertymät sekä hyttelömassat vähenevät. Esimerkkeinä muun muassa Ligasure™ eli saumaustekniikka, jossa hyödynnetään kudostenkoagulaatiota, joka saadaan aikaan sähkövirran avulla sekä Harmonic Scalpel™ eli saumaustekniikka, jossa hyödynnetään korkeataajuuksisen liikkeen kudokseen kohdistamaa kitkailmiön aikaansaamaa kudostenkoagulaatiota. Näiden kudosten avaamiseen ja leikkaamiseen käytettävien tekniikoiden ansiosta hemostaasiompeleiden ja koagulaatioiden tekemiseen ei kulu aikaa sekä leikkausalueen hyvä näkyvyys on helpompaa saavuttaa. Leikkausalueen hyvän näkyvyyden vuoksi leikkaajat ovat lyhentyneet. Saumaustekniikoiden ansiosta elimistön inflammatiovaste on lievempi, joka taas edistää toipumista. Potilaat myös mobilisoituvat paremmin, ja tämä pienentää potilaiden tukosriskiä. Näin ollen hoitoon liittyvien infektioiden riski todennäköisesti vähenee erityisesti leikkausalueen infektioiden riskin vähentyessä. (Hietaniemi 2011, 130.)

NOTES – kirurgia, eli luonnollisten aukkojen kautta suoritettavat toimenpiteet, on yleistynyt erityisesti Yhdysvalloissa. NOTES – koulutukset ovat käynnissä Euroopassakin ja on varmaa, että tekniikka otetaan käyttöön Suomessakin. Toistaiseksi NOTES – kirurgiasta kirurgisissa lehdissä julkaistut artikkelit eivät ole raportoineet kohonneita infektioriskejä. Myös SILS – kirurgia on yleistymässä ja sitä tullaan harjoittamaan mitä ilmeisimmin myös Suomessa. SILS tarkoittaa jonkin toimenpiteen suorittamista vain yhden laparoskooppisen portin tai aukon kautta. Tekniikka eroaa perinteisestä laparoskopista siten, että siinä tehdään vähemmän ihoviiltoja, mutta infektioriskin uskotaan olevan sama kuin useamman portin kautta tehdyissä toimenpiteissä. (Hietaniemi 2011, 130 – 132.)

#### 5.3.2.6 Läpileikkauskalvo ja nestemäinen ihonsuojalakka

Leikkausalueen iholle kiinnitetyt kalvoja on käytetty jo 1950-luvulta lähtien. Kalvot ovat joustavia ja iholle kiinnittyviä, joiden läpi voi leikata. Niiden pintaan on lisätty antiseptisiä aineita estämään mikrobien kasvua. Läpileikkauskalvojen on ajateltu

toimivan siten, että ne estävät toimenpiteen aikaista suoraa ihon koskettelua, jonka vuoksi ihon pinnalla olevia mikrobeja siirtyisi vähemmän avoimeen haavaan. (Hietaniemi 2010, 74.)

Vaikka Hietaniemen (2010, 74) mukaan eri tutkimuksissa on saatu myönteistä näyttöä läpileikkauskalvojen vaikutuksesta leikkaushaavaan kulkeutuvien mikrobien vähenemisestä, eivät kaikki aiheesta saadut tutkimustulokset ole kuitenkaan olleet yksiselitteisen myönteisiä. On ehdotettu, että kalvon ja ihon väliin jäisi karvafollikkeleista nousevien mikrobien kasvun mahdollistava hien kosteushyöhyke. Mikrobikasvua voisi tosin estää kalvoon impregnoidulla eli ns. astutetulla bakteridilla (esimerkiksi jodilla). (Hietaniemi 2010, 74.) Hietaniemi (2010, 74) toteaa artikkelissaan, että leikkauskalvojen hyödyistä leikkausalueen infektioiden estämisessä ei vaikuta olevan vielääkään vahvaa näyttöä.

Markkinoille on tullut 2000-luvun lopulla leikkausalueelle siveltävä akrylaattipohjainen nestemäinen ihonsuojalakka (Integuseal ®). Englanniksi lakasta käytetään nimitystä *microbial sealant*. Akrylaattineste polymeroituu iholla ja kiinnittyy tiukasti sen pintaan. Suojalakka on idealtaan lähes samanlainen kuin läpileikkauskalvot. Suojalakka kuitenkin kiinnittyy ihoon tiukemmin kuin läpileikkauskalvo. Nestemäisenä siveltynä suojalakka tunkeutuu ihon pieniin naarmuihin ja karvatuppiin, ja teorian mukaan se saattaisi kiinnittää niissä piilevät mikrobit paikoilleen. Suojalakan höyryn läpäisevyys on in vitro mitattuna suurempi kuin leikkauskalvon läpäisevyys, eikä näin ollen kosteutta pitäisi kertyä yhtä paljoa. (Hietaniemi 2010, 75 – 76.) Hietaniemi (2010, 76) toteaa artikkelissaan, että suojalakasta on julkaistu muutamia kokeellisia töitä, joiden mukaan leikkaushaavan bakteerimäärä on vähentynyt ihonsuojalakkaa käytettäessä.

#### 5.3.2.7 Leikkaussalin ilmastoinnin laminaarivirtaus

Turbulenttinen ilmanjakotapa on leikkaussalien ilmastoinnin perusmenetelmä. Turbulenttisessa ilmanjakotavassa ilma puhalletaan huoneeseen seinän yläosaan sijoitetusta venttiilistä, jonka jälkeen ilma poistuu lattian rajasta. Ilma vaihtuu leikkaussalissa noin 20 – 25 kertaa tunnissa. Turbulenttisella ilmanjakotavalla saavutetaan kirurgiselle salille vaadittu mikrobipitoisuustavoite, joka on alle 100 pesäkettä /m<sup>3</sup>. Laminaarivirtausmenetelmällä taas on mahdollista saavuttaa leikkaussali-ilman pienimmät hiukkaspitoisuudet. Laminaarivirtausmenetelmässä

tuloilma puhalletaan saliin suodatuskaton kautta. Tällöin ilma vaihtuu parhaimmillaan yli 60 kertaa tunnissa. Laminaarivirtausmenetelmä on kustannuksiltaan kalliimpi kuin turbulenttinen ilmanjakotapa. Toimiakseen kunnolla laminaarikaton tulee olla riittävän suuri ja sen tulee käsittää myös potilasta ympäröivät instrumenttipöydät. Myös liikkumista salissa pitää rajoittaa minimitasoon. Ilman edellä mainittuja seikkoja laminaari-ilmastointi voi aiheuttaa potilaan ympärille kiertäviä virtauksia, jolloin lopputulos on huonompi. (Rantala 2010, 29 – 30.)

Laminaari-ilmastoinnilla ei ole todettu olevan selkeää leikkausalueen infektiota vähentävää vaikutusta. Saksassa tehdyssä tutkimuksessa (Brandt ym. 2008) tutkittiin leikkausalueen infektioiden esiintymistä toteutetun ilmastointitavan mukaan. Tulokset kertoivat, että kaikissa leikkaustyypeissä laminaari-ilmastoinnilla toteutetuissa leikkaussaleissa oli enemmän infektiota kuin turbulentiasti ilmastoiduissa. Potilaan viilenemistä pidettiin mahdollisena syynä laminaarivirtauksen aiheuttamaan haittaan. Rantalan (2010, 30) mukaan myös homeostaasin häiriintyminen on mahdollinen laminaarivirtauksen aiheuttama haittavaikutus. Erilaisilla ilmastointitekniikoilla on siis vähäinen vaikutus leikkausalueen infektioiden syntyyn. Ne kuitenkin täydentävät muita infektioiden torjuntamenetelmiä, esimerkiksi laminaarivirtausta ja antibioottiprofylaksia on pidetty toisiaan tehostavina infektioiden ehkäisymenetelminä. (Rantala 2010, 29 – 30.)

#### 5.3.2.8 Hypotermian ehkäiseminen

Hypotermia eli ruumiinlämmön lasku potilaalla on yleistä perioperatiivisessa hoitotyössä. On arvioitu, että puolilla kaikista kirurgisista potilaista esiintyy hypotermiaa leikkauksen aikana. Anestesian aikana ruumiinlämmön tulisi pysyä 36°C yläpuolella, jotta infektioiden ehkäiseminen olisi tehokasta. (Uçkay & Pittet 2010, 6.) Jo lievä hypotermia (36 - 33 °C) voi aiheuttaa haavainfektioiden lisääntymistä (Mäkinen 2011, 13). Kehon lämpötilan ylläpitäminen lisää verenkiertoa sekä hapen osapainetta kudoksissa, josta on hyötyä ehkäistäessä infektiota. (Uçkay & Pittet 2010, 6.) Leikkauspotilaan lämpötilaa suositellaan mitattavan silloin, kun anestesia kestää yli 30 minuuttia. Lämmön mittauspaikoiksi soveltuvat keuhkovaltimo, ruokatorven alakolmannes-neljäsnes, tärykalvo, suu-nenä-nielu, virtsarakko, peräsuoli tai kainalo. Lisäksi olisi hyödyllistä mitata ihonlämpöä isovarpaasta, sormesta,

käsivarresta tai säärestä sekä seurata leikkaussalin lämpötilaa, kosteutta ja tuuletusta. (Mäkinen 2011, 13 – 14.)

Anestesia-aineet lamauttavat kehon lämmönsäätelyä vaikuttamalla keskushermoston lämmönsäätelyyn sekä paikallisesti ääreisverenkierron säätelyyn. Perifeerisen vasodilataation seurauksena ihon lämpötila nousee ja kehon ydinlämpötila laskee, jolloin lämmennyt iho alkaa luovuttaa lämpöä huoneilmassa. Etenkin leikkaustekniikan edellyttämä paljas pinta sekä avoimet ontelot lisäävät lämmön luovutusta ympäristöön. Potilaan huolellinen peittäminen kuitenkin vähentää lämmönhukkaa noin kolmellakymmenellä prosentilla. Anestesian aikana lämpömäärän uudelleenjärjestäytymistä voidaan vähentää käyttämällä anesteettina ketamiinia tai annostelemalla jotakin vasokonstriktoria. Ketamiini on hyödyllinen anesteetti esimerkiksi jäähtyneiden traumapotilaiden induktiossa, sillä se on lähes ainoa anesteetti, joka ei laske verenpainetta tai potilaan kehon ydinlämpöä. (Mäkinen 2011, 12 – 14.)

Epiduraali- ja spinaalipuudutus aiheuttavat verenkierron ja kehon lämpömäärän redistribuution jalkoihin sekä toisaalta lamauttavat sentraalista lämmönsäätelyä. Tämän vuoksi kehon ydinlämpötila laskee, joskin aluksi n. puolta vähemmän kuin yleisanestesiassa. Erityisesti yleisanestesian ja epiduraalipuudutuksen yhdistelmä altistaa potilaan jäähtymiselle. (Mäkinen 2011, 12.)

Leikkaussalin lämpötilan nostaminen muutamalla asteella vähentää potilaan jäähtymistä. Leikkaussalin lämpötilaa nostetaan kuitenkin vain erityistapauksissa, koska se voi hankaloittaa leikkausryhmän työskentelyä. Potilaan kehon lämmitysmekanismit voidaan jakaa kolmeen ryhmään: pintalämmitykseen, ydinlämmitykseen ja redistribuution estämiseen. Pintalämmitykseen sisältyvät lämpöpatjojen, lämpökattojen, lämpöpeitteiden sekä lämpöpukujen käyttäminen. Etenkin peitteet, joihin on kytketty peitteen sisällä lämmintä ilmaa kierrättävä lämpöpuhallin, on koettu tehokkaaksi lämmitysmekanismeiksi. Ydinlämmitykseen sisältyvät suonensisäisten ja huuhteluihin käytettävien nesteiden lämmittäminen. Lämmittämättömänä suonensisäiset infuusionesteet, vatsa- ja rintaontelon sekä virtsarakon huuhtelunesteet jäähdyttävät potilasta tehokkaasti, koska vesi siirtää lämpöä. Myös peritoneaalidialyysi, endovaskulaarinen lämmönvaihtolaite ja sydänkeuhkokone kuuluvat ydinlämmitysmekanismeihin, sillä ne lämmittävät ja



jäähdyttävät potilasta ytimen kautta. Hengitysilman ja laparoskopian paineistuskaasun lämmittämällä ei ole vaikutusta potilaan lämpötasapainon ylläpitämisessä.

Redistribuution estämisellä tarkoitetaan muun muassa potilaan lämmittämistä kokovartalopeitteellä puoli tuntia tai tunti ennen anestesian aloitusta. Toimenpiteen ansiosta kehon ääreisverenkierto aukeaa, jolloin kehon kokonaislämpömäärä nousee. Myös lämpöpuvun käyttäminen sairaalavaatetuksena ennen leikkausta, leikkauksen aikana tai leikkauksen jälkeen estää redistribuutiota. (Mäkinen 2011, 13 – 14.)

Jos potilas on kuitenkin päässyt jäähtymään leikkauksen aikana, on potilaan keho lämmitettävä normotermiseksi heräämössä ennen vuodeosastolle siirtymistä. Myös neste- ja volyymivajeet on korvattavat sekä happo- ja emästasapaino korjattava ennen siirtymistä. Hypotermiasta aiheutuvaa lihasvärinää voidaan helpottaa lääkityksellä, kuten esim. petidiinilla. (Mäkinen 2011, 14.)

#### 5.3.2.9 Hyperglykemian ehkäiseminen

Normaalin veren sokeripitoisuuden (4,0 – 6,0 mmol/l) ylläpitäminen leikkauksen aikana ja muutaman tunnin ajan leikkauksen jälkeen on todettu hyödylliseksi ehkäistäessä infektioita, riippumatta potilaan HbA1C-arvoista tai jo olemassaolevasta diabeteksestä. Leikkaukseen liittyvien infektioiden vähentämiseksi insuliinia ei kuitenkaan tulisi antaa automaattisesti kaikille potilaille. (Uçkay & Pittet 2010, 6.)

#### 5.3.2.10 Muita huomioitavia asioita

Arvolan ja Vuorihuhtan hankkeen tuloksien mukaan leikkaussalikäyttäytymisessä havaittiin runsaasti poikkeamia hygieniaohjeista muun muassa hiussuojainten kaikkien hiusten peittävydessä, muun kuin leikkaustiimin oikeassa suunenäsuojuksen käytössä ja käsihygienian toteutumisessa. Lisäksi tarpeettomia ovenavauksia leikkaussalissa tapahtui usein (Arvola ym. 2011, 38). Similän ja Teirilän (2010, 85) kartoituksen mukaan leikkaussalin ovi avattiin keskimäärin 20 kertaa leikkauksen aikana. Tuloksen vaihteluväliksi he ilmoittivat 0 – 96. Saman kartoituksen mukaan joihinkin leikkaussaleihin kertyi leikkauksen kannalta tarpeetonta väkeä. Tämä nähtiin infektoriskiä lisäävänä tekijänä. (Similä & Teirilä 2010, 85.)

Monet kirurgiset käsineet sisältävät pieniä reikiä leikkauksen loputtua, jotka jäävät leikkaustiimiltä huomaamatta. Nämä reiät kaksinkertaistavat leikkaukseen liittyvien infektioiden riskin. Steriilien käsineiden käyttö ei korvaa kirurgista käsiendesinfektiota. (Uçkay & Pittet 2010, 7.) Dianan ym. tutkimuksen mukaan 90 % kyselyyn vastanneista kirurgeista eivät käytä ollenkaan tai käyttävät hyvin harvoin kahta paria käsineitä leikkauksen aikana. Melkein 100 % heistä kertovat käyttävänsä kertakäyttöisiä leikkausalueen rajausmateriaaleja. (Diana ym. 2010, 3.)

### 5.3.3 Infektioiden ehkäiseminen postoperatiivisessa hoitotyössä

Arvolan ja Vuorihuhtan hankkeen tuloksien mukaan kirurgisen infektion postoperatiivisessa ehkäisyssä suurimpia puutteita olivat puutteellinen käsihygienia ja suojainten käytön totetuttaminen (Arvola ym. 2011, 37).

On tärkeää, että kädet pestään ennen ja jälkeen haavan hoidon (Uçkay & Pittet 2010, 8). Dianan ym. tutkimuksen mukaan 55 % kyselyyn vastanneista kirurgeista suorittivat haavalapun vaihdon steriilisti. Yksi kolmasosa vastanneista vaihtoi haavalapun ensimmäisen kerran toisena postoperatiivisena päivänä, joista 36 % jätti haavan suojaamatta 2. – 3. postoperatiivisena päivänä ja toiset 36 % 4. – 5. postoperatiivisena päivänä. (Diana ym. 2010, 4.)

## 6 POHDINTA

### 6.1 Tulosten tarkastelu

Tämä opinnäytetyö tarkastelee kirjallisuuskatsauksen avulla hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisemistä kirurgisen potilaan näkökulmasta. Tutkimuksesta löytyy myös tuloksia leikkausalueinfektioiden aiheuttamista kustannuksista sekä leikkausalueinfektioiden riskitekijöistä.

Kirurgiseen hoitoon liittyvistä infektioista julkaistuja tutkimuksia on tehty Suomessa hyvin vähän. Etenkin väitöskirja- ja progradu -tasoiset tutkimukset ovat vähissä. Suurin osa tämän opinnäytetyön suomenkielisistä tutkimuksista on löytynyt tieteellisistä tutkimuslehdistä. Kirurgiseen hoitoon liittyvistä infektioista löytyy runsaasti kansainvälistä tietoa. Käyttämistäni tietokannoista 3 olivat kansainvälisiä, ja

tutkimuksia löytyi useilla hakusanoilla satoja kappaleita. Opinnäytetyöni aihe on kuitenkin hyvin rajattu, joten vain muutamat tutkimuksista olivat varteenotettavia.

Diabetes mellitus, verenpainetauti, HIV ja sydämen vajaatoiminta ovat perussairauksia, jotka tähän opinnäytetyöhön sisällytettyjen tutkimusten mukaan altistavat perioperatiivisen potilaan infektioille. Myöskin operaation kesto ja niiden lukumäärä, leikkausalueen pesutapa sekä dreerien käyttö leikkausalueella luetaan altistaviksi tekijöiksi. Ortopedisessa kirurgiassa myöskin haavan alipaineimu, vamman sijainti, väliaikainen raajan tukeminen kannatustelineeseen ulkoisen vedon avulla, haavaluokitus sekä potilaan ASA-luokitus ovat riskitekijöitä leikkausalueinfektioille. Ainut potilaslähtöinen riskitekijä leikkausalueinfektioille, joka tutkimuksissa on tullut esille, on tupakointi.

Kirurgiseen hoitoon liittyvien infektioiden kustannusvaikutuksista oli vaikea löytää tietoa. Perioperatiivisten infektioiden aiheuttamien kustannusten kokonaiskuvan muodostaminen on vaikeaa, koska tutkimusten tulokset vaihtelevat suuresti tutkimustavan mukaan.

Sekä pre- että intraoperatiivisia leikkausalueinfektioiden ehkäisykeinoja on tuotu esille paljon tässä opinnäytetyössä. Jotkut niistä ovat asioita, jotka kuuluvat Suomessa jokapäiväiseen perioperatiiviseen hoitotyöhö, jotkut taas ovat enemmänkin kansainvälisesti tutkittuja testitasolla olevia keinoja infektioiden ehkäisemiseksi. Tärkeimpiä tässä opinnäytetyössä esilletuotuja infektioiden ehkäisemiskeinoja ovat mm. antibioottiprofylaksi, leikkausalueen pesu, ihokarvojen poistaminen ja hypotermian ehkäiseminen. Intraoperatiivisesti annosteltu antibioottiprofylaksi vähentää merkittävästi infektiokomplikaatioita ja näin ollen tuo suuria säästöjä yhteiskunnalle. Tärkeintä sen annostelussa on oikeaoppinen toteutus. Suomessakin käytössä olevan operatiivisen tarkastuslistan käyttöönotto edesauttaa profylaksin oikeaoppista annostelua. (Rantala 2011, 16 – 17).

Leikkausalueen voi pestä usealla eri aineella. Suurin kehittämiskysymys leikkausalueen pesuun liittyen onkin se, millä aineella pestynä leikkausalueinfektioiden ilmaantumista voitaisiin minimoida eniten. Kasvojen alueelle ja intiimialueille käytetään yleensä NaCl 0,9 %. Jos potilaan leikatun raajan verenkiertoa tulee seurata leikkauksen jälkeen, ei ihon pesemiseen kannata käyttää värillistä pesuainetta. Ihokarvojen poistamisessa on tärkeää, että iho pysyy ehjänä.

Ihokarvat tulisi poistaa vasta välittömästi ennen leikkausta, mutta useasti hoitotyössä nähdään edellisenä iltana valmisteltuja leikkausalueita.

Perioperatiiviset hoitajat pystyvät helposti toimillaan vaikuttamaan siihen, kärsiikö leikkauspotilas hypotermiasta leikkauksen aikana. Lämpöpuhaltimia ja lämmitettyjä suonensisäisiä infuusionesteitä tulisi käyttää aina, kun siihen on mahdollisuus. Paljon paljasta pintaa vaativat avoleikkaukset voivat kuitenkin jäähdyttää potilaan alle 36 °C lämmitysyrityksistä huolimatta. Hypotermian ehkäisemisessä tulee kuitenkin muistaa välttää hypertermiaa. Aktiivinen ja reaaliaikainen ruumiinlämmön mittaaminen joko kehon ääreisosista tai ydinosista on ehdotonta leikkauksissa, jotka kestävät yli 30 minuuttia. Aktiivisen ruumiinlämmön mittaamisen avulla voidaan helposti huomata harvinainen maligni hypertermia, jolloin muun muassa potilaan saturaatio laskee, iho alkaa punoittaa ja lämpö kohoaa nopeasti.

## 6.2 Luotettavuuden arviointi

Tämän opinnäytetyön kappaleessa 4.5 on lueteltu tapoja, joilla alkuperäistutkimuksien luotettavuutta on arvioitu tässä opinnäytetyössä.

Seuraavat asiat ovat heikentäneet tämän opinnäytetyön luotettavuutta:

- 1) Tämä opinnäytetyö on tehty yksin.
- 2) Kansainvälisiä alkuperäistutkimuksia etsittäessä on käytetty ”koko teksti saatavilla”-mahdollisuutta.
- 3) Tämä opinnäytetyö ei sisällä yhtäkään väitöskirjaa tai progradu -tutkielmaa.

Seuraavat asiat ovat parantaneet tämän opinnäytetyön luotettavuutta:

- 1) Alkuperäistutkimusten haku- ja valintaprosessi on kuvattu tarkasti, ja se voidaan tarvittaessa toistaa.
- 2) Käytetyt tietokannat on kuvattu tarkasti.
- 3) Alkuperäistutkimusten sisäänottokriteeriksi on määritetty, että tutkimuksen on oltava vähintään tieteellinen artikkeli.

## 6.3 Eettisyys

Tutkimus tulee olla suunniteltu, toteutettu ja raportoitu yksityiskohtaisesti ja tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten edellyttämällä tavalla. Hyvään

tieteelliseen käytäntöön kuuluu, että tutkija on rehellinen ja noudattaa yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta työtä tehdessään. Tulosten tallentaminen, esittäminen ja niiden arvioiminen on myös tehtävä huolellisesti ja rehellisesti. Tutkijan on myös sovellettava tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia ja eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä sekä esittää tutkimuksensa tulokset avoimesti. Tutkijan on myös otettava muiden tutkijoiden työt ja saavutukset huomioon kunnioittavasti antaen heidän saavutuksilleen niille kuuluvan arvon ja merkityksen omassa tutkimuksessaan. (Hyvä tieteellinen käytäntö 2002.)

Tässä opinnäytetyössä on noudatettu hyvän tieteellisen käytännön periaatteita tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Kirjaaminen on toteutettu tarkasti sekä lähdemerkinnät ovat tehty ohjeidenmukaisesti. Plagiointia on vältetty työtä tehdessä.

#### 6.4 Hyödynnettävyys ja johtopäätökset

Tämä opinnäytetyö on tehty osana BIOTULI-hanketta, jonka tavoitteena on löytää puuperäisistä raaka-aineista uusia tai jo tunnettuja antibakteerisia yhdisteitä. Ideaalista olisi, että tämän opinnäytetyön alkuperäistutkimusten kirjatusta tuloksista löytyisi hyödynnettäviä ideoita kyseiselle hankkeelle. Alkuperäistutkimuksien tuloksista on noussut esiin muun muassa dreeniä käytön vaikutus leikkausalueinfektioiden syntymiseen.

Tätä opinnäytetyötä voivat hyödyntää myös muun muassa perioperatiivisen hoitotyön työntekijät ja hoitoalan opiskelijat.

## LÄHTEET

Alfonso, J., Pereperez, S., Canoves, J., Martinez, M., Martinez, I. & Martin-Moreno, J. 2007. Are we really seeing the total costs of surgical site infections? A Spanish study.

Julkaistu: Wound Repair & Regeneration (July 2007)

Saatavissa: <http://web.ebscohost.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=d34695f1-2388-4222-8fe5-3c2e0751180d%40sessionmgr12&vid=6&hid=8>.

[Viitattu 24.11.2012].

Anttila, V-J., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä, H. & Vuento, R. 2010. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. Kuntaliitto.

Arvola, P. & Vuorihuhta, M. 2011. MRSA – torjuntahanke. Julkaistu: Pirkanmaan sairaanhoitajapiirin julkaisuja 1/2011.

Bachoura, A., Guitton, T., Smith, M., Vrahas, M. & Zurakowski, D. 2011. Infirmary and Injury Complexity are Risk Factors for Surgical-site Infection after Operative Fracture Care. Julkaistu: Clinical Orthopaedics and Related Research (Sep 2011).

Saatavissa: <http://search.proquest.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/health/docview/883869995/13B7AF6A5D73054EB4A/1?accountid=11928>. [Viitattu: 24.11.2012].

Darouiche, Rabih O., Wall, Matthew J., Itani, K., Otterson, Mary F. & Webb, Alexandra L. 2010. Chlorhexidine-alcohol versus povidine-iodine for surgical-site antisepsis.

Julkaistu: The New England Journal of Medicine (Jan 2010). Saatavissa:

<http://search.proquest.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/health/docview/223911850/13A2BDC0BF05E3F566A/1?accountid=11928>. [Viitattu: 3.11.2012].

Diana, M., Hübner, M., Eisenring, M-C., Zanetti, G. & Troillet. 2010. Measures to Prevent Surgical Site Infections: What Surgeons (Should) Do.

Julkaistu: World Journal of Surgery (Feb 2011).

Saatavissa: <http://search.proquest.com.xhalax->

ng.kyamk.fi:2048/health/docview/822715545/13894FDAF6C40FD322B/12?accountid=11928#. [Viitattu 16.8.2012].

Graves, N., Halton, K., Curtis, M., Doidge, S., Lairson, D., McLaws, M. & Whitby, M. 2006. Costs of surgical site infections that appear after hospital discharge.

Julkaistu: *Emerging Infectious Diseases* (May 2006).

Saatavissa: <http://web.ebscohost.com.xhalax->

ng.kyamk.fi:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=d34695f1-2388-4222-8fe5-3c2e0751180d%40sessionmgr12&vid=5&hid=8.

[Viitattu: 24.11.2012].

Hietaniemi, K. 2010. Leikkausalueen suojaavat kalvot ja lakka: onko näyttöä vaikutuksesta? *Suomen sairaalahygienialehti* 2010, vol. 28, nro. 2.

Hietaniemi, K. 2011. Kirurgian uudet trendit – uhka vai mahdollisuus? *Suomen sairaalahygienialehti* 2011, vol. 29, nro. 3.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. Helsinki: TAMMI.

Holmia, S., Murtonen, I., Myllymäki, H. & Valtonen, K. 2008. Sisätautien, kirurgisten sairauksien ja syöpätautien hoitotyö. Helsinki: WSOY.

Hurri, S. 2011. Potilasturvallisuus pakottaa infektioiden kimppuun. *Sairaanhoitaja* 2011, vol. 84, nro. 6 – 7.

Hyvä tieteellinen käytäntö. 2002. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Saatavissa: [http://www.tenk.fi/hyva\\_tieteellinen\\_kaytanto/kaytanto.html](http://www.tenk.fi/hyva_tieteellinen_kaytanto/kaytanto.html). [Viitattu: 8.12.2012].

Johansson, K. & Kontio, E. 2007. Systemaattinen tarkastelu alkiperäistutkimuksien laatuun. Teoksessa: Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto.

Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset – huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksessa: Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto.

Kyngäs, H. & Vanhanen, L. 1999. Sisällönanalyysi. *Hoitotiede* vol. 11, nro. 1.

Kääriäinen, M. & Lahtinen, M. 2006. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. *Hoitotiede* vol. 18, no 1/-06.

Lauri, S. 2003. Näyttöön perustuva hoitotyö. Helsinki: WSOY.

Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte, R. 2010. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: WSOYpro.

Lyytikäinen, O. 2011. SIRO; Onko Suomessa leikkausalueen infektioita. *Suomen Sairaalahygienialehti* 2011, vol. 29, nro. 3.

Mäkinen, M-T. 2011. Leikkauspotilaan lämpötila. *Spirium* 2011, vol. 46, nro. 2.

Mawalla, B., Mshana, S., Chalya, P., Imirzalioglu, C. & Mahalu, W. 2011. Predictors of surgical site infections among patients undergoing major surgery at Bugando Medical Centre in Northwestern Tanzania.

Julkaistu: *BMC Surgery* (2011).

Saatavissa: <http://search.proquest.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/health/docview/902208830/13A97F21A0ECD3A37C/5?accountid=11928>. [Viitattu 24.11.2012].

Metsämuuronen, J. 2001. Metodologian perusteet ihmistieteissä. HELSINKI: International Methelpo Ky.

Phillips, S. 2011. The comparison of double gloving to single gloving in the theatre environment.

Julkaistu: *The Journal of Perioperative Practice* (Jan 2011).

Saatavissa: <http://search.proquest.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/health/docview/876017389/fulltextPDF/13A0D0733481338CD1E/1?accountid=11928>. [Viitattu 28.10.2012].

ProQuest LLC. 2012. ProQuest Central. 2012. Saatavissa:

<http://www.proquest.com/en-US/catalogs/databases/detail/proquestcentral.shtml>. [Viitattu 14.4.2012].



Rantala, A. 2010. Onko leikkaussalin ilmastoinnin laminaarivirtaus rahan tuhlausta? – ilmastointitavan merkitys oletettua vähäisempää. Suomen sairaalahygienialehti 2010, vol. 28, nro. 1.

Rantala, A. 2011. Leikkausalueen infektioiden torjunta: Staphylococcus aureus – nenäkantajuus ja niput. Suomen Sairalahygienialehti 2011, vol. 29, nro. 2.

Rantala, A. 2011. Mikrobilääkeprofylaksin oikea toteutus leikkauksissa. Spirium 2011, vol. 46, nro. 2.

Similä, E. & Teirilä, I. 2010. Hoitokäytäntöjen kartoitus leikkausosastoilla. Suomen sairaalahygienialehti 2010, vol. 28, nro. 2.

Tähtinen, H. Systemaattinen tiedonhaku hoitotieteen näkökulmasta. Teoksessa: Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R. 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto.

Uçkay, I. & Pittet, D. 2010. Preventing surgical site infections.

Julkaistu: Expert Review of Anti-Infective Therapy (Jun 2010).

Saatavissa: <http://search.proquest.com.xhalax->

[ng.kyamk.fi:2048/health/docview/366284620/13894FDAF6C40FD322B/10?accountid=11928](http://search.proquest.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/health/docview/366284620/13894FDAF6C40FD322B/10?accountid=11928). [Viitattu 16.8.2012].

Varela, E., Wilson, S. & Nguyen, N. 2010. Laparoscopic surgery significantly reduces surgical-site infections compared with open surgery. Julkaistu: Surgical Endoscopy (Feb 2010).

Saatavissa: <http://search.proquest.com.xhalax->

[ng.kyamk.fi:2048/health/docview/219457854/13861AFA0E894D143/9?accountid=11928](http://search.proquest.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/health/docview/219457854/13861AFA0E894D143/9?accountid=11928). [Viitattu 6.8.2012].

## OPISKELIJA

Opiskelijanumero 0901200	Viralliset etunimet Sonja Anneli
Sukunimi Stenberg	
Lähiosoite [ ]	Postinumero ja -toimipaikka [ ]
Sähköposti sonja.stenberg@student.kyamk.fi	Puhelin [ ]
Toimipiste ja koulutusohjelma Sosiaali- ja terveysalan kampus Jylppy, Kotka, Hoitotyön koulutusohjelma	
Suuntautumisvaihtoehto ja ryhmätunnus Hoitotyön suuntautumisvaihtoehto, sairaanhoitaja, H009SAB	

## TOIMEKSIANTAJA

Toimeksiantaja ja yritys/yhteisö Biotili hanke / WP 2 osaprojekti	Yrityksen/yhteisön yhteyshenkilö Sanna Haavisto
Lähiosoite Kyamk Takojantie 1	Postinumero ja -toimipaikka 48220 Kotka
Sähköposti sanna.haavisto@kyamk.fi	Puhelin [ ]

## OPINNÄYTETYÖN HANKKEISTUS

<input type="checkbox"/> Toimeksiantaja maksaa opinnäytetyöstä opiskelijalle tai ammattikorkeakoululle korvauksen, josta on kirjallisesti sovittu ennen opinnäytetyön aloittamista.
<input checked="" type="checkbox"/> Opinnäytetyöllä on toimeksiantajan puolelta nimetty ohjaaja ennen opinnäytetyön aloittamista.
<input checked="" type="checkbox"/> Toimeksiantajan tarkoituksena on alusta lähtien hyödyntää opinnäytetyön tuloksia toiminnassaan.

## OPINNÄYTETYÖN OHJAUS

Ohjaava(t) opettaja(t) Eeva-Liisa Fritlander-Paavilainen
Sähköposti eeva-liisa.fritlander@kyamk.fi
Yrityksen/yhteisön ohjaaja(t) Sanna Haavisto
Sähköposti sanna.haavisto@kyamk.fi

## OPINNÄYTETYÖ

Opinnäytetyön aihe (max. 200 merkkiä) Sairaala-infektioiden leviäminen ja niihin liittyvät vaikutukset kirurgisen potilaan hoito- polun näkökulmasta.	
Kehittämisen- tai tutkimustavoite ja toimeksianto (max. 300 merkkiä) Miten infektioiden leviämistä ehkäistään penoperatiivisessa hoitotyössä, millaisia kustannuksia penoperatiiviseen hoitotyöhön liittyvät infektiot aiheuttavat yhteiskunnalle, mitkä kirurgiset tekijät aiheuttavat infektioita penoperatiivisessa hoitotyössä. KYAMH INVESTO / BIOTUULI	
Keskeiset menetelmät (max. 300 merkkiä) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	
Opinnäytetyön aloitus toukokuu 2011	Opinnäytetyön luovutus toimeksiantajalle
Opinnäytetyö täyttää Tilastokeskuksen T & K määritelmän *) <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	

\*) T & K määritelmän saa opintotoimistosta tai Internetistä,  
<http://www.tilastokeskus.fi/til/tkke/kas.html>

## OPINNÄYTETYÖN SOPIMUSEHDOT

<p><b>Opinnäytetyön ohjaus ja vastuu</b> Vastuu opinnäytetyön tekemisestä ja tuloksista on opiskelijalla. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun vastuu rajoittuu opinnäytetyön tavanomaiseen ohjaukseen. Toimeksiantaja sitoutuu antamaan opiskelijan käyttöön kaikki opinnäytetyön tekemisessä tarvittavat tiedot ja aineistot sekä ohjaamaan opinnäytetyötä toimeksiantajaorganisaation näkökulmasta.</p>	<p><b>Tulosten julkaiseminen ja luottamuksellisuus</b> Opinnäytetyö on kokonaisuudessaan julkinen. Mikäli opinnäytetyö sisältää liikesalaisuuksia tai muita julkisuuslaissa salassa pidettäviksi määrittäjä tietoja, on opinnäytetyön raportti laadittava niin, että tietojen luottamuksellisuus säilyy. Tarvittaessa salassa pidettävät tiedot on jätettävä työn tausta-aineistoon. Opinnäytetyö voidaan julkaista myös Internetissä.</p>
<p><b>Oikeudet tuloksiin ja muuhun opinnäytetyöhön liittyvään aineistoon, laitteisiin ja sovelluksiin.</b> Tekijänoikeus ja omistusoikeus opinnäytetyön tuloksiin kuuluvat opinnäytetyön tekijälle. Toimeksiantaja saa käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin ja niiden kaupalliseen hyödyntämiseen ainoastaan sopimalla niistä erikseen opinnäytetyön tekijän kanssa. Opinnäytetyön tekijä on velvollinen raportoimaan opinnäytetyön tulokset toimeksiantajalle.</p>	<p>Opinnäytetyön osapuolet (opiskelija, toimeksiantaja ja opinnäytetyön ohjaaja) sitoutuvat pitämään salassa kaikki opinnäytetyön tekemisessä ja sitä edeltävissä tai sen jälkeisissä neuvotteluissa esiin tulevat luottamukselliset tiedot ja asiakirjat sekä pidättäytymään käyttämästä hyväkseen toisen osapuolen ilmaisemia luottamuksellisia tietoja ilman erillistä lupaa.</p>
	<p><b>Opinnäytetyön kustannukset ja niiden korvaaminen</b> Opinnäytetyöstä mahdollisesti aiheutuvien kustannusten (ml. aineistojen hankinta, raaka-aineet, matkat, työkorvaus jne.) korvaamisesta sopivat toimeksiantaja ja opiskelija keskenään. Pääsääntöisesti Kymenlaakson ammattikorkeakoulu ei vastaa yksittäisen opinnäytetyön kustannusten korvaamisesta.</p>

Olemme yhteisesti sopineet opinnäytetyön toteutuksesta ja ohjauksesta yllä sovitulla tavalla.

## ALLEKIRJOITUKSET

PAIKKA, PÄIVÄYS JA TOIMEKSANTAJAN EDUSTAJAN ALLEKIRJOITUS Kotka 1, 6 20 12 Sanna Naaranta
PAIKKA, PÄIVÄYS JA OPISKELIJAN ALLEKIRJOITUS Kotka 11, 5 20 12 Sanna Naaranta
PAIKKA, PÄIVÄYS JA OHJAAVAN OPETTAJAN ALLEKIRJOITUS Kotka 11, 5 20 12 Eeva-Liisa Turtakko-Peura

Tämä sopimus on kirjoitettu kolmena kappaleena, yksi toimeksiantajayritykselle, toinen opiskelijalle ja kolmas opintotoimistoon rekisteröintiä varten.