

Opinnäytetyö AMK

Sairaanhoitajakoulutus

2019

Arttu Hiisivirta & Mats Leppinen

# HOITON LIITTYVIEN INFEKTIOIDEN EHKÄISY JA HOITO

- Sairaanhoitajan osaamisen arviointi

OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Sairaanhoitajakoulutus

Syksy 2019 | 47 sivua, 7 liitesivua

Arttu Hiisivirta & Mats Leppinen

# HOITON LIITTYVIEN INFEKTIOIDEN EHKÄISY JA HOITO - SAIRAANHOITAJAN OSAAMISEN ARVIOINTI

Hoitoon liittyvä infektio määritellään tartuntatautilaissa (1227/2016) infektioksi, joka on syntynyt sosiaali- tai terveydenhuollossa toteutetun tutkimuksen tai hoidon aikana. Näitä infektioita syntyy Suomessa noin 100.000 vuodessa, joista noin puolet pitkäaikaishoitopaikoissa ja puolet sairaaloissa. Hoitoon liittyvät infektiot pidentävät hoitajaksoja, aiheuttavat inhimillistä kärsimystä ja lisäävät kustannuksia niin potilaille kuin yhteiskunnalle.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää valmistuvan sairaanhoitajan tarvitseman teorian tiedon määrää sekä laatua hoitoon liittyvistä infektioista, niiden ennaltaehkäisystä, torjunnasta ja hoidosta.

Työssä käydään kirjallisuusperusteisen menetelmän avulla läpi infektion määritelmä, yleisimmät hoitoon liittyvät infektiot, niiden aiheuttajat ja ennaltaehkäisyn kannalta keskeisimmät toimet sekä infektioiden lääkehoidon perusteet.

Opinnäytetyö on tehty osana Savonia ammattikorkeakoulun koordinoimaa valtakunnallista Yleis-sairaanhoitajan (180op) ammatillisen perusosaamisen arvioinnin kehittämisen yleSH-arviointi hanketta. Hankkeen tavoitteena on tuottaa sairaanhoitajan ydinosaamisen valtakunnallinen koe, jolla varmistetaan sekä yhtenäistetään sairaanhoitajan ammatillisen osaamisen taso. Opinnäytetyön tavoitteena on hankkeen mukaisesti kehittää sairaanhoitajan osaamisen arviointiin soveltuva mittari.

## ASIASANAT:

Infektio, hoitoon liittyvä infektio, ennaltaehkäisy, sairaanhoitaja, arviointi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in nursing

2019 | 47 pages, 7 pages in appendices

Arttu Hiisivirta & Mats Leppinen

# PREVENTION AND CARE OF HEALTHCARE ASSOCIATED INFECTIONS IN HOSPITALS – EVALUATION IN DEGREE PROGRAMME IN NURSING

Health care-associated infection is defined in the law about infectious diseases (1227/2016) as an infection that starts during care or examinations performed in social and health care facilities. At an estimate around 100.000 of these infections occur in Finland yearly of which half take place in long-term care facilities and half in hospitals. Health care-associated infections elongate care periods, cause additional suffering and raises care expenses for both the patient and the society.

The purpose of this thesis is to observe health care-associated infections, the care and prevention of these infections from a nursing point-of-view and to assess the amount and quality of information and clinical know-how needed by general nurses at 180 credits.

In this thesis we use a literature-based method to describe the definition of infection, most common health care-associated infections and what is causing them, the prevention of said infections and the antibiotic medication associated.

This thesis is made as part of Savonia university of applied sciences' yleSH-arviointi-project. The purpose of this project is to produce a national exam measuring the core knowledge of nurses nearing graduation (180 credits) and to ensure and unify the level of professional know-how among nurses.

## KEYWORDS:

Infection, health care-associated infection, prevention, nursing, evaluation

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

## SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT</b>	<b>2</b>
<b>3 OPINNÄYTETYÖN TUTKIMUSMENETELMÄ</b>	<b>3</b>
<b>4 INFEKTIO</b>	<b>5</b>
4.1 Mikrobiryhmät	5
4.1.1 Bakteerit	6
4.1.2 Virukset	7
4.1.3 Sienet	7
4.1.4 Alkueläimet	7
4.1.5 Prionit	8
4.2 Infektion vaikutus elimistöön	8
4.3 Tartuntatiet	12
<b>5 HOITOON LIITTYVÄT INFEKTIOT</b>	<b>13</b>
5.1 Leikkausalueen infektiot	15
5.2 Virtsatiekatetriperäiset infektiot	16
5.3 Verisuonikatetriperäiset infektiot	17
5.4 Sairaalakeuhkokuume	17
5.5 Immunipuutteisten potilaiden infektiot	19
5.6 Sepsis	20
5.7 Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta ja yleisimmät aiheuttajamikrobit	24
5.8 Moniresistentit mikrobit	25
<b>6 INFEKTIOIDEN TORJUNTA JA ENNALTAEHKÄISY SAIRAALAYMPÄRISTÖSSÄ</b>	<b>27</b>
6.1 Sairaalahygienia ja aseptiikka	28
6.1.1 Aseptinen omatunto	29
6.1.2 Aseptinen työjärjestys	29
6.1.3 Puhdistus, desinfektio ja sterilointi	29

6.2 Henkilökohtainen hygienia	31
6.2.1 Käsihygienia	31
6.2.2 Suojakäsineet	32
6.2.3 Työ- ja suojavaatetus	33
6.3 Eristys	34
6.3.1 Kosketuseristys	35
6.3.2 Pisaraeristys	35
6.3.3 Ilmaeristys	35
6.3.4 Tavanomaiset varotoimet	36
<b>7 INFEKTIOIDEN MIKROBILÄÄKEHOITO</b>	<b>39</b>
7.1 Bakteerilääkkeet	40
7.2 Viruslääkkeet	43
7.3 Sienilääkkeet	43
<b>8 SAIRAAHOITAJAN INFEKTIO-OSAAMINEN JA OSAAMISEN VAATIMUKSET</b>	<b>44</b>
<b>9 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS</b>	<b>45</b>
<b>10 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>46</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>49</b>

## **LIITTEET**

Liite 1. Case tehtävä

## **KAAVAT**

Kaava 1. Yleisimmät mikrobilääkkeet (Arifulla ym. 2016). 42

## **KUVIOT**

Kuvio 1. Puhdistaminen, desinfektio ja sterilointi (Kujala ym. 2005, 135). 30

## TAULUKOT

Taulukko 1. ABCDE-menetelmä.	10
Taulukko 2. NEWS-pisteistö. (VSSH)	10
Taulukko 3. Tehohoitopotilaan voinnin perusarvioinnin osa-alueet (Lönn & Ritmala-Castrén, 2017).	11
Taulukko 4. Immuunipuutosta aiheuttavia sairauksia (Anttila ym. 2018, 242).	20
Taulukko 5. SOFA-pisteasteikko (Kaukonen, 2016).	23
Taulukko 6. qSOFA-kriteerit (Kaukonen, 2016) ja Glasgow coma scale (Kallela & Lindsberg, 2018).	23
Taulukko 7. Yleisimmät aiheuttajamikrobit (Arifulla ym. 2018).	24
Taulukko 8. Varotoimien käyttö (Mustajoki ym. 2013, 892; Anttila ym. 2018, 154-159).	37
Taulukko 9. Bakteerilääkkeet (Lumio 2018c).	41

# 1 JOHDANTO

Organisoitu infektioidentorjuntatyö alkoi 1940-luvulla. Englannissa British Medical Council antoi vuonna 1944 suosituksen, jonka mukaan kaikkiin sairaaloihin tulisi perustaa moniammatillinen infektiotorjuntatoimikunta. Samalla perustettiin infektiotorjuntalääkäri virkoja, jotka aluksi olivat pääasiassa osa-aikaisia ja joita hoitivat kliiniset mikrobiologit. Yhdysvalloissa vastaava suositus infektiotorjuntatoimikuntien perustamisesta annettiin vuonna 1958. Suomessa ensimmäinen hygieniatyöryhmä perustettiin Auroran sairaalaan vuonna 1959. Infektiotorjuntalääkäri Brendan Moore Exeterissä sai 1950-luvun puolivälissä ajatuksen hygieniahoitajasta (Infection Control Sister, myöhemmin Infection Control Nurse), joka toimisi hänen työparinaan, ja vuonna 1959 astui ensimmäinen hygieniahoitaja toimeensa. Käytäntö levisi nopeasti myös muualle Englantiin, Yhdysvalloissa ensimmäinen hygieniahoitaja aloitti vuonna 1963 ja Suomessa puolipäiväinen hygieniahoitaja vuonna 1965. (Anttila ym. 2018, 18.)

Hoitoon liittyvät infektiot, niiden hoito ja ehkäisy ovat tärkeä osa sekä nykyisten, että tulevien sairaanhoitajien koulutusta. Suomessa hoitoon liittyviä infektioita on vuosittain noin 100 000, joista puolet sairaaloissa ja puolet pitkäaikaishoidossa (THL 2018a).

Hoitoon liittyvät infektiot lisäävät väestön sairastavuutta ja kuolleisuutta sekä aiheuttavat inhimillistä kärsimystä. Potilaiden hoitajaksot pitenevät ja eri tutkimusten sekä lääkehoidon tarve lisääntyy, joka näkyy ylimääräisinä kustannuksina niin potilaille kuin yhteiskunnalle (Anttila ym. 2018, 22.).

Opinnäytetyö tehdään osana Savonia ammattikorkeakoulun koordinoimaa valtakunnallista Yleissairaanhoitajan (180op) ammatillisen perusosaamisen arvioinnin kehittäminen yleSH-arviointi hanketta. Hankkeen tavoitteena on tuottaa sairaanhoitajan ydinosaamisen valtakunnallinen koe, jolla varmistetaan sekä yhtenäistetään sairaanhoitajan ammatillisen osaamisen taso (Silen-Lipponen 2019).

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan hoitoon liittyviä infektioita, niiden ennaltaehkäisyä ja hoitoa sairaanhoitajan näkökulmasta sekä arvioidaan yleissairaanhoitajan (180op) tarvittavaa tietoa ja kliinistä osaamista aiheesta. Aihe on tärkeä koska tietyistä infektiotyypeistä yli puolet on ehkäistävissä ja niiden torjunta on osa potilasturvallisuutta. Koska hoitoon liittyviä infektioita syntyy niin paljon, on torjuntatyö myös taloudellisesti kannattavaa (THL 2018a).

## 2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tarkoitus on selvittää valmistuvan sairaanhoitajan tarvitseman teorian määrää sekä laatua hoitoon liittyvistä infektioista, niiden ennaltaehkäisystä, torjunnasta ja hoidosta. Työssä käydään läpi saatavilla olevaa tietoa infektioista, yleisimmistä hoitoon liittyvistä infektioista ja niiden aiheuttajista, hoitoon liittyvien infektioiden ennaltaehkäisystä ja torjunnasta sekä hoidosta. Työn tarkoitus on keskittyä hoitoon liittyviin infektioihin, jolloin rajataan pois infektioaudit.

Tutkimuksessa käytetään hyväksi olemassa olevaa kirjallisuutta, jota tarkastellaan kriittisesti, poimien sairaanhoitajan näkökulmasta olennainen tieto. Tarkastellun kirjallisuuden pohjalta opinnäytetyön tavoitteena on kehittää sairaanhoitajan osaamisen arviointiin soveltuva mittari osana Savonia ammattikorkeakoulun koordinoimaa yleSH-arviointi -hanketta. Tavoitteena on luoda case -tyyppinen tehtävä, jonka eri vaiheisiin vastataan monivalintakysymyksillä.

Opinnäytetyön aikana käsitellään tietoa, jonka pohjalta pystytään vastaamaan seuraaviin tutkimusongelmiin:

1. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää hoitoon liittyvistä infektioista?
2. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää hoitoon liittyvien infektioiden ennaltaehkäisystä ja torjunnasta voidakseen edistää tätä omalla toiminnallaan?
3. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää infektioiden hoidosta?
4. Millä menetelmällä sairaanhoitajan hoitoon liittyvien infektioiden osaamista voidaan arvioida?



### 3 OPINNÄYTETYÖN TUTKIMUSMENETELMÄ

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä on kirjallisuusperustainen menetelmä, joka perustuu kirjallisuuteen ja laadullisiin tutkimuksiin. Kvalitatiivinen tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa (Hirsijärvi ym. 2009, 164). Kirjallisuusperusteisessa menetelmässä käytetään teoreettista analyysirunkoa, jossa edetään aiheen problematisoinnista eksplikointiin ja argumentointiin. Problematisoinnin tehtävänä on aiheutta tutkimalla herättää ja rajata ongelma. Eksplikoinnin tehtävä on epäselvien tai implisiittisesti omaksettujen näkemysten selkeyttäminen ja muotoilu. Argumentaatio on eksplikaation tuloksena saatujen näkemysten arviointia. Menetelmässä korostuu lähteiden uskottava ja pätevä käyttäminen. Lähteiden tulee olla tutkittavan aiheen kannalta keskeisiä. (Tuomi 2018, 20-21.)

Tutkimusta on monenlaista, minkä takia myös tutkimusprosessia voidaan kuvata monin eri tavoin. Suunnitelmallinen ja tavoitteellinen tutkimus on kuitenkin aina monivaiheinen ja luova prosessi, jossa näkökulmasta riippuen voi olla eri määrä vaiheita. Tutkimuksen niin sanotut päävaiheet voi karkeasti jakaa esimerkiksi viiteen osaan seuraavasti: valitaan aihe, kerätään tieto, arvioidaan materiaali, järjestellään ideat, tulokset ja muistiinpanot sekä lopuksi kirjoitetaan raportti tai tutkielma. Jokainen näistä päävaiheista sisältää paljon erilaisia toimia ja tekijän tekemiä valintoja. (Hirsijärvi ym. 2009, 63-64.)

Laadullisessa tutkimuksessa aiheen rajaamiseen liittyy paljon kysymyksiä. Menetelmä vaatii syvällistä perehtymistä kirjallisuuteen tutkimusongelmien rajaamiseksi. Kerätty kirjallisuus luo tutkimukselle pohjan, joka osoittaa mihin työtä kannattaisi suunnata ja mihin sillä halutaan vastata. (Hirsijärvi ym. 2009, 87.)

Tämä opinnäytetyö selvittää kirjallisuusperusteisen menetelmän avulla sairaanhoitajan osaamisen kulmakiviä hoitoon liittyvien infektioiden liittyen. Alan kirjallisuutta tarkastelemalla etsittiin keskeisimmät tiedot infektiosta, hoitoon liittyvistä infektiosta, niiden hoidosta ja ehkäisystä. Tiedonhankinnassa on käytetty kirjallisuuden lisäksi alan keskeisiä tietokantoja kuten esimerkiksi Medic, Cinahl ja Terveysportti. Lähteitä on haettu niin, että ne käsittelevät tarkasti juuri sitä asiaa, joka on tutkimuskysymysten ja niihin vastaamisen kannalta tärkeää. Lopullinen materiaali on rajattu niin, että tieto on ajantasaista ja luotettavaa.

Tässä monivaiheisessa kirjoitusprosessissa kerättiin ensin ajantasaista ja luotettavaa materiaalia aiheesta, jota tarkastelemalla työn sisältöalueet rajattiin ja työn rakenne muotoutui. Tässä vaiheessa alustavat tutkimusongelmat tarkentuivat ja ne muotoiltiin lopulliseen muotoonsa. Tämän jälkeen työssä pyrittiin vastaamaan näihin ongelmiin tai kysymyksiin mahdollisimman tarkasti ja hyvin. Lopuksi saatuja vastauksia ja työn kokonaisuutta arvioitiin ja pohdittiin.

## 4 INFEKTIO

Infektio tarkoittaa jonkin mikrobin tunkeutumista elimistöön. Infektion aiheuttamat mikrobit voivat olla bakteereja, viruksia, sieniä, loisia tai prioneja. Mikrobin pääsy tartuntaportin kautta elimistöön ei vielä tarkoita sairastumista, vaan se riippuu mikrobin tautia aiheuttavista ominaisuuksista sekä ihmisen vastustuskyvystä. Kun infektiosta seuraa sairaus, kyseessä on infektio tauti. (Karhumäki 2016, 38; Ahonen ym 2017, 757.)

Vain pieni osa mikrobeista ovat taudinaiheuttajia eli patogeeneja. Tautia aiheuttamattomia mikrobeja kutsutaan apatogeeneiksi. Mikrobin virulenssilla tarkoitetaan sen taudinaiheuttamiskyvyn voimakkuutta. Vain harvat mikrobit ovat erittäin virulenteja, jolloin jo pieni määrä mikrobeja voi aiheuttaa sairastumisen. Toisaalta suurikaan määrä mikrobeja ei aina aiheuta sairastumista, jos elimistön puolustuskyky toimii normaalisti.

Ihmisen yleiskunto vaikuttaa puolustuskykyyn, johon taas vaikuttavat muun muassa elämäntavat, ikä ja eri sairaudet. Hyvä yleiskunto mahdollistaa elimistön puolustusjärjestelmän tehokkaan toiminnan. (Karhumäki 2016, 42.)

Tartunta tarkoittaa taudinaiheuttajan siirtymistä yksilöstä toiseen eikä se aina johda infektiin. Kun mikrobit tarttuvat esimerkiksi käsiin, mutta eivät lisäänty tai aiheuta mitään haittaa, puhutaan kontaminaatiosta. Kolonisaatio taas tarkoittaa, että mikrobi lisääntyy isäntäelimistössä, esimerkiksi haavassa aiheuttamatta kuitenkaan oireista infektiota. Usein kolonisaatio edeltää itse infektiota. Infektion synty on monivaiheinen tapahtumaketju, jossa taudinaiheuttajamikrobi lisääntyy ja aiheuttaa kudonvaurion. (Anttila ym. 2018, 30.)

Tartuntataudit ovat olleet merkittävä osa maailmanhistoriaa, ja ne ovat pahimmillaan tappaneet jopa kymmeniä miljoonia ihmisiä ympäri maailmaa (Karhumäki 2016, 12). Vanhaa nimitystä ”kulkutauti” käytetään kuvattaessa suuria epidemioita, kuten esimerkiksi isorokkoa, ruttoa ja kurkkumätää. Sana pandemia tarkoittaa maantieteellisesti laajaa epidemiaa. (Lumio 2018a.)

### 4.1 Mikrobiryhmät

Hoitoon liittyviä infektioita aiheuttavia mikrobiryhmiä ovat bakteerit, virukset, sienet, alkueläimet sekä prionit, jotka eivät perinteisessä mielessä ole eläviä. Mikrobit ovat eläviä

ja lisääntymään kykeneviä olioita, jotka ovat kooltaan niin pieniä, että niitä ei näe paljaalla silmällä vaan niitä on tarkasteltava joko valomikroskoopilla tai elektromikroskoopilla.

Eliöiden nimet annetaan kansainvälisesti sovittujen sääntöjen mukaan. Näihin sääntöihin kuuluu, että jokaisella organismilla tulisi olla uniikki nimi, joka sisältää siitä hyödyllistä tietoa. Nimeämisjärjestelmän tulisi olla vakaa, objektiivinen ja ennustava sekä sovellettavissa kyseisen ryhmän edustajiin. Mikrobien täsmällinen, sukulaisuuteen perustuva luokittelu ja nimeäminen on tärkeää, koska se helpottaa esimerkiksi niiden taudinaiheuttamiskyvyn ja lääkeherkkyyksien ennustettavuutta. (Anttila ym. 2018, 27.)

#### 4.1.1 Bakteerit

Bakteerit ovat yksisoluisia 1-5 $\mu$ m:n mittaisia eliöitä. Ne lisääntyvät nopeasti, suotuisissa oloissa jopa 20 minuutissa jakautumalla kahtia. Bakteerien rakenne on yksinkertainen ja ne ovat tumattomia. Bakteerien DNA sijaitsee kromosomissa, joka on vapaana solulimassa. Solulimaa ympäröi solukalvo, jonka ulkopuolella on soluseinä. Bakteerilääkkeiden tehtävä on tuhota tämä soluseinä. Joillakin bakteereilla on kuitenkin soluseinän ulkopuolella vielä ulkokalvo, joka suojaa niitä lääkkeitä. Osa bakteereista tuottavat toksineja, jotka aiheuttavat infektioitauteihin liittyviä oireita, kuten esimerkiksi kuumetta, pahoinvointia, ripulia tai petekioita. Bakteerien erikoispiirteitä hyödynnetään niiden tunnistamisessa ja infektioitauteja aiheuttavien bakteerien määrittelyssä.

Bakteerit ovat tavallisimpia infektioiden aiheuttajia ja ne voidaan jakaa mikroskooppisen kuvan mukaan kliinisesti käyttökelpoisiin ryhmiin muotonsa ja gramvärjäytyvyytensä perusteella. Muodon perusteella bakteerit voidaan jakaa pallo- (kokki), sauva- (basilli), käyrä- (vibrio) ja kierre- (spiroketta) bakteereihin. Gramvärjäys perustuu bakteerien soluseinien eroavaisuuksiin. Värjäyksessä punainen ja sininen väri läpäisee eri tavalla soluseinän sen rakenteesta riippuen. Grampositiiviset bakteerit värjäytyvät sinisiksi ja gramnegatiiviset vaaleanpunaisiksi. Grampositiiviset bakteerit ovat herkkiä useimmille antibiooteille, koska niillä ei ole ulkokalvoa. (Anttila ym. 2018, 28; Karhumäki ym. 2016, 21-24.)

#### 4.1.2 Virukset

Virukset ovat pienikokoisia, 15-300nm:n mittaisia partikkeleita, jotka eivät kykene lisääntymään itsenäisesti ilman isäntäsolua. Erilaisia viruksia tunnetaan noin 4000. Ne jaetaan niiden sisältämän perintötekijäaineen koostumuksen mukaan DNA- ja RNA-viruksiin.

Virukset aiheuttavat monia infektioita, kuten hengitystieinfektioita, ripulia, rokkoja, aivokalvontulehduksia ja maksatulehduksia. Virusten lisääntyminen isäntäsoluissa aiheuttaa yleisoireita kuten väsymystä, kuumetta sekä lihas- ja päänsärkyä. Virustautien hoitoon kuuluu runsas lepo ja nesteytys sekä oireenmukainen lääkitys, esimerkiksi kuumetta alentamaan. Vain osaa taudeista pystytään hoitamaan mikrobilääkkeillä. Koska virusinfektioita on hankalampi tutkia kuin bakteeri-infektioita, on niiden osuutta hoitoon liittyvissä infektioissa todennäköisesti aliarvioitu. (Anttila ym. 2018, 29; Karhumäki ym. 2016, 24-27.)

#### 4.1.3 Sienet

Sienet ovat tumallisia yksisoluisia hiivoja tai rihmamaisia homeita, joita voi olla ihon, suun ja emättimen limakalvon mikrobistossa. Hiivasienet aiheuttavat pinnallisia infektioita iholla ja limakalvoilla. Silsasieni-infektioita esiintyy hiuspohjassa, parrassa, jaloissa ja kynsissä. Toistuva bakteerilääkitys tappaa myös normaaliflooran bakteerit, josta voi seurata hiivainfektio. Sienet ovat heikkoja taudinaiheuttajia ja ne aiheuttavat infektion usein vasta, kun elimistön vastustuskyky on heikentynyt. Ne voivat kuitenkin aiheuttaa jopa yleisinfektion. Hoitoon liittyvien infektioiden kannalta tavallisimpia ovat muutamat Candida -nimiset hiivasienet ja Aspergilluksiksi nimetyt rihmasienet. (Anttila ym. 2018, 29; Karhumäki ym. 2016, 29-30.) Sieniä tunnetaan nykyään noin 250 000 lajia, joista kuitenkin vain noin 200:n lajin on osoitettu aiheuttavan ihmiselle infektioita (Hedman ym. 2010, 299).

#### 4.1.4 Alkueläimet

Alkueläimet ovat tumallisia, yksisoluisia eliöitä, jotka ovat muita mikrobeja isompia. Alkueläinten solurakenteen samankaltaisuus ihmisen solujen kanssa on vaikeuttanut lääkkeiden kehittämistä. Mikrobilääkkeillä onkin heikko vaikutus alkueläimiin. Suomessa

esiintyvistä alkueläimistä kuitenkin vain harvat ovat taudinaiheuttajia. Maailmanlaajuisesti merkittävin taudinaiheuttaja on hyttysten levittämä malaria, johon sairastuu vuosittain 300-500 miljoonaa ihmistä, joista arviolta noin 3 miljoonaa kuolee. (Anttila ym. 2018, 30; Karhumäki ym. 2016, 29-30.)

#### 4.1.5 Prionit

Prioneilla ei ole ollenkaan perintöainesta, ei DNA:ta eikä RNA:ta. Prioni on lyhenne sanoista "proteinaceous infectious particle". Prioni on kemialliselta rakenteeltaan proteiini, joka kestää säteilyä, desinfektioaineita, kuumaa ja kylmää. Prionitaudit voidaan jakaa perinnöllisiin- ja infektio-tauteihin. Prionin aiheuttamia tauteja on tavattu ihmisillä ja eläimillä. Ihmisillä tunnettu prionin aiheuttama tauti on Creutzfeldt-Jakobin tauti ja eläimillä hullunlehmäntauti (BSE), jotka kumpikin aiheuttavat voimakkaita hermosto-oireita. Prioniproteiinin kertyminen keskushermostoon tuhoaa hermokudosta ja johtaa melko nopeasti kuolemaan (Anttila ym. 2018, 30; Karhumäki ym. 2016, 30).

#### 4.2 Infektion vaikutus elimistöön

Infektio tauti vaikuttaa elimistöön monella eri tavalla. Osa vaikutuksista aiheuttaa itse mikrobi, sen osa tai sen tuottama myrky. Osa vaikutuksista johtuu elimistön puolustusreaktioista, joista suurin osa on hyödyllisiä infektion torjumiseksi. Infektio voi olla kliininen, eli oireileva ja hoitoa vaativa tai subkliininen, jolloin se on oireeton tai vähäoireinen. Akuuteissa infektioissa, kuten esimerkiksi monet hengitystieinfektiot, oireet ilmaantuvat äkillisesti ja kestävät muutamasta päivästä useampaan viikkoon. Krooninen infektio taas voi kestää useamman viikon, kuukausia tai jopa vuosia. Infektioiden osoittaminen perustuu oireisiin sekä verenkuvassa ja elimistössä havaittaviin muutoksiin.

Infektio nostaa kehon lämpötilaa. Elimistön normaali lämpötila on 37°C mutta se vaihtelee hieman yksilöllisesti ja siihen voi myös vaikuttaa esimerkiksi fyysinen aktiivisuus ja vuorokauden aika sekä mittauspaikka ja tapa. Kuumeesta on kyse, kun lämpö nousee yli 37,5°C:n. Kuumeen korkeuden tai keston perusteella ei pystytä erottelemaan virus- tai bakteeri-infektioita toisistaan. Kuumetta pidetään elimistölle hyödyllisenä puolustusreaktiona, joka käynnistää infektion torjuntamekanismit nopeasti ja tehokkaasti. Kuumetta kannattaa kuitenkin alentaa esimerkiksi lääkityksellä, koska mikrobien myrkyjen vaikutus tehostuu lämmön noustessa.

Infektioon voi liittyä aineenvaihdunnan, seerumin proteiinien ja verenkuvan muutoksia, jotka ilmaantuvat tuntien tai päivien kuluessa siitä, kun elimistö on alkanut torjua infektiota. Tällaisia muutoksia ovat esimerkiksi C-reaktiivisen proteiinin syntyminen maksassa muutamassa tunnissa infektion alkamisesta. CRP -arvo soveltuukin monien infektioitautien aiheuttaman tulehduksen osoittamiseen ja hoidon seurantaan. (Karhumäki ym. 2016, 104-106.) Bakteeritulehduksissa elimistö lisää leukosyyttien eli valkosolujen tuotantoa, joiden tehtävä on torjua tulehduksia (Eskelinen 2016). Tulehduksen seurauksena myös hemoglobiini voi laskea ja aiheuttaa tulehdusanemiaa, eli veren hemoglobiinin laskea. Infektio voi myös vaikuttaa veren hyytymisjärjestelmään aiheuttamalla trombosytopeniaa, eli verihiutaleiden vähenemistä veressä. (Karhumäki ym. 2016, 105.)

Laboratoriokokeilla saatuja tuloksia käytetään apuna taudin määrittelemisessä, lääkityksen ja muiden hoitotoimenpiteiden valinnassa, hoidon seurannassa ja infektioiden ennaltaehkäisyssä (Karhumäki ym. 2016, 197).

**Potilaan tilan onnistunut arvioiminen** niin akuuteissa kuin kiireettömissäkin hoitotilanteissa on tärkeä osa potilaan tutkimista ja hoitoa. Lisäksi kriittisesti sairastuneiden potilaiden tunnistamisen ja mahdollisimman varhaisen hoidon aloituksen kannalta potilaiden kliinisen tilan oikein tehty arvio on tärkeä osa potilasturvallisuutta (Kantola, ym. 2019).

Potilaan systemaattisessa tutkimisessa voidaan käyttää ABCDE-menetelmää. ABCDE-menetelmä koostuu sanoista Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure. Menetelmää noudattamalla potilas käydään läpi johdonmukaisesti ja tärkeysjärjestyksessä. Hätätilanteissa ABCDE-menetelmässä voidaan myös lisänä käyttää pientä c-kirjainta, catastrophic bleeding, jolloin ensimmäiseksi tarkastetaan potilas massiivisen verenvuodon varalta.

cABCDE-menetelmän etuna on se, että tilanarvion voi tehdä pelkästään aistinvaraisten havaintojen perusteella, mutta arviointia on myös mahdollista tarkentaa mittausten ja mittalaitteiden avulla. cABCDE-menetelmää voi käyttää kaikissa potilaskontakteissa ja ympäristöissä niin lapsi- kuin aikuispotilaille tavallisista kiireettömistä hoitotilanteista henkeä uhkaaviin hätätilanteisiin. cABCDE-työkalu on rakennettu siten, että se ohjaa tutkimaan potilaan elintoiminnot ja tekemään hoitotoimenpiteet tärkeysjärjestyksessä kiireellisuuden perusteella. Suomalaisessa Elvytyksen Käypä Hoito -suosituksessa (2016) todetaan, että potilaan peruselintoimintojen häiriöiden ja yleistilan heikkenemisen tunnistaminen ennen tilan etenemistä sydänpysähdykseen on hoitoketjun ensimmäinen ja

merkittävin lenkki (Kantola, ym. 2019). Sairaanhoitaja voi käyttää työssään laajaa kirjoa erilaisia työkaluja ja muistisääntöjä potilasta arvioidessaan.

Taulukko 1. ABCDE-menetelmä.

A- Airway	Hengitystiet
B- Breathing	Hengitys
C- Circulation	Verenkierto
D- Disability	Tajunnantaso
E- Exposure	Paljastaminen

National Early Warning Score- eli NEWS-työkalun (Taulukko 2.) laati Sairaanhoidajaliiton työryhmä, johon kutsuttiin mukaan myös kaksi Suomen Lääkäriliiton edustajaa. NEWS on alun perin kehitetty Britanniassa tunnistamaan vuodeosastopotilaiden tilan heikentyminen. Sittemmin sen on todettu olevan luotettava peruselintoimintojen häiriöiden mittari myös päivystyspoliklinikalla ja ensihoidossa. Sitä voidaan käyttää kotihoidossakin. Säännöllisesti mittaamalla potilaan peruselintoimintojen arvot, kehon lämpötila ja lisähapen tarve voidaan ennakoida potilaan voimien muutokset. NEWS:iä on helppo käyttää. Se onkin otettu jo käyttöön monessa paikassa Suomessa. (Sairaanhoidajat.fi, 2018).

Taulukko 2. NEWS-pisteistö. (VSSH, 2019)

Fysiologiset muuttujat		3	2	1	0	1	2	3
A	Hengitystiheys	≤ 8		9–11	12–20		21–24	≥ 25
	Happisaturaatio	≤ 91	92–93	94–95	≥ 96			–
B	COPD potilaan happisaturaatio*	≤ 83	84–85	86–87	88–92, ≥ 93 huoneilmalla	93–94 lisähapella	95–96 lisähapella	≥ 97 lisähapella
	Lisähappi		Kyllä		Ei			–
C	Systolinen verenpaine	≤ 90	91–100	101–110	111–219			≥ 220
	Pulssi	≤ 40		41–50	51–90	91–110	111–130	≥ 131
D	Tajunnan taso**				Normaali			Poikkeava
E	Lämpötila	≤ 35,0		35,1–36,0	36,1–38,0	38,1–39,0	≥ 39,1	

NEWS-pisteet	Seurannan aikataulu	Toimintaohje
Summa 0	Laske NEWS-pisteet vähintään 12 h välein	
Summa 1–4	Laske NEWS-pisteet vähintään 4–6 h välein	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informoi muita hoitajia potilaan voimien muutoksista</li> <li>Tarvittaessa ota yhteyttä lääkäriin</li> </ul>
Summa 5–6 tai 3 yksittäisessä muuttujassa	Laske NEWS-pisteet vähintään 1–2 h välein	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aloita tarvittaessa välittömät hoitotoimenpiteet</li> <li>Konsultoi lääkäriä jatkotoimista</li> <li>Harkitse potilaan siirtämistä tehostetun valvonnan piiriin</li> </ul>
Summa 7 tai korkeampi	Elintoimintojen jatkuva seuranta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aloita välittömät hoitotoimenpiteet</li> <li>Pyydä välittömästi lääkäri paikalle</li> <li>MET-hälytys, jos mahdollista</li> <li>Potilaan siirto tehostetun hoidon yksikköön (teho, valvonta tms.)</li> </ul>

Lähde: The Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2. 2017. Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. London, RCP, 1-77.



Lönn ja Ritmala-Castrén ovat määritelleet teoksessaan potilaan voinnin perusarviointia tehohoitotyössä (Taulukko 3). Systemaattinen arviointi ja potilaan voinnin kirjaaminen auttavat huomaamaan mahdolliset muutokset potilaan tilassa. Tärkeää on havaita muutos ja seurata suuntaa, ei pelkästään yksittäisiä arvoja tai tuloksia. Perusarviointi edellyttää havaintojen ja potilaan tilaan vaikuttavien tekijöiden syy-seurausyhteyksien ymmärtämistä. (Lönn & Ritmala-Castrén 2017.) Alla olevaa taulukkoa (Taulukko 3) voidaan käyttää soveltaen yhdessä ABCDE-periaatteen (Taulukko 1) kanssa myös ennen potilaan joutumista tehohoitoon.

Taulukko 3. Tehohoitopotilaan voinnin perusarvioinnin osa-alueet (Lönn & Ritmala-Castrén, 2017).

Osa-alue	Perusarviointi
<b>Orientoituminen, liikkeet, aistitoiminnot</b>	Reagointi ja puheen tuottaminen
	Orientuneisuus
	Raajojen liike ja voima
	Tunto
	Katse ja näkö
<b>Hengitys</b>	Hengitysfrekvenssi
	Hengitystapa
	Hengitysäänet
<b>Verenkierto</b>	Verenpaine
	Ihon väri
	Raajojen lämpö
	Ihon kuivuus tai kosteus
	Turvotukset
<b>Eritys, vatsa, suolisto</b>	Virtsaneritys
	Suoliäänet
	Vatsan palpoinni
	Vatsan ulkomuoto
	Vatsan toiminta
	Pahoinvointi, oksentelu
<b>Kanyylit ja sidokset</b>	Nenä- ja suu-mahaletkun paikka, retentio
	Kanyylit, katetrit, dreenit
	Haavasidokset
<b>Tuntemukset</b>	Ahdistuneisuus
	Pelko
	Uupumus
	Sekavuus, harhat
<b>Asento</b>	Liikerajoitukset

### 4.3 Tartuntatiet

Anttilan ym. mukaan mikrobi voi siirtyä kohteeseen useita eri teitä. Hoitoon liittyvissä infektioissa tärkeimmät tartuntatiet ovat kosketus-, pisara- ja ilmatartunta. Veren välityksellä tarttuvia tauteja ovat HI-, hepatiitti B- ja hepatiitti C- virukset. Erillisenä tartuntatienä voidaan näiden lisäksi pitää vielä niin sanottuja yhteistä välittäjää, kuten esimerkiksi sairaalan ruokaa tai mahdollisesti kontaminoituneita liuoksia, joita käytetään potilailla suunensisäisesti. Tällaisissa tapauksissa mikrobin lähde on eri asia kuin yhteinen välittäjä.

Tartuntatapa voi olla sekä suora, että epäsuora. Suorassa eli välittömässä tartunnassa mikrobit siirtyvät henkilöstä toiseen joko koskettamalla tai pisaroina. Epäsuorassa eli välillisessä tartunnassa tartunnan lähde kontaminoi mikrobeilla ympäristön pintoja, esimerkiksi tutkimus- tai hoitovälineitä. Samat mikrobit voivat tarttua monella eri tavalla, mutta sairaaloissa yleisin tapa on kosketustartunta. Tämä tapahtuu helposti hoitohenkilökunnan käsien kautta potilaasta toiseen. (Anttila ym. 2018, 34.)

## 5 HOITOON LIITTYVÄT INFEKTIOT

Maaliskuun ensimmäisenä päivänä 2017 voimaan tullut uusi tartuntatautilaki (1227/2016) määrittelee hoitoon liittyvän infektion 3 §:ssä seuraavasti: ”sosiaali- ja terveydenhuollossa toteutetun tutkimuksen tai annetun hoidon aikana syntynyttä tai alkunsa saanutta tartuntatauti”. Tartuntatauti puolestaan määritellään ”sellaista sairautta tai tartuntaa, jonka aiheuttavat elimistössä lisääntyvät mikrobit tai niiden osat taikka loiset; tartuntatautina pidetään myös mikrobin myrkyä aiheuttamaa tilaa; prionin aiheuttama tauti rinnastetaan tartuntatautiin; parantuneesta infektiosta elimistöön jääneitä löydöksiä ei pidetä tartuntatautina.” Kun tuo lakiteksti muutetaan käytännön työtä helpottavaan muotoon, niin hoitoon liittyvän infektion on täytettävä kolme ehtoa: 1) Potilaalla todetaan minkä tahansa mikrobin (bakteeri, sieni, virus, parasiitti) tai mikrobin toksiinien aiheuttama paikallinen tai yleisinfektio, 2) joka ei ollut todettavissa tai inkuboitumassa (kytemässä), potilaan tullessa hoitoon (ellei infektio ole peräisin aikaisemmalta hoitajaksolta) ja 3) kyseinen infektio todetaan joko hoitajakson aikana tai sen jälkeen. Kirjallisuudessa on omaksuttu varsin yleisesti sellainen käytäntö, että 48 tunnin kuluttua hoitajakson alusta ilmeneviä uusia infektiota pidetään hoitoon liittyvinä infektiaina. Hoitoon liittyvien infektioiden määrittely ei ota mitenkään kantaa syyllisyyskysymykseen tai siihen, olisiko hoitoon liittyvä infektio ollut estettävissä infektion torjunnan keinoin (Anttila ym. 2018, 20.)

Hoitoon liittyvän infektion määrittelyä tarvitaan useista eri syistä. Terveys- ja sosiaalihuollon ammattilaisina meidän on osattava erottaa kotona alkanut ja hoitoon liittyvä infektio jo potilaille ja heidän läheisilleen annettavan tiedon vuoksi. Hoitoon liittyvän infektion määrittely on oleellista, kun halutaan arvioida oman yksikön hoitoon liittyvien infektioiden kokonaisilmaantuvuutta tai eri erikoisalojen välisiä lukuja tai kun vertaillaan eri terveydenhuollon palveluita tarjoavien yksiköiden välisiä eroja. Toisaalta potilaan hoidon kannalta infektion alkuperä on myös tärkeä, koska kotona alkaneiden ja hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajat ovat usein erilaisia. Se täytyy ottaa huomioon, kun potilaalle valitaan sopivaa mikrobilääkitystä epäillyn tai todetun infektion hoitamiseksi. Silti hoitoon liittyvien infektioiden määrittelyä ei käytetä eikä tarvita potilaiden infektioiden käytännön hoitamiseen. Infektiot, olivatpa ne sitten kotona, vuodeosastolla tai tehostetun hoidon aikana syntyneitä, tunnistetaan ja hoidetaan aina potilaan tilanteen edellyttämällä tavalla, jolloin otetaan huomioon mahdolliset edeltävät ulkomaan matkat ja hoitajaksot.

Myös potilaan perussairaudet ja puolustusjärjestelmään heikentävät sairaudet ja hoidot vaikuttavat diagnostiikan laajuuteen ja mikrobilääkityksen valintaan (Anttila ym. 2018, 20).

Hoitoaikojen lyhentymisen vuoksi valtaosa hoitoon liittyvistä infektioista todetaan hoitojakson jälkeen. Näiden infektioiden tulkinnassa voi olla ongelmia. Leikkausalueen infektioissa, jotka todetaan 30 vuorokauden kuluessa toimenpiteestä, tilanne on selkein. Jos potilaalle on laitettu vierasesine kuten ydinnaula tai proteesi, siihen vuoden sisällä ilmaantuva infektio on perinteisesti määritelty hoitoon liittyväksi infektioksi. Aikuisilla hoitojakson jälkeen seurataan yleensä vain leikkauksiin liittyviä infektioita, koska rajankäynti infektion alkamispaikan osalta muuttuu sitä ongelmallisemmaksi, mitä pitempi aika kotiutuksesta on kulunut esimerkiksi hengitystieinfektioiden ja virtsatieinfektioiden yhteydessä. Sen sijaan lapsilla hoitojakson jälkeen ilmeneviä tyypillisesti virusten aiheuttamia infektioita on helpompi seurata, koska ne ilmenevät muutaman päivän kuluessa kotiutuksesta. (Anttila ym. 2018, 20.)

Suomessa noin 40 000-50 000 potilasta saa hoitoon liittyvän infektion sairaalassa. Yleisimmät infektiotyypit ovat keuhkokuume ja keuhkoputkentulehdus, virtsatieinfektiot, leikkaushaavainfektiot, eri ripulitaudit, ihon infektiot ja verenmyrkytys. Näistä etenkin keuhkokuumeet, sepsikset, ja vaikeat leikkausten jälkeiset kudostulehdukset ovat vakavimpia ja mahdollisesti hengenvaarallisia. Epidemioita sairaaloissa aiheuttavat tyypillisimmin ripulitaudit kuten esimerkiksi norovirus ja *Clostridium difficile* -bakteerin aiheuttama antibioottiripuli. (Lumio 2018b.)

Suurin riski saada hoitoon liittyvä infektio sairaalassa on vakavasti sairailta ja niillä, joille tehdään vaativia leikkauksia. Riskitekijöitä ovat esimerkiksi tapaturmaiset kudosvauriot, kirurgiset haavat, vaikeat sydänsairaudet, syöpäsairaudet ja niihin liittyvä raskas lääkahoito, virtsakatetrit ja erilaiset kanyylit. Huolimatta näistä infektoriskeistä sairaalat ovat puhtaita paikkoja. Suurimman osan infektioista aiheuttaa jokin ihmiselle luontainen bakteeri, kuten suoliston kolibakteeri tai stafylokokki, jonka potilas on tuonut mukanaan sairaalan ulkopuolelta. (Lumio 2018a.)

Yleisin hoitoon liittyviä infektioita aiheuttava mikrobi on bakteeri, vaikka mikrobien lajikirjo on laaja. Tämä johtuu tosin ainakin osittain siitä, että bakteerin aiheuttama infektio on edelleen helpoin diagnosoida. Bakteeriviljelyllä löydetään taudinaiheuttajia laajasti ja sen

avulla voidaan tehdä myös herkkyysmäärytyksiä. Tärkeimmät näytteet tulevat tavallisimmista hoitoon liittyvistä infektioista, kuten virtsatie-, hengitystie- ja erilaisista haavainfektioista sekä verenmyrkytyksistä. (Anttila ym. 2018, 45.)

Tartuntaportti on taudinaiheuttajalle avautuva reitti ihmiselimestöön. Se syntyy, kun iho tai limakalvot vioittuvat haavojen, ruhjeiden tai toimenpiteiden, kuten injektioiden tai leikkausten yhteydessä. Suu voi olla tartuntaportti, jos bakteerit leviävät suun tai hampaiden tulehduspesäkkeistä veren välityksellä keskushermostoon, sydämeen, keuhkoihin, maksaan, munuaisiin tai jopa niveliin. (Karhumäki ym. 2009, 35.)

### 5.1 Leikkausalueen infektiot

Leikkausalueen infektiot jaetaan pinnallisiin ja syviin haavainfektioihin sekä leikkausalue- tai elininfektioihin. Leikkausalueen infektioista suurin osa ilmaantuu vasta potilaan jo kotiututtua. Tällaiset infektiot kirjataan hoitoon liittyviksi, jos ne ilmaantuvat 30 vuorokauden sisällä toimenpiteestä. Poikkeuksena ne tapaukset, joissa potilaalle on asetettu jokin vierasesine kuten ydinnaula tai proteesi, jolloin aika on yksi vuosi. Leikkausalueen eri infektioihin vaikuttavat oleellisesti potilaan perussairauksien lisäksi myös toimenpiteen kesto ja puhtausluokka. (Juutilainen ym. 2012, 121.) Leikkaushaavan infektion merkkejä ovat lisääntyvä märkäinen erityis, kipu, turvotus, punoitus ja kuumotus sekä potilaan lämmön ja tulehdusarvojen nousu (Juutilainen ym. 2012, 101).

Leikkaushaavan ommelaukkojen punoitus tai pieni märkiminen ompeleen kohdalla (ommelfisteli) ei merkitse infektiota. Leikkauksesta aiheutuva kudostrauma aiheuttaa ensimmäisinä leikkauksen jälkeisinä päivinä haavan ympäristössä normaaliin paranemiseen liittyvän tulehdusreaktion, joka laantuu vajaan viikon sisällä. Samasta syystä CRP-pitoisuus suurenee ja potilaan peruslämpö nousee tyypillisesti leikkauksen jälkeen kolmanteen leikkauksen jälkeiseen päivään asti ja laskee sen jälkeen. Leikkaushaavan infektio ilmenee kliinisesti yleensä vasta yli viikon kuluttua leikkauksesta. Leikkausalueen infektiot ovat keskeisimpiä hoitoon liittyviä infektioita. Seuranta varten niille on kehitetty infektion syvyyteen perustuvat määritelmät. (Juutilainen ym. 2018, 111).

Kaikki avonaiset haavat ja normaali iho sisältävät bakteereita. Niiden kliininen merkitys riippuu bakteerien määrästä ja taudinaiheuttamiskyvystä eli virulenssista sekä haavapotilaan yksilöllisestä vastustuskyvystä.

Haavainfektion oireiden ja löydösten tunnistaminen on hoidon kannalta oleellista mutta joskus hankalaa. Haavainfektion diagnoosi on kliininen ja perustuu oireisiin ja löydöksiin. Haavan ulkonäön ja potilaan oireiden ja yleistilan perusteella on arvioitava, onko haavassa infektiota ja miten vaikeasta infektiosta on kyse.

Klassisesti haavainfektioon viittaa märän erityis haavassa tai vähintään kaksi seuraavista: punoitus, kuumeitus, turvotus, kipu haavassa tai sen ympärillä, haavan hidastunut paraneminen, paha haju. (Juutilainen ym. 2018, 110-111.)

Bakteerien merkitys haavassa Juutilaisen ym. mukaan määritellään seuraavasti. **Kontaminoituneessa** haavassa on bakteereita, jotka eivät lisäänty eivätkä aiheuta kudosaauriota tai hidasta haavan paranemista. **Kolonisoituneessa** haavassa on lisääntyviä mikrobeja, jotka eivät kuitenkaan aiheuta kudosaauriota tai hidasta haavan paranemista. Kolonisaatiossa bakteerit ovat asettuneet elämään haavaan. **Haavainfektiossa** bakteerit lisääntyvät ja tuhoavat kudosta ja estävät haavan paranemista. Samalla käynnistyy elimistön puolustusvasteena tulehdusreaktio, jonka merkinä voidaan todeta punoitusta, turvotusta, kuumeitusta, kipua, lisääntynyttä märkäistä haavaeritettä ja hajua. (Juutilainen ym. 2018, 110.)

## 5.2 Virtsatiekatetriperäiset infektiot

Virtsatiekatetri on ohut, ontto ja taipuisa putki, joka voidaan viedä rakkoon joko virtsaputken kautta (alatiekatetrointi) tai suprapubisen kanavan kautta virtsan poistamiseksi virtsarakosta. Akuuttisairaaloissa tehdyssä prevalenssitutkimuksessa vuonna 2011 virtsatieinfektio oli neljänneksi yleisin hoitoon liittyvä infektio. Suomessa veriviljelypositiivisista hoitoon liittyvistä infektioista 18 prosenttia oli sekundaarisia ja näistä 37 prosenttia oli lähtöisin virtsateistä. Infektio liittyy erittäin usein virtsatiekatetrin käyttöön, rakon tähtytukseen tai muihin urologisiin toimenpiteisiin. Riski saada virtsatiekatetriperäinen infektio riippuu katetroinnin kestosta, katetrointimenetelmästä, katetrin hoidon laadusta sekä potilaan infektioherkkyydestä. Virtsatiekatetriperäinen infektio voi aiheuttaa prostatitiitin, epididymiitin, kystiitin, pyelonefriitin tai sepsiksen. Urosepsiksen kehittyminen on todennäköisempää virtsatiekatetriperäisessä kuin tavallisessa virtsatieinfektiossa. (Anttila ym. 2018, 208.)

### 5.3 Verisuonikatetriperäiset infektiot

Verisuoneen asetettuja katetreja käytetään nestehoidon ja suonensisäisen lääkityksen antamiseksi sekä verenpaineen ja hapetuksen seurantaan varten. Verisuonikatetreja ovat ääreislaskimo-, keskuslaskimo-, valtimo- ja keuhkovaltimokatetrit. Verisuonikatetrihoito aloitetaan potilaan yksilöllisen tarpeen mukaan. Lyhtyaikaiseen käyttöön tarkoitettu keskuslaskimokatetri asetetaan punktoimalla ihon läpi. Jos tarvitaan kuukausien mittaista suonyhteyttä, voidaan katetri tunneloida ihon alle tai laittaa ihon alle infuusioportti esimerkiksi sytostaattihoidon tai suonensisäistä ravitsemusta varten. Verisuonikatetrit ovat potilailla yleisiä. Vuonna 2014 julkaistussa eurooppalaisessa selvityksessä 81 prosentilla sairaalapotilaista oli ääreislaskimokatetri, 16 prosentilla keskuslaskimokatetri ja neljällä prosentilla valtimokatetri. Verisuonikatetri alentaa merkittävästi terveinkin ihmisen puolustuskykyä rikkoessaan ihon, joka normaalisti suojaa elimistöä ympäristön mikrobeja vastaan. Verisuonikatetrihoidon yleisyyden vuoksi myös niihin liittyvät infektiot kuten suonitulehdukset (flebiitit) ja bakteremiat ovat yleisiä. Katetri-infektiot ovat sairaalahoidossa olevilla potilailla yleisimpiä vierasesineinfektioita. (Anttila ym. 2018, 214.)

### 5.4 Sairaalakeuhkokuume

Sairaalakeuhkokuume on toiseksi yleisin hoitoon liittyvä infektio. Noin joka sadas akuutisairaalan potilas saa keuhkokuumeen. Eurooppalaisessa prevalenssitutkimuksessa keuhkokuume oli vuonna 2011 Suomessa kolmanneksi yleisin hoitoon liittyvä infektio leikkausalueen infektioiden ja yleisinfektioiden jälkeen. Tutkimuksessa sairaalakeuhkokuume todettiin 1,4 prosentilla sairaalassa olleista potilaista. (Anttila ym. 2018, 225.)

Merkittävä osa sairaalakeuhkokuumeista liittyy keinoilmatiehen, jolloin käytetään nimeä hengityslaittehoitoon liittyvä pneumonia eli ventilaattoripneumonia. (VAP). VAP on yleisin tehohoidossa syntyvä hoitoon liittyvä infektio. (Anttila ym. 2018, 225.) Se aiheuttaa hengityslaittehoito-, teho- ja sairaalahoitoaikojen pitenemistä sekä kuolleisuusriskin lisääntymistä tehohoidossa ja vuodeosastolla (Karihtala & Karjula 2018). Potilaan, jolla ei ole perussairauksia, riski saada keuhkokuume suunniteltuun toimenpiteeseen liittyvän intubaation seurauksena on alle prosentti. Toista ääripäätä edustaa hengitysvaikeusoireyhtymää (ARDS) sairastava potilas, joka tarvitsee pitkään mekaanista ventilaatiota. Tällaisen potilaan riski saada hoitoon liittyvä keuhkokuume on jopa 50 prosenttia. Sairaala-

keuhkokuume aiheuttaa lisäsairastavuutta ja lisäkuolleisuutta. Tuoreessa meta-analyysissä VAP:n aiheuttama lisäkuolleisuus oli 13 prosenttia. Kriittisesti sairaalla potilaalla VAP:n aiheuttamaksi lisäkuolleisuudeksi on saatu jopa 25 prosenttia, ja kun infektion aiheuttajana on korkean riskin mikrobi, kuten *Pseudomonas aeruginosa*, kuolleisuus on vieläkin suurempi. (Anttila ym. 2018, 225.)

Elimistön puolustusmekanismit pitävät keuhkon normaalisti steriilinä. Puolustusmekanismit koostuvat mekaanisesta puhdistuksesta ja fagosytoosista. Tärkein mekaaninen tekijä on värekarvojen toiminta, jonka intubaatioputki ja trakeostomiakanyyli estävät. Vierasesineet kuten esimerkiksi nielutuubi, aiheuttavat myös limakalvovaurioita, jotka toimivat bakteerien kiinnittymiskohtina. Sairaalakeuhkokuume syntyy tavallisimmin siten, että nenänielua kolonisoivat mikrobit aspiroidaan alempiin hengitysteihin. Terveetkin henkilöt aspiroivat pieniä määriä nenänielun eritteitä lähes päivittäin. Aspiraatiota tapahtuu merkittävästi enemmän, jos tajunnantaso on alentunut. Koska terveiden henkilöiden aspiroimat mikrobit ovat yleensä vähemmän virulenteja, kuten viridans streptokokkeja tai neisserioita, keuhkon puolustusmekanismit kykenevät hävittämään ne eikä keuhkokuumetta synny. Sairaalapotilaiden nenänielua kolonisoivat mikrobit ovat useammin virulenteja, kuten pneumokokki tai *Pseudomonas aeruginosa*, jolloin vähäinenkin mikrobimäärä ylittää keuhkon vastustuskyvyn ja syntyy keuhkokuume. Jos alempiin hengitysteihin pääsee virulenteja mikrobeja, tarvitaan fagosytoosiin neutrofiileja, ja näin ollen neutropenia onkin merkittävä bakteerikeuhkokuumeen riskitekijä. Voimakasta tulehdusreaktiota seuraava immuunijärjestelmän lama voi myös huonontaa vaikeasti sairaan potilaan kykyä parantua keuhkokuumeesta. Myös intubaatioputki tai trakeostomiakatetri voivat kontaminoitua ja niiden sisäpinnalle voi muodostua bakteeripitoinen biofilmi. Trakeostomia-aukko voi kolonisoitua usein myös *Staphylococcus aureus*- ja *Pseudomonas aeruginosa* -bakteereilla. (Anttila ym. 2018, 225-226.)

Varhainen VAP voi saada alkunsa jo intubaation yhteydessä, kun nenänielua mahdollisesti kolonisoivat virulentit mikrobit kulkeutuvat alempiin hengitysteihin. Erityisesti kiireelliseen intubaatioon liittyy aspiraation mahdollisuus. Kiireellisesti intuboiduilla potilailla (sydänpysähdys, äkillinen tajunnanalenema) onkin todettu huomattava varhaisen keuhkokuumeen riski. (Anttila ym. 2018, 226.)

Myöhäinen VAP syntyy tavallisimmin siten, että intubaatioputken kuffin yläpuolelle kertyy eritettä, jossa mikrobit lisääntyvät. Tämä runsaasti mikrobeja sisältävä erite valuu pitkin kuffin ulkoreunaa alempiin hengitysteihin. Trakeostomoidun potilaan pneumonia syntyy joko siten, että nenänielun mikrobeja aspiroidaan tai trakeostomia-aukon kolonisoivat



mikrobit kulkeutuvat alempiin hengitysteihin. Myös imukatetrilla voidaan viedä mikrobeja alempiin hengitysteihin. Bronkoskopiakin voi aiheuttaa ventilaattoripneumonian, jos bronkoskooppia ei ole puhdistettu ja desinfioitu asianmukaisesti. (Anttila ym. 2018, 226-227.)

### 5.5 Immuunipuutteisten potilaiden infektiot

Immuunipuutteisella potilaalla (anglosaksisessa kirjallisuudessa immunocompromized host) tarkoitetaan potilasta, jonka infektion vastustuskyky on heikentynyt vaikean perustaudin tai siihen annetun hoidon takia. Tällaisia potilaita ovat kasvaintauteja, erityisesti pahanlaatuisia veritauteja sairastavat, sekä synnynnäistä immuunipuutostilaa sairastavat potilaat. Elin- tai kantasolusiirtopotilailla infektiopuolustuskykyä heikentää pitkäaikainen hyljinnänestoon käytettävä lääkitys. Muita infektiopuolustusta heikentäviä tekijöitä ovat HIV-infektio, maksakirroosi, pernan poisto ja keskosuus. Solunsalpaajahoitojen yleistyminen syöpätautien lisäksi monien autoimmuuni- ja sidekudostautien hoidossa on lisännyt immuunipuutteisten potilaiden määrää. Kehittyneet syöpäpotilaiden tukihoidot, kuten valkosolukasvutekijöiden käyttö ja aikaisempaa paremmat valmiudet hoitaa vuotokomplikaatioita, mahdollistavat entistä tehokkaampien solunsalpaajahoitojen antamisen. Lisäksi nykyaikaisen tehohoidon avulla pystytään pitämään hengissä vaikeasti sairaita potilaita aikaisempaa pidempään.

Immuunipuutteisten potilaiden määrän kasvaessa monien aikaisemmin harmittomina pidettyjen mikrobien aiheuttamat infektiot ovat yleistyneet. Näille potilaille elimistön normaaliin mikrobistoon kuuluvat tai elimistössä latenttina olevat mikrobit aiheuttavat henkeä uhkaavia infektioita. Myös ympäristössä elävien sienten, kuten *Aspergillus* -homeiiden itiöt aiheuttavat hengitysteihin päästessään vakavia infektioita. Immuunipuutteisilla potilailla infektioiden diagnostiikka on vaikeaa klassisten infektion merkkien puuttuessa. Myös infektion eteneminen on rajua ja ennalta arvaamatonta. Näillä potilailla infektioiden torjunnan kulmakivinä ovatkin sekä ennalta ehkäisevät toimenpiteet, että riittävän tehokkaan ja laajakirjoisen mikrobilääkkeen anto heti infektioepäilyn herätessä. (Anttila ym. 2018, 242.)

Taulukko 4. Immuunipuutosta aiheuttavia sairauksia (Anttila ym. 2018, 242).

Syntyneet immuunipuutostilat
<ul style="list-style-type: none"> <li>• hypogammaglobulinemia</li> <li>• syntyneet fagosytoosihäiriöt</li> <li>• syntyneet soluvälitteisen immuuniteetin häiriöt</li> </ul>
Syöpätaudit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lymfoomat</li> <li>• myelooma</li> <li>• leukemiat <ul style="list-style-type: none"> <li>– akuutit leukemiat</li> <li>– krooniset leukemiat</li> </ul> </li> <li>• Solunsalpaajahoitoja saavat kiltojen elinten syövät</li> </ul>
Puolustuskykyä lamaava lääkitys (solunsalpaajat, kortikosteroidit, biologiset lääkkeet)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• autoimmuuni- ja sidekudostaudit</li> <li>• eläinsirrot</li> <li>• luuytimen- ja kantasolujensirrot</li> </ul>
HIV-infektio
Maksakirroosi
Keskosuus
Pernan poisto

## 5.6 Sepsis

Sepsis eli verenmyrkytys on mikrobien aiheuttama henkeä uhkaava yleisinfektio, jossa mikrobit leviävät verenkierron mukana kaikkialle elimistöön. Vaikea sepsis määritellään tilaksi, jossa potilaalla on varmistetun tai vahvasti epäillyn infektion lisäksi tulehdusvaste ja jokin elintoimintahäiriö. Sepsiksen voi aiheuttaa mikä tahansa infektio, mutta useimmiten taustalla on keuhkokuume tai stafylokokin aiheuttama ihoinfektio. Myös ruoansulatuskanavan infektiot tai virtsatieinfektiot voivat aiheuttaa sepsiksen. Anamneesi voi antaa viitettä infektion lähteestä, koska siitä käy ilmi, onko potilaalle tehty pernan poisto ja onko hänellä esimerkiksi haavoja, puremia tai hampasongelmia, joista bakteeri on voinut päästä verenkiertoon. Myös matkustusanamneesi on tärkeä. Sairastumisriskiä lisäävät korkea ikä ja immuunivastetta heikentävät perussairaudet, kuten diabetes, alkoholismi ja erilaiset kortisonihoitoja tarvitsevat sairaudet, mutta myös täysin terve ihminen voi saada sepsiksen (Ahonen, ym. 2016. 726).

Sepsiksen hoitoon ja ennusteeseen voidaan vaikuttaa tunnistamalla varhain sepsiksen oireet. Sairaanhoidajan rooli sepsiksen oireiden tunnistamisessa on erittäin merkittävä,

sillä he vastaavat potilaan hoidosta ja tarkkailusta. Sepsispotilaat tuntevat itsensä kiipeiksi: heillä on niin sanottu yleinen sairaudentunne. Sepsistä tulee epäillä potilaalla, jonka vointi heikkenee äkillisesti. Potilaalla voi ilmetä kuumetta tai alilämpöä, vilunväristyksiä, pahoinvointia ja hengityksen tihentymistä, ja he voivat olla sekavia. Vaikeassa sepsiksessä hengitys vaikeutuu entisestään, virtsan erityys vähenee ja ääreisverenkierto heikkenee. Ihon pienet verenpurkaumat voivat viitata meningokokin aiheuttamaan sepsikseen (Ahonen, ym. 2016. 726).

Sepsiksen ehkäisemiseksi infektiot tulee hoitaa hyvin. Lisäksi on huolehdittava haavojen hoidosta ja tarvittavan antibiootihoidon aloittamisesta, jos potilaalla havaitaan alkava infektio. Jos potilaalla on jo todettu infektio, hänen verenpainettaan tulee seurata, sillä matala verenpaine voi olla ensimmäinen merkki alkavasta sepsiksestä.

Potilaalta, jolla epäillään sepsistä, tulee ottaa veriviljelyt (kaksi kertaa), mielellään 30-60 minuutin välein. Jos on kiireellinen tilanne, näytteet voidaan ottaa samanaikaisesti, mutta eri kyynärtaipeista. Molemmilla kerroilla kaksi näytettä, aerobi- ja anaerobipullot. Veriviljely pyritään ottamaan ennen mikrobilääkityksen aloittamista ja näytteenoton jälkeen aloitetaan mikrobilääke välittömästi. Myös muita viljelynäytteitä on hyvä ottaa, varsinkin kaikista tiedossa olevista infektion lähteistä. Jos potilaalla on haavoja, niistä otetaan viljelynäytteet. Samoin voidaan ottaa viljelynäyte muun muassa virtsasta, ysköksestä, likvorista ja nielusta.

**Sepsiksen hoidon** kannalta on ehdottoman tärkeää selvittää infektion alkulähde. Sepsiksessä veriviljely on usein positiivinen. Lisäksi suositellaan veren leukosyyttien määrän ja CRP-pitoisuuden mittausta. Tilanteen mukaan tehdään muitakin kokeita: verenkuvaa ja trombosyyttiarvot (PVKT), elektrolyyttitasapaino (Na, K, Krea), sydänfilmi (EKG) ja uloste- ja virtsiljely. (Ahonen, ym. 2016. 726).

Sairaanhoitajalla on sepsiksestä runsaasti tietoa käytettävissä, mutta tieto vaatii kriittistä arviointia ja validointia, että juuri hoidossa oleva potilas saa hänelle sopivimman hoidon. Sepsispotilaan hoidossa tärkeää on verenkierron tarkkailu ja ylläpito. Potilaalta seurataan verenpainetta, sykkettä, diureesia, veren happoemästäsapainoa ja laktaattipitoisuutta. Tajunnantason muutokset ovat merkki merkittävästä verenkierron vajeesta, joten potilaan tajunnan seuranta Glasgow Coma Scalella (taulukko 6) on tärkeää. Usein sepsispotilaat kärsivät nestevajeesta, joten yksi tärkeimpiä alkuvaiheen hoitoja on potilaan nesteyttäminen (parenteraalinen nestehoito). Potilaan ravitsemuksesta tulee myös huo-

lehtia. Usein ravinto annetaan ravitsemusliuoksella mahasuolikanavaan tai parenteraalisesti. Verensokerin seuranta on tärkeää, sillä normaalit verensokeriarvot parantavat ennustetta. Verenkiertovaje ja heikentynyt ääreisverenkierto altistavat potilasta ihorikoille, minkä vuoksi sepsispotilaan hoidossa tulee muistaa hyvä asentohoito ja ihon hoito. Asentohoitoa ryhdytään toteuttamaan heti, kun potilaan hemodynamiikka (verenkierto) sen sallii (Ahonen, ym. 2016. 726-727).

Potilaalle tulee aloittaa mahdollisimman pian mikrobilääke- eli antibioottihoito. Lääkitys aloitetaan mielellään veriviljelynäytteiden oton jälkeen, mutta jos potilas on erittäin huonokuntoinen, voidaan mikrobilääkitys aloittaa heti. Lääkitys aloitetaan laskimonsisäisesti potilaan perussairaudet, aikaisemmat mikrobilääkkeet ja suositukset huomioon ottaen (empiirinen lääkehoito). Kun infektion aiheuttaja ja mikrobiresistenssi on saatu selville, lääkehoitoa tarkistetaan herkkyysmäärityksen perusteella (tarkennettu jatkohoito). Veriviljelyvastauksen saaminen kestää yleensä 1-3 vuorokautta. Potilaan elimistön tulehdusreaktiota voidaan hillitä kortisonihoidolla. Vaikean sepsiksen hoidossa voidaan käyttää myös aktivoitunutta proteiini C –valmistetta, joka vähentää elimistön ja tulehduksen aiheuttamaa veren hyytymisjärjestelmän aktivoitumista. (Ahonen, ym. 2016. 726-727.)

Sepsispotilaan tarkkailuun sairaanhoitajalla on useita tukimuksen ja käytännön kautta kehitettyjä työkaluja. Näitä ovat muun muassa SIRS, cABCDE, (q)SOFA ja NEWS.

Yleistyneen tulehdusvasteen (SIRS - Systemic inflammatory response syndrome) kriteerit, joita voi käyttää arvioitaessa sepsiksen vakavuutta, mutta joiden perusteella ei voida pelkästään päättää sairaalahoidon tarvetta:

- Kehon lämpötila  $> 38\text{ °C}$  tai  $< 36\text{ °C}$
- Nopea syke  $> 90/\text{min}$
- Tihentynyt hengitys  $> 20/\text{min}$  tai  $\text{pCO}_2 < 4.3\text{ kPa}$  spontaanihengityksellä
- Leukosyyttiarvo  $> 12 \times 10^9/\text{l}$  tai  $< 4 \times 10^9/\text{l}$  tai  $> 10\%$  epäkypsiä neutrofiilejä (Anttila 2013).

SOFA-asteikko. Sepsispotilaan tilan ja ennusteen arviointiin käytettävä pisteytysmalli, jossa otetaan huomioon hengityksen, sydämen ja verenkierron, maksan, munuaisten ja hermoston toiminta sekä veren hyytyminen. Uuden määritelmän mukaan potilaalla katsotaan olevan sepsis, mikäli hänellä on infektion lisäksi vähintään yksi uusi elinhäiriö. Elinhäiriö määritellään SOFA-pisteiden avulla (sequential (sepsis-related) organ failure assessment): elinhäiriöksi katsotaan vähintään 2 pisteen nousu. (Kaukonen, 2016.)

Taulukko 5. SOFA-pisteasteikko (Kaukonen, 2016).

TAULUKKO 1.					
SOFA-pisteasteikko (sequential (sepsis-related) organ failure assessment). Vähintään 2 pisteen nousu tarkoittaa elinuhäiriötä. GCS = Glasgow'n kooma-asteikko.					
	SOFA-pisteet				
	0	1	2	3	4
Hengitys, PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	≥ 400 mmHg (53,3 kPa)	< 400 mmHg (53,3 kPa)	< 300 mmHg (40,0 kPa)	< 200 mmHg (26,7 kPa)	< 100 mmHg (13,3 kPa)
Verenkierto	keskiverenpaine ≥ 70 mmHg	keskiverenpaine < 70 mmHg	dopamiini < 5 µg/kg/h tai dobutamiini (kaikki annokset) vähintään 1 tunnin ajan	hengityskonehoito dopamiini 5,1–15 µg/kg/h tai adrenaliini ≤ 0,1 µg/kg/h tai noradrenaliini ≤ 0,1 µg/kg/h vähintään 1 tunnin ajan	hengityskonehoito dopamiini > 15 µg/kg/h tai adrenaliini > 0,1 µg/kg/h tai noradrenaliini > 0,1 µg/kg/h vähintään 1 tunnin ajan
Munaiset, kreatiniinidiureesi/24 h	< 110 µmol/l	110–170 µmol/l	171–299 µmol/l	300–440 µmol/l < 500 ml	440 µmol/l < 200 ml
Maksa, bilirubiini	20 µmol/l	20–32 µmol/l	33–101 µmol/l	102–204 µmol/l	204 µmol/l
Hyytyminen, trombosyytit	≥ 150 x 10 <sup>9</sup> /l	< 150 x 10 <sup>9</sup> /l	< 100 x 10 <sup>9</sup> /l	< 50 x 10 <sup>9</sup> /l	< 20 x 10 <sup>9</sup> /l
Tajunta, GCS-pisteet	15	13–14	10–12	6–9	< 6

qSOFA on yksinkertaistettu SOFA-asteikko, jossa otetaan huomioon systolinen verenpaine, hengitystaajuus. Glasgow coma scale on aivovammapotilaiden kliiniseen valvontaan sopiva asteikko, jonka pisteytys perustuu mm. silmien avaamiseen sekä liikevasteeseen. GCS soveltuu tajunnan tason arvioimiseen muissakin tapauksissa.

Taulukko 6. qSOFA-kriteerit (Kaukonen, 2016) ja Glasgow coma scale (Kallela &amp; Lindsberg, 2018).

## qSOFA-kriteerit (Quick SOFA).

Hengitystaajuus ≥ 22/min

Muuttunut tajunnan taso

Systolinen verenpaine ≤ 100 mmHg

Toiminto	Reagointi	Pisteet
Silmien avaaminen	Spontaanisti	4
	Puheelle	3
	Kivulle	2
	Ei vastetta	1
Puhevaste	Orientoitunut	5
	Sekava	4
	Irrallisia sanoja	3
	Ääntelyä	2
	Ei mitään	1
Paras liikevaste	Noudattaa kehotuksia	6
	Paikallistaa kivun	5
	Väistää kipua	4
	Fleksio kivulle	3
	Ekstensio kivulle	2
	Ei vastetta	1
Yhteensä		3–15 pistettä

## 5.7 Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta ja yleisimmät aiheuttajamikrobit

Euroopan tautikeskus (ECDC) toteutti vuosina 2011 ja 2016 tutkimuksen, jossa kartoitettiin hoitoon liittyviä infektioita ja mikrobilääkkeiden käyttöä Euroopassa. Suomessa tutkimusta koordinoi Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Tässä tutkimuksessa todettiin, että suomessa 8,8% potilaista todettiin vähintään yksi hoitoon liittyvä infektio. Kuten taulukossa 1 näytetään, yleisimmät aiheuttajamikrobit olivat *Staphylococcus Aureus* (20%) ja *Escherichia coli* (17%). Yleisimmät infektiotyypit taas olivat leikkausalueen infektiot (21%), vakava yleisinfektio (20%) ja keuhkokuume (19%). (Arifulla ym. 2018.)

Taulukko 7. Yleisimmät aiheuttajamikrobit (Arifulla ym. 2018).

Mikrobiologisesti varmistetut hoitoon liittyvät infektiot ja yleisimpien aiheuttajamikrobien jakauma infektiotyypeittäin 2016 sekä kaikki varmistetut infektiot ja niiden mikrobijakauma vuoden 2011 prevalenssitutkimuksessa.							
Osa infektioista on sekainfektioita, joissa useita aiheuttajamikrobeja.							
Aiheuttajamikrobi tai -mikrobiryhmä	Leikkausalueen infektio (n = 109), n (%)	Veriviljelypositiivinen yleisinfektio (n = 84), n (%)	Keuhkokuume (n = 26), n (%)	Virtsatieinfektio (n = 74), n (%)	Muu (n = 99), n (%)	Kaikki hoitoon liittyvät infektiot 2016 (n = 392), n (%)	Kaikki hoitoon liittyvät infektiot 2011 (n = 360), n (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	53 (34)	26 (27)	3 (9)	1 (1)	17 (13)	100 (20)	62 (13)
<i>Escherichia coli</i>	16 (10)	17 (18)	1 (3)	45 (54)	8 (6)	87 (17)	61 (13)
Koagulaasinegatiiviset stafylokokit	21 (13)	15 (15)	2 (6)	1 (1)	7 (5)	46 (9)	45 (10)
<i>Clostridium difficile</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	44 (33)	44 (9)	31 (7)
Enterokokit	7 (4)	8 (8)	2 (6)	8 (10)	13 (10)	38 (7)	62 (13)
Klebsiella-lajit	4 (3)	6 (6)	3 (9)	8 (10)	3 (2)	24 (5)	29 (6)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8 (5)	1 (1)	1 (3)	8 (10)	5 (4)	23 (5)	29 (6)
Kandida-lajit	10 (6)	1 (1)	5 (14)	0 (0)	8 (6)	24 (5)	24 (5)
Muut	39 (25)	23 (24)	18 (51)	13 (15)	29 (22)	122 (24)	119 (26)
Aiheuttajamikrobeja yhteensä	158 (100)	97 (100)	35 (100)	84 (100)	134 (100)	508 (100)	462 (100)

Hoitoon liittyviä infektioita on seurattu Suomessa vuodesta 1999. Tähän tarkoitukseen kehitettyyn SIRO -ohjelmaan osallistuvat kaikki suomalaiset yliopistosairaalat ja osa muista sairaaloista. Ohjelman avulla seurataan niitä hoitoon liittyviä infektioita, joilla on huomattava kansanterveydellinen merkitys. Seurantaosioita on neljä ja ne ovat: veriviljelypositiiviset sairaalainfektiot, leikkausalueen infektiot, prevalenssitutkimukset ja *Clostridium difficile* infektiot. Tarkoituksena on auttaa sairaaloita ehkäisemään hoitoon liittyviä infektioita ja koota tietoa niiden esiintymisestä. THL on listannut ohjelmalle seuraavat tavoitteet:

- hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisy
- seurannan ja siihen liittyvän palautteen kehittäminen
- yhteiset määritelmät ja menetelmät seurantaan
- esiintyvyyksilukuja sairaaloiden käyttöön
- yhteisiä torjuntaohjeita ja suosituksia
- sairaalaepidemiaselvitykset
- koulutus ja kurssitoiminta
- tutkimus

(THL 2019.)

### 5.8 Moniresistentit mikrobit

Moniresistentti bakteeri on bakteeri, joka on vastustuskykyinen useille infektion hoidossa yleisesti käytetyille antibiooteille. Tämän takia moniresistenttien bakteereiden aiheuttamien infektioiden hoito on vaikeampaa, vaikka niiden taudinaiheuttamiskyky ei merkittävästi poikkea muista bakteereista. Moniresistentin bakteerin kantajat eristetään sairaalahoidossa. (Terveyskylä 2017.) Resistentit bakteerit aiheuttavat lisääntyviä kustannuksia, hoitoaikojen pidentymistä ja tehoton aloitushoito lisää potilaiden kuolleisuutta (Anttila ym. 2018, 53). Hoitoon liittyviä infektioita aiheuttavat bakteerit ovat myös muita bakteereita useammin resistenttejä antibiooteille (Anttila ym. 2018, 46).

Sairaalahygienisesti merkittäviä resistenttejä bakteereja ovat metisilliinille resistentti *Staphylococcus aureus* (MRSA), vankomysiinille resistentti enterokokki (VRE), enterobakteerien ESBL- ja CPE-kannat sekä moniresistentit *Pseudomonas aeruginosa* ja *Acinetobacter baumannii* kannat. Seulontanäytteitä ei suositella otettavan antibioottihoidon aikana. MRSA näyte otetaan näytetikulla nenästä, nielusta ja peräaukon suulta. Muut seulontanäytteet otetaan peräaukon suulta tai ulosteesta. Lisäksi näytteet otetaan haavoista tai ihovauriokohdista. (VSSHP, 2019.)

Yhä useammat bakteerit ovat kehittäneet vastustuskyvyn antibiooteille ja ongelma on maailmanlaajuinen. Euroopassa arviolta noin 33 000 ihmistä kuolee vuosittain infektioihin, joihin antibiootit eivät tehoa. Näistä infektioista suurin osa esiintyy sairaalahoidossa olevilla potilailla. Suomessa tämä luku on arviolta 90 kuolemaa vuodessa. Hoitoon liittyvistä infektioista vain alle 10% on moniresistenttien mikrobien aiheuttamia. Vaikka jotkut bakteerit ovat luonnostaan resistenttejä tietyille antibiooteille, mikrobilääkkeiden liiallinen

käyttö aiheuttaa resistenttien bakteereiden syntymistä ja leviämistä. Mikrobilääkeresistenssin ehkäisyssä tärkeää on infektioiden ehkäisy, resistenttien bakteerien leviämisen estäminen sekä antibioottien vastuullinen käyttö. (THL 2018b.)



## 6 INFEKTIOIDEN TORJUNTA JA ENNALTAEHKÄISY SAIRAALAYMPÄRISTÖSSÄ

Sairaalainfektioiden ehkäisyn historia alkaa 1840-luvulta. Unkarilainen obstetriikko Ignác Semmelweis ja englantilainen kirurgi Joseph Lister toivat käsien ja instrumenttien desinfektion leikkaustoimintaan. Postoperatiivinen mortaliteetti pieneni 80-90% muutamassa vuodessa.

Sveitsiläisessä tutkimuksessa on todettu käsihygienian tehostamisen vähentävän sairaalainfektioiden määrää vielä nykyisen korkeatasoisen sairaalahygienian aikaanakin. Moderni sairaalahygienia käsittää paljon muutakin kuin instrumentti- ja käsihygienian, vaikka ne ovat edelleen yksi sen kulmakivistä. Sairaalainfektion sattuessa infektion perimmäinen ”syy” on yleensä potilaassa ja siinä sairaudessa, jonka vuoksi potilas on hoidossa. (Kujala ym. 2005, 42-44).

Sairaala vapautuu ”syyllisyydestä”, jos sillä on käytössä vain hoitomenetelmiä, joissa odotettavissa oleva terveydellinen hyöty ylittää laskennallisen haitan (mm. sairaalainfektoriskin) ja, jos sairaala on torjunut sairaalainfektioita potilasturvallisuuden vaatimassa mitassa. On kuitenkin esitetty, että eräillä hoidon alueilla ollaan lähellä rajaa, jossa hienostuneet potilaan seuranta- ja hoitotekniikat vaarantavat infektoriskin kautta enemmän potilasturvallisuutta kuin tuottavat terveyttä. (Kujala ym. 2005, 42-44).

Työntekijä vapautuu ”syyllisyydestä”, jos hän on valinnut turvallisimman mahdollisen hoitotavan ja noudattaa sairaalainfektioiden torjumiseksi annettuja ohjeita. Edes epidemian sattuessa sairaalainfektioille ei ole osoitettavissa yksilöitävissä olevaa ”syyllistä”. (Kujala ym. 2005, 42-44).

Vaikka yksittäiseen sairaalainfektion syntyyn ei kyetä eikä pyritä yleensä löytämään syyllistä hoitohenkilökunnan joukosta, tunnolliset työntekijät helposti syyllistävät itse itsensä. Erityisen helposti näin käy silloin, kun osastolla on infektioepidemia. Sairalahygieniakoulutus painottaa infektioiden torjunnassa hyvin yksinkertaisia torjuntakeinoja. Keskeisiä ovat käsihygienia ja vähän vaurioittavat ja aseptiset työtekniikat. (Kujala ym. 2005, 42-44).

Sairaalainfektioiden ehkäisy on arvioitu olevan taloudellisesti yksi kannattavimmista ehkäisevän terveydenhuollon toimista. Torjuntajärjestelmän rakennetta ei tule suoraan kopioida muista maista. Suomessa torjunta lepää enemmän suorittavien henkilöiden ammattitaidon ja asenteiden varassa, kuin esimerkiksi Yhdysvalloissa, jossa korostetaan keskitettyä valvontaa (Kujala ym. 2005, 42-44).

Sairaalahoitoon liittyy aina infektioriski. Sairaalainfektio on infektio, joka on tullut tai saanut alkunsa sairaalahoidon aikana. Se voi ilmaantua sairaalasta pääsyn jälkeenkin. Tätä tapahtuu entistä useammin, koska leikkauksia ja toimenpiteitä tehdään paljon päiväkirurgisesti ja hoitoajat sairaalassa ovat lyhentyneet. Leikkaushaavainfektiot ja vastasyntyneiden infektiot ovat aina sairaalainfektioita. Muita tavallisia sairaalainfektioita ovat virtsatieinfektiot, suolistoinfektiot, kanyyli-infektiot ja hengitystieinfektiot. Yleisimpiä sairaalainfektioista johtuvia kuolinsyitä ovat keuhkokuume ja verenmyrkytys (sepsis). (Lax & Mikkola. 2004, 12.)

### 6.1 Sairaalahygienia ja aseptiikka

Sairaalahygienialla tarkoitetaan niitä toimia, joita terveyden- ja sairaanhoidossa tehdään tartuntojen ehkäisemiseksi ja estämiseksi. Hyvä sairaalahygienian toteutus on jokaisen hoitotyössä työskentelevän ammattilaisen ydintehtävä. Infektioita torjutaan noudattamalla hyvää käsihygieniaa, huolehtimalla hoitoympäristön ja välineistön puhtaudesta sekä toimimalla aseptiikan periaatteiden mukaisesti. (Karhumäki ym. 2009, 59.)

Aseptiikkaa käsitteenä voisi ajatella sairaalahygieniaa ohjaavana kulmakivenä. Aseptiikalla tarkoitetaan kaikkia toimenpiteitä tai toimintatapoja, joilla pyritään ehkäisemään ja estämään infektioiden syntyä. Tavoitteena on suojata ihmistä saamasta mikrobitartuntoja. Aseptiikan avulla estetään mikrobien pääsy potilaaseen, hoitovälineistöön ja potilasta hoitavaan henkilöstöön. (Karhumäki ym. 2009, 59.)

Kujala ym. määrittelevät aseptiikan seuraavalla tavalla: ”Aseptiikan tarkoitus on suojata steriiliä materiaalia tai elävää kudosta mikrobeilta estämällä, poistamalla tai tuhoamalla mikrobeja.” (Kujala ym. 2005, 139.)

### 6.1.1 Aseptinen omatunto

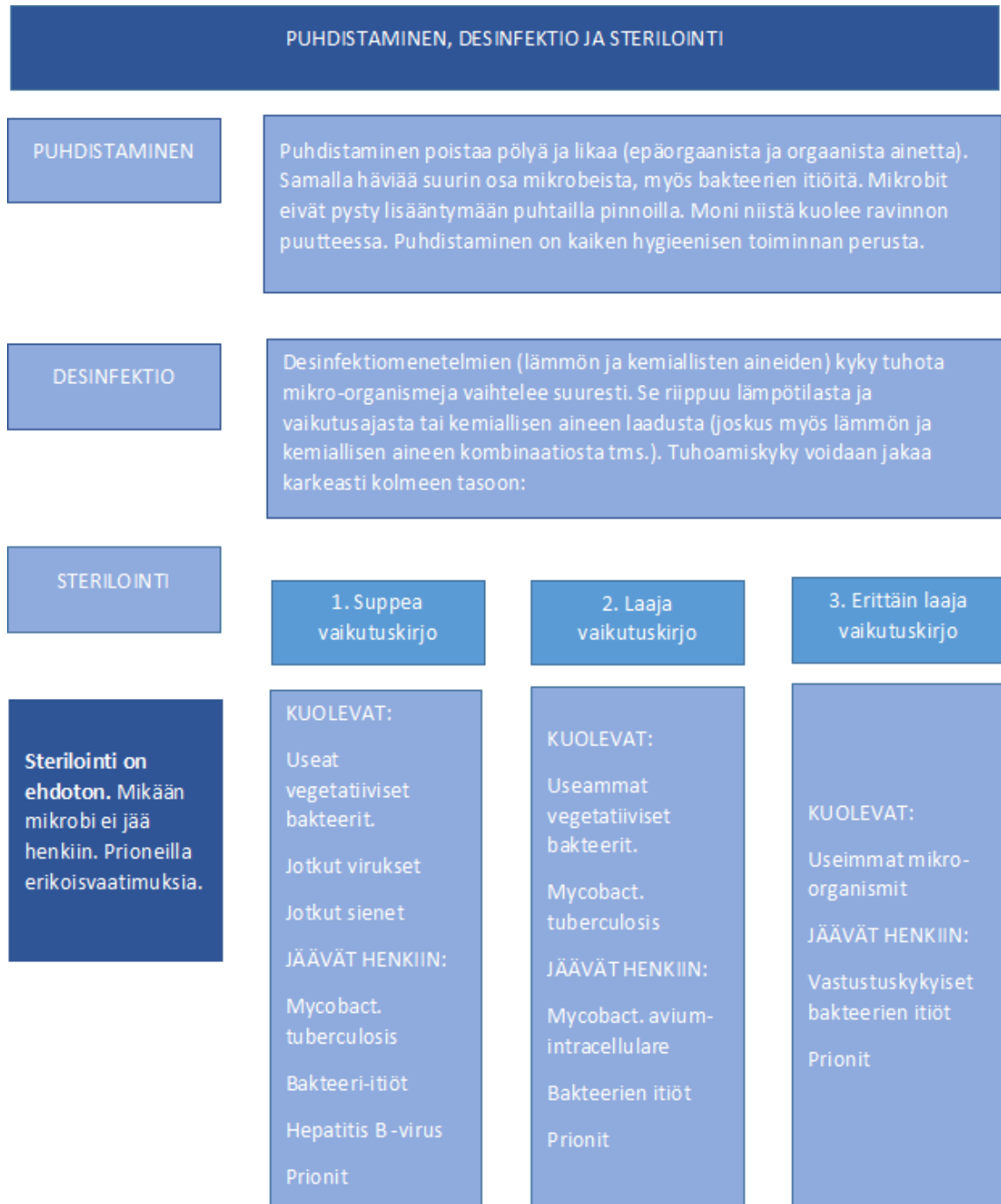
Aseptinen omatunto on kaiken ammatillisen toiminnan lähtökohta. Sillä tarkoitetaan hoitotyön ammattilaisen omaksumaa sisäistettyä toimintatapaa, jossa hoitaja toimii aina aseptisen työjärjestyksen ja steriilien periaatteiden mukaisesti. Aseptinen omatunto tarkoittaa siis sitoutumista aseptiseen työskentelyyn riippumatta toisten työntekijöiden valvonnasta. Seuraamalla jatkuvasti alansa kehitystä ja noudattamalla tutkittuun tietoon perustuvia hygieniaohteita hoitaja varmistaa oman ammattitaitonsa laadun säilymisen. (Karhumäki ym. 2009, 59.)

### 6.1.2 Aseptinen työjärjestys

Aseptisellä työjärjestyksellä tarkoitetaan hoitotyön suunnitelmallista toteuttamista puhtaasta liikkeeseen. Kaikki toiminta osastoilla ja kotihoidossa suunnitellaan aseptisen työjärjestyksen mukaisesti: ensin hoidetaan infektoitumattomat ja sitten infektoituneet potilaat. Lääkärin kierrot, leikkausvalmistelut, haavahoidot, siivous ja kotisairaanhoidon kotikäynnit tehdään aseptisen työjärjestyksen mukaisesti. Suositeltavaa on, että esimerkiksi kirurgisella vuodeosastolla haavojen hoito suunnitellaan siten, että se tehdään ennen siivousta. Pölyhiukkasten laskeutuminen siivouksen jälkeen vie aikaa vähintään kaksi tuntia. (Karhumäki ym. 2009, 59.)

### 6.1.3 Puhdistus, desinfektio ja sterilointi

Puhdistus, desinfektio ja sterilointi ovat perusmenetelmiä, joiden avulla varmistetaan, että potilaan hoidossa käytetyt hoitovälineet ja instrumentit eivät aiheuta potilaalle infektioriskiä ja hoitoympäristö on riittävän turvallinen. Välineistä aiheutuva infektioriski riippuu olennaisesti välineen käyttötarkoituksesta; esimerkiksi potilaan yöpöytä joutuu kosketuksiin vain ihon kanssa, jolloin mikrobeilla ei ole käytettävissä sopivaa infektioporttia; tällöin riittää puhdistus. Kun taas ortopedisessä tekonivelleikkauksessa käytettävät instrumentit joutuvat kosketukseen äärimmäisen infektioltaan keinoaineen kanssa, jolloin ne eivät saa aiheuttaa vähäistäkään infektioriskiä; ne tulee steriloida. (Kujala ym. 2005, 134.)



Kuvio 1. Puhdistaminen, desinfektio ja sterilointi (Kujala ym. 2005, 135).

## 6.2 Henkilökohtainen hygienia

Hyvä henkilökohtainen hygienia ja asianmukainen ulkoasu kuuluvat hoitajan ammatillisuuteen. Ihminen on infektioiden lähde puhtaissa tiloissa. Ihmisessä ja hänen elinympäristössään on runsaasti mikrobeja. Ihon mikrobit ovat joko pysyviä (ns. Normaalifloora) tai väliaikaisia. Niiden määrä vaihtelee kosteuden ja sijainnin mukaan kehon eri alueilla. Hyvä henkilökohtainen hygienia vaatii vartalon ihon päivittäistä pesua ja huolellista intiimiä ja suuhygieniaa. Hiukset tulee pestä riittävän usein, koska päänahassa ja hiuksissa on runsaasti mikrobeja. Rasvaiset hiukset sisältävät enemmän mikrobeja kuin kuivat. Kuivasta päänahasta taas leviää enemmän hiukkasia ja hilsettä ympäristöön. Hiusten koskettelua, harjaamista ja hiuspohjan raapimista tulee välttää työtiloissa. Hiussuojan käyttö on välttämätöntä monissa hoitotyön työtehtävissä. Parran ja viiksien alueella on paljon mikrobeja. Näiden alueiden hygieniasta huolehditaan hiusten tapaan. Työssä tulee välttää ihon epäpuhtauksien ja näppylöiden koskettelua. Hyvään nenä- ja suuhygieniaan kuuluvat nenän ja suun alueiden koskettamisen välttäminen, oikeat yskimis- ja niistämis-tavat sekä hampaiden hyvä hoito ja säännöllinen puhdistaminen. Huono suuhygienia ja rikkiäiset hampaat lisäävät henkilöstön sairastumisriskiä (Karhumäki ym. 2009, 60-61).

Hoitotyössä ei käytetä rannekelloja eikä käsikoruja, sillä niiden alle jäävä kosteus lisää mikrobikasvustoa. Kaula ja korvakorutkin saattavat kontaminoitua sairaalan mikrobiflooralla. Lävistyksiset ovat infektioriski. Hoitotyössä vältetään myös voimakkaiden hajusteiden käyttöä. Ne saattavat aiheuttaa yliherkkyysoireita esimerkiksi astmaa sairastavilla potilailla, ja voivat ärsyttää käyttäjänkin ihoa (Karhumäki ym. 2009, 60-61).

### 6.2.1 Käsihygienia

Käsihygienialla tarkoitetaan toimia, joilla pyritään vähentämään infektioiden ja niitä aiheuttavien mikrobien siirtymistä käsien välityksellä. Näihin toimiin luetaan käsien pesu ja desinfiointi sekä käsien ihon hoito ja suojakäsineiden käyttö.

Kädet pestään, kun ne ovat näkyvästi likaiset tai jos käsihuuhteiden sisältämä glyseroli on kerrostunut käsiin. Käsienpesumenetelmää, jossa kädet pestään ensin saippualliuoksella ja sen jälkeen desinfioidaan alkoholihuuhteella, käytetään hoidettaessa potilasta, jolla on *norovirusinfektio* tai *Clostridium Difficile –infektio*. Nämä mikrobit eivät häviä kärsistä pelkällä käsihuuhteella (Karhumäki ym. 2009, 60-61).

Käsien kuivaaminen on tärkeää, koska kosteat, pesun jälkeen huonosti kuivatut kädet levittävät *klebsiellaa, serratiaa, pseudomonasta, enterobakteereita ja kolibakteereja*. Kädet kuivataan nopeasti paperilla, mikä vähentää mikrobien määrää iholta. Pyyherullan käyttö on hitaampaa, eikä sen toimintavarmuus ole taattu. Puhaltimen käyttö käsien kuivaamiseksi on hitain vaihtoehto. Sen käyttö kestää 30 sekuntia, minkä jälkeen kädet ovat edelleen kosteat. Lisäksi eräät puhaltimet saattavat kontaminoida kädet korvausilman mukana tulleilla *Staphylococcus aureus* -bakteereilla (Karhumäki ym. 2009, 60-61).

Kädet desinfioidaan alkoholihuuhteella tai –geelillä, jota myös iho-ongelmaisten on todettu kestävän hyvin. Mitä suurempi aineen alkoholipitoisuus on, sitä tehokkaampi se on ja sitä nopeammin se haihtuu iholta. Yleisimpiä ovat 80 prosenttia etanolia sisältävät valmisteet, joihin on lisätty hoitoainetta (esim. 2 prosenttia glyserolia) estämään käsien kuivumista ja ihottumia. Mukana voi olla myös klorheksidiiniä. Klorheksidiini saattaa kuitenkin aiheuttaa yliherkkyysoireita. Käsien desinfointi on tehokas ja nopea infektioiden ehkäisykeino. Käsihuuhteen käyttö vie aikaa vain 20 sekuntia, kunhan käsihuuhtetta on saatavissa potilaan vieressä. Sitä voi käyttää siirryttäessä työtehtävästä toiseen, koska käsidesinfektioita ei tarvitse suorittaa pesualtaalla. (Karhumäki ym. 2009, 60-61.)

### 6.2.2 Suojakäsineet

Suojakäsineiden käytön tarkoituksena on potilaan ja henkilökunnan suojaaminen tartunnoilta sekä tartuntojen leviämisen ehkäiseminen. Suojakäsineitä on sekä monikäyttöisiä että kertakäyttöisiä. Kertakäyttökäsineet ovat joko steriilejä tai tehdaspuhtaita. Kertakäyttöisiä steriilejä käsineitä käytetään esimerkiksi aseptisessä työskentelyssä, leikkauksissa, pienissä kirurgisissa toimenpiteissä, tuoreen (alle 24 tuntia vanhan) leikkaushaavan käsittelyssä ja virtsarakon katetroinnissa. Tarkoituksena on suojata potilasta mikrobeilta (Karhumäki ym. 2009, 66-67).

Tehdaspuhtaita suojakäsineitä käytetään toimenpiteissä, joissa ei läpäistä ihoa tai limakalvoa. Tarkoituksena on suojata hoitajan käsiä likaantumiselta tai suojata hoitajaa potilaan mikrobeilta (Karhumäki ym. 2009, 66-67).

### 6.2.3 Työ- ja suojavaatetus

Työ ja suojavaatetuksen käyttöä määritellään terveydenhuolto- ja työturvallisuuslaissa sekä elintarvikesäännöksissä. Työnantaja antaa työntekijän käyttöön työ- ja suojavaatetuksen sekä muut tarvittavat suojaimet ja huolehtii niiden hankinnasta sekä puhtaanapidosta. Työ ja suojavaatetukseen kuuluu työpuku ja joissakin työpisteissä jalkineet ja sukat. Muita suojaimeja ovat suojatakki, suojaesiliina, hiussuojus, suu-nenä- ja silmäsuojukset ja suojakäsineet. Kengänsuojukset ovat tarpeettomia infektioiden torjumiseksi. (Karhumäki ym. 2009, 68-70.)

Työasun päälle puettavaa suojatakkia käytetään suomalaisissa sairaaloissa paljon. Takit voivat olla työkohtaisia, henkilökohtaisia tai potilaskohtaisia. Niiden tarkoituksena on suojata työasua potilaasta tai työympäristöstä peräisin olevilta roiskeilta, eritteiltä tai vereltä. Käytännössä suojatakki ei ole tehokas keino estää mikrobeja leviämästä kosketustartunnan välityksellä, eikä suojatakki koskaan korvaa käsineiden käyttöä tai käsihygieniaa. Vääränlaisesta suojatakin käytöstä on enemmän haittaa kuin hyötyä. (Karhumäki ym. 2009, 68-70.)

Kertakäyttöisen hiussuojuksen tarkoituksena on suojata aseptisia alueita, erityisesti leikkaushaavaa, hiuksista tippuvilta hilsepartikkeleilta, irtohiuksilta ja niiden mukana irtoavilta mikrobeilta. Lisäksi ne suojaavat työntekijää veri- ja eritekontaminaatiolta. Hunnun käyttö hoitotyössä edellyttää sen asianmukaista puhdistusta. Esimerkiksi Helsingin kaupungin terveysvirasto antaa työntekijöidensä käyttöön monikäyttöiset kankaiset hunnut ja huolehtii niiden hankinnasta ja puhtaanapidosta. Suu- ja nenäsuojuksen tarkoituksena on suojata sekä potilasta että työntekijää pisaratartunnoilta, ilmatartunnoilta sekä veri ja eriteroiskeilta. Suu- ja nenäsuojus on kertakäyttöinen, toimenpide- ja potilaskohtainen. Pitkään käytettynä se menettää tehoaan. Suu- ja nenäsuojusta käytetään leikkauksissa, punktioissa, imettäessä potilaan hengitysteistä limaa, tehostetussa suun hoidossa ja hoidettaessa potilaita, jotka sairastavat esimerkiksi keuhkokuumetta, hinkuyskää tai aivokalvontulehdusta. (Karhumäki ym. 2009, 68-70.)

Silmäsuojusten käyttö on yleistynyt veritartuntavaaran torjunnan tehostamisen johdosta. Niitä käytetään erityisesti erilaisten toimenpiteiden ja tutkimusten yhteydessä estämään veri- sekä eriteroiskeiden pääsyä silmiin. Saatavissa on myös yhdistettyjä suu-, nenä- ja silmäsuojuksia eli niin sanottuja visiirejä. (Karhumäki ym. 2009, 68-70.)

### 6.3 Eristys

Potilaan eristämisen tarkoituksena on ehkäistä mikrobien tarttuminen muihin potilaisiin, hoitotyöntekijöihin ja vierailijoihin katkaisemalla mahdolliset tartuntatiet niissä tilanteissa, joissa potilas sairastaa tarttuvaa tautia tai on moniresistentin mikrobin kantaja. Tarkoitus on eristää tautia, ei potilasta ja potilaan vapautta pyritään rajoittamaan mahdollisimman vähän. Myöskään hoidon taso ei saa laskea eristyksen vuoksi. Muita eristämisen periaatteita ovat esimerkiksi se, että potilaalle ja tämän omaisille kerrotaan eristyksen merkityksestä ja eristyksen tarpeellisuutta arvioidaan säännöllisesti. (Mustajoki ym. 2013, 891.) Eristyspotilaan luona vierailu on yleensä sallittua. Tärkeää on ohjata käsidesin ja mahdollisten suojainten oikeaoppinen käyttö vieraille. (Anttila ym. 2018, 163.)

Tavanomaiset varotoimet ovat perustaso, jolla infektioita pyritään estämään potilaiden hoidossa. Tämä perustaso toimii eristysluokkien ja niiden lisätoimenpiteiden perustana. Nämä varotoimet perustuvat hyvään käsihygieniaan, tarvittavien suojainten käyttöön ja oikeisiin sekä huolellisiin toimintatapoihin potilaiden hoidossa. (Anttila ym. 2018, 150.)

Eristysluokat ovat kosketus-, pisara- ja ilmaeristys. Jokainen näistä perustuu nimensä mukaiseen pääasialliseen tartuntatavan katkaisuun. Osa taudeista voi tarttua montaa eri tietä, jolloin sovelletaan useamman varotoimiluokan ohjeita. Hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisyyn eristäminen soveltuu silloin, kun tartunnan lähde on tiedossa ja sen leviäminen on estettävissä tartuntateiden katkaisulla. Haastavaksi asian tekee se, että infektioita aiheuttavien mikrobien lähteenä ovat yhä useammin kolonisoituneet, oireettomat potilaat. Rajat etenkin kosketus-, pisara- ja tavanomaisten varotoimien välillä ovat usein häilyviä. Kosketusvarotoimia tarvittaisiin todennäköisesti vähemmän, jos käsihygienia toteutuisi hoidossa hyvin ja käytössä olisi enemmän yhden hengen huoneita. Koska potilaan eristäminen vaatii mm. tilajärjestelyjä, lisätyötä ja tarvikkeita on pyrittävä riittäviin mutta ei liiallisiin varotoimiin. (Anttila ym. 2018, 150-151.) Eristyksen onnistumisen edellytyksenä on, että kaikki toimivat annettujen ohjeiden mukaan. Yhteistä kaikissa eristyksissä on tavanomaisten varotoimien lisäksi, että eristyspotilas sijoitetaan yhden hengen huoneeseen, jossa on oma wc ja suihku. (Mustajoki ym. 2013, 893.) Eristysvarotoimien kesto riippuu muun muassa taudin luonteesta, aiheuttajamikrobista ja lääkehoidosta (Anttila ym. 2018, 166) Taulukossa 8 on kerrottu, mitkä ovat tyypillisiä sairauksia, joita hoidetaan eri eristysluokissa.



### 6.3.1 Kosketuseristys

Kosketusvaroimien tarkoituksena on nimensä mukaisesti katkaista kosketustartuntatie. Tärkeää ja olennaista tässä on potilaan sijoittaminen yhden hengen huoneeseen, hyvä käsihygienia sekä oikea suojainten, kuten suojakäsineiden käyttö. Potilasta hoidetaan kosketusvarotoimin, kun hänellä on todettu jokin moniresistentti bakteeri, tarttuva oksennus- tai ripulitauti, hengitystieinfektio tai muu kosketuksen välityksellä tarttuva infektio-tauti. Moniresistentin bakteerin kantaja voi liikkua huoneen ulkopuolella vapaasti, mikäli tämä ei ole ympäristöään eritteellä sotkeva tai ripuloiva. Käsisidesin käyttö ohjataan potilaalle ja tämän vierailijoille. (Anttila ym. 2018, 153-154.)

### 6.3.2 Pisaraeristys

Pisaraeristystä käytetään suurten pisaroiden välityksellä tarttuvien tautien hoidossa. Näitä kooltaan yli 5µm kokoisia pisaroita syntyy yskiessä, niistäessä, puhuessa, aivastaessa ja erilaisissa toimenpiteissä. Pisarot eivät leijaile ilman mukana eivätkä näin ollen kulkeudu yli 2 metriä kauemmaksi syntypaikastaan. Tärkeää on myös tässä eristysluokassa sijoittaa potilas yhden hengen huoneeseen, jonka lisäksi lähihoidossa käytetään kirurgista suu- nenäsuojusta ja opastetaan potilaalle oikeanlainen yskimisetiketti. (Anttila ym. 2018, 153.)

### 6.3.3 Ilmaeristys

Ilmaeristystä käytetään sairauksissa, joiden aiheuttajat leviävät ilmassa kauas. Muiden varotoimien lisäksi ilmaeristyksessä käytetään sulkutilalla varustettua, alipaineistettua yhden hengen potilashuonetta. Tavallinen kirurginen suu- nenäsuojus ei riitä, vaan on käytettävä FFFP2- tai FFFP3- luokan hengityksensuojainta. Ovien tarpeetonta avaamista on vältettävä ja sulkutilan sekä huoneen ovet eivät saa samanaikaisesti olla auki. (Anttila ym. 2018, 160.)

#### 6.3.4 Tavanomaiset varotoimet

Tämä perustaso toimii eristysluokkien ja niiden lisätoimenpiteiden perustana. Nämä varotoimet perustuvat hyvään käsihygieniaan, tarvittavien suojainten käyttöön ja oikeisiin sekä huolellisiin toimintatapoihin potilaiden hoidossa. (Anttila ym. 2018, 150.)

Tavanomaisia varotoimia noudatetaan aina kaikkien potilaiden hoidossa. Ne ovat perustana eri varotoimiluokissa käytettäville lisätoimenpiteille. Näillä katkaistaan tartuntatie estämällä mikrobien siirtyminen työntekijästä potilaaseen, potilaasta tai potilaan lähiympäristöstä työntekijään tai työntekijän välityksellä toisiin potilaisiin (Tiitinen & Terho, 2017).

Taulukko 8. Varotoimien käyttö (Mustajoki ym. 2013, 892; Anttila ym. 2018, 154-159).

Kosketuseristys	
Käyttö	Potilaille, joilla tiedetään/epäilläään olevan helposti kosketuksen välityksellä leviävä vakava sairaus.
	<p>Moniresistentin bakteerin aiheuttama infektiokolonisaatio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MRSA, VRE, ESBL</li> <li>• Suolistoinfektiot, joiden infektiota aiheuttava annos on pieni, tarttuvat helposti pienestäkin mikrobimäärästä tai joiden aiheuttajamikrobi säilyy hyvin ympäristössä.</li> <li>• Clostridium Difficile (oireiden aikana + 2vrk oireiden jälkeen)</li> <li>• RSV- ja hengitystieinfektiot tai enterovirusinfektiot lapsilla</li> <li>• Polio</li> <li>• Parvorokko</li> <li>• Märkärupi</li> <li>• Herpes Simplex</li> <li>• Runsaasti erittävä absessi, haava- tai ihoinfektio</li> <li>• Täit, syyhy</li> <li>• Furunkuloosi, stafylokokki pikkulapsilla</li> <li>• Vyöruusu</li> </ul>
Suoja-vaatetus	Suojakäsineet ja muoviesiliina/suojatakki lähihoidossa
Pyykki ja jätteet	Merkitään ja käsitellään sairaalan ohjeiden mukaan Syyhy ja täipotilaan pyykki pakataan erikseen
Huone	Yhden hengen huone, oma wc ja suihku
Tiedottaminen	Eristyksestä tiedotetaan muita hoitoon osallistuvia yksiköitä ja mahdollisia jatkohoitopaikkoja. Moniresistenttibakteerikantajuus lisätään potilaan sairauskertomukseen.
Pisaraeristys	
Käyttö	Potilaille, joilla tiedetään/epäilläään olevan suurien pisaroiden välityksellä leviävä vakava sairaus.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haemophilus influenzae aiheuttama aivokalvontulehdus, keuhkokuume, sepsis, tai kurkkukannen tulehdus.</li> <li>• Meningokokkin aiheuttama aivokalvontulehdus, keuhkokuume tai sepsis (24t hoidon alusta)</li> <li>• Kurkkumätä, hinkuyskä, influenssa, sikotauti, vihurirokko, rutto (keuhkokuume)</li> <li>• Streptokokki A:n aiheuttama nielutulehdus, keuhkokuume tai pikkulasten tulirokko</li> </ul>
Suoja-vaatetus	Tavanomaisten varotoimien mukaan Kirurginen suu- nenäsuojus lähihoidossa (jatkuu)

	Taulukko 8 (jatkuu).
Pyykki ja jätteet	Merkitään ja käsitellään sairaalan ohjeiden mukaan
Huone	Yhden hengen huone, oma wc ja suihku
<b>Ilmaeristys</b>	
Käyttö	Potilaille, joilla tiedetään/epäillään olevan ilmatartunnan välityksellä leviävä sairaus.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuhkarokko, yleistynyt vyöruusu, keuhko- ja kurkunpääntuberkuloosi (2viikkoa tehokkaan hoidon alusta)</li> <li>• Vesirokko, lintuinfluenssa, isorokko, Ebola- tai Marburg-virusinfektio, verenvuotokuumeet (myös kosketuseristys), SARS (myös kosketus- ja pisaraeristys)</li> </ul>
Suoja-vaatetus	Kaikki huoneeseen menevät käyttävät hengityssuojainta (puetaan sulku-tilassa)
Huone	Yhden hengen huone, oma wc ja suihku Sulku-tila ja/tai erityisilmastointi
Tiedotta- minen	Oveen merkintä: Vierailijat ottakaa yhteyttä hoitohenkilökuntaan ennen huoneeseen menoa. Eristyksestä tiedotetaan muita hoitoon osallistuvia yksiköitä ja mahdollisia jatko- hoitopaikkoja.

## 7 INFECTIOIDEN MIKROBILÄÄKEHOITO

Mikrobilääkkeet ovat yksi kolmesta tärkeimmästä 1900-luvun keksinnöistä. Ne ovat tuoneet mahdollisuuden tehdä monia nykyaikaisia toimenpiteitä sairaaloissa turvallisesti ja hoitaa myös vaikeimpia infektioita, jotka olisivat tappavia ilman mikrobilääkitystä. Mikrobilääkkeiden käyttö on siten nykyaikaisen lääketieteen edellytys, ja niiden tehon säilyminen on merkittävimpiä potilasturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Mikrobilääkkeiden käytön seuranta ja ohjaaminen on osa hoitoon liittyvien infektioiden torjuntatyötä. Mikrobilääkkeiden käytön ohjauksen tärkeitä tavoitteita ovat tarpeettoman tai turhan pitkän lääkehoidon välttäminen ja mahdollisimman kapeakirjoisen mutta infektion hoidon kannalta turvallisen lääkkeen valinnan tukeminen. Mahdollisimman lyhytkestoinen ja omaa bakteerikantaa mahdollisimman vähän muuttava mikrobilääkehoito altistaa potilasta vähiten mikrobilääkeresistenssille. Konkreettinen esimerkki antibiootihoidon vaikutuksista potilaan mikrobiflooraan ovat tehohoidon potilaat, joille kehittyy laajakirjoisen hoidon aikana hiivan tai resistenttien bakteereiden aiheuttamia superinfektioita. (Anttila ym. 2018, 60).

Mikrobilääkkeiden oikeaoppinen käsittely, käyttökuntoon saattaminen ja annostelu ovat sairaanhoitajan perusteellisimpia taitoja. Sairaanhoitajan tulee myös hyödyntää omaansa teoriatietoa mikrobilääkehoidosta arvioidessaan potilaan hoitoa kokonaisvaltaisesti.

Mikrobilääkkeet eli antibiootit ovat lääkkeitä, joita käytetään bakteerien ja tai muiden organismien aiheuttamien infektioiden hoidossa. Ne joko tappavat mikrobeja tai hidastavat/estävät näiden kasvua ja lisääntymistä. Mikrobilääkkeitä ovat: bakteerilääkkeet, viruslääkkeet, sienilääkkeet ja parasiittilääkkeet. Mikrobilääkkeiden käytön on arvioitu pidentäneen ihmisen elinikää noin kymmenellä vuodella. (Saano ym. 2013, 419.)

Mikrobilääkkeiden historia sai alkunsa, kun skotlantilainen Alexander Fleming vuonna 1928 keksi penisilliinin. Hän viljeli *Staphylococcus aureus* bakteeria, kun huomasi viljelymaljan kontaminoituneen sienellä, joka esti bakteerin kasvun. Sieni sai myöhemmin nimen *Penicillium notatum* joka nykyään tunnetaan nimellä *P. chrysogenum*. Tästä innostuneena Fleming jatkoi kollegoineen asian tutkimista ja he jakoivat vuonna 1945 Nobelin palkinnon saavutuksistaan. Penisilliiniä alettiin lopulta käyttää tosien maailmansodan aikana. (Brown 2019.)

## 7.1 Bakteerilääkkeet

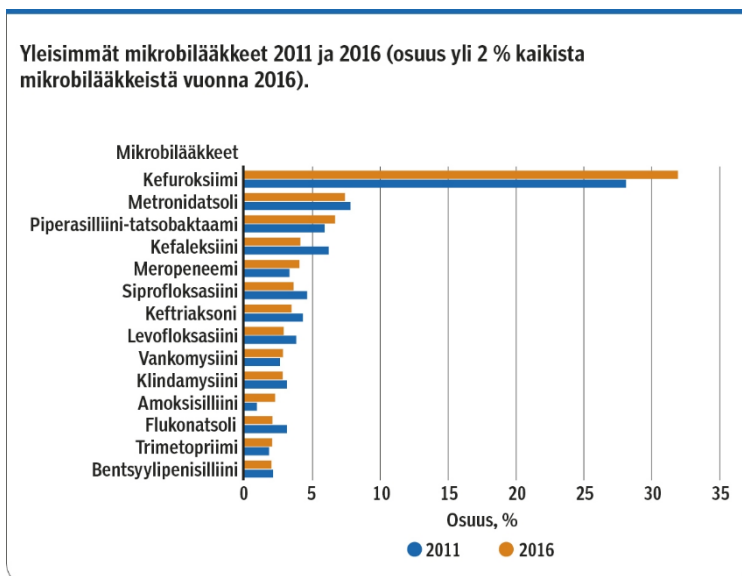
Bakteerilääkkeet voidaan jakaa kapeakirjoiisiin lääkkeisiin, jotka tehoavat vain harvoihin ja laajakirjoiisiin, jotka tehoavat moniin erilaisiin bakteereihin. Lääkehoidossa pyritään näytteitä ottamalla selvittämään mikä bakteeri infektion aiheuttaa ja löytämällä näin siihen parhaiten tehoava lääke. Lääkkeen valintaan vaikuttavat myös infektion sijainti, vaikeusaste, potilaan ikä, potilaan perussairaudet, muutokset maksan tai munuaisten toiminnassa ja allergiat. Ennen bakteeriviljelytulosten valmistumista lääkehoito kohdistetaan yleisimpiin infektion aiheuttajiin. (Saano ym. 2013, 421.) Yleisimmin käytettyjä bakteeriviljelyjä ovat virtsaviljely, streptokokkiviljely nielusta, pintamärkäviljely, syvämärkäviljely sekä veriviljely (Anttila ym. 2018, 40).

Eri bakteerilääkkeet vaikuttavat eri tavoin ja ne voidaan jakaa eri ryhmiin, kts. taulukko 9. Taulukossa on lueteltuna myös mihin eri antibiootteja yleensä käytetään. Kaavassa 1 on yleisimmin käytetyt antibiootit Suomessa. Bakterisidit heikentävät bakteerin seinämää, kun taas bakteriostaatit estävät bakteerin valkuaisainesynteesiä. Jotkin lääkkeet vaikuttavat myös muilla mekanismeilla, kuten estämällä bakteerien foolihapposynteesiä tai vaikuttamalla haitallisesti niiden nukleiinihappoihin.

Bakterisidisiin lääkkeisiin kuuluvat beetalaktaamit (penisilliinit, kefalosporiinit, monobaktaamit ja karbapeneemit) ovat käytetyimpiä mikrobilääkkeitä sairaala- ja avohoidossa. Ne erittyvät nopeasti virtsaan, jonka takia niitä tulee saada tasaisin välein ja tarpeeksi tiheästi, jotta niiden pitoisuus infektiopaikalla pysyy tarpeeksi suurena. Tämä saadaan aikaiseksi antamalla lääkettä suonensisäisenä infuusiona, tasaisin väliajoin. Beetalaktaameilla ei ole vaikutusta maksan metaboliakykyyn, joten yhteisvaikutus muiden lääkkeiden kanssa on pieni. Annosta tulee kuitenkin pienentää munuaisten vajaatoiminnassa koska ne erittyvät virtsaan. (Saano ym. 2013, 420-421.)

Taulukko 9. Bakteerilääkkeet (Lumio 2018c).

Lääkeryhmä	Lääkeryhmään kuuluvia lääkeaineita	Taudit, joiden hoitoon niitä eniten määrätään	Erityistä
<b>PENISILLIINIT</b>	V- ja G-penisilliini Stafylokokkipensilliinit (esim. kloksasilliini) Ampi- ja amoksisilliini	Hengitystieinfektiot, ruusu Ihoinfektiot, haavainfektiot, virtsatieinfektiot, eläinten puremat	Eivät tehoa MRSA-bakteeriin.
<b>KEFALOSPORIINIT</b>	Kefaleksiini (tabl) Kefuroksiimi (IV)	Hengitystieinfektiot, iho- ja haavainfektiot	Eivät tehoa MRSA-bakteeriin.
<b>KARBAPENEEMIT</b>	Imipeneemi Meropeneemi	Vaikeat sairaalainfektiot	Vain i.v
<b>MONOBAKTAAMIT</b>	Atstreonaami	Sairaalainfektiot	Vain i.v
<b>TETRASYKLIINIT</b>	Doksisykliini Tetrasykliini	Hengitystieinfektiot, mykoplasma, ihoinfektiot	Sairaaloissa myös i.v, hyvin laajakirjoinen tigesykliini
<b>MAKROLIDIT</b>	Roksitromysiini Atsitromysiini Klaritromysiini	Hengitystieinfektiot, Keuhkokuume, ihoinfektio (eläinten puremat)	
<b>KLINDAMYSIINI</b>	Klindamysiini	Iho- ja luuinfektiot, kirurgian jälkeiset infektiot	Sairaalainfektioissa usein yhdessä toisten antibioottien kanssa
<b>METRONIDATSOLI</b>	Metronidatsoli	Suolistokirurgian jälkeiset infektiot, antibiootti- ja giardiaripulit	Kirurgisissa infektioiden yhdessä toisen antibiootin kanssa
<b>FLUOROKINOLONIT</b>	Siprofloksasiini Levofloksasiini Moksifloksasiini	Virtsateiden infektiot, kirurgiaan liittyvät infektiot, keuhkoinfektiot	Moksifloksasiini myös tuberkuloosiin
<b>SULFONAMIDIT JA TRIMETOPRIIMI</b>	Sulfan ja trimetopriimin yhdistelmät Trimetopriimi	Virtsateiden infektiot, ihoinfektiot Virtsarakkoinfektio	Erityisindikaationa yhdistelmävalmisteelle myös jotkut alkueläininfektiot
<b>METENAMIINI</b>	Metenamiinihippurraatti	Virtsarakkoinfektio	Vaikuttaa vain virtsassa, ei kudoksissa.
<b>NITROFURANTOINI</b>	Nitrofurantoiini	Virtsarakkoinfektio	Vaikuttaa vain virtsassa, ei kudoksissa.
<b>PIVMESILLINAAMI</b>	Pivmesillinaami	Virtsarakkoinfektio	Vaikuttaa vain virtsassa, ei kudoksissa.
<b>AMINOGLYKOSIDIT</b>	Tobramysiini Gentamysiini	Sairaalainfektiot Sydänläppätulehdus	Yhdessä muun antibiootin kanssa, Vain i.v
<b>PEPTIDOGLYKAANIT</b>	Vankomysiini	Iho- ja luuinfektiot, stafylokokki-infektiot Antibioottiripuli	Ensisijaisia vaikeaan MRSA-infektioon, annetaan suoneen Kapseleina suun kautta
<b>DAPTOMYSIINI</b>	Daptomysiini	Stafylokokki-infektiot	Vain i.v Erityisesti MRSA-infektiot
<b>FUSIDIINI</b>	Fusidiini	Stafylokokki-infektiot	Sekä tabl., että i.v Erityisesti MRSA-infektiot
<b>LINETSOLIDI</b>	Linetsolidi	Stafylokokki-infektiot	Sekä tabl., että i.v Erityisesti MRSA-infektiot
<b>RIFAMYSIINIT</b>	Rifampisiini	Iho- ja luuinfektiot Tuberkuloosi	Tehoaa myös MRSA-bakteeriin
<b>ISONIATSIDI (INH)</b>	Isoniatsidi	Tuberkuloosi	Yhdessä 3 muun kanssa
<b>PYRATSINAMIDI</b>	Pyratsinamidi	Tuberkuloosi	Yhdessä 3 muun kanssa
<b>ETAMBUTOLI</b>	Etambutoli	Tuberkuloosi	Yhdessä 3 muun kanssa



Kaava 1. Yleisimmät mikrobilääkkeet (Arifulla ym. 2016).

### Bakteerilääkkeiden keskeiset haittavaikutukset

Bakteerilääkehoidon yleisiä ja keskeisiä haittavaikutuksia ovat resistenssin kehittyminen, altistuminen uusille infektioille, ruoansulatuskanavaan kohdistuvat haitat, kuten ripuli ja allergiset reaktiot.

Bakteerit voivat kehittää vastustuskyvyn antibiooteille, jonka takia etenkin turhia lääkekuureja tulisi välttää. Antibioottikuureja ei myöskään käytetä ennaltaehkäisevästi, poikkeuksena ennen suuria leikkauksia annettava lääkehoito ja esimerkiksi toistuvien virtsatieinfektioiden ehkäisy. (Saano ym. 2013, 424-425.) Esimerkiksi ennen toimenpiteitä, joissa asetetaan vierasesine, mikrobilääkeprofylaksi on osoittautunut hyödylliseksi (Juu-tilainen ym. 2012, 108). Bakteerit voivat olla myös moniresistenttejä eli vastustuskykyisiä monille antibiooteille. Kliinisesti tärkeimpiä näistä bakteereista ovat metisilliinille resistentti *Staphylococcus aureus* MRSA ja vankomysiinille resistentti *Enterococcus faecium* eli VRE.

Useimmat bakteerilääkkeet aiheuttavat oireita ruoansulatuskanavassa. Tällaisia vaivoja voivat olla: ilmavaivat, pahoinvointi, vatsakipu tai ripuli. Tämä johtuu siitä, että lääkkeet ärsyttävät suoliston limakalvoja tai muuttavat sen normaaliflooraa. *Clostridium difficile*n aiheuttama ripuli voi alkaa antibiootihoidon aikana tai sen jälkeen. Sairastumisriskiä suurentaa toistuvat lääkekuurit ja korkea ikä.



Antibioottihoito voi myös altistaa potilaan muille uusille infektioille, kuten esimerkiksi hii-vatulehduksille, kun elimistön normaalifloora muuttuu ja tauteja aiheuttaville bakteereille ja muille mikrobeille syntyy lisää elintilaa. (Saano ym. 2013, 425.) Antibioottikuurin jäl-keen normaalin bakteerikannan palautuminen kestää viikkoja tai jopa kuukausia, jonka takia suolisto on pitkään altis uusille tartunnoille (Huovinen 2003, 33).

Allergiaoireita saattaa esiintyä lievistä iho oireista aina anafylaktiseen reaktioon. Lievis-täkin oireista tulee kertoa hoitavalle lääkärille, joka voi tarvittaessa vaihtaa lääkkeen jo-honkin toiseen. Erityisesti maksan tai munuaisten vajaatoiminnasta kärsiville potilaille voi ilmetä toksisia oireita, kun lääkeainepitoisuudet saattavat kasvaa liian suuriksi. (Saano ym. 2013, 425.)

## 7.2 Viruslääkkeet

Tavallisimpia virustauteja, kuten ylähengitystietulehdusta ei pystytä parantamaan lää-keillä. Joihinkin virustauteihin on kuitenkin onnistuttu kehittämään toimivia lääkkeitä ja rokotteita. Viruslääkkeet jaetaan käyttötarkoituksensa ja vaikutusmekanisminsa mu-kaan. Kaikkien näiden lääkkeiden vaikutus perustuu kuitenkin siihen, että ne estävät vi-rusten lisääntymistä. Tärkeimmät viruslääkkeet ovat: herpesviruslääkkeet, HIV-lääkkeet ja influenssalääkkeet.

## 7.3 Sienilääkkeet

Sieni-infektiot ovat yleensä pinnallisia ja esiintyvät iholla, kynsissä tai limakalvoilla. Näitä infektioita voidaan hoitaa paikallisesti käytettävillä ja suun kautta otettavilla lääkkeillä. Syvät sieni-infektiot ovat hengenvaarallisia mutta harvinaisia. Niitä voi esiintyä teho- ja elinsiirtopotilailla, pahalaatuisia veritauteja sairastavilla, immuunipuutospotilailla ja vat-saleikkauspotilailla. Syviä infektioita hoidetaan suonensisäisillä lääkkeillä. (Saano ym. 2013, 428-433.)

## 8 SAIRAAHOITAJAN INFEKTIO-OSAAMINEN JA OSAAMISEN VAATIMUKSET

Kognitiivisella osaamisella tarkoitetaan kykyä käyttää tiedollista osaamista sekä tiedollisia toimintoja osana toimintaansa. Terveysalalla tästä osaamisesta käytetään käsitteitä kliininen ajattelu tai päätöksenteko. Kliiniseen osaamiseen kuuluu näin mm. tiedon muistaminen ja yhdisteleminen, ongelmien ratkaisu, kriittinen ajattelu sekä oman toiminnan perustelu. Tunnetuin tapa luokitella kognitiivista tai kliinistä osaamista on Bloomin taksonomia. Siinä osaaminen luokitellaan kuuteen tasoon: tietäminen, ymmärtäminen, soveltaminen, analysoiminen, syntetisoiminen ja arvioiminen. Tässä työssä kehitetyn arviointimittarin osaamisvaatimukset asettuvat Bloomin taksonomian asteikolla kolmannelle tasolle, joka tarkoittaa, että tekijä osaa soveltaa opittuja asioita eri tilanteissa. (Ahvenkoski ym. 2018, 189-190.)

Sairaanhoitajatutkintoa säätelee lainsäädännön lisäksi EU-direktiivi (2013/55/EU), jonka mukaan yleissairaanhoidosta vastaavan sairaanhoitajan opintojen laajuus on 180 opintopistettä. Suomessa koulutuksen laajuus on 210 opintopistettä. YleSH-arviointi hankkeen osaamisvaatimukset on määritellyt EU-direktiivin mukaisesti osaamisen varmistamiseksi 180 opintopisteen osalta.

Hankkeen osaamisvaatimukset ja niiden sisällöt on jaoteltu 13 eri osa-alueeseen. Näistä kliinisen hoitotyön alla on määritellyt, että perussairaanhoitajan tulee hallita infektioiden torjunnan periaatteet ja osattava soveltaa tietojaan toteuttaessaan infektioiden torjuntaa. Määrittelyssä on erikseen mainittu seuraavat osaamisalueet: mikrobiologia, aseptiikka, käsihygieniat ja tavanomaiset varotoimet sekä varotoimiluokat. (Laukkanen 2019.)

Sairaanhoitajan osaamisen arvioimiseksi kehitettiin työn tavoitteen mukaisesti mittari. Sairaanhoitajan osaamisen mittarin tarkoitus on arvioida ja mitata sairaanhoitajan osaamista infektiopotilaan hoidosta ja tarkkailusta, sekä hoitoon liittyvien infektioiden torjunnasta, case -tyyppisen tehtävän ja monivalintakysymysten muodossa. Case -tehtävä sisältää viisi eri vaihetta, joissa kunkin vaiheen sisällä tehtävän suorittaja vastaa monivalintakysymyksiin koskien kyseistä vaihetta. Viimeisenä case -tehtävässä infektiotietämys osio. Tehtävä on mahdollista toteuttaa casen etenemässä järjestyksessä, jossa suorittaja vastaa yhden vaiheen kysymyksiin ennen siirtymistä seuraavaan tai tehtävä voidaan toteuttaa niin, että vastaaja saa kaikki kysymykset vastattavaksi yhtä aikaa.

## 9 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tutkimusetiikalla tarkoitetaan hyvien tieteellisten käytäntöjen noudattamista. Tutkimusetiikka tulee ottaa huomioon koko työprosessin kaikissa vaiheissa, ideointivaiheesta tutkimustulosten kautta niiden julkaisemiseen. (Vilkkä 2015, 26.)

Tieteellinen tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa ja sen tulokset uskottavia vain, jos tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Hyvää tieteellistä käytäntöä koskevien ohjeiden soveltaminen on tutkijayhteisön itsesääätelyä, jolle lainsäädäntö määrittelee rajat. Hyvä tieteellinen käytäntö on myös osa tutkimusorganisaatioiden laatujärjestelmää. (TENK, 2012.)

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeen mukaan hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu muun muassa, että tutkimuksessa noudatetaan tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja kuten rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta. Työssä sovelletaan tieteellisen tutkimuksen mukaisia ja eettisesti kestäviä tiedonhankintamenetelmiä ja kunnioitetaan muiden tutkijoiden tekemää työtä viittaamalla heidän julkaisuihinsa asianmukaisella tavalla. (TENK, 2012.)

Tämä opinnäytetyö tehtiin edellä mainittujen Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeita noudattaen. Työssä käytetty materiaali on hankittu eettisesti kestävin tiedonhankintamenetelmin, luotettavista tietokannoista ja arvioimalla lähteiden luotettavuutta kriittisesti. Lähdekritiikissä on syytä ottaa huomioon kirjoittajan tunnettavuus ja arvostus, lähteen ikä ja lähdetiedon alkuperä, lähteen uskottavuus ja kustantajan arvovalta sekä totuudellisuus ja puolueettomuus (Hirsijärvi ym. 2009, 113-114).

Työn materiaali on kerätty pitkälti alan kirjallisuudesta ja yhtenä tärkeänä valintakriteerinä on ollut, että se on ajantasaista. Materiaalin laatu on arvioitu molempien kirjoittajien toimesta laadukkaaksi ja ajantasaiseksi. Näin on saatu rajattua tehokkaasti pois mahdollisesti vanhentunut tieto. Työssä on viitattu asianmukaisella tavalla lähteisiin. Työstä tehtiin yhdessä ohjaavan tahon kanssa opinnäytetyösopimus suunnitelmavaiheessa. Kaikista eri työvaiheista on raportoitu ohjeiden mukaan, joka myös lisää työn avoimuutta ja luotettavuutta.

Työssä ei ole käytetty ulkopuolisilta yksityisiltä tahoilta hankittua tietoa, vaan kaikki materiaali on saatu kerättyä olemassa olevaan, julkisesti saatavilla olevaan kirjallisuuteen perustuen.

## 10 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Infektioihin liittyvää työtä tehdessä suurimmaksi haasteeksi osoittautui, varsinkin alkuun, aiheen rajaaminen. Koska eri infektioitauteja on niin paljon, päädyttiin rajaamaan aihealue hoitoon liittyviin infektioihin, niiden ennaltaehkäisyyn ja hoitoon. Koska hoitoon liittyviksi infektioiksi lasketaan kaikki infektiot, jotka ilmaantuvat missä tahansa terveydentai sosiaalihuollon toimintayksiköissä tai esimerkiksi kotisairaanhoidossa, aihetta oli edelleen tarve rajata. Loppujen lopuksi aiheeksi tarkentui hoitoon liittyviin infektioihin, hoitoon ja ennaltaehkäisyyn sairaalassa. Toki tämäkin on vielä varsin laaja määritelmä ja aiheesta olisi voinut kirjoittaa loputtomiin. Työn tarkoituksena oli alusta saakka käsitellä aihetta siinä määrin, kuinka paljon sairaanhoitajan tulisi asiasta tietää. Moni asia saattaakin nopeasti ajateltuna tuntua melko perusosaamiselta, joka opitaan jo aikaisessa vaiheessa sairaanhoitajan koulutusta. Vaikka iso osa näistä asioista olisikin jäänyt sairaanhoitajaopiskelijan muistiin, tärkeitä asioita ei voi liikaa kerrata, kun on kyse siitä, miten me omassa ammatissamme toimimme ja kuinka tärkeää oma jokapäiväinen toimintamme työssä on. Tällä tarkoitetaan etenkin sitä, miten sairaanhoitaja omalla toiminnallaan pystyy vaikuttamaan hoitoon liittyvien infektioiden syntyyn ja etenkin niiden ennaltaehkäisyyn. Myös esimerkiksi eri eristystoimet toteutuvat osastoilla melko vaihtelevasti ja on hyvä käydä esimerkiksi nämä asiat kunnolla ajatuksella läpi, jotta tulevaisuudessa sairaanhoitaja voi itse toimia näissä tilanteissa oikein. Lopuksi kerättiin yhteen tärkeimmät asiat lääkehoidosta, joka on yksi sairaanhoitajan tärkeimpiä ja perusteellimpia taitoja. Kaiken kaikkiaan voisi sanoa, että työ soveltuu sairaanhoitajalle uran vaiheesta riippumatta. Opinnäytetyön sisältö opettaa tai kertaa tärkeitä asioita.

Työ tehtiin kirjallisuusperusteisella menetelmällä, käyttäen teoreettista analyysirunkoa, jossa edetään aiheen problematisoinnista eksplikointiin ja lopuksi argumentointiin. Työn menetelmän luonteen mukaisesti, kerättiin ensimmäiseksi aihetta koskevaa kirjallisuutta, jota lukemalla hahmoteltiin työn suunnitteluvaiheesta saakka työn rakennetta ja pohdittiin mihin kysymyksiin tai ongelmiin halutaan, työssä löytää vastauksia.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiksi muotoutui näin seuraavat:

1. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää hoitoon liittyvistä infektioista?
2. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää hoitoon liittyvien infektioiden ennaltaehkäisystä ja torjunnasta voidakseen edistää tätä omalla toiminnallaan?

3. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää hoitoon liittyvien infektioiden hoidosta?

4. Millä menetelmällä sairaanhoitajan hoitoon liittyvien infektioiden osaamista voidaan arvioida?

Neljäs ja viimeinen kysymys liittyy siihen, että työ tehtiin osana Savonia ammattikorkeakoulun koordinoimaa yleSH-arviointi hanketta. Hankkeen yhtenä tavoitteena on tuottaa sairaanhoitajan ydinosaamisen valtakunnallinen koe, jolla varmistetaan sekä yhtenäistetään sairaanhoitajan ammatillisen osaamisen taso (Silen-Lipponen 2019).

Opinnäyte työ on pyritty kirjoittamaan niin, että se vastaisi mahdollisimman hyvin esiin tulleisiin kysymyksiin. Työ lähtee liikkeelle perusasioista avaamalla infektio- termiä yleisesti, menemättä tässä kuitenkaan liian syvälle. Asia on tärkeä, koska vain ymmärtämällä mitä infektio tarkoittaa ja sitä, miten se syntyy, voi syventyä pohtimaan vastauksia työn tutkimusongelmiin.

Työssä edetään loogisella tavalla niin, että tutkimusongelmiin vastataan oikeassa järjestyksessä. Näin työssä saatiin pidettyä se punainen lanka, jota oli jo työn suunnitteluvaiheessa hahmoteltu. Lopuksi nämä kaikki osa-alueet nivoutuvat yhteen sairaanhoitajan infektio-osaamisen mittarin muodossa. Työtä tehdessä esiin nousi jatkuvasti lisää mielenkiintoisia asioita, joita olisi voinut tutkia tarkemmin. Yhtenä suurena haasteena olikin, miten pysyä asiassa ja vielä niin, että jokainen osa löytää työstä sen oikean paikan ja sisältö pysyy loogisessa järjestyksessä. Loppujen lopuksi työ on muokkautunut melko selkeäksi ja suoraviivaiseksi paketiksi. Jos työtä lähdetäisiin tekemään uudestaan, voisi suunnitteluvaiheeseen vielä keskittyä paremmin. Jos materiaali olisi jo siinä vaiheessa rajattu tarkemmin, olisi raportin kirjoittaminen ollut selkeämpää ja helpompaa, eikä työ olisi enää elänyt niin paljon läpi koko kirjoitusprosessin. Prosessina opinnäytetyö on opettava, prosessin aikana syvennytään aihealueeseen tavanomaista tarkemmin ja opitaan kirjoittamisesta prosessina.

Tutkimusongelmiin työssä vastataan loogisessa järjestyksessä. Kaikki lähtee liikkeelle infektiosta. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta sairaaloissa perustuu pitkälti jokapäiväisiin asioihin ja siihen, että kaikki hoitoon osallistuvat noudattavat työssään jo melko aikaisessa vaiheessa opintoja opittuja asioita, kuten aseptinen työjärjestys ja yleinen hygieniä. Jokaisen hoitajan olisi myös hyvä kerrata eri varotoimet, jotta nämä toteutuisivat oikeaoppisesti. Muuten niistä saatu hyöty jää pieneksi. Tähän työhön on kerätty mukaan ne asiat, jotka ovat torjunnan ja ennaltaehkäisyn kannalta merkittävimpiä.

Lääkehoito näyttelee sairaanhoitajan ammatissa suurta osaa. Lääkkeet astuvat kuvaan sairaanhoitajan koulutuksessa jo alkumetreillä. Lääkkeiden määräämisestä vastaa lähes aina lääkäri, sairaanhoitaja on kuitenkin suuressa vastuussa lääkehoidon toteutuksessa ja tämän tulisikin aina kriittisesti arvioida potilaan saamaa lääkehoitoa määräyksistä huolimatta. Sairanhoitajan tulisi tietää perusteet mikrobilääkehoidosta ja tunnistaa yleisimmin käytössä olevat mikrobilääkkeet. Mikrobilääkkeet ovat käytössä isossa osassa terveydenhuollon toimipaikkoja ja keskeisimpiä lääkkeitä varsinkin hoitoon liittyvien infektioiden hoidossa ja torjunnassa. Lääkkeitä on paljon ja niillä on eri vaikutusmekanismit. Näistä yleisimmin käytetyt antibiootit olisi hyvä tietää ja tunnistaa, kuin myös keskeiset haittavaikutukset. Työssä avataan mikrobilääkkeen käsitettä ja selvitetään yleisimmin käytössä olevia mikrobilääkkeitä.

Arvioinnin mittaria lähdettiin työstämään teoriapohjan kerryttyä riittäväksi antaen käsityksen sairaanhoitajan tarvitsemasta tiedosta infektiopotilaan hoidossa. Case -tyyppinen tehtävä soveltui tarkoitukseen parhaiten. Case -tehtävällä pyritään saamaan kuva sairaanhoitajan koulutuksensa aikana omaksumasta tiedosta liittyen infektiopotilaan hoitoprosessiin, infektiopotilaan hoitoon ja potilaan tilan tarkkailuun. Tehtävä mittaa myös sitä, miten sairaanhoitaja käyttää tietopohjaansa kokonaisvaltaisesti hyväksi potilaan tilaa ja hoidon tarvetta arvioidessa. Tehtävän vastaukset on luotu infektioiden liittyvään kirjallisuuteen perustuen ja reflektoiden näitä työn kirjoittajien omiin kokemuksiin hoitotyössä ja prekliinisissä oppimistilanteissa. Case -tehtävään selvitetty vastaukset antavat pohjan arviointiasteikon luomiselle. Tehtävän vastauksien tarkoituksena oli alusta lähtien antaa kuvaa tekijän valmiuksista infektiopotilaan hoitoon, ei niinkään siitä, kuinka hyvin vastaaja osaa erotella yksittäisiä hoitotyön toimintoja. Case -tehtävän alkuperäinen tarkoitus oli vastata tehtävässä esitettäviin tilanteisiin vapaamuotoisesti. Arvioinnin ja pisteyttämisen selkeyttämiseksi työssä päädyttiin kuitenkin Case -tehtävän tilanteisiin pohjautuviin monivalintakysymyksiin.

## LÄHTEET

Ahvenkoski, A. L., Koivula, M., Ruotsalainen, H., Saaranen, T., Salminen, L. & Wärnå-Furu, C. 2018. *Terveysalan opettajan käsikirja*. 2., uudistettu laitos. Helsinki: Tietosanomana.

Ahonen, O. 2016. *Klininen hoitotyö: Sisätauteja, kirurgisia sairauksia ja syöpätauteja sairastavan hoito*. 6., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Anttila, V., Kanerva, M., Kuronen, M., Kurvinen, T., Lyytikäinen, O., Rantala, A., Ylipalosaari, P. 2018. *Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta*. 7. uudistettu painos. [Helsinki]: Terveiden ja hyvinvoinnin laitos.

Anttila, Veli-Jukka, 2013. Lääkärin käsikirja: Sepsis. Kustannus Oy Duodecim.

Arifulla, D., Lyytikäinen, O., Saarikivi, E., Toura, S. 2018. Hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyys Suomessa 2016. *Lääkärilehti* 45/2018. [www-laakarilehti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/hoitoon-liittyvien-infektioiden-esiintyvyys-suomessa-2016/](http://www-laakarilehti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/hoitoon-liittyvien-infektioiden-esiintyvyys-suomessa-2016/) Viitattu 7.11.2019.

Brown, K. 2019. Alexander Fleming. [www.britannica.com/biography/Alexander-Fleming](http://www.britannica.com/biography/Alexander-Fleming) Viitattu 5.11.2019.

Erämies, Tuija. Postoperatiivinen hoito vuodeosastolla. Teoksessa Sairaanhoitajan käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 23.11.2019. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.terveysportti.fi/terveysportti/koti>

Eskelinen, S. 2016. Laboratoriotutkimusten tulkinta. Duodecim Terveyskirjasto. [www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p\\_artikkeli=snk03034](http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=snk03034) Viitattu 14.10.2019.

Hedman, K., Heikkinen, T., Huovinen, P., Järvinen, A., Meri, S., Vaara, M. & Ahola, T. 2010. *Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet: 1, Mikrobiologia*. [Helsinki]: Kustannus Oy Duodecim.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. 2009. *Tutki ja kirjoita*. 15. uud. p. Helsinki: Tammi.

Huovinen, P. 2003. *Hyvät, pahat, näkymättömät: Miten selvitä elämässä mikrobien kanssa*. Helsinki: WSOY.

Juutilainen, V., Hietanen, H. & Rusanen, S. 2012. *Haavanhoidon periaatteet*. 1. p. Helsinki: Sanoma Pro.

Kallela, Mikka & Lindsberg Perttu J., 2018. Lääkärin käsikirja: Tajuton potilas. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 21.11.2019. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.terveysportti.fi/terveysportti/koti>

Kantola, T, Norrgård M & Kupari, P. 2019. Peruselintoimintojen arviointi ABCDE-työkalua käyttäen. Teoksessa Sairaanhoitajapäivät 2019, luentotiivistelmä. Viitattu 26.11.2019. <https://sairaanhoitajapaivat.fi/wp-content/uploads/sites/27/2019/03/sairaanhoitajapaivat-2019-luennot-2.pdf>

Karhumäki, E., Jonsson, A., Saros, M. 2009. Mikrobit hoitotyön haasteena. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Karhumäki, E. 2016. *Mikrobit hoitotyön haasteena*. 4. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Karihtala, Kimmo & Karjula Elina. 2018. Hengityksen tuki- ja korvaushoidon laitteet. Oppiporssi, laitekoulutus. Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. [www.oppiporssi.fi/op/koti#esitys](http://www.oppiporssi.fi/op/koti#esitys)

Kaukonen, Maija, 2016. Sepsikselle uusi määritelmä. [www.laakarilehti.fi/ajassa/paakirjoitukset-tiede/sepsikselle-uusi-maaritelma/](http://www.laakarilehti.fi/ajassa/paakirjoitukset-tiede/sepsikselle-uusi-maaritelma/) viitattu 21.11.2019

Kujala, P., Kolho, E., Rantala, A., Ratia, M., Vuento, R. 2005. *Infektioiden torjunta sairaalassa*. 5. uudistettu painos. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Kurki, R. & Pammo, H. 2010. *Tartuntataudit ja hoitotyön osaaminen*. Helsinki: WSOYpro Oy.

Laukkanen 2019. Savonia. <https://blogi.savonia.fi/ylesharviointi/2019/01/31/yleissairaanhoitajan-180-op-osaamisvaatimuslauseet-ja-sisallot-julkaistu/> Viitattu 4.12.2019

Lax, Riitta & Mikkola, Irma, 2004. Välinehuollon perusteet. Tampere: Tammer-paino Oy.

Lumio, J. 2018a. Infektioiden tartunta, taudin synty ja leviäminen. Lääkärikirja Duodecim. [www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00569](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00569) Viitattu 25.10.2019

Lumio, J. 2018b. Sairaala-infektiot ja sairaalabakteerit. Lääkärikirja Duodecim. [www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01042](http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=dlk01042) Viitattu 25.9.2019

Lumio, J. 2018c. Antibiootit. Lääkärikirja Duodecim. [www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01177](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01177) Viitattu 6.11.2019

Lönn M. & Ritmala-Castrén M. 2017. Potilaan voimien perusarviointi. Teoksessa Ritmala-Castrén M., Lönn M., Lundgrén-Laine H., Meriläinen M. & Peltomaa M. (toim.) Teho- ja valvontahoitotyön opas. 2. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 25.11.2019. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.terveysportti.fi/terveysportti/koti>

Mustajoki, M., Alila, A., Matilainen, E., Pellikka, M. & Rasimus, M. 2013. *Sairaanhoitajan käsikirja*. 8. uud. p. Helsinki: Duodecim.

Saano, S., Taam-Ukkonen, M., Sinivuori, E. & Müller, E. 2013. *Lääkehoidon käsikirja*. 1. p. Helsinki: Sanoma Pro.

Sairaanhoitajaliitto. Sairaanhoitajat.fi NEWS – Aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä. Viitattu 27.11.2019. [www.sairaanhoitajat.fi/artikkeli/news-aikaisen-varoituksen-pisteytysjarjestelma/](http://www.sairaanhoitajat.fi/artikkeli/news-aikaisen-varoituksen-pisteytysjarjestelma/)



Silen-Lipponen 2019. Savonia. [www.blogi.savonia.fi/ylesharviointi/author/kssilma/](http://www.blogi.savonia.fi/ylesharviointi/author/kssilma/) Viitattu 14.10.2019

Terveyskylä 2017. Antibioottiresistenssi. [www.terveyskyla.fi/infektioitalo/antibioottiresistenssi](http://www.terveyskyla.fi/infektioitalo/antibioottiresistenssi) Viitattu 16.11.2019.

THL 2018a. Hoitoon liittyvät infektiot. [https://thl.fi/fi/web/infektioaudit/taudit-ja-mikrobit/tautiryhmittain/hoitoon\\_liittyvat\\_infektiot](https://thl.fi/fi/web/infektioaudit/taudit-ja-mikrobit/tautiryhmittain/hoitoon_liittyvat_infektiot) Viitattu 25.9.2019

THL 2018b Mikrobilääkeresistenssi. <https://thl.fi/fi/web/infektioaudit/taudit-ja-mikrobit/tautiryhmittain/mikrobilaakeresistenssi> Viitattu 16.11.2019

THL 2019. Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta. [https://thl.fi/fi/web/infektioaudit/seuranta-ja-epidemiat/hoitoon\\_liittyvien\\_infektioiden\\_seuranta](https://thl.fi/fi/web/infektioaudit/seuranta-ja-epidemiat/hoitoon_liittyvien_infektioiden_seuranta) Viitattu 7.11.2019

Tiitinen, T. & Terho, K., 2017. *Sairaanhoitajan käsikirja*. 8. uud. p. Helsinki: Duodecim. Viitattu 5.12.2019. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.terveysportti.fi/terveysportti/koti>

Tuomi, J. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vsshp 2019. Näytteenotto-ohjeet. [https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Sairaalahygienisesti\\_merkitsevien\\_resistenttien\\_bakteerien\\_seulontan%C3%A4ytteet.pdf](https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Sairaalahygienisesti_merkitsevien_resistenttien_bakteerien_seulontan%C3%A4ytteet.pdf) Viitattu 21.11.2019.

Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4., uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus

VSSHP 2019. VRE-bakteerin kantaja. <https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/VRE%20-bakteerin%20kantaja.pdf> Viitattu 25.11

