



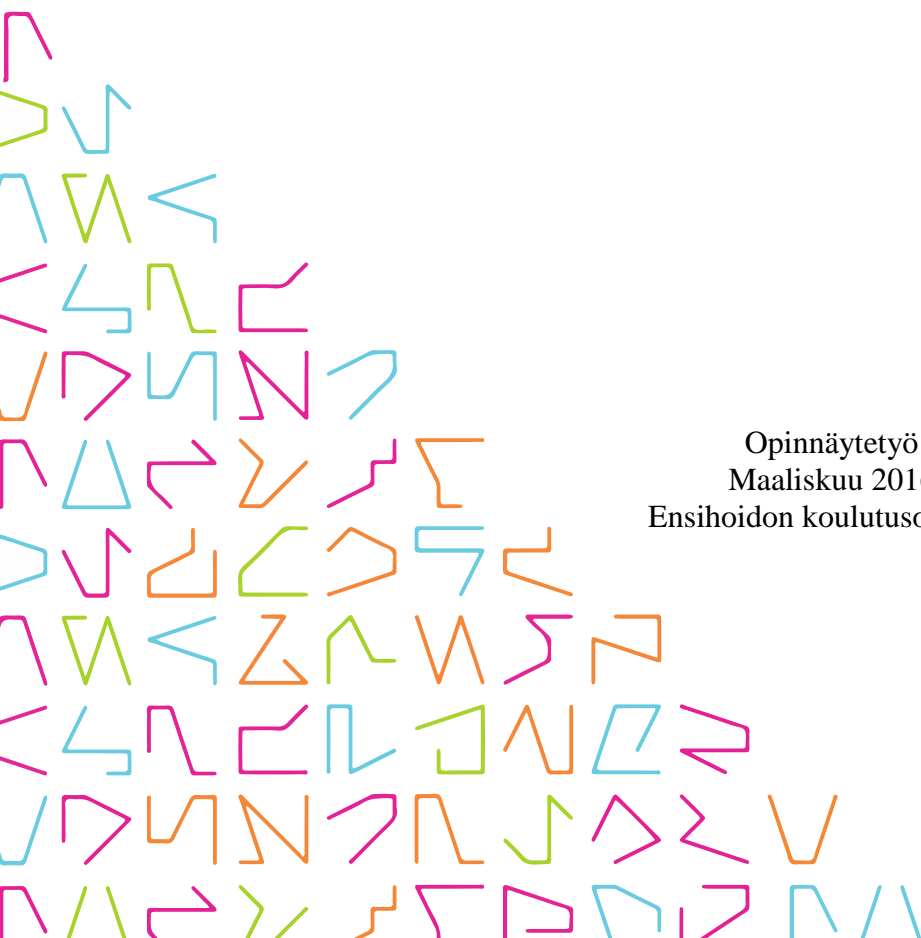
TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

AMBULANSSIN PINTOJEN PUHTAUS

JA PUHTAANAPITO

Tiia Heino

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2016
Ensihoidon koulutusohjelma



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ensihoidon koulutusohjelma

HEINO, TIIA:

Ambulanssin pintojen puhtaus ja puhtaanapito

Opinnäytetyö 126 sivua, joista liitteitä 15 sivua
Maaliskuu 2016

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa Pirkanmaan pelastuslaitoksen ambulanssien puhtaustasoa ja pitää pelastuslaitoksen ensihoidossa työskentelevälle henkilöstölle ambulanssin puhtaanapitokoulutus. Opinnäytetyö tehtiin Pirkanmaan pelastuslaitokselle, jonka viidestä ambulanssista otettiin pintapuhtausnäytteitä kahdella mittausmenetelmällä. Näytteitä otettiin viideltä kosketuspinnalta ennen ja jälkeen puhdistuksen. Tietoa hyödyntäen laadittiin henkilöstölle koulutus ambulanssin puhtaanapidosta. Tavoitteena oli lisätä pelastuslaitoksen ensihoidossa työskentelevän henkilöstön tietoa ambulanssin puhdistamisen tärkeydestä ja taitoja ambulanssin oikeaoppiseen puhdistamiseen.

Pintapuhtausnäytteillä selvitettiin orgaanisen lian määrää Hygiena SystemSURE Plus™ -luminometrin avulla sekä enterobakteerien osuutta Hygicult® E -testillä. Näytteiden avulla saatiin tietoa puhdistuksen vaikutuksesta ja kahden eri puhdistusaineen vaikutuksista tuloksiin sekä näytteenottokohtien ja ambulanssien välisistä eroista. Orgaanisen lian osalta tulokset olivat ennen puhdistusta lähes 12 kertaa suuremmat kuin puhdistuksen jälkeen ja ne ylittivät kolmetoistakertaisesti mittauksissa käytetyn raja-arvon hylätylle. Puhdistuksen jälkeen kaikkien ambulanssien mittaustulokset olivat parantuneet huomattavasti ja ne olivat sallittujen raja-arvojen sisällä tai niiden lähellä. Näytteenotokohdista kriittisimmäksi osoittautui ambulanssin ohjauspyörä, jonka tulokset olivat yli kaksi kertaa suuremmat kuin missään muussa näytteenotokohdassa. Enterobakteeria osoittavan Hygicult® E -testin avulla löydettiin yhdestä ambulanssista kahdelta pinnalta mikrobia.

Näytteiden tulosten analysoinnin jälkeen pidettiin ambulanssin puhtaanapitokoulutukset ensihoidossa työskentelevälle henkilöstölle. Neljään koulutukseen osallistui yhteensä 34 henkilöä. Tunnin mittaisen koulutuksen tukena käytettiin PowerPoint-esitystä ja videoita. Koulutuksessa käsiteltiin pintapuhtausnäytteiden tulokset, ambulanssin puhtaanapitoon vaikuttavia asioita sekä ambulanssin oikeaoppinen puhdistaminen.

Koulutuksessa kerätyn palautteen perusteella koulutus ja pintapuhtausnäytteet koettiin hyödyllisiksi. Ensihoidon ja ambulanssien pintojen sekä välineiden osuutta infektioiden aiheuttajina on tutkittu hyvin vähän. Laajemmat tutkimukset lisäisivät tietoa ensihoitajien riskistä saada infektio työtä tehdessä ja potilaiden riskistä saada infektio hoidon yhteydessä sekä niiden avulla saataisiin tietoa ambulanssin puhtaanapidon merkityksestä. Myös ensihoidon hygieniäkäytänteiden kehittäminen ja selkeät ohjeistukset puhtaanapidosta olisivat hyödyllisiä.

Asiasanat: ensihoito, hygienia, puhtaanapito, näytteenotto, koulutus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Emergency Care

HEINO, TIIA:

Cleanliness and Sanitation of Ambulance Surfaces

Bachelor's thesis 126 pages, appendices 15 pages
March 2016

The purpose of this study was to investigate the level of cleanliness in the ambulances of Pirkanmaa Rescue Services and to organise ambulance sanitation training for the Rescue Services personnel working in emergency care. The aim was to increase the personnel's knowledge about the importance of ambulance sanitation and the skills needed for correct cleaning.

The cleanliness level of the Pirkanmaa Rescue Services' ambulances was mapped using samples that indicate surface cleanliness. Samples were taken from five common contact surfaces before and after cleaning in five prehospital emergency care units. There were two test methods, which provided information on the amount of organic dirt and Enterobacteriaceae.

The samples provided information on the effects of sanitation and two different cleaning solutions on the results and the differences between the sampling points and ambulances. After analysing the results of the samples, ambulance sanitation training was organised for staff working in emergency care. The training included discussion on the results of the samples and issues affecting the cleaning of the ambulance. Based on the feedback collected in the training, the samples and the training itself were considered useful.

Key words: prehospital emergency care, hygiene, sanitation, sampling, training

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE	8
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	9
4	MIKROBIT	10
4.1	Mikrobilajit	10
4.1.1	Bakteerit	11
4.1.2	Virukset.....	13
4.1.3	Sienet.....	15
4.1.4	Parasiitit	16
4.1.5	Prionit.....	17
4.2	Tartunta.....	18
4.2.1	Tartunnan aiheuttajat.....	20
4.2.2	Tartuntatiet	21
4.2.3	Tartunnan kohde ja kohteen vastustuskyky	24
5	HOITON LIITTYVIEN TARTUNTOJEN TORJUNTA	26
5.1	Hygienia.....	28
5.2	Aseptiikka	29
6	PUHTAANAPITO	30
6.1	Lika	30
6.2	Puhdistustapahtuma	31
6.3	Puhdistus, desinfektio ja sterilointi.....	33
6.4	Siivousaineet.....	34
6.4.1	Siivousaineiden ominaisuudet.....	35
6.4.2	Desinfektioaineet.....	37
6.4.3	Puhdistus- ja desinfektioaineiden käyttö.....	40
6.5	Siivousvälineet.....	42
6.6	Siivouksen laadun mittaaminen	44
6.6.1	Visuaalinen laadunmittaus	44
6.6.2	Objektiivinen laadunmittaus	45
7	ENSIHOITO.....	49
7.1	Ensihoitopalvelu	49
7.1.1	Ensihoitopalvelun toimijat	50
7.2	Infektioiden torjunta ensihoidossa	51
7.2.1	Ensihoidossa työskentelevien hygieniaosaaminen.....	53

7.3	Ambulanssin hygieniahuolto	54
7.3.1	Sisäpesu.....	54
7.3.2	Eritetahradesinfektio	55
7.3.3	Hoitovälineistön huolto.....	57
8	KOULUTUS	59
9	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN	62
9.1	Toimintaan painottuva opinnäytetyö	62
9.2	Työelämäyhteistyö.....	63
9.3	Opinnäytetyön prosessi.....	64
9.4	Pintapuhtausnäytteet	65
9.4.1	Hygiena SystemSURE Plus™ -luminometrillä näytteiden otto	69
9.4.2	Hygicult® E -testien näytteiden otto.....	72
9.4.3	Hygiena SystemSURE Plus™ -luminometrillä tulokset.....	75
9.4.4	Hygicult® E -testin tulokset.....	84
9.5	Koulutus: Ambulanssin puhtaanapito.....	86
9.5.1	Koulutuksen toteutus.....	88
9.5.2	Palautte koulutuksista.....	88
10	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	94
10.1	Pintapuhtausnäytteiden tulosten analyysi	95
10.1.1	Pintapuhtausnäytteiden luotettavuus	97
10.2	Koulutustilaisuuden onnistuminen	100
10.3	Kehittämisen- ja jatkotutkimusehdotus	102
	LÄHTEET.....	104
	LIITTEET	112
	Liite 1. Desinfektioaineet	112
	Liite 2. Pintapuhtausnäytteiden mittaustaulukot	116
	Liite 3. Palautelomake	118
	Liite 4. Tutkimustaulukko	120

1 JOHDANTO

Ensihoitaja kohtaa usein ensimmäisenä sairastuneen potilaan, jolloin ei välttämättä edes tiedetä potilaan sairastavan tarttuvaa tautia. Vaihtuva ympäristö, vaativat työolosuhteet ja ambulanssi liikkuvana ajoneuvona asettavat omat haasteensa hygieniasta ja työturvallisuudesta huolehtimiselle. Ensihoidon asiakkaina on usein päihteiden käyttäjiä ja hoitojärjestelmien ulkopuolelle jääneitä potilaita, jotka voivat suurella todennäköisyydellä kantaa hoitamattomia tartuntatautia. Näiden vuoksi ensihoitajalla on normaalia korkeampi riski saada tartunta työtä tehdessään. Huonosti suunniteltu ambulanssi ja haastavasti sijoitellut välineet yhdistettynä huonoon ammattitaitoon tekee hygieniasta huolehtimisen vaikeaksi. (Holmström 2009, 565; Makkonen 2015, 45.) Jokaisen ensihoidossa työskentelevän tulisi tuntea aseptiikan periaatteet, ambulanssin puhdistuskäytännöt ja tartuntaan vaikuttavat tekijät. Potilaan ja henkilökunnan vaara saada tartunta hoidon yhteydessä vähenee, kun ambulanssin ja välineistön puhtaanapidosta huolehditaan. Sen lisäksi hygieniasta huolehtiminen antaa ammattitaitoisen kuvan ensihoidon työntekijästä ja parantaa työturvallisuutta sekä viihtyvyyttä. (Pousi 2012, 64.)

Työturvallisuuslaissa on määritelty, että työnantajan tehtävä on huolehtia työntekijöidensä turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Työnantajan velvollisuutena on selvittää työstä ja työskentely-ympäristöstä aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä tunnistaa milloin niitä ei voida poistaa ja tällöin punnita niiden merkitys työntekijän terveydelle ja turvallisuudelle. Työnantajan tehtävänä on antaa riittävästi tietoa työn haitta- ja vaaratekijöistä, kuten ammattitaukeista ja työperäisistä sairauksista, sekä niiden ehkäisystä. Työntekijää on perehdytettävä työtehtävään ja turvallisiin työtapoihin. Varmistamalla työntekijöiden ajantasaisista tiedoista voi työnantaja turvata työntekijöidensä työturvallisuuden, esimerkiksi työskennellessä tartuntatautia sairastavan potilaan kanssa. (Työturvallisuuslaki, 738/2002.)

Sairaalaympäristössä infektioita on valvottu jo useita vuosikymmeniä, mutta ensihoidon osuutta infektioiden aiheuttajana ja ambulanssin pintojen puhtautta on hyvin vähän tutkittu. (Alves & Bissell 2007, 218-219.) Chicagon suurkaupunkialueen ambulansseista tehdyn tutkimuksen mukaan 69 prosentista tutkituista ambulansseista löytyi ainakin yksi

Staphylococcus aureus kanta, joista 77 prosenttia osoitti vastustuskykyä ainakin yhtä antibioottia vastaa. Kyseisistä näytteistä noin 12 prosentista löytyi MRSA. (Rago ym. 2012, 201.) Ambulanssien puhtautta käsittelevien ulkomaalaisten tutkimusten valossa olennaista olisi kehittää ambulanssien puhdistuskäytänteitä ja huolehtia ambulanssien laadukkaasta puhdistuksesta (Nigam & Cutter 2003, 479; Alves & Bissell 2007, 218; Rago ym. 2012, 201).

Tämän opinnäytetyön yhteistyökumppanina on Pirkanmaan pelastuslaitos. Työ toteutettiin Tampereen keskuspaloaseman ensihoitoyksiköille. Keskuspaloasemalla päivystää yhteensä neljä ensihoitoyksikköä, joista kaksi toimii hoitotasolla ja kaksi perustasolla. Välittömässä lähtövalmiudessa olevien yksiköiden lisäksi keskuspaloasemalle on sijoitettuna yksi ensihoidon varayksikkö. Autoissa työskentelee hoitotason ja perustason ensihoitajia sekä palomiehiä 24 tunnin työvuoroissa. Tampereen keskuspaloasemalle sijoitetuissa ambulansseissa on keskimäärin 13 hälytystä vuorokaudessa yksikköä kohden. (Kailajärvi 2016.)

Useista potilaskontakteista ja kuljetusten määrästä johtuen ensihoitoyksikköön kulkeutuu likaa sekä erilaisia taudinaiheuttajia ensihoitajien, potilaiden sekä hoitovälineiden mukana. Osa näistä mikrobeista voi aiheuttaa huonon hygienian vuoksi potilaalle tai työntekijälle infektion. Ensihoitoyksiköiden suuri tehtäväsidonaisuusaika vuorokaudessa aiheuttaa riskin ambulanssien puhtaanapidon onnistumiselle. Kiire, ajan puute, työn kuormittavuus ja ensihoidossa työskentelevän henkilöstön huono tietotaito ja heikko aseptinen omatunto ovat haasteita ambulanssin puhtaanapidon kannalta. (Alves & Bissell 2007, 218-219)

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Pirkanmaan pelastuslaitoksen ensihoitohenkilöstön tietoja ambulanssin puhtaanapidon tärkeydestä ja taitoja ambulanssin oikeaoppisesta puhdistamisesta. Työssäni otan pintapuhtausnäytteitä neljästä Tampereen keskuspaloaseman ambulanssista ennen ja jälkeen puhdistuksen. Näytteidenoton tarkoituksena on saada tietoa autojen puhtaustasosta ja puhdistuksen vaikutuksesta. Näytteiden tulokset julkaistaan ensihoitajille järjestettävässä ambulanssin puhdistuskoulutuksessa. Puhdistuskoulutuksen tavoitteena on motivoida henkilöstöä huolehtimaan paremmin ambulanssin puhtaudesta ja antaa ohjeita puhtaanapidon toteuttamiseen.

2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa Pirkanmaan pelastuslaitoksen ambulanssien puhtaustasoa ja saatua tietoa hyödyntäen pitää pelastuslaitoksen ensihoitohenkilöstölle ambulanssin puhdistuskoulutus.

Opinnäytetyön tehtävä on vastata seuraaviin kysymyksiin:

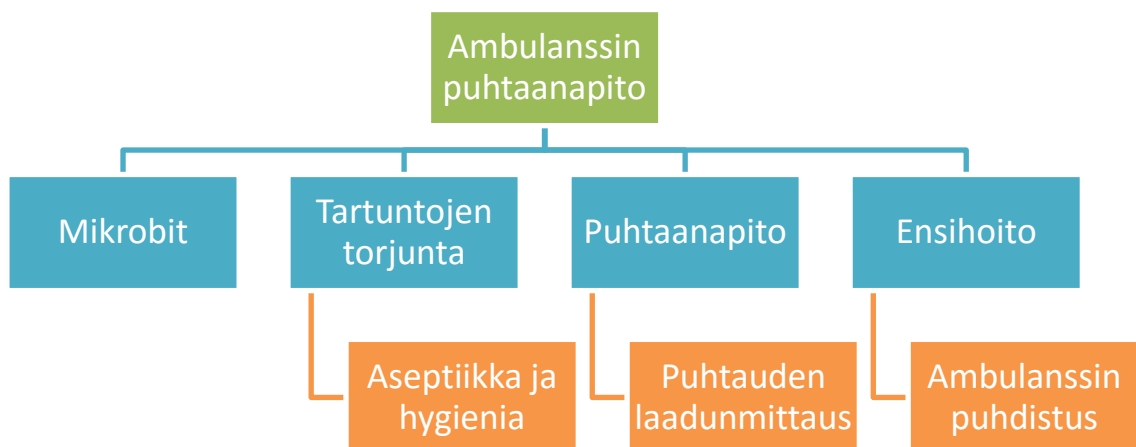
1. Kuinka paljon likaa on eri kohdissa ambulanssia?
2. Onko ambulanssin puhdistuksella vaikutusta lian määrään?
3. Miten ambulanssi puhdistetaan oikeaoppisesti?

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä Pirkanmaan pelastuslaitoksen ensihoitohenkilöstön tietoa ambulanssin puhdistamisen tärkeydestä ja taitoja ambulanssin oikeaoppiseen puhdistamiseen.

3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Teoreettiseksi lähtökohdaksi on aiheen mukaisesti valittu ambulanssin puhtaanapito (kuvio 1). Ambulanssin puhtaanapidosta huolehtiminen vaatii tietämystä mikrobeista, tartuntojen torjuntaan vaikuttavista tekijöistä sekä oikeaoppisista puhtaanapitokäytännöistä.

Puhdistamisella pyritään mikrobien poistamiseen. Jotta ambulanssi osattaisiin puhdistaa oikein, on ymmärrettävä mitä mikrobit ovat ja miten niiden aiheuttamia tartuntoja torjutaan. Keskeisiä käsitteitä ovat myös aseptiikka ja hygienia, joiden määrittäminen auttaa ymmärtämään, mitkä ovat oikeaoppiset toimintatavat ja miten ambulanssin puhtaanapidosta tulisi huolehtia. Puhtaanapito-osuudessa käsitellään yleisesti puhdistuksen osatekijöitä ja perehdytään puhtauden laadunmittaamiseen. Ambulanssien puhtaanapitoa tutkittaessa ovat ensihoidon työntekijät sekä ensihoitojärjestelmä merkittävässä asemassa. Näitä aiheita käsitellään ensihoito-luvussa, johon sisältyy myös teoriaosuus ambulanssin puhtaanapidon toteuttamisesta. Opinnäytetyön keskeiset käsitteet on valittu siten, että ne auttaisivat lukijaa ymmärtämään asioita, jotka vaikuttavat ambulanssin puhtaanapitoon.



KUVIO 1. Opinnäytetyön viitekehys

4 MIKROBIT

Mikroskooppisen pieniä pieneliöitä eli mikrobeja tutkii mikrobiologian tieteenala. Mikrobit kuuluvat maailman vanhimpien eliöiden joukkoon. 1600-luvulla mikroskoopin keksimisen jälkeen mikrobien olemassa olo alkoi selvitä ihmisille. Tämän keksinnön myötä vuosi vuodelta mikrobien merkitys taudinaiheuttajina alkoi hahmottua ja sitä kautta hygieniakäytännöt parantuivat. Nykyisin mikrobeja osataan hyödyntää jo teollisuudessa esimerkiksi lääkkeiden valmistamisessa. (Karhumäki, Jonsson & Saros 2010, 11–15.)

Mikrobeja on kaikkialla elinympäristössämme: luonnossa, ilmassa, vesistöissä, eläimissä ja ihmisissä. Mikrobit lisääntyvät nopeasti ja sopeutuvat vaikeisiinkin kasvuolosuhteisiin. Suurin osa mikrobeista elää luonnossa, jossa ne ovat tärkeä tekijä luonnon tasapainon säilyttämiseksi. Kaikista mikrobeista ihmiskeholle vahinkoa aiheuttavien osuus on pieni. Enemmistö ihmiskehossa elävistä mikrobeista on hyödyllisiä, eivätkä ne aiheuta vaaraa elimistössä. Tätä mikrobijoukkoa kutsutaan normaaliflooraksi. Normaali-flooraa on runsaasti iholla taivekohdissa ja kehonaukkojen ympärillä sekä limakalvoilla, etenkin suussa, suolistossa ja emättimessä. Ihmiskehon normaaliflooraan kuuluvilla mikrobeilla on merkitystä ihon ja limakalvojen puolustusjärjestelmässä, ne tuottavat entsyymejä, hajottavat selluloosaa ja osa tuottaa tarpeellisia vitamiineja. Normaali-flooraan kuuluu yli 500 eri bakteerilajia. (Hellstén 2005, 9–10.)

4.1 Mikrobilajit

Mikrobeja ovat yksisoluiset bakteerit, sienet ja alkueläimet sekä partikkeleiksi luokiteltavat virukset. Yksisoluisia mikrobeja pystytään parhaiten tarkastelemaan valomikroskoopin avulla, mutta esimerkiksi bakteerien kasaantuessa pesäkkeiksi ne pystytään havaitsemaan jopa silmin. Viruksia kutsutaan partikkeleiksi, koska ne eivät kykene itsenäiseen elämään vaan tarvitsevat isäntäsolun, jonka sisällä elää ja lisääntyy. Virusten näkemiseen tarvitaan elektronimikroskooppi, koska ne ovat muita mikrobeja pienempiä. Alkueläimillä ja sienillä on tuma, joten niitä kutsutaan aitotumallisiksi mikrobeiksi.

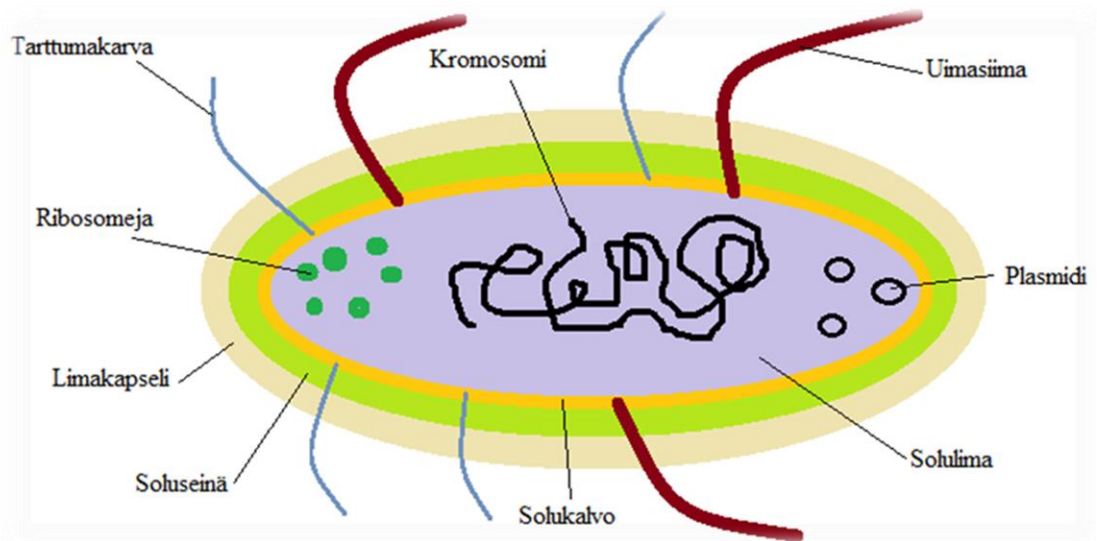
Mikrobien joukossa usein mainitaan myös prionit, vaikka ne eivät ole mikrobeja perintöaineksen puuttumisen vuoksi. (Karhumäki ym. 2010, 21.)

Mikrobit voidaan luokitella niiden hapentarpeen mukaan. Normaalisissa hapellisissa ympäristöissä eläviä mikrobeja kutsutaan aerobeiksi ja niiden vastakohtana on hapettomassa ympäristössä viihtyvät mikrobit eli anaerobit. Jotkut mikrobit voivat sopeutua elämään molemmissa ympäristöissä. Näitä kutsutaan fakultatiiveiksi. (Marja 2010b, 10.)

4.1.1 Bakteerit

Bakteerit ovat yksisoluisia eliöitä, jotka lisääntyvät kahtia jakaantumalla. Suotuisissa olosuhteissa eli lämpötilan olleessa optimaalinen, ravinnon ja kosteuden ympäröimänä jakautuminen voi tapahtua nopeastikin. Bakteereja esiintyy kaikkialla luonnossa. Kasvuolojen muuttuessa heikoksi, osa bakteereista muodostaa itiöitä. Itiömuodot ovat hyvin kestäviä, ne sietävät kuivuutta, kemikaaleja, pH:n vaihtelua, kylmyyttä ja kuumuutta. Itiöiden tuhoaminen vaatii yli 100⁰C:n lämpötilan ja desinfektioaineita käytettäessä pidempi vaikutusaika ja vahvempi pitoisuus ovat tarpeen. (Karhumäki ym. 2010, 21–23; Marja 2010b, 10.)

Bakteerin rakenne sen pienestä koosta huolimatta on monimutkainen. Jotta pystyisi ymmärtämään bakteerin toimintaa, on ymmärrettävä ensin sen rakenne. (Huovinen ym. 2003, 51.) Kuvassa 1. on kuvattu bakteerin yksinkertainen rakenne. Bakteerit ovat rakenteeltaan tumattomia eli ne ovat alkeistumaisia. Perintöaines DNA on bakteerin kromosomissa, joka on vapaana rihmamaisena vyyhtenä solulimassa tai sitä voi olla pieninä renkaina eli plasmideina. Antibiooteille resistentteissä eli bakteerilääkkeille vastustuskykyisissä bakteereissa on bakteerin plasmidissa tapahtunut geenimuutos. Geenimuutos tapahtuu siten, että bakteerit vaihtavat keskenään plasmidirenkään palasia. (Karhumäki ym. 2010, 22.)



KUVA 1. Bakterisolun rakenne (Karhumäki ym. 2010, 22, muokattu)

Bakteerin solulimaa ympäröi solukalvo, kuten eläinsolullakin. Solukalvoa ympäröi soluseinä, jota eläinsolussa ei ole. Bakterilääkkeet vaikuttavat ainoastaan tähän soluseinään, joten haittaa ihmisen omiin soluihin niistä ei ole. Joillakin bakteereilla soluseinää ympäröi vielä ulkokalvo. Uloimpana kerroksen bakteerin rakenteessa on lima, joka voi olla niin selvärajainen, että sitä kutsutaan kapseliksi. Kapseli suojaa bakteeria valkosoluilta ja siten kapselin omaavat bakteerit ovat tehokkaita taudinaiheuttajia. Bakteerien soluseinän koostumus määrää värjäytykö bakteeri mikrobiologisessa tutkimusmenetelmässä gramvärjäyksessä violetiksi eli grampositiiviseksi vai vaaleanpunaiseksi eli gramnegatiiviseksi. Gramvärjäystä käytetään helpottamaan mikroskoopilla tapahtuvaa tunnistamista. Grampositiivisilta bakteereilta puuttuu ulkokalvo jolloin niihin tehoavat useimmat bakterilääkkeet. Joillakin bakteereilla on ominaisuutena tuottaa toksinia eli myrkkyä, mikä aiheuttaa infektiotaudin oireita eli kuumetta, pahoinvointia, ripulia ja ihottumia. Jotkut bakteerit tuottavat kudoksia tuhoavia entsyymejä. Uimasiimojen avulla bakteerit liikkuvat ja tarttumakarvojen avulla ne tarttuvat ympäristöönsä. (Hellstén 2005, 31–35; Karhumäki ym. 2010, 22–23.)

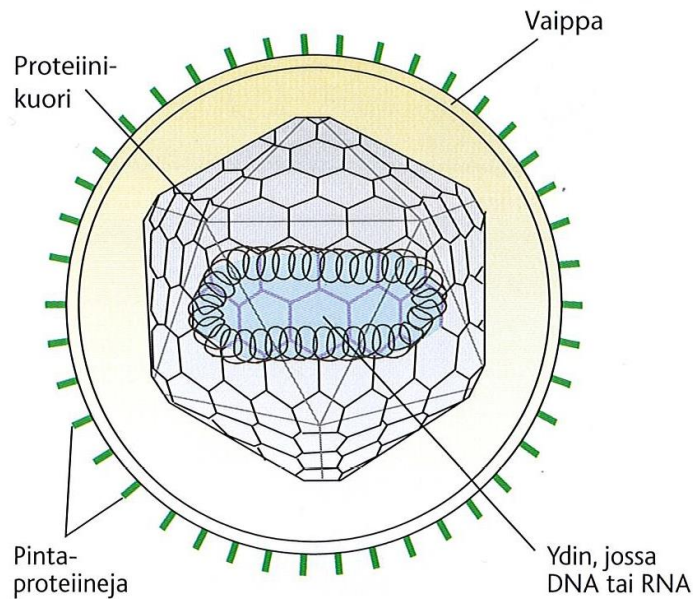
Bakteerien jaottelu ryhmiin perustuu pääosin gramvärjäytyvyyteen, elintapoihin ja muotoon. Muodon avulla bakteerit voidaan jakaa pyöreisiin kokkibakteereihin, sauvoihin eli basilleihin, käyriin vibrioihin ja kierteisiin spirokeettoihin. Luokittelu voi perustua myös bakteerien kasvu ympäristövaatimuksiin, kuten hapen, lämmön ja pH:n mukaan. (Karhumäki ym. 2010, 23.)

Bakteerin taudinaiheuttamiskykyyn eli virulenssiin vaikuttaa bakteerin erityispiirteet, kuten siimat, tarttumakarvat, joissakin bakteereissa kapselirakenne sekä bakteerin kyky tuottaa toksiineja ja entsyymejä (Karhumäki ym. 2010, 23). Ihmiskehossa on normaalisti runsaasti bakteereja iholla, limakalvoilla ja suolistossa, jotka suojaavat, osallistuvat ruuansulatukseen sekä ylläpitävät puolustusjärjestelmän aktiivisuutta. Bakteerien aiheuttamat tulehdukset, kuten virtsatieinfektio ja aivokalvontulehdus, hoidetaan yleensä antibiooteilla. (Rautava-Nurmi ym. 2014, 95.)

4.1.2 Virukset

Virukset eivät pysty itsenäiseen elämään vaan ne tarvitsevat elääkseen ja lisääntyäkseen isäntäsolun, johon asettua. Isäntäsolun ulkopuolella virukset eivät pysty lisääntymään. Virukset eivät siis ole soluja vaan ne ovat partikkeleita. Yhden isäntäsolun sisälle voi asettua samanaikaisesti kymmenistä satoihin viruksiin. Virukset ovat hyvin pienikokoisia, mutta koosta huolimatta niillä on tarvittavat geenit ja suojakerros. Muista mikrobeista virukset eroavat myös siinä, että niiden perintöainne voi olla DNA:n sijasta myös RNA:a, eli ribonukleinihappoa. (Bamford, Hyypiä & Saksela 2010, johdanto; Engelkirk & Duden–Engelkirk 2011, 41–43.)

Virusen rakenteeseen kuuluu ydin ja kuori (kuva 2). Proteiimirakenteisen kuoren suojassa sijaitsee ydin. Ytimessä on virusen geenit eli DNA tai RNA. Joillakin viruksilla ydintä suojaavan kuoren ympärillä voi olla vielä rasvarakenteinen vaippa, näitä kutsutaan vaipallisiksi viruksiksi. Joillakin vaipallisilla viruksilla on vaipassa pintaproteiineja, joiden muotoa muuntelemalla virusen pintarakenne muuttuu jatkuvasti. Pintarakenteen muuntautumisen vuoksi rokotteen kehittäminen näitä viruksia vastaan on hyvin haasteellista. (Karhumäki ym. 2010, 24.)



KUVA 2. Viruksen rakenne (Karhumäki ym. 2010, 24)

Virukset ovat hyvin pelkistettyjä rakenteeltaan, ikään kuin geenipaketteja jotka siirtyvät isäntäsolusta toiseen käyttäen niitä hyväkseen. Rakenteensa ansiosta ne pystyvät tunkeutumaan isäntäsolun sisälle, lisääntymään siellä ja vapautumaan isäntäsolusta toiseen sekä selviämään infektiokykyisenä vaativissakin olosuhteissa. (Bamford ym. 2010, Virusten rakenne.) Viruksen tunkeutuessa isäntäsoluun, se alkaa ohjailta solun aineenvaihduntaa ja isäntäsolu alkaa viruksen ohjaamana tuottaa uusia viruksia varten proteiineja ja nukleiinihappoa. Uudet virukset vapautuvat isäntäsolun solukalvon läpi. Ne voivat vapautuessaan tuhota solukalvon siten, että ne saavat ytimensä ympärille vaipan siitä. Virukset tarvitsevat tiettyntyyppisen isäntäsolun toimiakseen. Ne voivat tarttua joko ihmisten, eläinten tai kasvien soluihin, mutta jotkut virukset ovat pystyneet rakennetta muuttamalla tarttumaan eläinsoluista ihmisen soluihin, kuten hi-virus ja lintuinfluenssavirus. (Karhumäki ym. 2010, 24–26.) Viruksen perintötekijät voivat jäädä myös isäntäsoluun oireettomina. Vastustuskyvyn heikentyessä elimistössä oireettomana pysytellyt virus voi aktivoitua ja aiheuttaa oireita. Tällaisia kutsutaan piileviksi eli latenteiksi viruksiksi. Esimerkiksi huuliherpes on tällainen. (Engelkirk & Duden-Engelkirk 2011, 48.)

Virukset voidaan luokitella isäntäsolun, viruksen muodon tai perintöaineksen DNA:n ja RNA:n mukaan. Isäntäsolun mukaan luokitellessa virukset jaetaan eläin-, kasvi- tai bakteeriviruksiin. Bakteeriviruksessa virus on tunkeutunut bakteerin sisään. Muodon mukaan luokitellessa virukset jaotellaan monitahkokoisiin, kierteisiin ja edellisten yhdistelmään. Virukset on nimetty yleensä aiheuttamansa sairauden, löytäjänsä tai löytöpaikkansa mukaan. (Karhumäki ym. 2010, 26–27.)

Erilaisia viruksia tunnetaan noin 4000. Virukset aiheuttavat monia erilaisia infektioita, kuten rokkoja, aivokalvontulehduksia, hengitystieinfektioita, ripulia ja maksatulehduksia sekä jotkin syyliät ja pahanlaatuiset kasvaimet ovat virusten aiheuttamia. Viruksen lisääntyminen isäntäsolun sisällä aiheuttaa infektioille tyypillisiä yleisoireita, kuten väsymystä, lihassärkyä, kuumetta ja päänsärkyä. (Karhumäki ym. 2010, 27.) Virukset myös muuttavat muotoaan nopeasti. Virusten aiheuttaman taudin hoitona on oireen mukainen hoito, tosin pientä osaa viruksista pystytään hoitamaan myös. Esimerkkejä virusten aiheuttamista taudeista ovat A-hepatiitti, norovirus ja polio. (Karhumäki ym. 2010, 27; Marja 2010b, 11–12; Rautava-Nurmi ym. 2014, 95.)

4.1.3 Sienet

Sieniä tutkivaa tieteenalaa kutsutaan mykologiaksi. Sieniä on lähes kaikkialla ympäristössä, osa niistä on harmittomia ja osaa pystytään hyödyntämään esimerkiksi ruoan valmistuksessa tai lääketeollisuudessa. Vain osa sienistä aiheuttaa haittoja. Ihmisessä sieniä voi olla ihon, suun ja emättimen limakalvon mikrobistossa. (Engelkirk & Duden-Engelkirk 2011, 74–75.)

Sienet ovat aitotumallisia. Ne jaetaan kliinisesti merkittäviin yksisoluisiin hiivoihin ja rihmasieniin, jonka alaluokka on homeet. Hiivat ovat yksisoluisia pyöreitä tai pitkulaisia soluja, jotka lisääntyvät muodostamalla viereensä uuden solun. Tämä tytärsolu voi irrota tai jäädä emäsoluun kiinni ja jatkaa uusien solujen muodostamista emäsolun tavoin, jolloin ketjuuntunut solumuodostelma muistuttaa rihmarakennetta. Hiivasienet aiheuttavat pinnallisia infektioita iholla ja limakalvoilla. Hiivasienten aiheuttamia tauteja ovat esimerkiksi kynsivallintulehdus, sammas ja emätintulehdus. Rihmasienet ovat

monisoluisia, lisääntyessään ne muodostavat haaraisia rihmoja. (Karhumäki ym. 2010, 27; Kokki, Kuusela & Richardson 2010, Sienet luonnossa.) Rihmasienet aiheuttavat pääasiassa ihoinfektioita, kuten dermatofyytit sekä homemaiset sienet, kuten *Aspergillus*-suku (Vuento 2010, 48).

Sieniä tunnetaan noin 250 000 eri lajia, mutta vain noin 200 eri lajin on osoitettu aiheuttavan ihmiselle infektiota. Suurin osa ihmiselle tautia aiheuttavista sienistä on peräisin elimistön ulkopuolelta ja ne ovat päätyneet ihmiseen kehon aukkojen, kuten ruoansulatuskanavan tai keuhkojen kautta. Sienien taudinaiheuttamiskyky vaihtelee. Suurin osa niistä käyttää hyödykseen ihmisen heikentynyttä vastustuskykyä eli ne aiheuttavat opportunisti-infektion, mutta muutama laji kykenee aiheuttamaan taudin terveellekin ihmiselle. Sieni-infektioiden merkitystä ovat lisänneet myös nykyaikaiset hoitomuodot, matkustaminen ja lisääntynyt mikrobilääkkeiden käyttö. Sieni-infektioiden hoitoon on rajallisesti lääkkeitä. (Kokki ym. 2010, Sienet taudinaiheuttajina.) Sienet on helppo puhdistaa pois desinfektioaineiden avulla, mutta itiöt ovat kestävämpiä (Marja 2010b, 12).

4.1.4 Parasiitit

Parasiitti on laaja termi, mutta lääketieteellisessä mikrobiologiassa se tarkoittaa niitä ihmisissä tai eläimissä loisivia eliöitä, jotka eivät kuulu bakteereihin, viruksiin tai sieniin. Parasiitit voivat siis olla hyvin monimuotoisia eliöitä: yksisoluisia alkueläimiä tai alkueläimen tyyppisiä eliöitä, matoja, hyönteisiä tai hämähäkkejä. Ne jaetaan usein alkueläimiin, matoihin ja niveljalkaisiin. Parasiiteille on yhteistä, että ne käyttävät hyväkseen ihmisen elimistöä. Ne voivat olla isännälleen harmittomia tai aiheuttaa parasiittitaudin. (Jokiranta & Meri 2010.)

Parasiittien aiheuttamat taudit liittyvät usein huonoon hygieniaan ja köyhyyteen. Osalla parasiittien aiheuttamista taudeista on tapana levitä vektorin eli välittäjän avulla, näistä tyyppillisin esimerkiksi on niveljalkaiset. Parasiittien aiheuttamat sairaudet ovat pääasiassa kehitysmaissa esiintyviä, mutta matkailun lisääntyessä myös taudit leviävät helpommin. (Siikamäki, Jokiranta & Meri 2010, Parasiittitaudit.)

Alkueläimet ovat muita mikrobeja suurempia ja ne muistuttavat rakenteeltaan ihmisen solua, sillä niillä on tuma. Ne ovat yksisoluisia aiotumallisia. Niillä on liikkumista varten värekarvoja ja valejalkoja sekä tarttumista helpottamaan imulevyjä. Koska ne muistuttavat rakenteeltaan ihmisen soluja, on ollut haastavaa kehittää alkueläimiin tehoavaa mikrobilääkettä, joka ei vaurioittaisi ihmisen soluja. Suomessa suurin osa alkueläimistä ei aiheuta infektiota. Tunnetuin alkueläinten aiheuttama tauti on hyttysen levittämä malaria. Muita alkueläinten aiheuttamia sairauksia on virtsatiessä ja emättimessä oireita aiheuttava trikomonas sekä juomaveden välityksellä leviävä giardia. (Karhumäki ym. 2010, 28.)

Madot voivat aiheuttaa ihmiselle suolistoinfektioita tai kudosisinfektioita. Suolistoinfektiot ovat näistä tunnetuimpia. Suolistomatoja on maapallon väestöstä kolmanneksella, niistä tunnetuin Suomessa on kihomato. Madoilla on suuri merkitys anemian aiheuttajana varsinkin huonoissa olosuhteissa ja heikossa ravitsemustilanteessa. (Jokiranta, Siikamäki & Meri 2010, Matojen ja matoinfektioiden piirteitä.)

Niveljalkaisista vain muutama pystyy elämään ihmisessä. Ne elävät ihmisen iholla, ihossa tai ihonalaiskudoksessa. Näistä tunnetuimpia ovat täit, syyhypunkki ja satiaiset. Ihminen toimii niveljalkaisten ravinnon lähteenä ja toukkien kasvatusalustana. (Jokiranta, Salo & Kotilainen 2010, Niveljalkaiset.)

4.1.5 Prionit

Prionit poikkeavat muista mikrobeista, koska niillä ei ole perintöainesta DNA tai RNA:ta. Prionit ovat rakenteeltaan proteiineja, jotka elävät hyvin erilaisissa ympäristöissä. Ne sietävät säteilyä, erilaisia desinfektioaineita, kylmää ja kuumaa. Prionien aiheuttamat taudit ovat hyvin vaarallisia ja ne johtavat väistämättä kuolemaan. (Karhumäki ym. 2010, 28; Sammalkorpi & Kolho 2010, 491.)

Prionit aiheuttavat harvinaisia keskushermostosairauksia, joita on tavattu ihmisillä ja eläimillä. Prioniproteiini kertyy keskushermostoon tuhoten hermokudosta ja siten johtaa kuolemaan. Yksi tunnetuimmista prionien aiheuttamista sairauksista on Creutzfeldt-

Jakobin tauti ja eläimillä hullunlehmäntauti. Prionien on havaittu leviävän kudossiirteiden ja neurokirurgisten toimenpiteiden yhteydessä, joten tavanomaiset varotoimet riittävät normaalissa potilastyöskentelyssä. Todellinen tartuntariski liittyy keskushermoston kudosten käsittelyyn. (Karhumäki ym. 2010, 28; Sammalkorpi & Kolho 2010, 491.)

4.2 Tartunta

Tartunta tarkoittaa taudinaiheuttajien, kuten virusten ja bakteerien siirtymistä yksilöstä toiseen. Tartunta ei kuitenkaan välttämättä johda infektiin. Infektion synty riippuu mikrobien tautia aiheuttavista ominaisuuksista, lisääntymiskyvystä ja ihmisen vastustuskyvystä. Infektiosta puhutaan silloin, kun taudinaiheuttajat lisääntyvät elimistössä ja aiheuttavat kudosaauriota sekä usein oireita. Infektiautaudissa mikrobi voi olla mikä tahansa ja mistä tahansa peräisin oleva. Tartuntataudilla tarkoitetaan elimistön ulkopuolelta peräisin olevaa mikrobia. (Karhumäki ym. 2010, 35; Vuento 2010, 51; Delost 2015, 7.) Infektion syntyyn vaikuttavia tekijöitä on esitetty kuviossa 2.



KUVIO 2. Infektion syntyyn vaikuttavat tekijät (Karhumäki ym. 2010, 38; Vuento 2010, 52, muokattu)

Tärkeitä käsitteitä infektion lisäksi on normaalifloora, kontaminaatio ja kolonisaatio. Normaalifloora tarkoittaa yksilön valikoitunutta mikrobistoa iholla, suolessa ja limakalvoilla. Kontaminaatiolla tarkoitetaan saastumista, jolloin mikrobit viipyvät yleensä hetkellisesti läsnä aiheuttamatta haittaa tai lisääntymättä. Esimerkiksi mikrobit voivat viipyä hetken hoitajan käsissä tai pinnoilla. Kolonisaatiossa tartunnan aiheuttajamikrobit taas lisääntyvät isäntäelimistössä, mutta ei aiheuta infektiota. Usein kolonisaatio edeltää infektiota. (Vuento 2010, 51; Rautava-Nurmi ym. 2014, 94–95; Delost 2015, 7.)

4.2.1 Tartunnan aiheuttajat

Tartunnan aiheuttajina ovat mikrobit, joiden monenlaiset ominaisuudet vaikuttavat niiden kykyyn aiheuttaa ensin tartunta ja sitten infektiota. Näitä ominaisuuksia ovat patogeenisuus, virulenssi, invasiivisuus ja adherenssi. Hoitoon liittyvistä infektiosta tärkeimpiä aiheuttajia ovat bakteerit, virukset, sienet sekä parasiiteista alkueläimet. (Vuento 2010, 51; Rautava-Nurmi ym. 2014, 95.)

Patogeenisuus terminä tarkoittaa mikrobin kykyä aiheuttaa tauti. Patogeisuuden tunnusmerkkeinä on mikrobin kyky murtaa elimistön suojamekanismit ja siten päästä aiheuttamaan solutuhhoa. Mikrobin patogeisuutta voidaan mitata seuraamalla tartunnan jälkeen sairastuneiden määrää kaikista tartunnan saaneista. Sen patogeisempi mikrobi on mitä enemmän on sairastuneita. Patogeisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat myös mikrobin lisääntymiskyky elimistössä ja mikrobin kyky torjua elimistön puolustusmekanismit. Jotkut mikrobit voivat muodostaa ympärilleen erilaisia suojamekanismeja, esimerkiksi ne saattavat muuttaa pintarakennettaan niin, että vaikuttavat aina uudelta mikrobilta tai toiset mikrobit muodostavat suojakseen liman eli biofilmin. Biofilmin sisällä mikrobit pystyvät lisääntymään turvassa elimistön puolustusreaktioilta. Myös mikrobilääkkeet tehoavat niihin huomattavasti huonommin. (Vuento 2010, 51–53; DeLost 2015, 7.)

Mikrobin lisääntymisen edellytyksenä on optimaalinen lämpötila, kasvuympäristön ravinteikkaus ja suolapitoisuus sekä hapen määrä, happamuus ja kosteus (kuvio 3). Kaikilla mikrobeilla on omat tarpeet lämpötilan ja hapen suhteen. Toiset mikrobit selviävät vaativissakin olosuhteissa. Osa mikrobeista lisääntyy nopeimmin kylmässä, osa kuumassa ja osa välilämpötilassa. Väärässä lämpötilassa mikrobin kasvu voi jopa pysähtyä. Mikrobien lämpötilavaatimukset huomioidaan varsinkin ruoan kanssa työskennellessä, jotta tartuntoja ei syntyisi. Suurin osa mikrobeista viihtyy parhaiten neutraalissa pH:ssa, jossa on riittävän kosteaa ja runsaasti ravinteita lisääntymistä varten. (Karhumäki ym. 2010, 29–30; Engelkirk & Duden-Engelkirk 2011, 122–124.)



KUVIO 3. Mikrobin lisääntymisvaatimukset (Karhumäki ym. 2010, 30, muokattu)

Virulenssi kuvaa taudin vakavuusastetta. Virulenssi voi vaihdella saman lajin eri kannoilla riippuen kannan virulenssitekijöistä eli onko kannalla taudinaiheuttamista varten tarvittavia ominaisuuksia. Jos mikrobi on hyvin virulentti, pieni määrä niitä voi riittää aiheuttamaan sairastumisen ja jos taas mikrobin virulenssi on heikko, tarvitaan niitä huomattavasti enemmän. Mikrobin virulenssia lisää esimerkiksi sen kyky erittää toksiinia eli myrkyä. (Karhumäki ym. 2010, 39; Vuento 2010, 51.)

Mikrobi ei voi aiheuttaa tautia ennen kuin se on kiinnittynyt elimistöön. Adherenssi tarkoittaa mikrobin kykyä tarttua. Toinen tärkeä asia tartunnan kannalta on mikrobin kyky tunkeutua kudoksiin eli sen invasiivisuus. Jotkut mikrobit pystyvät aiheuttamaan taudin tunkeutumatta kudokseen, mikrobille voi riittää se, että mikrobi tarttuu limakalvolle. (Vuento 2010, 51–52; Rautava-Nurmi ym. 2014, 95.)

4.2.2 Tartuntatiet

Tartunnan lähteenä toimii usein toinen ihminen eli sairaalaolosuhteissa potilas, henkilökuntaan kuuluva tai joskus myös vierailija. Myös eläin, juomavesi, ruoka, ilmastointi tai hoitovälineet voivat joskus toimia tartunnan lähteenä. Henkilö voi kantaa tautia tietä-

mättään, jolloin tauti voi olla oireeton, itämisvaiheessa tai henkilö voi olla jo parantumassa taudista. Useimmat taudit leviävät parhaiten itämisajan loppupuolella. (Vuento 2010, 53; Rautava-Nurmi ym. 2014, 96.)

Tauti voi olla peräisin ihmisestä itsestään tai elimistön ulkopuolelta. Tartunnan ollessa peräisin ihmisestä itsestään puhutaan sisäsyntyisestä eli endogeenisestä infektiosta. Sisäsyntyinen infektio on yleisin hoitoon liittyvä infektio. Tuolloin infektio saa alkuunsa potilaan omista alkuperäisistä tai sairaalahoidon aikana potilaan elimistöön asettuneista mikrobeista. Infektio syntyy, kun mikrobeja joutuu väärään paikkaan, jossa niitä ei normaalisti ole, esimerkiksi jonkun toimenpiteen kuten katetroinnin yhteydessä. Mikrobilääkehoito voi alentaa potilaan vastustuskykyä muita mikrobeja vastaan. Näin mikrobit pääsevät helpommin asettumaan potilaan mikrobistoon ja myöhemmin voivat toimia taudinaiheuttajina. Potilaan ulkopuolelta eli eksogeenisesti tapahtuvassa infektiossa mikrobit ovat peräisin muista ihmisistä tai ympäristöstä. (Vuento 2010, 53–54.)

Infektion syntyyn tarvitaan tartuntatie, välittäjäaine ja infektioportti. Ilman tartuntatietä mikrobit eivät pysty siirtymään henkilöstä tai paikasta toiseen. Taudit eivät leviä hallitsemattomasti. Kun nämä tartuntatiet tunnetaan, on niihin mahdollista puuttua ja katkaista ne. Tartuntatien katkaisemista käytetään myös tartuntavaarallisten mikrobien torjuntakeinona. Tarttuvan mikrobin eristystoimenpiteillä pyritään katkaisemaan mikrobin tartuntatie ja eristämään mikrobi, ei potilas. Näissä tilanteissa oikeaoppisilla toimintatavoilla ja suojainten käytöllä, sekä tilaeristämällä mikrobeiden leviäminen pyritään estämään. (Lankinen 2010b, 73; Marja 2010b, 15–16.)

Tartuntateitä ovat kosketustartunta, pisaratartunta, ilmatartunta ja vektoritartunta. Muita tartuntateitä ovat veren ja istukan välityksellä äidiltä sikiölle sekä synnytyskanavan välityksellä tarttuvat. (Karhumäki ym. 2010, 35–39). **Kosketustartunta** on sairaalahoidossa yleisin tartuntatie. Kosketustartunnassa mikrobi voi tarttua ihmisestä toiseen suoraan tai välivaiheiden kautta. Yleisin kosketustartuntatapa on suora eli mikrobi tarttuu ihmisestä toiseen suoraan koskettamalla. Suoran kosketustartunnan voi saada kätellessä tai hoitotyössä käsien välityksellä huonon käsihygienian seurauksena. Käsissä mikrobit elävät suhteellisen pitkään, puolesta tunnista tuntiin. Epäsuorassa tartunnassa mikrobi tarttuu välineen välityksellä. Tartunnan lähteenä oleva henkilö kontaminoi ympäristöä ja

välineitä, joista mikrobit pääsevät kosketuksen välityksellä seuraavaan ihmiseen. Näitä pintoja ja välineitä voivat olla esimerkiksi ovenkahvat ja hoitovälineet. Yksinkertaisin kosketustartuntojen katkaisija on käsihygieniasta huolehtiminen sekä pintojen ja välineiden oikeaoppinen puhdistaminen. (Karhumäki ym. 2010, 35–37; Vuento 2010, 55; Rautava-Nurmi ym. 2014, 96.)

Pisaratartunnassa mikrobit leviävät pisaran muodossa sairaan ihmisen ympärillä olevien ihmisten limakalvoille tai hengitysteihin. Pisarat leviävät yskiessä, puhuessa tai aivastaessa. Pisaratartunta vaatii riittävän etäisyyden tarttuakseen, yleensä metrin säteellä tarttuminen on helpointa. Parhaita pisaratartunnan ehkäisykeinoja ovat riittävä etäisyys sairaaseen ihmiseen, oikeat yskimis- ja aivastamistavat. (Karhumäki ym. 2010, 37; Vuento 2010, 55.)

Ilmatartunnassa taudinaiheuttajat ovat pieniä ja kevyitä, siten ne pystyvät leijaillemaan pitkiäkin matkoja ilmavirtojen avulla. Ne voivat kulkeutua esimerkiksi pienempien pisaroissa, pölyhiukkasissa tai ihohilseessä. Tartunta tapahtuu hengittämällä samaa ilmaa sairastuneen kanssa ja siten tartunnanaiheuttajat päätyvät limakalvoille tai hengitysteihin. (Marja 2010b, 16; Vuento 2010, 55–56.)

Vektoritartunnassa mikrobi leviää kuljettajan, yleisimmin eläimen välityksellä. Vektoreina toimivat usein hyönteiset, punkit tai muut eläimet. Suomessa tunnetuin vektorin välittämä tauti on punkin pureman välityksellä leviävät puutiaisaivokuume ja borreliosisi. Maailmanlaajuisesti tunnetuin on malariasääksen levittämä malaria. (Karhumäki ym. 2010, 37.)

Mikrobit leviävät jonkin tartuntaa levittävän **välittäjäaineen** avulla. Mikrobeja on ihmisen eritteissä, kuten märän, liman, hengitystie-eritteiden, virtsan ja ulosteen seassa. Levittäjänä voi toimia myös ihmisen nesteet kuten veri, siemenneste, selkäydinneste sekä iho ja ihohilse. (Vuento 2010, 54; Rautava-Nurmi ym. 2014, 96–97.)

Infektiotauti vaatii pääsyn elimistöön. **Infektioportin** kautta mikrobit kulkeutuvat elimistöön. Infektioportti voi olla ihon tai limakalvon vaurio, joka voi syntyä haavojen, ruhjeiden tai toimenpiteiden seurauksena. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi

verisuonen kanylointi tai virtsakatetrin asettaminen. Myös suun ja sukupuolielinten limakalvot voivat toimia infektioportteina. (Rautava-Nurmi ym. 2014, 97.)

4.2.3 Tartunnan kohde ja kohteen vastustuskyky

Tartunnan kohteena hoitotyössä on useimmiten potilas, henkilökuntaan kuuluva tai muu henkilö. Vaikka mikrobeja olisi suuri määrä, ei se silti aina johda sairastumiseen, jos elimistön puolustusjärjestelmä toimii normaalisti. Tartunnan jälkeen sairastuminen ja sen vakavuus riippuu mikrobien määrästä ja taudinaiheuttamiskyvystä, sairastuneen terveydentilasta ja muista puolustuskyvyn tekijöistä. Infektioriski voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin. Sisäiset riskitekijät johtuvat yksilöstä itsestään. Niitä ovat esimerkiksi heikko ravitsemus, perussairaudet, ikä ja sukupuoli. Ulkoiset riskitekijät tulevat ulkoapäin, esimerkiksi tehtävät toimenpiteet ja kehon normaalit puolustusmekanismit ohittavat hoitovälineet. (Karhumäki ym. 2010 39–40; Vuento 2010, 56.) Infektioille altistavia tekijöitä on käsitelty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Infektioalttiutta lisääviä tekijöitä (Karhumäki ym. 2010, 40, muokattu)

Elämäntavat	tupakka, alkoholi, stressi, ylipaino ja liikunnan vähäisyys heikentävät puolustusta
Yleinen hygienia	tiheä asuminen, puutteellinen vesi- ja jätehuolto altistavat tartunnalle
Puutostilat	vitamiinien, hivenaineiden ja proteiinien puutos heikentävät puolustusta
Ikä	lapsuudessa puolustus keskeneräinen ja vanhuudessa heikkenevä
Hormonaaliset muutokset	heikentävät limakalvopuolustusta murrosiässä ja vaihdevuosina
Muut sairaudet	diabetes, kasvaimet, sydän- ja verisuonisairaudet kuormittavat puolustusta
Toimenpiteet	synnyttävät infektiopotteja: leikkaukset, kanyylit, katetrit
Lääkitys	mikrobilääkkeet, solumyrkyt ja kortisonit heikentävät puolustusta
Palovammat	ihon vaurioituessa puolustuskyky heikentyy paikallisesti

Tartuntaan vaikuttaa henkilön **immunitetti eli vastustuskyky** taudinaiheuttajaa vastaan. Immunitetti voi olla luonnollinen tai hankittu. Vastasyntynyttä suojaa heti syntymän jälkeen luonnollinen immunitetti. Hankittu immunitetti kehittyy pikku hiljaa iän myötä sairastaessa tauteja tai rokotteiden seurauksena. Aikuisilla immunitetti on parhaimmillaan kunnes ikääntymisen myötä se alkaa heiketä. Vanhuusiässä puolustuksen heikkeneminen johtuu kudosten vanhentumisesta ja solujen uusiintumisen hidastumisesta sekä muidenkin elintoimintojen heikentymisestä ja hidastumisesta. (Karhumäki ym. 2010, 39–40; Käyhty 2013; Lumio 2014.)

5 HOITOON LIITTYVIEN TARTUNTOJEN TORJUNTA

Hoitoon liittyvät infektiot eli vanhalta nimeltä sairaalainfektiot ovat terveydenhuollon yksiköissä hoidon aikana syntyneitä tai alkunsa saaneita infektiota. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta on arvioitu olevan yksi kannattavimmista ehkäisevän terveydenhuollon toimintakeinoista taloudellisessa mielessä. Infektiot aiheuttavat lisäkustannuksia terveydenhuollolle; ne vaativat erilaisia mikrobilääkkeitä, eri tutkimusten tarve lisääntyy, hoitokaksot pitenevät, ne aiheuttavat uusia sairaalajaksoja ja siten myös hoitohenkilökuntaa tarvitaan lisää. Vaikka osa hoidon aikana saaduista infektioista on hyväksyttävä hoidon seurauksena, olisi silti yli 20 prosenttia niistä ennaltaehkäistävissä yksinkertaisin toimin. (Kansallinen sairaalainfektioiden prevalenssitutkimus 2005; Rautanurmi ym. 2014, 98.)

Koko Britannian kattavassa selvityksessä saatiin tulokseksi, että joka kymmenes sairaalahoitoon joutuva ja jopa joka seitsemäs kirurgisella osastolla olijoista saa hoidon aikana haitan. Joka sadannelle kaikista potilaista jää pysyvä haitta. Selvityksessä infektioiden aiheuttama osuus näistä haitoista oli selkeästi yleisin. (Vincent, Neale, & Woloshynowych 2001.) SIRO:n suomalaisten tutkimustulosten perusteella laskettuna Suomessa noin 800 000 hoitokaksota tuottaa lähes 50 000 sairaalainfektiota ja 5 000 kuolemaa vuosittain. Näistä 800 on potilaan tilaan nähden tarpeettomia. Sepsis, hengityskonehoidosta aiheutuva keuhkokuume ja leikkausalueen infektio kaksinkertaistavat potilaan riikin kuolla. Sairaalainfektio on yleisin kuolinsyy teho-osastolla. Tutkimuksen perusteella yleisimmät sairaalainfektioiden aiheuttajat olivat *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ja *Enterococcus faecalis*. Potilasvakuutuskeskuksen korvaamista potilaskorvauksista vuosittain korvataan 2 400 vahinkoa, joista 8 % on sairaalainfektioista johtuvia. (Kansallinen sairaalainfektioiden prevalenssitutkimus 2005, 3; Lumio 2008, 113.)

Ympäristö eli sairaalan tilat, pinnat ja välineet sisältävät runsaasti mikrobeja (taulukko 2). Usein tarjolla on suotuisat olosuhteet, kosteutta ja orgaanista ainetta ravinnon lähteeksi. Sairaalaympäristön merkityksestä infektioiden syntyyn on kiistelty ja tutkimuksia on tehty puolin jos toisin. Pintojen mikrobimäärän yhteyttä hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajina ei ole tutkimuksissa voitu osoittaa. Pinnoilla mikrobit ovat vaarat-

tomia, mutta ne voivat päästä käsien tai välineiden välityksellä infektioportteihin ja siten aiheuttaa infektion. Tutkimuksissa on osoitettu sairaalaympäristön merkityksen vähäiseksi sairaalainfektioiden aiheuttajana. Tähän voi vaikuttaa ympäristön huolellinen puhdistaminen ja se, että mikrobien patogeenisuus heikkenee pinnoilla sekä ympäristön mikrobit pääsevät harvoin kosketuksiin infektioporttien kanssa. Rakenteellisesti ja toiminnallisesti hyvin suunnitellun terveydenhuollon ympäristön ei pitäisi aiheuttaa infektioita, mutta mikä tahansa ympäristö on altis inhimillisille virheille. Infektioalttiiden potilaiden kanssa tilanne on toinen, riski on suurempi. (Vuento, Syrjälä, Laitinen & Siitonen 2010b, 121, 124; Routamaa 2013, 14.)

TAULUKKO 2. Ympäristön mikrobien osuus hoitoon liittyvissä infektioissa (Vuento ym. 2010b, 123–124, muokattu)

Välittäjäesine	Mikrobit	Tartuntapa	Merkitys	Torjunta/hallinta
Desinfektioaineet kontaminoituneet	Pseudomonas	Kosketus	Suuri	Vältä ulkoista kontaminaatiota. Selvitä valmisteen torjuntateho
Elektroniset lämpömittarit	C. difficile	Kosketus	Vähäinen	Kertakäyttöiset suojaimet, desinfektio päivittäin
Imulaitteet	Klebsiella, Salmonella, Pseudomonas, Proteus	Kosketus, isot pisarat	Vähäinen	Vältä takaisinvirtausta. Desinfioi potilaiden välillä
Paineenmittausanturit	Pseudomonas, Enterobacter, Serratia	Kosketus	Kohtalainen	Desinfioi potilaiden välillä
Ventilaattorit	Pseudomonas	Inhalaatio	Kohtalainen	Huolto
Patjat	Pseudomonas, Acinetobacter	Kosketus	Kohtalainen	Käytä patjansuojusta, desinfioi potilaiden välillä

Tärkein keino infektioiden torjunnassa on noudattaa tavanomaisia varotoimia. Tavanomaisia varotoimia noudatetaan jokaisen potilaan kohdalla, oli hänellä sitten tarttuva mikrobi tai ei. Keskeisimmät niistä ovat hyvä käsihygienia, oikea suojainten käyttö, oikeat työskentelytavat sekä pisto- ja viiltovahinkojen välttäminen. Tavanomaisten varotoimien lisäksi yksi tärkeä infektioiden leviämistä ehkäisevä toimi on mikrobien tartuntatavan ja vaarallisuuden mukaan sen eristäminen. Näiden toimintatapojen noudat-

taminen vaatii henkilökunnan säännöllistä kouluttautumista. Työntekijän on tunnettava tartuntatiet, oikeaoppiset suojautumiskäytännöt ja hyvän käsihygienian perusteet sekä hallittava pintojen ja välineiden huolellinen puhdistaminen. (Lankinen 2010b, 73–74; Rautava-Nurmi ym. 2014, 98.)

Oleennaista hoitoon liittyvien infektioiden torjunnassa on niiden seuranta. Seurannan avulla saadaan arvokasta tietoa infektioiden aiheuttajista ja mahdollisesta alkuperästä. Hoitoon liittyviä infektiota seuraa Sairaalainfektio-ohjelma SIRO. Terveiden ja hyvinvoinninlaitos ylläpitää tartuntatautilain ja -asetuksen mukaista tartuntatautirekisteriä. Rekisteriin on ilmoitettava tiettyjä yleisvaarallisia ja ilmoitettavia tartuntatauteja. (Usein kysyttyä hoitoon liittyvien infektioiden seurannasta 2012; Tartuntatautirekisteri 2014.)

5.1 Hygienia

Hygienia tarkoittaa ihmiskehon ja ympäristön puhtautta ja terveyttä, niin että taudinaiheuttajien määrä pysyy niin vähäisenä, ettei ihmiselle aiheudu riskiä sairastua. Puhtaudessa ylläpidetään ihmisen normaalien mikrobien ja tartuntaa aiheuttavien mikrobien välistä tasapainoa siten, että ihmisen puolustusjärjestelmät kykenevät ehkäisemään tartunnan syntymisen. (Kassara ym. 2006, 65; Rautava-Nurmi, 2014, 94.)

Terveystieteiden työkenttelevien henkilökohtainen hygienia, hyvä käsihygienia ja ympäristön hygienia ehkäisevät oleellisesti tartuntoja. Henkilöhygienialla tarkoitetaan ihmisen omaa puhtauden ylläpitämistä ja siihen voidaan katsoa kuuluvan myös hoitohenkilökunnan omista rokotuksista huolehtiminen, sillä ne vähentävät myös osaltaan potilaiden infektioriskiä. Käsihygienialla tarkoitetaan toimia, joilla ehkäistään käsien välityksellä leviävät infektiot potilaisiin, hoitoympäristöön ja muuhun henkilökuntaan. Sairaalahygienian keskeisiä kulmakiviä on henkilökunnan hygieniaosaaminen, joka tarkoittaa kaikkia edellä mainittuja seikkoja ja myös ympäristön puhtaanapitoa. Hyvän hygienian kannalta tärkeää on tiedostaminen ja ymmärtäminen sekä ennen kaikkea oikea asennoituminen. (Kassara ym. 2006, 65–73; Rautava-Nurmi ym. 2014, 94.)

5.2 Aseptiikka

Aseptiikka tarkoittaa toimintatapoja, joilla pyritään ylläpitämään hygieniää eli ehkäistään infektioiden synty ja työskennellään mahdollisimman mikrobittomasti. Hoitotyössä hoitajan on tärkeä omata perustiedot ja taidot aseptisesta toiminnasta, jotta hän pystyy työskentelemään potilasturvallisesti ja ehkäisemään tartuntojen synnyn. Tavoitteena on, että pyritään työskentelemään niin puhtaasti kuin mahdollista, että omalla työskentelyllä ehkäistään infektioita. Tärkeä on muistaa myös, että vaikka potilas kantaisikin jotain tautia, on häntä silti varjeltava muilta taudeilta. Aseptinen työskentely vaatii itsenäistä päätöksentekoa ja vastuullisuutta. Jotta aseptinen työskentely olisi mahdollista, on omattava tietoa, hallittava oikeat tekniikat ja pystyttävä soveltamaan tätä tietoa käytännössä. Näitä toimintatapoja on noudatettava jokapäiväisessä työskentelyssä, myös kiireen keskellä. (Kassara ym. 2006, 82; Marja 2010a, 88; Rautava-Nurmi ym. 2014, 94.)

Aseptinen työjärjestys tarkoittaa sitä, että edetään työskennellessä puhtaimmasta likaisimpaan. Esimerkiksi ambulanssin puhdistus aloitetaan katosta edeten alas kohti likaisempia pintoja. Tärkeä on myös suunnitella työ jo etukäteen niin, että aseptinen työskentely on mahdollista. Esimerkiksi tarvittavat välineet varataan valmiiksi, toimenpide suunnitellaan etukäteen ja toimitaan rauhallisen järkevästi. (Kassara ym. 2006, 82; Marja 2010a, 89.)

Hoitotyössä aseptinen omatunto on tuttu termi, joka tarkoittaa työskentelyä kaikkien hygienian ja aseptiikan periaatteiden mukaisesti, vaikkei kukaan olisi edes valvomassa toimintaa. Omassa työskentelyssä virheet tunnistetaan, myönnetään ja pyritään korjaamaan. Aseptinen työskentely on koko työyhteisen yhteinen pelisääntö, jossa huolehditaan jokaisen työskentelystä ja puututaan epäkohtiin. Aseptinen omatunto on yksi tärkeistä eettisistä arvoista, jota jokaisen hoitotyön työntekijän on noudatettava. Aseptiikan suurin vastustaja on asenteet. Kysymyksessä on potilaan hyvinvointi ja turvallisuus sekä oma ja muiden työturvallisuus. (Kassara ym. 2006, 82; Marja 2010a, 88; Rautava-Nurmi ym. 2014, 94.)

6 PUHTAANAPITO

Terveydenhuollossa puhtaanapito on osa infektioiden torjuntaa. Oikeilla siivousmenetelmillä ja puhdistusaineiden käytöllä tavoitetaan yleensä riittävä puhtaustaso. Sen lisäksi puhdistus on tärkeä suorittaa aseptisesti. Huomiota tulisi kiinnittää ennen kaikkea kosketuspintojen puhdistamiseen. Kosketuspintojen huolellisella puhdistamisella vähennetään mikrobien määrää pinnoilla ja siten ehkäistään mikrobien siirtyminen käsien välityksellä. Kosketustartunnan välityksellä leviää suurin osa tartunnoista, joko suorasti tai epäsuorasti pintojen kautta. (Teirilä & Pekkala 2010, 584–585.) Taulukossa 3 on esitelty tyypillisimpien mikrobien säilymisaikoja pinnoilla.

TAULUKKO 3. Mikrobien säilyminen pinnoilla (Vuento, Ratia & Laitinen 2010a, 518, muokattu)

Mikrobi	Säilyminen pinnoilla
MRSA	4 viikkoa – 7 kk
Clostridium difficile	Elävä bakteeri 24 h, itiö 5 kk
Pseudomonas lajit	6 h – 16 kk
Influenssavirus	12 – 48 h
E. coli	2 h – 16 kk

6.1 Lika

”Lika on pinnoilta erilaisin puhdistusmenetelmin poistettavissa oleva, pinnan käyttötarkoitusta haittaava aine” määrittelee Suomen Standardisoimisliiton puhtausalan sanasto sanan lika (Suomen standardisoimisliitto 2010, 4). Lika on peräsin luonnosta, ihmisestä tai ihmisen toiminnasta. 80 prosenttia liasta kulkeutuu tilan käyttäjien ja ilmavirran mukana sisätiloihin ja tilasta toiseen. Myös tilassa tapahtuva toiminta tuottaa likaa ja likastuttaa pintoja. (Kääriäinen & Kivikallio 2012, 41.)

Lika jaotellaan yleensä poistamistarpeen, likatyyppin ja veteen liukenemisen perusteella. Lian poistamistarpeeseen ja sen kiireellisyyteen vaikuttaa onko lika vaarallista, haitallista, häiritsevää tai hyväksyttävää sekä tietenkin lian sijainti. Likatyyppejä on kaksi; irtolika ja kiinnittynyt lika. Irtolika tarkoittaa roskia, kuivaa ja märkää irtolikkaa, joita ovat esimerkiksi hiekka, kura tai eritteet. Kiinnittynyt lika on voinut kiinnittyä pintaansa sähkövarauksen tai kemiallisen reaktion avulla, tunkeutumalla pinnan epätasaisuuksiin tai huokosiin. Kiinnittynyt lika voi olla tahroja kuten sormenjälkiä tai kuivunutta kuraa. Se voi olla myös pinttynyttä likaa esimerkiksi kalkkisaostumia tai vanhoja vahakerroksia. (Kääriäinen & Kivikallio 2012, 42–44; Puska & Viinikka 2015, 52–53.)

Kaikki lika sisältää mikrobeja, joista suurin osa on peräisin ihon hilseilystä. Mikrobilika on yleensä haitallista ja terveydelle vaarallista, varsinkin terveydenhuollon ympäristössä. Mikrobilikkaa voi olla pinnoilla tai ilmassa. Mikrobeja on runsaasti eritteissä, kuten syljessä, oksennuksessa, veressä, ulosteessa ja virtsassa. Mikrobilikkaa voidaan ehkäistä luomalla mikrobeille huonot elinolosuhteet poistamalla mikrobien ravinnetta eli likaa. (Kääriäinen & Kivikallio 2012, 44–45; Puska & Viinikka 2015, 52.)

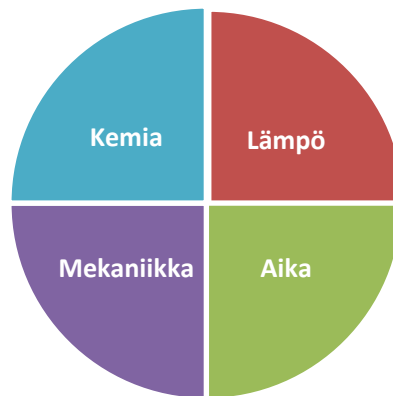
Mikrobit voivat muodostaa ympärilleen suojakerroksen, jota kutsutaan biofilmiksi. Biofilmien muodostuminen perustuu mikrobien kykyyn kiinnittyä erilaisille pinnoilla ja säilyä hengissä vaativissakin olosuhteissa. Mikrobi suojautuu ulkopuolisilta häiriötekijöiltä muodostamalla ympärilleen suojarahmaston. Suojarahmaston sisällä mikrobit jatkavat lisääntymistään ja säilyvät hengissä. Biofilmi vaikeuttaa mikrobien poistamista pinnoilta ja pelkkä puhdistusaine ei usein riitä puhdistamiseen. Biofilmiä muodostuu helpoiten epätasaisille ja vaikeasti puhdistettaville pinnoille. (Rahkio ym. 2013, 44–45.)

6.2 Puhdistustapahtuma

Puhtautta ylläpidetään siivoamalla, jolloin pinnoilta puhdistetaan hygieenisyyttä, ulkonäköä ja käyttöikää vaarantava lika. Siivouksella saavutetaan puhdas, toimiva ja turvallinen ympäristö. Siivouksella on myös suuri esteettinen ja psykologinen vaikutus ihmisten käytökseen. Siivouksen tarkoituksena on vähentää luonnosta, ihmisestä ja ihmisen toiminnasta peräisin olevaa likaa. Lian siivoaminen laskee jonkin verran mikrobimää-

rää ja estää niiden lisääntymisen. Ylläpitosiivouksella ehkäistään pinttymiä ja biofilmejä. (Teirilä & Pekkala 2010, 584–585; Puska & Viinikka 2015, 52.)

Puhdistustapahtuma jaetaan neljään osatekijään, jotka vaikuttavat toisiinsa ja lopputulokseen (kuvio 4). Tätä kutsutaan sinnerin ympyräksi, joka kuvastaa onnistuneen puhdistuksen kannalta olennaisia tekijöitä. Näitä osatekijöitä ovat kemia eli vesi ja puhdistusaine, mekaniikka eli hankaus/harjaus, aika ja lämpötila. Kun yhtä tekijää muuttaa, on vastaavasti toista lisättävä tai vähennettävä, jotta saavutettaisiin hyvä lopputulos. Sen lisäksi suuri merkitys on työntekijällä, jonka on hallittava työtekniikka, siivousvälineiden ja -koneiden sekä menetelmien oikea käyttö. (Lankinen 2010a, 91–92; Puska & Viinikka 2015, 54–55.)



KUVIO 4. Sinnerin ympyrä, puhdistustapahtuman osatekijät (Lankinen 2010a, 91)

Pintamateriaalien puhdistettavuudella ja kunnolla on vaikutusta puhdistuksen tasoon. Heikkokuntoiset ja vanhat pinnat puhdistuvat heikommin kuin sileät ja uudet. Kuluneilla pinnoilla on enemmän epätasaista kiinnittymispintaa kuin sileillä. Kosketuspinnat ovat lattiapintoja tärkeämpiä, sillä lattioiden puhdistuksella on lähinnä vain esteettinen merkitys. (Teirilä & Pekkala 2010, 585.)

6.3 Puhdistus, desinfektio ja sterilointi

Puhdistus, desinfiointi ja sterilointi ovat menetelmiä, joilla turvataan hoitovälineiden ja hoitoympäristön turvallisuus sekä varmistetaan, ettei potilaalle aiheudu infektiota niistä. Puhdistus-, desinfiointi- ja sterilointimenetelmän valinta riippuu kohteesta, sen käyttötavasta ja potilaan vastustuskyvystä. (Ratia, Vuento & Laitinen 2010, 510–513; Rautava-Nurmi ym. 2014, 108.)

Puhdistus on hygieenisen toiminnan perusta. Sen tavoitteena on poistaa likaa ja minimoida mikrobien määrä, niin että turvallinen käyttö ilman tartuntaa on mahdollinen. Puhdistamisella hävitetään pölyä ja likaa eli epäorgaanisia ja orgaanisia aineita sekä vähennetään isoin osa mikrobeista ja bakteerien itiömuodoista. Riittävällä puhdistuksella saadaan poistettua mikrobien ravinne eli lika, jolloin suurin osa mikrobeista kuolee ravinnon puutteessa eivätkä ne pysty lisääntymään. Olennaista on myös kuivata pinnat puhdistamisen jälkeen. Puhdistus on riittävä menetelmä, jos väline on vain kosketuksissa ihon kanssa, eikä mikrobeille ole reittiä elimistöön. Mikrobien määrä nousee puhdistamisen jälkeen suotuisissa olosuhteissa nopeasti samalle tasolle, kuin ennen puhdistamista, mutta puhdistus on usein riittävä toimenpide monille pinnoille. Ennen desinfiointia tai sterilointia on aina puhdistettava, jotta saataisiin haluttu lopputulos. (Kassari ym. 2006, 77; Ratia ym. 2010, 510–513; Rautava-Nurmi ym. 2014, 108; Puska & Viinikka 2015, 59.)

Puhdistusmenetelmiä ovat mekaaninen, kemiallinen ja fysikaalinen puhdistus. Mekaaninen on yleisin menetelmä ja se tarkoittaa esimerkiksi harjausta, pyyhkimistä tai konepesua. Mekaanista ja kemiallista puhdistusmenetelmää käytetään yleensä yhdessä eli mekaaniseen pyyhkimiseen yhdistetään jokin kemiallinen likaa irrottava puhdistusaine. Fysikaalinen puhdistus tarkoittaa puhdistamista suodattamalla ja imuroimalla. (Rautava-Nurmi ym. 2014, 108; Puska & Viinikka 2015, 59.)

Desinfektio tarkoituksena on tuhota patogeeniset mikrobit tai vähentää niiden taudinaiheuttamiskykyä ja katkaista tartuntatie. Desinfektio toimii elomuotoisiin mikrobeihin eli se ei tehoa bakteerien itiömuotoihin. Desinfektioainetta valitessa on huomioitava välineen/pinnan käyttötarkoitus ja mitä mikrobeja pyritään tuhoamaan, sillä kaikki des-

infektioaineet eivät tehoa kaikkiin mikrobeihin ja käyttökohteeltaan erilaiset välineet vaativat erilaisen desinfektion. Ennen desinfiointia pinnat/välineet on aina puhdistettava. Likaisten pintojen desinfiointia ei ole hyötyä, sillä lika kuluttaa mikrobien tuhoamiseen tarkoitettuja ainesosia ja desinfiointivaikutus alenee. Desinfektio on puhdistusmuotona riittävä pinnoille ja välineille, joilla kosketetaan, mutta ei lävistetä ihoa tai limakalvoa ja se soveltuu eritetahroille. (Kassari ym. 2006, 78; Ratia ym. 2010, 510–513, 586–587; Pousi 2012, 65; Rautava-Nurmi ym. 2014, 108; Puska & Viinikka 2015, 59.)

Desinfektio menetelmiä on kaksi, fysikaalinen ja kemiallinen. Fysikaalinen desinfektio eli lämpödesinfektio suoritetaan kuumalla vedellä ja kemiallisen desinfektion vaikutus perustuu kemiallisiin yhdisteisiin. Lämpödesinfiointiossa tautia aiheuttavat mikrobit tuhoetaan lämmön avulla lämmittämällä esinettä vähintään yhden minuutin ajan 85 asteessa. Se tehdään yleensä kuumaa vettä käyttävillä koneilla, joita kutsutaan dekoiksi. Kemiallista desinfiointia käytetään esimerkiksi silloin, kun väline on liian suuri pesukoneeseen tai siinä on sähköisiä osia. Tällöin väline puhdistetaan valmistajan ohjeen mukaisesti valmistetulla desinfiointivaikuttavalla aineella. Upotusdesinfiointiossa väline puhdistetaan huolellisesti ennen desinfiointia ja sen jälkeen se upotetaan tietyksi ajaksi kokonaan desinfiointivaikuttavaan aineeseen. Desinfiointin jälkeen välineet huuhdotaan ja kuivataan. (Kassari ym. 2006, 78; Ratia ym. 2010, 510–513, 586–587; Pousi 2012, 65; Rautava-Nurmi ym. 2014, 108–109; Puska & Viinikka 2015, 59.)

Sterilointi tappaa mikrobit, niin ettei tuote sisällä elinkykyisiä mikrobeja, jotka voisivat lisääntyä tai aiheuttaa tautia. Se tehoaa myös bakteerien itiömuotoihin. Steriloinnissa käytetään fysikaalisia tai kemiallisia menetelmiä. Höyryautoklaavit ja kuumailmasterilointi ovat fysikaalisia menetelmiä ja etyleenioksidi- ja plasmasterilointi ovat kemiallisia menetelmiä. (Ratia ym. 2010, 510–513; Rautava-Nurmi ym. 2014, 110.)

6.4 Siivousaineet

Siivousaine, pesuaine tai puhdistusaine ovat termejä lianpoistossa käytettävistä ainesosista. Siivousaineet sisältävät säilyvyyteen, väriin ja tuoksuun vaikuttavia ainesosia sekä olennaisimpana tehoainetta, joka vaikuttaa tuotteen puhdistusominaisuuteen. Sii-

vousaineiden tehoaineita ovat tensidit eli pinta-aktiiviset aineet, emäkset, hapot, liuottimet ja desinfioivat aineet. Siivousainetta valitessa on huomioitava lian laatu ja määrä, mitä puhtaustasoa siivouksella tavoitellaan, puhdistettava materiaali ja työturvallisuus. Ympäristöystävällisyys sekä aineen hinta ovat myös huomioitavia seikkoja. (Suontamo 2002, 10; Aulanko 2010, 27; Lankinen 2010a, 92; Siivous-, puhdistus- ja pesuaineiden kemiasta ja aineisista 2013.)

Siivousaineet voidaan ryhmitellä monella eri tavalla; komponenttien toimintatavan mukaan, komponenttien pH-arvon mukaan, käyttökohteen materiaalin mukaan, käyttökohteen mukaan, puhdistustoimenpiteen mukaan tai puhdistettavan lian mukaan. Suomessa yleisimmin käytetään pH-arvon perusteella tapahtuvaa luokittelua. (Aulanko 2010, 27–28.)

6.4.1 Siivousaineiden ominaisuudet

Siivousaineen pH-luku ilmaisee aineen emäksisyyden tai happamuuden. Se on yksi tärkeimmistä siivousalan käsitteistä ja sen avulla käyttäjä pystyy päättämään aineen käyttötarkoituksen eli mihin likatyyppeihin aine tehoaa parhaiten, millaisille pinnoille se sopii ja miten ainetta käytettäessä on suojauduttava. pH asteikko on 0-14, josta pH 7 on neutraali eli keskipiste. Mitä alhaisempi pH arvo on, sitä happamampi aine on ja päinvastoin, mitä korkeampi pH sitä emäksisempi aine. Siivousaineen pH ilmoitetaan yleensä pakkauksessa, mutta sen ilmoittaminen ei ole pakollista. Käyttöturvallisuustiedotteessa aineen pH löytyy. (Lankinen 2010a, 92; Valkosalo 2012, 109; Puska & Viinikka 2015, 57.)

Neutraalit puhdistusaineet eli pH asteikolla 6-8, ovat yleispuhdistusaineita. Ne poistavat hyvin irtolikaa, esimerkiksi sormenjälkiä. Niitä käytetään usein ylläpitosiivouksessa terveydenhuollon laitoksissa. Myös käsien- ja ikkunanpesuaine ovat usein neutraaleja. Ne ovat vaarattomia pinnoille ja käyttäjälleen, mutta suojakäsineiden käyttö on suositeltavaa. Neutraaleja pesuaineita ei tarvitse huuhtoa. (Lankinen 2010a, 92; Siivous-, puhdistus- ja pesuaineiden pH 2013; Puska & Viinikka 2015, 57.)

pH 8,1-10 eli **heikosti emäksiset puhdistusaineet** ovat myös yleispuhdistusaineita ja ne soveltuvat samoihin käyttötarkoituksiin kuin neutraalitkin puhdistusaineet. Ne tehoavat parhaiten rasva- ja öljylikaan. Heikosti emäksisiä puhdistusaineita ei välttämättä tarvitse huuhtoa pois. Huuhtelun tarve riippuu aineen annostelusta, liasta ja pintamateriaalista. Suojakäsineiden käyttö on suositeltavaa. (Lankinen 2010a, 92; Siivous-, puhdistus- ja pesuaineiden pH 2013; Puska & Viinikka 2015, 58.)

Emäksiset puhdistusaineet, joiden pH on 10-14 ovat perussiivousaineita. Ne poistavat hyvin vaikeasti pinttyneenkin lian. Emäksistä puhdistusainetta käytettäessä on varmistettava sen soveltumisesta pintamateriaalille. Emäksinen puhdistusaine on huuhdeltava pois. Emäksisten aineiden kanssa työskennellessä suojakäsineet ja suojalasit ovat suotavat. (Lankinen 2010a, 92; Siivous-, puhdistus- ja pesuaineiden pH 2013; Puska & Viinikka 2015, 58.)

Happamat puhdistusaineet eli pH:n alle 6, toimivat parhaiten saostumiin. Niitä voivat olla kalkkisaostumat, ruoste ja virtsakivi. Happamia pesuaineita käytetään yleensä kosteissa tiloissa. Happamia puhdistusaineita käyttäessä pitää varmistaa, että aine soveltuu pinnalle. Happamien aineiden kanssa huolellinen huuhtelu on tarpeen ja joissakin tapauksissa aine on neutralisoitava heikosti emäksisellä puhdistusaineella hapon syövyttävän vaikutuksen neutralisoimiseksi. Suojakäsineiden ja lasien käyttö on tarpeen. (Lankinen 2010a, 92; Siivous-, puhdistus- ja pesuaineiden pH 2013; Puska & Viinikka 2015, 58–59.)

Vesi on yleisin käytetty liuote puhdistusaineille ja sillä on monta tehtävää puhdistustahtumassa. Sen tarkoituksena on kosteuttaa puhdistettavia pintoja, tuottaa lämpöä, laimentaa puhdistusaine oikean vahvuiseksi, liuottaa ja kuljettaa likaa sekä mekaanisesti poistaa sitä. Siivousaineissa on mukana veden kovuuteen ja pintajännitykseen vaikuttavia ainesosia, jotka minivoivat veden huonoja ominaisuuksia. Veden määrä on myös hyvä huomioida, sillä liiallinen veden käyttö voi vahingoittaa materiaaleja, tekee usein siivousvälineen liikuttelun raskaaksi ja pinnan kuivaus vie oman aikansa. (Valkosalo 2012, 108–109; Rautava-Nurmi ym. 2014, 108.)

Veden lisäksi puhdistusaineiden ominaisuuksista tärkein on sen **tehoaine**. Eri tehoaineiden ominaisuuksien, tehtävien ja käyttötarkoitusten tunteminen mahdollistaa puhdistusaineen oikean ja turvallisen käytön. Tensidit, emäkset, hapot, liuotteet ja desinfektioaineet ovat puhdistusaineiden tehoaineita. Niillä jokaisella on oma ominaisuutensa puhdistusaineessa. (Valkosalo 2012, 110.)

Käytetyimmät tehoaineet ovat **tensidit**. Ne pehmentävät veden pintajännitettä siten, että siivousaine pääsee kosteuttamaan pintaa. Tensidit hajottavat likaa, ehkäisevät lian uudelleen kiinnittymistä ja ne voivat muodostaa likaa hylkivän kalvon pinnalle. Tensideistä vanhin on saippua, mutta nykyisin yleisimmin käytetään synteettisiä tensidejä. Synteettiset tensidit valmistetaan teollisesti maaöljystä tai kasvi- ja eläinrasvapohjaisista tuotteista. Tensidit ovat pintamateriaalien suhteen turvallisia käyttää, eivätkä ärsytä ihoa. (Valkosalo 2012, 110–111; Siivous-, puhdistus- ja pesuaineiden kemiasta ja aineisista 2013.)

Yleisin liuotin on vesi, mutta jotkut siivousaineet voivat sisältää muita **liuotteita**, kuten hiilivetyä, alkoholia tai glykolieetteriä. Liuotteen tarkoituksena on liuottaa veteen liukenematonta likaa, kuten rasvaa ja öljyä. Liuotteiden haitat voivat olla hyvin erilaiset riippuen liuotteesta. Jotkut voivat aiheuttaa hengittäessä päänsärkyä ja huumaavaa oloa sekä osa on tulenarkoja. Suurin osa liuotteista ärsyttää ihoa niiden rasvan poistamisominaisuuden vuoksi. Liuotteita käyttäessä on suositeltavaa tutustua valmistajan ohjeisiin ja käyttää suojakäsineitä. (Aulanko 2010, 38; Valkosalo 2012, 112; Puska & Viinikka 2015, 60.)

6.4.2 Desinfektioaineet

Terveystieteiden ja sairaaloissa isoa osaa siivousaineista näyttelee **desinfektioaineet**. Ne tuhoavat haitallisia pieneliöitä pinnoilta. Desinfektioaineita käytettäessä tulee harkita tarkkaan aineen tarpeellisuus (kuviot 5), sillä usein pelkällä lian poistolla tavallisilla puhdistusaineilla saadaan jo riittävä puhtaustaso ja mikrobia vähennettyä. Kun pinnan käyttö altistaa herkästi tartunnalle ja mikrobin poisto on tarpeen, on desinfektio oleellinen. Desinfektioaineiden käyttökohteita yleensä ovat eritteet ja kosketuspinnat

varsinkin eristyspotilaiden suhteen. Puhuttaessa desinfiioivista puhdistusaineesta, tuote sisältää sekä desinfiioivia että puhdistavia ainesosia. Desinfektioaineiden tehokkuuteen vaikuttaa pieneliöiden määrä, liuoksen pitoisuus, pH ja lämpötila sekä likaräsius ja vaikutusaika. Aineen vaikutusajalla on suuri merkitys mikrobin tuhoutumisen kannalta. Pinnan ollessa erittäin likainen, hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi tarvitaan usein pitempi desinfiotioaineen vaikutusaika tai vahvempi liuos. (Suontamo, 2002, 19; Teirilä & Pekkala 2010, 586–587; Aulanko, 2010, 37; Pousi 2012, 65; Valkosalo 2012, 116–117; Puska & Viinikka 2015, 59.)



KUVIO 5. Desinfektioaineen valintaan vaikuttavia tekijöitä (Karhumäki ym. 2010, 73, muokattu)

Desinfektioaineet saattavat olla haitallisia potilaalle, työntekijälle ja ympäristölle. Pitkäaikaisessa käytössä ne voivat aiheuttaa ärsytystä iholla ja hengitysteissä sekä aiheuttaa allergioita. Pintamateriaalit voivat vaurioitua vääränlaisessa ja pitkäaikaisessa desinfek-

tioaineiden käytössä. Ympäristöhaittoja voivat olla vesien kontaminoituminen, vaikeutunut jätevesien käsittely ja mutageenisten yhdisteiden muodostuminen. (Teirilä & Pekkala 2010, 587.)

Desinfioivien aineiden tehoaineita ovat klooriyhdisteet, alkoholit, peroksygeenit, kvaternaariset ammoniumyhdisteet eli kvatit ja sulfamiinihapot (Valkosalo 2012, 117). Pintadesinfektioaineiden kirjo on laajentunut viime vuosina. Käyttöön on tullut myös desinfektioaineita, joiden vaikutus on mekaaninen. Ne tuhoavat mikrobeja hajottamalla niiden solukalvon sähkövarauksen. Niiden teho on todettu tutkimuksissa hyväksi. (Teirilä & Pekkala 2010, 589.) Liite 1. sisältää taulukon muodossa yleisimpiä Pirkanmaan alueella käytössä olevia desinfektioaineita valmiste nimellä sekä niiden vaikuttavat aineet ja käyttötarkoitus.

Klooriyhdisteet tehoavat mikrobeihin nopeasti ja siten ne soveltuvat hyvin esimerkiksi eritetahroihin ja veriteitse tarttuvien virusten aiheuttamien tautien tuhoamiseen. Varsinkin kosteiden tilojen puhdistamiseen kloori on hyvä. Klooriyhdisteiden desinfioiva teho perustuu niiden kykyyn tuhota mikrobeille tärkeitä entsyymejä. Kloori tunkeutuu heikosti lian läpi, joten puhdistus ennen kloorin käyttöä on tarpeellista. (Teirilä & Pekkala 2010, 588–589; Aulanko 2010, 37; Pousi 2012, 65; Valkosalo 2012, 117.) Kloorivalmisteita löytyy sekä jauheina että nestemäisessä muodossa. Kloori on helposti haihtuvaa, joten sitä ei tulisi ikinä laimentaa kuumaan veteen tai käyttää lämpimillä pinnoilla, sillä lämpö nopeuttaa kloorin vapautumista. Myös happamien yhdisteiden samanaikainen käyttö on vaarallisista, sillä ne edesauttavat haitallisen kloorin vapautumista. (Aulanko 2010, 37–38; Valkosalo 2012, 117.) Käytössä olevista klooriyhdisteistä hypoklooriitilla on valkaiseva vaikutus ja kloramiinilla ei ole. Kloramiini on klooriyhdisteistä yleisimmin käytössä ja se soveltuu lähes kaikkien pintojen ja materiaalien puhdistukseen. Kloorin liuospitoisuus ilmoitetaan aktiiviklooripitoisuutena eli ppm-yksikköinä, joka tulee sanoista parts per million. Se vastaa mg/l. (Lankinen 2010a, 93; Pousi 2012, 65.)

Alkoholin vaikutus perustuu sen kykyyn hyydyttää mikrobien valkuaisaineita. Se soveltuu hyvin pienten alueiden desinfektioon, kuten sähköisten laitteiden, kaapeleiden ja antureiden puhdistamiseen. Kuitenkin jotkut muovi- ja kumimateriaalit eivät välttämättä

kestä alkoholipuhdistusta, mutta muuten alkoholi soveltuu hyvin lähes kaikille pinnoille. Alkoholi tehoaa laajasti eri bakteereihin ja viruksiin, mutta se ei tehoa bakteerien itiömuotoihin. Alkoholin kyky tunkeutua lian läpi on heikko, siten pintojen puhdistus ja kuivaus ennen alkoholilla desinfiointia on tärkeää. Jotta alkoholi toimisi desinfektioaineena oikein, on sen pitoisuuden oltava 70–80 %. Liian korkeilla pitoisuuksilla alkoholi saattaa kiinnittää mikrobit ja lian pintaan sekä haihtua liian nopeasti, eikä siten saada toivottua tulosta. Alkoholia ei saa kuivata puhdistuksen jälkeen pois, sillä sen desinfiointivaikutus perustuu haihtumiseen. Yleisesti käytettyjä alkoholeja ovat etanoli, isopropanoli ja n-propanoli. (Teirilä & Pekkala 2010, 589; Lankinen 2010a, 93–94; Pousi 2012, 66.)

Peroksygeenien käyttö viime vuosina pintojen puhdistuksessa on lisääntynyt, koska ne soveltuvat hyvin monille eri materiaaleille ja ovat myös ympäristöystävällisiä. Perokxygeenit tehoavat lyhyessä ajassa laajakirjoisesti bakteereihin, viruksiin ja myös itiöihin. Ne ovat hapettavia aineita ja ne hajoavat vedeksi, hapeksi ja hiilidioksidiksi. Perokxygeenien puhdistavuus on muihin aineisiin verrattuna hyvä, sitä voi käyttää suoraan liikaan eli se ei vaadi puhdistusta ensin. Tunnetuin perokxygeeni on vetyperoksidi, muita ovat peretikkahappo, kaliumperoksymonosulfaatti ja natriumperboraatti. (Teirilä & Pekkala 2010, 589; Lankinen 2010a, 95; Pousi 2012, 66.)

Kvaternaariset ammoniumyhdisteet eli kvatit tehoavat hyvin kuivattujen pintojen mikrobeihin. Ne tarttuvat mikrobien entsyymeihin ja hajottavat niiden solukalvoa. Kvattit eivät ole yksinään kovinkaan tehokkaita desinfektioaineita, mutta yhdistäessä muihin mikrobeja tuhoaviin aineisiin ne ovat erittäin tehokkaita. Kvattit eivät tehoa bakteerien itiöihin, joten niitä ei suositella käytettäväksi *clostridium difficile*n torjuntaan. Kvattipohjaiset puhdistusaineet voivat olla pH:ltaan happamia, neutraaleja tai emäksisiä. Kvattit ovat haihtumattomia ja siten turvallisia käyttää, mutta aineen pH määrittelee suojaustumistomienpiteet. (Lankinen 2010a, 95; Valkosalo 2012, 118.)

6.4.3 Puhdistus- ja desinfektioaineiden käyttö

Siivousaineita käyttäessä on aina tarpeen tutustua ensin pakkausmerkintöihin, varoitusmerkintöihin ja tarvittaessa käyttöturvallisuustiedotteeseen. Pakkauksesta on luettavissa

aineen nimi, valmistajan nimi, sisällön määrä, käyttötarkoitus, valmistusaineet, käyttöohje, annosteluohje, käyttöliuoksen pH ja tuotteen/käyttöliuoksen säilyvyys. Käyttöturvallisuustiedote on laadittava, jos aine on terveydelle tai ympäristölle vaarallinen. Siitä selviää muun muassa mitä ja kuinka paljon mitäkin ainetta tuote sisältää, valmistajan ja maahantuojan tiedot, varoitusmerkinnät (kuva 3) ja aineiden vaarallisuus sekä kuinka ainetta käytetään, säilytetään ja hävitetään. Työnantaja on velvollinen varmistamaan että kemikaaleista löytyy käyttöturvallisuustiedote ja että työntekijät osaavat turvallisesti käyttää aineita. (Lankinen 2010a, 96, 98–99; Yleistietoa siivousaineista, pesuaineista ja puhdistusaineista 2013; Puska & Viinikka 2015, 66.)



KUVA 3. Varoitusmerkit (Puska & Viinikka 2015, 63)

Kemikaalilain mukaan vaarallisia aineita sisältävissä tuotteissa, myös siivoustuotteissa, on oltava varoitusmerkit ja niiden nimet. Siivousaineita käytettäessä on aina huolehdittava asianmukaisista suojaamista eli käsineistä, tarvittaessa silmäsuojista ja hengityssuojaimista. Varotaan roiskeita, sillä iholle jäänyt aine ärsyttää ihoa. Riittävästä ilmanvaihdosta on huolehdittava ja sumutteita ei ole turvallista hengittää. (Lankinen 2010a, 96–97; Yleistietoa siivousaineista, pesuaineista ja puhdistusaineista 2013; Puska & Viinikka 2015, 63.)

Ennen siivousaineen käyttöä on varmistettava tuotteen käyttökelpoisuudesta. Paukkaus ei ole vanhentunut ja aine on silmämääräisesti käyttökelpoista eli ei ole sakkaantunut tai syntynyt värimuutoksia. Puhdistusaineita ei saa yhdistellä keskenään, vaikka ne olisivatkin samaa ainetta. (Lankinen 2010a, 96–98; Yleistietoa siivousaineista, pesuaineista ja puhdistusaineista 2013.)

Olellaisen tärkeää siivousainetta valittaessa on sen soveltuvuus käyttötarkoitukseen ja pinnoille. Aine ei saa vahingoittaa materiaaleja. Halutun puhtaustason saavuttamiseksi on hyvin tärkeää valmistaa aine annosteluohjeiden mukaisesti. Liian väkevä liuos aiheuttaa terveyshaittoja, kuluttaa pintoja, on haitallista ympäristölle ja epätaloudellista. Väkevä liuos voi jättää pinnoille tahmean kalvon, johon lika voi tarttua paremmin kiinni. Liian laimean aineen käyttö voi taas synnyttää aineelle vastustuskykyisiä mikrobeja, se on tehotonta ja jopa epätaloudellista. Lian määrä tai haju ei ole perustelu laimennussuhteen muuttamiseen. Oikean laimennussuhteen voi varmistaa vain mittaamalla mittaastialla veden ja tiivisteiden määrän. On myös huomioitava tuoteselosteesta laimennetaanko siivousaine kylmään vai lämpimään veteen. Liian lämmin vesi voi aiheuttaa aineen höyrystymisen ja siten altistaa työntekijän kemikaaleille. Laimennusjärjestys on myös olellainen: ensin vesi sitten tiiviste. (Lankinen 2010a, 96–98; Yleistietoa siivousaineista, pesuaineista ja puhdistusaineista 2013; Puska & Viinikka 2015, 65.)

Monikäyttöiset astiat, joihin liuos valmistetaan, on puhdistettava aina ennen uusinta-käyttöä. Käyttöliuosastioihin, joista valmistettua ainetta käytetään, tehdään merkinnät käytetystä aineesta, pitoisuudesta ja viimeisestä käyttöpäivästä. Aineen säilyvyys on varmistettava tuoteselosteesta ja kirjattava ylös. (Lankinen 2010a, 96–98; Yleistietoa siivousaineista, pesuaineista ja puhdistusaineista 2013.)

6.5 Siivousvälineet

Hyvä siivousväline on monitoimiväline, jota voidaan käyttää erilaisten kohteiden puhdistamiseen ja se soveltuu erilaisiin käyttötarkoituksiin. Siivousvälineitä valitessa huomioitavia asioitava ovat ergonomisuus, siivousvälineen puhdistettavuus, kestävyys ja

taloudellisuus. Siivousvälineiden on oltava puhtaita, jotta saavutettaisiin mahdollisimman puhdas lopputulos eivätkä välineet levittäisi likaa ja mikrobeja. Niiden on oltava helposti puhdistettavissa ja siten kestävä korkeita pesulämpötiloja ja puhdistusaineita. Siivousvälineiden säilytys on myös hyvä huomioida, etteivät ne säilytyksen aikana likaannu. Siivousvälineen on kestävä käyttöä, hankaamista, vääntöä ja rutistamista. Taloudelliset ja kestävät siivousvälineet ovat myös ympäristöystävällisiä. Sopivan siivousvälineen ja puhdistusmenetelmän määrittelevät puhdistettava lika ja pintamateriaali. Työvälineestä saadaan kaikki irti, kun sitä osataan käyttää oikein ja monipuolisesti. Työntekijöiden on hyvä perehtyä työpaikan siivousvälineisiin, niiden käyttöön ja puhdistamiseen. (Inkeroinen 2012, 125; Puska & Viinikka 2015, 68.)

Siivouksessa käytettäviä välineitä ovat siivousvaunut, siivouspyyhkeet, mopit, kuivaimet, pesimet, harjat, rikkalapiot, raappa, pyykkipussi, roskapussit, siivoussangot ja siivousaineiden annostelussa käytettävät astiat sekä siivouksessa käytettävät suojaimet. Siivousvälineitä on monikäyttöisiä ja kertakäyttöisiä. (Puska & Viinikka 2015, 69–79).

Siivoustekstiileillä eli siivouspyyhkeillä pyyhitään erilaisia pintoja kuivalla, nihkeällä, kostealla tai märällä. Sen tarkoituksena on levittää puhdistusaine pinnalle, irrottaa irtoja pinttynyttä likaa, sitoa lika itseensä ja kuljettaa likaa. Siivouspyyhkeillä voidaan myös käyttötarkoituksesta riippuen levittää eri aineita ja kuivata pintoja. Siivouspyyhkeet jaotellaan yleensä käyttökohteen, käyttötavan tai pyyhkeen ominaisuuksien mukaan. Oikea pyyhe valitaan käyttötarkoituksen mukaan. Kertakäyttöiset siivouspyyhkeet soveltuvat korkeaa hygieniatasoa vaativien kohteiden puhdistukseen, eritteiden puhdistamiseen ja olosuhteisiin joissa pyyhkeiden huolto ei ole mahdollista. Monikäyttöiset siivoustekstiilit pestään pesukoneessa käytön jälkeen ja ne kuivataan huolella, jonka jälkeen ne ovat taas uudestaan käyttökelpoisia. Siivouspyyhkeitä käyttäessä pyyhkeen laskostamisella on suuri merkitys lian sitomisen kannalta. (Inkeroinen 2012, 125–126; Puska & Viinikka 2015, 69–70.)

Siivouspyyhkeet ovat materiaaliltaan yleensä luonnonkuitua, synteettistä kuitua, muuntokuitua tai säämiskää. Puuvillapyyhkeet ovat kestäviä ja imevät itseensä hyvin vettä ja likaa, mutta puhdistuksen kanssa on oltava huolellinen. Puuvilla sopii hyvin kostea- ja märkäpyyhintään, mutta se on raskas käyttää. Muuntokuituja ovat viskoosi ja selluloosa.

Ne ovat käyttöominaisuuksiltaan kuten puuvilla, mutta eivät niin kestäviä, varsinkaan märkänä. Synteettisestä kudusta valmistettuja pyyhkeitä käytetään yleensä vain kuiva- ja nihkeäpyyhintään. (Inkeroinen 2012, 127–128; Puska & Viinikka 2015, 69–70.)

Muunto- ja synteettisestä kuidusta valmistetaan yleisin siivouspyyhkeissä käytetty tekstiilikuitu mikrokuitu. Mikrokuitu irrottaa likaa hyvin ilman puhdistusainettakin. Se on erittäin ohutta kuitua, jonka puhdistava ominaisuus piilee siinä kuinka se pienenä kuituna tunkeutuu lian ja pinnan väliin sekä poistaa mekaanisesti lian pinnalta. Mikrokuitupyhyhe sähköistyy kuivana ja siten se kerää itseensä hyvin pölyä sekä roskia. Mikrokuitupyhyheet ovat monikäyttöisiä, tehokkaita, kestäviä, kevyitä käyttää, pölyämättömiä ja nukkaamattomia. Mikrokuitupyhykeitä on nykyään kehitetty yhä enemmän ja parannettu niiden bakteerien poistamisominaisuuksia. (Inkeroinen 2012, 127–128; Puska & Viinikka 2015, 69.)

6.6 Siivouksen laadun mittaaminen

Siivouksen laatuun ja sen toteutumiseen ei ole yhtä oikeaa ja kaiken kattavaa tarkastelu- ja mittaustapaa. Ihmisten puhtauskäsitteetkin vaihtelevat. Jotta puhtauskäsite olisi yhdenmukaisempi, on siivouksen laadun mittaamiseen kehitetty erilaisia puhtaustasokuvauksia. Ne kertovat pintojen puhtaudesta siivouksen jälkeen ja ne määrittelevät kuinka paljon likaa voi löytyä. Perinteinen ja helpoin tapa siivouksen arvioinnissa on visuaalinen eli silmämääräinen tarkastelu sekä usein siivousalalla käytetyt asiakastyytyväisyyskyselyt. Mittauksiin ja analyysiin perustuvia laadunmittareita kutsutaan objektiiviksi menetelmiksi. Niitä käytetään silmämääräisen tarkastelun rinnalla. Siivouksen laadun mittaamenetelmät eroavat toisistaan käyttötarkoituksen, nopeuden ja helppokäyttöisyyden perusteella. (Puska & Viinikka 2015, 15; Väisänen 2015, 29.)

6.6.1 Visuaalinen laadunmittaus

Subjekttiivisia laadunmittausmenetelmiä ovat visuaalinen arviointi, perinteinen asiakastyytyväisyyskysely ja haastattelu. Visuaalisin eli astinvaraisin menetelmin suoritettu siivouksen laadun arviointi on nopea, edullinen ja yleisimmin käytetty. Visuaalista ha-

vainnointia toteutetaan yleensä satunnaisesti kierreltäessä siivottavissa tiloissa, mutta se voidaan suorittaa myös määrämuotoisesti esimerkiksi INSTA 800 standardin mukaisesti, joka helpottaa laadunmittauksen luotettavuutta. Silmämääräisesti suoritettussa siivouksen laadunarvioinnissa voi jäädä huomiotta ne pinnat, joihin katse ei yllä ja sen avulla on vaikea arvioida pintahygieniaa sekä lieviä pinttymiä. Myös pintojen kuluneisuus asettaa haasteita puhtaudelle. Silmämääräisesti on helppo tarkastella tilojen yleisilmettä ja järjestystä, tasopintojen ja lasien puhtautta, tahrattomuutta ja pölyttömyyttä, roskakorien roskattomuutta ja lattioiden puhtautta sekä näkykö siivouspyyhkeiden jälkiä. Myös ilman tuoksu on yksi visuaalinen keino havaita puhtautta. Jos ilma on raikas, väritön ja hajuton on se usein puhdasta, mutta hajut ja ilman tunkkaisuus viittaavat huonoon ilmanvaihtoon ja mahdollisesti hajulähteisiin. (Seppälä 2001, 101; Väisänen 2015, 30.)

Se mikä toiselle on puhdasta, voi toisella olla likaista. Siksi olisikin hyvä visuaalisessa laadunarvioinnissa käyttää hyödykseen jotain yhtenäistä mittaustapaa. INSTA 800 –standardi on pohjoismainen vuonna 2012 Suomeen tullut siivouksen visuaalinen laadunmittari, jonka avulla havainnoidaan epäkohtia siivouksen jälkeen. Siinä kirjataan ylös kaikki havainnoidut likatyypit eri pinnoilta. Puhtaustasot on jaettu kuuteen luokaan, jossa nolla on hylätty eli alle puhtaustason ja viisi on paras puhtaustaso eli havaittavissa ei ole juurikaan likaa. Jokaisella luokalla on kuvattu hyväksymisrajat epäkohtien määrälle. Epäkohdat lasketaan aina neliömetrin suuruiselta alueelta. Niitä tarkastellaan neljästä paikasta: katosta, kalusteista/sisusteista, seinistä ja lattiasta. Mittauksessa huomioidaan myös alueen luoksepäästävyys. (Seppälä 2001, 101; Seppälä 2002, 22; Siivouksen tekninen laatu 2012, 8,14; Puska & Viinikka 2015, 15.)

6.6.2 Objektiivinen laadunmittaus

Paljain silmin ei pysty havainnoimaan hygienian kannalta kaikkea likaa, joten tueksi tarvitaan objektiivisia pintapuhtauden määrittämenetelmiä. Ne mittaavat tiettyä ominaisuutta tai puhtauden osatekijää. Objektiiviset menetelmät ovat hyvä työkalu, kun halutaan tietoa siivouksen laadusta. Niiden avulla voidaan myös määrittää raja-arvoja ja seuraukset niiden ylittämisestä sekä motivoida työntekijöitä. Mittaustuloksia voidaan käyttää apuna siivouskäytäntöjen kehittämisessä. Niiden avulla saadaan selville siivotaanko oikeita asioita ja onnistuuko siivous oikein. Jotta siivousta pystyttäisiin kehittä-

mään, ongelmakohdat on löydettävä ja mietittävä, miten tilanne korjattaisiin yhdessä henkilöstön kanssa. (Väisänen 2015, 31.)

Puhtauden mittaaminen suoritetaan usein siivouksen jälkeen, jottei tilojen käyttö vaikuta tulokseen. Tällöin mittaustulos kertoo siivouksen onnistumista. Puhtautta mitattaessa on hyvä tehdä selkeä suunnitelma kuinka, milloin ja miten paljon näytteitä otetaan, kuka näytteet ottaa ja mitä analysointimenetelmiä käytetään. Mittauksella saadaan selvitettyä siivouksen riittävyys ja puhtausvaatimusten toteutuminen. Sen avulla voidaan kohdistaa siivoukseen käytetyt resurssit oikein ja varmistaa käytettyjen aineiden ja menetelmien soveltuvuus. Objektiiiset siivouksen laadun mittauskeinot voidaan jakaa neljään ryhmään: ATP-mittausmenetelmiin, mikrobien viljelyyn perustuviin menetelmiin, valkuaislän osoitustesteihin ja pintojen tarkasteluun UV-valolla. (Väisänen 2015, 31–32.)

Luminometri on yksi orgaanisen lian **ATP-menetelmälaite**. Se mittaa adenosinitrifosfaatin eli ATP:n määrää. ATP on energiaa sisältävä molekyyli, jota kaikki orgaaniset solut käyttävät energian siirtoon. ATP-menetelmä perustuu tulikärpäsen entsyymien ja ATP:n väliseen reaktioon, joka saa ATP:n hohtamaan valoa. Valon määrä on suoraan verrannollinen näytteessä olevan ATP:n määrään eli laite antaa tietoa pinnalla olevista orgaanisista aineista. Tulokset ilmoitetaan suhteellisina valoyksikköinä eli RLU-arvoina. Mitä korkeampi lukema sitä korkeampi ATP:n määrä on ja siten lian määrä sekä mikrobikontaminaatio on suurempi. ATP-menetelmä ei erottele tuotejäämistä ja mikrobeista peräisin olevaa ATP:tä toisistaan, koska siitä ei ole käytännössä mitään hyötyä. Soluperäinen lika toimii kasvualustana mikrobeille. ATP-menetelmää käytetään sairaaloissa ja terveydenhuollossa sekä uimahalleissa ja elintarviketeollisuudessa hygieniavalvonnassa. Luminometri on nopea ja helppo tapa selvittää pintojen puhtaustaso. Sen etuna on tuloksen nopea käytettävyys ja siten ongelmaan päästään heti puuttumaan. Raja-arvot eri käyttökohteisiin vaihtelevat. (Siivouksen tekninen laatu 2012, 56; Väisänen 2015, 32.)

Mikrobien viljelymenetelmiä on kahta erilaista; kontaktimaljoja ja -levyjä. Niitä käytetään tasaisilla pinnoilla tai sivelynäytteinä, jotka soveltuvat paremmin epätasaisille pinnoille. Viljelynäytteessä mikrobit siirretään pinnalta näytteen elatusalustalle. Mikrobin annetaan kasvaa alustalla kahdesta viiteen päivään suotuisissa olosuhteissa, niin

että niistä on muodostunut silmin havaittavia pesäkkeitä. Pesäkkeiden lukumäärä laskeaan ja joissakin testeissä pesäkkeiden ulkonäköä voidaan tarkastella, jolloin saadaan tarkemmin määriteltyä kasvava mikrobi. Kasvatusalusta vaihtelee sen mukaan, mitä mikrobeja tutkitaan ja millaisilta pinnoilta näytteitä otetaan. Kontaktimaljojen elatusalustaa kutsutaan agariksi. Viljelymenetelmällä saadaan selville pinnalla olevien lisääntymiskykyisten ja helposti kasvatuspinnalle tarttuvien mikrobien määrä. Biofilmiä muodostaneet mikrobit eivät tartu kasvatusalustoihin helposti. Haasteena mikrobien viljelymenetelmässä on tulosten hitaus ja näytteenottajan merkitys tulosten onnistumisen kannalta sekä mittaustulosten vertailtavuus. Etuina on tarkempi tieto mikrobilajista ja taudin aiheuttajien läsnäolosta. (Seppälä 2002, 25–26; Väisänen 2015, 33.)

Tunnetuimpia mikrobien viljelyyn perustuvia pintahygieniatestejä ovat erilaiset Hygicult -testit. Ne soveltuvat hyvin nopeaan mikrobiologisen hygienian seurantaan ja mikrobien alustavaan tunnistamiseen. Ne ovat luotettavia, nopeita ja edullisia paikan päällä tehtäviä testejä. Hygicult -testejä on neljä erilaista. Hygicult TPC -testi osoittaa kokonaismikrobimäärän, sillä se edistää bakteerien, hiivojen ja homeiden kasvua. Se soveltuu hyvin hygieniatason seurantaan. Hygicult E ja Hygicult E/β-GUR mittaa suolistopestä enterobakteeria. Hygicult E/β-GUR -testin etuna on, että se pystyy erottamaan vielä erilaisen elatusalustan ansiosta E.colin. Hygicult Y&F kertoo pinnoille jääneen hiivojen ja homeiden kokonaismäärän. Ne näkyvät levyillä erilaisina pesäkkeinä. (Orion diagnostica, Hygicult -testit.)

Ultravioletivalolla havainnoidaan pintojen puhdistuksen laatua. Lampun avulla tarkastellaan tilannetta ennen siivousta ja siivouksen jälkeen. Se osoittaa pintojen puhtauden tai likaisuuden parhaiten pimeässä. UV-valon käytössä on tulkinnanvaraa, sillä ei ole varmuutta mitä se näyttää. (Väisänen 2015, 34.)

Muita mittausvälineitä on esimerkiksi **pintapölynmittaustesti**. Sen avulla voidaan mitata sileiltä pinnoilta pölynmäärää käymällä geeliteippien avulla pinnat läpi. Teippien avulla laite mittaa laserilla pölypeittoprosentin, kuinka suuri osa on pölyn ja lian peitossa. Pintapölymittarin avulla voidaan arvioida siivouksen laatua ja pintapölypitoisuutta. Sitä voidaan hyödyntää sisäilmaan vaikuttavien tekijöiden arvioinnissa. Myös ilman

pölymäärää, lattiapintojen kitkaisuutta, pintojen kiiltoastetta ja staattista sähköisyyttä pystytään mittaamaan. (Seppälä 2002, 23–25; Väisänen 2015, 34.)

7 ENSIHOITO

Ensihoidon tehtävien kirjo on laaja. Vastaan voi tulla sairaalabakteeria kantavasta traumapotilaasta vakavaan infektiin sairastuneeseen tai tartuntavaarallista sairautta kantavasta päihteiden käyttäjästä heikon vastustuskyvyn omaavaan syöpäpotilaaseen. Ensihoidon tehtävät ovat vuosien mittaan muuttuneet ja määrät lisääntyneet. Ensihoitajalta vaaditaan laajaa osaamista ja tietoa sekä paineensietokykyä, hyviä sosiaalisia taitoja sekä henkistä ja fyysistä kestävyyttä. Edellytys hyvälle hoidolle on onnistunut hoitoketju. Hoitoketjun avainlinkkeinä on kansalaisen soitto hätäkeskukseen tunnistettuaan häidän, hätäkeskuksen tekemä riskinarviointi ja avun hälyttäminen. Porrastetun vasteen mukaisesti paikalle saapuvat tarvittaessa ensivasteyksikkö, ensihoitoyksikkö ja ensihoitolääkäri. Ensihoidon jälkeen potilaan hoito ja jatkotutkimukset jatkuvat sairaalassa. (Määttä 2013, 14–15.)

7.1 Ensihoitopalvelu

Ensihoitopalvelun tehtävänä on turvata äkillisesti sairastuneen tai onnettomuudessa loukkaantuneen laadukas hoito sairaalan ulkopuolella, arvioida hoidon ja kuljetuksen tarvetta sekä tarjota hyvä hoito kohteessa ja matkan aikana kohti tarkoituksenmukaisinta hoitopaikkaa. Ensihoitopalvelu on terveydenhuollon päivystystoimintaa. Ensihoitopalvelun järjestämismvastuu terveydenhuoltolain mukaisesti on sairaanhoitopiireillä. Tällä hetkellä, vuonna 2016, Suomessa on 20 sairaanhoitopiiriä, joista muodostuu viisi erikoissairaanhoidon erityisvastuualueita, ERVA-alueita. Sairaanhoitopiiri voi järjestää ensihoitopalvelun itse, pelastustoimen yhteydessä, toisen sairaanhoitopiirin kuntayhtymän kanssa tai hankkimalla kilpailutusten perusteella palvelun muulta tuottajalta. Ensihoitopalvelu ja alueen päivystävät terveydenhuollon toimipisteet on suunniteltu niin, että ne muodostavat yhdessä toimivan kokonaisuuden. (Terveydenhuoltolaki 1326/2010; Määttä 2013, 14, 17–19; Seppälä 2013a, 328–331.)

Ensihoitopalvelun saatavuus, taso ja sisältö sekä henkilöstön koulutus, tavoitteet potilaan tavoittamisajaksi ja muut tärkeät seikat määritellään sairaanhoitopiirin laatimassa

palvelutasopäätöksessä. Sen laadintaa ohjaa terveydenhuoltolaki ja asetus ensihoitopalvelusta. Sairaanhoidopiiri voi päättää minkä tasoista ensihoitopalvelua se tarjoaa alueelleen, mutta päätöksen on perustuttava riskianalyysiin ja muihin ensihoitopalvelun tarpeeseen vaikuttaviin tekijöihin. Laissa määritellään sairaanhoidopiirin vastuulle ensihoitopalvelun tarjoaminen yhdenvertaisesti alueellaan. Tavoitteena on tarjota mahdollisimman tehokas ensihoitopalvelu. Sairaanhoidopiirin palvelutasopäätöksen toteutumista seurataan säännöllisesti puolivuositain ja se on hyvä mittari ensihoidon laadun arvioinnissa. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011; Etelälähti 2013, 30–35; Seppälä 2013b, 332–333.)

Ensihoitoa säätelevät terveydenhuoltolaki ja asetus ensihoitopalvelusta sekä muut terveydenhuollon lait, asetukset, viranomaisohjeet, periaatteet ja arvot. Oikeudet ja velvollisuudet ohjaavat ensihoitopalvelun työntekijöiden toimintaa. (Määttä 2013, 17–18.)

7.1.1 Ensihoitopalvelun toimijat

Ensihoidon yksiköt jaetaan perustason ja hoitotason ensihoitoon, mikä määrittelee sitä miten potilasta pystytään hoitamaan. Käytännössä perustason ja hoitotason ambulanssit eivät ulkoiselta ominaisuudeltaan eroa muuta kuin yksikkötunnukselta, mutta eroa on henkilöstön koulutuksessa, hoitovelvoitteissa ja hoitovälineistössä. Ensihoidossa toimimisen edellytyksenä pidetään ensihoitoon suuntaavan terveydenhuollon ammattihenkilön tutkintoa. Yksikössä vähintään toiselta on löydyttävä vastaava tutkinto eli toisen on oltava vähintään ensihoitoon erikoistunut lähihoitaja. Muita ensihoidon kentällä toimivia ovat kenttäjohtajat, lääkäriyksiköt ja ensivasteyksiköt sekä muut viranomaisten yksiköt, kuten poliisi ja pelastus sekä hätäkeskus. (Aalto 2009, 42–43; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011; Silfvast & Kinnunen 2012, 20; Seppälä 2013a, 330.)

Perustason yksikössä voi työskennellä kaksi lähihoitajaa, joista toinen on suuntautunut ensihoitoon tai ensihoitoon suuntautunut lähihoitaja ja pelastaja. Vanhassa sairaankuljetusasetuksessa määriteltiin perustason ensihoidon tarkoittavan kuljetusta ja hoitoa, jossa on riittävät valmiudet valvoa ja huolehtia potilaasta, ettei potilaan tila odottamatta kulje-

tuksen aikana huonone ja mahdollisuudet aloittaa yksinkertaiset henkeä pelastavat toimenpiteet. (Aalto 2009, 42–43; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011; Silfvast & Kinnunen 2012, 20; Seppälä 2013a, 330.)

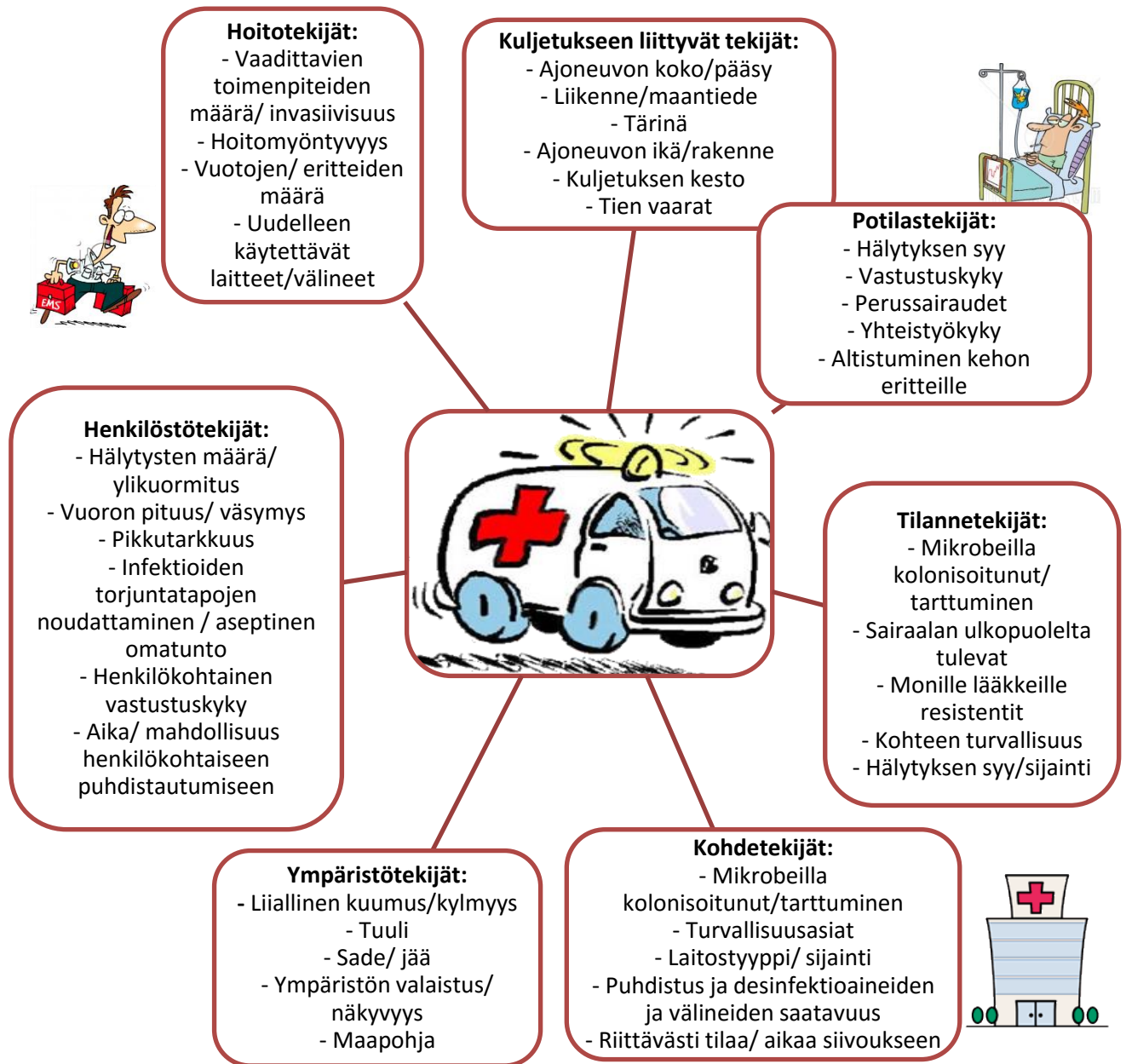
Hoitotason yksikön henkilöstön koulutusvaatimuksina on, että toisen työntekijän on oltava ensihoitaja AMK tai laillistettu sairaanhoitaja, joka on suorittanut 30 opintopisteen ensihoidon täydentävät opinnot. Toinen hoitotason yksikössä työskentelevä voi olla lähihoitaja, pelastaja tai henkilö, jolla on aiempi pelastajatutkintoa vastaava koulutus. Hoitotason ensihoidon tehtäviin luetaan valmius aloittaa potilaan hoito tehostetun hoidon tasolla ja toteuttaa kuljetus siten, että potilaan peruselintoiminnot voidaan turvata. (Aalto 2009, 42–43; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011; Silfvast & Kinnunen 2012, 20; Seppälä 2013a, 330.)

7.2 Infektioiden torjunta ensihoidossa

Sairaalaympäristössä infektioita on valvottu jo useita vuosikymmeniä, mutta ensihoidon osuutta infektioiden aiheuttajana ja ambulanssin pintojen puhtautta on hyvin vähän tutkittu. Ensihoito on vähemmän kontrolloitu ympäristö sairaalaan verrattuna. Vaikka käytössä onkin erilaisia varotoimia, suojarusteita ja kertakäyttöisiä välineitä, potilaalla ja henkilökunnalla on suuri riski saada ambulanssista infektio. Huonosti suunniteltu ambulanssi ja haastavasti sijoitetut välineet yhdistettynä heikkoon ammattitaitoon on hygieniasta huolehtiminen vaikeaa. Sen lisäksi ensihoidon työnkuva voi aiheuttaa omat haasteet infektioiden ehkäisylle. (Alves & Bissell 2007, 218–219; Makkonen 2015, 45.)

Vaihtuva ympäristö ja joskus myös oma työturvallisuus voi olla ensihoidossa uhattuna. Ambulanssi liikkuvana ajoneuvona on erilainen perinteiseen sairaalaympäristöön verrattuna. Lämpötilan vaihtelut ja ajoneuvon liikehdintä levittävät taudin aiheuttajia, eikä ambulanssin pintojen puhdistus ole yhtä helppoa verrattuna sairaalaympäristöön. Ambulanssit pyritään suunnittelemaan niin, että suositaan yhtenäisiä, isoja ja sileitä pintoja. Pinnoilla vältetään huokoisia materiaaleja ja saumat pyritään tekemään hyvin tiiviiksi, sillä ne keräävät helposti likaa ja puhdistuvat huonosti. Ahtaita kulmia ja syvennyksiä pyritään välttämään ambulanssin suunnittelussa, sillä ne keräävät herkästi likaa. Ambu-

lanssin materiaaleissa suositaan sileää ja kovapintaista komposiittia. (Alves & Bissell 2007, 218–219; Makkonen 2015, 47.) Kuviossa 6 on lueteltu tekijöitä, jotka vaikuttavat ambulanssin puhtauteen ja altistavat sen kontaminoitumiselle.



KUVIO 6. Tekijät jotka vaikuttavat ambulanssin puhtauteen (Alves & Bissell 2007, 219, muokattu)

7.2.1 Ensihoidossa työskentelevien hygieniosaaminen

Ambulanssin puhtaanapito ja infektioiden torjunta on kaikkien ensihoidossa työskentelevien vastuulla. Ensihoitajan tiedot, taidot, kokemus ja oikea asenne lisäävät työn hallintaa. Työntekijä pystyy huomioimaan työtä tehdessään myös hygienian näkökulman ja siten myös työturvallisuus paranee. Koulutus tarjoaa jonkinasteisen pohjan aseptiikan ja hygienian ymmärtämiseen sekä osaamiseen, mutta kiinnostus asiaan on kovin vähäistä. Käytännön työtapoja tulisi jatkuvasti jokaisen ensihoidossa työskentelevän kehittää ja arvioida. Asenne ”koska näin on tehty aina ja tehdään edelleen” on työturvallisuus-, hygieni- ja aseptiikkariski. (Kuuri-Riutta 2009, 585; Makkonen 2015, 45–46.)

Lähihoitajan tutkinto on kolmevuotinen ja viimeinen vuosi on suuntautumista eri koulutusohjelmiin, kuten ensihoitoon (Opetushallitus 2014, 1). Tämä tutkinto antaa lähihoitajalle perustason ensihoitovalmiudet (Aalto 2009, 23). Opetushallitus (2014, 38) on määritellyt sosiaali- ja terveystieteiden perustutkinnon ammattitaitovaatimuksissa, että ensihoitoon suuntautuvan lähihoitajan on osattava toimia turvallisuussäädösten mukaisesti, suojata itseään mahdollisilta asiakkaan tarttuvilta taudeilta ja ehkäistä tartuntojen leviämistä. Lähihoitajan osaamisen kriteereihin on kirjattu, että lähihoitaja osaa huolehtia vastuullisesti ambulanssin huollosta, välineistön puhdistuksesta ja huollosta sekä hoitoympäristön puhtaanpidosta. Lähihoitaja tuntee tartuntatavat ja tarvittaessa osaa suojata itseä ja potilasta tartunnoilta oikeaoppisesti sekä työskennellä aseptisesti. (Opetushallitus 2014, 40, 47–48.)

Pelastajatutkinto kestää puolitoista vuotta. Sen jälkeen pelastaja omaa perustason ensihoidon valmiudet. Pelastajatutkinnon opetussuunnitelmassa on kirjattu, että opiskelija tuntee elimistön ulkopuolisten mikrobien vaikutuksen ihmiselimistöön ja tietää aseptisen toiminnan merkityksen sekä hallitsee periaatteet. Opiskelija osaa suorittaa ambulanssin päivittäis- ja viikkohuollon. (Aalto 2009, 23; Pelastusopisto 2013, 4, 22, 24.)

Sosiaali- ja terveystieteiden ammattikorkeakoulututkinto Ensihoitaja AMK-koulutus on nelivuotinen, jonka jälkeen ensihoitajalla on valmiudet työskennellä hoitotason ensihoitoyksikössä (Tampereen ammattikorkeakoulu a.). Ensihoitaja tuntee keskeiset mikrobit ja tartunnan aiheuttajat, osaa noudattaa aseptisiä toimintaperiaatteita ja ohjata myös

asiakasta hyvän aseptiikan noudattamisessa. Ensihoitaja tuntee tartuntatautilain ja -asetuksen, tunnistaa ja osaa minimoida ensihoidossa kohdattavia aseptisiä turvallisuusriskejä sekä osaa huoltaa ensihoidossa käytettävät hoitovälineet ja ambulanssin. (Tampereen ammattikorkeakoulu b.)

7.3 Ambulanssin hygieniahuolto

Aseptinen eli tartuntaa vähentävä työtapo on olennaista potilastyössä. Aseptiseen työskentelyyn kuuluu omasta siisteydestä, ihon ja varsinkin käsien hygieniasta sekä ympäristön puhtaudesta huolehtiminen. Pintojen ja välineistön puhtaudella on huomattava merkitys tartuntateiden katkaisussa. Ensihoidossa työturvallisuus ja tartuntojen torjunta ovat olennaisia seikkoja. Infektiot voivat olla työturvallisuusriski hoitajalle, mutta myös jo valmiiksi sairaalle ja heikon vastustuskyvyn omaavalle potilaalle. Ambulanssin ja sen välineistön puhtaanapidon tarkoituksena on pienentää riskiä saada tartunta hoidon yhteydessä tai työtä tehdessä. Ensihoidon ammattilaisen on tunnettava aseptiset toimintaperiaatteet ja kuinka huolehtia omasta työskentely-ympäristöstä. Puhdistusaineet, menettelmät ja välineet on tiedettävä. Järjestyksen ja siisteyden ylläpitäminen ehkäisee turhaa altistumista eritteille, tartunnoille, pistotapaturmille ja hoitovirheille. (Marja, Lankinen & Kakkori 2010, 3; Pousi 2012, 64; Holmström & Kirves 2013, 456.)

7.3.1 Sisäpesu

Säännöllisesti ja huolellisesti tehty ambulanssin sisäpesu lisää työturvallisuutta ja estää tautien leviämistä. Tutkimukset ovat osoittaneet, että puhdistusaineilla saavutettavan riittävä puhtaustaso ja desinfektioaineita tarvitaan vain eritetahrojen ja kosketuspintojen desinfektioon. Ambulanssista puhdistetaan kosketuspinnat desinfektioaineella jokaisen potilaan jälkeen. Kerran viikossa ambulanssi puhdistetaan tavallisilla pesuaineilla. Ambulanssia ja välineistöä huollettaessa on hyvä muistaa aseptinen työjärjestys eli puhtaasta likaiseen: katosta lattiaan ja ohjaamosta hoitotilaan. Ambulanssin sisäpesussa on tärkeää puhtaat siivousvälineet, jotka säilytetään puhtaassa paikassa. Monikäyttöiset siivousvälineet on puhdistettava jokaisen käyttökerran jälkeen. Puhdistusaineet valmiste-

taan oikeaoppisesti ja puhtaisiin astioihin. Oma suojaus puhdistusaineita käsitellessä on muistettava. (Pousi 2012, 64–66; Koskinen & Niemi 2012; Makkonen 2015, 47.)

Potilaan luovutuksen jälkeen eritetahrat poistetaan välittömästi ja ambulanssin kosketuspinnat pyyhitään desinfektioaineella. Kosketuspinoilla tarkoitetaan pintoja, joihin työntekijät tai potilas ovat koskeneet, kuten paarit, kaiteet, kahvat, käsinojat, hoitajan tuoli ja kansio. Kosketuspintojen lisäksi puhdistetaan kaikki hoitovälineet, joita potilaan hoidossa on käytetty, esimerkiksi verenpaine- ja saturaatiomittari sekä monitori. Jos potilas on kuljetettu paareilla, laitetaan käytetyt liinavaatteet pyykkiin. Paarien ja tyynyn puhdistamisen jälkeen uudet liinavaatteet laitetaan tilalle. Potilaiden välillä tapahtuvaan desinfectioon soveltuu valmiit desinfectiopyyhkeet, kuten ApoWIPE® tai desinfectioaineet ja kertakäyttöiset siivouspyyhkeet. Hyviä desinfectioaineita on Peroksygeenit, kuten Erisan Oxy+ ® 2 % ja Oxivir ® 3 % tai kloorit 1000 ppm kuten Klorilli®. (TAYS 2015.)

Ambulanssi puhdistetaan kerran viikossa yleispuhdistusaineella ja mikrokuituliinoilla. Viikoittaisen siivouksen tarkoituksena on poistaa viikon aikana kertyneet desinfectioainejäämät pinnoilta, jotka myös toimivat kasvualustana mikrobeille. Viikkosiivouksessa puhdistetaan ohjaamo ja hoitotila. Hoitotilasta irrotetaan mahdolliset laitteet, paarit, hoitovälineet ja hoitoreput, jotka puhdistetaan viikkosiivouksen yhteydessä. Hoitotilan laatikot ja kaapit puhdistetaan. Heikosti emäksiset puhdistusaineet soveltuvat hyvin viikkosiivoukseen. (Castrén ym. 2002, 94–96; Koskinen & Niemi 2012; Makkonen 2015, 47.)

7.3.2 Eritetahradesinfectio

Eritteellä tarkoitetaan verta, virtsaa, ulostetta, oksennusta, limaa, märkäeritettä, lapsivettä ja muita kehon nesteitä. Erite on hyvä kasvualusta mikrobeille, mutta eritteet sisältävät myös runsaasti mikrobeja ja ovat siten infektoriski. Eritetahra on poistettava välittömästi, kun se syntyy tai se huomataan. Eritetarhan huomannut tai sen aiheuttanut on vastuussa tahrain poistamisesta. (Teirilä & Pekkala 2010, 588; Koskinen & Niemi 2012; Pousi 2012, 66.)

Jokaisessa ambulanssissa on oltava eritetahradesinfektioon soveltuvat välineet eli desinfiointiin soveltuva aine ja siivouspyyhkeet. Hyviä aineita ovat esimerkiksi Kloori eli Klorilli® tai Peroksygeenit, kuten Erisan Oxy+® 2 % tai Oxivir® 3 %. Tahran poistamiseen tarvitaan kertakäyttökäsineet, kertakäyttöisiä siivouspyyhkeitä, käyttövalmis desinfektioliuos, jätepussi ja käsihuhde. Eritetahran poistamiseen on kaksi eri menetelmää: yksivaiheinen ja kaksivaiheinen eritetahradesinfektio. Kaksivaiheista desinfiointia suositellaan, kun tartuntavaarallista eritettä on runsaasti. (Teirilä & Pekkala 2010, 588; Pousi 2012, 66; TAYS 2015.)

Kaksivaiheisessa eritetahradesinfektiossa erite imeytetään ensin pois pinnalta ja sen jälkeen kohta desinfioidaan. Ensimmäisenä puetaan käteen kertakäyttöiset suojakäsineet itsensä suojaksi. Erite imeytetään kertakäyttöiseen siivouspyyhkeeseen tai vastaavaan imevään materiaaliin, joka laitetaan sen jälkeen suoraan roskeen. Desinfektioainetta kaadetaan riittävä määrä pullosta suoraan tahra-alueelle ja annetaan vaikuttaa. Eritetahradesinfektioon soveltuu hyvin kloori. Kaksivaiheisessa desinfiointiossa, kun erite ensin imeytetään, riittää pienempi klooripitoisuus, korkeammat pitoisuudet saattavat vahingoittaa pintoja ja ärsyttävät käyttäjänsä hengitysteitä ja limakalvoja. Suositeltava pitoisuus on 500 ppm. Aineen vaikutuksen jälkeen pyyhitään desinfektioaine puhtaalla kertakäyttöpyyhkeellä. Pyyhe ja käsineet laitetaan roskeen ja kädet desinfioidaan. Tarvittaessa desinfiointi voi toistaa. (Lankinen 2010a, 103; Teirilä & Pekkala 2010, 588; Pousi 2012, 66.)

Yksivaiheisessa eritetahradesinfektiossa tarvitaan vahvempi desinfektioainepitoisuus, sillä aine kaadetaan suoraan eritteen päälle ilman eritteen poistoa. Kloorissa suositeltava aktiiviklooripitoisuus on 5 000 ppm. Kertakäyttöiset suojakäsineet puetaan käteen. Desinfektioaine kaadetaan suoraan tahra-alueelle. Tahra pyyhitään kertakäyttöisellä pyyhkeellä. Pyyhe ja käsineet laitetaan suoraan roskeen ja kädet desinfioidaan. Tarvittaessa desinfiointi voi toistaa. (Lankinen 2010a, 103; Teirilä & Pekkala 2010, 588.)

7.3.3 Hoitovälineistön huolto

Hoitovälineiden puhtausvaatimukset määräytyvät välineen käyttötarkoituksen ja kohteen mukaan. Kuitenkin niiden on oltava puhtaita ja toimintakuntoisia, ne eivät saa aiheuttaa potilaalle infektiota. Välineitä tulee käyttää aina käyttötarkoituksen mukaisesti ja huomioitavaa on, onko väline moni-, rajoitetusti moni- vai kertakäyttöinen. Monikäyttöisille välineille valmistajan on annettava huolto- ja puhdistusohje, johon on hyvä tutustua uuden laitteen tullessa käyttöön. Ohjekirjan vastainen käyttö on aina työntekijän vastuulla. (Marja 2010c, 105–106; Pousi 2012, 67.)

Kertakäyttöiset välineet on ilmaistu uudelleen käytön kieltävällä kertakäyttömerkillä. Tällöin huolto-ohjeita ei ole ja uudelleen käytölle on useita turvallisuusriskejä. Huolto-tekniiset, kemialliset, taloudelliset ja eettiset seikat on syytä muistaa kertakäyttöisiä välineitä uudelleen käyttäessä ja vastuu välineen käytöstä on käyttäjällään. **Rajoitetusti monikäyttöisille** välineille on tarkat huolto-ohjeet ja valmistaja on rajannut käyttökerat. Tällöin vastuu on valmistajalla, jos välinettä on käytetty ohjeiden mukaisesti. **Monikäyttöiset hoitovälineet** on tarkoitettu huollettaviksi. Valmistaja antaa tarkat puhdistusohjeet. (Marja 2010c, 105–106.)

Välineiden puhtausvaatimus ja puhdistusmenetelmä riippuu välineen käyttökohteesta. Ihon ja limakalvon läpäisevien hoitovälineiden on oltava steriilejä, eikä mikrobeja tai niiden itiömuotoja saa löytyä välineistä. Ensihoidossa käytettävät monikäyttöiset steriilit tuotteet tulevat pääasiassa sairaalan välinehuollosta, jossa sterilointi on mahdollista. Ihmisen ihon luonnollisiin aukkoihin ja ihon pintaa koskettaville välineille riittää desinfiointi. Monessa hoitolaitoksessa on desinfektiota varten käytössä huuhteludesinfektiolaitte, joka pesee ja desinfioi välineet vähintään 85-asteisessa vedessä minuutin ajan. Huuhteludesinfektiolaitte on paras tapa desinfioida välineet, mutta monellakaan ensihoitopalvelun tuottajalla ei ole tätä laitetta käytössä, jolloin välineet ovat huollettava käsin tai joissakin yksiköissä huolto tapahtuu sairaalaan välinehuollossa. (Marja 2010c, 107, 111; Pousi 2012, 66–67.)

Huuhteludesinfektiolaitetta käytettäessä on huomioitava, että välineitä ei tarvitse puhdistaa ennen pesua, vaan ne laitetaan suoraan koneeseen. Välineet on purettava osiin,

jotta jokainen pinta puhdistuu ja pienet välineet on laitettava metallisiin koreihin. Jokaiselle välineelle on valittava oikea ohjelma. Välineet, joille riittää pelkkä desinfektio ovat valmiita käyttöön heti konekäsittelyn ja kuivauksen jälkeen. Välineiden kuivaukseen on syytä kiinnittää huomiota, sillä märkä pinta on hyvä kasvualusta mikrobeille. (Marja 2010c, 108.)

Monikäyttöiset hoitovälineet on **huollettava käsin**, kun pesulaitteita ei ole tai väline ei sovellu koneelliseen pesuun. Käsin tehtävässä huollossa hoitovälineet desinfioidaan esin ja sitten pestään. Likaisia välineitä käsitellessä on muistettava itsensä suojaus ja käytettävä suojakäsineitä. Desinfektioaineen valinnassa ja käytössä on oltava huolellinen, jotta aineen soveltuvuus välineelle on varmistettu ja puhdistuksella saavutetaan oikea lopputulos. Jotkut desinfektioaineet on tarkoitettu puhtaille välineille, kuten etanoli ja glutarialdehydi. Toiset desinfektioaineet taas käyvät myös likaisille välineille, kuten kloramiinit, peroksygeenit ja kvaternaariset ammoniumyhdisteet. Likaiset välineet laitetaan niille tarkoitettuun riittävän suureen pesuastiaan odottamaan. Välineet puretaan niin, että jokainen pinta saadaan puhdistettua ja ne upotetaan desinfektioaineeseen niin, ettei ilmataskuja jää. Välineiden annetaan liota aineessa niin kauan, kuin valmistaja on määrittänyt. Desinfektion jälkeen väline pestään mieluiten neutraalilla pesuaineella ja huuhtellaan juoksevalla vedellä. Välineet kuivataan tarkasti jättämättä mikrobeille kasvualustoja ja välineen käyttöiän pidentämiseksi. Desinfektion jälkeen myös puhdistusastia ja muut käytetyt puhdistusvälineet on muistettava pestä ja desinfioida. (Marja 2010c, 108–110.)

Välineet jotka eivät kestä upotusdesinfektiota tai huuhteludesinfektiolaitetta on pyyhittävä desinfektioaineella. Desinfektioaineen on sovelluttava likaisten pintojen desinfektioon, kuten tensidejä eli peseviä ainesosia sisältävät alkoholivalmisteet. (Marja 2010c, 110.)

8 KOULUTUS

Moni ammattilainen joutuu työelämässä tilanteeseen, jossa joutuu kouluttamaan tai ohjamaan muita. Hyvän koulutuksen järjestäminen vaatii kouluttajalta asian asiantuntijuutta, hyviä esiintymistaitoja ja erilaisten työskentelymenetelmien tuntemusta sekä yksilöiden ja ryhmien oppimisen edistämistä. Kouluttajan täytyy olla sisällön asiantuntija, mutta myös oppimisen ja kehittymisen osaaja. Ilman kouluttajuuden asiantuntemusta koulutuksesta tulee helposti tehoton, turhauttava ja kallista. (Kupias & Koski 2012, 6.)

Oppimista on monenlaista. Yhtenäistä kaikella oppimiselle on sen kytkeytyminen toimintaan. (Rauste-von Wright, von Wright, & Soini 2003, 51.) Oppiminen on vuorovaikutteinen prosessi, jossa oppija käyttää kokemuksiaan siten, että hänen tiedoissa, taidoissa, ajattelumalleissa, asenteissa ja arvoissa tapahtuu pysyviä muutoksia. Se on ajattelun muuttumista ja kehittymistä sekä asioiden ymmärtämistä ja soveltamista. (Männikkö 2010.) Taitojen oppiminen vaatii myös aikaa ja käytännön harjoittelua. (Salakari 2009, 33.) Opetus on kouluttajan toiminnallinen tavoite, jolla hän pyrkii saamaan aikaan muutoksia oppijoissa. Opetus tapahtumana on vuorovaikutusta oppijoiden ja kouluttajan välillä. (Männikkö 2010.)

Koulutusta suunniteltaessa on hyvä miettiä tarkasti koulutuksen tavoitteet, mitä koulutuksella tavoitellaan. Tavoitteita laatiessa on hyvä kysyä koulutuksen tilaajalta, mitä tavoitteita koulutuksella on ja mitä muutoksia sillä tavoitellaan. Tavoitteiden asettelun jälkeen on helpompi miettiä koulutuksen sisältöä. Mitä asioita käsittelemällä koulutuksen tavoitteet saavutetaan. (Kupias 2011; Kupias & Koski 2012, 24.) Koulutusmenetelmän tarkoituksena on kuljettaa koulutusta kohti tavoitteita. Menetelmien avulla organisoitetaan koulutusta ja oppimista. (Kupias & Koski 2012, 98–99.)

Oppijakeskeisyys tulee olla koulutuksen lähtökohtana. Oppijat eroavat toisistaan oppimistyylien, opiskelutaitojen ja oppimisvalmiuksien kohdalla. Taustalla voi olla myös runsaasti aiempaa tietoa, jonka ympärille uusi tieto rakennetaan tai vanhaa tietoa korvataan uudella. Oppijan motivaatio, tavoitteet, mieliala sekä aikaisemmat tiedot ja taidot tekevät oppimisesta hyvin yksilöllistä. Kouluttaja voi edistää oppimista, mutta vastuu

oppimisesta on oppijalla itsellään. Ennen koulutuksen järjestämistä on hyvä selvittää millaiselle joukolle on koulutusta menossa pitämään sekä onko koulutuksen taustalla vapaaehtoisuus vai pakko. Myös koulutettavien mahdollista aiempaa tietämystä asiasta on hyvä pohtia, ovatko he aiheen asiantuntijoita vai aloittelijoita vai onko joukossa molempia. (Männikkö 2010; Kupias 2011; Kupias & Koski 2012, 43.)

Kuviossa 7 on kerätty olennaisia asioita, jotta koulutus olisi mahdollisimman laadukas tilaajan, osallistujien ja kouluttajan mielestä. Kouluttajan olisi hyviä mieltä näitä asioita ennen koulutusta, koulutuksen aikana ja jälkeen. Kuvion kysymyksiä pohtimalla ja niihin vastaamalla voi rakentaa hyvän ja toimivan koulutuskokonaisuuden. (Kupias & Koski 2012, 8.)



KUVIO 7. Hyvän koulutuksen osa-alueet (Kupias & Koski 2012, 9–10, muokattu).

9 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa Pirkanmaan pelastuslaitoksen ambulanssien puhtaustasoa pintapuhtausnäytteiden avulla ja pitää ambulanssin puhdistuskoulutus pelastuslaitoksen ensihoidossa työskentelevälle henkilöstölle. Tämän vuoksi opinnäytetyön menetelmä on toimintaan painottuva.

9.1 Toimintaan painottuva opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on yksi vaihtoehto ammattikorkeakoulussa tehtävälle opinnäytetyölle. Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät ammatillinen teoretinen tieto ja käytäntö. Sen tavoitteena on käytännön toiminnan ohjeistaminen, opastaminen, toiminnan järjestäminen tai järjeistaminen. Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla esimerkiksi jonkin tapahtuman toteuttaminen tai käytäntöön suunnattu ohje. Toteutustapa on valittava kohderyhmän mukaan. Toiminnallinen opinnäytetyö osoittaa opiskelijan kykyä yhdistää ammatillista teoretistä tietoa käytännön toimintaan, arvioida kriittisesti käytännön ratkaisuja ja kehittää alan ammattia. (Vilka & Airaksinen 2003, 9, 41–42.)

Ammattikorkeakoulun toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi tutkimusviestinnän keinoin. Toiminnallisen opinnäytetyön raportissa selvitetään mitä, miksi ja miten on tehty, millainen prosessi on ollut sekä millaisia tuloksia on saatu ja mihin johtopäätöksen on päästy. Raportista ilmenee oman työn arviointi ja työn onnistuminen. (Vilka & Airaksinen 2003, 9, 65.) Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos on aina kohdennettu jollekin tai jonkun käyttöön. Sen tavoitteena on tuoda tietoa aiheesta kohderyhmälleen. Kohderyhmä kannattaa määritellä tarkasti, sillä se ohjaa tuotoksen sisältöä ja siten tuotos soveltuu helpommin kohderyhmälleen. (Vilka & Airaksinen 2003, 38–40.)

9.2 Työelämäyhteistyö

Pirkanmaan pelastuslaitos on tuottanut ensihoitoa noin sadan vuoden ajan. Pirkanmaan pelastuslaitoksella on yhteistoimintasopimus Pirkanmaan sairaanhoitopiirin kanssa ja se toteuttaa ensihoitopalvelua Tampereella ja sen lähiympäristössä. Pelastuslaitoksen ensihoitoyksiköitä toimii Tampereella, Nokiolla, Pirkkalassa, Lempäälässä ja Valkeakoskella. Yhteensä hoitotason yksiköitä on kahdeksan ja perustason yksiköitä neljä. Kahdestatoista yksiköstä yksitoista toimii 24 tunnin välittömässä lähtövalmiudessa. Yksi perustason yksikkö toimii 8 tunnin valmiudessa, joka päivä. (Pirkanmaan pelastuslaitos; Kailajärvi 2016.)

Pirkanmaan pelastuslaitoksella ensihoidossa työskentelee hoitotason ensihoitajia ja perustason ensihoitajia, kuten lähihoitajat ja pelastajat. Virassa olevia perustason ja hoitotason ensihoitajia on noin 80. Kokonaisuudessaan ensihoidossa työskentelee noin 220 henkilöä pelastajat mukaan lukien. (Kailajärvi 2016.)

Pirkanmaan pelastuslaitoksen ensihoitoyksiköt ajavat keskimäärin noin 36 000 ensihoitotehtävää vuodessa. Yksiköiden käyttöasteet vuorokaudessa ovat noin 20–50 prosenttia riippuen asemasta. Keskimäärin Tampereen ja Nokian yksiköt/asemat ovat vilkkaimpia. Ensihoitotehtäviä on yhteensä noin 100 vuorokauden aikana kaikilla Pirkanmaan pelastuslaitoksen asemilla. (Kailajärvi 2016.)

Pirkanmaan pelastuslaitoksella ensihoidossa työskentelevien työnkuvaan kuuluu tietenkin ensihoitotehtävistä huolehtiminen, mutta myös ambulanssien huolto ja puhtaanapito. Pelastuslaitoksella on ohjeistettu ensihoitohenkilöstö huolehtimaan ambulanssin puhdistuksesta jokaisen potilaan välillä ja myös viikkosiivouksesta. Viikkosiivouksia varten jokaiselle yksikölle on oma siivouspäivä, mutta kyseistä yksikköä ei voida poistaa hälytysvalmiudesta, jolloin siivouksesta on huolehdittava hälytysten välillä. (Kailajärvi 2016.)

9.3 Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyön teko käynnistyi 2014 syksyllä. Idean opinnäytetyöhön sain kollegaltani, jonka kanssa keskustelimme, kuinka mielenkiintoista olisi tutkia ambulanssien puhtautta ja miten tärkeää olisi kehittää ensihoitohenkilöstön hygieniakäytänteitä. Olin samaa mieltä hänen kanssaan ja tiesin työkokemuksen pohjalta kuinka kirjavaa ensihoidon hygieniakäytännöt olivat. Tarjosin ajatusta 2014 syksyllä vanhalle työnantajalleni Pirkanmaan pelastuslaitokselle, josta sain erittäin positiivisen vastaanoton aiheelleni. Alkuun aihe ei vaikuttanutkaan niin mielenkiintoiselta, mutta hyvän vastaanoton ja kannustuksen kanssa työ vei kirjoittajansa mukanaan. Pirkanmaan pelastuslaitokselta työelämäyhdyshenkilönä toimi lääkintämestari, jonka kanssa pidimme tiivistä yhteistyötä työn edetessä. Tampereen ammattikorkeakoulun puolesta opinnäytetyötä ohjasi lehtori ja lisäksi työtä arvioi yksi vertaisoppoijaa. Opinnäytetyön toteutuksessa auttoivat myös Tampereen ammattikorkeakoulun palvelujen tuottamisen ja johtamisen lehtori sekä laboratoriotekniikan ja laboratorioalan lehtori.

2014 syksyn ajan selvitettiin käytännön asioita ja sitä, kuinka opinnäytetyö todellisuudessa toteutettaisiin, mikä olisi realistista. Puheenaiheena oli näytteiden oton rahoitus ja se, mitä ambulansseista pystyttäisiin tutkimaan. Työelämäyhteistyöpalaveri pidettiin pelastuslaitoksella 28.10.2014, jolloin paikalla olivat pelastuslaitoksen edustaja lääkintämestari, ohjaava lehtori, Viledan edustaja ja palvelujen tuottamisen ja johtamisen lehtori. Palaverin aikana saatiin suuntaviivoja työlle.

Lähes vuoden verran tein taustatyötä opinnäytetyötä varten. Hain vastaavia tutkimuksia ja aineistoa aiheesta sekä aloin kirjoittamaan teoriaosuutta. 2015 kesän ja syksyn aikana muodostui selkeä kuva mitä tehtäisiin, miten tehtäisiin, mitä se tulisi kustantamaan ja mitä työllä tavoitellaan. 26.10.2015 opinnäytetyölle myönnettiin virallisesti tutkimuslupa Pirkanmaan pelastuslaitoksen pelastusjohtajan toimesta ja rahoitus saatiin sovittua. Opinnäytetyön pintapuhtausnäytteiden kustannukset maksoi Pirkanmaan pelastuslaitos. Tuolloin oli selkeää mitä näytteitä autoista otettaisiin ja kuinka paljon. Myös ensihoidossa työskentelevälle henkilöstölle suunnatusta ambulanssin puhtaanapitokoulutuksesta ja palautteen keräämisestä sovittiin.

2015 loppusyksyn aikana sain tehtyä opinnäytetyön teoriaosuuden valmiiksi ja minulla oli riittävästi tietoa kerättynä aloittaakseni näytteiden keräämisen. Pintapuhtausnäytteet tilattiin Tampereen ammattikorkeakoulun laboratorioinsinöörin kautta. 2015 joulukuussa näytteet otettiin kaikista Pirkanmaan pelastuslaitoksen Tampereen keskuspalooaseman ambulansseista ennen ja jälkeen puhdistuksen. Näytteistä saadut tulokset analysoitiin ja kirjattiin työhön 2015 vuoden lopulla. Näytteiden oton yhteydessä otettiin myös valokuvia koulutusta ja opinnäytetyötä varten.

Teoriaosuuden valmistumisen ja pintapuhtausnäytteiden tulosten jälkeen oli tammi-kuussa 2016 helppo suunnitella millainen koulutus pelastuslaitokselle pidettäisiin. Koulutusta varten tehtiin PowerPoint-esitys, joka hyväksyttiin ennen esitystä ohjaavalla opettajalla ja pelastuslaitoksen edustajalla. Ennen koulutuksia suunnittelin mitä tulisin puhumaan ja harjoittelin kellon kanssa koulutuksen pitämistä. Koulutukset järjestettiin pelastuslaitoksen ensihoidossa työskentelevälle henkilöstölle neljänä kertana, jotta koulutus tavoittaisi jokaisen neljän työvuorojaoksen. Koulutukset pidettiin 25.1.2016, 26.1.2016, 28.1.2016 ja 4.2.2016.

Koulutusten jälkeen opinnäytetyön raporttiosuus kirjoitettiin loppuun helmimaaliskuussa 2016. Opinnäytetyön ohjaavan opettajan kanssa tapasimme säännöllisesti noin reilun kuukauden välein aina kun olin saanut kirjoitettua opinnäytetyöstä yhden vaiheen valmiiksi. Valmis opinnäytetyö palautettiin maaliskuussa 2016.

9.4 Pintapuhtausnäytteet

Pintapuhtausnäytteiden tavoitteena oli selvittää Pirkanmaan pelastuslaitoksen ambulanssien puhtaustasoa. Näytteitä otettiin ennen ja jälkeen puhdistuksen, jotta saataisiin selvitettyä, onko ambulanssin puhdistuksella merkitystä lian ja mikrobien määrään. Pelastuslaitoksen ensihoidossa työskentelevä henkilöstö sai tiedon näytteiden otosta muutamaa tuntia aiemmin, mutta he eivät tieneet näytteenottopaikkoja. Näytteenottokohdiksi valittiin aiempien tutkimusten ja alan työntekijöiden haastattelujen perusteella yleisimpiä kosketuspintoja ensihoitajien ja potilaiden kannalta. Näytteitä otettiin viidestä kohdasta: ambulanssin ohjauspyörästä, parien turvavyön kiinnikkeestä, parien jal-

kopään nostokahvasta, ambulanssin LIFEPAK®-monitorin kosketuspainikkeista ja ambulanssin sivuoven viereisestä tukikahvasta (kuva 4).



KUVA 4. Näytteenottokohtat: Paarien turvavyön kiinnike, paarien jalkopään nostokahva, ambulanssin sivuoven viereinen tukikahva, LIFEPAK®-monitorin kosketuspainikkeet ja ambulanssin ohjauspyörä (Kuva: Tiia Heino 2016)

Ambulanssien pintapuhtautta tutkittiin kahdella mittausmenetelmällä. Testeiksi valikoituivat laboratorio ja puhtaanapidon asiantuntijoiden haastattelun jälkeen Hygicult® E ja Hygiena SystemSURE Plus™ -luminometri (Kakko 2015; Välineva 2015). Kyseisiä

näytteitä otettiin Pirkanmaan pelastuslaitoksen neljästä autosta E PI 131, E PI 132, E PI 123 ja E PI 124 sekä yhdet ylimääräiset Hygiena-luminometrinäytteet otettiin samoista kohdista E PI 021 -yksiköstä. Molempia näytteitä ja autoja varten tehtiin taulukot (liite 2.), johon kirjattiin kellonaika, jolloin näyte otettiin, tulokset ennen ja jälkeen puhdistuksen sekä muita näytteenotossa huomioitavia asioita. Jokainen auto tutkittiin omana päivänään, lukuun ottamatta E PI 021 ja E PI 123, joiden näytteet otettiin samana päivänä. Molemmat näytteet Hygiena-luminometri ja Hygicult® E otettiin jokaisesta ambulanssista samoista aiemmin mainituista näytteenottokohdista, paitsi E PI 124 yksikön osalta. Aiempien jo tutkituiden yksiköiden Hygicult® E -näytteiden tulosten perusteella viimeisen tutkittavan yksikön E PI 124 Hygicult® E -näytteet päätettiin ottaa eri kohdista. Yksiköstä E PI 124 kymmenen Hygicult® E -näytettä otettiin kaikki likaisilta pinnoilta: ambulanssin hoitotilan lattialta, kantotuolin nostokahvasta, parien patjan taitekohdasta, riskijäteastian kannesta, hoitajan kansiosta, verenpainemittarin mansetista, hoitorepun pohjasta, korvakuumemittarista, hoitotilan roskiksen kahvasta ja hoitotilan sivuoven kahvasta.

Pintapuhkausnäytteitä otettiin viisi ennen ja viisi jälkeen puhdistuksen. Ambulanssit puhdistettiin kahdella eri Pirkanmaan pelastuslaitoksen käyttämällä puhdistusmenetelmällä. Puhdistusaineet ja tarvittavat välineet saatiin Pirkanmaan pelastuslaitokselta (kuva 5). Kolme yksikköä, E PI 131, E PI 132 ja E PI 021 puhdistettiin käyttövalmiilla ApoWIPE® desinfiioivilla puhdistuspyyhkeillä. Kyseiset puhdistuspyyhkeet on tarkoitettu jokaisen potilaan välillä tapahtuvaan kosketuspintojen desinfektioon. Ensihoitoyksiköistä kaksi, E PI 123 ja E PI 124 puhdistettiin Evans Protect® desinfiioivalla puhdistusaineella. Puhdistusaine on tarkoitettu kerran viikossa tapahtuvaan koko ambulanssin viikkosiivoukseen. Aine valmistettiin valmistajan ohjeen mukaisesti lämpimään veteen laimentamalla 1:75. Aineen levittämiseen käytettiin kertakäyttöisiä kuitupuhdistusliinoja. Puhdistuksen jälkeiset näytteet otettiin puhdistusaineen kuivumisen jälkeen.



KUVA 5. Vasemmalla EVANS Protect® desinfiointiaine ja oikealla ApoWIPE® desinfiointiaine (Kuva: Tiia Heino 2016)

Taulukossa 4 on esitetty autokohtaisia huomioitavia asioita näytteiden ottoon liittyen. Taulukossa on ilmoitettu päivämäärä jolloin näytteet kerättiin, jokaisen ambulanssin ajokilometrien määrä sillä hetkellä kun näytteitä otettiin ja aika jolloin autolle on viimeksi tehty viikkosiivous. Taulukon selkeyden vuoksi on ilmoitettu myös kerätyt näytteet ja puhdistusmenetelmä, jolla ambulanssi puhdistettiin näytteiden välillä. E PI 131 ja E PI 132 ovat huomattavasti muita ambulansseja uudempia ja ovat olleet ajossa vain muutaman kuukauden. Huomioitavaa taulukossa on aika, jolloin ambulanssille on viimeksi tehty viikkosiivous. Ambulanssien viimeisestä viikkosiivouksesta on kulunut erimittaisia aikoja. Kyseisestä viikkosiivouksesta ei ole kuitenkaan sen tarkempaa tietoa; millä puhdistusaineella se on toteutettu ja kuinka huolellisesti ambulanssi on puhdistettu. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin ensihoidon hygieniaohjeen (TAYS 2015) mukaisesti ambulanssien kosketuspinnat tulisi puhdistaa desinfektioaineella jokaisen potilaan välillä eli näytteidenottokohdat olisi pitänyt puhdistaa ennen näytteidenottoa. Tästä potilaiden välillä tapahtuvasta desinfektioista kyseisissä yksiköissä ei ole varmuutta. Aikaviivettä edellisen hälytystehtävän ja näytteenoton välillä ei huomioitu tutkimuksessa. Vaikka aikaviive tehtävän ja näytteenoton välillä olisi ollut pitkä, on mahdollista,

että ensihoitoyksikön henkilöstö olisi sinä aikana kuitenkin käynyt ambulanssin sisällä ja sen myötä pinnat olisivat voineet kontaminoitua.

TAULUKKO 4. Autokohtaiset tiedot ja huomioitavat asiat

	E PI 131	E PI 132	E PI 123	E PI 124	E PI 021
Pvm.	7.12.2015	8.12.2015	9.12.2015	10.12.2015	9.12.2015
Kilometrit	7 678	7 367	112 506	92 512	221 808
Edellisestä puhdistuksesta aikaa	Seitsemän päivää	Noin 2 tuntia	Seitsemän päivää	Kuusi päivää	24 tuntia
Kerätyt näytteet	Hygiena-luminometri (10kpl) ja Hygicult® E (10kpl)	Hygiena-luminometri (10kpl) ja Hygicult® E (10kpl)	Hygiena-luminometri (10kpl) ja Hygicult® E (10kpl)	Hygiena-luminometri (10kpl) ja Hygicult® E (10 kpl eri näytteenottokohdistista)	Hygiena-luminometri (10kpl)
Puhdistus menetelmä	ApoWI-PE®	ApoWI-PE®	Evans Protect®	Evans Protect®	ApoWI-PE®

9.4.1 Hygiena SystemSURE Plus™ -luminometrin näytteiden otto

Hygiena-luminometri on kannettava laite, jolla saadaan tulokset nopeasti jopa muutamassa minuutissa (kuva 6). Luminometrin näytetikkuna käytettiin Hygiena Ultrasnap™ -tikkua, joka mittaa mikrobi-, kasvi- ja eläinsoluista peräisin olevaa ATP-molekyylien kokonaismäärää. Tulos ilmoitetaan RLU-arvona. Mitä korkeampi RLU-arvo saadaan, sitä korkeampi on ATP:n määrä ja siten myös lian määrä. (Net-Foodlab Oy 2013; UltraSnap Surface ATP Test 2015.) Tutkimukset tehtiin paikan päällä ja tulokset saatiin heti. Näytteenoton apuna käytettiin taulukkoa (liite 2.), johon kirjattiin kellonaika jolloin näyte otettiin ennen ja jälkeen puhdistuksen sekä saatu tulos. Hygiena-luminometrin Hygiena Ultrasnap™-näytetikkuja jäi ennalta suunniteltujen näytteiden ottamisen jälkeen ylimääräiseksi kymmenen kappaletta ja sen myötä tutkimusnäytteet saatiin otettua vielä E PI 021 -yksiköstä etukäteissuunnitelmasta poiketen.



KUVA 6. Hygiena SystemSURE Plus™ -luminometri mittauslaite ja Hygiena UltraSnap™ -näytetikku (Kuva: Tiia Heino 2016)

Hygiena-luminometri on erittäin helppokäyttöinen. Luminometri suorittaa laitteen käynnistämisen jälkeen 60 sekunnin mittaisen kalibroinnin, jonka jälkeen laite on valmis näytteiden analysointiin. Näyte kerätään Hygiena UltraSnap™ -näytetikulla, joka on käyttövalmis näytetikku (kuva 7). Tikku poistetaan putkesta ja tarkistetaan, että tikun pää on kostea. Näytetikkuä käsittellessä varotaan koskettamasta tikun varteen tai päähän, jolloin tulos saattaisi väärentyä. Näytetikulla pyyhitään näytteenottoa huolellisesti pyörittäen samalla tikkua akselinsa ympäri, niin että mahdollisimman paljon näytettä saataisiin kerättyä ympäri tikun päätä. Näytteen keräämisen jälkeen näytetikku pistetään takaisin putkeensa tiiviisti. Näytetikun päässä oleva venttiilitappi katkaistaan taittamalla molempiin suuntiin ja tikun yläpäästä puristetaan, jolloin neste valuu näytepäähän. Näytettä ravistetaan viiden sekunnin ajan, jonka jälkeen avataan Hygiena-luminometrin päältä aukeava kansi ja näytetikku asetetaan laitteeseen. Laitteesta painetaan OK-nappia, jonka jälkeen tulos on luettavissa 15 sekunnin kuluttua näytöltä. (Net-Foodlab Oy 2013; UltraSnap Surface ATP Test 2015.)



KUVA 7. Hygiene Ultrasnap™ -tikun avulla otettu näyte ambulanssin ohjauspyörästä (Kuva: Tiia Heino 2016)

Hygiene-luminometrille on annettu valmistajan puolesta suositukset raja-arvoiksi. Suositukset perustuvat valmistajan ohjearvoihin ja Net Foodlab Oy:n asiakkaiden kokemukseen. Ohjearvot on tehty kriittisille kohteille, hygieniakohteille ja saniteettikohteille. Raja-arvoiksi valittiin hygieniakohteiden raja-arvot (taulukko 5), sillä ne ovat suunnattu puhtaille potilas- ja välinetiloille sairaaloissa. (Net-Foodlab Oy 2013.)

TAULUKKO 5. Suositukset käytettävistä raja-arvoista puhtaille potilastiloille (Net-Foodlab Oy 2013, muokattu)

Tuloksen laatu:	RLU:
Hyvä	alle 20 RLU
Välttävä	20–40 RLU
Hylätty	yli 40 RLU

9.4.2 Hygicult® E -testien näytteen otto

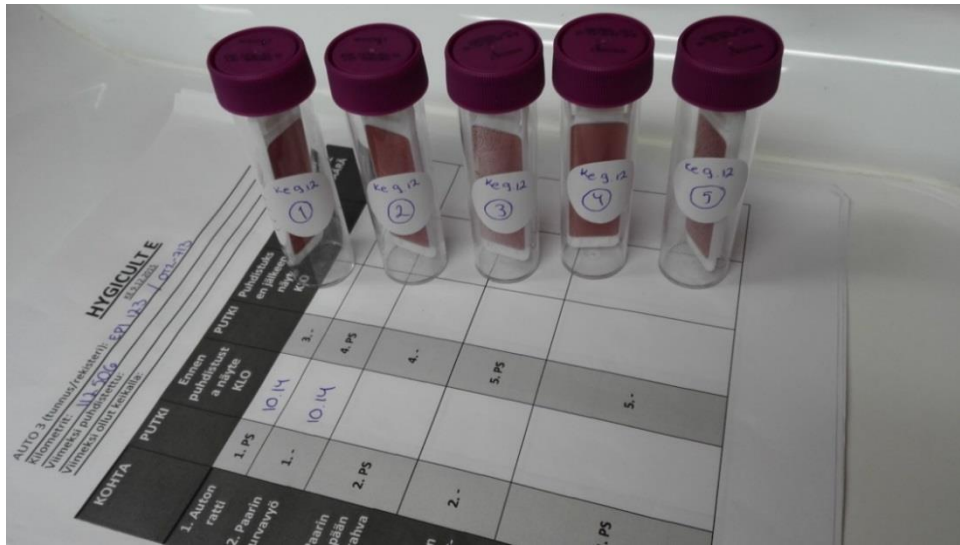
Hygicult® E osoittaa enterobacteriaceae eli enterobakteerien heimoon kuuluvia bakteereja (kuva 8). Enterobakteerit on laaja gramnegatiivisten sauvabakteerien heimo, johon kuuluu muun muassa salmonella, shigella, yersinia ja enterobakteeri. Nämä bakteerit elävät ihmisten ja eläinten suolistossa, jätevesissä, maaperässä ja luonnonvesissä. Osa niistä aiheuttaa tauteja suolistossa ja virtsateissä. Hygicult® E -testi soveltuu pintojen, kiinteiden ja puolikiinteiden sekä nesteiden tutkimiseen. (Enterobacteriaceae, Terveyskirjasto; Hygicult® E käyttöohje, Orion Diagnostica.)



KUVA 8. Hygicult® E -testilevy (Kuva: Tiia Heino 2016)

Hygicult® E:n testilevy on molemmin puolin päällystetty VRB-elatusaineella, jolla kasvava punainen pesäke on todennäköisesti enterobakteeri. Elatusalustalla voi kasvaa myös muita gram-negatiivisia bakteereja, kuten pseudomonas, joka saattaa näkyä samanlaisina punaisina pesäkkeinä. (Hygicult® E käyttöohje, Orion Diagnostica.) Koska molemmille puolille testilevyä on mahdollista kerätä näytteitä, saatiin yhdestä testiputkesta aina kaksi näytettä. Näytteenottoa varten putket numeroitiin ja näytteenottopäivä-

määrä merkittiin muistiin. Testilevyn puolet merkittiin PS ja ”tyhjä”- tunnisteeella tulosten erottelun mahdollistamiseksi ja näytteet taulukoitiin (liite 2.), joka helpotti jälkeensä testien tunnistamista (kuva 9). Taulukkoon merkittiin myös kellonajat, jolloin testit otettiin ennen ja jälkeen puhdistuksen.



KUVA 9. Hygicult® E -testien numerointi ja taulukointi (Kuva: Tiia Heino 2016)

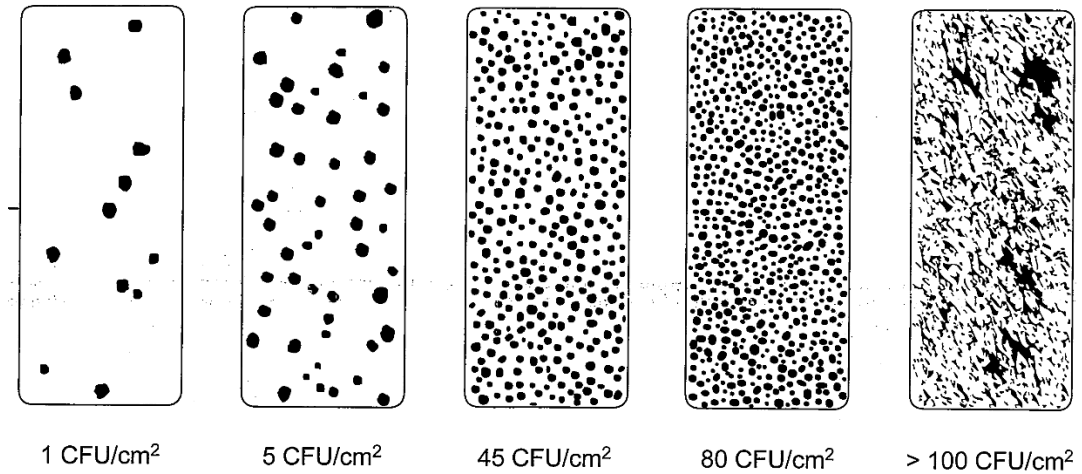
Hygicult® E-testi voidaan tehdä paikan päällä. Näytettä ottaessa on oltava tarkka, ettei elatusaine kosketa mihinkään muuhun kuin haluttuun pintaan. Testipinnan täytyy osua kokonaan halutulle pinnalle, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia. Testilevyä painetaan tutkittavaa pintaa vasten 3–4 sekuntia (kuva 10). Kun näyte on otettu, levy laitetaan takaisin putkeen ja suljetaan kansi huolellisesti. Testilevyn muovinivelen ansiosta testin saa painettua tiukasti tutkittavaa pintaa vasten. Testiputket inkuboidaan eli kasvatetaan suljetuissa putkissa 35–37 asteessa 24–48 tuntia. (Hygicult® E käyttöohje, Orion Diagnostica.) Testit kasvatettiin Tampereen ammattikorkeakoulun bioanalytikko-opiskelijoiden lämpökaapeissa ja niitä tarkkailtiin 24 tunnin sekä 48 tunnin kuluttua näytteenotosta.



KUVA 10. Hygicult® E -näytteen ottaminen ambulanssin ohjauspyörästä (Kuva: Tiia Heino 2016)

Kasvatuksen jälkeen testilevyn mikrobimäärä määritellään. Pesäkkeitä muodostava yksikkö eli pmy tarkoittaa mikrobin itiötä, solua, soluryhmää tai rihmaston osasta, joka muodostaa kasvualustalle pesäkkeen. Pesäkkeitä muodostava yksikkö tulee englannin sanoista colony forming unit eli CFU. (Väänänen 2012, 6.) Pmy määritellään joko vertaamalla levyn kasvutiheyttä Orion Diagnostican Hygicult® E:n käyttöohjeen mallitauluihin (kuva 11) tai pesäkkeet voidaan laskea silmämääräisesti. Mikrobikasvusto näkyvät elatusalustalla punaisina pesäkkeinä. Orion Diagnostica on asettanut raja-arvot puhtaalle, kontaminoituneella ja hyvin kontaminoituneelle (taulukko 6). Samoilta pinnoilta ja samalla menetelmällä otettuja testejä voidaan vertailla keskenään. (Hygicult® E käyttöohje, Orion Diagnostica.)

Mallitaulu pinnoille
(Mikrobimäärät ilmoitetaan mallitaulussa kymmenpotensseina)



KUVA 11. Mallitaulu levyjen kasvutiheyttä arvioitaessa (Hygicult® E käyttöohje, Orion Diagnostica, muokattu)

TAULUKKO 6. Raja-arvot arvioitaessa kontaminaatiotasoa (Hygicult® E käyttöohje, Orion Diagnostica)

Pintanäyte	
Puhdas	0 pmy/puoli
Kontaminoitunut	1-10 pmy/puoli
Hyvin kontaminoitunut	> 10 pmy/puoli

9.4.3 Hygiena SystemSURE Plus™ -luminometrिन tulokset

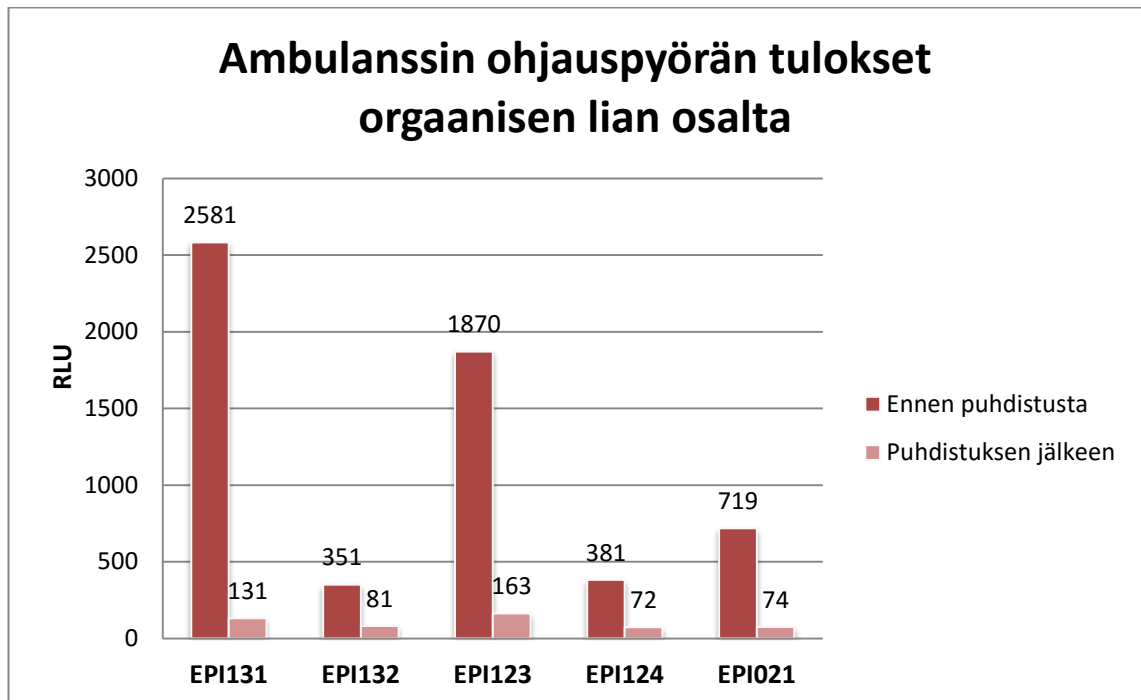
Pintapuhtausnäytteitä otettiin Hygiena-luminometrिन avulla viidestä ambulanssista. Kustakin ambulanssista otettiin viisi näytettä ennen puhdistusta ja viisi näytettä puhdistuksen jälkeen. Hygiena-luminometrिन avulla saadut tulokset on esitetty taulukossa 7. Taulukossa näkyy näytteenottokohta sekä autokohtaiset tulokset ennen ja jälkeen puhdistuksen. Tulokset on ilmoitettu RLU-arvoina, joita voidaan verrata taulukossa 5 oleviin puhtaiden potilastilojen viitearvoihin. Tulokset ovat myös vertailukelpoisia keskenään, sillä ne on otettu samalla menetelmällä ja samoista kohdista. Tuloksia vertaillessa on kuitenkin huomioitava yksiköiden välisiä eroavaisuuksia (taulukko 4); yksiköiden edel-

lisestä puhdistuskerrasta on kulunut erimittaisia aikoja, osa yksiköistä on ollut käytössä pidemmän aikaa kuin toiset, eikä yksiköiden viimeisintä käyttökertaa ole voitu tarkasti todentaa.

TAULUKKO 7. Mittaustulokset Hygiena-luminometrillä ennen ja jälkeen puhdistuksen

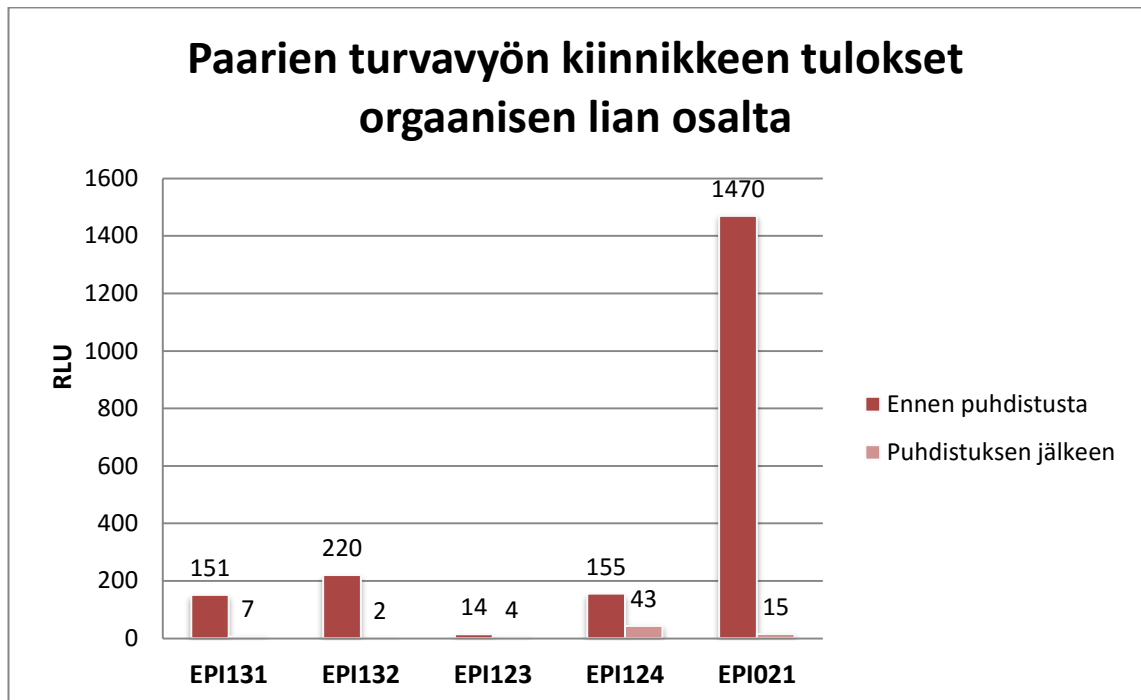
KOHTA	E PI 131		E PI 132		E PI 123		E PI 124		E PI 021	
	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Ambulanssin ohjauspyörä	2581	131	351	81	1870	163	381	72	719	74
Paarien turvavyön kiinnike	151	7	220	2	14	4	155	43	1470	15
Paarien jalkopään nostokahva	144	5	34	7	143	47	249	10	748	21
Monitorin kosketuspainikkeet	47	10	170	37	1688	244	227	14	155	26
Tukikahva	222	46	299	6	64	10	435	5	532	21

Saaduista Hygiena-luminometrin eri näytteenotto kohtien tuloksista tehtiin myös pylväsdiagrammit selventämään eroja ennen puhdistusta ja puhdistuksen jälkeen. Kuviossa 8 on Hygiena-luminometrin avulla saadut tulokset ambulanssin ohjauspyörästä ennen puhdistusta ja puhdistuksen jälkeen yksikkökohtaisesti. Ennen puhdistusta tulokset olivat selkeästi korkeammat kuin puhdistuksen jälkeen. Kuitenkaan puhdistuksen jälkeen ei päästy missään ambulanssissa puhtaille potilastiloille asetettuihin raja-arvoihin alle 40 RLU-tulokseen. Huomattavaa E PI 021 ohjauspyörästä näytteitä otettaessa oli ohjauspyörän kuluneisuus ja pintamateriaalin hajoaminen, kuitenkin näytteiden tulokset olivat samansuuntaiset muiden yksiköiden näytteiden kanssa.



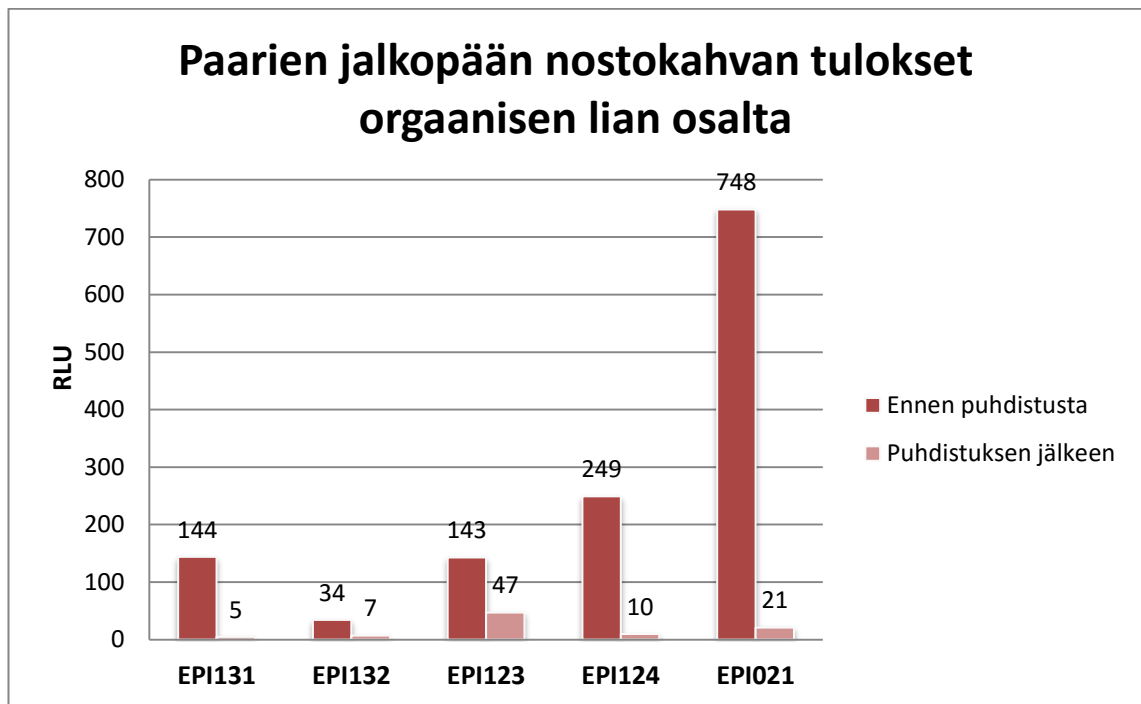
KUVIO 8. Ambulanssien ohjauspyörän mittaustulokset Hygiena-Luminometrin avulla ennen ja jälkeen puhdistuksen yksikkökohtaisesti

Kuviossa 9 on Hygiena-luminometrin tulokset parien turvavyön kiinnikkeestä ennen ja jälkeen puhdistuksen jokaisesta viidestä yksiköstä. Näytteitä otettaessa huomioitiin turvavöiden kiinnikkeiden olevan malliltaan ja materiaaliltaan erilaisia eri ambulansseissa. E PI 131, E PI 123 ja E PI 021 kiinnike oli metallinen ja muissa muovinen. E PI 021 tulos oli muihin yksiköihin verrattuna selkeästi korkeampi, mutta näytteitä ottaessa huomattiin turvavyön kiinnikkeessä olevan silminnähtävää likaa. Ennen puhdistusta tulokset olivat selkeästi korkeampia kuin puhdistuksen jälkeen. Puhdistuksen jälkeen päästiin kaikissa paitsi yhdessä ambulanssissa alle 40 RLU-tulokseen ja jopa alle 20 RLU eli hyviin tuloksiin.



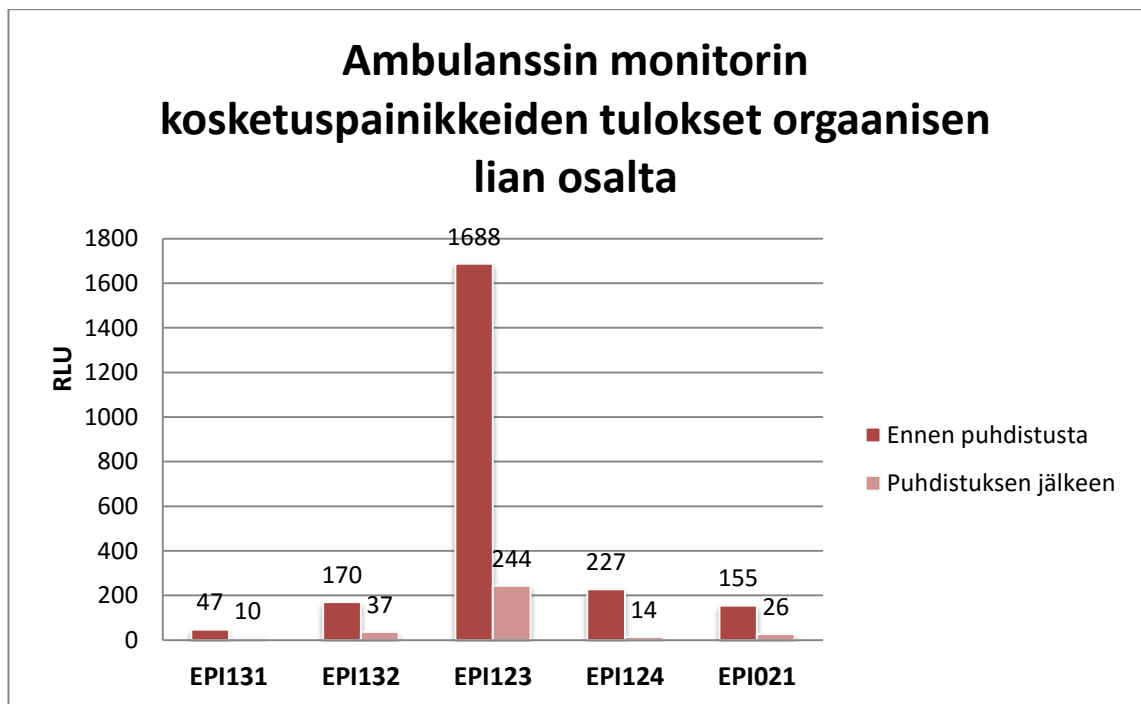
KUVIO 9. Paarien turvavyön kiinnikkeen mittaustulokset Hygiena-luminometrin avulla ennen ja jälkeen puhdistuksen yksikkökohtaisesti

Kuviossa 10 on Hygiena-luminometrin tulokset parien jalkopään nostokahvan osalta ennen ja jälkeen puhdistuksen. E PI 132 tulokset ennen puhdistusta olivat nostokahvan osalta huomattavasti alhaisemmat kuin muiden. E PI 132 -yksikkö oli puhdistettu kyseisenä aamuna muutamaa tuntia ennen näytteiden ottoa. E PI 021 parien jalkopään nostokahvassa oli havaittavissa näytteitä ottaessa silmin nähtävää likaa. Tämä voi selittää E PI 021 muihin yksiköihin verraten korkea tuloksen ennen puhdistusta.



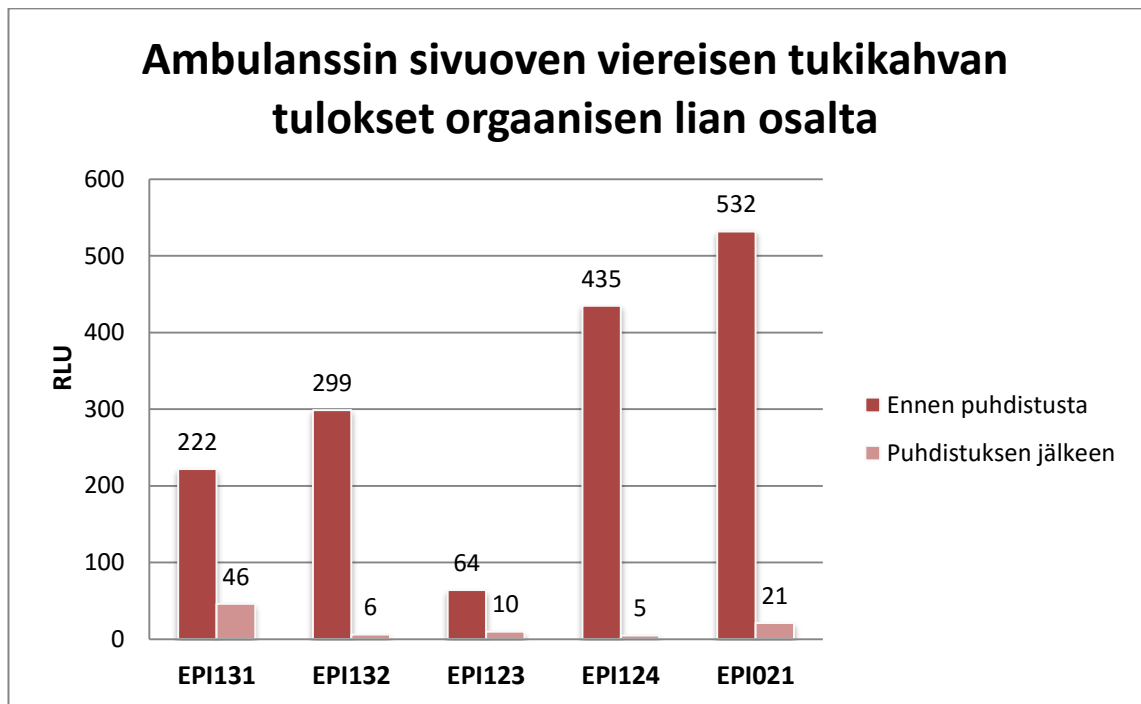
KUVIO 10. Paarien jalkopään nostokahvan mittaustulokset Hygiena-luminometrin avulla ennen ja jälkeen puhdistuksen yksikkökohtaisesti

Ambulanssin monitorin kosketuspainikkeiden Hygiena-luminometrillä tulokset ennen ja jälkeen puhdistuksen on esitetty kuviossa 11. Näytteiden otossa huomioitiin E PI 021 monitorin ero muiden ambulanssien monitoreihin verrattuna. Monitori oli vanhempaa mallia ja kosketuspainikkeiden suojana oli muovi. Näytteet pyrittiin ottamaan mahdollisimman tarkasti samoista kohdista kaikissa yksiköissä. Ennen puhdistusta tulokset olivat huomattavasti korkeammat verrattuna tuloksiin puhdistuksen jälkeen. Puhdistuksen jälkeen päästiin kaikissa muissa yksiköissä, paitsi E PI 123 osalta, alle 40 RLU-tuloksiin.



KUVIO 11. Ambulanssin monitorin kosketuspainikkeiden mittaustulokset Hygiena-Luminometrillä ennen ja jälkeen puhdistuksen yksikkökohtaisesti

Kuviossa 12 on kuvattu ambulanssien sivuoven viereisestä tukikahvasta saatuja Hygienaluminometrin tuloksia ennen ja jälkeen puhdistuksen ambulanssikohtaisesti. Puhdistuksen jälkeen päästiin lähes jokaisen yksikön tuloksissa alle 40 RLU-tulokseen. Ennen puhdistusta tulokset olivat huomattavan korkeat.



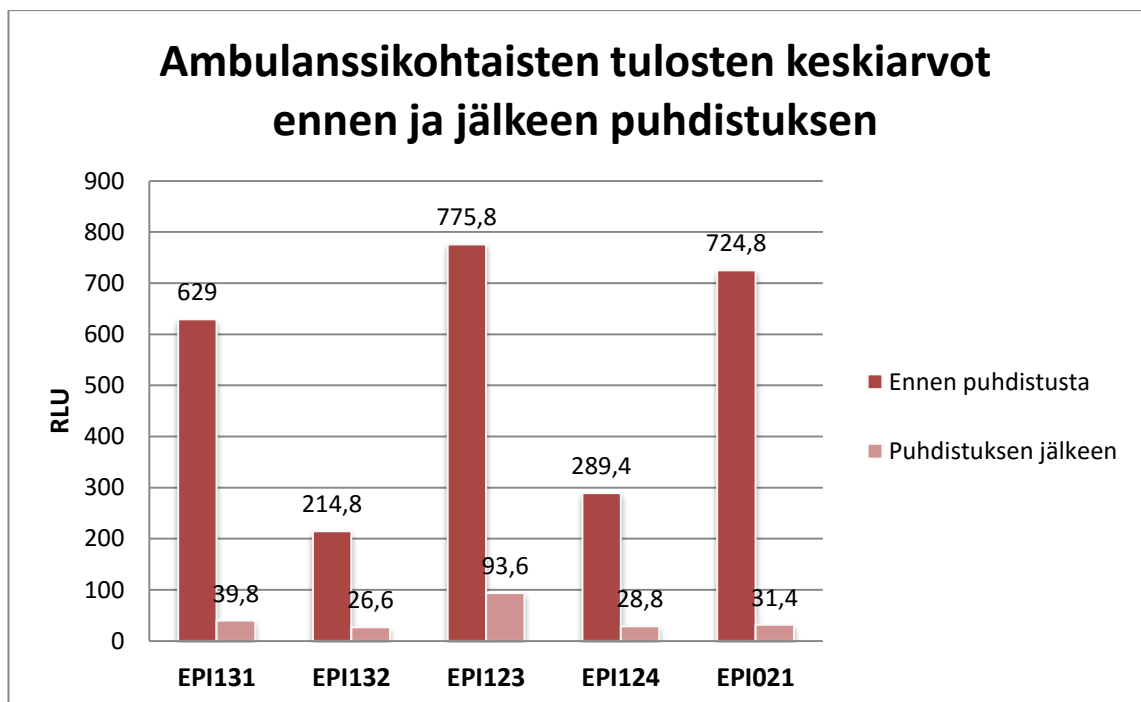
KUVIO 12. Ambulanssin sivuoven viereisen tukikahvan mittaustulokset Hygienaluminometrin avulla ennen ja jälkeen puhdistuksen yksikkökohtaisesti

Kuviossa 13 on laskettu kaikkien tutkittujen yksiköiden näytteenottokohdasta Hygiena-luminometrin avulla saatujen tulosten keskiarvo ennen ja jälkeen puhdistuksen. Kuvio osoittaa eri näytteenottokehtien tuloksia ennen ja jälkeen puhdistuksen sekä kuvaa sitä, millainen vaikutus puhdistuksella on tuloksiin. Kuvioista voidaan myös päätellä mikä oli näytteenottokohdista likaisin kohta.



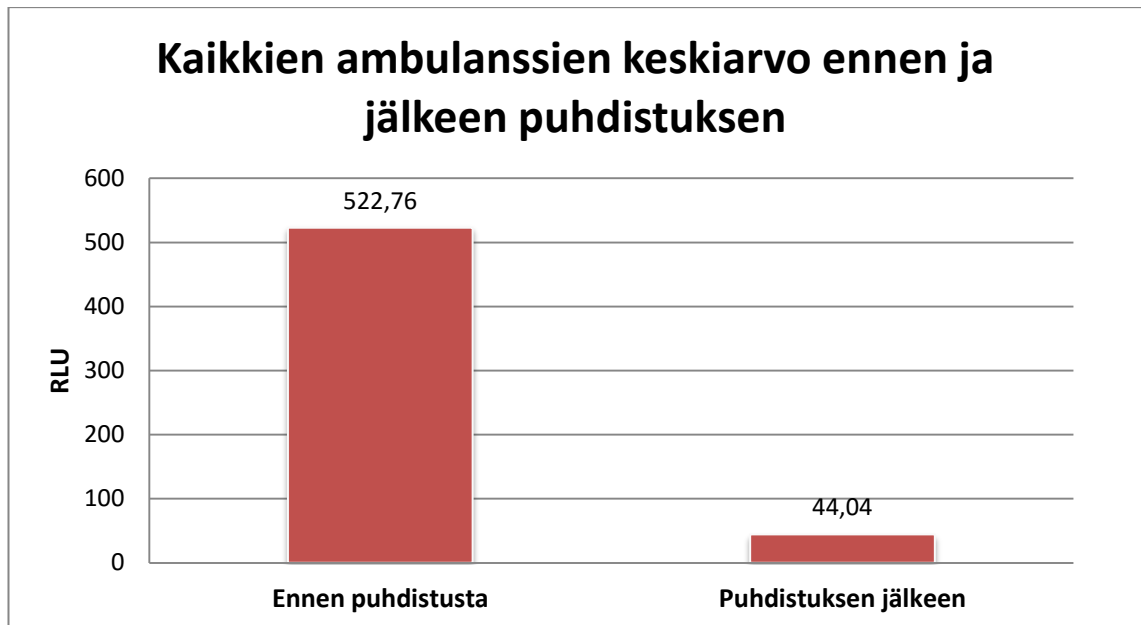
KUVIO 13. Hygiena-Luminometrin avulla saatujen näytteenottokehtien tulosten keskiarvot ennen ja jälkeen puhdistuksen

Kuviossa 14 on laskettu kaikkien otettujen näytteiden perusteella keskiarvo ennen ja jälkeen puhdistuksen yksikkökohtaisesti. Kuvio osoittaa puhdistuksen vaikutuksia tuloksiin yksikkökohtaisesti ja yksiköiden tulosten eroja. Lähes jokaisen yksikön tulokset puhdistuksen jälkeen olivat alle 40 RLU eli hyväksytyjä. Ainoastaan E PI 123 tulos puhdistuksen jälkeen jäi korkeaksi. Huomioitavaa kuviota tulkitessa on, että E PI 132 saatiin keskimäärin hieman muita alhaisemmat tulokset. E PI 132 oli puhdistettu kyseisenä aamuna vain muutamaa tuntia aiemmin. Osalla ambulansseista oli ajettu myös huomattavasti vähemmän, kuin toisilla. E PI 131 ja E PI 132 ambulanssit ovat olleet ajossa vain muutaman kuukauden verrattuna muihin ambulansseihin. Kyseistä kuviota tarkastellessa voidaan myös pohtia eri puhdistusaineiden vaikutuksia. E PI 131, E PI 132 ja E PI 021 oli puhdistettu ApoWIPE® desinfioivilla puhdistuspyyhkeillä, kun taas E PI 123 ja E PI 124 Evans Protect® desinfioivalla puhdistusaineella.



KUVIO 14. Hygiena-luminometrin avulla saatujen tulosten keskiarvo ambulanssikohtaisesti ennen ja jälkeen puhdistuksen

Kuviossa 15 on laskettu kaikkien ambulanssien näytteenottokehtien keskiarvot ennen ja jälkeen puhdistuksen. Näytteitä otettiin 25 ennen puhdistusta ja 25 puhdistuksen jälkeen. Kuvio osoittaa puhdistuksen vaikutusta.



KUVIO 15. Hygiena-luminometrin avulla saatujen tulosten keskiarvo viiden ambulanssin osalta ennen ja jälkeen puhdistuksen

9.4.4 Hygicult® E -testin tulokset

Pintapuhtausnäytteitä otettiin Hygicult® E:n avulla kolmesta ambulanssista E PI 131, E PI 132 ja E PI 123 ennen ja jälkeen puhdistuksen viidestä eri kohdasta. Mikrobien kasvatuksen jälkeen pesäkkeet laskettiin 24 tunnin ja 48 tunnin kohdalla. Taulukossa 8 on esitetty ambulanssikohtaisesti jokaisen näytteenottokohdan tulokset ennen ja jälkeen puhdistuksen. Ei missään näytteenottokohdassa eikä ambulanssissa kasvanut kyseistä Hygicult® E:n mittaamaa Enterobacteriaceae-heimoon kuuluvaa bakteeria eli pesäkkeiden määrä oli nolla ennen ja myös jälkeen puhdistuksen.

TAULUKKO 8. Hygicult® E -testin tulokset ennen ja jälkeen puhdistuksen

KOHTA	E PI 131		E PI 132		E PI 123	
	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Ambulanssin ohjauspyörä	0	0	0	0	0	0
Paarien turvavyön kiinnike	0	0	0	0	0	0
Paarien jalkopään nostokahva	0	0	0	0	0	0
Monitorin kosketuspainikkeet	0	0	0	0	0	0
Tukikahva	0	0	0	0	0	0

Kolmen tutkitun auton perusteella ei missään ambulanssissa pystytty osoittamaan näytteenottokohdissa kyseistä Enterobacteriaceae-heimoon kuuluvaa bakteeria. Päätettiin viimeisen tutkitun ambulanssin E PI 124 näytteenottoa muuttaa. Kolmen tutkitun ambulanssin tuloksia pidettiin riittävänä näyttönä, ettei kyseistä mikrobia ole näillä pinoilla ja Pirkanmaan pelastuslaitoksen kannalta olisi mielekkäämpää, jos näytteiden avulla löydettäisiin joitakin kriittisiä kohtia. E PI 124 näytteet otettiin kohdista, jotka oletettiin olevan yleisiä kosketuspintoja ja joista mahdollisesti kyseistä mikrobia voisi löytyä. Kyseiset näytteet otettiin likaisilta pinoilta, niin kuin henkilöstö oli sen viimeisen hälytyksen jälkeen jättänyt.

Taulukossa 9 on E PI 124 tulokset Hygicult® E:n osalta. Taulukkoon on kirjattu näytteenottokohdat ja lasketut pesäkemäärät. Takatilan eli hoitotilan lattiasta ja kantotuolin toisesta alanostokahvasta löydettiin molemmista yhdet pesäkkeet. Koska pinoilta löydettiin yhdet pesäkkeet, voidaan Hygicult® E käyttöohjeen (Hygicult® E käyttöohje, Orion Diagnostica) mukaisesti pitää takatilan lattiaa ja kantotuolin nostokahvaa kontaminoituneina. Kuitenkin kyseisiä näytteitä otettiin vain E PI 124 näistä kodista, ei voida sen tarkemmin osoittaa kyseisen mikrobien olemassa olo, kuin vain tämän ambulanssin näillä kahdella pinnalla.

TAULUKKO 9. Hygicult® E -testin tulokset E PI 124 ennen puhdistusta

KOHTA	E PI 124
Takatilan lattia	1 pesäke
Kantotuolin nostokahva	1 pesäke
Roskiksen kahva	0
Takatilan ovenkahva	0
Hoitorepun pohja	0
Monitorin verenpainemansetti	0
Hoitajan kansio	0
Särmäjäteastian kansi	0
Kuumemittarin suoja	0
Paarien patjan taite	0

9.5 Koulutus: Ambulanssin puhtaanapito

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä Pirkanmaan pelastuslaitoksen ensihoitohenkilöstön tietoa ambulanssin puhdistamisen tärkeydestä ja taitoja ambulanssin oikeaoppiseen puhdistamiseen. Koulutuksen tavoitteet pyrittiin luomaan tältä pohjalta mahdollisimman konkreettisiksi.

Tavoitteiksi muodostuivat:

- Motivoida ensihoidossa työskentelevää henkilöstöä huolehtimaan ambulanssin puhtaudesta paremmin
- Lisätä ymmärrystä ambulanssin puhdistuksen tärkeydestä
- Antaa konkreettisia neuvoja kuinka ambulanssi puhdistetaan

Koulutuksen materiaalin tehtävänä on tukea oppimista. Materiaalina voi toimia esimerkiksi PowerPoint-esitys, jonka tarkoituksena on tiivistää ja jäsentää kouluttajan puhetta.

Hyvä diaesitys on rakenteeltaan selkeä ja lyhyt eikä siinä ole täyteen ahdettuja dioja tai liian pitkiä lauseita. (Kupias & Koski 2012, 74–76.) Koulutusta varten tehtiin PowerPoint-diaesitys, jonka elävöittämiseen käytettiin näytteidenoton yhteydessä otettuja kuvia. Diaesityksen tarkoituksena oli ohjata koulutuksen kulkua ja tukea kerrontaa. Kouluttaja puolestaan täydensi diojen sisältöä perustelemalla asioita ja antamalla esimerkkejä. Diaesitys muistiinpanoineen annettiin pelastuslaitoksen käyttöön, jotta henkilöstö voisi hyödyntää sitä myöhemminkin.

Luento pyrittiin rakentamaan niin, että tavoitteet täyttyisivät mahdollisimman hyvin. Esityksen alussa kerrottiin opinnäytetyön taustasta ja työn tavoitteesta, jotta kuulija pääsisi perille mistä on kyse. Sen jälkeen esiteltiin pintapuhtausmittaukset ja niiden tulokset julkaistiin sekä pohdittiin yhdessä mitä tulokset kertovat. Esitys sisälsi myös infektioiden syntyyn ja mikrobien lisääntymiseen vaikuttavia seikkoja. Näiden tarkoituksena oli motivoida ja painottaa puhtaudesta huolehtimisen tärkeyttä. Esityksessä käytiin läpi puhdistuksessa tarvittavien välineiden ja aineiden oikeaoppinen käyttö. Käsiteltiin kuinka ambulanssin puhtaudesta tulisi huolehtia, mukaan lukien eritetahradesinfektio ja hoivälineiden huolto. Koulutuksen lopuksi katsottiin lyhyt noin viisi minuuttia kestävä video ambulanssin puhdistuksesta. Kyseinen video ”Tartuntojen torjunta sairaankuljetuksessa” (TAYS 2015) on kuvattua aiemmin TAYSin ja silloisen Tampereen aluepelastuslaitoksen yhteistyönä ensihoidon ohjeistukseksi. Kyseisellä videolla esitetään kuinka ambulanssi puhdistetaan jokaisen potilaan välillä sekä muistutetaan käsien desinfektioista, eritetahradesinfektioista ja viikkosiivouksesta.

Koulutus järjestettiin neljänä päivänä eli jokaiselle neljälle työvuorojaokselle erikseen. Työntekijät olivat siis töissä tuolloin, joten hälytyksen sattuessa heidän täytyi poistua koulutuksesta. Koulutuksen pitämiseen oli varattu aikaa 90 minuuttia. Koulutus pidettiin Pirkanmaan pelastuslaitoksen tiloissa, jolloin videotykki saatiin heidän puolestaan. Kannettava tietokone, jolta esitys tuli oli opinnäytetyöntekijän oma.

9.5.1 Koulutuksen toteutus

Koulutukset järjestettiin maanantai 25.1.2016, tiistai 26.1.2016, torstai 28.1.2016 ja torstai 4.2.2016. Saavuin paloasemalle, jossa koulutus pidettiin noin tuntia ennen koulutuksen alkua. Laitoin kaikki valmiiksi koulutusta varten ja testasin tietotekniikan toimivuuden. Koulutus pidettiin paloaseman pienessä luokkatilassa, jonne osallistujat mah- tuivat hyvin, mutta myös kouluttajan oli helppo saada heihin kontakti.

Koulutukset olivat sisällöltään samanlaisia ja kesto oli noin yksi tunti riippuen kuulijoi- den osallistumisesta. Ensimmäisessä koulutuksessa maanantaina 25.1, joka oli suunnat- tu neljännelle työvuorojaokselle, oli kuuntelemassa 12 henkilöä, jotka kaikki pystyivät osallistumaan koko luennolle. Koulutuksen aikana syntyi hyvin keskustelua ja kysy- myksiä sekä selkeästi osallistujat olivat kiinnostuneita aiheesta. Tiistaina 26.1 ensim- mäiselle työvuorojaokselle suunnatussa koulutuksessa kuulijoita oli 12, mutta osa joutui poistumaan kesken luennon hälytyksen vuoksi. Luennon aikana muodostui runsaasti keskustelua, jonka vuoksi kesto oli hieman pidempi kuin muilla kerroilla. Kolmannelle jaokselle suunnatussa koulutuksessa torstaina 28.1 mukana oli kahdeksan henkeä, joi- den joukossa oli myös Tampereen kaupungin hygieniahoitaja. Luennolla ei syntynyt juurikaan keskustelua ja vain muutamia kysymyksiä esitettiin. Viimeinen koulutus jär- jestettiin torstaina 4.2 toiselle työvuorojaokselle. Koulutuksessa oli vähiten osallistujia, vain viisi henkilöä. Mukana kuulemassa oli myös työelämän yhdyshenkilö, lääkintä- mestari. Koulutuksen aikana syntyi jonkin verran keskustelua ja osallistujat esittivät hyviä kysymyksiä. Koulutuksiin osallistujista suurin osa oli palomiehiä, mutta mukana oli myös lähihoitajia, hoitotason ensihoitajia ja lääkintäesimiehiä sekä muutama muu kuulija.

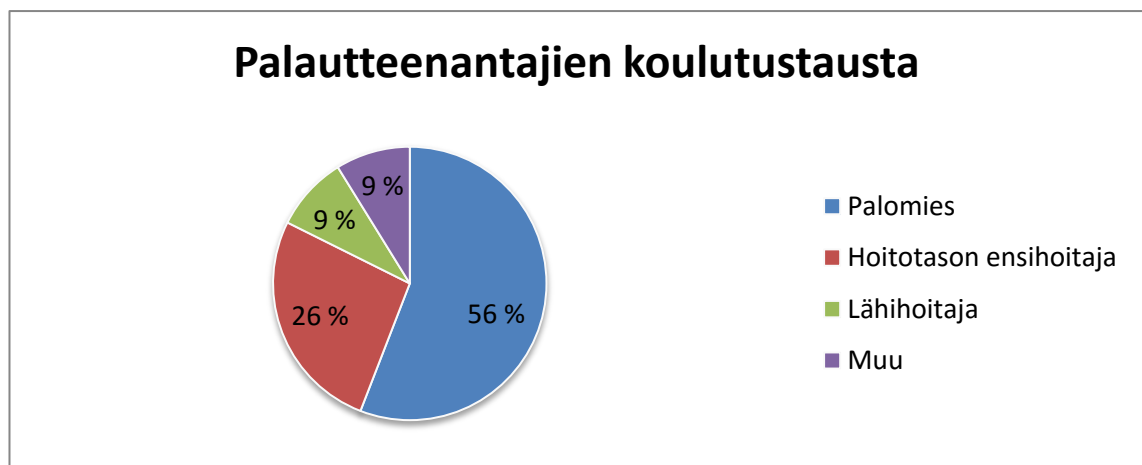
9.5.2 Palaute koulutuksista

Palautteen saamiseksi koulutuksen onnistumisesta ja opinnäytetyön pintapuhausnäyttei- den hyödyllisyydestä laadittiin palautelomake (liite 3.). Palautelomakkeen alussa selvi- tettiin vastanneiden koulutustausta rastittamalla oikea vaihtoehto. Itse palauteosuus teh- tiin Likert-asteikon muotoon eli vastaaja arvioi kuinka paljon on samaa mieltä erilaisista

väittämistä. Lomakkeessa pyydettiin arvioimaan muun muassa koulutuksen hyödyllisyyttä, kouluttajan asiantuntijuutta ja opinnäytetyön näytteidenoton hyödyllisyyttä. Vastaaaja valitsi asteikolla 1-5 (1=täysin eri mieltä, 2=eri mieltä, 3=en osaa sanoa, 4=samaa mieltä ja 5=täysin samaa mieltä) vastauksen ympyröimällä tai rastittamalla. Lomakkeen lopussa oli myös tilaa vapaalle sanalle; mistä piti, mitä kehitettävää olisi ja muita ajatuksia.

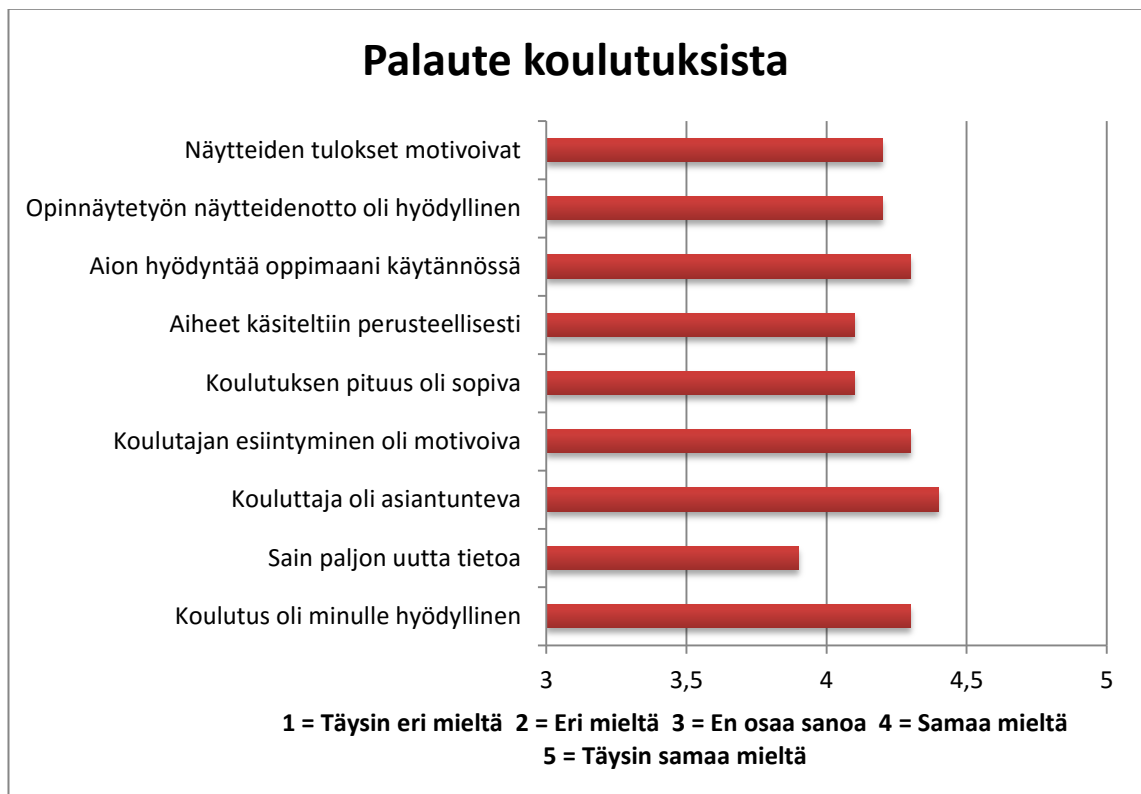
Palautekysely kerättiin koulutuksen lopuksi kaikilta osallistujilta, jotta saataisiin ensireaktio koulutuksesta ja asiat olisivat vielä tuoreessa mielessä. Muutama osallistuja joutui poistumaan hälytyksen vuoksi kesken luennon ja siksi kaikilta kuulijoilta ei saatu kerättyä palautetta. Osa saapui koulutukseen vasta puolessa välissä luentoa, kun töiltään ehtivät. Palaute kerättiin pääosin niiltä, jotka kuulivat lähes koko luennon ja pystyivät arvioimaan sitä.

Palautekyselyyn vastasi 34 henkilöä. Ensimmäisestä koulutuskerrasta palautteen antoi 12 henkilöä, toisesta kerrasta yhdeksän henkilö, kolmannesta kerrasta kahdeksan henkilöä ja viimeisestä eli neljännessä kerrasta viisi henkilöä. Osa vastaajista omasi useamman alan koulutuksen. Palautetta analysoidessa huomioitiin korkein koulutus. Vastaajista 19 oli palomiehiä, yhdeksän ensihoitaja AMK tai hoitotason ensihoitajia, kolme lähihoitajaa ja kolme jotakin muuta koulutukseltaan. Muu koulutus oli opiskelija, hygieniahoitaja ja paloiesimies. Kuviossa 16 on esitetty palautteenantajien koulutustausta.



KUVIO 16. Koulutuksesta palautetta antaneiden 34 henkilön koulutustausta

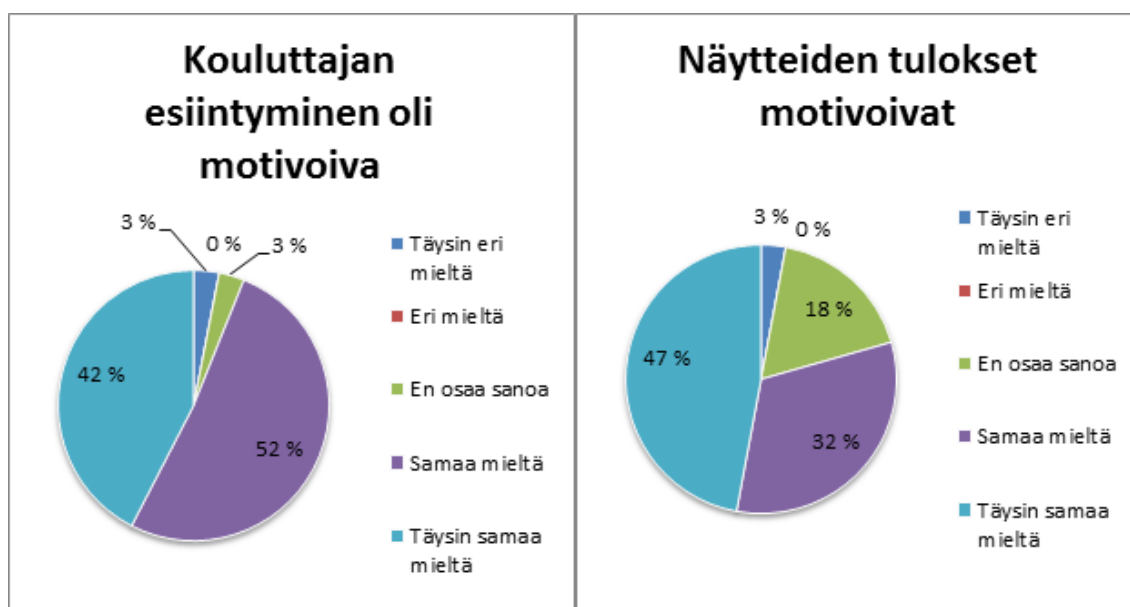
Palaute oli pääosin positiivista ja moni koki aiheen tarpeelliseksi. Osa oli myös kirjoittanut ajatuksiaan vapaalle osuudelle. Kuviossa 17 on laskettu keskiarvo eri väittämien tuloksista 34 palautteen perusteella. Keskiarvoa laskiessa on huomioitu myös ”en osaa sanoa” –vastaukset, vaikkei tiedetä syytä miksi kyseinen vastaaja on niin vastannut. Kuvio osoittaa, että pääosin kaikki vastaajat olivat tyytyväisiä koulutukseen ja se koettiin hyödylliseksi. Opinnäytetyön näytteet olivat myös motivoivat ja hyödylliset. Yksi vastaaja oli vastannut palautteen kaikkiin väittämiin olevansa ”täysin eri mieltä” kaikesta. Kyseinen palaute poikkesi huomattavasti kaikista muista palautteista. Tämä palaute oli ainoa johon oli vastattu ”täysin eri mieltä”. Muissa palautteissa ei oltu vastattu missään kohdassa ”täysin eri mieltä” tai ”eri mieltä”. Kyseinen henkilö ei kuitenkaan ollut perustellut mielipidettään tai antanut kehitysideoita.



KUVIO 17. Kaikista neljästä koulutuksesta saatujen palautteiden laskettu keskiarvo

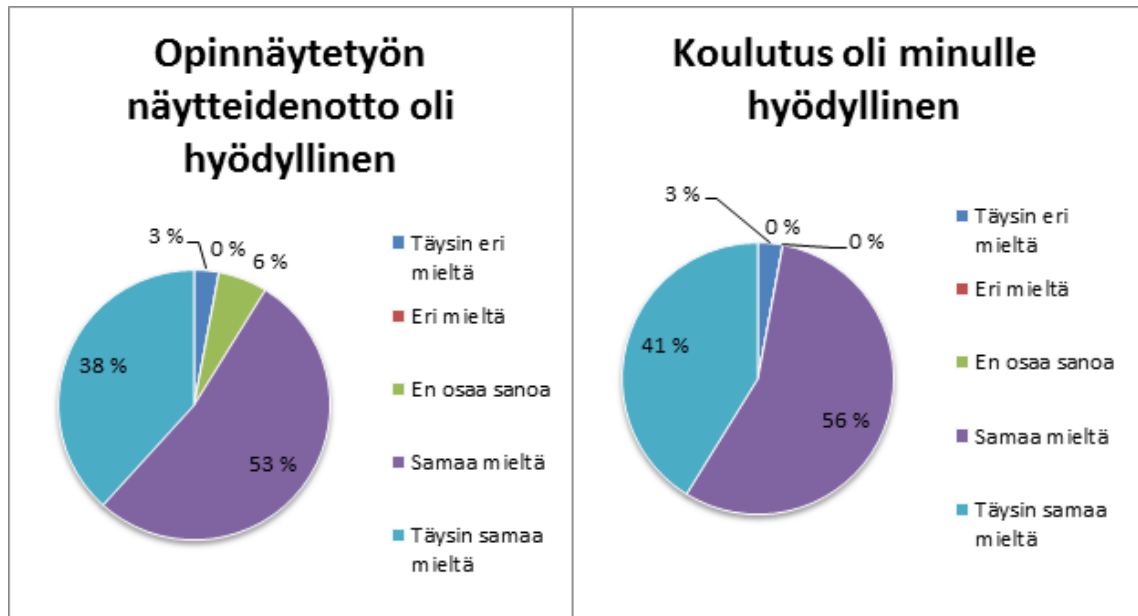
Koulutuksen yhtenä tavoitteena oli motivoida ensihoidossa työskentelevää henkilöstöä huolehtimaan ambulanssin puhtaudesta paremmin. Ensihoidossa hygieniasta huolehtiminen ei ole helppoa. Ambulanssi, ensihoidon työnkuva ja henkilöstötekijät aiheuttavat omat haasteensa. Motivoidakseni henkilöstöä halusin tutkia pintapuhtausnäytteiden

avulla ambulanssien puhtautta. Kyseiset tulokset toin julki koulutuksessa sekä pohdimme koulutuksen aikana muita seikkoja, miksi ambulanssin puhtaudesta olisi huolehdittava. Palautteiden perusteella henkilöstön motivoimisessa onnistumista kuvaa kuvio 18. Siinä on osoitettu prosenttiosuuksia kuinka motivoiva kouluttajan esiintyminen oli ja motivoivatko näytteiden tulokset. 42 % oli ”täysin samaa mieltä” ja 52 % oli ”samaa mieltä” siitä, että kouluttajan esiintyminen oli motivoiva. 47 % taas oli ”täysin samaa mieltä” ja 32 % ”samaa mieltä” siitä, että näytteiden tulokset motivoivat. Myös vapaan sanan osuudessa muutamassa palautteessa todettiin työn motivoivan ja pistävän ajattelemaan asioita. Näin ollen voidaan olettaa, että koulutuksella ja näytteidenotolla onnistuttiin saavuttamaan asetettu tavoite motivoida ensihoidossa työskentelevää henkilöstöä.



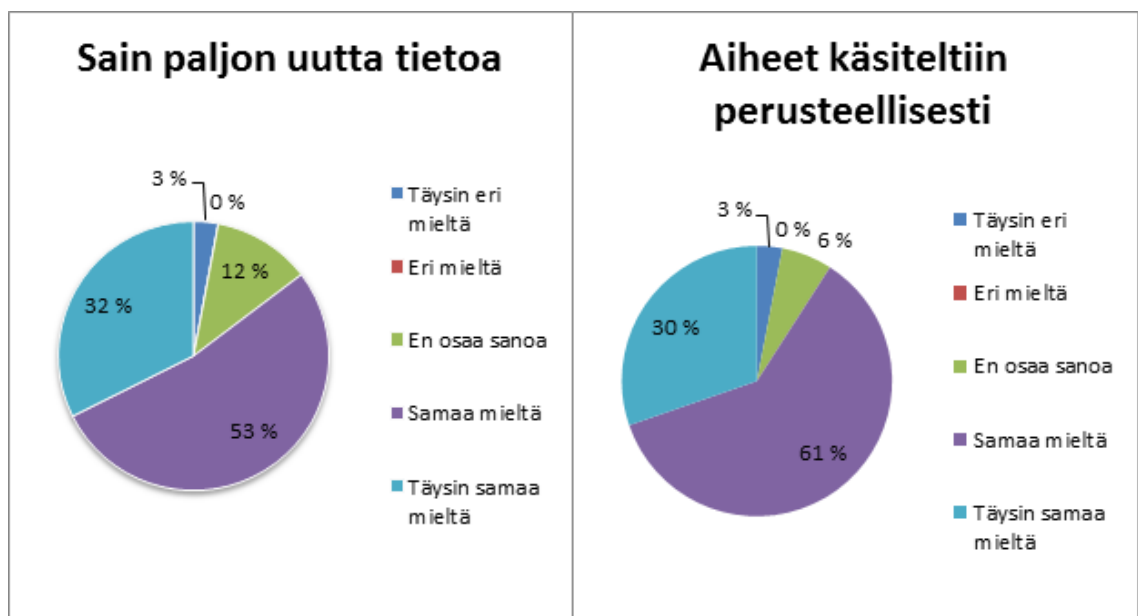
KUVIO 18. Palautteeseen vastanneiden prosenttiosuudet väittämiin

Koulutuksen toisena tavoitteena oli lisätä ymmärrystä ambulanssin puhdistamisen tärkeydestä. Kuviossa 19 on kuvattu vastanneiden prosenttiosuuksia väittämiin koulutus oli minulle hyödyllinen sekä opinnäytetyön näytteidenotto oli hyödyllinen. Lähes kaikki palautteeseen vastanneet kokivat koulutuksen olevan itselleen hyödyllinen ja opinnäytetyön näytteidenoton olevan myös hyödyllinen. Vapaan sanan osuuteen oli yksi palautteenantaja maininnut myös, että ”näytteiden tuloksilla saadaan väki ymmärtämään pesun tärkeys”.



KUVIO 19. Palautteeseen vastanneiden prosenttiosuudet väittämiin

Koulutuksen tavoitteena oli antaa konkreettisia neuvoja kuinka ambulanssi puhdistetaan. Kuviossa 20 on osoitettu palautteen perusteella kuinka moni vastaajista koki saavansa paljon uutta tietoa ja aiheet käsiteltiin perusteellisesti koulutuksessa. 85 % koki saavansa uutta tietoa ja aiheet käsiteltiin perusteellisesti 81 % mielestä. Myös palautelomakkeen vapaan sanan osuudessa oli mainittu esityksen olevan selkeä ja ymmärrettävä sekä tietoa olisi ehkä voinut olla vähemmänkin.



KUVIO 20. Palautteeseen vastanneiden prosenttiosuudet väittämiin

Vapaan sanan palauteosuuteen tuli 17 vastanneelta palautetta koulutukseen ja opinnäytetyöhön liittyen. Kaikki palautteet olivat hyviä, rakentavia sekä myös kehitysehdotuksia ja ajatuksia aiheesta tuli. Palautteista kuvastui aiheen tärkeys ja että opinnäytetyössä otettuja näytteitä pidettiin tärkeinä. Palautteissa toivottiin erilaisia vertailukohteita, mitä vastaavat pintapuhtausnäytteiden tulokset olisivat hoitomaailman ulkopuolella, esim. kaupasta. Myös jatkotutkimuksia ja laajempia selvityksiä ehdotettiin. Alla on suoria lainauksia muutamista palautteista.

Näytteiden tuloksilla saadaan väki ymmärtämään pesun tärkeys. Toivotaan että saadaan tämä jalkautumaan.

Hyvää: Mittaukset eri paikoista ja opinnäytetyön aihe. Kehitettävää: Vertailua normaalista auton ratista ja kännykästä.

Taustatietoa jaettu, perusteet hyvin selvitetty ja esille tuotu. Selkeästi ja palomiestajuisesti esitetty. Jatkoselvitys tietyn ajan päästä. Jatkoselvityksessä tutkitaan myös kansio, virve ym.

*Perusteellinen esitys, hyvin tuli tietoa. Ehkä paljon asiaa yhdelle kerralle
→ Kaikki ei jää mieleen.*

Sain paljon uutta tietoa. Asiat käytiin perusteellisesti läpi.

Tulokset olivat hyvin mielenkiintoisia. Oli kiva oikeasti kuulla, millaisia aineita meillä käytössä. Laajemmat tutkimuskohteet (enemmän näytteenottopaikkoja). Ymmärrän toki, ettei opparin laajuuden piirissä voi kauhean työtä varsinkaan yksin tehdä. Hyvä työ! Hygienia/aseptiikka ei ehkä mielenkiintoisimpia aiheita, mutta tämä motivoi.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön aihe ei aluksi tuntunut kovin mielenkiintoiselta, mutta erittäin hyvän vastaanoton jälkeen oma mielenkiinto heräsi ja aihe vei täysin mukanaan. Opinnäytetyö sai todella positiivisen vastaanoton työelämästä ja se herätti runsaasti keskustelua alan ammattilaisten keskuudessa. Ensihoidon hygieniaan ja aseptisiin toimintaperiaatteisiin ei kiinnitetä läheskään niin paljon huomiota, kun sairaalassa. Myöskään ambulanssien pintojen ja välineiden osuutta infektioiden aiheuttajina on hyvin vähän tutkittu.

Opinnäytetyön aihe vaikutti aluksi haastavalta, sillä aihe oli minulle melko vieras. Käytännössä tiesin kuinka ambulanssi puhdistetaan, mutta teoriassa minulla oli hyvin vähän tietoa. Uusia asioita minulle olivat pintapuhtausmittaukset, puhdistusaineet ja puhdistusmenetelmät. Alkuun jouduinkin tekemään runsaasti taustaselvittelyjä aiheesta ja pintapuhtausnäytteiden ottamisesta. Kirjallisen työn ulkopuolella selvitin, kuinka työ toteutettaisiin käytännössä ja mitä ambulansseista olisi mahdollista tutkia.

Aiheen rajaaminen tuotti haasteita, koska aihe oli minulle täysin uusi. Minun piti laajentaa runsaasti teoretietojani. Aiheeseen perehtyminen ja teoriaosuuden kirjoittaminen kehitti omaa osaamistani. Nykyisin osaan perustella paremmin omaa toimintaani. Vähi-tellen tiedon kertyessä myös opinnäytetyö tarkentui ja aihe sai tarkat raamit ympäril-leen. Teoriaosuuteen keräsin monipuolisesti tietoa asioista, vastaten kysymykseen, mi-ten ambulanssi puhdistetaan oikeaoppisesti. Teoriaosuuden avulla lukija pystyy ymmär-tämään puhdistuksen tärkeyden, mitkä osatekijät siihen vaikuttavat ja kuinka puhdiste-taan oikeaoppisesti sekä ymmärtämään mitä pintapuhtausnäytteet kertovat. Tämän li-säksi teoriaosaan etsin tietoa koulutustilaisuuden järjestämisestä ja siitä, mitä oppiminen on. Niiden avulla pystyin luomaan hyvän koulutuksen.

Lähteitä etsiessä on huomioitava tietolähteen ikä, laatu, tunnettavuus ja uskottavuuden aste (Vilkkä & Airaksinen 2003, 72). Tavoitteena oli käyttää mahdollisimman uusista ja luotettavista lähteistä peräisin olevaa tietoa. Mielestäni onnistuin lähteiden käytössä hyvin. Suurin osa käyttämistäni lähteistä on tehty viimeisen kymmenen vuoden aikana. Osa lähteistä on hieman vanhempia, mutta niiden tiedot ovat yhä paikkansa pitäviä.

Joissakin vanhemmissa lähteissä asiat olivat paremmin ilmaistu ja perusteltu kuin vastaavissa uudemmissa. Käytin myös monipuolisesti eri lähteitä: kirjoja, lehtiä, nettisivustoja, tutkimuksia, haastattelua, opinnäytetöitä, käyttöohjeita, videoita ja lakitekstejä. Käyttämässäni lähteissä mukana on myös kansainvälistä lähdeaineistoa. Lähdeluettelon ulkopuolelle jäi useat keskustelut, jotka kävin laboratorioalan sekä palveluiden tuottamisen ja johtamisen asiantuntijoiden kanssa opinnäytetyöstäni. Heiltä sain paljon ohjausta, lähdeideoita ja vinkkejä työhöni.

Yhteistyö Pirkanmaan pelastuslaitoksen kanssa sujui hyvin. Yhteydenpito heihin tapahtui pääosin sähköpostitse, jonka välityksellä sovimme järjestelyistä ja koulutuksen sisällöstä. Myös kasvotusten ja puhelimitse keskusteltiin useita kertoja työn edetessä. Opinnäytetyön lupa hankittiin asianmukaisesti ja tutkimuseettisiä ohjeita noudattaen pelastuslaitokselta. Opinnäytetyössä julkaistavista tiedoista keskusteltiin myös Pirkanmaan pelastuslaitoksen johdon kanssa ja heiltä saatiin lupa julkaista opinnäytetyö tässä muodossa.

10.1 Pintapuhtausnäytteiden tulosten analyysi

Opinnäytetyössä ambulanssien pintojen puhtautta tutkittiin kahdella mittausmenetelmällä: Hygiena-luminometrin ja Hygicult® E:n avulla. Kyseiset mittausmenetelmät valittiin laboratorio- ja puhtaanapidon ammattilaisten haastatteluiden perusteella (Kakko 2015; Välineva 2015). Kyseisiä pintapuhtauden mittausmenetelmiä on käytetty runsaasti erilaisten kohteiden, kuten sairaaloiden, uimahallien ja suurtalouskeittiöiden hygieniakartoituksissa. Kyseiset menetelmät ovat suhteellisen kustannustehokkaita, nopeita ja yksinkertaisia käyttää. (Rahkio ym. 2013, 15, 19.)

Aivan vastaavia tutkimuksia ambulansseista Hygiena-luminometrin ja Hygicult® E:n avulla ei ole aiemmin tehty. Vertailukelpoisimpia tutkimustuloksia samoilla mittausmenetelmillä saadaan sairaaloista, joilta voidaan odottaa samaa tai jopa korkeampaa puhtaustasoa. Vertailtaessa eri tutkimuksia on huomioitava tilalta vaadittava puhtaustaso. Pekkalan (2014) mukaan puhtausvaatimus määräytyy infektioriskin perusteella. Alueita, joilla infektioriski on mahdollinen ovat esimerkiksi potilas-, hoito- ja tutkimushuoneet.

(Pekkala 2014.) Ambulansseilta vaadittavaa puhtaustasoa ei ole tarkalleen määritelty. Sen vuoksi opinnäytetyössä käytetään vertailun mahdollistamiseksi sairaaloiden puhtaustasoja. Ambulanssissa infektoriski on mahdollinen ja siten ambulanssilta voitaisiin odottaa vastaavaa puhtaustasoa, kuin potilas-, hoito- ja tutkimushuoneista.

Vastaavalla menetelmällä Hygiena-luminometrin avulla on tutkittu jalkahoitajan jalkojen tutkimusalustan puhtautta. Keskiarvoksi saatiin kyseiselle pinnalle 21,5 RLU. Samaisessa tutkimuksessa mitattiin myös lääkärin tutkimushuoneen tuolin käsinojan puhtautta. Käsinojasta saatujen näytteiden tulosten keskiarvo oli 259,5 RLU. (Salonen 2015, 48.) Janhunen (2010, 30) tutkimuksessa tutkittiin hoitolaitosten WC:n ovenkahvojen puhtautta Hygiena-luminometrin avulla. Tutkituista hoitolaitoksista kolmesta kahdestakymmenestäkolmesta (13/23) saivat tuloksiksi hyvän tai välttävän eli alle 60 RLU-tuloksen (Janhunen 2010, 30). Uimahallien pintojen puhtautta tutkittiin Hauhtosen (2014) opinnäytetyössä. Työssä saatiin tulokseksi pesuhuoneen lattiakaivon ritilästä ennen siivousta 106 RLU ja siivouksen jälkeen 13 RLU (Hauhtonen 2010, 48).

Kyseisiä tutkimuksia ei voida aivan tarkkaan verrata opinnäytetyössä saatuihin tuloksiin, koska ne ovat otettu erilaisilta pinnoilta. Kyseisten tutkimusten avulla saadaan kuitenkin suuntaan, kuinka puhtaita ambulanssien pinnat ovat verrattuna näihin tiloihin. Opinnäytetyössä saatiin Hygiena-luminometrin avulla näytteenottokehtien tulosten keskiarvoksi (kuvio 15) ennen puhdistusta 526,76 RLU ja puhdistuksen jälkeen 44,04 RLU. Näihin vastaavalla menetelmällä mitattuihin tuloksiin verraten ambulansseista saadut tulokset ovat melko korkeat, yli kaksi kertaa suuremmat. Huomioiden uimahallin lattiakaivon ritilän olevan puhtaampi kuin ambulanssien pinnat. Kuitenkin puhdistuksen jälkeen tulokset ovat jo lähes vastaavanlaisia, kun muissa verrattavissa kohteissa.

Aiempien tutkimusten puuttumisen vuoksi on haasteellista verrata ja tehdä selkeitä johtopäätöksiä pintapuhtaustulosten perusteella. Hygiena-luminometrin näytteiden avulla pystytään pohtimaan eri näytteenottokehtien tulosten eroavaisuuksia, ambulanssien välisiä eroja ja kahden eri puhdistusaineen vaikutuksia tuloksiin. Kuitenkin merkittävimmät tulokset saatiin puhdistuksen vaikutuksista näytteiden tuloksiin. Puhdistuksen vaikutus oli huomattava ja jokaisen yksikön kohdalla tulokset olivat selkeästi paremmat kuin ennen puhdistusta. Ennen puhdistusta tulokset olivat jopa 12 kertaa kor-

keammat kuin puhdistuksen jälkeen. Nigamin ja Cutterin (2003) tutkimuksessa suurin osa ambulansseista oli kontaminoitunut ennen puhdistusta, mutta yhä puhdistuksen jälkeen kontaminaatiota löytyi. Kuitenkin suurin osa tutkituista pinnoista puhdistui jonkinasteisesti. Ulkomaalaisissa tutkimuksissa (Nigami & Cutter 2003; Alves & Bissel 2007; Rago ym. 2012) on painotettu ambulanssin puhdistamisen tärkeyttä sekä sitä, että olennaista olisi kehittää ensihoidon puhdistuskäytänteitä. Tämän perusteella voidaan olettaa pintapuhtausnäytteiden tärkeimmän sanoman olevan puhdistuksen hyöty.

10.1.1 Pintapuhtausnäytteiden luotettavuus

Tutkimusta tehdessä luotettavuuden arviointi on keskeistä. Keskeisiä käsitteitä luotettavuutta arvioitaessa on reliabiliteetti ja validiteetti. Niitä käytetään yleisesti määrällisen eli kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa, mutta myös jotkut käyttävät sitä laadullisessakin tutkimuksessa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen toistettavuutta ja ei-sattumanvaraisuutta (Tutkimuksen reliabiliteetti 2007). Validiteetti taas tarkoittaa tutkimuksen kykyä mitata sitä asiaa, mitä tutkimuksella oli alun perin tarkoitus selvittää. (Tutkimuksen validiteetti 2007.) Tässä opinnäytetyössä kyseisiä käsitteitä käytetään ainoastaan ohjaamaan pintapuhtausnäytteiden tulosten luotettavuuden arviointia.

Tutkimuksen reliabiliteetin takaamiseksi pintapuhtausnäytteitä otettiin useampia samoilta pinnoilta, samalla menetelmällä, mutta myös kahdella eri mittausmenetelmällä. Hygiena-luminometrin avulla otettiin 25 näytettä ennen puhdistusta ja 25 puhdistuksen jälkeen. Kuitenkin vastaavista näytteenottokohdista otettiin vain viisi näytettä, jotka jokainen näyte oli eri ambulanssista. Kaikkien ambulanssien samojen näytteenottokohdtien tulokset olivat kuitenkin hyvin samansuuntaiset. Lähes kaikissa ambulansseissa korkeimmat arvot saivat samat näytteenottokohdat sekä ero ennen ja jälkeen puhdistuksen oli samansuuntainen.

Hygicult® E:n osalta ennen puhdistusta otettiin 15 näytettä ja 15 jälkeen puhdistuksen. Näytteiden tulokset olivat samanlaiset eli yhtäkään pesäkettä ei löytynyt. Sen vuoksi viimeisen tutkittavan ambulanssin 10 näytettä päätettiin hajauttaa ja ottaa eri näytteenot-

tokohdista. Nämä näytteet olivat kuitenkin ainoat näiltä pinnoilta otetut ja siten niiden reliabiliteetti on hyvin heikko.

Pintapuhtausnäytteiden avulla oli tarkoitus selvittää kuinka paljon likaa on eri kohdissa ambulanssia ja onko ambulanssin puhdistuksella vaikutusta lian määrään. Onnistuneimmat tulokset saatiin Hygiena-luminometrin avulla. Hygiena-luminometri mittaa orgaanista eli soluperäistä likaa. Kyseisten näytteiden tuloksissa oli selkeä ero ennen puhdistusta (526,76 RLU) ja puhdistuksen jälkeen (44,04 RLU). Ennen puhdistusta tulokset olivat liki 12 kertaa suuremmat kuin puhdistuksen jälkeen. Jokaisen näytteenotokohdan puhdistuksen jälkeiset tulokset olivat huomattavasti alhaisemmat ja lähes jokaisen yksikön kanssa päästin sallittuihin raja-arvoihin (< 40 RLU). Näiden tulosten perusteella voidaan todeta puhdistuksella olevan selkeästi vaikutusta lian määrään. Tutkimuksen avulla saatiin siis vastaus opinnäytetyön tehtävään selvittää puhdistuksen vaikutusta.

Opinnäytetyön avulla ei kuitenkaan pystytty osoittamaan, kuinka kauan pinnat pysyvät puhtaana puhdistuksen jälkeen, eli koska ne kontaminoituvat samalle tasolle kuin ennen puhdistusta. Jotta pystyttäisiin osoittamaan puhdistuksen vaikutuksen kesto, täytyisi näytteitä ottaa useampia puhdistuksen jälkeen. Näytteet otettiin heti puhdistusaineen kuivumisen jälkeen, joten Hygiena-luminometrin tulokset osoittavat puhdistuksen välitöntä vaikutusta. Yksi ambulanssi E PI 132 oli puhdistettu vain muutamaa tuntia ennen näytteidenottoa. Yksikön tulokset olivat liki kolme kertaa pienemmät kuin muiden yksiköiden (kuvio 14). Täten voidaan olettaa puhdistuksella olevan ainakin muutamia tunteja kestävä vaikutus. Tutkituista ambulansseista uusimpia yksiköitä oli E PI 131 ja E PI 132, jotka olivat olleet käytössä vasta muutaman kuukauden. Kuitenkaan niiden näytteissä ei ollut selkeää eroa muihin yksiköihin verrattuna (kuvio 14), jotta voitaisiin sanoa niiden iän vaikuttavan puhtauteen.

Toinen opinnäytetyön tehtävä oli vastata kysymykseen kuinka paljon likaa on eri kohdissa ambulanssia. Pintapuhtausnäytteitä otettiin viideltä valikoidulta kosketuspinnalta. Hygiena-luminometrin tulosten perusteella pystytään tulkitsemaan likaisin kohta näistä viidestä tutkitusta pinnasta (kuvio 13). Ambulanssin ohjauspyörästä saadut tulokset (1180,4 RLU) olivat yli kaksi kertaa suuremmat, kuin missään muussa näytteenotto-

kohdassa. Toiseksi korkeimmat tulokset (467,4 RLU) saatiin ambulanssin monitorin kosketuspainikkeista. Näytteenottokohtien eroavaisuuksia vertailtaessa nämä kaksi likaisinta pintaa ovat vaikeammin puhdistettavissa kuin muut. Niiden pinta on epätasainen ja ohjauspyörän materiaali on huokoista sekä yhden yksikön ohjauspyörän pintamateriaali oli kulunut. Muut näytteenottokohdat olivat taas metallia tai kovaa muovia. Varsinkin ohjauspyörän osalta voidaan pohtia sen puhdistettavuutta ja kuinka usein se muistetaan puhdistaa. Ensihoitotehtävän aikana ohjauspyörään joudutaan koskettamaan useita kertoja; aina tehtävälle lähtiessä, potilasta kuljettaessa ja asemalle palatessa. Ohjauspyörä on siis kosketuspinta ja se tulisi puhdistaa jokaisen ensihoitotehtävän jälkeen. Hygiena-luminometrin näytteiden avulla saatiin siis osoitettua viiden näytteenottokohdan likaisuutta, mutta näytteitä ei pystytty opinnäytetyön asettamien rajoitteiden vuoksi sen laajemmin ottamaan. Työ kuitenkin vastaa näiden näytteiden perusteella siihen kuinka paljon likaa on tietyissä kohdissa ambulanssia.

Hygicult® E -näytteiden osalta opinnäytetyön validiteettia voidaan pohtia. Kyseisen tutkimuksen 15 näytettä ennen puhdistusta ja 15 jälkeen puhdistuksen olivat kaikki puhtaita eli yhtään enterobakteeripesäkettä ei löytynyt tutkituilta pinnoilta. Hygicult® E:n testilevy (kuva 8), jolla näyte kerätään on hyvin pieni eli alue, jolta näyte saadaan on myös pieni. Myös testilevyn muoto aiheutti haasteita näytteen keräämisessä, kuten ohjauspyörän pinta oli kaareva ja testilevy taas suora. Myös enterobakteerien säilyminen pinnoilla oli kyseenalaista. Kuinka kauan kyseinen mikrobi elää kyseisissä näytteenottokohdissa kontaminaation jälkeen? Näytteiden tuloksiin saattoi vaikuttaa myös se, että pinnoilta kerättiin ensin Hygiena-luminometrin näytteet. Hygiena-luminometrin näytetikku saattoi poistaa jonkin verran likaa ja mikrobeja pinnalta, jolloin Hygicult® E:n tulokset saattoivat muuttua. Hygicult® E:n avulla saadun tiedon määrä oli hyvin niukka ja testin paras mahdollinen soveltuvuus näytteiden keräämiseen heikko.

Näytteenottohetkellä huomioitiin myös asioita, jotka voisivat vaikuttaa tuloksiin ja ne kirjattiin ylös. Näitä olivat muun muassa näkyvä lika näytteenottokohdassa, aika jolloin ambulanssi oli viimeksi puhdistettu ja ambulanssien ikä. Tulosten luotettavuuden takaamiseksi opinnäytetyön tekijä keräsi näytteet ja myös puhdisti ambulanssit näytteiden välillä. Ennen virallisia näytteiden keräämisiä palveluiden tuottamisen ja johtamisen lehtori opetti, kuinka näytteet kerätään molemmilla näytteenottomenetelmillä ja näyttei-

den keräämistä harjoiteltiin etukäteen. Näytteiden välillä opinnäytetyöntekijä puhdisti pinnat valmistajan ohjeen mukaisesti laimennetulla puhdistusaineella. Puhdistuksen jälkeen pintojen annettiin kuivua huolella ennen näytteidenottoa. Näytteiden tuloksia tulkitessa on kuitenkin aina huomioitava näytteenottajasta riippuvaiset virhelähteet. Näytteitä kerätessä ja pintoja puhdistessa jokainen näyte pyrittiin ottamaan samalla tavalla, samasta kohdasta ja jokainen pinta puhdistamaan huolella.

10.2 Koulustilaisuuden onnistuminen

Koulutuksen suunnittelun aloitin hyvissä ajoin. Kirjoitin ensin valmiiksi lähes koko opinnäytetyöni teoriaosuuden, jolloin minulla oli kerättynä valmiiksi kaikki mitä tulisin koulutuksen järjestämisessä tarvitsemaan. Teoriaosuuden pohjalta suunnittelin koulutuksen, nostin työstäni esille oleellisia tietoja sekä pyrin suuntamaan koulutukseni Pirkanmaan pelastuslaitoksen ensihoitajille, esimerkiksi kertomalla pelastuslaitoksella käytössä olevista puhdistusaineista ja puhdistusmenetelmistä. Ennen koulutusta opinnäytetyön ohjaava opettaja ja työelämäyhteistyötaho tarkastivat materiaalin. Sain myös palautetta kolmelta ystävältäni koulutuksesta. He antoivat ideoita diojen asetteluista, sisällöstä, kirjoitusvirheistä ja ajankäytöstä. Näin menetellen työn luotettavuus ja käyttämäni koulutusmateriaalin oikeellisuus lisääntyi.

Koulutukseen osallistunut henkilöstö loi minulle koulutusta suunnitellessa oman haasteen. Oppimiseen vaikuttavat suuresti motivaatio ja kiinnostus. Myös vääränlaiset asenteet asiaa kohtaan asettavat oman haasteensa. Koulutukseen osallistuminen oli heille pakollista, jollei ollut sillä hetkellä muuta työtä. Henkilöstöllä oli myös jonkin verran aiempaa tietoa aiheesta. Tavoitteenani olikin tehdä koulutuksesta motivoiva ja painottaa aiheen tärkeyttä sekä käydä läpi tärkeimpiä asioita puhtaanapidosta. Jotta onnistuisin tavoitteissani, halusin kerätä pelastuslaitoksen ambulansseista pintapuhtausnäytteitä, joiden tulokset julkaisin koulutuksessa. Suunnittelin koulutuksen niin, että kuulijoiden kiinnostus pysyisi koko ajan yllä.

Neljän koulutuksen välillä oli selkeästi huomattavissa eroja kuulijoiden aktiivisuuden suhteen. Koulutuksissa, joissa syntyi runsaasti keskustelua, huomasin lähes kaikkien

kuulijoiden olleen keskittyneitä aiheeseen ja kiinnostuneita. Koulutus ei selkeästikään tuntunut heistä myöskään pitkältä. Kuuntelijat siis motivoivat toinen toistaan. Kuitenkin kahdessa koulutuksessa oli selkeästi hiljaisempaa ja huomasin kuulijoiden olevan jonkin verran muissa ajatuksissa. Kaikilla koulutuskerroilla suurin osa kuulijoista jaksoi hyvin keskittyä koulutuksen alussa esitettyihin pintapuhtausnäytteiden tuloksiin, mutta luennon edetessä teoreettisempaan osaan vireystaso laski selkeästi. Näin jälkeinpäin pohdittuna ehkä koulutuksessani oli kuitenkin liikaa asiaa ja olisin saanut mielenkiinnon pidettyä paremmin loppuun asti tiivistämällä koulutusta.

Koulutuksessa halusin opettaa henkilöstöä käyttämään pelastuslaitoksella käytössä olevia puhdistusaineita. Kuitenkin koulutusta suunnitellessa haasteeksi nousi, etteivät kaikki pelastuslaitoksen puhdistusaineet soveltuneet käyttötarkoituksiin, joihin niitä oli ajateltu. Olin kyseisestä aiheesta useita kertoja yhteydessä hygieniahoitajiin, joiden kanssa yritimme asiaa ratkaista ja miettiä tilanteeseen nähden soveltuvimmat ratkaisut. Tämä loi haasteen koulutusta tehdessä ja oli harmillista opettaa asioita ilman selkeitä toimintaohjeita. Olisin voinut jättää koulutuksestani kokonaan pois pelastuslaitoksen puhdistusaineet ja puhua vain yleisellä tasolla puhdistusaineista. Kuitenkin työni herätti asiaan myös hygieniahoitajat ja pelastuslaitoksen johdon, ettei kaikkiin käyttötarkoituksiin ollut soveltuvia puhdistusaineita. Hygieniahoitajilla on laaja tuntemus puhdistusmenetelmistä ja -välineistä, mutta ymmärrys siitä, mitä ensihoidossa tehdään voi olla heikko.

Koulutus järjestettiin neljänä kertana, jokaiselle työvuorolle erikseen. Koulutukset pidettiin työajalla, joten hälytykset verottivat kuulijoita. Kahdella ensimmäisellä kerralla oli mielestäni hyvin kuulijoita 8-12 henkilöä ja mukana oli myös ensihoitajia. Näiden koulutusten aikana syntyikin runsaimmin keskustelua ja koulutukset etenivät hyvin. Kuitenkin kahdella viimeisellä koulutuskerralla kuulijoita oli kahdeksan tai vähemmän ja suurin osa oli palomiestaustaisia. Näissä kahdessa koulutuksessa keskustelua syntyi vähän ja kuulijoista oli havaittavissa huonompaa motivaatiotasoa. Suurempi ryhmäkoko olisi varmasti luonut enemmän keskustelua ja myös ryhmän luoma kiinnostus olisi ollut parempi. Tähän asiaan en kuitenkaan itse pystynyt vaikuttamaan ja ainoa mahdollisuus koulutuksen järjestämiseen oli henkilöstön työajalla.

Esiintyjänä mielestäni onnistuin hyvin. Myös palautteen perusteella suurin osa oli sitä mieltä, että esiintymiseni oli motivoivaa ja tunsin aiheen, mistä puhuin. Keräsin hyvin taustamateriaalia ja teorian tieto oli jo lähes kirjoitettuna koulutusta pitäessäni, joten toimin mielestäni hyvin aiheen asiantuntijana. Pyrin vastaamaan kuulijoiden esittämiin kysymyksiin mahdollisimman tarkasti ja yhteen kysymykseen, johon en osannut vastata, selvitin tiedon ja vastasin vuoron esimiehen sähköpostiin ja pyysin jakamaan tiedon henkilöstölle. Ennen koulutusta harjoittelin koulutuksen pitämistä. Tein myös muistiinpanot asioista, joita aion mainita diojen ulkopuolelta. Mielestäni puhuin selkeästi ja otin kontaktia kuulijoihin. Yhdessä koulutuksessa, joka oli suunnattu vanhalle työvuorolleni huomasin selkeästi jännittäväni enemmän, jolloin puheeni takelteli ja saatoin ajoittain kuulostaa siltä, kuin lukisin paperista. Kuitenkin onnistuin omien tavoitteideni mukaisesti, olin varma puhuja ja minulle jäi positiivinen mieli koulutuksen jälkeen. Olin pitänyt hyvän koulutuksen ja kuulijat olivat kiinnostuneita.

Palautteen perusteella koulutus oli hyödyllinen, kuulijat saivat uutta tietoa ja myös pintapuhtausnäytteet koettiin hyödyllisiksi. Kuitenkin palautetta tulkitessa on huomioitavaa, että suurin osa koulutuksessa olleista oli minulle jo ennestään tuttuja ihmisiä, joten se saattoi vaikuttaa myös palautteen antamiseen. Tästä riippumatta palaute oli positiivista ja se kuvaa hyvin koulutuksen onnistumista. Yksityisyyden huomioon ottamiseksi palautelomakkeet jätettiin nimettöminä ja analysoinnin jälkeen ne tuhottiin. Luottamuksellisuuden vuoksi ennen palautteiden keräämistä ja palautelomakkeessa kerrottiin palautetta kerättävän arvioimaan opinnäytetyön ja koulutuksen onnistumista. Olen ottanut tasapuolisesti kehitettävää kuin myös hyvää palautetta lomakkeista esille. Näin ollen palautteiden esille tuonti on ollut eettistä ja luotettavaa.

10.3 Kehittämis- ja jatkotutkimusehdotus

Opinnäytetyön tekeminen oli kokonaisuudessaan vaativa ja haastava prosessi, mutta samalla myös antoisaa ja kehittäväää. Opinnäytetyö sai osakseen paljon positiivista huomiota ja kiitosta sekä pysäytti alan ammattilaisia miettimään asian tärkeyttä. Vastaavia töitä ei ole aiemmin tehty Suomessa. Opinnäytetyötä tehdessä heräsi paljon erilaisia

ideoita, kuinka työtä voisi kehittää ja laajentaa. Kuitenkin ammattikorkeakoulu-tasoisien opinnäytetyön puitteissa kaikki ei ole mahdollista.

Pintapuhtausnäytteet motivoivat henkilöstöä ja antoivat myös samalla tietoa ambulanssien puhtaudesta, mitkä ovat kriittisimmät kohdat ja mitä puhdistuksella saadaan aikaan. Kuitenkin ambulanssien hygieenisyydestä ja siivouksen vaikutuksesta kertoisivat enemmän laajemmat tutkimukset, näytteitä useammilta pinnoilta ja useampia kontrollimittauksia. Näin saataisiin tietoa kuinka usein ambulanssi olisi syytä puhdistaa sekä mitkä puhdistusaineet ja -menetelmät soveltuvat parhaiten. Mielenkiintoista olisi myös selvittää eri mikrobin, kuten MRSA:n osuutta. Laajempien tutkimusten avulla voitaisiin myös saada tietoa henkilöstön riskistä työperäisille tartunnoille.

Ensihoidon työntekijällä ja heikon vastustuskyvyn omaavalla potilaalla on suurentunut riski saada infektio työtä tehdessä tai hoidon yhteydessä. Ensihoidon hygieniakäytänteet ovat myös lapsenkengissä ja jokaisen ensihoidon työntekijän oman aseptisen omatunnon varassa. Olennaista olisi kehittää ensihoidon hygieniakäytänteitä. Olosuhteet ovat hyvin erilaiset sairaalaan verrattuna, joten samat toimintatavat eivät sovellu ensihoitoon. Hyvä olisi selvittää hygienian toteutumista ja osaamista ensihoidon työntekijöiden parissa. Opinnäytetyön aikana selvisi myös, ettei ensihoidon tarpeisiin soveltuvia puhdistusaineita löydy tai niillä ei saavuteta riittävää puhtaustasoa. Olennaista olisi oikeiden puhdistusaineiden saatavuus ja niiden oikeaoppinen käyttö. Ensihoidossa työskenteleville olisi hyvä olla selkeät toimintaohjeet kuinka toimia puhdistusta vaativassa tilanteessa, mikä puhdistusaine soveltuu mihinkin tilanteeseen ja kuinka sitä käytetään.

LÄHTEET

Aalto, S. 2009. Potilaan ensihoito ja hoito päivystyspoliklinikassa. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S., Rantala, E., Sapanen, P. & Westergård, A. Ensihoidosta päivystys poliklinikalle. 1. painos. Helsinki: WSOY. 13–77.

Alves, D. & Bissell, R. 2007. Bacteria pathogens in ambulances: results of unannounced sample collection. *Prehospital emergency care* 12 (3), 218–224.

Aulanko, M. 2010. Pesu- ja puhdistusaineet. 3. painos. Helsinki: Suomen siivousteknisen liiton julkaisu.

Bamford, D., Hyypiä, T. & Saksela, K. Virusten yleiset ominaisuudet, rakenne ja luokittelu. 2010. Mikrobiologia. Terveysportti: Oppiportti. Luettu 24.9.2015. http://www.oppiportti.fi.elib.tamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04491&p_selaus=18358

Castrén, M., Kinnunen, A., Paakkonen, H., Pousi, J., Seppälä, J. & Väisänen, O. 2002. Ensihoidon perusteet. 4. korjattu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Delost, M. 2015. Introduction to diagnostic microbiology for the Laboratory Sciences. 1. painos. Burlington: Jones & Bartlett learning.

Desinfektioaineet. 2015. TAYS. Luettu 7.12.2015. http://www.pshp.fi/fi-FI/Ohjeet/Sairaalahygieniaohjeisto/Valinehuolto_ja_desinfektioaineet/Desinfektioaineet%2848486%29

Engelkirk, P. & Duden-Engelkirk, J. 2011. Burton's Microbiology for the health sciences. 9. painos. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lipponcott Williams & Wilkins.

Enterobacteriaceae. Terveyskirjasto. Lääketieteen sanasto. Luettu 13.12.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00716

Etelälähti, T. 2013. Ensihoidon palvelutaso. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. Ensihoito. 3-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 30–35.

Hauhtonen, P. 2014. Uimahallien pintapuhtaus ja omavalvonnan kehittäminen. Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opin- näytetyö.

Hellstén, S. 2005. Kliininen mikrobiologia terveydenhuollossa. 2. painos. Jyväskylä: Suomen Kuntaliitto Gummerus Kirjapaino Oy.

Holmström, P. 2009. Tarttuvat taudit. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P. & Porthan, K. Ensihoito. 1-2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 565–578.

Holmström, P. & Kirves, H. 2013. Infektiotaudit ja tartuntojen torjunta. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. Ensihoito. 3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 451–475.

Huovinen, P., Meri, S., Peltola, H., Vaara, M., Vaheri, A. & Valtonen, V. 2003. Mikrobiologia ja infektiosairaudet. 1. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Hygicult® E käyttöohje. 2011. Orion Diagnostica Oy. Luettu 13.12.2015. http://www.oriondiagnostica.fi/Global/Documents%20and%20Materials/Hygicult/Hygi cult_E_37970-20.pdf

Inkeroinen, S. 2012. Käsikäyttöiset siivousvälineet. Teoksessa Heikkilä, T., Hopsu, L., Huijala, E., Karppela, P., Laine, K., Inkeroinen, S., Kivikallio, J., Korppi, K., Kääriäinen, P., Narko, R., Peltokorpi, M., Reunanen, R., Ryynänen, P., Salmelinen, M., Valkosalu, T. & Yltiö, H. Siivoustyön käsikirja. 22. painos. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy. 125–140.

Janhunen, M. 2010. Hoitolaitosten terveydellisten olojen kartoitus - Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymän alueella. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Jokiranta, S. & Meri, S. Mikä tekee parasitiista patogeenin?. 2010. Mikrobiologia. Terveysportti: Oppiportti. Luettu 26.9.2015. http://www.oppoportti.fi.elib.tamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04495&p_selaus=15355

Jokiranta, S. Salo, E. & Kotilainen, H. Niveljalkaiset. 2010. Mikrobiologia. Terveysportti: Oppiportti. Luettu 26.9.2015. http://www.oppoportti.fi.elib.tamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04495&p_selaus=15355

Jokiranta, S. Siikamäki, H. & Meri, S. Matojen ja matoinfektioiden piirteitä. 2010. Mikrobiologia. Terveysportti: Oppiportti. Luettu 26.9.2015. http://www.oppoportti.fi.elib.tamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04495&p_selaus=15355

Kailajärvi, H. lääkintämestari. 2016. Haastattelu 7.3.2016. Haastattelija Heino, T. Tampere.

Kakko, L. lehtori MMM. 2015. Haastattelu 7.9.2015. Haastattelija Heino, T. Tampere.

Kansallinen sairaalainfektioiden prevalanssitutkimus. 2005. Sairaalainfektio-ohjelma (SIRO). Kansanterveyslaitoksen julkaisu 24/2005. Luettu 27.8.2015. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/78596/2005b24.pdf?sequence=1>

Karhumäki, E., Jonsson, A. & Saros, M. 2010. Mikrobit hoitotyön haasteena. 2. painos. Helsinki: Edita.

Kassara, H., Paloposki, S., Holmia, S., Murtonen, I., Lipponen, V., Ketola, M. Hieta-nen, H. 2006. Hoitotyön osaaminen. 1.-2. painos. Helsinki: WSOY.

- Kokki, M., Kuusela, P. & Richardson, M. Johdanto mykologiaan. 2010. Mikrobiologia. Terveysportti: oppiportti. Luettu 24.9.2015.
http://www.oppiportti.fi.elib.tamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04491&p_selaus=18358
- Koskinen, M. & Niemi, R. 2012. Tartunnan torjunta ensihoidossa. Luento. 13.12.2012. TAYS. Tampere.
- Kupias, P. & Koski, M. 2012. Hyvä kouluttaja. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kupias, P. 2011. Hyvää koulutusta etsimässä. Tevere. Luettu 2.11.2015.
<http://www.tevere.fi/julkaisut-ja-artikkelit/91-tevere/artikkelit/138-hyvaa-koulutusta-etsimassa>
- Kuuri-Riutta, A. 2009. Suojautuminen hoitotyössä. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S., Rantala, E., Sapanen, P. & Westergård, A. Ensihoidosta päivystys poliklinikalle. 1. painos. Helsinki: WSOY. 575–602.
- Käyhty, H. Tutkimusprofessori. 2013. Mitä rokottaminen saa aikaa ihmisen immuuni-puolustuksessa?. Luento. 11.10.2013. Terveysten ja hyvinvointilaitoksen julkaisu.
<https://www.youtube.com/watch?v=RvXdCmdWzGc&feature=youtu.be>
- Kääriäinen, P. & Kivikallio, J. (uudistanut.) 2012. Lika. Teoksessa Heikkilä, T., Hopsu, L., Huijala, E., Karppela, P., Laine, K., Inkeroinen, S., Kivikallio, J., Korppi, K., Kääriäinen, P., Narko, R., Peltokorpi, M., Reunanen, R., Ryynänen, P., Salmelinen, M., Valkosalo, T. & Yltiö, H. Siivoustyön käsikirja. 22. painos. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy. 41–48.
- Lankinen, H. 2010a. Pintojen puhtaus. Teoksessa Marja, P., Lankinen, H. & Kakkori, P. Ensihoito –hygieniä ja mikrobiologinen työturvallisuus. Helsinki: Oy Nord Print Ab. 91–103.
- Lankinen, H. 2010b. Tartuntojen torjunta. Teoksessa Marja, P., Lankinen, H. & Kakkori, P. Ensihoito –hygieniä ja mikrobiologinen työturvallisuus. Helsinki: Oy Nord Print Ab. 73–77.
- Lumio, J. 2008. Sairaalahygieenit ja potilasturvallisuus. Suomen Sairaalahygienialehti 26/2008, 113–119.
- Lumio J. 2014. Elimistön vastustuskyky, immunitetti. Terveyskirjasto: Duodecim. Luettu 15.10.2015.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01150
- Makkonen, M. 2015. Hygieniä ambulansseihin. Systole 6/2015, 45–47.
- Marja, P. 2010a. Hygieniä. Teoksessa Marja, P., Lankinen, H. & Kakkori, P. Ensihoito –hygieniä ja mikrobiologinen työturvallisuus. Helsinki: Oy Nord Print Ab. 78–90.

Marja, P. 2010b. Mikrobiologia. Teoksessa Marja, P., Lankinen, H. & Kakkori, P. Ensihoito –hygienia ja mikrobiologinen työturvallisuus. Helsinki: Oy Nord Print Ab. 9–25.

Marja, P. 2010c. Hoitovälineistö ja sen huolto. Teoksessa Marja, P., Lankinen, H. & Kakkori, P. Ensihoito –hygienia ja mikrobiologinen työturvallisuus. Helsinki: Oy Nord Print Ab. 105–112.

Marja, P., Lankinen, H. & Kakkori, P. 2010. Ensihoito –hygienia ja mikrobiologinen työturvallisuus. Helsinki: Oy Nord Print Ab.

Männikkö, L. 2010. Ok-opintokeskus. Osaavaa kansalaistoimintaa. Luettu 2.11.2015. <http://kouluttaja.ok-opintokeskus.fi/kouluttaja/>

Määttä, T. 2013. Ensihoitopalvelun organisaatio. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. Ensihoito. 3-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 14–30.

Net-Foodlab Oy. 2013. Pikaohje Hygienia SystemSURE Plus –luminometrille. Luettu 14.12.2015. http://www.netfood.fi/images/stories/files/Pikaohje_%20SystemSURE_Plus_1.5.pdf

Nigam, Y. & Cutter, J. 2003. A preliminary investigation into bacterial contamination of Welsh emergency ambulances. *Emerg Med J* 20 (5), 479–482.

Opetushallitus. 2014. Ammatillisen perustutkinnon perusteet. Sosiaali- ja terveystieteiden perustutkinto, lähihoitaja 2014. Määräys 79/011/2014. Luettu 25.11.2015. http://www.oph.fi/download/162460_sosiaali_ja_terveysalan_pt_01082015.pdf#page=43&zoom=auto,-107,370

Orion diagnostica. Hygicult-testit. Luettu 1.11.2015. <http://www.oriondiagnostica.fi/tuotteet/Hygicult/Hygicult-testit/>

Pekkala, S. 2014. Hoitoympäristön puhdistaminen. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Luettu 25.2.2016. https://www.ppshp.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/33651_Hoitoympariston_puhdistaminen_3.11.14.pdf

Pelastusopisto. 2013. Pelastajan koulutusohjelma. Pelastajantutkinto opetussuunnitelma 90op. Luettu 25.11.2015. http://www.pelastusopisto.fi/download/54241_Pelastaja_ops_86-89.pdf?401e6642c0b9d288

Pipitsangjan, S., Luksamijarulkul, P., Sujirarat, D. & Vatanasomboon, P. 2011. Risk assessment towards droplet and airborne infections among ambulance personnel in a province of Northeastern Thailand. *Asia Journal of Public Health* 2 (1), 20–26.

Pirkanmaan pelastuslaitos. Ensihoitopalvelut. Luettu 7.3.2016. <http://www.pirkanmaanpelastuslaitos.fi/Pirkanmaa-210>

Pousi, J. 2012. Ensihoidon hygienia. Teoksessa Castrén, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila, K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. Ensihoidon perusteet. 4. korjattu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 64–69.

Puska, R. & Viinikka, R. 2015. Siistii!. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Rago, J., Buhs, L., Makarovaite, V., Patel, E., Pomeroy, M. & Yasmine, C. 2012. Detection and analysis of *Staphylococcus aureus* isolates found in ambulances in the Chicago metropolitan area. *American Journal of Infection Control* 40 (2012), 201–205.

Rahkio, M., Suontamo, T., Virtalaine, T., Teirmaa, S., Syyrakki, S. & Välikylä, T. 2013. Pintahygieniaopas. 7. painos. Pori: Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy.

Ratia, M., Vuento, R. & Laitinen, K. 2010. Puhdistuksen, desinfektion ja steriloinnin tavoitteet ja tarve. Teoksessa Anttila, V., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä, & Vuento, R. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6. painos. Porvoo: Suomen Kuntaliitto. 510–516.

Rauste-von Wright, M., von Wright, J. & Soini, T. 2003. Oppiminen ja koulutus. 9. painos. Juva: WSOY.

Rautava-Nurmi, H., Westergård, A., Henttonen, T., Ojala, M. & Vuorinen, S. 2014. Hoitotyön taidot ja toiminnot. 1.-3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Routamaa, M. 2013. Antibakteerinen – totta vai tarua. *Siivoustaito* 7/2013, 14.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV. Menetelmäopetuksen tietovaranto. Luettu 15.3.2016. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>

Salakari, H. 2009. Toiminta ja oppiminen – koulutuksen kehittämisen tulevaisuuden suuntaviivoja ja menetelmiä. Helsinki: Hakapaino OY.

Salonen, K. 2012. Puhtaana pysyvien pinnoitteiden toimivuus sairaalaympäristössä. Palveluiden tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Sammalkorpi, K. & Kolho, E. 2010. Prionitaudit. Teoksessa Anttila, V., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä, & Vuento, R. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6. painos. Porvoo: Suomen Kuntaliitto. 491–495.

Seppälä, A. 2001. Siivouspalvelun laatu ja sen mittaaminen. Teoksessa Etelä, K., Haltia, H., Heikkilä, T., Hopsu, L., Immonen, M., Kinnarinen, A., Kujala, T., Lepistö, I., Manninen, A., Narko, R., Peltokorpi, M., Peltonen, V., Pulkkinen, M., Pälli, P., Seppälä, A., Vasko, A. & Virtala-Kantola, M. Siivoustyön johdon käsikirja. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Seppälä, A. 2002 Tekninen laatu. Teoksessa Ritvanen, A., Simolin, M. & Seppälä, A. Palvelun laatu. 1. painos. Helsinki: AO-paino. 21–26.

Seppälä, J. 2013a. Ensihoitopalvelun järjestäminen. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. 2013. Ensihoito-opas. 6. painos. Saarijärvi: Duodecim. 328–332.

Seppälä, J. 2013b. Ensihoidon palvelutasopäätös. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. 2013. Ensihoito-opas. 6. painos. Saarijärvi: Duodecim. 332–334.

Siikamäki, H., Jokiranta, S. & Meri, S. Parasiittitaudit. 2010. Mikrobiologia. Terveysportti: Oppiportti. Luettu 26.9.2015.
http://www.oppiportti.fi.elib.tamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04495&p_selaus=15355

Siivouksen tekninen laatu. 2012. Mittaus- ja arviointijärjestelmä (INSTA 800:2010). Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Siivous-, puhdistus- ja pesuaineiden kemiasta ja aineisosista. 2013. Siivousaineet.fi. Luettu 19.8.2015. <http://www.siivousaineet.fi/ainesosat/ainesosat.html>

Siivous-, puhdistus- ja pesuaineiden pH. 2013. Siivousaineet.fi. Luettu 8.9.2015. <http://www.siivousaineet.fi/ph>

Silfvast, T. & Kinnunen, A. 2012. Ensihoitopalvelu. Teoksessa Castrén, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila, K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. Ensihoidon perusteet. 4. korjattu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 14–24.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus ensihoitopalvelusta. 6.4.2011/340.

Suomen Standardisoimisliitto. SFS 5497. 2010. Puhtausalan sanasto.

Suontamo, T. 2002. Siivousaineet. 1. painos. AO-paino.

Tampereen ammattikorkeakoulu a. Ensihoitajakoulutus, ensihoitaja (AMK): 240op. Luettu 25.11.2015. <http://opinto-opas-ops.tamk.fi/index.php/fi/167/fi/49591>

Tampereen ammattikorkeakoulu b. Ensihoitajakoulutus. Luettu 25.11.2015. <http://opinto-opas-ops.tamk.fi/index.php/fi/167/fi/49591/14EH/year/2015>

Tartuntatautirekisteri. 2014. Infektiotaudit. Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos. Luettu 7.12.2015. <https://www.thl.fi/fi/web/infektiotaudit/seuranta-ja-epidemiat/tartuntatautirekisteri>

TAYS. 2015. PSHP:n alueen ensihoidon hygieniaohje. Päivitetty 26.10.2015. Luettu 17.11.2015. http://www.pshp.fi/fi-FI/Ohjeet/Infektioohjeet/PSHPn_alueen_ensihoidon_hygieniaohje%2851226%29

Teirilä, I. & Pekkala, S. 2010. Siivous ja pintojen desinfektio. Teoksessa Anttila, V., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä, & Vuento, R. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6. painos. Porvoo: Suomen Kuntaliitto. 584–589.

Terveydenhuoltolaki. 30.12.2010/1326.

Tutkimuksen reliabiliteetti. 2007. Virtuaali ammattikorkeakoulu. Luettu 20.2.2016.
<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464185783/1194413792643/1194415307356.html>

Tutkimuksen validiteetti. 2007. Virtuaali ammattikorkeakoulu. Luettu 25.2.2016.
<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464185783/1194413809750/1194415367669.html>

Työturvallisuuslaki. 23.8.2002/738.

UltraSnap Surface ATP Test. 2015. HygieniaTV. Katsottu 14.12.2015.
<https://www.youtube.com/user/HygieniaTV>

Usein kysyttyä hoitoon liittyvien infektioiden seurannasta. 2012. Infektiotaudit. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Luettu 7.12.2015.
https://www.thl.fi/fi/web/infektiotaudit/taudit-ja-mikro-bit/tautiryhmittain/hoitoon_liittyvat_infektiot/usein_kysyttya_hoitoon_liittyvien_infektioiden_seurannasta

Valkosalo, T. 2012. Siivousaineet. Teoksessa Heikkilä, T., Hopsu, L., Huijala, E., Karppela, P., Laine, K., Inkeroinen, S., Kivikallio, J., Korppi, K., Kääriäinen, P., Narko, R., Peltokorpi, M., Reunanen, R., Rynänen, P., Salmelinen, M., Valkosalo, T. & Yltiö, H. Siivoustyön käsikirja. 22. painos. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy. 103–124.

Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gumerrus Kirjapaino Oy.

Vincent, C., Neale, G. & Woloshynowych, M. 2001. Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. *BMJ* 322(7285), 517–519.

Vuento, R. 2010. Tartunnan aiheuttajat ja tartuntatavat. Teoksessa Anttila, V., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä. & Vuento, R. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6. painos. Porvoo: Suomen Kuntaliitto. 43–56.

Vuento, R., Ratia, M. & Laitinen, K. 2010a. Puhdistus ja puhdistusmenetelmät. Teoksessa Anttila, V., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä. & Vuento, R. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6. painos. Porvoo: Suomen Kuntaliitto. 517–519.

Vuento, R., Syrjälä, H., Laitinen, K. & Siitonen, A. 2010b. Ympäristön merkitys infektiossa. Teoksessa Anttila, V., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä. & Vuento, R. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6. painos. Porvoo: Suomen Kuntaliitto. 121–134.

Väisänen, U. 2015. Puhtauden mittaaminen. *Siivoustaito* 4/2015, 29-35.

Välineva, T. lehtori FM. 2015. Haastattelu 7.9.2015. Haastattelija Heino, T. Tampere.

Väänänen, E. 2012. Sisäilman mikrobit toimistoissa ja asunnoissa. Insinööri (YAMK). Metropolia Ammattikorkeakoulu. Insinööri (YAMK).

Yleistietoa siivousaineista, pesuaineista ja puhdistusaineista. 2013. Siivousaineet.fi. Luettu 23.8.2015. <http://www.siivousaineet.fi/yleistietoa/yleistietoa.html>

LIITTEET

Liite 1. Desinfektioaineet

(Desinfektioaineet 2015).

1 (4)

Hoitovälineiden ja pintojen desinfektio pyyhkimällä:		
Valmistenimi	Vaikuttava aine	Käyttö
<p>Desinfektol P</p> <p>Valmis käyttöliuos</p> <p>Säilyy 5 vuotta valmistuksesta, myös avattuna.</p>	<p>Pesevä alkoholi</p> <p>Etanoli 70 p-%</p> <p>alkyylidimetyyli-bentsyyli-ammoniumkloridi</p>	<p>Lääkinnällisten laitteiden sekä muiden pintojen ja välineiden desinfektioon, jotka eivät kestä lämpödesinfektiota tai upottamista. Soveltuu esim. stetoskoopeille, tietokoneen näppäimistöille, kaukosäätimille, puhelimille ja avaimille. Partakoneen terien liotukseen 5 minuutin ajan.</p> <p>Ei tehoa Clostridium difficileen itiöihin, ei suositella ripulitilanteissa. Ei kosteille pinnoille, ei kuumille pinnoille, eikä eritetahradesinfektioon.</p>
<p>Bactacid Wipes</p> <p>Käyttövalmiit desinfektio-pyyhkeet 150 kpl/pkt</p> <p>Koko: 20x20 cm</p> <p>Säilyy avattuna 6 kuukautta.</p>	<p>Pesevä alkoholi</p> <p>Etanoli 72 %</p> <p>Kvaternääriset ammoniumyhdisteet</p>	<p>Alkoholia sietävien lääkinällisten laitteiden sekä muiden välineiden ja pintojen desinfektioon. Soveltuu esim. stetoskoopeille, tietokoneen näppäimistöille, kaukosäätimille, puhelimille ja avaimille.</p> <p>Ei tehoa Clostridium difficileen itiöihin eikä Noroviruseseen. Ei kosteille pinnoille eikä eritetahradesinfektioon.</p>

2(4)

Valmistenimi	Vaikuttava aine	Käyttö
<p>Erisan Oxy+ 2 %</p> <p>Käyttöliuos: 1 annospussi /2,5 litraan vettä</p> <p>Käyttöliuos säilyy 1 viikon.</p>	<p>Peroksygeeni, natriumperkarbonaatti</p>	<p>Pintadesinfektioon lääkinällisille laitteille ja siivoukseen.</p> <p>Kaksivaiheinen eritetahradesinfektio.</p> <p>Tehoaa Clostridium difficileen itiöihin ja Norovirukseen.</p>
<p>Apowipe Ethanol Regular</p> <p>Käyttövalmiit desinfectiopyyhkeet 32 kpl/pkt</p> <p>Koko 22x30 cm</p> <p>Säilyy avaamisen jälkeen 32 päivää</p>	<p>Pesevä alkoholi</p> <p>Etanoli 75 %</p> <p>detergentti</p>	<p>Alkoholia sietävien lääkinällisten laitteiden sekä muiden välineiden ja pintojen desinfectioon. Soveltuu esim. stetoskoopeille, tietokoneen näppäimistöille, kaukosäätimille, puhelimille ja avaimille.</p> <p>Ei tehoa Clostridium difficileen itiöihin eikä Norovirukseen. Ei kosteille pinnoille eikä eritetahradesinfectioon.</p>
<p>WetWipe Triamin Disinfection</p> <p>Pesevä pintadesinfectioliina 25 kpl/pkt</p> <p>Koko 20x30 cm</p> <p>Säilyy avaamisen jälkeen 30 päivää.</p>	<p>lauryyliamiini dipropylenidiamiini, pintaaktiivinen ioniton amiini</p>	<p>Lääkinällisten laitteiden sekä muiden välineiden ja pintojen desinfectioon. Soveltuu myös ultraääniantureille, kosketusnäyttöille ja erilaisille johdoille ja letkuille.</p> <p>Tehoaa bakteereihin ja useimpiin viruksiin, ei kuitenkaan Clostridium difficileen itiöihin. Ei kosteille pinnoille eikä eritetahradesinfectioon.</p>

3(4)

Valmistenimi	Vaikuttava aine	Käyttö
Klorilli 500 ppm. (3 %) Käyttöliuos: 30 ml Kloril- lia ja 9,7 dl vettä Käyttöliuos säilyy 2 viik- koa	Klooriyhdiste, kloori- amiini Tanionisia tenside- jä dinatriummetasilikaatti	Kosteiden tilojen desinfek- tio.
Klorilli 1000 ppm. (5 %) Käyttöliuos: 50 ml Kloril- lia ja 9,5 dl vettä Käyttöliuos säilyy 2 viik- koa	Klooriyhdiste , kloori- amiini Tanionisia tenside- jä dinatriummetasilikaatti	Kaksivaiheinen eritetahra- desinfektio Tehoa Clostridium diffici- len itiöihin ja Noroviruk- seen.

Välineiden kemiallinen desinfektio liottamalla:

Valmistenimi	Vaikuttava aine	Käyttö
Klorilli 5000 ppm. (25 %) Käyttöliuos: 2,5 dl Kloril- lia ja 7,5 dl vettä	Klooriyhdiste , klooriami- ni T, anionisia tensidejä dinatriummetasilikaatti	Välineiden desinfektioon liottamalla, jollei lämpö- desinfektio sovellu. Liotus kannellisessa asti- assa kauttaaltaan upotettu- na yhden tunnin ajan. Liotusastian liuos vaihde- taan uuteen päivittäin.
Erisan Oxy+ 5 % Käyttöliuos: 1 annospussi yhteen litraan vettä	Peroksygeeni , natriumper- karbonaatti	Desinfektio liottamalla instrumenteille, jotka eivät kestä lämpödesinfektiota tai klooriamiini T:tä. Liotus kannellisessa asti- assa kauttaaltaan upotettu- na 15 minuutin ajan. Liotusastian liuos vaihde- taan uuteen päivittäin.

4 (4)

Valmistenimi	Vaikuttava aine	Käyttö
Sekusept Aktiv 2 % Käyttöliuos: 20g / litra	Peroksygeeni, peretikka- happo	Taipuisien tähystimien desinfektioon liottamalla, tuhoaa myös bakteeri-itiöt. Liotus kannellisessa astiassa kauttaaltaan upotettuna 30 minuutin ajan. Liotusastian liuos vaihdetaan uuteen päivittäin.

Liite 2. Pintapuhtausnäytteiden mittaustaulukot

1 (2)

LUMINOMETRIMA 7.12.2015AUTO 1 (tunnus/rekisteri):Kilometrit:Viimeksi puhdistettu:Viimeksi ollut keikalla:

KOHTA	KLO	Ennen	KLO	Puhdistuksen	MUUTA
		puhdistusta		jälkeen	
		TULOS	TULOS		
1. Ambulanssin ohjauspyörä					
2. Paarien turvavyö					
3. Paarien jalkopään nostokahva					
4. LP-monitorin painikkeet					
5. Keltainen kahva ulko-oven vieressä (vas. puolella sisälle tullessa)					

2 (2)

HYGICULT E

MA 7.12.2015

AUTO 1 (tunnus/rekisteri): _____

Kilometrit: _____

Viimeksi puhdistettu: _____

Viimeksi ollut keikalla: _____

KOHTA	PUTKI	Ennen puhdistusta näyte KLO	PUTKI	Puhdistuksen jälkeen näyte KLO	TULOS LUETTU pvm/klo	PESÄKE MÄÄRÄ
1. Ambulanssin ohjauspyörä	1. PS		3. -			
2. Paarien turvavyö	1. -		4. PS			
3. Paarien jalkopään nostokahva	2. PS		4. -			
4. LP-monitorin painikkeet	2. -		5. PS			
5. Keltainen kahva ulko-oven vieressä (vas. puolella sisälle tullessa)	3. PS		5. -			

Liite 3. Palautelomake

1 (2)

PALAUTE KOULUTUKSESTA:

Palautteita käytetään arvioimaan koulutuksen ja opinnäytetyön onnistumista sekä hyödyllisyyttä. Palautteiden sisältöä käsitellään opinnäytetyössä siten, ettei vastaajia voi niistä tunnistaa.

Koulutustausta (rastita):

Palomies Lähihoitaja Ensihoitaja AMK/hoitotason eh Jokin muu, mikä?

Ympyröi vaihtoehto, joka parhaiten kuvaa mielipidettäsi.

	Täysin eri mieltä	Eri mieltä	En osaa sanoa	Samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Koulutus oli minulle hyödyllinen	1	2	3	4	5
Sain paljon uutta tietoa	1	2	3	4	5
Kouluttaja oli asiantunteva	1	2	3	4	5
Kouluttajan esiintyminen oli motivoiva	1	2	3	4	5
Koulutuksen pituus oli sopiva	1	2	3	4	5
Aiheet käsiteltiin perusteellisesti	1	2	3	4	5
Aion hyödyntää oppimaani käytännössä	1	2	3	4	5

2 (2)

Opinnäytetyön näytteiden otto oli hyö- dyllinen	1	2	3	4	5
Näytteiden tulokset moti- voivat	1	2	3	4	5

Mikä oli hyvää, mistä pidit eniten?

Mitä kehitettävää olisi, mitä muuta olisit toivonut koulutukselta/työltäni?

Muita ajatuksia:

KIITOS PALAUTTEESTA!

Liite 4. Tutkimustaulukko

1 (7)

Tutkimus:	Tarkoitus:	Menetelmä:	Keskeiset tulokset:
Salonen (2012). Puhtaana pysyvien pintojen toimivuus sairaalaympäristössä. Palvelujen tuottamisen- ja johtamisen koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.	Tarkoituksena oli selvittää saadaanko pinnoitteista apua sairaalan hygienian ylläpitoon, vähentävätkö pinnoitteet pintojen likaantumista ja ehkäisevätkö ne mikrobien lisääntymistä.	Kvantitatiivinen tutkimus Kolme eri näytteidenotomenetelmää: hygicult, pintasivelymenetelmä ja luminometri. Näytteitä kerättiin yhdeksän viikon ajan sekä pinnoitetulta että pinnoittamattomalta pinnalta.	-Hygienianäytteiden tulokset olivat yleisesti hyvään hygieniatasoon ylittäviä. -Luminometri System Sure II:lla otettujen hygienianäytteiden tulokset pinnoitetulta pinnalta todistivat pinnoitteen toimivuuden. - Pintasivelymenetelmällä ja Hygicult TPC:llä otettujen näytteiden tuloksissa ei ollut niin selvää eroa pinnoitetun ja pinnoittamattoman pinnan välillä.

Tutkimus:	Tarkoitus:	Menetelmä:	Keskeiset tulokset:
<p>Janhunen (2010).</p> <p>Hoitolaitosten terveydellisten olojen kartoitus – Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymän alueella.</p> <p>Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Opin- näytetyö.</p>	<p>Kartoittaa Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymän alueen hoitolaitosten terveydellisiä oloja.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus.</p> <p>Kartoitus sisältää valvontatarkastukset, sisäilmamittaukset ja pintapuhtausnäytteenotot hoitolaitosten tiloissa sekä sisäilmastokyselyn hoitolaitosten henkilökunnalle.</p> <p>Sisäilmamittaukset tehtiin ilman hiilidioksidi, lämpötila ja suhteellisen kosteuden mittauslaitteilla. Pinta- puhtausnäytteet otettiin steriileillä vanupuikoilla ja Luminometrin Ultrasonap -testi näytetuilla.</p> <p>Sisäilmastokysely tehtiin kyselylomakkeelle.</p>	<p>-Tulosten perusteella voidaan todeta hoitolaitosten terveydellisten olojen olevan yleisesti hyvät.</p> <p>- Sisäilmamittauksella todettiin sisäilman lämpötilojen olevan kohonneita ja sisäilmakyselyllä vastaajien mielestä ilmanvaihdon olevan riittämätöntä.</p> <p>-Sivelymenetelmällä saatujen tulosten perusteella hoitolaitosten saniteettitilojen siivous oli yleisesti riittävä, mutta luminometri- menetelmän perusteella siivous oli kuitenkin yleisesti riittämätöntä.</p>

Tutkimus:	Tarkoitus:	Menetelmä:	Keskeiset tulokset:
<p>Hauhtonen (2014).</p> <p>Uimahallien pinta- puhtaus ja omaval- vonnan kehittämi- nen.</p> <p>Palvelujen tuottami- sen- ja johtamisen koulutusohjelma.</p> <p>Tampereen ammatti- korkeakoulu. Opin- näytetyö.</p>	<p>Tarkoituksena kehittää Huittisten kaupungin uima- hallin siivouksen omavalvontaa sekä testata erilai- sia pintapuhtau- den mittausväli- neitä.</p>	<p>Menetelmänä oli haastattelu ja ha- vainnoinnit sekä pintapuhtauden mittaaminen.</p> <p>Mittaamisessa käytettiin Hygi- cult - kontaktilevyjä sekä luminomet- riä. Lisäksi pinto- jen puhtautta tar- kasteltiin UV- lampun avulla..</p>	<p>-Tulosten ja teoriatie- don avulla määriteltiin pintapuhtausnäytteiden raja-arvot.</p> <p>-Tutkimuksen aikana löydettiin uimahallin siivouksen kannalta kriittiset pisteet.</p> <p>- Pintapuhtausnäyttei- den tulokset osoittau- tuivat hyviksi, vaikka muutama toimenpide- rajan ylitys havaittiin kin</p>

Tutkimus:	Tarkoitus:	Menetelmä:	Keskeiset tulokset:
<p>Alves & Bissell (2007)</p> <p>Bacterial Pathogens In Ambulances: Results Of Unannounced Sample Collection.</p> <p>Prehospital emergency care 12 (3), 218–224</p>	<p>Tutkimuksen olettamuksena oli, että potilaiden välillä tapahtuva ensihoidon välineistön puhdistus ja desinfektio ei toteudu.</p>	<p>Näytteitä otettiin neljästä ambulanssista viidestä eri kohdasta: happipullon säätöventtiilistä, penkistä, kommunikaatiolaitteen tangentista, kuljettajan ovenkahvasta ja kaapista potilaan läheltä.</p> <p>Miehistöllä ei ollut tietoa tutkimuksista.</p>	<p>-Tutkimus osoitti bakteeripatogeenejä löytyvän ambulansseista.</p> <p>-Neljä lajia seitsemästä oli merkittäviä sairaalainfektioiden aiheuttajia. Näistä neljästä kolme oli hyvin antibioottiresistenttejä.</p> <p>-Löydetyt bakteerit olivat tuhottavissa ensihoidossa käytettävillä puhdistusaineilla.</p>

Tutkimus:	Tarkoitus:	Menetelmä:	Keskeiset tulokset:
<p>Vincent, Neale & Woloshynowych (2001)</p> <p>Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review.</p> <p>BMJ 322(7285), 517–519.</p>	<p>Tarkoituksena oli tutkia Britannian sairaaloiden tilastoja mahdollisista haittavaikutuksista ja tehdä alustavia arviota esiintyvyyksistä ja haittatapahtumien kustannuksista.</p>	<p>Katsaus 1014 lääketieteen ja hoitotyön arkistoon.</p> <p>Kahdesta Lontoon alueen sairaalasta</p>	<p>- 110 (10,8 %) potilaista koki haitan.</p> <p>- Noin puolet näistä haitoista arvioitiin olevan ehkäistävässä tavallisin hoidon standardein</p> <p>-Kolmas haittatapahtumista aiheutti kohtalaisen tai suuren vamman tai kuoleman.</p>
<p>Rago, J., Buhs, L., Makarovaite, V., Patel, Pomeroy & Yasmine (2012)</p> <p>Detection and analysis of Staphylococcus aureus isolates found in ambulances in the Chicago metropolitan area.</p> <p>American Journal of Infection Control 40 (2012), 201–205.</p>	<p>Tavoitteena oli selvittää Staphylococcus aureus-kannat potilaan ensimmäisenä kohtaavista hoitotason ambulansseista koko Chicagon suurkaupunkialueelta ja selvittää S. aureuksen resistenssi kahdeksaa eri käytössä olevaa antibioottia vastaan.</p>	<p>Näytteitä otettiin 26 kohdasta 71 ambulanssista 34 eri Chicagon alueen kunnasta.</p> <p>Näytteistä, jotka viittasivat Staphylococcus aureukseen tehtiin tarkempi lateksiagglunitaatio testi. Tästä testistä positiivisen tuloksen saaneet testattiin antibioottiresistensin kannalta.</p>	<p>-Ainakin yksi S. aureus kanta löytyi 69 % ambulansseista.</p> <p>-77 % S.aureuksista osoittivat vastustuskykyä ainakin yhtä antibioottia vastaan ja 34 % vähintään kahta vastaan.</p> <p>-N. 12 % näytteistä löytyi MRSA.</p> <p>-Olennaista kehittää ja huolehtia laadukkaasta ambulanssin puhdistuksesta</p>

6 (7)

Tutkimus:	Tarkoitus:	Menetelmä:	Keskeiset tulokset:
<p>Pipitsangjan, Luksamijarulkul, Sujirarat & Vatanasomboon (2011)</p> <p>Risk assessment towards drople and airborne infections among ambulance personnel in a province of Northeastern Thailand</p> <p>Asia Journal of Public Health 2 (1), 20–26.</p>	<p>Tarkoituksena selvittää ilma- teitse tarttuvien infektioiden aiheuttamaa riskiä ensihoidon henkilöstölle.</p>	<p>Tutkimuksessa haasteltiin 161 ambulanssissa työskentelevää heidän taustoistaan, terveyshistoriasta ja käsityksestään infektioiden torjunnasta.</p> <p>Ilmanäytteitä otettiin 318 kappaletta 30 ambulanssista. Puolet näytteistä otettiin ennen työtehtävien alkua ja puolet työtehtävien aikana</p> <p>Näytteiden avulla saatiin tietoa kokonaisbakteerimäärästä, sienistä ja staphylococcus aureus-kannoista.</p>	<p>-Kyselytutkimuksen perusteella todettiin henkilökunnan altistuvan jatkuvasti ilma- teitse tarttuville taudeille.</p> <p>-Vain 64 % henkilökunnasta käytti hengityssuojainta tartunta- vaarallisten infektioiden kanssa.</p> <p>- Mikrobinäytteet osoittivat, että työtehtävien aikana näytteissä oli huomattavasti enemmän tutkittavia mikrobeja kuin ennen työtehtävien alkua.</p> <p>-Tutkimuksen perusteella voidaan todeta henkilökunnalla olevan kohtalainen/suuri riski altistua ilmasteitse tarttuville taudeille</p> <p>-Määräyksiä varotoimien suhteen kiristettävä ja ilmanvaihdosta ambulanssissa huolehdittava</p>

7 (7)

Tutkimus:	Tarkoitus:	Menetelmä:	Keskeiset tulokset:
<p data-bbox="300 356 564 427">Nigam & Cutter (2003)</p> <p data-bbox="300 465 564 680">A preliminary investigation into bacterial contamination of Welsh emergency ambulances.</p> <p data-bbox="300 719 564 790">Emerg Med J 20 (5), 479–482.</p>	<p data-bbox="587 356 852 551">Tarkoituksena oli selvittää Welsin ambulanssien kontaminaatiota.</p>	<p data-bbox="879 356 1144 663">Ambulansseista otettiin näytteitä ennen ja jälkeen siivouksen 12 kuukauden ajan kerran kuukaudessa.</p> <p data-bbox="879 741 1144 1323">Näytteitä otettiin seitsemästä kohdasta: parien patjan taitekohdasta, patjan seinänpuoleisesta pädystä, kaapin tai laatikon kulmasta, ohjauspyörästä, kaasumaskista, imupullon sisältä ja parien lavetista.</p>	<p data-bbox="1168 356 1433 719">-Suurin osa ambulansseista oli kontaminoitunut ennen puhdistusta ja puhdistuksen jälkeen yhä kontaminaatiota löydettiin.</p> <p data-bbox="1168 741 1433 1704">-Osa tutkittavista kohteista kontaminoitui pahemmin siivouksen jälkeen -Nykyisellä puhtaustasolla todennäköisesti ei ole vaaraa potilaalle ja työntekijöille, mutta olennaista olisi kehittää ambulanssin puhdistuskäytäntöjä sekä puhdistuksesta olisi huolehdittava huolella tai ne altistavat vaarallisille bakteereille.</p>