

**POTILASTIETOJÄRJESTELMÄSTÄ SAADUN TIEDON
HYÖDYNTÄMINEN TIEDON- JA TEKSTINLOUHINNAN
AVULLA**

**Tekonivelinfektion ennustaminen ja haittatapahtuman
ehkäiseminen erikoissairaanhoidossa**

Hirviheimo Marjut

Pro gradu -tutkielma

Sosiaali- ja terveydenhuollon

tietohallinto

Itä-Suomen yliopisto

Sosiaali- ja terveysjohtamisen lai-

tos

Joulukuu 2014

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO, yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta
sosiaali- ja terveysjohtamisen laitos, sosiaali- ja terveydenhuollon tietohallinto

HIRVIHEIMO MARJUT: Potilastietojärjestelmästä saadun tiedon hyödyntäminen tiedon- ja tekstinlouhinnan avulla. Tekonivelinfektiön ennustaminen ja haittatapahtuman ehkäiseminen erikoissairaanhoidossa.

Pro gradu -tutkielma, 61 sivua, 5 liitettä

Tutkielman ohjaajat: TtT Ulla-Mari Kinnunen, THM Eija Kivekäs,
FT, dosentti Kaisa Haatainen

Joulukuu 2014

Avainsanat: Tekonivel, sairaalainfektio, potilasturvallisuus, tiedonlouhinta (YSA)

Jokaiseen leikkaukseen sisältyy potilaasta tai leikkauksesta aiheutuvia riskejä. Potilasturvallisuuden edistäminen ja riskien minimointi edellyttää vaaratilanteiden tiedostamista, tunnistamista ja eliminointia. Tekonivelleikkauksen jälkeiset infektiot ovat lisääntyneet ja aiheuttavat aina haittaa potilaalle. Pidentyneet hoitoajat, potilaan kärsimys ja viivästynyt toipuminen on turha rasite myös yhteiskunnallisesti.

Potilastietojärjestelmiin tallennetun tiedon määrä on valtava. Tietojärjestelmästä saadun strukturoimattoman tiedon hyödyntäminen on mahdollista tiedonlouhintamenetelmän avulla, missä suuriakin tietomassoja voidaan jäsenellä eri keinoin ja saada aikaan jäsenneltä tietoa halutusta aiheympäristöstä.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko potilastietojärjestelmään kirjatun ja tallennetun tiedon avulla ennustaa tai selittää mahdollisia tekonivelinfektioita aiheuttavia riskitekijöitä. Tavoitteena oli saada lisää tietoa, voidaanko leikkauksen jälkeisiä tekonivelinfektioita ennaltaehkäistä ja välttää vaaratapahtuma. Tutkimusmenetelmänä käytettiin tiedon- ja tekstinlouhintaa. Tutkimuksen kohdejoukkona oli tekonivelinfektiön saaneet potilaat ja verrokkiryhmänä tekonivelleikkauksessa olleet potilaat, jotka eivät saaneet infektiota Kuopion yliopistollisessa sairaalassa vuosina 2011–2013. Tutkimusaineisto kerättiin retrospektiivisesti infektiota edeltävästä, primääriin tekonivelleikkaukseen liittyvästä sähköisestä potilaskertomuksesta sisältäen lääkäreiden ja hoitohenkilökunnan tekstit, leikkauskertomukset ja lääkitysosion.

Tulosten mukaan erityisesti infektiön saaneilla potilailla esiintyi leikkaushaavan vuotoa vielä kotiutusvaiheessa. Lisäksi leikkauksen aikaiseen ja -jälkeiseen potilaan lämpötilaloudesta huolehtimiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Aikaisempien tutkimusten mukaisesti ylipaino esiintyi myös tässä tutkimuksessa yhtenä infektiön riskitekijänä. Tekonivelinfektiot ovat jossain määrin ehkäistävissä ja ennakoitavissa infektioiden riskitekijöiden huomioimisella, mutta lisätutkimuksia tarvitaan. Vaihtelevat ja epäyhtenäiset kirjaamiskäytännöt vaativat edelleen kirjaamisen kehittämistä ja yhdenmukaistamista.

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND, Faculty of Social Sciences and Business Studies

Department of Health Policy and Management, Health and Human Services Informatics

HIRVIHEIMO MARJUT: Utilisation of information retrieved from a patient record system through the method of data- and text mining. Predicting artificial joint infections and preventing adverse events in specialised health care.

Master's thesis, 61 pages, 5 appendices

Supervisors:

Ulla-Mari Kinnunen, PhD, Eija Kivekäs, MSc,

Docent Kaisa Haatainen, PhD

December 2014

Keywords: Arthroplasty, Joint replacement, Hospital cross infection, Patient safety, Data mining (MeSH)

Every operation includes risks connected to the patient or the procedure itself. Promotion of patient safety and minimization of risks requires acknowledging, identifying and eliminating hazardous situations. There has been an increase in post-arthroplasty infections, and they always cause harm to the patient. Longer treatment periods, patient's suffering and delayed recovery also cause an unnecessary burden to the society.

The amount of data stored in patient record systems is vast. It is possible to utilise the unstructured data of the information systems through the data mining method, which allows analysing large masses of data through different methods and enables obtaining structured information about a desired field or topic.

The purpose of this study was to determine whether data documented and stored in a patient record system can be used to predict or explain possible risk factors for artificial joint infections. The aim was to get more information about whether it is possible to prevent postoperative arthroplasty infections and avoid harmful situations. Data- and text mining was used as the research method. The target group of this study consisted of patients who had undergone an artificial joint infection and a control group included arthroplasty patients who had not suffered an infection. The patients were treated in Kuopio University Hospital in the years 2011-2013. The data were collected retrospectively from electronic patient reports regarding pre-infection status and the primary joint replacement surgery and included entries by doctors and nursing staff, surgery reports, and a section on medication.

According to the results, the patients who underwent a postoperative infection were prone to still experience surgical wound leakage at the time of their discharge from the hospital. In addition, special attention should be paid to patients' perioperative and postoperative thermoregulation. As indicated by previous studies, overweight also appeared as one of the risk factors for infection in this study. Artificial joint infections are somewhat predictable and preventable though taking risk factors into account, but further studies on the topic are still needed. Varying and incoherent documentation practises need development.

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TEKONIVELPOTILAAN HOITOPROSESSI.....	9
2.1 Tekonivelleikkaus hoitomuotona	9
2.2 Tekonivelinfektioiden riskitekijät	10
2.3 Tekonivelinfektioiden esiintyvyys ja seuranta	13
3 TIEDONHALLINTA TEKONIVELPOTILAAN HOITOPROSESSISSA	16
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	19
5 TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT.....	20
5.1 Tutkimuksen sijoittuminen sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigmaan.....	20
5.2 Tutkimuksen menetelmälliset lähtökohdat	21
5.3 Tiedonlouhinta tutkimusmenetelmänä	22
5.4 Tekstinlouhinta tutkimusmenetelmänä	24
5.5 Aineiston kuvaus ja analysointi	25
6 TUTKIMUSTULOKSET	29
6.1 Tekonivelinfektioiden ja sairaalan infektiorekisterin yhteneväisyys.....	29
6.2 Tekonivelinfektion riskitekijöiden yhteneväisyys	29
6.3 Tekonivelinfektiota selittävät tai ennustavat riskitekijät.....	32
7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	34
7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	35
7.2 Tulosten tarkastelua	37
7.2 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet	41
LÄHTEET	43
LIITTEET	49

KUVIOT

Kuvio 1. Choon tiedonhallinnan prosessimalli	16
Kuvio 2. Tiedonhallinnan tutkimuksen paradigma	20
Kuvio 3. Tiedonlouhinnan vaiheet	22
Kuvio 4. SEMMA-tiedonlouhinnan prosessimalli	23
Kuvio 5. Aineiston suodatus	27
Kuvio 6. Tekonivelinfektion päätöspuu	28
Kuvio 7. Selittävien tai ennustavien riskitekijöiden haku	31
Kuvio 8. Tekstien luokittelu sisällön mukaan	32

TAULUKOT

Taulukko 1. Tekonivelinfektion riskitekijöitä	12
Taulukko 2. Riskitekijät tutkimusryhmien välillä	30
Taulukko 3. Otsikoiden esiintyminen tutkimus- ja verrokkiryhmän välillä.....	33

LIITTEET

Liite 1. Tekonivelpotilaan hoitoprosessi	49
Liite 2. Organisaatiolupa	50
Liite 3. Tieteellisen tutkimuksen rekisteriseloste	53
Liite 4 Ilmoitus tietosuojavaltuutetulle.....	55
Liite 5. Tekonivelinfektioihin liittyviä tutkimuksia	58

1 JOHDANTO

Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) mukaan vuonna 2013 ilmoitettiin implanttirekisteriin yli 22 000 polven tai lonkan tekoniveltä. Näistä vajaa 20 000 oli primäärästi eli ensimmäistä kertaa leikkauksessa asennettuja tekoniveliä ja loput tekonivelten uusintaleikkauksia. Primäärien tekonivelleikkausten määrä on lisääntynyt huomattavasti 2000-luvulla. Lonkkaproteeseja uusittiin vuoden 2013 aikana 1777 kappaletta, joista uusintaleikkauksen syy oli infektio 381 tapauksessa. Polviproteesien uusintaleikkauksia oli 860 kappaletta, joista infektio oli syynä 189 tapauksessa. Uusintaleikkausten syytä ei ollut aina ilmoitettu ja se puuttui lähes 20 % tekonivelten uusintaleikkauksissa. Viime vuoden aikana tekonivelinfektioiden määrä on lähes kaksinkertaistunut. Vuodesta 2000 vuoteen 2013 oli tekonivelten uusintaleikkausten syynä infektio yhteensä 3352 tapauksessa. (THL 2013a.)

Tekonivelleikkausta pidetään yhtenä vaikuttavimmista ja tehokkaammista operatiivisista hoitomuodoista, joissa kuitenkin uusintaleikkauksiin lonkkien osalta joudutaan 17 % tapauksista ja polvien osalta 7 % tapauksista. Uusintaleikkausten syynä voi olla infektio lisäksi tekonivelen hajoaminen, irtoaminen ja kuluminen tai väärä implanttivalinta. Uusintaleikkausten syynä onkin usein implantti ja kustannukset primäärileikkaukseen verrattuna ovat jopa kolminkertaiset. Viime vuosina uusintaleikkausten syy implanttirekisteriin on jäänyt kirjaamatta yhä useammin, ja syyksi on oletettu lomakkeen epätarkoituksenmukaisuus lomaketta täytettäessä (THL 2013b). Lisäksi implanttirekisterin ylläpito on saanut arvostelua päivityksen hitaudesta ja vanhentuneista tiedonkeruulomakkeista. Eduskunnan puhemiehelle vuonna 2010 jätetty kirjallinen kysymys onkin saanut työryhmän kehittämään tekonivelrekisterin laatua. Kehittämistyön tuloksena on vihdoin 19.5.2014 alkaen koko maassa siirrytty sähköiseen tiedonkeruuseen lonkan- ja polven tekonivelkirurgiassa. Rekisteriin tulee ilmoittaa kaikki uusintaleikkaukset vaikka tekoniveltä ei vaihdettaisikaan. Uudistuksen johdosta myös uusintaleikkaukset infektion vuoksi on kirjattava järjestelmään. (Eduskunta 2010; Remes, Eskelinen, Huopio, Kettunen & Virolainen 2010, 3.)

Potilasturvallisuutta ja toiminnan laatua käsitellään terveydenhuoltolain (1326/2010) 8§:ssä, minkä mukaan toiminnan terveydenhuollossa on perustuttava näyttöön ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Toiminnan on oltava laadukasta, turvallista ja asianmukaisesti toteutettua. Potilaan on saatava tarkoituksenmukaista, oikea-aikaista ja oikeaa hoitoa mahdollisimman vähillä haittavaikutuksilla (THL 2011, 7). Haittatapahtumaksi voidaan luokitella tilanne, missä vaaratapahtuma tai haittavaikutus on kohdistunut ja vaikuttanut potilaaseen (Helovuori, Kinnunen, Peltomaa & Pennanen 2011, 16). WHO (2008) määrittelee haittatapahtuman terveydenhuollon toimenpiteestä aiheutuneeksi vammaksi joka ei liity potilaan sairauteen. Potilaalle tapahtunut haittatapahtuma voi pitkittää sairaalahoitoa tai aiheuttaa pysyvän haitan potilaalle. Leikkauksen jälkeiset infektiot vaikuttavat suuresti potilaaseen ja aiheuttavat lisäkärsimystä, lisäävät kuolleisuutta ja lisäävät terveydenhuollon kustannuksia pidentyneillä hoitoajoilla ja uusintakäynneillä. (WHO 2008.)

Tutkimusten mukaan tekonivelinfektion riskiä lisäävät muun muassa ylipaino, diabetes, pidentynyt leikkauksen kesto ja sairaalassa oloaika sekä nivelreuma (Chen, Cui, Li, Miao, Wen, Xue & Tian 2013; Cordero-Ampuero 2010; Jämsen, Huhtala, Puolakka & Moilanen 2009; Jämsen 2009; Miettinen, Kettunen & Lindgren 2005; Mortazavi, Schwartzenberger, Austin, Purtill & Parvizi 2010; Mraovic, Suh, Jacovides & Parvizi 2011; Willis-Owen, Konyves & Martin 2010). Tekonivelpotilaan hoitoprosessin aikana potilastietojärjestelmiin dokumentoidaan hoitajaksoittain paljon tietoa esitarkastuskäynnistä aina mahdolliseen jälkitarkastukseen asti ja tietomäärä on valtava. Valtavien tietomassojen hyväksikäyttö on haastavaa ja terveydenhuollon ollessa datarikas tarvitsemme uusia keinoja ja menetelmiä tiedon hallitsemiseksi suuresta tietojoukosta (Berger & Berger 2004, 123). Suomessa ei ole aikaisemmin käytetty tiedonlouhintamenetelmää infektioiden riskitekijöiden löytymiseksi tekonivelleikkausten jälkeen. Kansainvälisestikin löytyi ainoastaan yksi tutkimus, missä etsittiin riskitekijöitä tiedonlouhintamenetelmällä leikkauksen alueen infektioiden (Michelson, Pariseau & Paganelli 2014).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, voidaanko potilastietojärjestelmään kirjattua ja tallennettua tietoa avulla ennustaa tai selittää mahdollisia tekonivelinfektioita aiheuttavia riskitekijöitä. Tavoitteena oli saada lisää tietoa, voidaanko leikkauksen jälkeisiä tekonivelinfektioita ennaltaehkäistä ja välttää vaaratapahtuma.

Tutkimusmenetelmänä käytetään tekstinlouhintaa hyödyntäen sähköisestä potilaskertomuksesta saatua tietoa Choon (1998) tiedonhallinnan prosessimallia mukaillen. Tutkimuskohteena ovat kaikki vuosina 2011 - 2013 osastohoidossa olleet potilaat, joita on hoidettu tekonivelen infektion vuoksi ja heille on asetettu polven- tai lonkantekonivel primääristi Kuopion yliopistollisessa sairaalassa. Verrokkiryhmä muodostettiin samana päivänä tutkimusryhmän kanssa leikatuista tekonivelpotilaista, jotka eivät saaneet tekonivelinfektiota. Tutkimuksen ulkopuolelle rajattiin uusintaleikkauksen tai tapaturman vuoksi leikkauksessa olleet sekä potilaat, jotka on alun perin leikattu muualla. Tutkimusaineisto kerättiin sähköisestä potilastietojärjestelmästä. Aineisto sisälsi koko hoitoprosessiin ennen tekonivelinfektiota kuuluvat lääkäreiden ja hoitajien tekstit, lääkemääräykset sekä leikkauskertomuksen.

2 TEKONIVELPOTILAAN HOITOPROSESSI

2.1 Tekonivelleikkaus hoitomuotona

Tekonivelleikkausta käytetään vaikean nivelrikon hoitomuotona silloin, kun konservatiivisella hoidolla (lääkkeet, fysioterapia, tuet ja apuvälineet) ei elämänlaadun parantamiseen pystytä vaikuttamaan (Remes, Peltola, Häkkinen, Kröger, Leppilahti, Linna, Malmivaara, Mäkelä, Nelimarkka, Parvinen, Seitsalo & Vuorinen 2007). Nivelen rustopinnan rikkoutuminen ja nivelruston häviäminen ovat tyypillisiä nivelrikossa (Käypä Hoito 2012). Edetessään nivelrikko aiheuttaa niveleen toiminnallisia rajoituksia ja vaikeuttaa liikkumista (Remes ym. 2010, 6-7).

Tekonivelleikkauspotilaan hoitoprosessi (Liite 1.) alkaa potilaan kokemasta, elämänlaatua huonontavasta oireesta, jonka perusteella hoitava lääkäri perusterveydenhuollossa, työterveyshuollossa tai yksityisessä terveydenhuollossa tekee lähetteen leikkaustarpeen arvioimiseksi erikoissairaanhoidon. Tärkeimpänä oireena nivelrikossa pidetään päivittäisiä toimintoja häiritsevää kipua, vaikka mitään selkeää raja-arvoa leikkauksen harkinnalle ei ole olemassa (Remes ym. 2010, 6-7). Lähetteen käsittelyn jälkeen potilas kutsutaan ortopedian poliklinikalle, jota ennen potilas on käynyt tarvittavissa kuvantamistutkimuksissa. Poliklinikalla arvioidaan potilaan hoidon tarve ja tehdään leikkauspäätös valtakunnallisen hoitosuosituksen mukaisesti (Remes ym. 2010, 6-7). Kun leikkauspäätös on tehty, potilas kutsutaan esitarkastukseen noin kahta viikkoa ennen toimenpidettä, jolloin hän tapaa leikkaavan lääkärin, endoproteesihoitajan sekä fysioterapeutin ja saa ohjauksen ja neuvonnan. Ennen sairaalaan tuloa sairaanhoitaja vielä soittaa ja tarkistaa potilaan voinnin sekä ohjaa tarvittaessa lisätutkimuksiin. Esitarkastus mahdollistaa potilaan saapumisen sairaalaan vasta leikkauspäivän aamuna. Leikkauksen jälkeen hoito jatkuu ortopedisellä vuodeosastolla, josta yleensä kotiudutaan kolmen vuorokauden kuluessa. Jos toipuminen viivästyy, potilas siirtyy kuntoutumaan terveyskeskukseen. Tekonivelpotilaan hoitoprosessi päättyy leikkauksen jälkeiseen jälkitarkastukseen erikoissairaanhoidon poliklinikalla ja tarvittaessa seurantaan omassa terveyskeskuksessa. (PSSHP, 2014.)

2.2 Tekonivelinfektioiden riskitekijät

Tekonivelinfektiolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa tekonivelen tai tekonivelleikkauksen jälkeistä haava-infektiota. Varhaisen infektion taudinkuva on yleensä punoitus, kuumotus, märkäeritys sekä kipu, kun taas viivästyneissä infektioiden kuukausia jatkunut nivelkipu ja turvotus ovat tulehduksen merkkejä. Varhainen tai viivästynyt infektio on yleensä saanut alkunsa tekonivelen asettamisleikkauksessa. (Huotari 2010, 104.) Tekonivelinfektiot luokitellaan varhaisiin (ilmaantuvat alle 3 kuukauden sisällä leikkauksesta), viivästyneisiin (3-24 kuukautta leikkauksen jälkeen) ja myöhäisiin infektioiden (yli 24 kuukautta leikkauksesta) (Zimmerli, Trampuz & Ochsner 2004, 1646).

Toimintakyvyn heikkeneminen tai kipu yhdessä pahenevien radiologisten löydösten kanssa ovat merkittävimmät tekonivelleikkauksen aiheet. Kuitenkaan kontrolloitua tutkimusnäyttöä ei ole saatu yksiselitteisten raja-arvojen tai kriteerien luomiseksi tekonivelleikkaukselle, vaan leikkauksen tarve ja aiheellisuus perustuu aina yksilölliseen ortopedin tekemään leikkausarvioon. Leikattavalla potilaalla tulee olla nivelrikkoon sopiva radiologinen löydös ja nivelkipu, mitkä eivät ole konservatiivisin keinoin hallittavissa sekä kliinisesti havaittava nivelen liikevajaus tai virheasento, mikä vaikuttaa oleellisesti potilaan toimintakykyyn. (Käypä Hoito 2012.)

Ehdottomia vasta-aiheita tekonivelleikkaukselle ovat aktiivinen paikallinen tai yleistynyt infektio tai akuutti sairaus, mikä lisää perioperatiivisen kuoleman riskiä. Komplikaattoriskiä suurentavat muun muassa ylipaino, tupakointi, epäsosiaalisuus ja annettujen jatkohoito-ohjeiden noudattamatta jättäminen, jotka eivät välttämättä estä leikkausta, mutta ovat huomioonotettavia asioita leikkauspäätöstä tehtäessä. Alkoholien käyttö ja pitkälle edenneet neurologiset sairaudet otetaan huomioon leikkauspäätöstä tehdessä ja leikkauksesta saatavan hyödyn tulee olla suurempi kuin siihen liittyvän riskin. (Käypä Hoito, 2012; Remes ym. 2010, 7.)

Tekonivelleikkausten jälkeisiä infektioiden on tutkittu niin kansallisesti kuin kansainvälisesti (Chen ym. 2013; Cordero-Ampuero 2010; Jämsen ym. 2009; Jämsen 2009; Miettinen ym. 2005; Mortazavi ym. 2010; Mraovic ym. 2011; Willis-Owen ym. 2010) ja tulokset ovat olleet osin ristiriitaisia. Tutkimustulosten ristiriitaisuudet selittyvät

muun muassa tutkimusten otoskokojen erilaisuudella sekä tutkimuksen teon ajankoh-
taan ja monimuotoisiin infektion ja riskitekijöiden määritelmiin liittyvillä asioilla. Yh-
teenvedo tekonivelinfektioihin liittyvistä tutkimuksista on koottu liitteeseen 5.

Vuonna 2010 valmistuneen lonkan- ja polven tekonivelkirurgian hoitosuosituksen mu-
kaan leikkauksen jälkeistä infektioriskiä lisää aiempi infektio leikattavassa nivelessä,
sairaalloinen ylipaino (BMI > 40), huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes ja nivel-
reuma, missä on samanaikainen vahva immunosuppressiivinen lääkitys. Lihavuus ja dia-
betes eivät ehkä yksinään selitä infektioriskiä, mutta yhdessä niillä on havaittu olevan
mahdollisuus lisätä infektioalttiutta. (Remes ym. 2010, 88–89.) Elektiivisissä, elämän-
laatua parantavissa toimenpiteissä tulee kiinnittää huomiota myös potilasvalintaan. In-
fektioriski kasvaa monisairailla- ja ylipainoisilla potilailla sekä niillä, joilla niveleen on
aikaisemmin kohdistunut leikkaus tai trauma. (Miettinen ym. 2005.)

Nivelreumaa sairastavilla riski leikkauksen jälkeiseen infektiin on niillä potilailla,
joilla päivittäinen steroidiannos on yli 15mg tai he ovat alipainoisia (BMI < 18,5), myös
sepelvaltimotauti lisäsi riskiä. Tutkimuskohteena olivat kaikki vuosina 2000 - 2010 teh-
dyt polven tai lonkan tekonivelleikkaukset. (Somayaji, Barnabe & Martin 2013.) Polven
tekonivelleikkauksessa riskitekijöinä voivat olla myös miessukupuoli sekä nivelreuma
tai murtuma leikattavalla alueella (Jämsen ym. 2009, 38). Tekonivelinfektioiden riskite-
kijät on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Tekonivelinfektion riskitekijöitä

Riskitekijöitä	Tutkija(t)
Ylipaino, diabetes, nivelreuma, verenpainetauti	Chen, Cui, Li, Miao, Wen, Xue & Tian 2013
Naissukupuoli, aikaisempi leikkaus, ylipaino, glukokortikoidi tai immunosuppressiivilääkitys, pitkä leikkauksen kesto, epäsopiva antibioottiprofylaksi, nivelen sijoiltaanmeno ja virtsa- tai vatsanalueeninfektio	Cordero-Ampuero 2010
Primäärileikkauksissa: Miessukupuoli, aikaisempi murtuma leikattavalla alueella, nivelreuma, haavaan liittyvät komplikaatiot (nekroosi, hematooma) uusintaleikkaus	Jämsen, Huhtala, Puolakka & Moilanen 2009
Lihavuus, korkea verensokeritaso- ja anestesiologinen riskiluokka (ASA) ennen leikkausta, aiempi polvimurtuma tai sekundäärinen nivelrikko tai seropositiivinen nivelrikko. Uusintaleikkauksen jälkeinen tekonivelinfektio oli 3-5 kertainen verrattuna primääritekonivelleikkaukseen	Jämsen 2009
Ylipaino, monisairaat, leikattavaan niveleen kohdistunut trauma tai leikkaus	Miettinen, Kettunen & Lindgren 2005
Uusintaleikkauksen jälkeinen infektioriski oli kymmenkertainen verrattuna primääri toimenpiteessä olleisiin.	Mortazavi, Schwartzenberger, Austin, Purtill & Parvizi 2010
Ylipaino, diabetes, miessukupuoli, pitkä leikkauksen kesto ja sairaalassa oloaika.	Mraovic, Suh, Jacovides & Parvizi 2011
BMI > 40, aikaisempi infektio leikattavassa nivelessä, diabetes, nivelreuma immunosuppressiivisen lääkityksen kanssa	Remes ym. 2010, 88-89
Nivelreuman lisäksi alipaino BMI < 18,5 tai steroidiannos yli 15mg/vrk, sepelvaltimotauti	Somayaji, Barnabe & Martin 2013
Miessukupuoli, leikkauksen kesto, polvileikkauksissa kiristysiteen käyttö	Willis-Owen, Konyves & Martin 2010

Leikkauksen jälkeinen riski syvälle haavainfektiolle voidaan luokitella myös potilaasta itsestään lähteviin ja leikkauksesta riippuviin tekijöihin. Potilaasta lähtöisin olevia riskitekijöitä ovat muun muassa tupakointi, alkoholinkäyttö ja diabetes. Leikkaukseen itsessään liittyviä riskejä ovat pidentynyt leikkauksen kesto (> 90min) ja huonosti ajoitettu antibioottiprofylaksia ennen leikkausta (Ovaska 2014, 45-46).

2.3 Tekonivelinfektioiden esiintyvyys ja seuranta

Infektiot jaetaan terveydenhuollon ulkopuolella syntyviin ja hoitoon liittyviin infektioidiin. Hoitoon liittyvällä infektiolla tarkoitetaan mitä tahansa infektiota, jos infektio on syntynyt terveydenhuollon yksikössä annetun hoidon seurauksena. Hoitoon liittyviä infektioita pyritään ehkäisemään noudattaen potilasturvallisuusperiaatteita, joita ovat potilaan hoidon turvallisuuden varmistaminen ja potilaan suojaaminen vahingoittumiselta. Vaaratapahtuma on potilaan turvallisuuden vaarantava tapahtuma, joka aiheuttaa potilaalle haittaa (= haittatapahtuma) tai olisi voinut aiheuttaa (= läheltä piti -tapahtuma) haittaa potilaalle. (Aaltonen & Rosenberg 2013, 12, 84–101.) Tekonivelinfektio voidaan lukea haittatapahtumaksi, mikä on aiheutunut terveydenhuollon toimenpiteestä (WHO 2008).

Suomessa tehdään vuosittain yli 15 000 lonkan tai polven tekonivelleikkausta. Tekonivelinfektioiden ennaltaehkäisy on haaste terveydenhuollolle viime vuosina lisääntyneiden infektioiden vuoksi. Tekonivelinfektio aiheuttaa usein toistuvia leikkauksia, pidentää täten hoitajaksoja ja vuodeosastohoitoa. Se on siten potilaalle suurta kärsimystä aiheuttava haittatapahtuma. (Huotari 2010, 104; Miettinen ym. 2005; THL 2013a.)

Vuonna 2007 julkaistussa PERFECT-hankkeen tekemässä selvityksessä laadittiin mittaristo lonkan ja polven tekonivelkirurgian kustannuksista ja vaikuttavuudesta, minkä avulla voidaan vuosittain mitata näiden leikkausten kustannusvaikuttavuutta sekä tehdä alue- ja sairaalakohtaista vertailua. Hankkeessa tutkittiin muun muassa vuosina 2002 - 2003 tehtyjä lonkan- ja polven tekonivelleikkauksia, kustannuksia, hoitoaikoja ja uusintaleikkauksia. Tuloksista ilmenee, että Suomessa vuonna 2003 lonkan tekonivelleikkauksen jälkeisen toimenpiteeseen liittyvän infektion 90 vuorokautta toimenpiteen jälkeen (diagnoosikoodi ICD-10 T81.4) sai 0,9 % leikatuista. Kun taas nivelproteesin aiheuttaman infektion tai tulehdusreaktion (ICD-10 T84.5) sai 0,8 % leikatuista. Sairaaloittain tarkastellen yliopistollisissa sairaaloissa vastaavat luvut vaihtelivat välillä 0 - 1,4 % toimenpiteen jälkeisissä infektioissa ja 0 - 0,9 % nivelproteesin aiheuttamissa infektioissa. Samassa hankkeessa tarkasteltiin myös polven tekonivelinfektioita. Polven tekonivelleikkauksia tehtiin koko maassa 3590 potilaalle, joista 1,3 % sai toimenpiteen jälkeisen infektion 90 vuorokauden aikana ja 2 % nivelproteesin aiheuttaman infektion.

(Remes ym. 2007.) Kansainvälisesti hyvänä tasona pidetään alle 1 % määrää lonkan tekonivelinfektion esiintymisessä ja alle 2 % määrää polven tekonivelinfektioissa (Zimmerli ym. 2004, 1645).

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa vuosilta 2000 - 2004 kerätty tutkimusaineisto sairaalan infektioirekisteristä toi esille 58 primääristi leikattua tekonivelinfektiota. Näiden potilaiden leikkaukset oli tehty vuosina 1992 – 2004. Kolmen potilaan leikkaus oli ollut ennen vuotta 2000. Näistä infektiosta varhaisia oli 72,5 %:lla (n=42) potilaista, viivästynyt infektio 5 %:lla (n=3) ja myöhäinen infektio 22,5 %:lla (n=13) potilaista. Kaiken kaikkiaan kyseisenä ajanjaksona tehtiin yhteensä 3081 lonkan ja polventekonivelleikkausta ja lisäksi 669 uusintaleikkausta. Infektoiden esiintyvyys oli 1,55 % lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa tukien kirjallisuudessa esitettyjä arvioita. (Miettinen ym. 2005.)

Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta on monimuotoista osin rekistereiden vapaaehtoisuuden sekä toisaalta tartuntatautilain (1986/583) ohjaamana ja velvoittamana. Hoitoon liittyviä infektiota voidaan seurata Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämässä valtakunnallisessa Siro-sairaalainfektioirekisterissä. Vuodesta 1999 alkaen toiminut ohjelma on kehittänyt infektioiden seurantaan sekä koonnut tietoa ohjelmaan vapaaehtoisesti osallistuneiden sairaaloiden infektioilastoista. Ohjelman keskeisimpinä tavoitteina on tuottaa yhteisiä suosituksia ja ohjeita sekä yhteisiä määritelmiä ja menetelmiä infektioiden seurantaan. (THL 2014.)

Tilastointia, tutkimusta ja suunnittelua varten olevan hoitoilmoitusrekisterin (Hilmo) tarkoituksena on kerätä tietoa sairaaloiden ja terveyskeskusten sekä muita sairaansijojen omistavien hoitolaitosten toiminnasta ja hoidetuista asiakkaista. Terveydenhuollon tiedonkeruu perustuu lakiin (556/1989) ja asetukseen (774/1989) terveydenhuollon valtakunnallisista henkilörekistereistä, jolloin kunnat ja kuntayhtymät sekä muut palvelun tuottajat ovat velvollisia antamaan maksutta tietoja Terveyden ja hyvinvoinnin laitokselle. Rekisterin tietosisältö koostuu palvelujen tuottajaa, potilasta, hoitoon tuloa ja hoidosta poistumista sekä potilaan diagnooseja ja saamaa hoitoa sisältävistä osioista. (THL 2013b.)

Hoidon laadun seuraamiseksi ja potilasturvallisuuden kehittämiseksi hoitoilmoituksen hoitotietoihin kerätään tietoja hoidon haittavaikutuksista. Tällöin potilaalle annetusta hoidosta on aiheutunut normaaliin hoitoon verrattuna haittaa, hoidon pidentymistä tai lisääntyneitä hoitokustannuksia. Etenkin operatiivisessa toiminnassa myöhempi suunnitteleman uusintatoimenpide saman sairauden tai vaivan hoitamiseksi on hoidon haittavaikutus. Haittavaikutuksena ilmoitetaan myös infektiot, jotka ovat liittyneet hoitoon. (THL 2012, 45–48.) Hoitoon liittyviä infektiotietoja kerätään myös sairaaloiden omiin infektiorekistereihin sovittujen käytäntöjen mukaisesti. Toimintayksikön henkilökunta on vastuussa sovittujen toimintatapojen ja ohjeiden noudattamisesta infektioiden ehkäisemiseksi. Työnjako sairaaloissa infektioiden torjumiseksi on hyvä olla selvillä. (PSSHP 2012.) Sairaalan antibiootti- ja infektioseurantajärjestelmä (SAI) on yksi työkalu infektioiden seurantaan ja raportointiin (Neotide 2014).

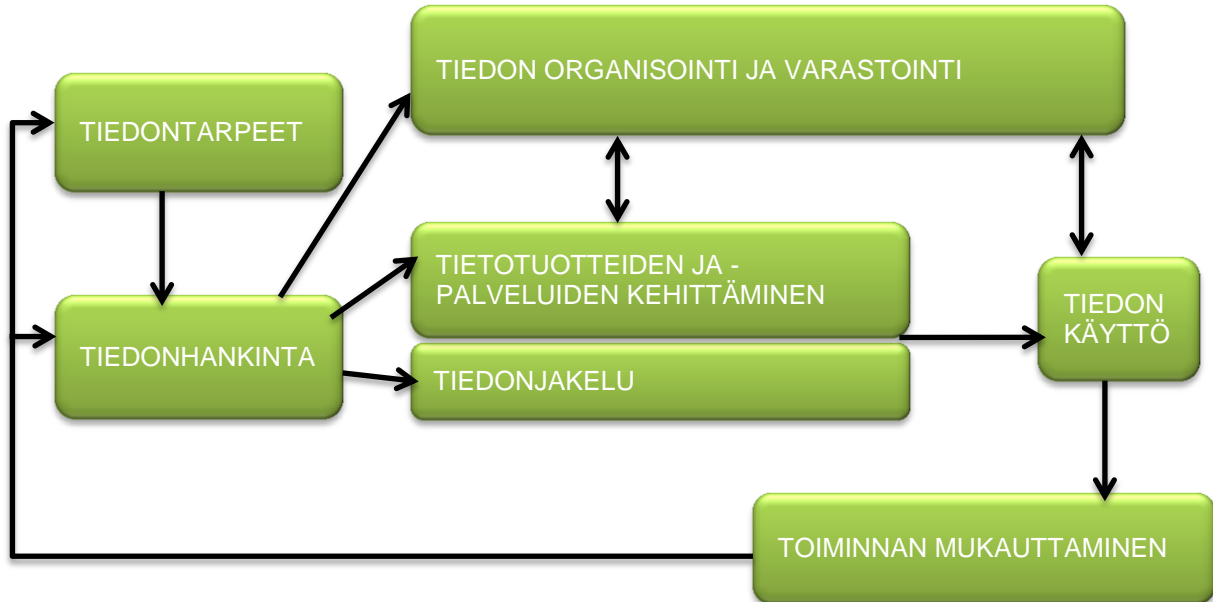
Puutteet infektioiden seurantaan ja ilmoittamiseen liittyvissä kirjauksissa asettaa haasteita rekistereihin perustuvissa tutkimuksissa. Tekonivelinfektioiden hoitoilmoituksissa etenkin puoleisuus ja toimenpidekoodien osalta on ollut puutteita. Tietojen luotettavuutta voitaisiin parantaa huolellisemmalla kirjaamisella. (Remes ym. 2007, 17.) Hoitoilmoitusrekisteri ei yksinään anna luotettavaa tietoa sairaalainfektioiden arvioimiseksi, koska jopa kolmasosa infektioista jätetään kirjaamatta rekisteriin (Kanerva, Ollgren, Virtanen & Lyytikäinen 2008, 1700).

Tartuntatautilain (1986/583) mukaan sairaanhoitopiiriin tehtävänä on ohjata sairaalainfektioiden seuranta, selvittämistä ja torjuntaa. Lausuntokierroksella olleessa uudistuvassa tartuntatautilain 4 luvun 33§:ssä mainitaan hoitoon liittyvä infektioiden rekisteri, jonka seurannan piiriin tulisi ottaa myös pitkäaikaishoitoa tuottavat terveydenhuollon ja sosiaalihuollon toimintayksiköt. Taustalla on Euroopan unionin potilasturvallisuutta koskeva suositus, missä korostetaan erityisesti hoitoon liittyvien infektioiden luotettavaa ja seurantakelpoista tietojen keräämistä. (STM 2014.)

3 TIEDONHALLINTA TEKONIVELPOTILAAN HOITOPROSESSISSA

Hoitotyön laadun parantamiseksi ja hoitoprosessien kehittämiseksi tarvitaan erilaisten tietojen ja toiminnan järjestämistä uudelleen. Tiedonhallinta tieteenalana vastaa tähän tarpeeseen auttamalla ymmärtämään organisaation tietoketjuja erilaisissa ympäristöissä ja prosesseissa organisaation sisällä missä tietoa käytetään, luodaan ja sovelletaan eri tavoin. (Saranto, Ensio, Tanttu & Sonninen 2007, 24.)

Chun Wei Choon (1998, 24) tiedonhallinnan prosessimalli (Kuvio 1.) muodostaa monivaiheisen syklin, missä tiedonhallinnan keskeisinä tekijöinä ovat tiedontarpeet, tiedonhankinta, tiedon organisointi ja varastointi, tietotuotteiden ja -palveluiden kehittäminen, tiedon jakelu ja tiedon käyttäminen. Näiden osatekijöiden avulla toimintaa voidaan mukauttaa uuden tiedon käyttämisen seurauksena ja tiedonhallinnan prosessimalli alkaa alusta uusista toiminnan mukauttamiseen johtavista tiedontarpeista.



Kuvio 1. Choon tiedonhallinnan prosessimalli mukaillen (Choo 1998, 24)

Tiedonhallinnan prosessin käynnistävänä elementtinä on tiedontarpeen määrittely. Määrittelyn avulla selvitetään tiedon tarpeita erilaisissa ongelmatilanteissa sekä uusien toimintojen aloitusvaiheissa. Määrittelyssä on huomioitava mitä tietoa ja mihin tarkoitukseen tietoa tarvitaan sekä miten tietoa tullaan käyttämään. Tiedontarve käynnistää tiedonhankinnan prosessin missä saatu tieto tuodaan organisaation hyödynnettäväksi ja käytettäväksi. Saadun tiedon arviointi voi aloittaa tiedonhankinnan prosessin uudelleen kunnes oikea ja tarvittava tieto on käytettävissä. (Choo 1998, 24–32.)

Tiedonhankinnan jälkeen tieto organisoidaan ja varastoidaan erilaisiin arkistoihin, mappeihin ja tietokantoihin erilaisia sähköisiä ja manuaalisia järjestelmiä käyttäen. Tiedon varastointitavasta voidaan päätellä organisaation käsitystä toimintaympäristöstään. Varastoidun tiedon käytettävyys, jaettavuus ja tallennettavuus ovat tärkeitä ominaisuuksia, joiden tulee olla saatavilla erilaisissa ongelmatilanteissa useiden käyttäjien kesken. Organisoidun ja varastoidun tiedon jakelua edistetään tietotuotteiden ja palveluiden kehittämisellä, minkä avulla tietotuotteet, -palvelut ja -järjestelmät ovat osana organisaation toimintojen kokonaisuutta. Lisäarvon tuottaminen hankitulle tiedolle voi olla tiedon laadun lisääminen, helppokäyttöisyys sekä ajan säästyminen. Toiminnan vaikuttavuuden lisääminen ja päätöksenteon tuki ovat myös tärkeässä osassa tietotuotteiden kehittämisessä. (Choo 1998, 33–41.)

Tiedon jakelun tarkoituksena on oikean tiedon jakaminen oikeille ihmisille. Tiedon tulee olla käytettävissä oikeaan aikaan tietoon oikeutettujen ja tiedon tarvitsijoiden kesken. Oikea aikaisella tiedolla mahdollistetaan tiedon tehokas käyttö, minkä seurauksena hankittua tietoa pystytään käyttämään ja soveltamaan päätöksenteossa ja uuden tiedon luomisessa. Hyödyntämällä tiedon uusia merkityksiä ja vaihtoehtoja voidaan luoda uudenlaisia toimintatapoja, minkä jälkeen tapahtuu organisaation toiminnan mukauttaminen uuden tiedon käytön perusteella kunnes taas palataan tiedonhallinnan prosessin alkuun määrittelemään uusia tiedon tarpeita. (Choo 1998, 42–45.)

Turunen (2008) on hyödyntänyt tutkimuksessaan tiedonhallinnan prosessimallia lonkkaleikkauspotilaan palvelukokonaisuudessa hoitotyön tiedonhallinnan näkökulmasta. Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata hoitotyön tiedonhallintaa lonkkaleikkauspotilaan postoperatiivisessa vaiheessa ja tutkimuksessa tarkasteltiin erityisesti kolmea vaihetta:

tiedontarpeiden määrittelyä, tiedonhankintaa ja tiedon käyttöä. Tulosten mukaan tärkeimmät hoivatyöntekijöiden tarvitsemat tiedot potilaasta liittyivät toimintakykyyn ja kuntoutukseen sekä jatkohoitoon. Puutteelliset ja epäselvät tiedot veivät runsaasti henkilöstön voimavaroja ja tiedon käytön merkittävimmät ongelmat olivat yhteydessä tiedon luotettavuuteen ja ajantasaisuuteen. (Turunen 2008.)

Tamminen (2011) tarkasteli laadullisessa tutkimuksessaan hoivatyöntekijöiden tiedontarpeita sekä tiedonhankinta- ja tiedontallennustapoja mobiilissa toimintaympäristössä Choon (1998) tiedonhallinnan prosessimallia mukaillen. Tulosten mukaan hoivatyöntekijöillä oli hyvät valmiudet uudessa toimintaympäristössä, vaikka asiakkaiden koteihin integroiduilla mobiililaitteilla ei koettu olevan hyötyä perustyössä. Olemassa oleva tiedonhallintatapa koettiin puutteelliseksi ja uudet mobiiliratkaisut lisäsivät tiedontarpeita. (Tamminen 2011.)

Tässä tutkimuksessa tiedonhallinnan prosessin käynnistää organisaation tarve saada tietoa mahdollisista syistä, jotka ennustavat tai selittävät tekonivelleikkauksen jälkeisen infektion primääristi leikatuille tekonivelpotilaille. Tutkimuksessa hyödynnetään sähköisiä potilaskertomuksia, joita on muodostunut tekonivelleikkauksen ajankohtana. Tietoa jalostetaan siten, että sitä voidaan käyttää tekonivelpotilaan hoitoprosessin kehittämisessä ja tekonivelinfektioiden ehkäisyssä.

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, voidaanko potilastietojärjestelmään kirjattun ja tallennetun tiedon avulla ennustaa tai selittää mahdollisia tekonivelinfektioita aiheuttavia riskitekijöitä. Tavoitteena oli saada lisää tietoa, voidaanko leikkauksen jälkeisiä tekonivelinfektioita ennaltaehkäistä ja välttää vaaratapahtuma.

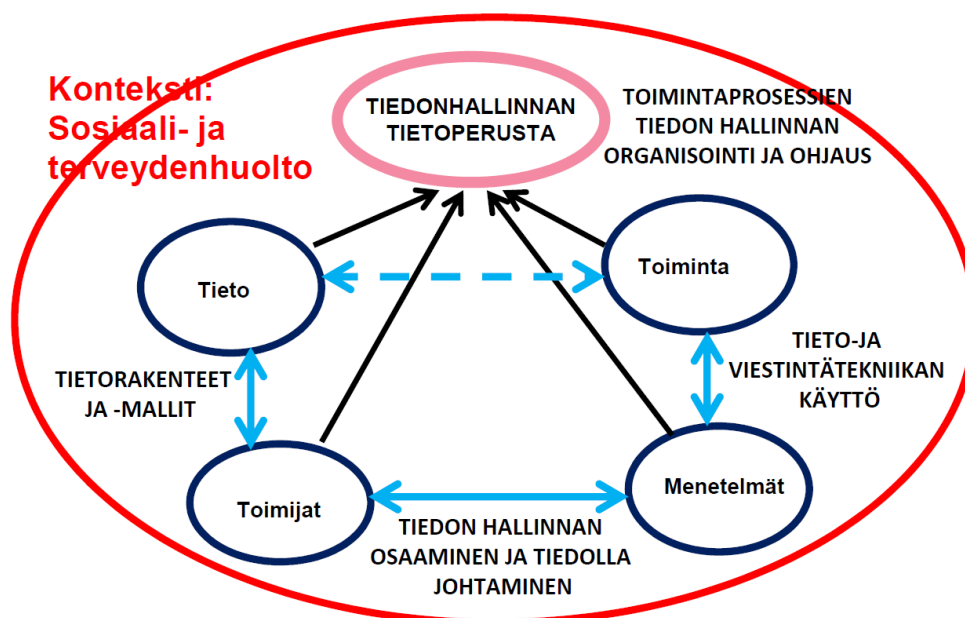
Tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten tutkittavien tekonivelinfektiot on kirjattu sairaalan infektioirekisteriin?
2. Miten kirjallisuudessa esitetyt tekonivelinfektion riskitekijät esiintyvät potilaskertomuksissa tutkimus- ja verrokkiryhmissä?
3. Mitä selittäviä tai ennustavia riskitekijöitä voidaan tekstinlouhinnan avulla löytää?

5 TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

5.1 Tutkimuksen sijoittuminen sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigmaan

Sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigma muodostuu neljästä ulottuvuudesta joiden väliset yhteydet muodostavat monitieteisen tiedonhallinnan tutkimuksen kentän (Kuvio 2.). Nämä ulottuvuudet ja keskeiset käsitteet ovat tieto, toiminta, menetelmät ja toimijat. Tieto tarkoittaa tiedon arvoketjua datasta viisauteen, jossa siirrytään kompleksisuuden ja verkostomaisuuden lisääntyessä yhä jalostetumpaan tietomuotoon. Toiminnalla tarkoitetaan palvelujen suunnittelua, toteutusta, käyttöä ja arviointia. Menetelmät tarkoittavat toiminnassa syntyneiden tietojen käsittelyyn, tallentamiseen ja välittämiseen liittyviä teknisiä ja sosiaalisia toimintatapoja. Toimijat ovat sosiaali- ja terveydenhuollon palveluja käyttäviä tai tuottavia henkilöitä tai yhteisöjä. (Kuusisto-Niemi & Saranto 2008, Saranto & Kuusisto-Niemi 2011, 5; Saranto & Kuusisto-Niemi 2012, 142–143.)



Kuvio 2. Tiedonhallinnan tutkimuksen paradigma (Saranto & Kuusisto-Niemi 2012)

Tiedonhallinnan tutkimuskohteena voi olla tiedon ja toiminnan välinen toimintaprosessien tiedonhallinta. Tieto- ja viestintätekniikan käyttöä voidaan tutkia toiminnan ja menetelmien välisiä suhteita tarkasteltaessa. Toimijoiden ja menetelmien välisessä tutkimuksessa syntyy tietoa tiedon hallinnan osaamisesta ja tiedolla johtamisesta ja tiedon ja toimijoiden tarkastelussa syntyy tietoa tietosisällöistä ja tietoperustasta. (Saranto & Kuusisto-Niemi 2012, 142–143.) Tässä tutkimuksessa paneudutaan tiedon ja toimijoiden välisiin suhteisiin tutkimalla sähköisen potilaskertomuksen tietorakenteita ja sisältöjä tekonivelleikkauksessa olleilta. Toisaalta tässä tutkimuksessa tutkitaan myös tiedon ja toiminnan suhteisiin liittyvää tekonivelpotilaan hoitoprosessia.

5.2 Tutkimuksen menetelmälliset lähtökohdat

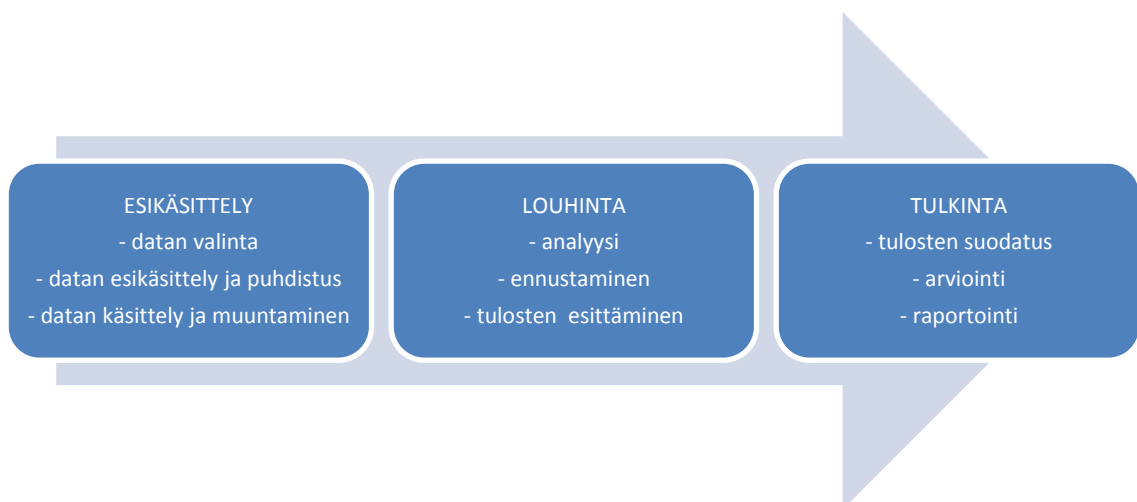
Tutkimuksen keskeisimpänä tavoitteena on päästä mahdollisimman lähelle totuutta joko laadullisella tai määrällisellä menetelmällä (Metsämuuronen 2006, 81). Laadullisen tutkimuksen yksi ominaispiirre on induktiivinen päättely, missä aineistolähtöisesti tehdään päätelmiä yksittäisten tapahtumien kautta laajemmiksi kokonaisuuksiksi. Tarkoituksena on tarkastella aineistoa yksityiskohtaisesti odottamattomia seikkoja etsien. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 160–166; Kylmä & Juvakka 2012, 22–23.) Yhtenä laadullisen tutkimuksen ominaispiirteenä voidaan pitää myös tutkimuksessa käytettävää empiiristä aineistoa, mikä on yleisimmin ei-numeerista tekstiä (Metsämuuronen 2006, 418). Laadullista tutkimusmenetelmää käytetään silloin, kun tutkittavasta aiheesta on vähän tietoa tai tutkittuun ilmiöön halutaan uudenlaista näkökulmaa (Kylmä & Juvakka 2012, 30). Tässä laadullisessa tutkimuksessa käytetään tutkimusmenetelmänä tiedonlouhintaa, missä strukturoimattomalle, jäsentymättömälle tekstille etsitään uusia merkityksiä.

Tämä tutkimus on retrospektiivistä, rekisteritietoihin perustuvaa rekisteritutkimusta. Rekisteritutkimuksessa käytetään hyväksi yleensä muuhun kuin tutkimustarkoitukseen kerättyä tietoa (Retki 2014). Tässä tutkimuksessa hyödynnetään sähköistä potilaskertomusta, mitä ei alun perin ole kerätty tutkimuskäyttöön.

5.3 Tiedonlouhinta tutkimusmenetelmänä

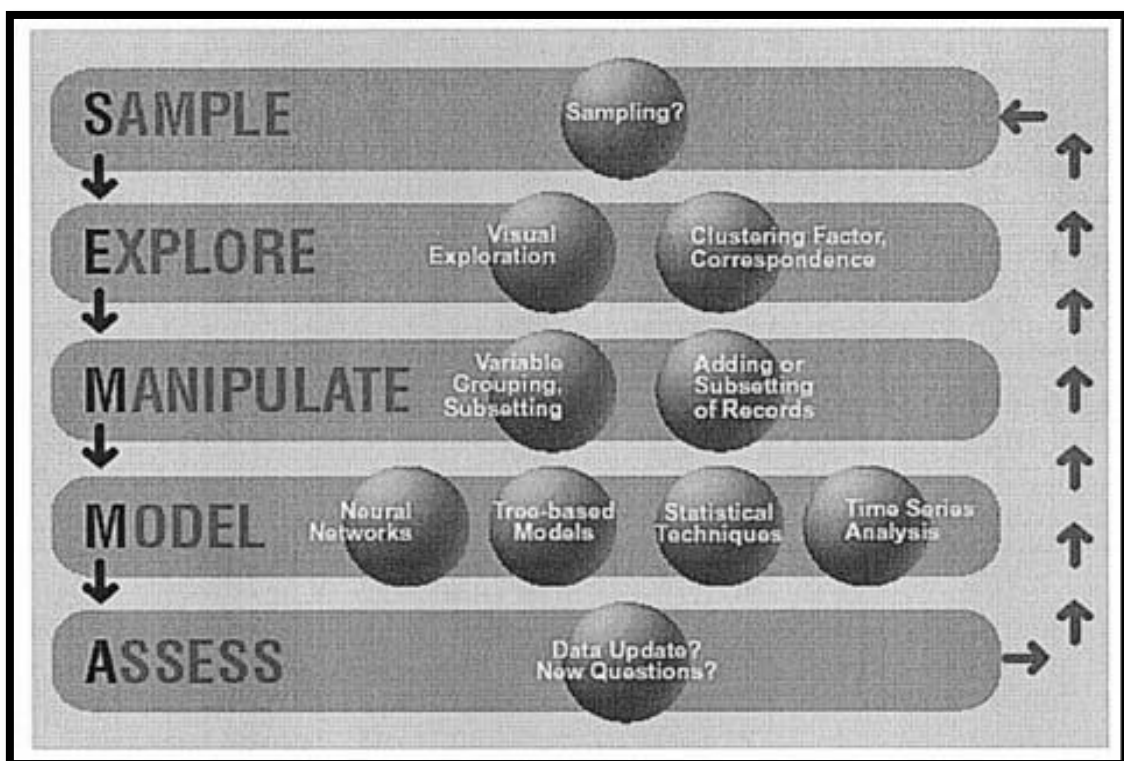
Tiedon ja tietämyksen muodostumista (Knowledge Discovery in Databases, KDD) pidetään usein synonyyminä tiedonlouhinnalle, vaikka nämä eroavatkin toisistaan. Tietämyksen ja tiedon muodostumisen prosessi tietokannoista sisältää eri vaiheita (Kuvio 3.), joista ensimmäisessä vaiheessa (data selection) valitaan tutkimuksen kohteena oleva tietoryhmä. Toisessa vaiheessa (data preprocessing) valittu data esikäsitellään ja puhdistetaan. Kolmannessa vaiheessa (data transformation) valitaan datan käsiteltävät ominaisuudet ja mahdollisesti dataa muokataan jatkokäsittelyä varten. Neljännessä vaiheessa (data mining) tulokset esitetään usein kuvioin ja taulukoin, missä esimerkiksi seurataan infektion jälkeistä hoitoa. Viidennessä vaiheessa (interpretation) tulokset tulkitaan ja näytetään taulukkomuodossa esimerkiksi vertaamalla infektion kulkua potilaiden esitietoihin ja leikkauksen kulkuun. Viimeisessä vaiheessa (evaluation) arvioidaan saatuja tiedonlouhinnan tuloksia. (Berger ja Berger 2004, 124–126; Li, Ng & Wang 2013, vii.)

Tässä tutkimuksessa tutkimuskohteena oleva tietoryhmä oli tekonivelinfection saaneiden potilaiden sähköinen potilaskertomus primäärin tekonivelleikkauksen hoitajakson aikana. Tiedonlouhinnan toisessa vaiheessa aineistosta tarkennettiin mukaan otettavien potilaiden diagnoosit ja käytiin läpi kerätty aineisto. Aineistosta poistettiin kaikki tunnistetiedot sekä turhat otsikko- ja hoitoisuusluokitustiedot ja henkilöstön tunnistetiedot. Aineistosta suodatettiin pois aiheeseen kuulumattomat termit ja tehtiin tarvittaessa synonyymeja samaa tarkoittavista sanoista.



Kuvio 3. Tiedonlouhinnan vaiheet Karantaa (2002) mukaillen (Ryttilä, 2011, 70)

Obenshain (2004, 692) mukaan tiedonlouhinta voidaan nähdä sykklisenä ja iteratiivisena prosessina (SEMMA) (Kuvio 4.), missä prosessi jaetaan viiteen eri vaiheeseen, joista ensimmäinen (sample) vaihe otos, sisältää tilastollisesti edustavan otoksen keräämistä datasta. Toisessa vaiheessa (explore) tutkitaan ja sovelletaan tilastollisia ja visuaalisia tekniikoita. Kolmannessa vaiheessa (modify) muokkaus, valitaan merkittävimmät muututjat. Neljännessä vaiheessa (model) mallin muuttujat ennustavat tuloksia ja viidennessä vaiheessa (assess) arvioidaan ja vahvistetaan mallin tarkkuus.



Kuvio 4. SEMMA-tiedonlouhinnan prosessimalli (Obenshain 2004, 692)

Tiedonlouhintamenetelmä on noussut keskeiseksi tutkimusmenetelmäksi varsinkin biotieteissä ja sitä on sovellettu myös terveydenhuoltoon. Tiedonlouhinnalla voidaan etsiä ja tunnistaa suurista sähköisistä tietokannoista käyttökelpoisia malleja ja sääntöjä. Menetelmää voidaan pitää monitieteisenä alueena sisältäen tilastotieteen, tekoälyn, koneoppimisen, hahmontunnistuksen ja tiedon visualisoinnin. Tiedonlouhintaa kutsutaan myös sekundaariseksi data-analyysiksi, koska louhinnakohteena olevaa dataa ei ole kerätty tiedonlouhintaa varten. (Berger & Berger 2004, 124; Li ym. 2013, vi-vii.)

Tiedonlouhintamenetelmää käytettäessä on tiedettävä tiedon luonne ja tutkimuskysymys työkalua valittaessa. Erilaiset tekniikat tuottavat erilaisia vastauksia ongelmiin joten on tärkeää valita juuri tutkimukseen sopiva tekniikka. Tiedonlouhinnan erilaisia tekniikoita ovat muun muassa luokittelu, arviointi, ennustaminen, affiniteetti ryhmittely tai yhdistymissäännöt, klusterointi ja kuvailu. Nämä tekniikat voidaan jakaa vielä kahteen eri lähestymistapaan, missä tiedonlouhinta voi olla suunnattua ja ohjattua hypoteesin testausta tai tarkastusta. Lähestymistapana voi olla myös täysin suuntaamaton tiedon etsiminen, millä voidaan etsiä tiedon välisiä suhteita ja yhteyksiä. Tämän jälkeen ohjatulla tiedonlouhinnalla etsitään syitä näihin edellä löydettyihin yhteyksiin. Suunnattuun tiedonlouhintamenetelmään kuuluu luokittelu, arviointi ja ennustaminen. (Berger & Berger 2004, 126–127; Obenshain 2004, 691.)

5.4 Tekstinlouhinta tutkimusmenetelmänä

Tekstinlouhintaa (Text mining) voidaan pitää läheisenä tiedonlouhinnan kanssa. Siinä strukturoimattomasta tekstityyppisestä laajasta tiedosta poimitaan käyttökelpoinen tieto ja linkitetään se yhteen tavoitteena muodostaa uutta, kirjoittamatonta tietoa tutkittavasta kohteesta tai ilmiöstä. Tekstinlouhinnan lähteinä voidaan käyttää niin luonnollista kieltä strukturaalisen, tietokannoissa olevan tiedon sijaan sekä strukturoimatonta tietokannoista saatavaa tietoa. (Gupta & Lehal 2009, 60; Li ym. 2013, 326.)

Tekstinlouhinta voidaan jakaa kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tutkitaan tekstimuotoisen datan sisältöjä ja saadaan kuvailevaa tietoa ja toisessa vaiheessa saatua tietoa voidaan hyväksikäyttää ja ennustaa, sekä parantaa organisaation prosesseja tulevaisuudessa. Kuvailevaa louhintaa käytetään paljon tutkittaessa esimerkiksi asiakaspalautteita. Louhinnan avulla palautteet saadaan jaettua mielekkäisiin ryhmiin käyttämällä erilaisia sääntöjä ja ehtoja, joiden pohjalta tuloksia on helppo kuvailla. Ennustavassa louhinnassa dokumentit ja data voidaan luokitella erilaisiin kategorioihin käyttäen päätöksenteon tukena tekstistä löytyvää implisiittistä tietoa. (SAS 2012, 1.)

Tässä tutkimuksessa käytetyssä SAS Enterprise Miner Workstation 12.1 – ohjelmiston ensimmäisessä vaiheessa datan ohjelmistoon tuonnin jälkeen käytetään Text Parsing-osiota, missä tekstimuotoinen data **jäsennellään** eri termeihin siten, että tuloksena saadun taulukon avulla voidaan nähdä eri sanojen määrät sekä moneenko dokumenttiin kyseinen termi liittyy. Text Filter-osiossa voidaan **suodattaa** ja vähentää jäseneltyjen termien määrää siten, että jäljelle jää vain arvokkaimmat ja asiaankuuluvat termit. Tässä vaiheessa samaa tarkoittavat termit voidaan vielä luokitella synonyymeiksi. Text Topic-osio luokittelee tekstejä aiheen mukaan. **Aiheet** ovat termejä, jotka kuvaavat pääteemaa. Tavoitteena on luoda lista aiheista ja sanojen yhdistelmistä, joiden analysointia halutaan jatkaa. Text Cluster-osiossa tietoalkiot **ryhmitellään** erilaisiin ryppäisiin niiden keskinäisen samankaltaisuuden perusteella ja lopuksi Text Rule Builder-osiossa **muodostetaan sääntöjä** erilaisista joukoista termejä, joita voidaan hyödyntää kuivailtaessa tai ennustaessa tavoitemuuttujia. (SAS 2012, 53–84.)

5.5 Aineiston kuvaus ja analysointi

Tutkimuksen kohteena olivat Kuopion yliopistollisessa sairaalassa primäärissä tekonivelleikkauksessa olleet potilaat, jotka olivat saaneet tekonivelinfection vuosien 2011 - 2013 aikana. Kyseeseen voi tulla jo ennen vuotta 2011 leikattuja potilaita ja aineistosta saattoi jäädä pois vuonna 2013 leikattuja potilaita, joita on hoidettu infektion vuoksi vasta vuoden 2013 jälkeen.

Tutkittavien poiminta tehtiin kyseisessä sairaalassa käytössä olevasta sähköisestä Sigma-tietojärjestelmästä, minkä avulla haettiin kaikki potilaat diagnoosilla (ICD-10) T84.5 *Sisäisen nivelproteesin aiheuttama infektio* vuosilta 2011 - 2013. Tällä diagnoosilla hoidettuja potilaita oli tuona aikana 200. Potilaiden tiedot käytiin läpi yksitellen sähköisestä potilaskertomuksesta ja joukosta poistettiin muualla kuin kyseisessä sairaalassa leikatut potilaat, muut kuin primäärissä tekonivelleikkauksessa olleet sekä potilaat, joiden sähköistä potilaskertomusta ei ollut saatavilla. Lopullinen otoskoko oli 48 tekonivelpotilaan hoitokertomusta, joista puolet (n=24) oli primäärissä polven- tai lonkan-tekonivelleikkauksessa ollutta, infektoitunutta tekonivelpotilasta ja samankokoinen ver-

rokkiryhmä (n=24) muodostettiin poimien tutkimuskohteena olevien potilaiden kanssa samana päivänä leikatut potilaat, jotka eivät saaneet tekonivelinfektiota.

Tutkimusaineisto koostui potilaskertomuksesta sisältäen lääkäreiden kertomustekstit mahdollisesta esitarkastuskäynnistä aina kotiutukseen. Lisäksi aineistoon kuului hoitokertomuksesta poimittu hoitopäiväkohtainen kertomusteksti, lääkehoitotiedot sekä leikkauksen kertomus primäärin tekonivelleikkauksen ajalta ennen tekonivelinfektiota. Tekstin poiminnassa hyödynnettiin Mirandan hakukonetoimintoa, millä saatiin koko hoitokertomuksen hoitopäiväkirjaukset samalla kertaa. Tämä aiheutti sen, että jokaiseen yksilöityyn potilaskertomuksesta tallennettuun tekstitiedostoon tuli myös paljon ylimääräistä, turhaa tietoa sisältäen esimerkiksi otsikoita, päivämääriä, hoitohenkilökunnan nimitietoja ja hoitoisuusluokitustietoja. Tutkimusaineisto käsiteltiin yhtenä kokonaisuutena, siitä ei tutkittu erikseen hoitajien hoitokertomustekstejä tai lääkäreiden kertomustekstejä. Näistä käytetään tässä tutkimuksessa yhteistä nimeä sähköinen potilaskertomusteksti.

Poimittu teksti kopioitiin, liitettiin ja tallennettiin Microsoft Windowsin muistio tekstieditoriohjelmistoon tekstitiedosto txt. muodossa ja koodattiin UTF-8 muotoon. Jokaisen potilaan kertomustekstitiedot yksilöitiin juoksevin numeroin omaan kansioon. Tämän jälkeen aineisto käytiin läpi yksitellen poistaen tekstitiedostosta ylimääräiset otsikot ja hoitoisuusluokitukseen liittyvät tiedot sekä potilaan tai hoitohenkilökunnan tunnistamiseen liittyvät tiedot. Seuraavaksi tiedot siirrettiin Excel-tilukoksi siten, että ensimmäiseen sarakkeeseen tuli aineiston yksilöivä ID tunnus väliltä 1-48. Toiseen sarakkeeseen tuli analysoitava kertomusteksti ja kolmanteen sarakkeeseen tieto, onko kyseinen teksti tekonivelinfektion saanut (1) vai verrokkiryhmään (0) kuuluva. Tämän jälkeen Excel-tilukko tuotiin SAS Enterprise Guide 5.1 (SAS® Deployment Wizard 9.3. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.) -ohjelmistoon, missä tilukko muutettiin sellaiseen muotoon, että aineistoa voitiin analysoida SAS Enterprise Miner Workstation 12.1 ohjelmiston Text miner -ohjelmistolla.

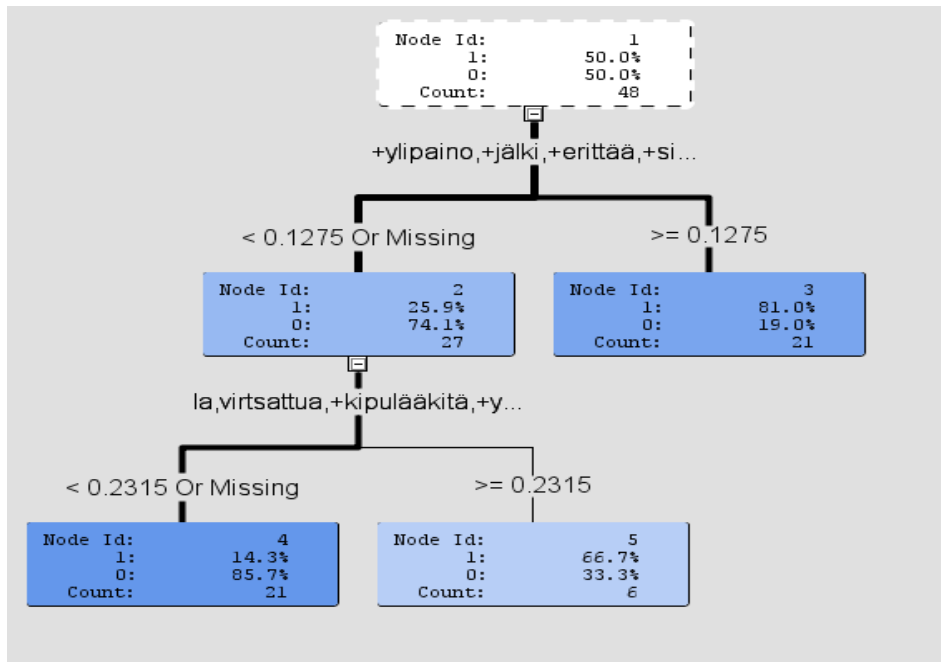
Aineiston Text miner -ohjelmistoon tuonnin jälkeen aloitettiin varsinainen aineiston analysointi. Analysoinnin avulla eri muuttujilla tuodaan strukturoimattomaan dataan struktuuria. **Ensimmäisessä vaiheessa** suoritettiin aineiston jäsentely ja luokittelu (Text Parsing), missä aineisto luokiteltiin eri termeihin. Termit koostuvat aineistossa esiinty-

vistä sanoista, joita aineistossa oli yhteensä ensimmäisen puhdistuksen jälkeen **81 570** kappaletta. Useimmiten esiintyvät sanat olivat mg (n=2784), po (n=1430) ja polvi (n=1348). **Toisessa vaiheessa** (Text Filter) aineistosta suodatettiin pois aiheeseen kuulumattomat sanat tutkijan päättäessä, mitkä sanat otettiin mukaan. Aineistoa tarkasteltiin ensin sanojen frekvenssien mukaan (Kuvio 5) ja aineistosta poistettiin muun muassa termit mg, po, ml, g, x, ml. Samalla tarkasteltiin samaa tarkoittavia sanoja, mitkä oli luokiteltu eri termeiksi, kuten tbl ja tabl, mitkä tarkoittavat tablettia sekä rr-tauti ja verenpainetauti, joista rr-tauti tarkoittaa verenpainetautia. Samaa tarkoittavat sanat poimittiin, korostettiin ja valittiin valikosta ”treat as synonyms”. Toisaalta taas eräät ohjelmiston ehdottamat synonyymit kuten omatoimisesti ja omatoimisestää eroteltiin ja mitään tarkoittamaton sana poistettiin. Ohjelman poisjättämät ja harvoin esiintyneet sanat myös tarkastettiin ja otettiin mukaan aiheeseen kuuluvat sanat, kuten eritellyt, vuotoa, riskipotilas ja vuototäppä.

Terms							
	TERM	FREQ ▼	# DOCS	KEEP	WEIGHT	ROLE	ATTRIBUTE
	mg	2784	48	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
	po	1430	45	<input checked="" type="checkbox"/>	0.01	Prop	Alpha
⊕	polvi	1348	35	<input checked="" type="checkbox"/>	0.012	Noun	Alpha
⊕	olla	1309	48	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Verb	Alpha
	annettu	982	44	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Prop	Alpha
	ml	840	45	<input type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
	ei	830	48	<input type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
⊕	potilas	705	48	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
⊕	kipu	648	48	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
⊕	lonkka	616	29	<input checked="" type="checkbox"/>	0.043	Noun	Alpha
	x	609	48	<input type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
	alkuaika	607	43	<input checked="" type="checkbox"/>	0.01	Prop	Alpha
	oxynorm	552	44	<input checked="" type="checkbox"/>	0.019	Prop	Alpha
	tbl	460	38	<input checked="" type="checkbox"/>	0.022	Noun	Alpha
	tabl	407	41	<input checked="" type="checkbox"/>	0.01	Noun	Alpha
	hyvin	394	46	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Adv	Alpha
⊕	aste	380	48	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
⊕	apu	379	47	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0090	Noun	Alpha
	tarv	356	41	<input type="checkbox"/>	0.0	Prop	Alpha
⊕	käydä	356	46	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Verb	Alpha
	g	354	41	<input type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
⊕	tehdä	352	48	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Verb	Alpha
⊕	hallinta	341	45	<input checked="" type="checkbox"/>	0.01	Noun	Alpha
⊕	siisti	335	46	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Adj	Alpha
⊕	vasen	322	41	<input checked="" type="checkbox"/>	0.031	Noun	Alpha
⊕	omatoimisestää	316	44	<input checked="" type="checkbox"/>	0.019	Verb	Alpha
⊕	jalka	314	42	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
	targiniq	311	31	<input checked="" type="checkbox"/>	0.04	Prop	Alpha
⊕	saada	309	47	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0090	Verb	Alpha
⊕	jälki	302	48	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Noun	Alpha
⊕	oikea	296	37	<input checked="" type="checkbox"/>	0.012	Adj	Alpha
	ei	293	48	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	Prop	Alpha
⊕	sidos	285	47	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0090	Noun	Alpha
⊕	ohje	256	45	<input checked="" type="checkbox"/>	0.01	Noun	Alpha

Kuvio 5. Aineiston suodatus Text filter-nodessa

Kolmannessa vaiheessa (Text topic) ohjelmisto luokitteli tekstejä niiden sisällön mukaan ja liitti otsikon teksteihin. Tässä tutkimuksessa muodostettiin kymmenen pääaihetta, jotka sisälsivät erilaisia otsikoita. Seuraavaksi aineistosta tarkastettiin muuttujina olleiden Text topic- menetelmällä saatujen otsikkomuuttujien oikeat määritelmät ennen varsinaista mallien ajoa. Tässä tutkimuksessa lopulliseksi malliksi valittiin päätöspuu (decision tree) (Kuvio 6.).



Kuvio 6. Tekonivelinfektion päätöspuu

Neljännessä vaiheessa käytetty ohjelmiston päätöspuumalli ajettiin edellisessä vaiheessa syntyneillä otsikoilla. Päätöspuumallissa päätöksenteon rakentaminen alkaa päätöksentekosolmusta, mikä kuvaa tutkimusongelmaa. Tässä tutkimuksessa ylimmäisessä päätöksentekosolmussa on ongelmana tekonivelinfektio. Ylimmäisestä päätöksentekosolmusta haarautuvat seuraavaksi päätösvaihtoehdot, jotka tässä tutkimuksessa tarkoittaa tutkittavien ja verrokkiryhmän jakautumista tekonivelinfektion saamiseen, jos potilaskertomuksessa on kirjauksia edellisessä vaiheessa muodostuneista otsikoista.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Tekonivelinfektioiden ja sairaalan infektioerekisterin yhteneväisyys

Tutkittavan ryhmän muodosti primäärin tekonivelleikkauksen läpikäyneen potilaan sähköiset potilaskertomukset (n=48). Tutkimuksessa tarkasteltiin sairaalan ylläpitämän SAI-infektioerekisterin yhteneväisyyttä tutkittavien infektiotietoihin. Infektioerekisteriin kerätään vuoden kuluessa toimenpiteestä ilmaantuneet infektiot. Myöhäisten infektioiden tietoja ei tallenneta infektioerekisteriin. Infektioerekisteriin kerätty tieto on riippuvainen suoraan osastojen ilmoitusaktiivisuudesta eikä tieto siirry suoraan järjestelmään esimerkiksi diagnoosiperusteisesti hoitoilmoitusten kautta.

Tässä tutkimuksessa kuuden (n=24) potilaan infektiotiedot puuttuivat sairaalan omasta SAI-infektioerekisteristä. Näistä kuudesta tapauksesta yhden infektiotiedon puuttuminen johtui siitä, että leikkaus oli tapahtunut jo vuonna 2009 ja infektio oli ilmennyt vuonna 2012. Seuranta-ajan ollessa yksi vuosi eivät näin myöhäiset infektiot ole mukana infektioerekisterissä. Sairaalan omasta infektioerekisteristä puuttui tutkittavien osalta (tutkimusaineisto vuosilta 2011 – 2013) viiden (21 %) potilaan infektiotiedot.

6.2 Tekonivelinfektion riskitekijöiden yhteneväisyys

Kirjallisuudessa esitettyjä tekonivelinfektion riskitekijöitä (Taulukko 1.) verrattiin tutkimus- ja verrokkiryhmän välillä. Riskitekijöistä valittiin (Taulukko 2.) ne, jotka oli mahdollista määrittää tekstinlouhintaohjelman avulla sähköisestä potilaskertomuksesta. Esimerkiksi leikkauksen kestoa ei potilaskertomuksista pystytty löytämään, koska tieto siitä oli kirjattu erilliselle anestesiaalomakkeelle. Anestesiaalomake ei ollut sellaisessa muodossa, että sitä olisi voinut analysoida tekstinlouhintaohjelmalla.

Taulukko 2. Riskitekijät tutkimusryhmien välillä

RISKITEKIJÄ	TUTKIMUSRYHMÄ INFEKTIO (n=28)	VERROKKIRYHMÄ EI INFEKTIOTA (n=28)
alipaino (BMI < 18.5)	-	-
ylipaino (BMI 25 - 29.9)	5	7
lihavuus (BMI > 30)	13	7
sairaalloinen lihavuus (BMI > 40)	2	-
tupakointi	3	1
diabetes	3	4
diabetes ja BMI > 30	2	3
nivelreuma	-	-
sepelvaltimotauti	5	2

Alipainoa (BMI < 18,5) ei löytynyt koko aineistosta eikä haettaessa termillä BMI. Haul-la saatiin esille kaikki tekstit, joissa BMI oli kirjattu (Kuvio 6.). BMI-arvo löytyi 35 potilaan potilaskertomuksesta, joista 20 potilasta oli saanut tekonivelinfektion. Verrokkiryhmällä BMI oli kirjattu 14 potilaskertomukseen. Sairaalloinen lihavuus (BMI > 40) löytyi kahden potilaan potilaskertomuksesta, joista molemmissa tapauksissa kyseiset potilaat kuuluivat tekonivelinfektion saaneisiin. Verrokkiryhmässä ei ollut yhtään sairaalloisen lihavaa. Tekonivelinfektion saaneiden aineistoa tarkasteltaessa löytyi viiden potilaan potilaskertomus, joissa BMI oli 25 - 29,9 ja 13 potilaskertomusta, joissa BMI oli > 30. Vastaavat luvut verrokkiryhmässä olivat seitsemän potilaan potilaskertomus, joissa BMI oli 25 - 29,9 ja seitsemän potilaskertomusta, joissa BMI oli > 30. (Taulukko 2.)

TEKSTI	TEXTFILTER_SNIPPET	TEXTFILTER_RELEVANCE	ID	INFECTIO ▲
.7.3.13 suullinen lupa tekonivelpotilaan 15d elämäntilakatselyyn..	... Potilaan BMI on 30. ...	0.25	28.0	0.0
. . vas. polvi TEP (6/12) oik.polvi TEP (3/13)..13.6.2012 suullinen suostumus:+ 15D	... Potilaan BMI on 29. ... Potilaan BMI on 29. ...	0.5	33.0	0.0
.Kilpirauhasen vajaatoiminta. .Sulfa Penisilliini. . .M17.3.Muu posttraumaattinen	... Potilaan BMI on 26. ... Potilaan BMI on 26. ...	0.5	25.0	0.0
.marevan. . .Uniapnea,CPAP laite astma Dm-tbl Ylipaino. Potilaan BMI on 38. ...	0.25	30.0	0.0
.Sulfa ja Nitrofur aiheuttavat iho oireita. .Oikea lonkka TEP 1994 Vasen polvi TEP	... Potilaan BMI on 30. ...	0.25	45.0	0.0
.04.101.2010 dg. Arthrosis genu l.sin. tp.Arthroscopia, Resectio menisci medialis	... Potilaan BMI on 28 , 2 Potilaan BMI on 28 , 2	0.5	32.0	0.0
....Potilas tulee esitarkastukseen vasemman polven tekonivelleikkausta varten.	... Potilaan BMI on 31. ...	0.25	27.0	0.0
.MCC verenpainetauti hyperkolesterolemia DM astma COPD anemiaa	... cm 69 kg BMI 23. ... Potilaan BMI on 23. ... cm 69 kg BMI 23. ...	1.0	46.0	0.0
.Astma Filmeri taipumusta ->kardioversio tehty 2004..Sulfa. .Post.op	... Potilaan BMI on 27. ... Potilaan BMI on 27. ...	0.5	31.0	0.0
.Puudutteet vaikuttavat erittäin herkästi. .11.3.13 suullinen lupa tekonivelpotilaan	... Potilaan BMI on 27	0.25	39.0	0.0
.Vas. polven nivelrikko RR-tauti Kolestroli koholla Kilpirauhasen vjt. .Maidoton,	... Potilaan BMI on 37 Potilaan BMI on 37	0.5	40.0	0.0
RR-tauti. .Ei tiedossa. .Osallistuu 15D elämäntilakatselyyn reuma pkl 12.8.2013..	... Potilaan BMI on 26. ...	0.25	29.0	0.0
.Pysyvästiädiot .PERUSSAIRAUDET..Tulotilanne.Verenpainetauti DM2 Obesteetti.	... Potilaan BMI on 37	0.25	34.0	0.0
.Osallistuu sydänpotilaan 15D:n./ ei. .MCC Hyperparatyreoosi,kilpirauhasen	... Potilaan BMI on 32	0.25	48.0	0.0
.RR-tauti Määntelemätön kehitysvamma Synnynäinen lonkkavika Obesitas Kuiva	... Potilaan BMI ei tiedossa	0.25	44.0	0.0
.FA:n takia marevan-hoito. . .verenpainetauti Rytmihäiriötä (FA/flutter)	... Potilaan BMI on 24. ... Potilaan BMI on 24. ...	0.5	18.0	1.0
RR-tauti Dm-tbl 80l- haavaumia ruokatorvessa hankala kuorsaus Psoriasis	... Potilaan BMI on 35. ...	0.25	9.0	1.0
.Marevan 5mg.Filmeri. . .MCC FA Hyperkolesterolemia DM2. .Oik.polven	... Potilaan BMI on 32 , 9	0.25	17.0	1.0
.Verenpainetauti Rytmihäiriöt Glaukooma. .Atacand 16mg X 1 Primaspan 100mg X	... Potilaan BMI on 34 , 8	0.25	16.0	1.0
60-vuotias yrittäjä, jolla työpaikka Helsingissä, konealan yritys Saksassa.	... Potilaan BMI on 29. ... Potilaan BMI on 29. ...	0.5	3.0	1.0
.Potilaan kotilääkitys tarkastettu 25.11.09 ja 3.3.2010 Marevanhoito ollut	... Potilaan BMI on 27. ...	0.25	8.0	1.0
.parkinsonin tauti RR-tauti. .Oik.polviTEP 3/2013, revisio 8/2013. .11.3.13	... Potilaan BMI on 30. ... Potilaan BMI on 30. ...	0.5	15.0	1.0
.MCC HA Dyslipidemia DM 2 obeesteetti vas. lisämunuaisessa kasvain Sappi ja	... Potilaan BMI on 33. ... Potilaan BMI on 33. ...	0.5	14.0	1.0
Potilas tulee esitarkastukseen oikean lonkan tekonivelleikkausta varten. Potilas on	... Potilaan BMI on 21. ...	0.25	5.0	1.0
Lonkan nivelrikko . .Vas. nilkassa ruuvi. .M16.1.Muu primaarinen lonkan	... Potilaan BMI on 38. ...	0.25	13.0	1.0
.9.8.2013 antanut suullisen suostumuksen tekonivelpotilaan 15D	... Potilaan BMI on 29. ... Potilaan BMI on 29. ...	0.5	24.0	1.0
. . RR-TAUTI Virtsaputken ahtauma polven nivelrikko vas. lonkka protetisoitu -07	... Potilaan BMI on 41. ...	0.25	23.0	1.0
hyperkolesterolemia synnynäinen lonkkien dysplasia. .Vas.lonkan TEP 5/2012 +	... Potilaan BMI on 31. ...	0.25	11.0	1.0
.Mulibrey-nanismi. ...Astma Dystonia Oik. polvessa proteesi vas. nivelrikko Selässä	... Potilaan BMI on 27. ...	0.25	22.0	1.0
.2003 CABG Sepelvaltimotauti Kilpirauhasen vajaatoiminta Verenpainetauti	... Potilaan BMI on 33 , 8 Potilaan BMI on 33 , 8	0.5	21.0	1.0
Endokardiittiprofylaksian tarve.Aorttaläppävuoto. .Koronaaritauti, Angina Pectoris,	... arviolta 175 eli BMI noin 44-45 luokkaa Potilaan BMI on 39. ...	0.5	1.0	1.0
ESTIJDOT.Potilas tulee esitarkastukseen vasemman lonkan tekonivelleikkausta	... Potilaan BMI on 38	0.25	2.0	1.0
RR-tauti Divertikulitti v.2000, 2010. .Eläinpölyt Lampaanvilla paprika. . .Muu	... Potilaan BMI on 31. ... Potilaan BMI on 31. ...	0.5	4.0	1.0
.Kolesterolit koholla Rytmihäiriö Sepelvaltimotauti Aivoverenkiertohäiriötä Lonkkien	... Potilaan BMI on 28. ... Potilaan BMI on 28. ...	0.5	10.0	1.0
.prostata hyperplasia,tajunnan menetyks-13.. Kumi: ihottumaa. .Oik. polvessa	... Potilaan BMI on 30. ... Potilaan BMI on 30. ...	0.5	19.0	1.0

Kuvio 7. Selittävien tai ennustavien riskitekijöiden haku

Termiä tupakointi ei löytynyt aineistosta. Tupakoi-termi oli kirjattu seitsemään potilaskertomukseen, joista tarkennettiin lauseet ei tupakoi ja tupakoi. Tämän perusteella löytyi kolme potilaskertomusta, mihin oli kirjattu tupakointi. Nämä kirjaukset olivat potilaiden, jotka olivat sairastuneet tekonivelinfektioon. Verrokkiryhmässä löytyi yksi tupakointi kirjaus ja yksi ei tupakoi. Alkoholin käytöstä ei löytynyt kirjaamisia suoraan, ai-noastaan keskustelua alkoholin käytöstä oli käyty kahden infektiota saaneen ja yhden verrokkiryhmän potilaan kanssa.

Diabetes löytyi termeillä ”diabetes” ja ”DM” infektion saaneiden kirjauksista kolme kertaa ja verrokkiryhmästä neljä kertaa. Diabetes yhdistettynä korkeaan painoindeksiin >30 löytyi kolmesta verrokkiryhmän kirjauksesta ja kahdesta infektion saaneiden kirjauksesta. Nivelreumaa, artriittia tai reumaa ei ollut kirjattu yhteenkään potilaskertomukseen. Sepelvaltimotauti tai sepelvaltimotautia tarkoittava kirjaus MCC (morbus cordis coronarius) löytyi viidestä infektion saaneen potilaskertomuksesta ja kahdesta verrokkiryhmän kirjauksesta.

6.3 Tekonivelinfektiota selittävät tai ennustavat riskitekijät

Selittävien tai ennustavien riskitekijöiden löytämiseksi käytettiin ohjelmiston luokittelu- toimintoa, missä ohjelma luokitteli aineiston tekstejä sisällön mukaan liittäen tekstit syntyneisiin otsikoihin (Kuvio 7.). Tässä tutkimuksessa päädyttiin kymmeneen eri pää- aiheeseen, mitkä kukin sisälsivät viisi eri otsikkoa. Ensimmäisen pääaiheen otsikot **kuppi, kanyyli, lämpöpuku, tietää ja kuivauksi** oli kirjattu viiteen potilaskertomuk- seen ja termejä oli kirjattu potilaskertomuksiin yhteensä 124 kertaa.

Topic	Category	Term Cutoff	Document Cutoff	Number of Terms	# Docs /
kuppi, +kanyyli, lämpöpuku, +tietää, +kuivauksi	Multiple	0.117	0.253	124	5
+ylipaino, +jälki, +erittää, +sisärotaatio, intoleranssi	Multiple	0.065	0.18	86	5
la, virtsattua, +kipulääkitä, +ylipaino, +huonontua	Multiple	0.105	0.296	116	6
toimenpide, +ohjaus, virtsaus, mobic, +vuosi	Multiple	0.066	0.129	76	7
kudosimu, +fleksiokontraktuura, +polviproteesi, +voida, l	Multiple	0.059	0.115	87	7
+neljäs, +viimeinen, bpm, +vaippa, +ihorikko	Multiple	0.053	0.053	106	7
+lisä, +soittaa, +osteofyytti, virtsattua, +vessareissu	Multiple	0.051	0.083	104	7
+voida, viime, +tukisukka, +sekava, +externiohja	Multiple	0.071	0.151	95	8
+polviproteesi, ciprofloxacin, +vaippa, motivoitunut, viime	Multiple	0.055	0.076	67	8
+avustaa, motivoitunut, +helpottaa, +astma, liikeharj	Multiple	0.054	0.066	110	9

Kuvio 8. Tekstien luokittelu sisällön mukaan otsikoihin

Ensimmäisestä pääaiheesta tarkasteltiin lähemmin otsikkoa lämpöpuku. Lämpöpuku esiintyi (Taulukko 3.) viidessä potilaskertomuksessa ja lämpöasu yhdessä. Termin esiin- tyminen tarkistettiin termihauulla ja lämpöpukua oli käytetty neljällä ja lämpöasua yhdel-

lä verrokkiryhmän potilailla, jotka eivät saaneet infektiota ja yhdellä infektion saaneella potilaalla.

Seuraavista pääaiheista otsikko ”erittää” löytyi potilaskertomuksista neljä kertaa. Kun haettiin synonyymeja termille ”erittää”, löytyi termi ”vuotoa” kirjattuna 28 potilaskertomuksesta. Tarkasteltaessa kirjauksia tarkemmin, löytyi kirjaus ”ei vuotoa” yhdestä potilaskertomuksesta, johon liittyi leikkauksen jälkeinen infektio. Kirjaus ”ei vuotoa” löytyi myös seitsemästä verrokkiryhmän potilaskertomuksesta ja yhdestä kirjauksesta missä oli kuvattu drenivuotoa. Tekonivelinfection saaneiden ryhmässä oli kirjattu haavavuotoa leikkauksen jälkeen 13 eri potilaskertomuksessa kun taas verrokkiryhmässä oli kirjauksia kuudessa potilaskertomuksessa. Ihorikko löytyi seitsemästä potilaskertomuksesta, joista yksi merkintä kuului infektion saaneelle potilaalle ja kuusi merkintää verrokkiryhmän potilaille.

Taulukko 3. Otsikoiden esiintyminen tutkimus- ja verrokkiryhmän välillä

OTSIKKO	TUTKIMUSRYHMÄ INFEKTIO (n=28)	VERROKKIRYHMÄ EI INFEKTIOTA (n=28)
lämpöpuku/lämpöasu	1	5
erittää	3	1
vuotoa	13	6
ei vuotoa	1	7
ihorikko	1	6
sekava	0	1
motivoitunut	2	3
kudosimu/dreeni	3	2

Aineistosta tarkastettiin seuraavaksi pääaiheiden otsikot sekava, motivoitunut ja kudosimu. Näiden sanojen esiintymisessä tutkimus- tai verrokkiryhmien välillä ei ollut merkittäviä eroja. Motivoiminen ja motivointi oli neljässä potilaskertomuksessa kirjattu liikkumisen ja kuntoutumisen yhteyteen tekonivelleikkauksen jälkeen. Liikkumisen ja kuntoutumisen motivointiin liittyi läheisesti potilaan ohjaus ennen ja jälkeen toimenpiteen. Potilaskertomuksista löytyi erilaista ohjausta (preoperatiivinen-, kuntoutus- sekä

sosiaalityöntekijän ohjaus) kirjattuna 37 (77 %) potilaalle. Potilasohjauskirjausta ei löytynyt 23 %:ssa (n=11) elektiiviseen tekonivelleikkaukseen tulleiden potilaiden potilaskertomuksista (n=48).

Tulosten analysoinnissa hyödynnettiin lopuksi Text minerin päätöspuumallia (Kuvio 6.) (decision tree) tekonivelinfektiota selittävänä tai ennustavana tekijänä. Mallissa käytettiin muuttujina edellisessä luokitteluvaiheessa syntyneitä otsikoita (Kuvio 8.), joita olivat **ylipaino, jälki, erittää, sisärotaatio ja intoleranssi**. Ohjelma laski jokaisen potilaskertomuksen sisällölle tekstianalytiikkaan perustuvan SVD (Singular Value Decomposition) -arvon, minkä mukaisesti tutkittavat jakautuivat ensimmäiseen päätöksentekovaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tutkittavat, jotka saivat arvon 0,1275 tai enemmän oli 21. Näistä 21 potilaan potilaskertomuksesta infektion saaneiden ryhmään kuului 81 % ja verrokkiryhmään kuului 19 % potilaista. Mallin esittämän tulkinnan mukaan ylipaino ja erittää termit esiintyivät infektion saaneiden potilaiden potilaskertomuksissa.

Yhteenvetona tutkimustuloksista voidaan todeta, että diagnoosilla haettaessa saatiin kattava otos tekonivelinfektiioon sairastuneista, vaikka tekonivelinfektioita on saatettu kirjata myös toiselle diagnoosinumerolle. Sairaalan oma infektioirekisteri ei tuonut esille kaikkia tekonivelinfektioita. Ylipaino nousi keskeiseksi tekonivelinfektion riskitekijäksi, etenkin painoindeksin ollessa yli 30. Leikkauksen jälkeistä haavavuotoa esiintyi enemmän tutkimus- kuin verrokkiryhmällä. Verrokkiryhmällä oli käytetty enemmän lämpöpeittoa leikkauksen jälkeen, millä potilaan lämpötila saadaan normalisoitua nopeammin leikkauksen jälkeen.

7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK 2012) mukaan tieteellistä tutkimusta voidaan pitää luotettavana, eettisesti hyväksyttävänä ja tuloksia uskottavina ainoastaan vain jos tutkimus on suoritettu tavalla, mikä edistää hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvän tieteellisen käytännön keskeisiä kohtia ovat tutkimuksessa noudatettava rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus koko tutkimusprosessissa. Eettisesti kestävät ja tieteellisen tutkimuksen mukaiset menetelmät lisäävät tutkimuksen avoimuutta ja vastuullisuutta sekä toisten tutkijoiden arvostaminen ja kunnioittaminen asianomaisin lähdeviittauksin. Tässä tutkimuksessa asia varmistettiin ajamalla tutkimus läpi Turnitin-plagioinnintunnistusohjelmasta.

Tutkimuksen luotettavuutta varsinkin laadullisessa tutkimuksessa lisää tutkijan tarkka selostus tutkimustyön kaikista vaiheista ja etenemisestä (Hirsjärvi ym. 2009, 231–233; Ronkainen, Pehkonen, Lindblom-Yläne & Paavilainen 2011, 129–132). Tässä tutkimuksessa tutkija on pyrkinyt erityiseen huolellisuuteen ja dokumentoinut luotettavasti kaikki tutkimuksessa tekemänsä vaiheet. Tämän tutkimuksen aineisto muodostui sähköisistä potilasasiakirjoista ja tutkimuksen aikana syntyneistä sähköisistä materiaalia säilytettiin salasanasuojatussa muistitikussa, mikä hävitettiin tutkimuksen päätyttyä. Sähköisiin potilaskertomuksiin haettiin organisaatiolupa (Liite 2), mihin liitettiin tieteellisen tutkimuksen rekisteriseloste (Liite 3) sekä ilmoitus tietosuojavaltuutetulle (Liite 4). Organisaatiolupa haettiin muutos lisäämällä kohdeorganisaation SAI-infektioirekisterin läpikäyminen tutkittavien osalta.

Tutkimuksen validiutta eli pätevyyttä voidaan tarkastella siten, kuinka hyvin tutkimus kuvaa tutkittavaa ilmiötä tai kohdetta ja mittaako tutkimus sitä, mitä on tarkoitus selvittää. Tutkimuksessa haettiin ensin Sigma-tietojärjestelmästä potilastiedot tietyllä diagnoosilla, jolloin tutkittavat kohteet saatiin esiin. Tästä poiminnasta on saattanut jäädä pois potilaita, jos diagnoosi on kirjattu väärin. Tutkimusaineistona ollut sähköinen potilaskertomus kertoo ainoastaan sen, mitä sinne on kirjattu. Kirjaamis- ja kirjoitusvirheet

sekä kirjaamatta jättäminen ovat saattaneet jättää osan etsityistä termeistä ja riskitekijöistä pois. Tässä tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää tekonivelinfektiota ennustavia tai selittäviä riskitekijöitä kahden tutkimusryhmän välillä ja tutkimuksessa saatiin vastaukset tutkimuskysymyksiin. Tekstinlouhinta soveltuu menetelmänä suurten strukturoimattomien tekstitiedostojen läpikäymiseen ja analysointiin. Pätevyyttä voidaan jäsenellä vielä sisäisen ja ulkoisen validiuden kautta, missä sisäisellä validiudella tarkoitetaan tutkimuksen sisäistä johdonmukaisuutta ja ulkoisella validiudella tulosten siirrettävyyttä. Tutkimus on edennyt johdonmukaisesti ja yksityiskohdat on kuvattu tutkimuksen edetessä. Tulokset eivät ole suoraan siirrettävissä, mutta antavat aihetta jatkotutkimukseen ja samalla vahvistavat osin aikaisempia tutkimustuloksia. Tutkimuksen reliabiliteetilla tarkoitetaan mittauksen tarkkuutta, toistettavuutta sekä luotettavuutta. (Ronkainen ym. 2011, 130–132; Uusitalo 1991, 84.)

Tutkimuksen menestyksellinen toteuttaminen vaatii vahvaa metodologista sekä tietoteknistä osaamista, kun aineistona käytetään sähköisistä tietokannoista kerättyjä potilaskertomuksia. Tallennetun tiedon luotettavuus on yhteydessä aineiston luotettavuuteen ja sähköisistä potilaskertomuksista löytyy vain ja ainoastaan mitä sinne on kirjattu. (Jylhä & Kinnunen 2008, 47.) Tässä tutkimuksessa luotettavuutta lisäsi tutkijan tietotekninen osaaminen ja käytettävien sähköisten potilastietojärjestelmien tuntemus. Toisaalta luotettavuutta heikensi tutkijalle uuden tekstinlouhinta-ohjelmiston käyttäminen ja käytön opettelu. SAS Institute Oy:n Akatemiaohjelman asiantuntija-apu tutkimusprosessissa aineiston syöttämisen ja analysointivaiheen ajan paransi tulosten luotettavuutta. Tutkimuksen toistettavuus ohjelmiston avulla on mahdollista, potilaskertomukset ovat kuitenkin erilaisia ja tutkija tekee ratkaisut analysointivaiheessa varsinkin sanojen ja termien yhdistelyssä, pois jättämisessä ja mukaan ottamisessa. Analysointivaiheessa tutkijan oma kokemus ja tietämys eri termien merkityksistä, kuten samaa tarkoittavat rr-tauti ja verenpainetauti lisäävät tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksessa pyrittiin tarkkuuteen niin aineiston keruussa, analysoinnissa ja raportoinnissa.

Mäkisen (2006, 102) mukaan yksi tutkimuksen tärkeimmistä eettisistä periaatteista on tutkimustulosten paikkaansa pitävyyden tarkastaminen ja tulosten yleistämisen koettelu viimeiseen asti, toisaalta myös virheitä etsien. Tämän tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää. Tutkimusjoukko oli pieni ja rajattu otos tekonivelinfektion saaneista potilaista.

Tulokset ovat kuitenkin suuntaa antavia ja tuovat uusia näkökulmia tekonivelleikkauspotilaan hoitoprosessin kehittämiseen.

7.2 Tulosten tarkastelua

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko potilastietojärjestelmään kirjatun ja tallennetun tiedon avulla ennustaa tai selittää mahdollisia tekonivelinfektioita aiheuttavia riskitekijöitä. Selittävänä tai ennustavana mallina käytetty päätöspuu mallinsi ylipainon ja erityksen olevan riskinä tekonivelinfektioille. Ylipaino oli myös aikaisempien tutkimusten (Jämsen ym. 2009, 38; Käypä Hoito, 2012; Miettinen ym. 2005; Remes ym. 2010, 7,88–89; Somayaji ym. 2013) mukaan riskitekijä tekonivelinfektioille.

Käypä hoidon (2012) potilasversion mukaan henkilö luokitellaan ylipainoiseksi silloin, kun hänen painoindeksi on 25 - 29,9 ja lihavaksi painoindeksin ollessa > 30. Tässä tutkimuksessa tekonivelinfektion sai 20 potilasta, joiden BMI oli yli 25. Verrokkiryhmässä 14 potilaalla BMI oli yli 25. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan yli 25 oleva BMI-arvo ei täysin selitä tekonivelinfektion syntymistä tutkimusryhmien välillä, koska myös verrokkiryhmässä oli ylipainoisia potilaita. Sen sijaan kun BMI oli yli 30, oli ero selkeämpi tutkimusryhmien välillä, jolloin infektion saaneiden (n=15) joukko oli kaksinkertainen verrokkiryhmään (n=7) nähden. Jatkossa tulisi ylipainoisia kannustaa entistä enemmän ennen leikkausta tehtävään painonpudotukseen, jotta leikkaus ylipäättensä toteutuisi. Saumaton yhteistyö varsinkin perusterveydenhuollon kanssa potilaan motivoimiseksi painonhallintaan tulisi ottaa käytäntöön parhaan mahdollisen leikkaustuloksen saavuttamiseksi.

Aikaisempien tutkimustulosten mukaan tekonivelinfektion syntymiseen liittyviä riskitekijöitä ovat lisäksi alipaino, tupakointi, alkoholinkäyttö, diabetes, nivelreuma, sepelvaltimotauti sekä steroidien käyttö, myös ylipainon ja diabeteksen yhdistelmä saattaa lisätä tekonivelinfektion riskiä (Jämsen ym. 2009, 38; Käypä Hoito, 2012; Miettinen ym. 2005; Ovaska 2014, 45; Remes ym. 2010, 7, 88–89; Somayaji ym. 2013). Tässä tutkimuksessa ei ylipainon (BMI > 30) ja diabeteksen yhdistelmällä todettu olevan merkitystä tutkimusryhmien välillä. Alipainolla, tupakoinnilla, alkoholinkäytöllä tai nivelreu-

malla ei myöskään ollut yhteyttä tekonivelen infektoitumiseen tässä tutkimuksessa. Sepelvaltimotauti löytyi kirjattuna potilaskertomukseen viidellä potilaalla, jotka saivat tekonivelinfektion, kun taas verrokkiryhmästä sepelvaltimotautia sairasti kaksi potilasta.

Mielenkiintoisimpana erona tutkimustuloksissa tutkimus- ja verrokkiryhmän välillä esiintyi lämpöpuvun käyttäminen leikkauksen jälkeen. Lämpöpukua oli käytetty viidellä potilaalla, jotka eivät saaneet infektiota ja yhdellä infektion saaneista. Leikkauksessa anestesian aikana potilaan lämmönsäätelykyky heikkenee ja kehon ydinlämpötila laskee, mikä voi kolminkertaistaa haavatulehdusten määrän ja pidentää leikkauksen jälkeistä toipumisaikaa (Kokki 2013,140). Tässä tutkimuksessa saatiin viitteitä siitä, että leikkauksen aikainen potilaan lämpötaloudesta huolehtiminen on tärkeässä roolissa tekonivelinfektioiden ehkäisemisessä. Jatkossa tulee huomioida entistä enemmän leikkauksen aikainen ja postoperatiivinen lämpötaloudesta huolehtiminen.

Esitarkastuksessa huomatu ihorikot tai infektiot missä tahansa alueella ovat yleensä este leikkaukselle lisäten tulehdusriskiä (Käypä Hoito 2012; Remes ym. 2010, 7). Tässä tutkimuksessa ihorikko todettiin kuudella potilaalla, jotka eivät saaneet infektiota ja ainoastaan yhdellä, joka sai infektion. Tulosten perusteella näyttää siltä, että ihorikolla ei ollut yhteyttä tekonivelinfektion syntyyn tässä aineistossa. Koska tutkimusaineisto on sen verran pieni, ei tulosten perusteella ole syytä muuttaa hoitokäytäntöjä. Aihe kaipaa lisätutkimusta.

Leikkauksen jälkeistä haavavuotoa tai erittämistä haavalta oli kirjattu potilaskertomukseen 13 potilaalla, jotka saivat tekonivelinfektion. Verrokkiryhmällä haavavuoto oli kirjattu kuuteen potilaskertomukseen. Huotarinen (2010,104) mukaan leikkaushaavalla oleva kuumotus, punoitus ja märkäinen erityis sekä nivelen akuutti kipu ja turvotus kuvaavat varhaisen infektion taudinkuvaan. Tässä tutkimuksessa vuoto ei kuitenkaan ollut märkäistä, vaan osalla tavallista runsaampaa veristä haavavuotoa myös kotiutusvaiheessa. Postoperatiivinen vuoto on tilastollisestikin Proteous ym. (2003) tutkimuksen mukaan yhdistetty sementittömään tekoniveleen (Remes ym. 2010, 58) mikä ei vastaa tämän tutkimuksen tuloksia, koska sementitön tekonivel oli asennettu 10 verrokkiryhmän potilaalle ja 12 infektion saaneelle potilaalle. Tämän tutkimuksen mukaan haavavuoto

leikkauksen jälkeen saattaa olla yhtenä ennustavana merkinä tulevalle tekonivelinfektiolle ja jatkohoitoon siirtyessä tulisi haavavuotoon kiinnittää huomiota.

Valmiit aineistot, kuten erilaiset tilastot ja rekisterit soveltuvat sellaisenaan vain harvoin suoraan tutkimuskäyttöön (Hirsjärvi ym. 2009, 186–187). Rekisteritietoihin perustuviin tutkimukseen on syytä suhtautua varauksella, koska tietojen kerääminen erilaisiin rekistereihin on virhealtista tiedon laadun suhteen. Tiedon siirtyminen rekistereihin voi olla täysin ilmoittajan vallassa ja esimerkiksi hoitoilmoituksissa tiedot voivat olla puutteellisesti täytetyt ja lisäksi kaikki tarvittava tieto ei ole edes tallennettuna rekistereihin. Tämä vaikeuttaa sairaalainfektioiden seurantaan, koska jopa kolmasosa infektioista jätetään kirjaamatta. (Kanerva ym. 2008, 1700; Remes ym. 2007, 17.)

Tässä tutkimuksessa verrattiin infektioituneitten tekonivelleikkauspotilaiden tietojen löytymistä sairaalan SAI-infektioirekisteristä. Viiden (n=24) potilaan tiedot puuttuivat. Lisäksi yhden myöhäisen infektion tiedot puuttuivat, koska infektioirekisteriin kerätään ainoastaan vuoden aikana operaatiosta esiintyvät infektiot. Kuopion yliopistollisessa sairaalassa vuonna 2005 tehdyssä tutkimuksessa käytettiin aineistona sairaalan omaa infektioirekisteriä ja tutkijat huomasivat rekisteriin päätyneen kaksi väärää tekonivelinfektioon liittyvää kirjausta. Tuolloin heräsi ajatus myös siitä, kuinka monta potilasta infektioirekisteristä oli jäänyt pois. (Miettinen ym. 2005.) Sairaaloiden omat infektioirekisterit pohjautuvat ilmoittajien aktiivisuuteen. Jos rekisterit olisivat ajan tasalla kaikista todetuista infektioista, pystyisi infektioyksikkö puuttumaan ja reagoimaan mahdollisesti lisääntyviin infektioihin.

Tässä tutkimuksessa etsittiin tekonivelinfektiot suoraan diagnoositietojen perusteella Sigma-järjestelmästä. Etsinnässä käytettiin diagnoosia T84.5 *Sisäisen nivelproteesin aiheuttama infektio*, mitä käytetään tekonivelinfektioiden yhteydessä. Saattaa kuitenkin olla, että kaikki tekonivelinfektiot eivät ole kirjattu tälle diagnoosille, vaan on käytetty myös diagnoosia T81.4 *Toimenpiteen jälkeinen infektio*. Nämä kuitenkin rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle, koska tutkimusjoukko olisi silloin kasvanut lähes 400 potilaskertomuksella. Erilaiset kirjaamistavat ja käytännöt tuovat ongelmia ja heikentävät rekistereiden laatua. Yhdenmukaistamalla kirjaamiskäytäntöjä ja hyödyntämällä automatisoitua tiedonsiirtoa eri järjestelmien ja rekistereiden välillä saadaan lisättyä rekistereiden

tiedon laatua, paikkansapitävyyttä ja ajantasaisuutta. Toisaalta kirjaamiskäytäntöjen yhdenmukaistamisella ja huolehtimalla, että potilaan hoitoprosessin eri vaiheissa oikeat henkilöt kirjaavat heille kuuluvia asioita oikein, voidaan vähentää ja ehkäistä päällekkäistä kirjaamista. Tekonivelinfektioista ilmoitetaan tieto sairaalan omaan infektioirekisteriin, SIRO-sairaalainfektioirekisteriin sekä hoitoilmoitusrekisteriin. Voisiko tulevaisuudessa ajatella saman tiedon menevän yhdellä kertaa tarvittaviin rekistereihin?

Tutkimuksessa hyödynnettiin Choon (1998) tiedonhallinnan prosessimallia, mistä tässä tutkimuksessa korostuivat etenkin tiedon tarpeen määrittely ja tiedon jatkojalostaminen palveluiden kehittämiseksi. Tutkimuksen alkuvaiheessa tehty huolellinen tiedon tarpeiden määrittely auttoi läpi tutkimusprosessin. Choo (1998) korostaa tiedon tarpeiden määrittelyssä tiedon keräämisen ja tarkoituksen merkityksellisyyttä sekä käyttötarkoitusta. Lisäksi on huomioitava mitä tietoa tarvitaan. Tämän tutkimuksen näkökulmasta tässä tutkimuksessa haettiin tietoa tekonivelinfektioiden määrästä sekä tutkittiin infektioiden riskitekijöitä ja ehkäistävyyttä. Tietoa tekonivelinfektion saaneista haettiin tiettyyn diagnoosiin perustuen. Diagnooseilla haettu tieto on luotettavaa, jos diagnoosit on merkitty oikein ja oikeille potilaille. Tekonivelleikkauspotilaan näkökulmasta hoitoprosessin eri vaiheissa on tärkeää tietää, mitä tietoa pitää potilaskertomukseen kirjata ja tallentaa ja kuka sen tekee. Potilaskertomustieto tulee olla helposti saatavilla ja sitä pitää arvioida. Arviointi saattaa synnyttää lisätiedon tarpeen. Kun eri rekisterit ovat vielä useimmiten erillisiä, myös niihin tallennetun tiedon tulee olla luotettavaa.

Tässä tutkimuksessa saatiin lisäarvoa tiedolle, minkä avulla voidaan kehittää tekonivelpotilaan hoitoprosessia kiinnittämällä huomiota tekonivelinfektiota lisääviin riskitekijöihin. Lisäksi lisäarvoa tiedolle saadaan parantamalla hoitohenkilökunnan kirjaamista sekä sairaalan oman infektioirekisterin luotettavuutta ja tietojen keräystapoja kiinnittämällä huomiota hoitohenkilökunnan ilmoitusaktiivisuuteen sekä käytäntöihin osastoilla. Lisäarvon tuottaminen hankitulle tiedolle voi olla tiedon laadun lisääminen, helppokäyttöisyys sekä ajan säästyminen (Choo 1998). Luotettavalla tiedolla saadaan tukea päätöksentekoon vaikuttavissa, elämänlaatua oleellisesti parantavissa tekonivelleikkauksissa.

Sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigman kohteena tässä tutkimuksessa olivat tiedon ja toimijoiden välisten suhteiden, tietorakenteiden ja -mallien tutkiminen tiedonlouhintamenetelmällä. Tietorakenteena toimivat sähköiset potilaskertomukset ja sairaalan infektiorekisteri ja niistä haettu tieto tiedon tarpeiden mukaisesti. Toimijoita olivat tekonivelleikkauspotilaan hoitoprosessissa tietoa tuottava hoitohenkilökunta, lääkärit ja hoitajat. Tällä menetelmällä saatiin tietoa tekonivelpotilaan hoitoprosessin (Liite 1.) kehittämiseksi, jolloin voidaan puhua myös toimintaprosessin tiedonhallinnan tutkimuksesta tiedon ja toiminnan yhdistämisellä.

7.2 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet

Tiedonlouhinta on erinomainen menetelmä suurien tietomassojen strukturointiin ja sähköiset potilaskertomukset sopivat tähän hyvin. Tiedonlouhinta-ohjelmistot tarjoavat useita erilaisia tapoja aineiston hallintaan ja analysointiin. Ohjelmiston käyttö on hallittava ja ymmärrettävä mitä aineistosta ollaan hakemassa. Tulevaisuudessa tulisikin entistä enemmän hyödyntää tiedonlouhintamenetelmää sähköisten potilaskertomusten tutkimisessa.

Suomessa ei ole aikaisemmin tutkittu tekonivelinfektioiden ennaltaehkäisyä ja riskitekijöitä sähköisistä potilaskertomuksista tiedonlouhintamenetelmällä. Menetelmä antoi vastaukset tutkimukselle asetettuihin kysymyksiin ja vaikka tutkimustuloksia ei voida yleistää, voidaan seuraavia johtopäätöksiä soveltaa tekonivelpotilaan hoitoprosessin kehittämiseen:

1. Painoindeksin ollessa yli 30 tulee erityisesti kiinnittää huomiota painonhallintaan ja painonpudotukseen ennen leikkausta. Tässä tulee huomioida yhteistyö perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon välillä parhaimman tuen saamiseksi potilaalle. Yksilölliseen ruokavalio- ja liikuntaohjaukseen tulee panostaa ja todeta ylipainon olevan todellinen riski leikkauksen jälkeiseen toipumiseen.
2. Leikkauksen jälkeinen pitkittynyt ja runsas haavavuoto ei kuulu normaaliin haavan paranemisprosessiin. Leikkauksen jälkeen haavavuotoa on tarkkailtava en-

nen kotiutusta ja haavasidoksen vaihtoon, hygieniaan ja potilaan ohjaukseen haavan hoidossa on kiinnitettävä huomiota.

3. Lämpötaloudesta huolehtiminen leikkauksen aikana ja jälkeen edistää leikkauksesta toipumista ja vähentää haavainfektioita. Lämpöpukua tai muita lämmitysmenetelmiä tulee käyttää tekonivelleikkauspotilailla toipumisen maksimoimiseksi.
4. Hoitohenkilökunnan kirjaamistapojen ja -käytäntöjen tulee olla yhdenmukaisia kirjaamisen laadun, rekisteritiedon luotettavuuden ja potilasturvallisuuden takaamiseksi. Kirjattava potilaskohtainen tieto tulee kirjata kerralla oikein, oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan. Tämän jälkeen tiedon tulee siirtyä sähköisesti tietojärjestelmien sisällä ja kesken.

Tutkimus toi selkeästi tarpeen jatkotutkimukselle muun muassa lämpöpuvun käytöstä leikkauksen jälkeen. Olisi mielenkiintoista tutkia pukua käyttävien ja verrokkiryhmän välisiä eroja toipumisen suhteen sekä potilaan itsensä kokemuksia. Jatkossa olisi myös hyvä tutkia laajemmin tekonivelpotilaiden sähköisiä potilaskertomuksia samalla tutkimusmenetelmällä. Sairaaloiden infektioirekistereitä tulisi kehittää siten, että diagnoositiedot siirtyisivät automaattisesti infektioirekisteriin järjestelmien välillä, jolloin rekisterin laatu parantuisi oleellisesti.

Tutkimuksella saatiin tietoa vuosien 2011–2013 välisenä aikana tekonivelinfektioon johtaneista syistä tekonivelleikkauksen jälkeen Kuopion yliopistollisessa sairaalassa. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää tulevaisuudessa tekonivelpotilaiden leikkauksen valmisteluissa ja esitarkastuksissa mahdollisesti ehkäisemällä tulevia infektioita ja haittatapahtumia ja näin ollen parantaa potilaiden elämänlaatua leikkauksen jälkeen. Yhdenkin tekonivelinfektion estäminen vähentää potilaan kärsimystä sekä lisää tekonivelleikkausten vaikuttavuutta.

LÄHTEET

- Aaltonen Leena-Maija & Rosenberg Per. 2013. Potilasturvallisuuden perusteet. Duodecim: Helsinki.
- Berger Anne & Berger Charles. 2004. Data Mining as a Tool for Research and Knowledge Development in Nursing. *Computers, Informatics, Nursing*, 22(3), 123–131.
- Chen Jie, Cui Yunning, Li Xin, Miao Xiangwan, Wen Zhanpeng, Xue Yan & Tian Jing. 2013. Risk factors for deep infection after total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 133(5), 675-687.
- Choo Chun Wei. 1998. *Information Management for the Intelligent Organization: The Art of Scanning the Environment*. Second edition. Information Today, Medford (N.J.).
- Cordero-Ampuero Josè. 2010. What Are the Risk Factors for Infection in Hemiarthroplasties and Total Hip Arthroplasties? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, Vol 468(1), 3268-3277.
- Dumville Jo, McFarlane Emma, Edwards Peggy, Lipp Allyson, Holmes Alexandra. 2013. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery (Review). *The Cochrane Library* 2013, Issue 3. Saatavissa: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003949.pub3/pdf/standard>
- Eduskunta 2010. Kirjallinen kysymys 212/2010. Tekonivelrekisterin luominen hoidon vaikuttavuuden parantamiseksi. Saatavissa: [http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw.cgi/trip/?\\${APPL}=utpkk&\\${BASE}=faktautpkk&\\${THWIDS}=0.7/1412007187_187195&\\${TRIPPIFE}=PDF.pdf](http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw.cgi/trip/?${APPL}=utpkk&${BASE}=faktautpkk&${THWIDS}=0.7/1412007187_187195&${TRIPPIFE}=PDF.pdf) Viitattu 24.3.2014.
- Gillespie William & Walenkamp Geert. 2010. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures (Review). *The Cochrane Library* 2010, Issue 3. Saatavissa: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000244/pdf/standard>
- Gorenoi Vitali, Schönermark Matthias. & Hagen Anja. 2010. Prevention of infection after knee arthroplasty. *GMS Health Technology Assessment*, Vol. 6. Saatavissa: <http://www.egms.de/en/journals/hta/2010-6/hta000088.shtml>
- Gupta Vishal & Lehal Gurpreet. 2009. A Survey of Text Mining Techniques and Applications. *Journal Of Emerging Technologies In Web Intelligence*, 1 (1), 60-76.
- Helovuo Arto, Kinnunen Marina, Peltomaa Karoliina & Pennanen Pirjo. 2011. Potilasturvallisuus. Potilasturvallisuuden keskeisiä kysymyksiä havainnollisesti ja käytännönläheisesti. Edita Prima Oy: Helsinki.
- Hirsjärvi Sirkka, Remes Pirkko & Sajavaara Paula. 2009. Tutki ja kirjoita. 18. painos. Kustannusosakeyhtiö Tammi: Helsinki.

Huotari Kaisa. 2010. Tekonivelinfektiot: luokitus, esiintyminen, diagnostiikka, antibioottihoito. Suomen Ortopedia ja Traumatologia, 33(1), 104-106.

Jylhä Virpi & Kinnunen Ulla-Mari. 2008. Terveydenhuollon sähköiset tietokannat - tiedon hyödyntäminen tutkimustyössä ja johtamisessa. Teoksessa Hyppönen Hannele (toim.) Sosiaali- ja terveydenhuollon tietotekniikan ja tiedonhallinnan tutkimuspäivät. Stakesin työpapereita 19/2008. Saatavissa: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/76291/T19-2008-VERKKO.pdf?sequence=1> Viitattu 8.11.2014.

Jämsen Esa, Huhtala Heini, Puolakka Timo & Moilanen Teemu. 2009. Risk Factors for Infection after Knee Arthroplasty. The Journal of Bone and Joint Surgery, 91, 38-47.

Jämsen Esa. 2009. Epidemiology of Infected Knee Replacement. Academic dissertation. Faculty of Medicine, University of Tampere. Saatavissa: <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/66431/978-951-44-7621-1.pdf?sequence=1> Viitattu 19.3.2014.

Kanerva Mari, Ollgren Jukka, Virtanen Mikko & Lyytikäinen Outi. 2008. Sairaalainfektiot aiheuttavat huomattavan tautitaakan. Suomen Lääkärilehti, 18–19(63), 1697-1701. Saatavissa: http://www.thl.fi/attachments/infektiotaudit/siro/sairaalainf_ aiheuttavat_huomatt_tautitakaan.pdf Viitattu 1.12.2014.

Kokki Hannu 2013. Perioperatiivinen lämpötilous. Finnanest, 46 (2), 138-143. Saatavissa: http://www.telespro.fi/uploads/files/kokki_perioperatiivinen_lampotalous.pdf Viitattu 12.10.2014.

Kuusisto-Niemi Sirpa & Saranto Kaija 2008. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietohallinto oppiaineena ja tieteenalana: kehityskulkuja ja näköaloja. Teoksessa H. Hyppönen (toim.) Sosiaali- ja terveydenhuollon tietotekniikan ja tiedonhallinnan tutkimuspäivät, Stakes, Työpapereita 2008:19. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus, Helsinki, 60-65.

Kylmä Jari & Juvakka Taru. 2012. Laadullinen terveystutkimus. Edita Prima Oy: Helsinki.

Käypä Hoito. 2012. Polvi- ja lonkkanivelrikko. Käypä hoito suositus. Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50054?hakusana=tekonivel> Viitattu 24.3.2014.

L 556/1989. Laki terveydenhuollon valtakunnallisista henkilörekistereistä. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19890556>

L 774/1989. Asetus terveydenhuollon valtakunnallisista henkilörekistereistä. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1989/19890774>

L 1326/2010. Terveystieteiden laaki.

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326>

Li Xiaoli, Ng See-Kiong & Wang Jason. 2013. Biological data mining and its applications in healthcare. Singapore & Nanyang Technological University, Singapore New Jersey : World Scientific.

Metsämuuronen Jari. 2006. Laullisen tutkimuksen käsikirja. International Methelp Ky: Helsinki.

Michelson James D., Pariseau Jenna S. & Paganelli William C. 2014. Assessing surgical site infection risk factors using electronic medical records and text mining. American Journal of Infection Control, 42(3), 333-336.

Miettinen Hannu, Kettunen Jukka & Lindgren Kristiina. 2005. Lonkan ja polven tekonivelleikkausten jälkeiset infektiot Kuopion yliopistollisessa sairaalassa 2000–2004. Suomen Ortopedia ja Traumatologia, 28(3), 275-279.

Mortazavi Javad, Schwartzberger Justin, Austin Matthew, Purtill James & Parvizi Javad. 2010. Revision Total Knee Arthroplasty Infection, Incidence and Predictors. Clinical Orthopaedics and Related Research, 468, 3268-3277.

Mraovic Boris, Suh Donghun, Jacovides Christina & Parvizi Javad. 2011. Perioperative Hyperglycemia and Postoperative Infection after Lower Limb Arthroplasty. Journal of Diabetes Science and Technology, 5(2), 412-418.

Mäkinen Olli. 2006. Tutkimusetiikan ABC. Kustannusosakeyhtiö Tammi: Helsinki.

Neotide. 2014. SAI - Sairaalan Antibiootti- ja Infektioseurantajärjestelmä. Saatavissa: <https://www.neotide.fi/sai.html>

Obenshain Mary. 2004. Application of Data Mining Techniques to Healthcare Data. Infection Control and Hospital Epidemiology, 25(8), 690-695.

Ovaska Mikko. 2014. Complications in Ankle Fracture Surgery. Academic dissertation. Faculty of Medical, University of Helsinki. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135865/Complica.pdf?sequence=1> Viitattu 7.11.2014.

PSSHP. 2012. Infektioyksikön ohjeet. Saatavissa: <http://verkkoinfo.kuh.fi/ohjeet/wwwInfektioOhjeet.asp?query=infektio2>

PSSHP. 2014. Tekonivelpotilaan hoitoprosessi Kuopion yliopistollisessa sairaalassa. Saatavissa: <https://www.psshp.fi/hoitopalvelut/tuki-ja-liikuntaelinsairaudet/tekonivelkirurgia> Luettu 27.8.2014.

Remes Ville, Peltola Mikko, Häkkinen Unto, Kröger Heikki, Leppilahti Juhana, Linna Miika, Malmivaara Antti, Mäkelä Keijo, Nelimarkka Olavi, Parvinen Ilmo, Seitsalo Seppo & Vuorinen Jarmo. 2007. PERFECT-Tekonivelkirurgia. Lonkan ja polven te-

konivelkirurgian kustannukset ja vaikuttavuus. Stakesin työpapereita 29/2007. Saatavissa: <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/75722/T29-2007-VERKKO.pdf?sequence=1> Viitattu 24.3.2014.

Remes Ville, Eskelinen Antti, Huopio Jukka, Kettunen Jukka & Virolainen Petri (Toim.). 2010. Hyvä hoito lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa 2010. Suomen Artroplastia yhdistys. Saatavissa: http://www.perthes.fi/documents/2010/Tekonivelleikkausten_hoitosuositus.pdf Viitattu 25.3.2014.

ReTki. 2014. Rekisteritutkimuksen tukikeskus. Saatavilla: <http://rekisteritutkimus.wordpress.com/>

Ronkainen Suvi, Pehkonen Leila, Lindblom-Yläne Sari & Paavilainen Eija. 2011. Tutkimuksen voimasanat. WSOY: Helsinki.

Rytilä Maari. 2011. Tietoperustainen johtaminen palvelutoiminnan suunnittelussa julkisella terveysdenhuoltoalalla. Lapin yliopisto. Väitöskirja. Saatavissa: http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/72439/Rytil%c3%a4_Maari_DORIA.pdf?sequence=1 Luettu 25.8.2014.

Saranto Kaija, Ensio Anneli, Tanttu Kaarina & Sonninen Anna Liisa. 2007. Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen. WSOY: Helsinki.

Saranto Kaija & Kuusisto-Niemi Sirpa. 2011. Tarkoituksenmukainen tiedon hallinta. Sosiaali- ja terveydenhuollon tehokkaan toiminnan kulmakivi. Pro terveys, 1, 4-6.

Saranto Kaija & Kuusisto-Niemi Sirpa. 2012. Tiedonhallinnan koulutusohjelma arvioitavana- kokemuksia kansainvälisestä akkreditoinnista. Finnish Journal of eHealth and eWelfare, 4(2), 140-144.

SAS 2012. Getting Started with SAS® Text Miner 12.1. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. Saatavissa: <https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/txtminer/12.1/tmgs.pdf> (Luettu 26.8.2014).

Somayaji Ranjani, Barnabe Chery & Martin Liam. 2013. Risk Factors for Infection Following Total Joint Arthroplasty in Rheumatoid Arthritis. The Open Rheumatology Journal, 7, 119-124.

STM 2014. Hallituksen esitys eduskunnalle tartuntatautilaiksi. Luonnos 27.6.2014. Saatavissa: <http://www.thl.fi/fi/web/infektiotaudit/seuranta-ja-epidemiatautoita/seuranta> (Luettu 30.9.2014)

Tamminen Maarit. 2011. Tiedonhallinta mobiilissa terveydenhuollossa. Tiedonhallintaprosessin mallintaminen hoivatyöntekijöiden näkökulmasta. Pro gradu –tutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Yhteiskunta- ja kauppatieteiden tiedekunta. Saatavissa: http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20110295/urn_nbn_fi_uef-20110295.pdf

Tartuntatautilaki (1986/583). Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1986/19860583> (Luettu 12.10.2014)

THL 2011. Potilasturvallisuusopas. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Helsinki. Saatavissa: <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/b6783c8b-f465-403b-85f7-90f92f4c971f> (Luettu 26.1.2014).

THL 2012. HILMO. Sosiaalihuollon ja terveydenhuollon hoitoilmoitus 2013. Määritellyt ja ohjeistus. 3/2012.

THL 2013a. Lonkka- ja polviproteesit 2013. Tilastoraportti 29/2014. Saatavissa:

https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/120409/Tr29_14_Lonkka-ja%20polviproteesit%202000-2013.pdf?sequence=1

(Luettu 30.11.2014).

THL 2013b. Terveydenhuollon hoitoilmoitukset. Saatavissa:

<http://www.thl.fi/fi/tilastot/tietoa-tilastoista/rekisteriselosteet/terveydenhuollon-hoitoilmoitukset>

THL 2014. Hoitoon liittyvät infektiot. Saatavissa:

<http://www.thl.fi/fi/web/infektiotaudit/seuranta-ja-epidemioiden/hoitoon-liittyvien-infektioiden-seuranta> Luettu 30.9.2014.

Turunen Sanna. 2008. Hoitotyön tiedonhallinta lonkkaleikkauspotilaan palvelukokonaisuudessa. Pro Gradu-tutkielma. Kuopion yliopisto. Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta. Saatavissa: http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20090075/urn_nbn_fi_uef-20090075.pdf

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Saatavissa:

http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf Viitattu 4.4.2014.

Urquhart Donna, Hanna Fahad, Brennan Sharon, Wluka Anita, Leder Karin, Cameron Peter, Graves Stephen, Cicuttini Flavia. 2010. Incidence and risk factors for deep surgical site infection after primary total hip arthroplasty: a systematic review. The Journal of arthroplasty, 25(8), 1216-1222.

Uusitalo Hannu. 1991. Tiede, tutkimus ja tutkielma. Johdatus tutkielman maailmaan. WSOY: Juva.

Zimmerli Werner, Trampuz Andrej & Ochsner Peter. 2004. Prosthetic-Joint Infections. New England Journal of Medicine. 351, 1645-1654.

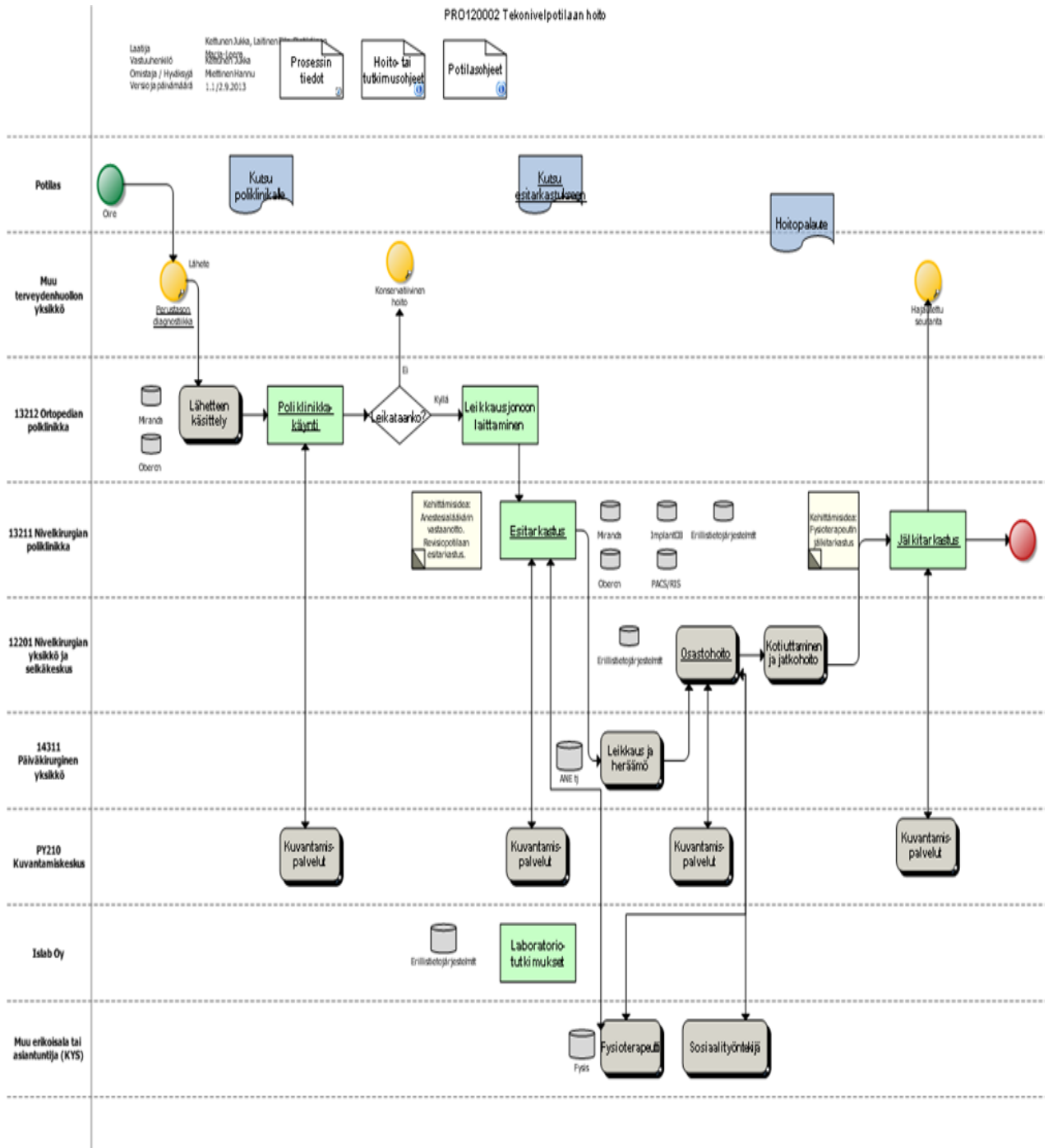
WHO. 2008. World alliance of patient safety. Summary of the evidence on patient safety: Implications for Research.

Saatavissa: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596541_eng.pdf?ua=1 Viitattu 12.3.2014.

Willis-Owen CA, Konyves A & Martin DK. 2010. Factors affecting the incidence of infection in hip and knee replacement: an analysis of 5277 cases. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 92(8), 1128-1133.

LIITTEET

Liite 1. Tekonivelpotilaan hoitoprosessi



Liite 2. Organisaatiolupa

Organisaatiolupahakemus

YH 35/2014 Sivu 1/3

Organisaatiolupahakemuksen tyyppi: Uusi Muutos/lisäys Myönnetty organisaatiositoumus/omahoitusosuus KYSin ulkop. tutkijoiden rekisteritutkimukset KYSin ulkop. tutkijoiden tutkimukset Lomakkeen tulostettava versio

Tutkimusta koskevat perustiedot	Tutkimuksen vastuuhenkilö/ohjaaja	Tutkimuksen vastuuhenkilön (ohjaajan) akateeminen arvo	Vastuuhenkilön (ohjaajan) virka/toimi		
	Ulla-Mari Kinnunen	TtT	yliopisto-opettaja		
	Vastuuhenkilön (ohjaajan) palveluyksikkö / organisaatio	Vastuuhenkilön (ohjaajan) sähköposti			
	Itä-Suomen yliopisto	ulla-mari.kinnunen@uef.fi			
	Tutkija *	Tutkijan puhelinnumero *	Tutkijan sähköpostiosoite *		
	Hirviheimo Marjut		marjut.hirviheimo@kuh.fi		
	Tutkijan palveluyksikkö	Tutkijan postiosoite	Tutkijan postinumero ja postitoimipaikka		
	PY120	Laaksodie 10	72400 Pielavesi		
	KYS yhteyshenkilö/vastuuhenkilö	Käytännön avustaja			
	Tutkimuksen lyhyt nimi (max. 16 merkkiä) *	Tutkimustunnus	Luokitus		
Tiedon louhinta	500H063	-Valitse-			
Tutkimuksen nimi *					
POTILASTIETOJÄRJESTELMISTÄ SAADUN TIEDON HYÖDYNTÄMINEN TIEDON LOUHINNAN AVULLA. Tekonivelinfektion ennustaminen ja haittatapahtuman ehkäiseminen Kuopion yliopistollisessa sairaalassa.					
Tutkimuksen suorituspaikka (yksikkö) *	Potilaille tehtävien tutkimusten tilaajan nimi (tutk.holtaja) *	Tutkimuksen potilaskäyntien laskutus tietojen tallentaja (os.siht.) *	Tutkimuksen aloitus ja lopetuspv *		
PY120/Traumatologian yksikkö ja selkäkeskus 2203			15.10.2014 - 31.12.2015		
Tutkimuksen tavoitteet/lyhyt kuvaus *					
Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten potilastietojärjestelmään tallennetun tiedon avulla voidaan ennustaa tai selittää mahdollisia tekonivelinfektioita aiheuttavia riskitekijöitä. Tavoitteena on saada lisää tietoa, voidaanko leikkauksen jälkeisiä tekonivelinfektioita ennaltaehkäistä ja välttää vaaratapahtuma. Tutkimusmenetelmänä käytetään tiedon louhintaa. Tutkimuksen kohdejoukkona on tekonivelinfektion saaneet potilaat ja verrokkiyhtymänä tekonivelleikkauksessa olleet potilaat jotka eivät saaneet infektiota, joita on hoidettu Kuopion yliopistollisessa sairaalassa vuosina 2009-2013. Osoittamäärä on arviolta noin 100 potilasta. Tutkimusa					
Liittyykö tutkimus KYSissä menettelyssä olevaan tutkimukseen? *		Tutkimustunnus/lyhyt nimi			
<input type="radio"/> Ei <input checked="" type="radio"/> Kyllä, mihin?					
Tutkimustyyppi	Läketieteellinen ja muu terveystieteellinen tutkimus, joka kohdistuu lääketieteen alaan Hoitotieteellinen, joka kohdistuu hoitotieteen alaan <input checked="" type="radio"/> Muu terveystieteellinen tutkimus, mikä Tietohallinto				
Opinnäytetyö	Pro gradu				
Rahoituksen hallinnointi	Hallinnointi KYSin kautta <input checked="" type="radio"/> Ei KYSin kautta (esim. ei kustannuksia, henkilökohtainen apuraha tai muu tutkijan oma rahoitus)				
Tutkimuksen lupa- ja lausuntopäätökset sekä pvm:t	<input type="checkbox"/> Eettisen toimikunnan puoltopvm/lausuntopvm	<input type="checkbox"/> Fimea/EudraCT-numero	<input type="checkbox"/> THL <input type="checkbox"/> Valvira <input checked="" type="checkbox"/> 3.7.2014 Tutkimus- ja arkistomateriaalin lainaukseen 15.10.2014	<input type="checkbox"/> Henkilöstöjohtajan lupa henkilökuntaa koskevaan tutkimukseen <input type="checkbox"/> Henkilöstöjohtajan rekisteriseloste	<input type="checkbox"/> Muu, mikä
Arkistomateriaalin lainauslupa tutkimusta varten	Lainattavat asiakirjat	Määrä	Laina-aika		
	<input type="checkbox"/> potilaskertomukset <input type="checkbox"/> Röntgenkuvat <input type="checkbox"/> Diagnoosit <input checked="" type="checkbox"/> Muu, mikä Infektioekisteri	n. 100	15.10.2014-31.12.2015	<input type="checkbox"/> Tarvitaan kopioita <input type="checkbox"/> Tarvitaan sähköisiä asiakirjoja Ota yhteyttä Tiedepalvelukeskukseen, mikäli tarvitset Miranda-tunnuksia.	
Lainattavien asiakirjojen säilytyspaikka / tarkenne					
Keräyksen suorittaa arkisto					

Sitouden noudattamaan salassapitovelvollisuutta viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/99), henkilötietolain (523/99), sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä annetun lain (159/2007) sekä potilaslain (758/92) säännösten ja hallintokeskuksen ohjeen 6/09 mukaisesti.			
Asiakirjojen käsittelijät			
Nimi	Nimike Työyksikkö		
Marjut Hirviheimo	Opiskelija/UEF, (osastonhoitaja/KYS) PY120		
Nimi	Nimike Työyksikkö		
Ella Mauranen	sh, infektiotauti sh, infektiotauti 14620 Infektioyksikkö		
Uusi tutkimus	Uuden tutkimuksen osalta täytetään myös seuraavat tiedot		
Tutkimuksen luokittelu			
1. <input checked="" type="checkbox"/> Perustutkimus	100 %	4. <input type="checkbox"/> Terveyspalvelujärjestelmän toimintaa koskeva tutkimus	%
2. <input type="checkbox"/> Kliininen tutkimus	%	a) <input type="checkbox"/> Tutkimus- ja hoitomenetelmien vaikuttavuutta koskeva tutkimus	%
3. <input type="checkbox"/> Muu tutkimus	%	b) <input type="checkbox"/> Kustannusvaikuttavuutta koskeva tutkimus	%
		c) <input type="checkbox"/> Terveyspalvelujärjestelmän toimintaa koskeva tutkimus	%
		d) <input type="checkbox"/> Terveyskeskusten toimintaa koskeva tutkimus	%
Tieteenalat:	Muu mikä Tietohallinto		
Avainsanat (joilla tutkimusta voi hakea Tutki-rekisteristä):	Tekonivel, sairaalainfektio, potilasturvallisuus, tiedonlouhinta		
Tutkimuksen laajuus:	Kansainvälinen Kansallinen <input checked="" type="checkbox"/> Paikallinen		
Tutkimusryhmä/osallistujat:	Marjut Hirviheimo KYS		
Yhteistyötahot:	Hannu Miettinen KYS, Eija Kivekäs RECEPT, UEF, Risto Roine RECEPT, UEF, Kaisa Haatainen KYS Ulla-Mari Kinnunen UEF, Ella Mauranen KYS		
Lisämerkinnät:	Muutos koskee Ella Maurasen lisäämistä asiakirjojen käsittelijäksi sekä Infektioirekisterin lisäämistä arkistomateriaalin lainauslupa.		
Muut sopimukset			
Arkistointi KYSin keskusarkistossa?	Ei Kyllä		
ISLAB-ostoja?	Ei Kyllä		
Apteekki-palvelut?	Ei Kyllä		
Muu, mikä?			
Laskutus	Virallinen laskutusosoite ja yhteyshenkilö Y-tunnus/VAT-numero		
Liitteet	Tyyppi Dokumentti Lisätty Avaa		
	tutkimussuunnitelma tutkimussuunnitelma_marjut_h.doc 10.04.2014		
<input type="checkbox"/> Hakemus on valmis ja haluan tallentaa sen esitarkastettavaksi KYSin Tiedepalvelukeskukseen.			
<input type="checkbox"/> Hakemus on valmis ja se on esitarkistettu KYSin Tiedepalvelukeskuksessa.			
ALLEKIRJOITUKSET			
Allekirjoitus	Päivämäärä Tutkijan allekirjoitus		
	10.10.2014		
Asiakirjan käsittelijöiden allekirjoitukset	Päivämäärä Allekirjoitus		
	10.10.2014		
	Päivämäärä Allekirjoitus		
	14.10.2014		
PÄÄTÖS ARKISTOMATERIAALIN LAINAUKSESTA TUTKIMUSTYÖTÄ VARTEN	JOHTAJAYLILÄÄKÄRIN PÄÄTÖS Nro 379/2014		
	<input checked="" type="checkbox"/> Hyväksyn		
	<input type="checkbox"/> En hyväksy asiakirjojen luovuttamista ko tutkimustyötä varten		
	Päivämäärä Allekirjoitus		
	15.10.2014		
PÄÄTÖS	YLIHOITAJAN PÄÄTÖS Nro "		
	<input checked="" type="checkbox"/> Hyväksyn tutkimuksen toteutettavaksi		
	<input type="checkbox"/> En hyväksy		
	Päivämäärä Allekirjoitus		
	16.10.2014		
Tiedoksianto	<input checked="" type="checkbox"/> Tutkija <input type="checkbox"/> laskentatoimisto		

<input type="checkbox"/> tiedepalvelukeskus	<input type="checkbox"/> kirjaamo
<input type="checkbox"/> tutkimushoitaja	<input type="checkbox"/> osastonsihtööri
<input type="checkbox"/> osastonhoitaja	<input checked="" type="checkbox"/> kontrollitoiminnat
<input type="checkbox"/> apteekki	<input type="checkbox"/> kuvantamiskeskus
<input type="checkbox"/> Istekki	<input type="checkbox"/> potilaskertomuskeskus
<input type="checkbox"/> Keskusarkisto	<input type="checkbox"/> palveluyksikköjohtaja
<input type="checkbox"/> tutkimusjohtaja	
Päivämäärä 20.10.2014	Tiedoksiantajan allekirjoitus 
	Lisääjä: 10.10.2014 12:43 anu.bruun@kuh.fi Päivittäjä: 10.10.2014 12:44 anu.bruun@kuh.fi

Liite 3. Tieteellisen tutkimuksen rekisteriseloste

Lue täyttöohjeet ennen rekisteriselosteen täyttämistä. Käytä tarvittaessa liitettä.

TIETEELLISEN TUTKIMUKSEN REKISTERISELOSTE
Henkilötietolaki (523/1999) 10 § ja 14 §

Lausumapäivä
10.4.2014

1a Tutkimus- rekisterin- pitäjä	Nimi Marjut Hirviheimo
	Osoite Laaksotie 10, 72400 Pielavesi
	Muut yhteystiedot (esim. puhelin-viikot, sähköpostiosoite) marjut.hirviheimo@kuh.fi, [REDACTED]
1b Yhteistyö- hankkeena tehtävän tut- kimuksen osapuolet ja vastuunjako	
1c Tutkimuk- sen vastuul- linen johtaja tai siitä vas- taava ryhmä	
1d Tutkimuksen suorittajat	Käikki henkilöt, jilla on tutkimuksen kuluessa oltava käsiteltä rekisteröitäviä Hannu Miettinen KYS, Eija Kivekäs UEF, Kaisa Haatainen KYS ja Ulla-Mari Kinnunen UEF
2 Yhteyshenki- lö rekisteriä koskevissa asioissa	Nimi Marjut Hirviheimo
	Osoite Laaksotie 10, 72400 Pielavesi
	Muut yhteystiedot (esim. puhelinnumero, viikot, sähköpostiosoite) marjut.hirviheimo@kuh.fi, [REDACTED]
3 Tutkimus- rekisteri	Rekisterin nimi Potilastietojärjestelmistä löydetty infektiot ja verrokkiryhmä 2009-2013
	<input checked="" type="checkbox"/> kertatutkimus <input type="checkbox"/> seurantatutkimus
	Tutkimuksen kesto 5.5.2014-31.12.2015
4 Henkilötieto- jen käsittelyn tarkoitus	Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten potilastietojärjestelmään tallennetun tiedon avulla voidaan ennustaa tai selittää mahdollisia tekonivelinfektioita aiheuttavia riskitekijöitä. Tavoitteena on saada lisää tietoa, voidaanko leikkauksen jälkeisiä tekonivelinfektioita ennaltaehkäistä ja välttää vaaratapahtuma. Tutkimusmenetelmänä käytetään tiedon louhintaa. Tutkimuksen kohdejoukkona on tekonivelinfektion saaneet potilaat ja verrokkiryhmänä tekonivelleikkauksessa olleet potilaat jotka eivät saaneet infektiota, joita on hoidettu Kuopion yliopistollisessa sairaalassa vuosina 2009–2013. Osoittamäärä on arviolta noin 100 potilasta. Tutkimusaineisto kerätään infektiota edeltävästä tekonivelleikkaukseen liittyvästä sähköisestä potilaskertomuksesta

<p>5 Rekisterin tietosisältö</p>	<p>Rekisteriin kerätään tietoa tutkimuksen kohteena olevien infektiopotilaiden ja heidän verrokkiyhmän sähköisistä potilaskertomuksista. Kohteena olevat potilaskertomukset etsitään ensin diagnooseihin perustuvan haun avulla ja tämän jälkeen tutkija kerää diagnoosien ja henkilötunnuksen perusteella potilaskertomusjärjestelmistä tarvittavan tiedon ja kerää tiedot yksilöiden potilaat TUNNISTENUMEROIN jolloin potilaita ei voida tunnistaa. Rekisteriin kerätään tietoa tunnistenumeroon liittyen potilaan perussairaudet, rustutiedoista: sukupuoli, ikä, paino, pituus ja BMI. Leikkauksen tiedot: leikkauksen primääridiagnoosi ja mahdolliset tapaturmat ennen leikkausta ja leikkauksen kesto-aika ja toimenpiteet hoitojaksolla, hoitojakson lääkitys ja antibiootin ja leikkauksiin välinen aika.</p>
<p>6 Säännönmukaiset tietolähteet</p>	<p>Tiedot haetaan ja kerätään sähköisestä potilaskertomuksesta kun kaikki tarvittavat tutkimuslupa-asiat ovat kunnossa. Tutkimusta tehdessä noudatetaan lakia lääketieteellisestä tutkimuksesta L1999/488</p>
<p>7 Tietojen säännönmukaiset luovutukset</p>	<p>Tietoja ei luovuteta.</p>
<p>8 Tietojen siirto EU:n tai ETA:n ulkopuolelle</p>	<p>Tietoja ei siirretä.</p>
<p>9 Rekisterin suojausperiaatteet</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Tiedot ovat salassapidettäviä</p> <p>Manuaalinen aineisto:</p> <p>ATK:lla käsiteltävät tiedot: <input type="checkbox"/> käyttäjätunnus <input checked="" type="checkbox"/> salasana <input type="checkbox"/> käytön rekisteröinti <input type="checkbox"/> kulun valvonta <input type="checkbox"/> muu, mikä:</p> <p><input type="checkbox"/> Tunnistetiedot poistetaan analysointivaiheessa <input type="checkbox"/> Peruste tunnistetietojen säilyttämiselle <input checked="" type="checkbox"/> Aineisto analysoidaan tunnistetiedoin, koska tuloksena saatu tieto on pystyttävä yhdistämään tunnistenumeroon ja selittäviin tekijöihin</p>
<p>10 Tutkimusaineiston hävittäminen tai arkistointi</p>	<p><input type="checkbox"/> Tutkimusrekisteri hävitetään <input checked="" type="checkbox"/> Tutkimusrekisteri arkistoidaan <input type="checkbox"/> ilman tunnistetietoja <input checked="" type="checkbox"/> tunnistetiedoin</p> <p>Mihin: Lukolliseen tilaan Kuopion yliopistollisen sairaalan Traumatologian yksikköön.</p>

ILMOITUS TIETOSUOJAVALTUUTETULLE
Henkilötietolaki 36 §

Tietosuojavaltuutetun toimisto

PL 315

00181 HELSINKI

Ilmoituksen tekevä re- kisterin- pitäjä	Nimi Marjut Hirviheimo
	Osoite Laaksoie 10 72400 Pielavesi
	Muut yhteyshenkilöt (ositt. puhelin, vinko-akana, sähköpostiosoitte) [redacted] marjut.hirviheimo@kuh.fi
Rekisterin nimi	Potilastietojärjestelmistä löydettyt infektiot ja verokkiryhmä 2009-2013
Ilmoituksen peruste	<input type="checkbox"/> Tietojen käsittely on ulkoistettu (8 § 1 mom 7 kohta) <small>Mitä lähtö yrittäjä osaa?</small> <input type="checkbox"/> Suoramarkkinointi tai muut siihen rinnastettavat osoitteelliset lähetykset (19 §) <input type="checkbox"/> Mielipide- tai markkinatutkimus (19 §) <input checked="" type="checkbox"/> Historiallinen tai tieteellinen tutkimus tai tilastointi (12 § 1 mom 6 kohta) <input type="checkbox"/> Henkilön asemaa koskevien tietojen käsittely (8 § 1 mom 8 kohta) <input type="checkbox"/> Muu henkilötietolain 36 §:ssä säädetty peruste, mikä:
Liite	Rekisteriseloste
Päiväys ja allekirjoitus	Palkkaaja Pielavesi 10.4.2014
	Allekirjoitus ja nimenosoitus  Marjut Hirviheimo



Marjut Hirviheimo
Laaksotie 10
72400 PIELAVESI

Tieteellisen tutkimuksen rekisteriseloste 10.4.2014

Rekisteri-ilmoituksen vastaanottaminen

Tietosuojavaltuutetun toimisto on vastaanottanut rekisteri-ilmoituksenne "Potilastietojärjestelmistä löydetty infektiot ja verrokkiryhmä 2009-2013" -nimisestä tutkimuksesta. Kiitos ilmoituksestanne.

Ilmoitusvelvollisuus perustuu henkilötietolain 36 ja 37 §:ssä tarkoitettuun ilmoitusvelvollisuuteen. Kiinnitämme huomiota siihen, että ilmoituksen tekeminen tietosuojavaltuutetulle ei ole lupamenettely, vaan jokainen rekisterinpitäjä vastaa itsenäisesti henkilötietojen käsittelyn lainmukaisuudesta.

Henkilötietolain 10 §:n mukaan rekisteriseloste on pidettävä jokaisen saatavilla. Siksi on tärkeää, että seloste on laadittu täyttöohjeiden mukaisesti. Selosteen tulee antaa selkeä ja asianmukainen kuva tutkimuksessa käsiteltävien henkilötietojen käsittelystä.

Ohjaamme tutustumaan osoitteessa www.tietosuoja.fi oppaisiin "Tietosuoja ja tieteellinen tutkimus henkilötietolain kannalta", "Rekisteritutkimuksen tietosuojaopas tutkijoille ja tietopyyntöjä käsitteleville viranomaisille" sekä "Henkilötietolain mukainen ilmoitusvelvollisuus", jonka kappaleessa 6 käsitellään ilmoitusvelvollisuutta historiallisen ja tieteellisen tutkimuksen osalta.

Pahoittelemme vastauksen antamisen viivästymistä toimistomme vireillä olevien asioiden suuren määrän vuoksi. Lisätietoa voitte tarvittaessa kysyä allekirjoittaneelta tietopalvelusihteeriltä puhelinnumerosta 029 56 66741.

Tietosuojavaltuutetun toimiston puolesta,

Toimistopäällikkö

Helja Tuulia Pihamaa

Postiosoite	Käyntiosoite	Vaihde
PL 800	Ratapihantie 9	029 56 66700
00531 Helsinki	F. Suomalainen	



Tietopalvelusihteeri

Emmi Salonen

Tietosuojavaltuutetun toimivalta

Henkilötietolain (523/1999) 38 §:n 1 momentin mukaan tietosuojavaltuutettu antaa henkilötietojen käsittelyä koskevaa ohjausta ja neuvontaa sekä valvoo henkilötietojen käsittelyä tämän lain tavoitteiden toteuttamiseksi ja käyttää päätösvaltaa siten kuin tässä laissa säädetään.

Henkilötietolain 40 §:n 1 momentin mukaan tietosuojavaltuutetun on edistettävä hyvää tietojenkäsittelytapaa sekä ohjein ja neuvoin pyrittävä siihen, ettei lainvastaista menettelyä jatketa tai uusita. Tarvittaessa tietosuojavaltuutetun on saatettava asia tietosuojalautakunnan päätettäväksi taikka ilmoitettava syytteeseen panoa varten.

Henkilötietolain 40 §:n 2 momentin mukaan tietosuojavaltuutetun on ratkaistava asia, jonka rekisteröity on saattanut 28 ja 29 §:n nojalla hänen käsiteltäväkseen. Tietosuojavaltuutettu voi antaa rekisterinpitäjälle määräyksen rekisteröidyn tarkastusoikeuden toteuttamisesta tai tiedon korjaamisesta.

Tietosuojavaltuutettu valvoo yksityisyyden suojasta työelämässä annetun lain (työelämän tietosuojalaki) (759/2004) 22 §:n mukaan lain noudattamista yhdessä työsuojeluviranomaisten kanssa.

Sähköisen viestinnän tietosuojalain (516/2004) 32 §:n mukaan tietosuojavaltuutetun tehtävänä on valvoa mm. lain 7 lukuun (26-29 §) sisältyvien suoramarkkinointia koskevien säännösten noudattamista.

Postiosoite	Käyntiosoite	Vaihde	Sähköposti ja kotisivut
PL 800	Ratapihantie 9	029 56 66700	tietosuoja@om.fi
00521 Helsinki	6. kerros		http://www.tietosuoja.fi
Neuvonta	029 56 16670	ma-to 9:00-11:00 & 13:00-15:00	pe 9:00-12:00

Liite 5. Tekonivelinfektioihin liittyviä tutkimuksia

Tekijä(t), vuosi, maa	Tarkoitus	Kohderyhmä ja otos/osallistujat	Aineiston keruumuoto	Tulokset
Chen. ym. 2013. Kiina.	Arvioida riskitekijöitä leikkauksen jälkeiseen infektiioon polven tekonivelleikkauksissa sekä estää sen esiintyminen	Tutkimuskohteena oli katsausten 548 potilasta 57223 potilaasta.	Meta-analyysi kerättiin kahdestatoista kohortti tai kontrolloidusta tutkimuksesta	Riskifaktoreiksi nousivat korkea painoindeksi, diabetes, verenpainetauti ja steroidihoito ja niveltulehdus. Meta-analyysissa saatiin positiivista näyttöä tiettyihin tekijöihin jotka voivat olla infektion ehkäisemisen kohteena. Tarvitaan kuitenkin lisätutkimuksia osoittamaan kiistanalainen yhteys infektioiden ja mm. nivelrikon ja sukupuolen välillä. Lisäksi tutkimusten laatua täytyy parantaa.
Cordero-Ampuero J. 2010, Espanja.	Tutkia ennen leikkausta ja leikkauksen aikana olevia riskitekijöitä myöhäisen (yli 3kk) tekonivelinfektion syntyyn.	247 potilasta.	Randomoitu retrospektiivinen tutkimus osa- ja kokotekonivelpotilaille, mukana verrokkiryhmä.	Osatekonivelleikkauksissa riskitekijöiksi myöhäisissä infektiossa nousivat mm. naissukupuoli, aikaisempi leikkaus, ylipaino (BMI>30), glukokortikoidi tai immunosuppressiivilääkitys, pitkä leikkauksen kesto, epäsopiva antibioottiprofylaksi, nivelen sijoittaminen ja virtsatai vatsanalueeninfektio. Diabetes ei nousut riskitekijöiksi.
Dumville J ym. 2013. Englanti.	Katsauksen tarkoitus oli selvittää onko välittömästi ennen leikkausta tehtävällä ihon antiseptisellä puhdistamisella vaikutusta leikkausalueen infektiioon vaihtoehtoista antiseptistä ainetta käytettäessä.	Mukana 2623 potilasta 13 eri tutkimuksesta	Cohrane katsaus mm. Ovid MEDLINE, EMBASE ja CINAHL Satunnaistettu ja kontrolloitu tutkimus.	Yhdessä tutkimuksessa saatu viitteitä että denaturoitu sprii olisi ollut 0,5% klorheksidiniä vaikuttavampi, mutta tutkimusta ei voitu pitää tarpeeksi luotettavana ja yksityiskohtaisena. Lopullisena tuloksena ei saatu tarpeeksi näyttöä siitä että alkoholia sisältävät tuotteet olisivat vaikutukseltaan tehokkaampia.

Tekijä(t), vuosi, maa	Tarkoitus	Kohderyhmä ja otos/osallistujat	Aineiston keruumuoto	Tulokset
Gillespie W & Walenkamp G. 2010. Englanti/Alankomaat.	Katsauksen tarkoitus oli selvittää, vaikuttaako profylaktisesti annettu antibiootti vähentävästi leikkausalueen infektioihin lonkan tai muun murtuman leikkauksissa.	Mukana 8447 potilasta 23 tutkimuksesta.	Cohrane katsaus	Antibioottiprofylaksia vähensi syvän leikkausalueen infektioita (risk ratio 0.40, 95% CI 0.24 to 0.67)
Gorenoi V. ym. 2010. Saksa.	Selvittää lääketieteellistä tehokkuutta, kustannusvaikuttavuutta sekä eettisiä, sosiaalisia ja oikeudellisia näkökohtia polven tekonivelinfektion ehkäisyssä.	-	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus MEDLINE ja EMBASE tietokantoihin randomoiduista kontrolloiduista tutkimuksista ja katsauksista, endoproteesirekisteristä mitkä liittyivät polven tekonivelinfektioiden ennaltaehkäisyyn.. Kvalitatiivinen synteesi eri tietolähteistä.	Eri. hygieniaan liittyvien interventioiden välillä ei löytynyt infektioita selittäviä tekijöitä. Korkea näyttö antibioottiprofylaksiasta ja eri antibiooteista ennen polven tekonivelleikkausta puuttui myös. Sen sijaan profylaktisen antibiootin ja antibiootillisen seementin käytöstä polven tekonivelleikkauksesta löytyi näyttöä infektioita ehkäisessä. Näytön perusteella olemassa olevia suosituksia ei tulla muuttamaan, ainoastaan antibiootillisen seementin käytöstä voidaan tehdä paikallisia suosituksia.
Jämsen E. ym. 2009. Suomi.	Määriteltiin riskitekijöitä primääri- ja revisiotoimenpiteen jälkeisiin polven tekonivelinfektioihin.	43149 Suomen endoproteesirekisterissä ollutta polven tekonivelleikkauksessa ollutta.	Aineisto kerättiin 1/1997-kesäkuu 2004 ja analysoitiin tilastollisin menetelmin. Primääri ja revisioleikkaukset analysoitiin erikseen.	187 revision syynä oli infektio. Riski syvään postoperatiiviseen infektioon lisäsi miessukupuolella, reumaattista artriittia sairastavilla sekä jos murtuma oli polven ympärillä.

Tekijä(t), vuosi, maa	Tarkoitus	Kohderyhmä ja otos/osallistujat	Aineiston keruumuoto	Tulokset
Jämsen E. 2009, Suomi.	Selvitettiin polven tekonivelinfektioiden esiintyvyyttä ja riskitekijöitä.	Tekonivelsairaalsessa vuonna 2002-2006 tehdyt tekonivelleikkaukset (n=3137) sekä endoproteesirekisteri ja Stakesin hoitoilmoitusrekisterin sisältämät 36638 polven primääritekonivelleikkausta ja 2038 polven uusintaleikkausta vuosina 1997-2003.	Rekisteritutkimus endoproteesi ja Stakesin Hoitoilmoitusrekistereistä vuosilta 1997-2003 sekä tekonivelsairaalan omat potilasrekisterit vuosilta 2002-2006	Sairaalan omassa aineistossa oli tekonivelinfektion esiintyvyys vuoden sisällä leikkauksesta 0,8% ja kansallisen rekisterin mukaan uusintaleikkaus tehtiin 0,52% tapauksista. Endoproteesirekisteri ei ollut täysin ajantasainen. Riskitekijöitä oli potilaan ominaisuuksista lihavuus, korkea veren-sokeritaso ennen leikkausta, korkea anestesiologinen riskiluokka (ASA) ennen leikkausta, aiempi polvimurtuma tai sekundäärinen nivelrikko tai seropositivinen nivelrikko. Uusintaleikkauksen jälkeinen tekonivelinfektio oli 3-5 kertainen verrattuna primääritekonivelleikkaukseen.
Miettinen H ym. 2005.	Tutkittiin lonkan ja polven tekonivelinfektioiden esiintyvyyttä, riskitekijöitä ja kustannuksia Kuopion yliopistollisessa sairaalassa.	58 tekonivelinfektion saanutta primäärissä tekonivelleikkauksessa ollutta.	Aineisto kerättiin sairaalan infektioirekisteristä vuosilta 2000-2004	Postoperatiivisen infektoin riski on kohonnut monisairailta ja ylipainoisilla potilailla, sekä potilailla, joiden niveleen oli kohdistunut aikaisemmin trauma tai leikkaus.
Mortazavi S. ym. 2010. Iran/Yhdysvallat	Määriteltiin infektioiden esiintyvyyttä polven tekonivelleikkauksen jälkeen ennen revisiota, mikro-organismi tyyppejä sekä riskitekijöitä.	476 potilasta joille oli tehty revisiotoimenpide polven tekonivelleikkauksen jälkeen	Aineisto kerättiin takautuvasti vuosien 1998 ja 2005 väliltä.	Syvä infektio kehittyi 9% tutkituista ja revision jälkeinen infektioriski oli kymmenkertainen verrattuna primääri-toimenpiteessä olleisiin.

Tekijä(t), vuosi, maa	Tarkoitus	Kohderyhmä ja otos/osallistujat	Aineiston keruumuoto	Tulokset
Mraovic B. 2011. Yhdysvallat.	Tutkittiin kuinka korkea verensokeri ja diabetes liittyivät leikkauksen jälkeiseen infektiin lonkan- tai polven tekonivelleikkauksen jälkeen.	Potilaat jaettiin kahteen ryhmään; 101 potilasta, joille tehtiin kirurginen toimenpide infektiin vuoksi kahden vuoden sisällä tekonivelleikkauksesta ja ei infektoituneiden ryhmä, joita oli 1847.	Sähköisistä tietokannoista etsittiin vuosien 2000 ja 2008 leikatut primäärit polven tai lonkan tekonivelet.	Infektoituneiden ryhmässä diabeetikolta oli selkeästi enemmän (22% vs. 9%). Verensokeri ennen leikkausta ja leikkauksen jälkeisenä aamuna oli myös koholla. Lisäksi muun muassa mies-sukupuoli, korkea BMI, polven tekonivelleikkaus, pidempi leikkauksen kesto ja sairaalassa oloaika lisäsivät infektioriskiä.
Somayaji R ym. 2013. Kanada.	Määriteltiin polven- tai lonkan tekonivelinfection riskitekijöitä reumaattista artriittia sairastavilla.	259 potilasta	Kaikki vuosien 2000 ja 2010 välillä polven- tai lonkan tekonivelleikkauksessa olleet reumaattista artriittia sairastaneet.	Suurentunut riski leikkauksen jälkeiseen infektiin oli potilailla, joilla oli yli 15mg päiväannos steroidia, alipaino sekä koronaaritauti.
Urquhart D ym. 2010. Australia.	Syvien infektioiden esiintyvyys ja riskitekijät primääri tekonivelleikkauksen jälkeen. Systemaattinen katsaus.	Katsaukseen oli valittu tammikuun 2000 ja kesäkuun 2008 välillä julkaistut tutkimukset syvistä tekonivelinfectioneista missä on ollut mukana yli 100 potilasta.	Haku Medline, Embase ja Cinahl tietokannoista tuotti 614 tulosta joista valittiin tiukkojen kriteerien jälkeen 21. Systemaattinen katsaus.	Löytyi vahva näyttö siitä, että monisairailta ja pitkäkestoisella leikkauksajalla oli riski leikkauksen jälkeiseen syvään infektiin primääritekonivelleikkausten jälkeen.
Willis-Owen CA ym. 2010. Australia.	Infektion syntyyn vaikuttavien tekijöiden esiintyminen lonkan ja polven tekonivelleikkauksissa	5277 potilasta joille oli tehty polven tai lonkan tekonivelleikkaus	Aineisto kerättiin takautuvasti 5277 potilaan leikkaustiedoista ja muodostettiin muuttujat leikkauksen kesto, leikkaustyyppi, dreerien käyttö, leikkauksipaikka, kirurgi, ikä ja sukupuoli.	Infektioita oli 0.98% leikatuista. Miessukupuolella ja leikkauksen kestoajalla oli yhteys infektiin syntyyn lonkkaleikkauksissa. Polvileikkauksissa myös miessukupuoli ja leikkauksen aikainen kiristyssiteen käyttö lisäsivät riskiä.