



Karelia-ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitaja (AMK)

Hoitotyön menetelmät ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoi- dossa – kirjallisuuskatsaus

Essi Pennanen

Opinnäytetyö, joulukuu 2022

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Joulukuu 2022
Sairaanhoitajakoulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä

Essi Pennanen

Nimeke

Hoitotyön menetelmät ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidossa – kirjallisuuskatsaus

Tiivistelmä

Ulkoinen fiksaattori on kehon ulkopuolinen metallinen kehikko, joka on kiinni luissa kudosten läpi kulkevien piikkien ja ruuvien avulla. Sitä käytetään alaraajamurtumissa, kun sisäinen kiinnitys ei ole mahdollista. Koska ulkoisen fiksaattorin piikit kulkevat ihon ja kudoksen läpi, ne muodostavat haavan, joka ei kykene paranemaan ennen kuin piikit poistetaan. Piikkien juurien infektoituminen on yleisin komplikaatio ulkoisen fiksaattorin käytön aikana, ja se voi johtaa vakaviin ongelmiin.

Opinnäytetyön tavoite oli lisätä sairaanhoitajien tietämystä ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien mahdollisimman tehokkaasta hoidosta ja infektioiden torjunnasta. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa tiivistetty tietopaketti ulkoisen fiksaattorin piikinjuurien hoidosta kuvailevan kirjallisuuskatsauksen muodossa.

Ulkoinen fiksaattorin piikkien juurien hoito on paljon keskusteltu aihe, mutta laadukas ja vertailukelpoinen tutkimusmateriaali on vähäistä. Verrattaessa useita eri hoitotyön menetelmiä ei niiden käytön välillä näytä esiintyvän eroavaisuuksia infektioiden esiintyvyydessä. Jatkokehityshaasteena on lisätä laadukasta ja monipuolista tutkimusta aiheesta, sekä saada kansainvälisesti validoitu metodi ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien infektioiden tunnistamiseen.

Kieli
suomi

Sivuja 52
Liitteet 4
Liitesivumäärä 10

Asiasanat

traumatologia, haavanhoito, infektiot, murtumat, hoitotyö



THESIS
December 2022
Degree Programme in Nursing

Tikkarinne 9
FI-80200 JOENSUU
FINLAND
Tel +358 13 260 600

Author

Essi Pennanen

Title

Nursing Care in the treatment of External Fixator Pin Sites – A Literature Review

Abstract

An external fixator is a metal frame outside the body, attached to bones through tissues using pins and screws. It is used to treat lower limb fractures when internal fixation cannot be used. Because the fixator pins penetrate tissues, they form a wound that cannot heal before the pins are removed. Pin site infections are the most common complication when using external fixation and they can lead to serious problems.

The aim of this thesis was to increase the knowledge of nurses about the most efficient ways to treat external fixator pin sites and prevent infections. The objective of this thesis was to create a concise information package about the treatment of external fixator pin sites in the form of a descriptive literature review.

Although the treatment of external fixator pin sites is a much debated subject, there is a paucity of high-quality and comparable research on the topic. When comparing several pin site treatment methods, no clear difference is found in infection rates. A further development challenge is to enhance the quality and diversity of research on this topic and to create an internationally validated method for recognizing pin site infections.

Language
Finnish

Pages 52
Appendices 4
Pages of Appendices 10

Keywords

traumatology, wound care, infection, fracture, nursing care

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Alaraajojen murtumat ja niiden hoito.....	6
2.1	Yleisiä alaraajan murtumatyyppejä	6
2.2	Säären avomurtumat	9
2.3	Ulkoinen fiksaattori säären avomurtumien hoidossa.....	12
3	Haava ulkoisen fiksaattorin piikin juurella.	15
3.1	Akuutti haava	15
3.2	Akuutin haavan hoito	16
3.3	Haavainfektiot.....	19
4	Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä.....	21
5	Opinnäytetyön menetelmälliset valinnat.....	21
5.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	21
5.2	Kirjallisuushaku.....	22
5.3	Aineiston analyysi.....	24
6	Tulokset	25
6.1	Sairaanhoitajien kyky tunnistaa infektion merkit ulkoisen fiksaattorin piikkien juurilla	25
6.2	Hoitotyön menetelmät ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidossa.....	27
6.2.1	Puhdistukseen käytetyt aineet	27
6.2.2	Ulkoinen fiksaattorin piikkien juurilla käytetyt sidokset	29
6.2.3	Kuivuneen eksudaatin poisto ulkoisen fiksaattorin piikkien juurilta	30
6.2.4	Paineen lisäys ulkoisen fiksaattorin piikkien juurille	30
6.2.5	Ulkoinen fiksaattorin piikkien juurien hoitovälit.....	31
7	Pohdinta.....	32
7.1	Tulosten tarkastelu	32
7.2	Luotettavuus ja eettisyys	34
7.3	Oppimisprosessi ja ammatillinen kasvu	36
7.4	Jatkokehityshaasteet	37
	Lähteet.....	39

Liitteet

Liite 1	Hakukriteerit
Liite 2	Artikkeleiden valintakriteerit
Liite 3	Artikkelitaulukko
Liite 4	Checketts-Otterburn-luokittelujärjestelmä

1 Johdanto

Ulkoisen fiksaattori on kehon ulkopuolinen metallitangoista tai renkaista muodostettu kehikko, joka on kiinni luissa kudosten läpi kulkevien piikkien, vaijereiden ja ruuvien avulla. Kehikko kiinnitetään raajaan murtumalinjojen ylä- ja alapuolelta. (Taljanovic ym. 2003, 1572.) Ensimmäiset merkinnät ulkoisen fiksaattorin käytöstä murtumien hoidossa löytyvät Hippokrateekseen teksteistä jo yli 2000 vuoden takaa. (Hadeed, Werntz & Varacallo 2022.) Nykyaikaisen ulkoisen fiksaattorin kehitys alkoi 1800-luvulla, kun fiksaattori kiinnitettiin ihon läpi suoraan luuhun (Bliven, Greinwald, Hackl & Augat 2019). Nykyaikana ulkoisen fiksaattorin mallit ja biomekaniikka ovat kehittyneet valtavasti, mutta käyttöaihe on edelleen sama (Hadeed, Werntz & Varacallo 2022). Ulkoinen fiksaatio on oleellinen osa traumakirurgiaa, koska sen avulla voidaan vakauttaa vaikeitakin avomurtumia (Encinas-Ullán, Martínez-Diez & Rodríguez-Merchán 2020, 204). Avomurtumien nopea hoito on tärkeää, koska niissä luu on tekemisissä ulkomaailman kanssa ja näin alttiina infektioille (Jordan, Malahias, Khan & Hindocha 2014, 399).

Ulkoisen fiksaattorin piikit muodostavat kudosten läpi luuhun saakka yltävän haavan, joka ei kykene paranemaan ennen kuin piikki poistetaan. Tämän takia kudokset jatkuvasti alttiina tulehdusreaktiolle ja ärsytykselle, jotka edesauttavat infektion syntyä. (Timms, Vincent, Santy-Tomlinson & Hertz 2013, 21.) Ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien infektiot ovat olleet alusta asti yksi keskeisimmistä ongelmista hoidon aikana (Lethaby, Temple & Santy-Tomlinson 2013).

Ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoitosuosituksot vaihtelevat maittain ja jopa sairaaloittain. Aiheesta on tehty useita tutkimuksia, joissa ei kuitenkaan olla päästy yksimielisyyteen siitä, mikä on paras tapa hoitaa ulkoisen fiksaattorin piikkien juuria. Opinnäytetyön tavoite oli lisätä sairaanhoitajien tietämystä ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien mahdollisimman tehokkaasta hoidosta ja infektioiden torjunnasta. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa tiivistetty tietopaketti ulkoisen fiksaattorin piikinjuurien hoidosta kuvailevan kirjallisuuskatsauksen muodossa.

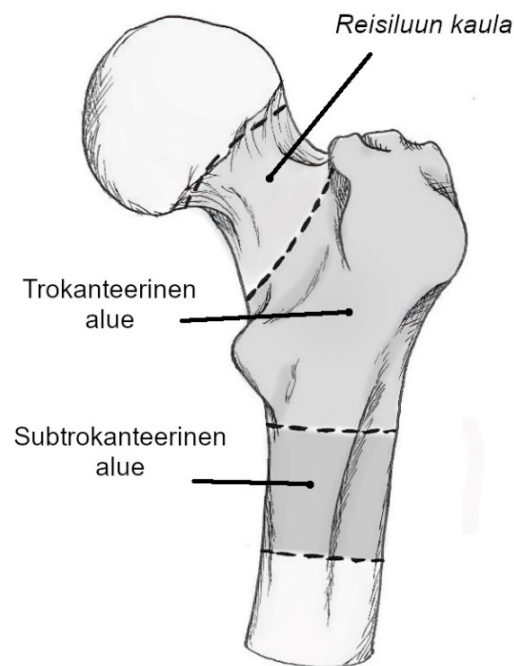
2 Alaraajojen murtumat ja niiden hoito

2.1 Yleisiä alaraajan murtumatyyppejä

Terveellä nuorella henkilöllä luun murtumiseen tarvitaan aina ulkoista voimaa tai väkivaltaa. Vanhemmilla henkilöillä luun murtumiseen vaadittava voima voi olla hyvinkin vähäinen. Luunmurtumat aiheuttavat aina myös kudოსvauriota ja veren vuotoa. Suurten luiden murtuessa verenvuoto voi olla niin runsasta, että ihminen menee shokkiin. (Castrén, Korte & Myllyrinne 2017.)

Alaraajamurtumat syntyvät usein putoamisen, kaatumisen, jalan vääntymisen tai iskun seurauksena. Murtuma aiheuttaa kudosten sisäistä verenvuotoa ja mahdollisesti raajan virheasennon. Painon varaaminen raajalle on yleensä estynyt. Yleisiä alaraajamurtumia ovat lonkka-, polvi-, nilkka-, varvas- ja säärimurtumat. (Saarelma 2021a.)

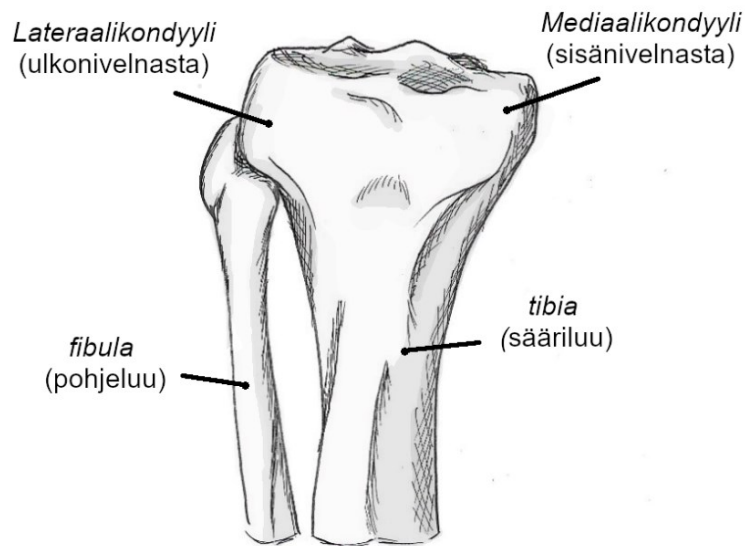
Lonkkamurtuma on vanhuksilla tyypillinen murtumatyyppi, joka johtuu usein kaatumisesta tai vuoteesta putoamisesta. Nuoremmilla potilailla lonkkamurtuma vaatii yleensä suurienergisen tapaturman, kuten korkealta putoaminen tai liikenneonnettomuus. Lonkkamurtumat jaetaan reisiluun kaulan murtumiin, trokanteerisiin murtumiin sekä subtrokanteerisiin murtumiin. (Mattila 2021a.) Trokanteerisissa murtumissa murtumalinjat kulkevat sarvennoisen kautta ja subtrokanteerisissa murtumissa murtumalinjat kulkevat sarvennoisen alapuolella (Kuva 1) (Lonkkamurtuma 2017). Reisiluun kaulan murtumat hoidetaan lähes poikkeuksetta operatiivisesti, eli leikkauksella, joko ruuveilla tai ikähimisillä puoli- tai totaaliproteesilla. Eritystapauksissa, kun kyseessä on jo alkujaan pysyvässä vuodehoidossa oleva potilas, voidaan harkita konservatiivista hoitoa. Tämän edellytyksenä on, että potilas on suhteellisen kivuton. Trokanteeriset ja subtrokanteeriset murtumat hoidetaan operatiivisesti ydinnaula- tai levyliukuruuviosteosynteesillä. (Mattila 2021a.)



Kuva 1 Reisiluun alueet jaoteltuina lonkkamurtumatyyppin mukaan (Kuva: E. Pennanen).

Polven seudulla polvilumpion murtuma voi syntyä voimakkaan iskun tai reppäisyn seurauksena (Saarelma 2021a). Mikäli polvilumpion murtuma on hyvässä asennossa ja potilas kykenee liikuttamaan polvea, voidaan murtuma hoitaa konservatiivisesti ilman operaatiota. Tällöin polvi tuetaan saranaortoosilla. Mikäli murtuma on dislokoitunut, eli murtuman palaset ovat selvästi erillään, tai pirstaleinen, hoito on operatiivinen. Tällöin postoperatiivinen, eli leikkauksen jälkeinen hoito on sama, kuin konservatiivisesti hoidettuna. (Ristiniemi 2021a.)

Polven murtumasta puhutaan myös, kun kyseessä on tibiakondyylin, eli sääri- luun nivelnastan, murtuma (Kuva 2). Lateraalikondyylin, eli ulkonivelnastan, murtumat voidaan usein hoitaa konservatiivisesti, mutta mediaalikondyylin, eli sisänivelnastan, murtumat hoidetaan yleensä operatiivisesti, sillä ne ovat usein huonoasentoisia. (Ristiniemi 2021a.)



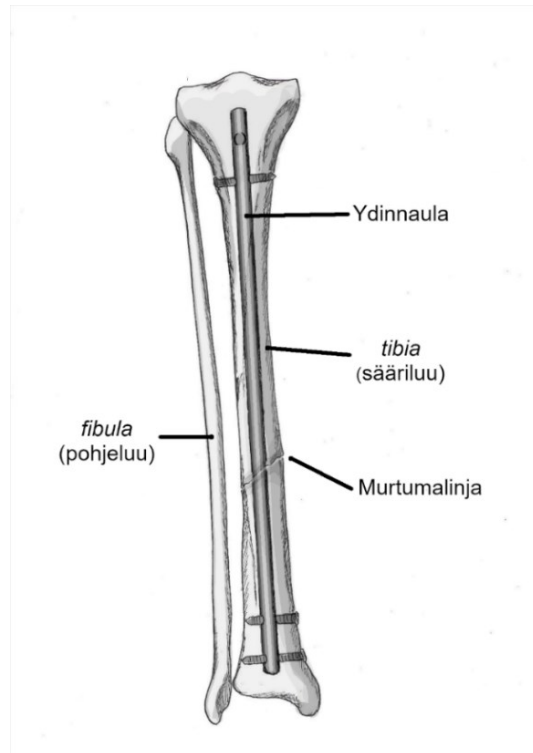
Kuva 2 Tibiakondyyli, eli sääriluun nivelnasta (kuva: E. Pennanen).

Nilkan seudun murtumilla tarkoitetaan yleensä kehräsluun murtumia tai korkeita fibulamurtumia, eli pohjeluun murtumia, jotka lähtevät suoraan nilkan nivelen yläpuolelta (Ristiniemi 2021b). Murtumat syntyvät usein, kun nilkkaan kohdistuu voimakas vääntöliike tai suora isku. Myös putoaminen suoraan jaloilleen voi aiheuttaa murtumia nilkassa. (Saarelma 2021a.) Murtuman hoito riippuu sen stabiiliudesta. Mikäli murtuma on stabiili, voidaan se hoitaa konservatiivisesti kipsisaappaalla tai ortoosilla 2–4 viikkoa. Tällöin varaus on sallittua kivun mukaan. Jos murtuma on instabiili, hoito on operatiivinen, minkä jälkeen nilkka immobilisoidaan kipsisaappaalla, eli sen liike estetään, 4–6 viikkoa. (Ristiniemi 2021b.)

Varpaiden murtumat ovat tavallisimpia alaraajan murtumia. Ne syntyvät usein varpaan saadessa iskun tai sen vääntyessä. Varpaiden murtumat eivät useinkaan vaadi muuta hoitoa, kuin kipulääkityksen ja varpaan teippaamisen naapurivarpaaseen, jotta se ei pääse liikkumaan liikaa. Joissain tapauksessa leikkaushoitoa voidaan tarvita, mikäli murtuma ulottuu niveleen tai sijaitsee ukko-varpaassa. (Saarelma 2021a.)

Säären murtumat voivat olla seurasta kaatumisesta, liikenneonnettomuudesta tai sääreen kohdistuneesta muusta voimakkaasta iskusta (Tays 2021).

Säärimurtumat hoidetaan konservatiivisesti vain, jos sääri saadaan hyväksyttävään asentoon ilman anestesiaa tai leikkaushoidolle on jokin vasta-aihe. Tällöin jalka laitetaan pitkään alaraajakipsiin. (Mattila 2021b.) Säärimurtuman operatiivinen hoito tapahtuu usein ydinnaulauksella (Kuva 3), missä metallinen naula viedään sääriluun ydinonteloon polvilumpion alapuolisen jänteen lävitse (Tays 2021).



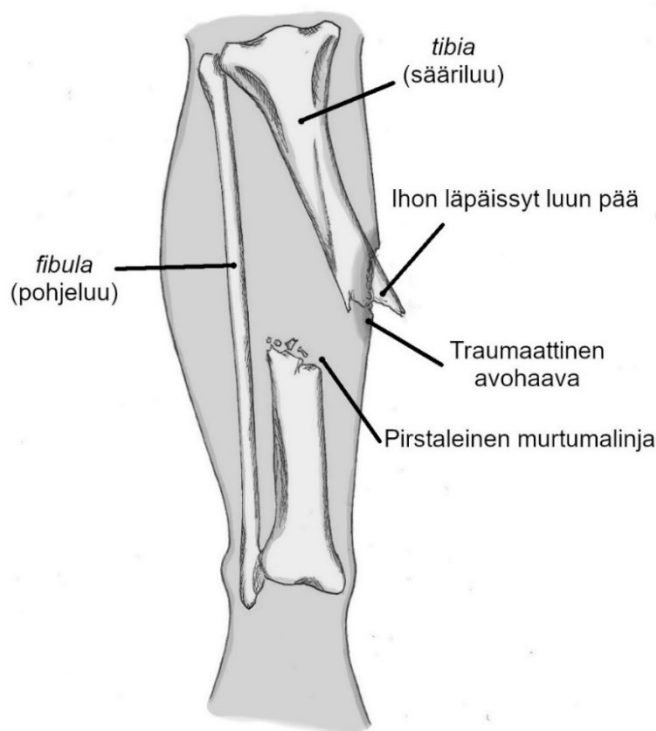
Kuva 3 Sääriluun ydinnaulaus (kuva: E. Pennanen).

Pienienergisesti syntyneissä murtumissa voidaan käyttää myös levykiinnitystä, mikäli murtuma on alueella, missä ydinnauula ei anna riittävää tukevuutta. Suurienergisissä murtumissa, kuten pirstaleisissa murtumissa, joihin ydinnaulaus ei sovellu voidaan käyttää ulkoista fiksaattoria, joko väliaikaisesti tai koko hoidon ajan. (Mattila 2021b.)

2.2 Säären avomurtumat

Avomurtumalla tarkoitetaan murtumaa, jossa katkennut luu on näkyvässä ihossa olevan haavan kautta (Kuva 4). Ne ovat usein seurausta suurienergisestä

iskusta, kuten urheiluvammat, liikenneonnettomuudet ja räjähdykset. (Loh, An Lim, Seah & Khan 2021, 1.)



Kuva 4 Säären avomurtuma (kuva: E. Pennanen).

Avomurtumissa ulkomaailma on yhteydessä luuhun ja haavan kautta elimistöön pääsee infektioitekijöitä, minkä takia ne tulisi hoitaa nopeasti suuren infektiorisikin vuoksi. Verrattuna umpimurtumiin, joissa luu ei näy ihon läpi, avomurtumat aiheuttavat suurempaa kudostuhoa murtuneen luun ympäristössä. (Jordan ym. 2014, 399.) Vakavissa avomurtumissa kudostuho voi olla laajaa ja aiheuttaa ihopuutoksia, sekä vakavia vaurioita suuriin verisuoniin. Luun pirstaloituminen voi johtaa myös luukatoon. (Loh ym. 2021, 1).

Koska avomurtumat ovat usein seurausta suurienergisestä onnettomuudesta, tulee niiden ensihoidossa noudattaa perus monivammapotilaan ensiapuohjeita ja henkeä uhkaavat ongelmat tulee hoitaa ensin määrättyssä järjestyksessä (Loh ym. 2021, 1). Potilaan tilaa arvioidaan cABCDE-periaatteen mukaan (Taulukko 1). Potilas tulisi kuljettaa mahdollisuuksien mukaan suoraan erikoissairaanhoidon. (Vuorinen 2021.) Potilaalla saattaa olla muita sisäisiä vammoja,

joista avomurtuma helposti vie huomion pois. Potilaan ilmatiet ja verenkierto on turvattu ensin ja massiiviset verenvuodot tyrehdytettävä. (Jordan ym. 2014, 399–400.)

C	katastrofaalisen verenvuodon kontrollointi
A	Hengitystien varmistaminen ja kaularangan stabilointi
B	Hengitys
C	Verenkierto ja ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen
D	Tajunnan tason määrittäminen
E	Ulkoiset vammanmerkit ja ympäristöltä suojaaminen

Taulukko 1 Vammapotilaan tilan systemaattinen arviointi cABCDE-periaatteen mukaan (Mukaillen Vuorinen 2021).

Mikäli raaja on luonnottomassa asennossa murtumasta johtuen, se pyritään oikaisemaan ensihoidon toteuttavassa yksikössä ennen potilaan siirtoa lopulliseen hoitopaikkaan, eli tarvittavat kirurgiset valmiudet omaavaan sairaalaan. Raaja on hyvä lastoitaa ja tukea kohoasentoon. Avohaava tulee puhdistaa viereksineistä ja peitellä. Kun potilaan tila on saatu stabiloitua, haava on tutkittava ja kudოსvaurioiden laajuus arvioitava. Kuvantamisessa on huomioitava vammojen mahdollisuus myös laajemmalla alueella niin, että röntgenkuvassa näkyy myös polvi- ja nilkkanivelet. (Jordan ym. 2014, 399–400; Mattila 2021b.)

Avomurtumat voivat olla vakavuudeltaan hyvin eri tasoisia, ja niiden luokitteluun ja hoidon ohjaukseen on kehitetty asteikkoja, joista Gustilo-Anderson asteikko on käytetyin. Asteikko yhdenmukaistaa avomurtumien hoitoa, ja helpottaa paranemisen ennusteen arviointia. (Kim & Leopold 2012, 3270.) Gustilon luokittelun mukaan säären avomurtumat luokitellaan kolmeen päätyyppiin, joista kolmas jaetaan vielä alaluokkiin (Taulukko 2). Todellinen vamman luokka voidaan todeta vasta leikkaussalissa. (Lindahl, Parkkinen & Hirvensalo 2019, 569.)

Luokitus	Ihorikko	Lihaskudonvaurio	Yleinen murtuma tyyppi
I	< 1 cm	Vähäinen	Yksinkertainen
II	> 1 cm	Kohtalainen	Yksinkertainen tai pirstaleinen
IIIA	Laaja	Laaja	Pirstaleinen
IIIB	Laaja	Laaja + luukalvovamma	Pirstaleinen
IIIC	Laaja	Laaja + vakava verisuonivamma	Pirstaleinen

Taulukko 2 Säären avomurtumien luokittelu Gustilo-Andersonin luokituksen mukaan (Mukaillen Lindahl, Parkkinen & Hirvensalo 2019, 569).

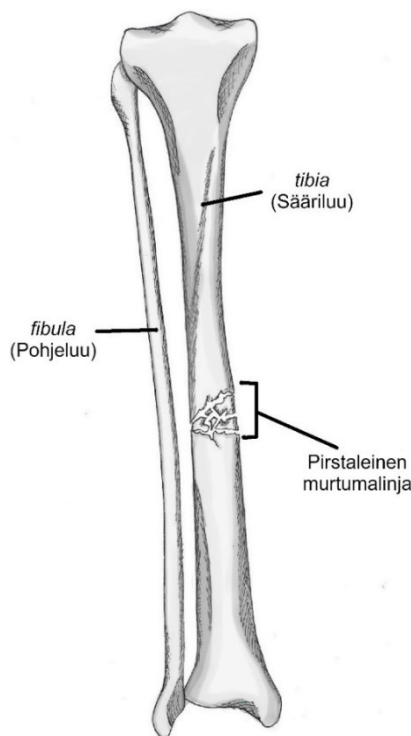
Avomurtumien hoidon tavoitteena on pääsääntöisesti pelastaa ja korjata murtuneen raajan verenkierto, sekä palauttaa sen normaali toiminta mahdollisimman hyvin. Joskus vakava säären murtuma voi johtaa alaraajan amputaatioon, mikäli raajan verenkiertoa ei ole mahdollista palauttaa. (Lindahl ym. 2019, 571.)

Murtumat säären alueella altistavat potilaan helposti lihasaitio-oireyhtymälle, missä säären lihakset alkavat turpoamaan lihaskalvoja vasten, jotka eivät anna periksi. Tämä aiheuttaa paineen nousua, mikä uhkaa kyseisten lihasten verenkiertoa ja voi pahimmillaan johtaa kuolioon kyseisissä lihaksissa. (Saarelma 2021b.) Lihassetio-oireyhtymä on vakava tila ja hoidettava nopeasti faskiotomilla, eli lihasaitioiden kirurgisella avauksella. Lihassetiopaine altistaa kudosta hapenpuutteelle ja näin voi johtaa vakaviin iskeemisiin, eli hapenpuutteesta johtuviin vaurioihin. (Handolin & Reitala 2019, 125.)

2.3 Ulkoinen fiksaattori säären avomurtumien hoidossa

Ulkoinen fiksaattori, eli ulkoinen kiinnityslaite, on kehon ulkopuolinen kehikko, joka on kiinni luissa kudosten läpi kulkevien piikkien ja ruuvien avulla. Kehikko kiinnitetään murtumalinjojen ylä- ja alapuolelta. (Taljanovic ym. 2003, 1572.) Ulkoisia fiksaattoreita on jo pitkään käytetty traumatologiassa sirpaleisten

murtumien (Kuva 5) ja avomurtumien hoidossa. Nykyään käyttö on laajentunut myös synnyttäisten ja saatujen virheasentojen korjaamiseen, sekä jäykkien nivelien mobilisointiin. (Ceroni ym. 2016, 605.)

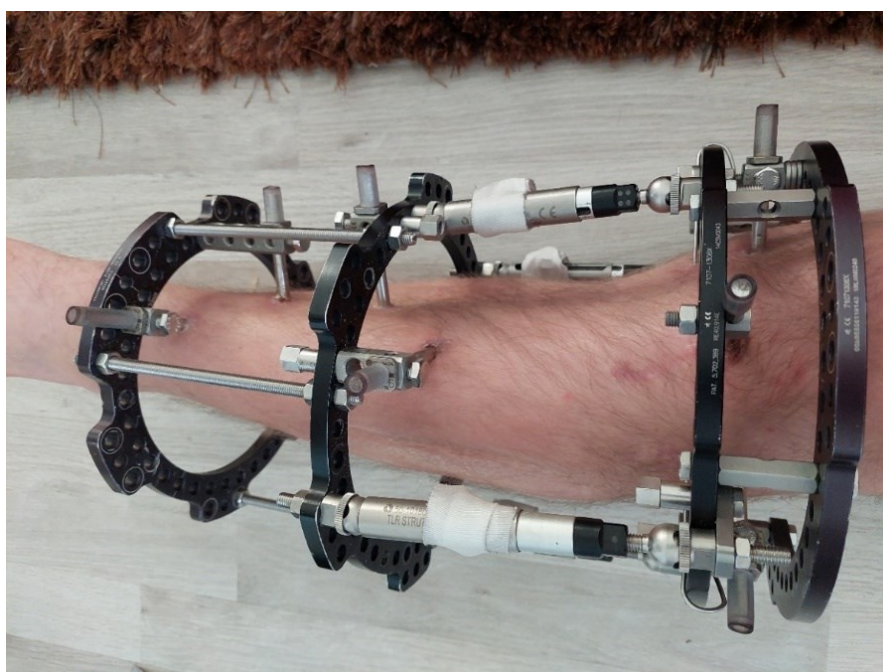


Kuva 5 Sääriluun pirstaleinen murtuma. (Kuva: E. Pennanen)

Ulkoista fiksaattoria käytetään, kun sisäinen fiksaatio, kuten ydinnaulaus, ei ole mahdollista. Syitä voivat olla pahat pirstaleiset murtumat, avomurtumat, palovammat, vakavat pehmytkudosvauriot ja nivelmurtumat. Ulkoista fiksaatiota käytetään myös tapauksissa, joissa odotetaan pehmytkudoksen paranemista leikkauskelpoiseksi. (Encinas-Ullán ym. 2020, 204.) Ulkoisen fiksaattorin käyttö laajan kudoksen vaurion kokeneessa raajassa vähentää tarvetta aiheuttaa lisävaurioita luun korjaamiseksi (Taljanovic ym. 2003, 1572). Ulkoinen fiksaattori mahdollistaa myös varhaisemman painon varaamisen raajalle, mikä myös edistää luun paranemista (Timms ym. 2013, 20).

Ulkoiset fiksaattorit voidaan jakaa eri päätyyppisiin, joita ovat unilateraaliset keihikot sekä rengas- ja hybridikeihikot (Lindahl 2006, 428). Unilateraalisisessa kehikossa ihon läpäisevät ja luuhun kiinnitetyt piikit ovat kiinnitettynä ulkoiseen

tankoon. Unilateraalaisella kehikolla hoidetaan usein pitkien luiden murtumia, pois lukien reisi- ja olkaluunpäiden murtumat. Rengaskehikko muodostuu ohuista pingotetuista vaijereista, jotka on kiinnitetty renkaan muotoiseen kehikkoon. Kehikko kehitettiin alun perin varsinkin raajan pidennysleikkauksia varten. Usein rengaskehikoista käytetään kehittäjänsä mukaan myös nimeä Ilizarov - fiksaattori. Hybridikehikot muistuttavat ulkonäöltään paljon rengaskehikkoja, mutta niissä on hyödynnetty myös unilateraalisen kehikon piirteitä. Hybridikehikko (Kuva 6) mallisia ulkoisia fiksaattoreita käytetään usein säären murtumissa. (Taljanovic ym. 2003, 1572–1573).



Kuva 6 Hybridikehikko säären murtuman hoidossa (Kuva: A. Suosara).

Ulkoisen fiksaattorin piikkien juuria tulee tarkkailla huolellisesti, jo sen asettamispäivästä lähtien. Piikkien löystymistä tulee tarkkailla ja mahdollisesti kiinnitys tulee tarkistaa kuvantamalla. (Taljanovic ym. 2003, 1573). Yleisiä komplikaatioita ulkoisen fiksaattorin käyttöön liittyen ovat murtumien viivästynyt yhdistyminen, hermo- ja verisuonivauriot, piikkien löystyminen, fiksaattorin mekaaniset ongelmat ja yleisimpänä piikin juurien infektiot (Timms ym. 2013, 20).

3 Haava ulkoisen fiksaattorin piikin juurella.

3.1 Akuutti haava

Usein ulkoista fiksaattoria käytettäessä raajalla esiintyy myös erilaisia akuutteja haavoja (Encinas-Ullán ym. 2020). Akuutit haavat syntyvät usein traumaattisesti, jonkin ulkoisen voiman vaikutuksesta. Tällaisia akuutteja haavoja voivat olla hankauksesta aiheutuneet ihorikot, viilto- ja pistohaavat tai kudoksia repivät ruhjevammat. Myös palo- ja paleltumavammat, kemikaalien aiheuttamat syöpmävammat ja säteilyn aiheuttamat akuutit vammat ovat akuutteja haavoja. Akuutit haavat jaotellaan syntymekanismien mukaan puhtaisiin ja likaisiin. Puhdaita haavoja ovat kirurgiset haavat ja likaisia tapaturmaiset haavat, joihin on joutunut vierasta materiaalia, kuten multaa. Akuutit haavat ovat alle kuukauden vanhoja. Tämän jälkeen haavaa kutsutaan krooniseksi haavaksi. (Juutilainen & Hietanen 2018, 27.)

Akuuttien haavojen paraneminen alkaa välittömästi kudoksen rikkouduttua. Paraneemisprosessi on nelivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa verenvuoto haavasta tyrehtyy. Tämän saavat aikaan verisuonten supistuminen ja verihyytymän muodostuminen. Samaan aikaan verihyytymää myös hajotetaan, etteivät suonet tukkeutuisi kokonaan. Seuraavaksi käynnistyy tulehdusreaktiovaihe eli inflammaatio, minkä aikana valkosolut puhdistavat haava-aluetta kuolleesta kudoksesta ja vierasmateriaalista. Inflammaatiovaihe on voimakkaimmillaan 1–3 vuorokautta haavan synnystä. Inflammaation tunnusomaisia piirteitä ovat haava-alueen kuumotus, punoitus, turvotus ja kipu. Jotta seuraava vaihe eli korjausvaihe voisi alkaa, on inflammaatio vaiheen rauhoitettava. Tämä tapahtuu, kun haavassa ei esiinny enää vierasmateriaalia tai bakteeri-infektiota. Mikäli haavaan jää vierasmateriaalia tai bakteereja, haavan paraneminen voi kroonistua. Kolmannessa paranemisprosessin vaiheessa alkaa kudospuutealue täyttyä uudella epiteelisolukolla ja myöhemmin uudella sidekudoksella. Haavan paraneminen etenee reunoilta haavan keskustaa kohti. Korjausvaihe käynnistyy 2–4 vuorokauden kuluttua haavan synnystä. Viimeinen vaihe eli muokkausvaihe tarkoittaa arpikudoksen kypsymistä ja vetolujuuden kehittymistä. Muokkausvaihe

alkaa 2–3 viikkoa haavan synnystä ja voi kestää yli vuoden. (Lagus 2018, 30–39.) Haavan paranemista heikentäviin tekijöihin kuuluvat tupakointi, huono ravitsemus, ikä, eri lääkitykset, infektiot, kudosturvotus ja -nekroosi, sekä erilaiset sairaudet, kuten diabetes ja syövätkin (Laato, Veräjänkorva & Kössi 2018, 170).

3.2 Akuutin haavan hoito

Haavan hoidon aikana tulee huolehtia käsihygieniasta ja oikeanlaisista suojaimista. Välineiden valintaan vaikuttaa se, tuleeko haavaa hoitaa steriilisti vai tehdaspuhtaasti. Alle vuorokauden ikäistä suljettua haavaa tulee hoitaa aina steriilisti. Haavan puhdistus aloitetaan yleensä haavan pesulla, tähän käytetään vesijohtovettä, keittosuolaliuosta, vetyperoksidia tai erillistä haavan huuhteluun tarkoitettua nestettä. Huuhtelun jälkeen suoritetaan tarvittaessa mekaaninen puhdistus, jossa poistetaan vierasmateriaalia ja kuollutta kudosta. (Hietanen & Kuokkanen 2018, 199–204.)

Haavan sulkeminen oikein tärkein paranemista edistävä tekijä. Iho ei saa jäädä kireälle ja sen alle ei saa jäädä tyhjää taskua. Kiristystä ehkäistään ompelemalla iho useassa kerroksessa, samalla haavan vetolujuus kasvaa. (Kuokkanen 2018, 253–254.) Akuutin puhtaan haavan, kuten kirurginen haava, hoito haavan sulun jälkeen on pitää haava kuivana ja puhtaana. Haavan päälle laitetaan haavateippi tai -sidos, jota ei vaihdeta, ellei se likaannu tai ellei haavan tarkasteluun ilman sidosta ole jotain erityistä syytä. Ommellun haava ompeleiden poistoajankohta riippuu haavan sijainnista ja ommelmateriaaleista. Yleisesti kasvoista ompeleet poistetaan viikon sisällä leikkauksesta, vartalolta muutaman viikon sisällä ja raajoista ja sormista kahden viikon kuluttua. (Laato ym. 2018, 173–174.)

Traumaattisen haavan hoidon tarkoituksena on saada haava paranemaan mahdollisimman nopeasti ilman infektiota. Hoidossa huomioidaan myös mahdollisimman esteettinen lopputulos. (Hietanen & Kuokkanen 2018, 235.) Traumaattiset tapaturman aiheuttamat haavat pystyvät paranemaan itsestään, jos ne ovat vaurioittaneet vain ihon verinahkaa vain pinnallisesti. Tällöin haava alueella vielä jäljellä olevat epiteelisolut voivat alkaa kasvattaa uudisepiteeliä

haavapohjalta käsin. Kontaminoitunut haava tulee puhdistaa kaikesta vierasma-
teriaalista. (Kuokkanen 2018, 252.) Haavan puhdistaminen kuolleesta kudok-
sesta on tärkein haavan paranemista edistävä toimenpide. Puhdistus voi tapah-
tua kirurgisesti, mekaanisesti, autolyttisesti, entsyymaattisesti, biologisesti tai
kemiallisesti, riippuen haavan laadusta, potilaan tilanteesta, hoitopaikasta ja
saatavilla olevasta välineistöstä ja henkilökunnasta. (Juutilainen 2018, 85–86.)

Traumaattisesti syntyneissä viiltohaavoissa on tärkeää tutkia viillon syvyys ja
sen aiheuttamat kudosaauriot. Viiltohaavan tutkiminen vaatii vahvan kipulääki-
tyksen ja joskus jopa anestesian, eli nukutuksen. Viiltohaava puhdistetaan ja
tutkitaan steriilisti, puhtaana haava voidaan sulkea ompelein. Viiltohaavan sul-
kemisen aikaraja on yleisesti kuusi tuntia sen synnystä. Tästä voidaan poiketa
tietyillä alueilla kehoa, kuten kasvoissa, joissa verisuonitus on hyvä. (Kuokka-
nen 2018, 253.)

Ruhjevammat tulee puhdistaa vierasmateriaalista ja haavan reunojen veren-
kierto tarkistaa ja arvioida, sillä jos iho on irronnut laajalta alueelta, voi sen ve-
renkierto olla mahdotonta pelastaa. Tällöin sitä ei ole syytä säästää, vaan ihoa
leikataan vähitellen pois, kunnes saavutetaan toimivan verenkierron raja. Tästä
merkinä on kirkas verenvuoto. Haavat voidaan jättää sulkematta, jolloin ne pei-
tetään haavatuotteilla, joihin kuuluu silikoniverkko ja sopivat imukykyiset taitok-
set. Sopivissa olosuhteissa haavat voidaan myös peittää kirurgisesti esimerkiksi
ihosiirteellä. Haavojen, joissa esiintyy kudospuutosta, sulkeminen akuutisti ei
yleensä ole tarvittavaa. Jos kyseessä on paljastanut nivel, tulee haava kuitenkin
sulkea nopeasti kirurgisesti. (Kuokkanen 2018, 255.)

Mikäli kyseessä on tyypin II avomurtuma, haava vaatii tehokkaan puhdistuksen
ja sen peittoon voidaan käyttää tarvittaessa vamman mukaan iho- ja lihaskielek-
keitä. Tyypin III avomurtumien hoito vaatii laajaa ammattitaitoa laajojen kudosa-
vaurioiden korjaamiseksi. Avomurtumien hoidossa tulee huomioida aitiopaineoi-
reyhtymän riski, jolloin lihaskalvot tulee aukaista eli tehdä faskiotomia. Tällöin
haava jätetään avonaiseksi, kunnes turvotus laskee. (Kuokkanen 2018, 256.)
Faskiotomiahaavan hoito, riippuu haavan tilasta. Puhdasta haavaa hoidetaan
tarttumattomalla verkkosidoksella, jonka päälle asetetaan kostutettuja tai kuivia

taitoksia ja päälle haavakalvo. Faskiotomia haavaa voidaan hoitaa myös alipainimulla. (Hietanen & Kuokkanen 2018, 224–225.)

Ulkoisessa fiksaattorissa luuhun ruuvatut teräspiikit lävistävät ihon, jolloin kirurginen akuutti haava ei pääse paranemaan, tämän takia ulkoisen fiksaattorin aiheuttamat haavat eivät varsinaisesti lukeudu akuutteihin haavoihin, eivätkä myöskään kroonisiin haavoihin. Haavan parantamiseen tähtäävä hoito, ei siis ole sopiva ulkoisen fiksaattorin piikin juuria hoidettaessa. (Timms ym. 2013, 21). Suomessa piikkien juuria hoidetaan ihon ja haavan kunnon mukaan. Mikäli juuri ei eritä, sen voi jättää ilman peittoa, mutta erittävä piikin juuri tulee suojata kuitutaitoksella tai vaahtolevyllä (Kuva 7). (Hietanen & Kuokkanen 2018, 227.)



Kuva 7 Erittävien piikinjuurien suojaus vaahtolevyillä. (Kuva: A. Suosara).

Piikit puhdistetaan mekaanisesti juuresta ylöspäin hanaveteen kostutetulla kuitutaitoksella, mikäli piikkien juuriin on kertynyt kuivaa karstaa, suihkutetaan se pois lämpimällä vedellä. Erittäviin piikinjuuriin käytetään antibakteerisia

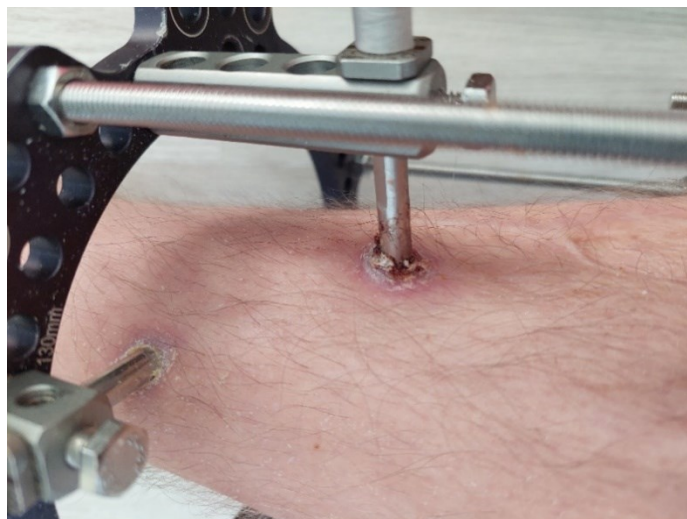
hoitotuotteita, kuten hopeaa sisältäviä vaahtosidoksia. (Hietanen & Kuokkanen 2018, 227.)

Jos fiksaattorin piikin juurta ympäröivään ihoon ilmaantuu voimakkaita infektion merkkejä, piikki on yleensä löystynyt ja se tulee poistaa (Hietanen & Kuokkanen 2018, 227). Näitä infektion merkkejä ovat runsaasti lisääntynyt haiseva erite, kuumotus, punoitus, kipu ja turvotus (Berg & Mustonen 2019, 163–164). Piikin juurien infektiot pidentävät hoitoaikaa, aiheuttavat kipua ja epämukavuutta. Ne voivat jopa johtaa kuolemaan, mikäli infektio pääsee leviämään. (Timms ym. 2013, 21). Infektoituneen haavan paikallishoito on ensisijaisesti haavan pesu suihkulla ja mekaaninen puhdistus. Vakavissa infektioiden hoito tulee suorittaa 2–3 kertaa vuorokaudessa. (Hietanen & Kuokkanen 2018, 219.)

3.3 Haavainfektiot

Haavan infektio on yleisin syy huonoon paranemiseen ja haavan kroonistumiseen. Infektio haavassa pitkittää tulehdusreaktiovaihetta ja estää näin korjausvaiheen käynnistymisen. Samalla myös tervettä kudosta hajottavat entsyymit lisääntyvät haavassa, sekä märkäinen erite lisääntyy ja vaikeuttaa kudoksen haavensaantia. Nekroottinen, eli kuollut, kudos haavassa lisää kasvualustaa bakteereille ja näin edesauttaa infektion syntyä. (Lagus 2018, 48–49.)

Haavainfektiön oireita ovat märkäinen erityy haavasta, paha haju, haava kipuu, hidastunut paraneminen, kuumotus, punoitus ja turvotus (Kuva 8). Vakavat infektiot tulee tunnistaa ja hoitaa tehokkaasti, sillä ne voivat johtaa laajoihin kudostuhoihin tai, jopa henkeä uhkaavaan tilaan, kuten sepsikseen. Mikäli infektioitunut haava on ommeltu, haava avataan tarvittavalta alueelta poistamalla ompeluita. Haavaan voidaan asettaa dreeni, jotta haava pääsee paranemaan pohjalta käsin. (Berg & Mustonen 2019, 163–164.)



Kuva 8 Infektoitunut ulkoisen fiksaattorin piikin juuri. Näkyvinä oireina on punoitus ja märkäinen erityys. (Kuva: A. Suosara).

Haavainfektion hoitoon sisältyy usein mikrobilääkehoito, sekä infektoituneen alueen paikallinen hoito. Mikrobilääkehoitoa voidaan toteuttaa joko oralisesti, eli suunkautta, tai intravenoosisti, eli suonen sisäisesti. Aiheita systemaattiselle mikrobilääkehoidolle ovat selkeät infektion merkit haavan ympärillä, potilaalla on selkeitä oireita ja veren tulehdusarvot ovat koholla. Mikrobilääkehoitoa ei kuitenkaan kannata toteuttaa turhaan, sillä se voi altistaa bakteerikantojen resistanssin, eli antibiootin vastustuskyvyn, kasvulle, sekä häiritä potilaan omaa hyvää bakteerikantaa. (Kanerva & Tenhunen 2018, 117–118.) Likaisissa traumaattisissa haavoissa tulee myös muistaa tetanus, eli jäykkäkouristus, tehosterokote, jos edellisestä rokotuksesta on yli 10 vuotta. Jos potilasta ei ole ollenkaan rokotettu tai rokoteohjelma on jäänyt kesken, aloitetaan potilaan iän mukainen rokoteohjelma. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2019.)

Infektion aiheuttajia kutsutaan mikrobeiksi, näitä ovat bakteerit, virukset, sienet ja loiseläimet. Oman harvinaisemman ryhmän muodostavat prionit. Infektion lähteenä voi olla potilaan omat mikrobit, jolloin puhutaan endogeenisestä tartunnasta. Tällöin esimerkiksi ihon bakteerikanta pääsee kulkeutumaan alueelle, jossa sitä ei normaalisti esiinny, haava infektiosta puhuttaessa siis haavaan. Infektio voi olla peräisin myös muista ihmisistä tai ympäristöstä, jolloin puhutaan eksogeenisestä tartunnasta. (Vuento & Rantakokko-Jalava 2018, 26–33.)

Tartunnalla tarkoitetaan mikrobien siirtymistä yksilöiden välillä. Pelkkä tartunta ei kuitenkaan tarkoita, että mikrobit aiheuttaisivat infektion alueelle, johon ovat siirtyneet. Mikrobien lyhytaikaista läsnäoloa kutsutaan kontaminaatioksi. Tällöin mikrobit eivät lisääny tai aiheuta haittaa alueella. Jos mikrobi päätyy avoimelle haavalle ja alkaa lisääntymään, mutta ei aiheuta oireita, kyseessä on mikrobien kolonisaatio. Kolonisaatio saattaa johtaa lopulta infektiin, mikäli mikrobien leviämistä ei hillitä. Tähän vaikuttaa henkilön oma vastustuskyky, sekä haavan hoito. (Vuento & Rantakokko-Jalava 2018, 30–32.)

4 Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä

Opinnäytetyön tavoite oli lisätä sairaanhoitajien tietämystä ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien mahdollisimman tehokkaasta hoidosta ja infektioiden torjunnasta. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa tiivistetty tietopaketti ulkoisen fiksaattorin piikinjuurien hoidosta kuvailevan kirjallisuuskatsauksen muodossa.

Tutkimuskysymyksiä opinnäytetyössäni ovat:

Minkälaista osaamista sairaanhoitajilta tarvitaan infektioiden tunnistukseen ulkoisen fiksaattorin piikkien juurilla?

Millaisia eri hoitoyömenetelmiä käytetään ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidossa?

5 Opinnäytetyön menetelmälliset valinnat

5.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyön menetelmäksi valikoitui kuvaileva, eli narratiivinen, kirjallisuuskatsaus. Tämä menetelmä sopii tähän opinnäytetyöhön valikoituneeseen aiheeseen, koska kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa pyritään kuvailemaan tiettyyn aihealueeseen kohdistunutta aiempaa tutkimusta tiivistetyssä muodossa.

Tutkimukset voivat sisältää erilaisia tutkimusasetelmia samalta aihealueelta. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuksen kysymyksen asettelu on usein laaja, mutta sisältää rajauksia, jottei tutkimusmateriaalia kerry liian laajasti. Opinnäytetyössä aihetta on rajattu kahden tutkimuskysymyksen ja hakukriteereiden avulla. Tyypillisesti kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan vertaisarvioituja tieteellisiä tutkimuksia, jolloin käytettyjen julkaisujen luotettavuus kasvaa. (Suhonen, Axelin & Stolt 2015, 9.) Opinnäytetyön yhtenä hakukriteerinä oli, että artikkelit ovat vertaisarvioituja.

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen prosessi sisältää katsauksen tarkoituksen määrittämisen, materiaalin hankinnan eli kirjallisuushaun, aineiston valinnan, aineiston arvioinnin sekä aineiston analysoinnin ja synteesin. Lopuksi tulokset raportoidaan. Ensimmäisessä vaiheessa katsauksen tarkoituksen määrittäminen antaa suunnan prosessin etenemiselle. Aihe kannattaa valita oman mielenkiinnon mukaan, sillä se lisää tutkijan motivaatiota saattaa prosessi loppuun saakka. Opinnäytetyön aihe valikoituikin käytännön kokemukseen perustuneen mielenkiinnon pohjalta. Hyvä tutkimuskysymys tai -ongelma on kyseessä olevaan aiheeseen nähden tarkoituksenmukainen. Se ei saa olla liian laaja tai liian suppea, jotta saadaan sopiva määrä analysoitavaa materiaalia. Tutkimuskysymystä muodostettaessa on hyvä tehdä alustavaa taustatutkimusta saatavilla olevasta materiaalista. (Niela-Vilén & Kauhanen 2015, 24–25.) Opinnäytetyötä tehdessä perehdyin kirjallisuuteen laajasti ennen tutkimuskysymysten laatimista.

5.2 Kirjallisuushaku

Toisessa vaiheessa eli kirjallisuushaussa keskitytään sopivan kirjallisuuden etsimiseen. Systemaattisessa kirjallisuushaussa pyritään tunnistamaan materiaali, joka vastaa tutkimuskysymykseen. Hakua voi suorittaa eri tietokannoista, mutta kannattaa hyödyntää myös manuaalista hakua jo löydettyjen tutkimusten lähde luettelosta. Hakua varten on määriteltävä keskeiset käsitteet ja hakusanat, sekä kriteerit, joilla poissuljetaan osa materiaalista. Materiaalin karsinta tapahtuu ensin otsikko tasolla, sitten abstrakti tasolla ja lopulta itse koko tekstin perusteella.

Opinnäytetyössä aineiston hakutietokantana käytettiin UEF-Primoa, koska se kokoaa useamman tietokannan tieteelliset tekstit samaan paikkaan ja näin yksinkertaistaa hakuprosessia. Aineiston rajaaminen vaati yhteensä kolme hakukertaa, joihin lisättiin joka kerralla lisää kriteereitä tulosten kaventamista varten. Lopullisina hakukriteereinä käytettiin fraaseja ”pin site”, ”care”, ”infection”, ”external fixator” ja ”prevention”. Lisäksi hakukieli rajattiin Englantiin, sekä artikkeleiden julkaisuvuodet vuosiin 2012–2022, jotta saataisiin mahdollisimman uutta tutkittua tietoa. Artikkelit rajattiin myös vertaisarvioituihin ja verkossa saatavilla oleviin. Tuloksena artikkeleita löytyi 23. Hakukriteerit löytyvät tarkemmin liitteestä 1.

Haussa valikoituneiden 23 artikkelin otsikot käytiin lukemalla läpi. Niistä valikoituivat ne artikkelit, joissa oli otsikossa suora viittaus joko piikkien juurien hoitoon tai niiden infektiin. Näitä artikkeleita oli yhteensä 15. Seuraavassa vaiheessa luettiin otsikoiden perusteella valikoituneiden artikkeleiden abstraktit eli tiivistelmät läpi. Niiden perusteella valikoituivat ne artikkelit, joiden tiivistelmässä viitattiin artikkelin keskittyvän piikkien juurien infektioiden torjuntaan, infektioiden hoidon eri muotoihin tai yleisesti piikkien juurien eri hoitomuotoihin. Näitä artikkeleita oli 11.

Lopulta näiden artikkeleiden koko teksti käytiin läpi, minkä perusteella ei rajautunut enää yhtään artikkelia pois. Tekstin perusteella valikoituminen perustui artikkeleiden sisällön kykyyn vastata opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin. Lisäksi mukaan valikoitui artikkeli jo valittujen artikkeleiden lähteistä. Yhteensä tutkimukseen valikoitui 12 artikkelia. Artikkelien valintaprosessi on kuvattu liitteessä 2.

Katsaukseen valitut tutkimusten tulosten laatua ja relevanssia omaan katsaukseen nähden tulee arvioida. Arvioinnin voi suorittaa myös yhtenä valikointi kriteerinä. Arviointi on systemaattinen prosessi, minkä alussa tutkimukset jaotellaan eri kriteerien mukaan, esimerkiksi tutkimusasetelman mukaan. Yleisesti arvio tutkimuksista perustuu niiden vahvuuksiin ja heikkouksiin. Tutkimusasetelmat, -ongelmat, kohdejoukko, menetelmät, otoskoot ja aineisto kuvataan

ja arvioidaan niitä. (Niela-Vilén & Kauhanen 2015, 25–30.) Tutkimusten arviointi oli jatkuvaa ja osa valikointi prosessia. Kaikki valikoituneet artikkelit ja niiden sisällön kuvaukset on lueteltu liitteessä 3.

5.3 Aineiston analyysi

Aineiston analyysissa ja synteesissä valittujen tutkimusten tuloksista tehdään jäsenneltyä yhteenvetoa. Analyysin ensimmäisessä vaiheessa kuvataan tutkimusten tärkeä sisältö, mistä osa on tehty jo arviointi vaiheessa. Toisessa vaiheessa aineistoa luokitellaan ja kategorioidaan. Niistä etsitään yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia ja tiivistetään tutkimusten pääasiat. (Niela-Vilén & Kauhanen 2015, 30–32.)

Kolmannessa analyysin vaiheessa vertailun kautta löytyneestä informaatiosta muodostetaan looginen kokonaisuus, eli synteesi. Synteesissä muodostetaan tutkimuksista yleinen kuva ja esitetään mahdolliset ristiriitaiset tulokset. Synteesin havainnollistamiseen voidaan hyödyntää taulukkoja ja kuvioita. Lopulta tulokset raportoidaan tarkasti, niin että tutkimus on toistettavissa. (Niela-Vilén & Kauhanen 2015, 30–32.)

Sisällön analyysimenetelmänä opinnäytetyössä käytettiin luokittelua. Aineisto tulee yksinkertaistaa, minkä jälkeen yksinkertaistetut käsitteet luokitellaan eri luokkiin. Luokat voivat koostua pää- ja alaluokista. (Kyngäs, Elo, Pölkki, Kääriäinen & Kanste 2011.)

Analyysi aloitettiin lukemalla artikkelit huolellisesti läpi ja poimimalla sieltä toistuvia aiheita, jotka vastasivat opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin. Aiheet jaettiin ala- ja pääluokkiin. Pääluokkia esille nousi kaksi: Sairaanhoidajien kyky tunnistaa infektion merkit ulkoisen fiksaattorin piikkien juurilla ja hoitotyön menetelmät ulkoisen fiksaattorin piikkien juuria hoidossa. Näistä jälkimmäinen jakautui viiteen alaluokkaan, joita olivat: puhdistukseen käytetyt aineet, piikkien juurilla käytetyt sidokset, kuivuneen eksudaatin poisto piikin juurelta, paineen lisäys

piikkien juurille ja piikkien juurien hoitovälit. Esimerkki luokittelusta Taulukossa 3.

Tekstissä, artikkeli	Yksinkertaisuus	Alaluokka	Pääloukka
” There was, however, strong agreement that the dressing material should be able to keep excess moisture and exudate away from the wound...” (Timms ym. 2013)	Sidosmateriaalin tulisi pitää ylimääräinen kosteus ja tulehdusneste pois haavasta.	Piikkien juurilla käytetyt sidokset	Piikkien juurien eri hoitotavat

Taulukko 3 Esimerkki aiheiden luokittelusta

Toisella artikkelien lukukerralla samaan luokkaan yksinkertaistetut aiheet merkittiin tekstiin erivärisillä yliviivaustusseilla. Jokainen artikkeli luettiin erikseen, jokaisen luokan kohdalla, näin artikkelien sisältöihin perehdyttiin erittäin tarkasti. Aiheiden luokittelun jälkeen tuloksista muodostettiin synteesi, missä luokat toimivat otsikoina.

6 Tulokset

6.1 Sairaanhoidajien kyky tunnistaa infektion merkit ulkoisen fiksaattorin piikkien juurilla

Sairaanhoidajien tapa hoitaa ulkoisen fiksaattorin piikkien juuria on ollut keskustelun aiheena jo vuosia. Tutkimusten mukaan nykyisellään sairaanhoidajilla ei ole käytössä yhtenevää tapaa millä piikin juuria hoidetaan. (Campbell & Watt 2020; Timms & Pugh 2012). Hoitotavat eroavat myös ammattiryhmien välillä (Walker, Scammell & Bayston 2018).

Tällä hetkellä ei ole myöskään kansainvälisesti validoitua menetelmää määrittellä ja luokitella ulkoisen fiksaattorin piikin juurien infektioita (Ceroni ym. 2016; Kazmers, Fragomen & Rozbruch 2016; Lethaby ym. 2013, Timms & Pugh 2012; Walker ym. 2018). Tämä johtaa siihen, että hoitotyön ammattilaisten on vaikea yhdenmukaisesti tunnistaa esiintyviä infektioita (Campbell & Watt 2020). Kirjallisuuden mukaan infektioiden luokittelussa käytetään usein Checketts-Otterburn-luokittelujärjestelmää (Ceroni ym. 2016, Ktistakis, Guerado & Giannoudis 2015). Tämä ei kuitenkaan ole kansainvälisesti validoitu menetelmä. Järjestelmässä luokitellaan lievän ja vakavan infektion merkkejä ja niiden ehdotettuja hoitomuotoja (Liite 4). (Ceroni ym. 2016.)

Tutkimusten mukaan paras tapa tunnistaa infektioita on kuunnella potilaan oirekuvausta. Hoitotyön ammattilaisten tulee ottaa potilaiden oireet tosissaan ja reagoida niihin ajoissa. (Campbell & Watt 2020; Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013) Sairaanhoidajien tulee tunnistaa potilaan oireista niitä, jotka viittaavat infektion läsnäoloon. Näitä oireita ovat lisääntynyt kipu piikkien alueella, liikkeen ja painon varaamisen vähentynyt sietokyky, laajentunut punoitus, turvotus ja lisääntynyt erityis piikkien juurista. (Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013.)

Hoitotyön ammattilaisten tulee osata erottaa lievemmat ja vakavammat infektiot toisistaan, sillä niiden hoidot eroavat. Lievemmissä infektioissa tiheämmän haaivanhoitovälin lisäksi usein riittää suunkautta otettava antibioottikuuri, kun taas vakavimmissa infektioissa vaaditaan kirurgista toimenpidettä ja tulehtuneen piikin poistoa. (Ceroni ym. 2016.) Sairaanhoidajien tulee myös osata ohjata potilaita tunnistamaan itse nämä oireet ja kertomaan niistä hoitohenkilökunnalle, jotta hoito voidaan aloittaa mahdollisimman pian (Kazmers ym. 2016, 75).

Timms & Pughin (2012) mukaan monet sairaanhoidajat mieltävät iho hygienian ja piikin juurien hoidon erillisiksi asioiksi. Iho on kuitenkin usein bakteeri-infektion lähde ja näin ihohygieneia on tärkeä osa piikin juurten hoitoa.

6.2 Hoitotyön menetelmät ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidossa

6.2.1 Puhdistukseen käytetyt aineet

Ideaalia puhdistusainetta ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoitoon ei ole vielä saatu selville (Sáenz-Jalón ym. 2020). Yksi yleinen piikin juurten puhdistukseen käytetty aine on keittosuola, eli 0,9 % natriumkloridi. On kuitenkin kyseenalaistettu sen riittävyys tehokkaassa infektion torjunnassa. (Lagerquist ym. 2012.)

Keittosuolan lisäksi tutkimuksissa ja kyselyissä suosituimmaksi puhdistusaineeksi nousi klooriheksidiinialkoholi (Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013; Walker ym. 2018). On ehdotettu, että klooriheksidiini olisi infektioiden torjunnan kannalta parempi vaihtoehto, koska se omaa antimikrobisia ominaisuuksia. Se torjuu keittosuolaa paremmin *Staphylococcus aureus* infektoita, jotka ovat yleisiä iholta peräisin olevia bakteeri-infektioita piikkien juurissa. (Kazmers ym. 2016, Lagerquist ym. 2012; Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013.) Tutkimukset kuitenkin osoittavat, ettei infektioiden esiintyvyydessä ole merkittävää eroa klooriheksidiinialkoholin ja keittosuolan käytön välillä (Kazmers ym. 2016).

Britanniassa vuonna 2010 pidetyssä konsensuskokouksessa päädyttiin useiden ortopedian ja hoitotyön ammattilaisten johdolla suosittelemaan klooriheksidiinialkoholin käyttöä ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidossa (Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013). Keittosuolaa tulee kuitenkin suosia silloin, kun klooriheksidiinin käytölle esiintyy vasta-aiheita (Campbell & Watt 2020; Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013). Mikäli potilaalla on piikkien juurien seudulla avohaavoja, ekseemaa tai psoriasista, ei klooriheksidiinialkoholia tulisi käyttää. Myös allergiat on huomioitava. (Timms & Pugh 2012.)

Walkerin ym. (2018) mukaan muita usein piikkien juurten hoidossa käytettyjä puhdistusaineita kirjallisuuden mukaan ovat pelkkä vesi, vesi ja saippua, 50 % vetyperoksidi, klooriheksidiinivesiliuos ja jodattu povidoni. Ceronin ym. (2016) mukaan lisäksi käytetään isopropanolia ja polyheksametyleenibiguanidia.

Klooriheksidiinin ja 50 % vetyperoksidin käytön välillä, sekä keittosuolan ja jodatun povidonin käytön välillä, ei ilmennyt merkittävää eroa infektioiden esiintyvyydessä (Lagerquist ym. 2012). Myöskään vertailussa klooriheksidiinialkoholin ja jodatun povidonin välillä ei ilmennyt merkittäviä eroja infektioiden esiintyvyydessä (Sáenz-Jalón ym. 2020). Subramanyam, Mundargi, Potarlanka & Khanchandani (2019) vertasivat jodatun povidonin, klooriheksidiinin ja hopeasulfaatin käyttöä piikkien juurten hoidossa keittosuolan käyttöön. Tutkimuksessa ei tullut ilmi merkittäviä eroja infektioiden esiintyvyydessä, mikä johti loppupäätelmään, että antiseptisten aineiden käyttö ei tuo merkittävää etua piikkien juurten hoidossa.

Pidempiaikainen vahvojen antiseptisten aineiden käyttö saattaa kuivattaa ihoa, ärsyttää sitä ja johtaa herkistymiseen, tällöin on vaihdettava miedompaan puhdistusaineeseen (Ceroni ym. 2016). Lagerquistin ym. (2012) mukaan jodia ei tulisi käyttää ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidossa, koska sen on todettu häiritsevän kudoksen paranemista.

Ei ole vankkaa tieteellistä todistusaineistoa, että jokin puhdistusaine olisi parempi kuin toinen ulkoisen fiksaattorin piikin juurien infektioiden torjunnassa (Campbell & Watt 2020; Kazmers ym. 2016). Kazmersin ym. (2016) mukaan klooriheksidiinin on osoitettu vähentävän jossain määrin kolonisaatioita piikkien juurilla, antibioottien käyttöä ja kipua. Campbellin ja Wattin (2020) mukaan kirjallisuudesta nousee esille, että puhdistusaineen valintaan vaikuttaa vahvasti taloudelliset syyt. Myös Sáenz-Jalónin ym. (2020) mukaan puhdistusaineen valinnassa tulee huomioida muut tekijät, kuin aineen paras antiseptinen kyky. Näitä tekijöitä ovat hinta, yksinkertaisuus ja hoidon yhdenmukaisuus, jolla vältetään useiden eri antiseptisten aineiden käyttö samalla potilaalla.

Puhdistuksen tulee tapahtua karisemattomalla puhdistusaineeseen kostutetulla materiaalilla, jotta haavaan ei jää kuituja. Puhdistusaine tulisi hieroa kevyesti piikin juuren ympäristöön ja antaa sitten kuivua. (Timms & Pugh 2012.)

Jotkin tutkimukset ehdottavat, että haavojen puhdistukseen riittää suihkussa käynti (Kazmers ym. 2016; Lagerquist ym. 2012). Britanniassa pidetyssä

konsensus kokouksessa päädyttiin ohjeistamaan, että suihkussa käynti on sallittua ennen sidosten vaihtoa ja piikkien juurien puhdistusta. Ulkoisen fiksaattorin kehikko tulee kuivata heti suihkun jälkeen huolellisesti. (Timms ym. 2013; Timms & Pugh 2012)

6.2.2 Ulkoisen fiksaattorin piikkien juurilla käytetyt sidokset

Sidosten tarpeellisuudesta piikkien juurilla on keskusteltu ammattilaisten kesken. Britanniassa pidetyssä konsensuskokouksessa päädyttiin sidosten tarpeellisuuteen, sillä ne suojaavat haavaa ympäristöltä ja imevät itseensä ylimääräisen kosteuden. Sidoksen tulee olla steriili, imevä ja tehty karisemattomasta aineesta. Konsensuksen mukaan sideharso ei ole hyvä materiaali sidokseen, koska se ei suojaa haavaa tarpeeksi tehokkaasti bakteereilta ja saturoituu eritteestä nopeasti. (Timms ym. 2013.) Sideharso on kuitenkin eniten käytetty sidosmateriaali (Georgiades 2018). Walkerin ym. (2018) mukaan sidosmateriaalin valintaan vaikuttaa ammattiryhmä. Sairaanhoidajat käyttävät useammin muuta sidosmateriaalia, kuin kuivaa sideharsoa verrattuna esimerkiksi lääkäreihin. Tähän voi vaikuttaa sairaanhoitajien laajempi haavanhoitomateriaalien tuntemus. Klooriheksidiinillä kyllästetyt sidokset ja vaahtosidokset ovat yleistymässä.

Toisten tutkijoiden mielestä piikkien juuret tulee peittää sidoksella koko ulkoisen fiksaattorin käytön ajan ja toisten mielestä vain, jos piikkien juuret erittävät. Eri mieltä ollaan myös siitä, tuleeko sidosten olla kuivia vai antiseptisellä aineella kyllästettyjä. (Ceroni ym. 2016.) Kyllästykseen voidaan käyttää hopeasulfadiatsiinia, klooriheksidiiniä, vetyperoksidia, (Lagerquist ym. 2012) polyheksametyleenibiguanidia, jodattua povidonia ja parafiinia. (Kazmers ym. 2016). Ceroni ym. (2016) ei kuitenkaan suosittelen jodatun povidonin käyttöä, koska se lisää ruven muodostusta ja saattaa edesauttaa ihon kiinnittymistä piikkiin.

Tutkituin kyllästämiseen käytetty antiseptinen aine oli hopeasulfadiatsiini. Tutkimusten välillä oli kuitenkin eroavaisuuksia tulosten osalta. Kun yhden mukaan kuivan sidoksen ja hopeasulfadiatsiinia omaavien sidosten käytön välillä ei esiintynyt merkittävää eroa infektioiden esiintyvyydessä, toisen mukaan

hopeasulfadiatsiinilla kyllästetyt sidokset vähentävät infektioiden esiintyvyyttä. (Kazmers ym. 2016; Lagerquist ym. 2012.) Infektioita esiintyi vähemmän myös verratessa hopeasulfadiatsiinilla kyllästettyjä sidoksia denaturoidulla alkoholilla kyllästettyihin sidoksiin. (Campbell & Watt 2020). Lagerquistin ym. (2012) mukaan sidostyyppejä vertaillessa hopeasulfadiatsiini/klooriheksidiini yhdistelmäsidosta käytettäessä esiintyi vähemmän infektioita, kuin pelkkää klooriheksidiiniä omaavan sidoksen tai vetyperoksidi/Xerofoam sidoksen käytössä.

6.2.3 Kuivuneen eksudaatin poisto ulkoisen fiksaattorin piikkien juurilta

Kuivuneen eksudaatin eli tulehdusnesteen merkityksestä infektion torjuntaan piikkien juurilla on keskusteltu paljon (Georgiades 2018). On ehdotettu, että kuivunut eksudaatti muodostaa haavan pinnalle suojan bakteereja vastaan ja täten sitä ei tulisi poistaa. On myös ehdotettu, että eksudaatin paikalleen jättäminen estää haava eritteiden vapaan poistumisen haavalta ja näin lisää infektioriskiä. (Campbell & Watt 2020; Georgiades 2018; Timms & Pugh 2012).

Walkerin ym. (2018) kyselyn mukaan yli puolet hoitotyön ammattilaisista poistaa eksudaatin piikin juurelta hoidon yhteydessä ja kolmasosa, mikäli juurella on infektion merkkejä. Yleisesti hoitotyön ammattilaiset ovat yhtä mieltä siitä, että eksudaatti tulee poistaa, mikäli haavalla on infektion merkkejä. Britanniassa pidetyssä konsensus kokouksessa ei kuitenkaan päästy yhteisymmärrykseen siitä tuleeko eksudaatti jättää paikalleen vai poistaa, mikäli infektion merkkejä ei ole. (Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013.) Eksudaatin poisto saattaa aiheuttaa pientä kudostraumaa ja tulehdusreaktion piikin juurella, mikä omalta osaltaan edistää infektioiden syntyä (Walker ym. 2018).

6.2.4 Paineen lisäys ulkoisen fiksaattorin piikkien juurille

Ihon ja piikin välinen liike tuottaa ärsytystä ja epämukavuutta. Liikettä tapahtuu helposti potilaan käyttäessä raajaa ja, kun turvotus raajassa hellittää. (Timms ym. 2013.) Ihon liike voi johtaa tyhjän tilan muodostumiseen ihon ja

ihonalaiskudoksen välille, mikä nostaa paikallisen infektion riskiä. Tämän tyhjän tilan muodostusta voidaan estää käyttämällä piikin juurella kompressiota. (Campbell & Watt 2020; Timms & Pugh 2012.) Heti postoperatiivisesti kompressio estää hematoomien muodostusta (Timms & Pugh 2012). Walkerin ym. (2018) mukaan yli puolet hoitotyön ammattilaisista ei kuitenkaan käytä kompressiota hoitomuotona. Vain noin viidesosa vastaajista kertoi käyttävänsä kompressiota koko hoidon ajan. Kymmenys vastaajista käytti kompressiota heti postoperatiivisesti ja noin kymmenys ensimmäiset 48 tuntia. Britanniassa pidetyssä konsensuskokouksessa päädyttiin suosittelemaan kompression käyttöä koko hoidon ajan (Timms ym. 2013).

Kompression luomiseen voidaan käyttää useita eri ratkaisuja. Näitä ovat erilaiset klipsit ja tulpat. Klipsit voidaan kiinnittää ulkoisen fiksaattorin piikkiin ja ne ovat vaihdettavissa. Ne kuitenkin löystyvät käytössä, minkä vuoksi ne tulee vaihtaa usein, mikä ei ole kustannustehokasta. Tulpat asennetaan usein jo leikkauksalissa piikkiin ja ne eivät ole vaihdettavissa. Ne tulee puhdistaa huolellisesti, sillä ne muodostavat potentiaalisen infektiotestin. (Timms ym. 2013.) Kompression tulee kuitenkin olla kevyttä. Liian voimakas kompressio voi aiheuttaa painehaavoja, minkä vuoksi kompression alla tulee aina käyttää sidosta pehmennyksenä. (Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013.) Tulppien materiaalina voi olla kumi tai vaahtosidos. (Ceroni ym. 2016) Joissakin yksiköissä piikkeihin asennetaan steriilit ruiskut, jotka liikkuvat piikkiä ylös ja alas ja näin niillä saadaan luotua kompressio juurelle (Timms ym. 2013).

6.2.5 Ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoitovälit

Ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoitoväleille ei ole selvää linjausta (Kazmers ym. 2016). Ceronin ym. (2016) mukaan piikkien juurien hoitovälit vaihtelevat kirjallisuudessa täysin hoitamattomuudesta hyvin aggressiiviseen hoitoon, jopa kahdesti päivässä. Myös hoidon aloitus ajankohta vaihtelee vuorokaudesta jopa 10 vuorokauteen. Useimmiten ensimmäinen sidosten vaihto tehdään kahden vuorokauden sisällä leikkauksesta.

Timms ym. (2013) mukaan Britanniassa järjestetyssä konsensuskokouksessa ja sen tiimoilta pidetyssä kyselytutkimuksessa ei päästy yhteisymmärrykseen sidosten ensimmäisestä vaihtokerrasta. Konsensuskokouksen ja kyselytutkimuksen mukaan suurin osa hoitotyön ammattilaisista suosii sidosten vaihtoa viikon välein. Kaikki vastanneet olivat kuitenkin sitä mieltä, että mikäli tulehduksen merkkejä ilmenee tai erityistä on runsaasti, tulee piikkien juuret hoitaa useammin. Tarkkaa hoitoväliä ei määritetty, mutta mikäli sidokset saturoituvat eritteistä, tulee ne vaihtaa mahdollisimman pian. Campbell & Wattin (2020) kyselyssä päivittäinen ja viikoittainen hoito saivat lähes yhtä suuren kannatuksen hoitotyön ammattilaisilta. Myös tässä kyselyssä kannatettiin sidosten tiheämpää vaihtoa, mikäli infektion merkkejä on havaittavissa. Walkerin ym. (2018) kyselyn mukaan yli kolmasosa vastaajista suosi päivittäistä puhdistusta ja vain noin viidesosa viikoittaista puhdistusta. Vastauksissa ammattiryhmien ja maiden välillä oli eroavaisuuksia hoitovälien suhteen.

Verrattaessa päivittäistä ja viikoittaista piikkien juurien puhdistusta 0.9 % NaCl -liuoksella, ei havaittu eroavaisuuksia hoidon tuloksissa (Kazmers ym. 2016; Timms & Pugh 2012). Sama havainto toistui myös klooriheksidiinillä, hopeasulfadiatsiinilla ja jodatulla povidonilla (Subramanyam ym. 2019).

7 Pohdinta

7.1 Tulosten tarkastelu

Opinnäytetyön tavoite oli lisätä sairaanhoitajien tietämystä ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien mahdollisimman tehokkaasta hoidosta ja infektioiden torjunnasta. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa tiivistetty tietopaketti ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidosta kuvailevan kirjallisuuskatsauksen muodossa. Katsausta tehdessä ilmeni, kuinka vähän vahvaa tieteellistä näyttöä aiheesta on saatavilla. Tutkimuksia aiheesta on paljon, mutta ne eivät ole usein keskenään vertailukelpoisia. Tutkimuksissa ei ollut käytetty samoja standardisoituja

infektion luokittelu menetelmiä, koska kansainvälinen standardi puuttuu. Myös ulkoisen fiksaattorin sijainti ja tyyppi vaihteli.

Ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidossa hoitotyön ammattilaisten tulisi käyttää ammattimaista arviointikykyä ja kokemuksen tuomaa tietoa, kunnes saadaan tutkitusti luotettavaa yhdenmukaista tietoa hoidosta. Potilaan kertoma oirekuvaus on tärkeä osa infektioiden tunnistamista. Hoitotyön ammattilaisten tulisi luoda omassa yksikössään yhdenmukainen ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoito-ohjeistus, joita kaikki hoitoon osallistuvat sitoutuvat noudattamaan. Myös potilaan on helpompi sisäistää hoito-ohjeistus, kun se tulee yhtenevänä kaikilta sairaanhoitajilta. (Kazmers ym. 2016.) Nykyisin yhtenevä käytäntö piikkien juurien hoidosta puuttuu, mikä asettaa myös potilaat eri sairaaloissa eri asemaan hoidon suhteen. Ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidosta olisi hyvä laatia kansallinen suositus.

Katsauksessa suosituimmiksi puhdistuksessa käytetyiksi aineiksi nousivat 0.9 % NaCl ja klooriheksidiini alkoholi. Näistä klooriheksidiini alkoholi on tehokkaampi torjumaan *Staphylococcus aureus* infektoita, jotka ovat yleisimpiä iholta peräisin olevia bakteeri-infektioita piikkien juurissa. (Kazmers ym. 2016). Klooriheksidiinin käyttöön liittyy kuitenkin mahdollisia vasta-aiheita, kuten allergiat ja ihon kunto, tällöin tulee hoidossa suosia 0.9 % NaCl. (Campbell & Watt 2020; Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013).

Kirjallisuuden mukaan on vaikea osoittaa tietyn sidosmateriaalin olevan parempi kuin muut, koska tutkimukset niiden osalta eivät ole vertailukelpoisia monien eri muuttujien takia, kuten eri puhdistusaineiden käyttö tutkimuksissa. (Kazmers 2016; Lethaby ym. 2013; Timms & Pugh 2012). Sideharsoa ei kuitenkaan tulisi käyttää sen nukkautuvan ja karisevan materiaalin vuoksi. Sidosmateriaalin tulee olla nukkautumatonta, karisematonta ja imukykyistä. (Timms ym. 2013.)

Piikkien juurilla oleva eksudaatti tulee poistaa infektion merkkien ollessa läsnä. Konsensuskseen siitä tuleeko eksudaatti poistaa, mikäli infektion merkkejä ei ole, ei ole kirjallisuuden mukaan päästy. (Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013.) Eksudaatin poisto ihon pinnasta saattaa aiheuttaa pientä kudostraumaa, mikä

voi johtaa tulehdusreaktioon. Tämä edistää infektioiden syntyä (Walker ym. 2018). Kevyen kompression käyttö piikkien juurilla estää hematoomien muodostusta leikkauksen jälkeen, sekä tyhjän tilan muodostumista ihon ja kudoksen välille. Kompressio ei saa olla liian voimakasta, jottei synny painehaavoja. (Timms & Pugh 2012.)

Koska päivittäisellä piikkien juurien hoidolla verrattuna viikoittaiseen hoitoon ei ole merkitystä lopputulemaan, tulisi viikoittaista hoitoa suosia myös kustannussyistä (Lagerquist ym. 2012). Hoidonväliä mietittäessä tulee huomioida myös käytössä oleva puhdistusaine. Klooriheksidiinialkoholi pysyy aktiivisena ihon pinnalla ja näin ollen sen käyttö usein saattaa aiheuttaa ihon ärsyyntymistä, kun taas 0.9 % NaCl ei pysy aktiivisena ihonpinnalla, jolloin ihon kunto pysyy parempana (Timms & Pugh 2012). Piikkien juurien hoitovälin tulisi korreloida piikkien juurien kuntoon. Mikäli tulehduksen merkkejä on havaittavissa, tulee juuria hoitaa useammin. Mikäli tilanne piikkien juurilla on rauhallinen, hoito tulee tehdä viikon välein. (Ceroni ym 2016; Timms & Pugh 2012; Timms ym. 2013.)

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa, arvioidaan, kuinka totuudenmukaista tietoa tutkimuksella on tuotettu. Koska kyseessä on laadullinen tutkimus, voidaan luotettavuutta arvioida laadulliseen tutkimukseen luoduilla luotettavuuskriteereillä. Näitä kriteereitä ovat esimerkiksi: tutkimuksen vahvistettavuus, uskottavuus ja refleksiivisyys. (Kylmä & Juvakka 2007, 127.)

Vahvistettavuudella tarkoitetaan koko tutkimusprosessin tarkkaa kirjaamista niin, että lukija ymmärtää koko tutkimusprosessin. Vahvistettavuudessa kriteerinä on myös mahdollisuus, että lukija päätyy saman materiaalin kautta eri päätelmiin ja tuloksiin. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita, että tutkimuksen luotettavuudessa olisi ongelma, vaan lisää ymmärrystä ongelmaan eri näkökulmasta. (Kylmä & Juvakka 2007, 129.)

Uskottavuudella tarkoitetaan koko tutkimuksen ja sen tulosten uskottavuutta. Uskottavuus tulee osoittaa tutkimuksessa. Kirjallisuuskatsauksessa uskottavuutta lisää tarkka prosessin kuvaus, sekä se, että tutkija kuvaa pohdintaansa ja valintojaan. Vahvistettavuuden ja uskottavuuden olen toteuttanut opinnäytetyössä kuvailemalla prosessia kirjallisesti, taulukoin ja kaaviokuvalla. (Kylmä & Juvakka 2007, 128.)

Refleksiivisyys kuvastaa tutkijan tietoisuutta omista lähtökohdistaan, joista hän on tutkimusta lähtenyt tekemään. Tutkijan on osattava arvioida, kuinka hän vaikuttaa aineistoon ja tutkimusprosessiin. (Kylmä & Juvakka 2007, 129.) Opinnäytetyötä tehdessä oma mielenkiinto, kielitaito ja motivaatio vaikuttavat vahvasti aineistoon ja tutkimusprosessin etenemiseen.

Tutkimuksen luotettavuutta tulee tarkastella myös tutkimuksen eri vaiheissa. Tutkimuksen tarkoituksen nimeämisessä, aineiston keruussa ja analyysissä, sekä raportoinnissa. Näin tutkimuksen luotettavuus säilyy koko prosessin ajan. (Kylmä & Juvakka 2007, 132–133.) Kirjallisuuskatsauksessa aineiston luotettavuutta tarkastellaan alusta saakka. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa luotettavuutta lisää vertaisarvioitujen julkaistujen tutkimusten hyödyntäminen. (Suhonen ym. 2015, 9.) Tämän takia ne artikkelit rajattiin pois hausta, joita ei ollut vertaisarvioitu.

Opinnäytetyöni luotettavuutta lisää artikkeleiden julkaisuvuosien rajaaminen viimeisen 10 vuoden ajalle, sekä vertaisarvioitujen artikkeleiden käyttö. Oman tutkimukseni luotettavuutta rajoittaa aineiston pieni määrä, mikä johtuu opinnäytetyön laajuudesta, sekä materiaalin rajaaminen pelkästään suomen ja englanninkielisiin tutkimuksiin, mikä johtuu omasta kielitaidostani ja saatavilla olevien tutkimusten kielestä. Samoin vain verkossa saatavilla oleviin tutkimuksiin rajaaminen rajoittaa tutkimuksen luotettavuutta, sekä niiden artikkeleiden pois jääminen, joihin ei ollut oikeuksia.

Tutkimuksissa tulee noudattaa lainsäädäntöä ja eettistä koodia. Yleisiä eettisiä ja lainsäädännöllisiä kysymyksiä ja ongelmia laadullisissa tutkimuksissa nousee, kun käsitellään arkaluontoista materiaalia, kuten henkilötietoja. (Kylmä &

Juvakka 2007, 140–141.) Kirjallisuuskatsaukseni luonteen vuoksi, en joudu tekemisiin juurikaan tämän ongelman kanssa. Valokuvien käyttöön olen saanut suullisen luvan kuvissa esiintyvältä henkilöltä. Muut kuvat olen piirtänyt itse.

Tutkijalla on vastuu huolehtia tutkimuksensa eettisyydestä. Tutkimus etiikan peruseriaatteita ovat, haitallisuuden välttäminen, ihmisoikeuksien kunnioittaminen, oikeudellisuus, rehellisyys, luotettavuus ja kunnioittaminen. Aiheen valinnassa tulee pohtia sitä, onko aihe oikeutettu ja, että se on perusteltu. Tutkimuksen aihetta pohdittaessa on myös huomioitava sen sensitiivisyys, eli voiko siitä aiheutua jollekulle haittaa. Myös tutkimuksen menetelmällisiä valintoja tulee pohtia eettisestä näkökannasta. Voidaanko esimerkiksi valitulla menetelmällä saavuttaa tutkimuksen tarkoitus ja tehtävä. Näin luotettavuus ja eettisyys liittyvät toisiinsa vahvasti. Tutkimustulosten oikea ja rehellinen raportointi kuuluvat myös eettiseen koodiin. Tässä korostuu vahvasti tutkijan kyky erottaa omat mielipiteensä todellisista tuloksista. (Kylmä & Juvakka 2007, 144–155.) Omassa työssä joudun arvioimaan jo tuotettujen tutkimusten eettistä pohjaa näillä kriteereillä. Tutkimukseeni otetut artikkelit noudattivat kaikki eettisiä periaatteita ja lakeja. Opinnäytetyö ja sen tekoprosessi ei ole aiheuttanut haittaa ja menetelmä sopii tarkoitukseen ja tehtävään.

7.3 Oppimisprosessi ja ammatillinen kasvu

Opinnäytetyön aihe valikoitui oman mielenkiinnon perusteella joulukuussa 2021 ollessani harjoittelussa kirurgisella ortopedian osastolla. Suunnitelmaa tehdesäni pääsin perehtymään aiheeseen laajemmin. Teoria osuuden kirjoittaminen alkoi tammikuussa 2022. Se oli mielenkiintoista ja antoisaa, vaikka välillä aika-tila venyi aiottua pidemmäksi oman ja läheisten sairastelujen vuoksi. Pääsin myös hyödyntämään luovuuttani kuvitustyössä ja perehdyin samalla tarkemmin anatomisiin yksityiskohtiin. Sain työssä käyttämäni valokuvat kaveriltani, jolla sattui minun onnekseni, hänen epäonnekseen, olemaan ulkoinen fiksaattori jallassa juuri opinnäytetyötäni aloitellessa. Suuri kiitos hänelle.

Tarkempi perehtyminen kuvailevan kirjallisuuskatsauksen prosessiin oli myös mielenkiintoista. Itse tutkimusosion teko alkoi syyskuussa 2022 kirjallisuushaulla, tällöin pääsin tarkemmin perehtymään aiheeseen liittyvään tutkimustietoon ja innostuin todella lukemaan aiheesta laajasti. Tutkimusten sisällöt vastasivat hyvin tutkimuskysymykseeni, joten niitä tuli valittua itse katsaukseen aika laajasti. Tutkimuksien määrää olisi voinut hieman karsia nykyisestä. Tulosten luokitteluun meni olettamaani kauemmin, koska artikkelit tuli lukea hyvin useaan otteeseen kirjoittamisen ohessa. Itsessään koko prosessin työläisyys ylitti ja välillä aiheutti epätoivonkin hetkiä. Prosessin loppuvaiheilla kävi myös ilmi, että samasta aiheesta on julkaistu opinnäytetyö juuri vuoden 2021 loppupuolella, jota ei vielä aiheen valintani aikaan ollut.

Opinnäytetyöprosessia tehdessä opin, mitä seuraavalla kerralla voisin tehdä toisin. Opinnäytetyön tekeminen yksin toi omanlaistaan vapautta, mutta parista olisi ollut tukea ja asioita, olisi saanut pohtia yhdessä. Seuraavalla kerralla aika-auluttaisin kirjoittamista itselleni paremmin ja ymmärtäisin, miten paljon aikaa kirjallisuuskatsaus vaatii. Toisella kerralla valitsisin, ehkä jonkin toisen toteutustavan. Myös toimeksiantajan puuttuminen toi omat haasteensa toteutukseen, koska alussa opinnäytetyötä aloitellessa selkeä tavoite puuttui.

Opinnäytetyötä tehdessä olen oppinut etsimään tutkimuksia, luokittelemaan ja analysoimaan niitä. Osaan etsiä itselleni oleelliset tiedot ja hyödyntää niitä tutkimustyössäni. Olen kehittänyt ammattiosaamistani haavojen, alaraaja murtumien ja tietenkin ulkoisen fiksaattorin piikkien hoidon tiimoilta. Jatkossa työelämässä osaan varmasti etsiä tieteellistä tietoa ja arvioida sen luotettavuutta.

7.4 Jatkokehityshaasteet

Ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoitoon liittyviä laadukkaita tutkimuksia tulisi tehdä lisää, jotta saataisiin laadittua yhtenevät näyttöön perustuvat hoito-ohjeet. Infektioiden luokitteluun tulisi saada kansainvälisesti validoitu menetelmä, jolla tutkimuksien luotettavuutta ja vertailukelpoisuutta voitaisiin lisätä.

Tutkimuksia tarvittaisiin kaikilta osa-alueilta. Varsinkin kuivuneen eksudaatin merkitystä piikin juurella on tutkittu itsessään vähän ja näin siihen tulisi keskittyä tarkemmin. Jatkotutkimuksen saisi tehtyä myös vertailemalla Suomessa eri sairaanhoitopiirien suosituksia ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidosta keskenään. Asiaan olisi hyvä saada kansallinen konsensus.

Lähteet

- Berg, L. & Mustonen, P. 2019. Haavat. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. Flinkkilä, E. (toim.) Traumatologia. Helsinki: Kandidaatti kustannus, 155–166.
- Bliven, E., Greinwald, M., Hackl, S. & Augat P. 2019. External fixation of the lower extremities: Biomechanical perspective and recent innovations. *Injury*, 50 (1), 10-17.
- Campbell, F. & Watt, E. 2020. An exploration of nursing practices related to care of orthopaedic external fixators (pin/wire site) in the Australian context. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing*, 36.
- Castrén, M., Korte, H. & Myllyrinne K. 2017. Tuki- ja liikuntaelinten ja pään vammat. Ensiapuopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Ceroni, D., Grumetz, G., Desvachez, O., Pusateri, S., Dunand, P. & Smara, E. 2016. From prevention of pin-tract infection to treatment of osteomyelitis during paediatric external fixation. *Journal of Children's Orthopaedics*, 10 (6), 605–612.
- Encinas-Ullán, C. A., Martínez-Diez, J. M. & Rodríguez-Merchán, E. C. 2020. The use of external fixation in the emergency department: applications, common errors, complications and their treatment. *Efort. Open reviews*, 5, 204–214.
- Georgiades, D.-S. 2018. A Systematic Integrative Review of Pin Site Crusts. *Orthopaedic Nursing*, 37 (1), 36–42.
- Hadeed, A., Wernitz, R. & Varacallo M. 2022. External Fixation Principles and Overview, *StatPearls* 2022.
- Handolin, L. & Reitala, J. 2019. Kirurgian ajoitus ja suunnittelu. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. Flinkkilä, E. (toim.) Traumatologia. Helsinki: Kandidaatti kustannus, 125–128.
- Hietanen, H. & Kuokkanen, O. 2018. Haavan paikallishoito käytännössä. Teoksessa Juutilainen, V. & Hietanen, H. (toim.) Haavanhoidon periaatteet. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 198–249.
- Jordan, D. J., Malahias, M., Khan, W. & Hindocha, S. 2014. The Ortho-Plastic Approach to Soft Tissue Management in Trauma. *The Open Orthopaedics Journal*, 8 (2), 399–408.
- Juutilainen, V. 2018. Haavanhoidon osatekijät. Teoksessa Juutilainen, V. & Hietanen, H. (toim.) Haavanhoidon periaatteet. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 83–89.
- Juutilainen, V. & Hietanen, H. 2018. Haavan määritelmä ja haavatyypit. Teoksessa Juutilainen, V. & Hietanen, H. (toim.) Haavanhoidon periaatteet. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 27–29.
- Kanerva, M. & Tenhunen, E. 2018. Haavainfektio ja sairaalahygieniset näkökohdat. Teoksessa Juutilainen, V. & Hietanen, H. (toim.) Haavanhoidon periaatteet. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 110–134.
- Kazmers, N., Fragomen, A. & Rozbruch, S. R. 2016. Prevention of pin site infection in external fixation: a review of the literature. *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction*, 11, 75–85.
- Kim, P. H. & Leopold, S. S. 2012. Gustilo-Anderson Classification. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 470 (11), 3270–3274.

- Ktistakis, I., Guerado, E. & Giannoudis, P. 2015. Pin-site care: can we reduce the incidence of infections? *Injury* 46 (3), 35–39.
- Kuokkanen, H. 2018. Akuutti haava. Teoksessa Juutilainen, V. & Hietanen, H. (toim.) *Haavanhoidon periaatteet*. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 252–265.
- Kuva 1: Pennanen, E. 2022. Reisiluun alueet jaoteltuina lonkkamurtumatyyppin mukaan. Kirjoittajan oma kuva-arkisto.
- Kuva 2: Pennanen, E. 2022. Tibiakondyyli, eli sääriluun nivelnasta. Kirjoittajan oma kuva-arkisto.
- Kuva 3: Pennanen, E. 2022. Sääriluun ydinnaulaus. Kirjoittajan oma kuva-arkisto.
- Kuva 4: Pennanen, E. 2022. Säären avomurtuma. Kirjoittajan oma kuva-arkisto.
- Kuva 5: Pennanen, E. 2022. Sääriluun pirstaleinen murtuma. Kirjoittajan oma kuva-arkisto.
- Kuva 6: Suosara, A. 2021. Hybridikehikko säären murtuman hoidossa. Kuvaajan yksityinen kuva-arkisto.
- Kuva 7: Suosara, A. 2021. Erittävien piikinjuurien suojaus vaahtolevyillä. Kuvaajan yksityinen kuva-arkisto.
- Kuva 8. Suosara, A. 2021. Infektoitunut ulkoisen fiksaattorin piikin juuri. Näkyvinä oireina on punoitus ja märkäinen erityis. Kuvaajan yksityinen kuva-arkisto.
- Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. *Laadullinen terveystutkimus*. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Kyngäs, H., Elo, S., Pölkki, T., Kääriäinen, M. & Kanste, O. 2011. Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. *Hoitotiede*, 23 (2), 138–148.
- Laato, M., Veräjänkorva, E. & Kössi, J. 2018. Leikkaushaavan paraneminen ja jälkihoito. Teoksessa Anttila, V.-J., Kanerva, M., Kuronen, M., Kurvinen, T., Lyytikäinen, O., Rantala, A. Vuento, R & Ylipalosaari, P. (toim.) 2018. *Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta*. Helsinki: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, 170–175.
- Lagus, H. 2018. Haavan paraneminen. Teoksessa Juutilainen, V. & Hietanen, H. (toim.) *Haavanhoidon periaatteet*. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 30–56.
- Lagerquist, D., Dabrowski, M., Dock, C., Fox, A., Daymond, M., Sandau, K. & Halm, M. 2012. Care of External Fixator Pin Sites. *American Journal of Critical Care*, 21 (4), 288–292.
- Lethaby, A., Temple J. & Santy-Tomlinson J. 2013. Pin site care for preventing infections associated with external bone fixator and pins (Review). *Cochrane Database of Systematic Re-views*, 12.
- Lindahl, J. 2006. Eksterni vai interni fiksaatio avomurtumissa? *Suomen Ortopedia ja Traumatologia*, 29 (4), 426–430.
- Lindahl, J., Parkkinen, M. & Hirvensalo, E. 2019. Säären vammat. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. Flinkkilä, E. (toim.) *Traumatologia*. Helsinki: Kandidaatti kustannus, 565–578.
- Loh, B., An Lim, J., Seah, M. & Khan, W. 2021. Perioperative management of open fractures in the lower limb. *Journal of Perioperative Practice* 0 (0), 1–8.
- Lonkkamurtuma. 2017. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopediyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim.

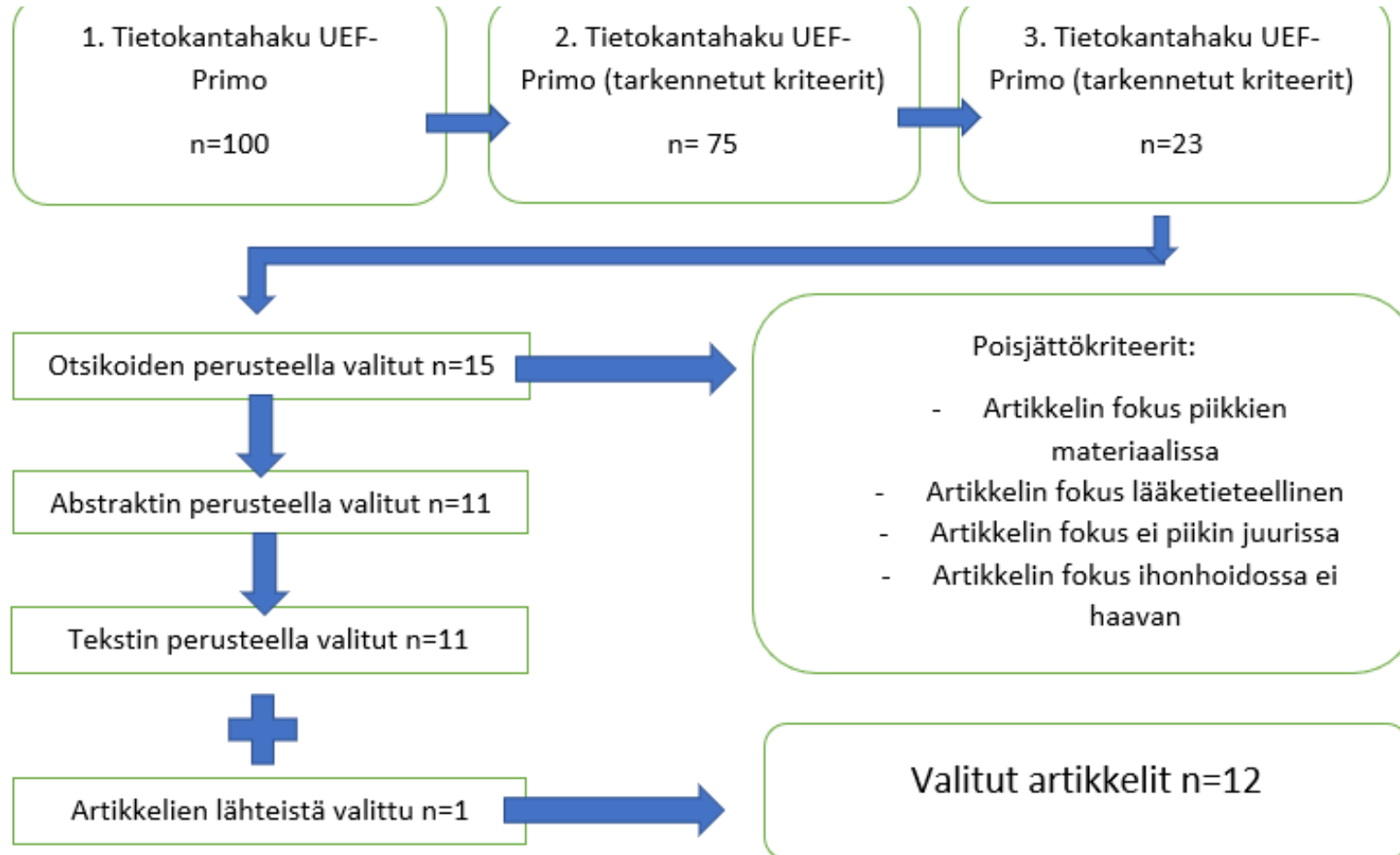
- Mattila, V. 2021a. Lonkan ja reisiluun murtumat. Lääkärin käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Mattila, V. 2021b. Säärimurtumat. Lääkärin käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Niela-Vilén, H. & Kauhanen, L. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuus-katsaus hoitotieteessä. Turun Yliopisto, Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Juvenes Print, 23–36.
- Ristiniemi, J. 2021a. Polvilumpion murtuma. Lääkärin käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Ristiniemi, J. 2021b. Nilkkamurtumat. Lääkärin käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Saarelma, O. 2021a. Alaraajan murtumat. Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Saarelma, O. 2021b. Säären lihasaitio-oireyhtymä, ”penikkatauti”. Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Sáenz-Jalón, M., Sarabia-Cobo, C. M., Roscales Bartolome, E., Santiago Fernández, M., Vélez, B., Escudero, M., Miguel, M. E., Artabe, P., Cabañas, I., Fernández, A., Garcés, C. & Couceiro, J. 2020. A Randomized Clinical Trial on the Use of Antiseptic Solutions for the Pin-Site Care of External Fixators: Chlorhexidine-Alcohol Versus Povidone-Iodine. *Journal of Trauma Nursing* 27 (3), 146–150.
- Subramanyam, K. N., Mundargi, A. V., Potarlanka, R. & Khan-chandani, P. 2019. No role for antiseptics in routine pin site care in Ilizarov fixators: A randomised prospective single blinded control study. *Injury* 50, 770–776.
- Suhonen, R., Axelin, A. & Stolt, M. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun Yliopisto, Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Juvenes Print, 7–22.
- Taljanovic, M., Jones, M., Ruth, J., Benjamin, J., Sheppard, J. & Hunter, T. 2003. Fracture Fixation. *Radio Graphics* 23 (6), 1569–1590.
- Tays. 2021. Potilasohje. Säärimurtuma ja ydinnalaus. [https://www.tays.fi/fi-FI/Ohjeet/Potilasohjeet/Tuki_ja_liikuntaelinsairaudet/Saarimurtuma_ja_ydinnalaus_Potilasohje\(122422\)](https://www.tays.fi/fi-FI/Ohjeet/Potilasohjeet/Tuki_ja_liikuntaelinsairaudet/Saarimurtuma_ja_ydinnalaus_Potilasohje(122422)). 10.3.2022.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2019. Jäykkäkouristuksen ehkäisy tapaturmatilanteissa. <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/rokotteet-a-o/jaykkakouristus-kurkkumata-hinkuyska-polio-ja-hib-yhdistelma-rokotteet/jaykkakouristuksen-ehkaisy-tapaturmatilanteissa.22.3.2022>.
- Timms, A. & Pugh, H. 2012. Pin site care: guidance and key recommendations. *Nursing standard*, 27 (1), 50–55.
- Timms, A., Vincent, M., Santy-Tomlinson, J. & Hertz, K. 2013. A fresh consensus for pin site care on the UK. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing* 17, 19–28.
- Vuento, R & Rantakokko-Jalava, K. 2018. Hoitoon liittyvien infektioiden synty. Teoksessa Anttila, V.-J., Kanerva, M., Kuronen, M., Kurvinen, T., Lyytikäinen, O., Rantala, A. Vuento, R & Ylipalosaari, P. (toim.) 2018. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. Helsinki: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, 26–38.

- Vuorinen, S. 2021. Monivammapotilaan ja vaikean murtuman akuuttihoito. Sairaanhoidajan käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Walker, J., Scammell, B. & Bayston, R. 2018. A web-based survey to identify current practice in skeletal pin site management. *International Wound Journal*, 15, 250–257.

Liite 1 Hakukriteerit

Haku	Kriteerit	Tuloksia	Otsikon perusteella valittu	Abstraktin perusteella valittu	Tekstin sisällön perusteella valittu
1.	Kaikki kentät sisältää pin site AND Kaikki kentät sisältää care AND Kaikki kentät sisältää infection AND Kaikki kentät sisältää external fixator, englanti, 2012-2022, kansainväliset artikkelit	100	0	x	x
2.	Kaikki kentät sisältää pin site AND Kaikki kentät sisältää care AND Kaikki kentät sisältää infection AND Kaikki kentät sisältää external fixator, englanti, 2012-2022, kansainväliset artikkelit, saatavilla verkossa, vertaisarvioidut	75	0	x	x
3.	Kaikki kentät sisältää pin site AND Kaikki kentät sisältää care AND Kaikki kentät sisältää infection AND Kaikki kentät sisältää external fixator AND Kaikki kentät sisältää prevention, englanti, 2012-2022, kansainväliset artikkelit, saatavilla verkossa, vertaisarvioidut	23	15	12	12

Liite 2 Artikkeleiden valintakriteerit



Liite 3 Artikkelitaulukko

Tekijä (t), lähde	Tutkimuksen tarkoitus	Aineisto/aineistonkeruu	Analyysimenetelmä	Keskeiset tulokset
Campbell, F. & Watt, E. 2020. An exploration of nursing practices related to care of orthopaedic external fixators (pin/wire site) in the Australian context. <i>International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing</i> , 36.	Verrata sairaanhoitajien toimintatapoja ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidossa verrattuna ohjeistukseen britanniassa.	Verkkokysely, joka perustui Yhdistyneen kuningaskunnan käytäntöihin. Lupa kyselyn käyttöön varmistettiin alkuperäisiltä tutkijoilta. Kutsu kyselyyn lähetettiin sähköpostitse 200 henkilölle, joista n=73 vastasi kyselyyn.	Data analysoitiin kuvaavan tilaston mukaan, jossa laskettiin esiintymiä ja prosentteja.	Tutkimuksen tulokset osoittivat, että selvää yhtenevää linjaa piikin juurien hoidossa ei ole. Tulokset eivät osoittaneet selvää suosiikkia puhdistusaineissa. Myöskään piikinjuurien puhdistusväliässä ja sidosten materiaalissa ei ollut yhtenevyyttä. Suurin osa vastaajista poisti piikinjuurta ympäröivän karstan infektion merkkien ollessa läsnä, muuten karstan ja rupien poistosta ei ollut selkeää linjaa. Myöskään peseytymisen osalta ei ollut selkeää linjaa. Suurin osa vastaajista kertoi tunnistavansa infektion merkit piikkien juurilla.
Ceroni, D., Grumetz, C., Desvachez, O., Pusateri, S., Durnand, P. & Samara, E. 2016. From prevention of pin-tract infection to treatment of	Ulkoisen fiksaattorin piikeistä lähtöisin olevien infektioiden epidemiologia, fysiopatologia ja mikrobiologia pediatrisilla potilailla, sekä niiden infektioiden kliininen	Kirjallisuuskatsaus, ei määritelty.	Ei määritelty	Artikkelin mukaan piikeistä lähtöisin oleva infektio on melkein välttämätön komplikaation, kun käytetään ulkoista fiksaattoria. Standardoidut tavat hoitaa piikin

osteomyelitis during paediatric external fixation. Journal of Children's Orthopaedics, 10, 605–612.	esiintyvyys, diagnosointi, luokitelu ja hoito.			juuria ja käsitellä ulkoista fiksaattoria voisivat vähentää infektiot riskiä.
Georgiades, D.-S. 2018. A Systematic Integrative Review of Pin Site Crusts. Orthopaedic Nursing, 37 (1), 36–42.	Tutkia kirjallisuuskatsauksen avulla piikin juurten karstan merkitystä biologisena sidoksena verrattuna sen säännölliseen poistamiseen.	Kirjallisuuskatsaus. CINAHL, Cochrane ja ProQuest haut, termeillä "pin site", "pin site care", "pin site crusts", "dressings", "pin site infection", "infection" ja "external fixator". Artikkelit viimeisten 10 vuoden ajalta. n=29	Analysointiin käytettiin Mixed Method Appraisal Tool:ia. Analysoimassa oli yksi tutkija.	Piikin juuren karstan paikallaan säilyttäminen voi ehkäistä infektioiden syntyä. Lisää tutkimusta aiheesta kaivataan.
Kazmers, N., Fragomen, A. & Rozbruch, S. R. 2016. Prevention of pin site infection in external fixation: a review of the literature. Strategies in Trauma and Limb Reconstruction, 11, 75–85.	Laatia katsaus tekijöistä, jotka saattavat vaikuttaa ulkoisen fiksaattorin piikin juurissa esiintyvien infektioiden esiintyvyyteen, sekä laatia johtopäätös suositellusta kirurgisesta metodista ja postoperatiiviestä hoidosta.	Kirjallisuus katsaus, ei tarkemmin määritelty	Ei määritelty	Potilaiden ikä, useat lääketieteelliset riskit, hoidon kesto ja hoidon tarkoitus voivat edesauttaa infektioiden syntyä. (jatkuu) Sidosten tai puhdistus tavan osalta ei ole vahvaa todistusaineistoa siitä, mikä on paras ehkäisemään infektiota. Lisää tutkimusta vaadittaisiin. Johtopäätöksenä esitetään, että on tärkeää

				opettaa potilaita tunnistamaan itse infektion merkit, jotta he voivat hakeutua hoitoon ajoissa. Kirurgien ja hoitohenkilökunnan tulisi yhdenmukaistaa piikkien juurien hoito, joka toimii heidän omassa yksikössään.
Ktistakis, I., Guerado, E. & Giannoudis, P. 2015. Pin-site care: can we reduce the incidence of infections? Injury 46 (3), 35–39.	Määrittää nykyiset ulkoisen fiksaattorin piikinjuurien hoitomuodot, niiden tehokkuus ja lopputulemat.	Kirjallisuuskatsaus tutkimuksista, joissa verrattiin eri ulkoisen fiksaattorin piikin juurien hoitomuotoja ja komplikaatioita. Artikkeleita valikoitui 13, n=574	Sisältö analysoitiin ja luokiteltiin hoitomuodon mukaan, fiksaattorityypin mukaan, potilaiden määrän, sekä piikkien määrän mukaan, sekä antibiootin käytön mukaan. Komplikaatiot luokiteltiin merkittäviin ja pieniin. Infektioiden esiintyvyys analysoitiin prosentuaalisesti.	Tutkimuksista ei löydetty yhdenmukaisuutta hoitotavoista. Yksikään hoitotapa ei johtanut 0 % infektioiden esiintyvyyteen. Suurin merkitys oli itse kirurgisilla toimenpiteillä.
Lagerquist, D., Dabrowski, M., Dock, C., Fox, A., Daymond, M., Sandau, K. & Halm, M. 2012. Care of External Fixator Pin Sites. American Journal of Critical Care, 21 (4), 288–292.	Selvittää mikä puhdistusaine ja puhdistusväli ulkoisen fiksaattorin piikinjuurien hoidossa johtaa pienimpään infektioiden esiintyvyyteen.	Kirjallisuuskatsaus, Kriteerit täytti kymmenen tutkimusta. Kriteerit: Tutkimukset vuosilta 2003–2011, CHINAHL ja MEDLINE, hakusanoilla ” external	Laatuanalyysi sisällön mukaan.	Kirjallisuuskatsauksen mukaan tutkimuksissa esiintyi ristiriitaisuuksia käytettävien puhdistustapojen osalta. Puhdistustavat riippuivat, myös piikkien juurien erityksestä ja paranemisvaiheesta.

		fixator pin sites, pin sites, and pin site infections”		Yhtenäistä linjaa ei ollut ja osa tutkimuksista vaati vankempaa perustaa.
Lethaby, A., Temple J. & Santy-Tomlinson J. 2013. Pin site care for preventing infections associated with external bone fixator and pins (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews, 12.	Vertailla eri puhdistus keinojen ja sidosvaihtoehtojen vaikutusta infektioiden esiintyvyyteen ihonläpäisevien piikkien alueella ulkoisissa fiksaattoreissa.	Kirjallisuuskatsaus, hakukriteerit täyttäviä tutkimuksia löytyi 11, joissa n=572 Kriteerit: tutkimukset, jotka vertasivat eri hoitomenetelmien vaikutusta piikkien alueella esiintyviin infektioihin ja muihin komplikaatioihin	Kaksi artikkelin kirjoittajaa analysoi materiaalia toisistaan erikseen laatuanalyysin avulla.	Tutkimuksista kolme vertasi eri puhdistusmenetelmiä verrokki ryhmään ilman puhdistusmenetelmiä. Kolme tutkimusta vertasi eri puhdistusmenetelmiä keskenään. Kolme vertasi eri menetelmiä puhdistuksessa. Yksi tutkimus vertasi päivittäistä hoitoa ja ei hoitoa ollenkaan ja kuusi tutkimusta vertasi eri sidosvaihtoehtoja. Yksi tutkimus osoitti polyhexamethyleeni biguanidia sisältävän sidoksen vähentäneen infektioiden esiintymistä verrattuna normaaliin sidokseen. Muissa tutkimuksissa huomattavia eroja ei ollut.
Sáenz-Jalón, M., Sarabia-Cobo, C. M., Roscales Bartolome, E., Santiago Fernández, M., Vélez,	Tutkia klooriheksidiini alkoholin paremmuutta ulkoisen	Satunnaistettu kliininen rinnakkaistutkimus.	Piikkien juurien puhdistusprotokolla oli sama molemmilla ryhmillä. Piikin juuri laskettiin	Kahden verrattavan antiseptisen aineen käytön välillä ei esiintynyt

<p>B., Escudero, M., Miguel, M. E., Artabe, P., Cabañas, I., Fernández, A., Garcés, C. & Couceiro, J. 2020. A Randomized Clinical Trial on the Use of Antiseptic Solutions for the Pin-Site Care of External Fixators: Chlorhexidine-Alcohol Versus Povidone-Iodine. <i>Journal of Trauma Nursing</i> 27 (3), 146–150.</p>	<p>fiksaattorin piikkien juurien hoidossa verrattuna jodattuun povidoniin.</p>	<p>n=128, joka jaettu kahteen ryhmään: klooriheksidiini n=60 ja jodattu povidoni n=68. Ryhmiin jako toteutettiin satunnaisesti tietokoneohjelman avulla. Potilaiden suostumuksen tutkimukseen osallistumisesta kerättiin. Sokkotutkimus ei ollut mahdollinen puhdistusaineiden selvän värieron takia.</p>	<p>infektoituneeksi, jos siitä saatiin positiivinen viljelynäyte. Kvantitaavinen ja kvalitatiivinen analyysi tehtiin tietokoneohjelmilla.</p>	<p>merkittäviä eroavaisuuksia infektioiden syntyyn.</p>
<p>Subramanyam, K. N., Mundargi, A. V., Potarlanka, R. & Khanchandani, P. 2019. No role for antiseptics in routine pin site care in Ilizarov fixators: A randomised prospective single blinded control study. <i>Injury</i> 50, 770–776.</p>	<p>Tutkia vähensikö antiseptisten aineiden käyttö infektoita Ilizarov mallisen ulkoisen fiksaattorin piikkien juurilla verrattuna kontrolliryhmään, sekä verrata päivittäisen ja viikoittaisen hoidon vaikutusta infektioiden syntyyn.</p>	<p>Prospektiivinen, satunnaistettu, sokkotutkimus. n=114, joka jaettiin neljään ryhmään tietokoneohjelmalla. Kontrolliryhmä n=30, jodattu povidoni n=27, hopeasulfatsiini n=27 ja klooriheksidiini n=30. Jokaisen potilaan kaikki piikin merkittiin ja jaettiin satunnaisesti päivittäin hoidettaviin ja viikittain hoidettaviin.</p>	<p>Piikkien juurien kunnon arvioi kerran viikossa tutkija, joka ei tiennyt niiden hoitomuotoa. Luokittelu suoritettiin käyttäen ”pin site infection days rate” menetelmää, missä infetoituneiden piikkien määrä kerrottiin päivien määrällä minkä ne pysyivät infektoituneina=numeraattori. Nimitäjä oli piikkien kokonaismäärä kerrottuna tarkailla päivien lukumäärällä. Numeraaattori jettiin nimitäjällä ja kerrottiin 1000, näin saatiin vertailukelpoinen tulos.</p>	<p>Tutkimuksessa käytetyt antiseptiset aineet eivät vähennä infektioiden esiintymistä kontrolliryhmään verrattuna. Myöskään päivittäinen hoito ei vähennä infektioiden esiintymistä verrattuna viikoittaiseen. Kustannustehokkuutta ajatellen siis viikoittainen hoito riittää.</p>

<p>Timms, A. & Pugh, H. 2012. Pin site care: guidance and key recommendations. Nursing standard, 27 (1), 50–55.</p>	<p>Levittää vuonna 2010 ulkoisen fiksaattorin piikin juurien hoidosta Britanniassa pidetyn konsensuskokouksen laatimaa ehdotusta piikkien juurien hoidon eri muodoista ja lisätä lukijan ymmärrystä aiheen tutkimuksen haasteista.</p>	<p>Kokouksen sisältö ja kirjallisuus.</p>	<p>Ei määritetty.</p>	<p>Koska aiheeseen liittyviä laadukkaita tutkimuksia on tehty vähän, on kokouksessa laadittu ehdotus hoidosta hyvä pohja. Hoidossa tulee huomioida yksilöllisyys. Kokouksessa tuotiin ilmi tutkimuksen tarve alueelta.</p>
<p>Timms, A., Vincent, M., Santy-Tomlinson, J. & Hertz, K. 2013. A fresh consensus for pin site care on the UK. International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing 17, 19–28.</p>	<p>Britanniasa pidettiin konsensuskokous ulkoisen fiksaattorin piikkien juurien hoidosta puutteellisen tieteellisen näytön vuoksi. Tarve yhtenevälle tavalle hoitaa piikkien juuria.</p>	<p>Kaksi päiväinen kokous, osallistujia määrää ei määritelty. Nettikysely, osallistujia määrää ei määritelty.</p>	<p>Kokouksessa osallistujat toimivat useissa eri ryhmissä, välillä ryhmiä sekoitettiin, keskustellen anetuista aiheista. Lopulta ryhmät laativat oman konsensusensa jokaisesta aiheesta. Näiden perusteella laadittiin nettikysely, jonka tulokset arvioitiin tietokoneohjelmalla.</p>	<p>Suosituksia piikkien juurien hoitoon saatiin luotua, vaikka eroavaisuuksia vastauksissa ilmeni paljon.</p>
<p>Walker, J., Scammell, B. & Bayston, R. 2018. A web-based survey to identify current practice in skeletal pin site management. International Wound Journal, 15, 250–257</p>	<p>Tunnistaa nykyiset eri käytännöt ja niiden erot ulkoisen fiksaattorin piikkien alueiden hoidossa.</p>	<p>Sähköinen kysely lähetettiin sähköpostitse osallistujille. Kysely oli auki 100 päivää ja siihen vastasi n=369 ihmistä.</p>	<p>Data analysoitiin tilastotieteen analyysiohjelmalla.</p>	<p>Suurin osa vastaajista puhdisti piikin juuret päivittäin, eroavaisuuksia esiintyi selvästi (jatkuu) ammattien välillä (lääkäri, sairaanhoitaja), sekä maittain. Samojen ryhmien välillä ilmeni myös eroavaisuuksia käytettyjen</p>

				<p>puhdistusaineiden välillä. Piikinjuuren karstan poisti säännöllisesti vähän yli puolet osallistujista ja noin puolet jätti piikinjuuret ilman sidosta. Sideharso oli suosituin sidosmateriaali.</p>
--	--	--	--	--

Liite 4 Checketts-Otterburn-luokittelujärjestelmä. (Mukaillen Ceroni ym. 2016).

Luokka	Oireet	Hoito
Lievä infektio		
1	Lievää punoitusta, hieman eritystä	Parannetaan piikin juuren hoitoa
2	Ihon punoitus, erityys, kipu ja arkuus pehmytkudoksessa	Parannetaan piikin juuren hoitoa, antibioottikuuri suun kautta
3	Kuin luokka 2, mutta antibiootit eivät auta	Infektoituneet piikit uusitaan ja ulkoisen fiksaattorin käyttöä jatketaan
Vakava infektio		
4	Laaja pehmytkudosinfektio useamman piikin juuressa, joskus havaittavissa piikin löystymistä	Ulkoisen fiksaattorin käyttö lopetetaan
5	Kuin luokka 4, mutta infektio myös luussa, havaittavissa röntgentutkimuksessa	Ulkoisen fiksaattorin käyttö lopetetaan
6	Infektio esiintyy fiksaattorin poiston jälkeen. Piikin sisäänmenohaava paranee aluksi, mutta aukeaa uudelleen ja erittää. Röntgentutkimuksessa havaittavissa luun uudelleenkasvua, ja joskus nekroosin irrottamia luun kappaleita.	Piikin sisäänmenohaavan kaapiminen