

e

Mirva Niiranen, Heljä Nieminen

# Lääkityspoikkeamat syövän sytostaattihoidossa

Kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sairaanhoidtaja (AMK)

Hoitotyön koulutusohjelma

Opinnäytetyö

21.4.2015

Tekijä(t) Otsikko	Mirva Niiranen, Heljä Nieminen Lääkityspoikkeamat syövän sytostaattihoidossa Kirjallisuuskatsaus
Sivumäärä Aika	34 sivua + 4 liitettä 21.4.2015
Tutkinto	Sairaanhoitaja AMK
Koulutusohjelma	Hoitotyön koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Hoitotyön suuntautumisvaihtoehto
Ohjaaja(t)	Hoitotyön lehtori Leena Rekola
<p>Syöpähoidon kehitys on nostettu hyvin tärkeäksi asiaksi valtakunnantasolla. Joka kolmas suomalainen sairastuu jossakin elämänsä vaiheessa syöpään. Valtakunnallisesti syöpähoitojen kehittämisen tavoitteena on parantaa tai ainakin säilyttää nykyiset hyvät hoitotulokset tasa-arvoisesti koko maassa ja eri väestöryhmissä. Lääkitysturvallisuus on erityinen huomionkohde syöpäpotilaiden kohdalla, koska useilla syöpälääkkeillä on kapea terapeuttinen leveys ja niiden käyttöön liittyy toksisia vaikutuksia pienilläkin annoksilla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää millaisia lääkityspoikkeamia syövän sytostaattihoidossa tapahtuu ja miten niitä voi ennaltaehkäistä.</p> <p>Tutkimus tehtiin kirjallisuuskatsauksena. Artikkeleita valikoitui 15 kappaletta sähköisistä hoitotieteen sekä lääketieteen tutkimustietokannoista. Tulokset jaettiin kahteen osuuteen tutkimuskysymysten mukaan. Lääkityspoikkeamia kuvattiin tutkimusaineistossa yhteensä 85 eri tyyppiä. Suurimpana luokkana toimintatapavirheet, jonka alta löytyivät myös suurimmat alaluokat määräysvirheet sekä antovirheet. Tutkimuksissa korostettiin lääkkeen määräysvaiheen sekä antovaiheen merkitystä lääkityspoikkeamien synnyssä. Useimmissa tutkimuksissa nostettiin esille sähköinen lääkemääräysjärjestelmä oleellisena lääkityspoikkeamien ehkäisykeinona. Kaksi muuta kaikkein eniten mainintoja kerännyttä ennaltaehkäisykeinoa olivat käytäntöjen yhtenäistäminen sekä virheiden raportointi- ja seurantajärjestelmien aktiivinen käyttö. Edellä mainitut ovat tutkimusten mukaan tehokkaimpia lääkepoikkeamien ennaltaehkäisykeinoja.</p> <p>Aiheemme on hyvin vähän tutkittu Suomessa. Tutkimusaiheita siis riittäisi sytostaattihoidoihin liittyvien lääkityspoikkeamien osalta. Lisäksi tulevaisuuden kannalta mielenkiintoinen tutkimuksen aihe voisi myös olla potilaiden osallistaminen lääkityspoikkeamien ehkäisyyn sytostaattihoidossa.</p>	
Avainsanat	lääkityspoikkeama, sytostaatti, kemoterapia, syöpä, lääkitysturvallisuus, lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy

Author(s) Title	Mirva Niiranen, Heljä Nieminen Medication Errors in Chemotherapy of Cancer Treatment. Literature review.
Number of Pages Date	34 pages + 4 appendices 21.4.2015
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Nursing and Health Care
Specialisation option	Nursing
Instructor(s)	Leena Rekola, Principal Lecturer
<p>Developing cancer treatment is of great importance on national level. In Finland, a third of the population gets sick with cancer at some point in their lives. The goal of developing cancer treatment is to improve or at least maintain current good treatment results equally in the whole country and in different population groups. Medication errors receive great attention due to their narrow therapeutic index and their toxic effects even in small dosages. The aim of this study was to find out what types of medication errors occur in chemotherapy and how to prevent them.</p> <p>Research was executed as a literature review. 15 articles were chosen as our research material after carefully conducted search of scientific articles from internet databases such as PUBMED or MEDIC. The results were divided in two; medical errors and methods to prevent medical errors. We found 85 different types of medical errors that occurred during the chemotherapy treatment. The largest group of errors were the ones that were dependent on the course of action. Two sub categories became the largest ones. These two were the prescribing errors and the errors at the moment of passing the medicine to the patient. Most of the research articles highlighted that most of the medical errors occurred during the stage of prescribing medicines. Also the stage of giving medicine was important. The preventive methods that were mentioned most times in the articles were implementation of computerized prescribing system, standardization of practice and active usage of computerized error reporting system. These were also the most effective ones.</p> <p>Finnish researches of this topic havent been done before except for one. This could be a topic that should be studied more in Finland. Also a interesting matter that could be studied is the patients role in preventing medication errors.</p>	
Keywords	medication error, cytostatic, chemotherapy, cancer, medication safety, medication error prevention

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Termien määrittelyä	2
2.1	Syöpä	2
2.2	Sytostaatit eli solunsalpaajat	3
2.3	Lääkehoito	5
2.3.1	Lääkehoidon osaamisen osa-alueet	5
2.4	Lääkehoidon turvallisuus	5
2.4.1	Lääkityspoikkeamien kuvaus	8
2.4.2	Lääkityspoikkeamiin vaikuttavat tekijät	10
2.4.3	Lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy	10
3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite, sekä tutkimuskysymykset	12
4	Opinnäytetyön toteutus	12
4.1	Aineiston keruu ja valintakriteerit	13
4.2	Aineiston analyysi	14
5	Opinnäytetyön tulokset	16
5.1	Lääkityspoikkeamat	16
5.1.1	Tietovirheet	17
5.1.2	Toimintatapavirheet	20
5.1.3	Toimintatavasta riippumattomat virheet	21
5.2	Lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy	22
5.2.1	Kehitystyö	22
5.2.2	Potilaiden osallistaminen	23
5.2.3	Ympäristötekijät	24
5.2.4	Tiedonkulku	25
6	Pohdinta	26
6.1	Johtopäätökset ja jatkokehitysehdotukset	26
6.2	Luotettavuus ja eettisyys	28
	Lähteet	32

## Liitteet

Liite 1. Tutkimukset

Liite 2. Hakutaulukko

Liite 3. Analyysitaulukot

Liite 4. Alkuperäisilmaukset

## 1 Johdanto

Opinnäytetyö toteutettiin uutta suunnitteluvaiheessa olevaa HYKS:n Syöpätautien osaamiskeskusta varten. Uuden keskuksen tavoitteena on toimia potilaslähtöisesti ja saavuttaa korkea laadun sekä potilasturvallisuuden taso.

Syöpähoidon kehitys on nostettu hyvin tärkeäksi asiaksi valtakunnantasolla. Joka kolmas suomalainen sairastuu jossakin elämänvaiheessa syöpään. Sosiaali- ja terveysministeriön syövän hoitoa kehittävän työryhmän arvion mukaan syöpään sairastuu vuonna 2020 yli 33 000 ihmistä, jopa 27 % enemmän kuin vuonna 2008. (STM 2010: 3.) Lisäksi väestön ikääntyessä myös syöpäpotilaiden määrä kasvaa. Syöpäsairaudet ovat kansanterveydellinen haaste. (THL 2010: 6.)

Valtakunnallisesti syöpähoitojen kehittämisen tavoitteena on parantaa tai ainakin säilyttää nykyiset hyvät hoitotulokset tasa-arvoisesti koko maassa ja eri väestöryhmissä (STM 2010: 3). Vaikka syöpäpotilaiden määrä lisääntykin, toisaalta syövän hoidossa käytettävät menetelmät ja syöpälääkitys kehittyi jatkuvasti (Maksimainen 2014). Lääkitysturvallisuus on erityinen huomionkohde syöpäpotilaiden kohdalla, koska useilla syöpälääkkeillä on kapea terapeuttinen leveys ja niiden käyttöön liittyy toksisia vaikutuksia pienilläkin annoksilla. Syövän hoidossa käytettävät sytostaatit ovat luokiteltu korkean turvallisuusriskin lääkkeiksi eli väärään käyttöön liittyy merkittävä riski vakavaan haittaan. Osa syöpäpotilaista on iäkkäitä tai monisairaita ja näin herkkiä lääkkeiden vaikutuksille. Lisäksi mukana on usein muita tukihaittoja. (Koskinen 2013: 2.)

Sosiaali- ja terveysministeriö kertoo, että ulkomaisten ja kotimaisten tutkimusten antaman tiedon kautta noin 10 % potilaista kärsii hoitoon liittyvän haittatapahtuman, josta suuri osuus koskee lääkehoitoa. Lääkehoito muuttuu kokoajan monipuolisemmaksi ja monimutkaisemmaksi uusien lääkkeiden, antotapojen ja lääkemuotojen vuoksi. Olenainen osa hoidon laatua on potilasturvallisuus ja lääkitysturvallisuus on tärkeä osa potilasturvallisuuden kokonaisuutta. Lääkityspoikkeamat ovat keskeisessä asemassa, kun tarkastellaan ja arvioidaan hoidon laatua. (Mustajoki 2005; STM 2006: 13.) Hoitohenkilökunnan osaamisen tulisi vastata syöpäpotilaan hoidon nopeasti lisääntyvään ja muuttuvaan tarpeeseen (Maksimainen 2014). Terveysturvaohjelmien osaamisen tarve lääkehoidon suhteen kasvaa ja on jatkuvaa kehittämistä vaativa. Sairaanhoitaja

on avainroolissa kun puhutaan lääkehoidon turvallisuudesta, koska sairaanhoitaja vastaa lääkehoidon toteuttamisesta lääkärin ohjeiden mukaan. Onkin tärkeää, että osataan tunnistaa mahdolliset riskit lääkityspoikkeamaan ja omata taito ennaltaehkäistä näitä riskejä. (THL 2011: 7.) Terveystieteiden laki (1326/2010, 8 §) velvoittaa, että terveydenhuollon toiminnan on perustuttava näyttöön, hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Laki velvoittaa myös, että toiminnan on oltava laadukasta, turvallista ja asianmukaisesti toteutettua terveydenhuollossa. Tavoitteena on, että hoitotyö perustuu parhaaseen mahdolliseen näyttöön, joka lisää hoitotyön laatua, vaikuttavuutta ja tehokkuutta (Sarajärvi 2008: 3).

## 2 Termien määrittelyä

### 2.1 Syöpä

Syöpä on solun perimäaineksen mutaatiosta johtuva solun geenien vuorovaikutushäiriö. Mutaatioitumisen aiheuttaa karsinogeeniksi kutsuttu tekijä. Häiriötila aiheuttaa solun hallitsemattoman lisääntymisen ja syöpäkasvaimen muodostumisen. Malignin eli pahanlaatuisen kasvaimen kehittyminen on vuosia kestävä prosessi, jossa mutaatioituneesta solusta kehittyy elimistön säätelyjärjestelmästä riippumaton solu. Useimmiten ei yksittäistä tekijää tai syytä voida osoittaa syövän kehittymiselle, vaan se on monen tekijän summa. Eri syövät käyttäytyvät toisistaan poikkeavasti. Vaikka syöpä olisi lähöisin samasta elimestä, syövät kuitenkin käyttäytyvät eri potilailla eri tavoilla. Tämän takia hoitomuodot ja niiden yhdistelmät vaihtelevat paitsi tautikohtaisesti, myös tapauskohtaisesti. (HUS.)

World Health Association on julkaissut kansainvälisen syöpäsairauksien luokittelu ICD-O-3 luokituksen vuonna 2000 ja Suomen Syöpäyhdistys on julkaissut kyseisen luokituksen vuonna 2008 myös suomeksi. Syövät luokitellaan kasvaimen erilaistumisasteen eli gradus-asteen mukaan Gradus I ja II luokat ovat matalan pahanlaatuisuusasteen kasvaimia ja Gradus 3 sekä 4 luokat ovat puolestaan korkean pahanlaatuisuusasteen kasvaimia. Ennustetta arvioitaessa huomioidaan myös kasvaimen koko, onko sillä muodostunut etäpesäkkeitä, nekroosin esiintyvyys kasvaimessa, kasvutapa ja leikkauksmarginaalit. Potilaan ikä ja perussairaudet vaikuttavat ennusteeseen. (Syöpäjärjestöt 2008.)

Riskitekijät/ vaikuttavat tekijät lisäävät syöpään sairastumisen mahdollisuutta. Syöpärekisterin Syöpä Suomessa 2011 -raportin mukaan nämä riskitekijät voidaan jakaa seuraaviin luokkiin; biologiset tai sisäiset tekijät, kuten sukupuoli, ikä, perimä ja ihotyyppi sekä vieraiden aineiden aineenvaihdunta; ympäristön saasteet, UV-säteily sekä radon-säteily; työperäiset altisteet sekä elintapoihin liittyvät riskitekijät kuten esimerkiksi epä-terveellinen ravitsemus ja tupakointi. Raportin mukaan myös sosioekonomisella statuksella on vaikutusta syövän esiintymiseen, siten että syöpää sairastavia henkilöitä on enemmän alemmissa sosioekonomisissa luokissa. (Pukkala - Sankila - Rautalahti 2011: 10–13.)

Syöpää hoidetaan, sen tyyppille ja kehitysasteelle olennaisilla hoitomuodoilla. Hoitomuodot valitaan potilaskohtaisesti. Usein syövän hoidossa käytetään erilaisia, mutta toisiaan täydentävien hoitomuotojen yhdistelmiä. Kirurgia ja sädehoito ovat paikallisesti vaikuttavia hoitoja, ja lääkehoidot (solunsalpaajat, hormonaaliset lääkehoidot ja erilaiset ns. täsmälääkkeet) ovat verenkierron välityksellä koko kehoon vaikuttavia hoitoja. Näiden hoitojen yhä onnistuneempi yhdistely on parantanut monien syöpien parantumisennustetta. Uusimpina hoitomuotoina mukaan ovat tulleet vasta- ja täsmälääkkeet, jotka ovat syöpäsoluselektiivisiä paremmin kuin aiemmin lanseeratut hoitomuodot. (Syöpäjärjestöt 2010.)

## 2.2 Sytostaatit eli solunsalpaajat

Solunsalpaajat eli sytostaatit ovat yksi vaihtoehto syövän lääkehoidolle. Niitä käytetään estämään syöpäkasvaimen solujen kohtuutonta jakautumista. Haittavaikutuksena ne tuhoavat myös normaalisolukkoa, sillä ne eivät ole syöpäsoluspesifisiä. (Johansson 2012.)

Sytostaatteihin liitetään termi kemoterapia. Tämä ei kuitenkaan vastaa sanan alkuperäistä etymologiaa. Kemoterapia on alunperin tarkoittanut minkä tahansa lääkkeen käyttöä minkä tahansa sairauden hoitoon. Nykyään tämä kuitenkin useimmiten mielesä yhdistyy syövän lääkehoitoon. Kemoterapiasta käytetään myös syövän hoidossa termejä antineoplastinen terapia ja sytotoksinen terapia. (American Cancer Society 2013.)



Ensimmäisen kerran solunsalpaajia alettiin käyttämään syövän lääkehoidossa vuonna 1956. Ensimmäinen sytostaatti oli busulfaani. Vuonna 2003 Suomessa käytössä oli erilaisia sytostaattiyhdisteitä yli 40. Solunsalpaajat ovat sekä genotoksisia eli solun perimää vaurioittavia, karsinogeenisia eli syöpää aiheuttavia, että teratogeenisiä eli sikiön epämuodostumia aiheuttavia (Hämeilä ym. 2003: 3.)

Solunsalpaajat ovat useimmiten suonensisäisesti annosteltavia lääkkeitä ja niitä annetaan useimmiten useamman solunsalpaajalääkkeen yhdistelmähoitoina. Näin teho voidaan saavuttaa parhaiten ja annokset voidaan pitää pienempinä. Erityistekniikalla ne voidaan saattaa laskimon lisäksi myös valtimoon. Oraalisesti annosteltavia solunsalpaajia lääkkeitä on myös olemassa. Hoito suunnitellaan kasvaimen ominaisuuksien mukaisesti. Syövän lähtökudoksesta ja solutyypistä riippuen vaihtelee niiden herkkyys solunsalpaajille. Esimerkkinä toimivat lymfoomat, jotka ovat herkkiä tietyn tyyppisille solunsalpaajille. Solunsalpaajaherkät syövät voidaan parantaa kokonaan jopa silloin, kun syöpä on laajalle levinnyt. (Johansson 2012.)

Sytostaattien annostelu tapahtuu useimmiten 2-4 viikon jaksoissa toistuvasti 4-6 viikon ajan. Parhaiten hoidot toimivat, kun syöpä ei ole ehtinyt edetä pitkälle. Useimmiten solunsalpaajien tehtävänä on kuitenkin estää kasvaimen kasvua ja kehitystä sekä pienentää tai vähentää taudin aiheuttamaa kuormaa. Sytostaatteja käytetään adjuvanttihoitona esimerkiksi leikkaushoidon tai sädehoidon rinnalla. (Johansson 2012.)

Haittavaikutusten määrä on verrannollinen annoksen suuruuden suhteen. Pienillä annoksilla ei ole niin paljon haittavaikutuksia, mutta toisaalta kyseisillä annoksilla ei välttämättä saada aikaan toivottua vaikutusta syöpäsoluissakaan. Solunsalpaajia pyritään antamaan potilaalle se määrä, jonka hänen elimistönsä kestää. Potilaan haittaherkkyys ja haitat tyyppiltään sekä määrältään vaihtelevat solunsalpaajien tyyppin sekä yksilön mukaan. Tyypillisimpiä haittavaikutuksia, jotka ilmenevät lähes jokaisen solunsalpaajan käytössä, on pahoinvointi ja oksentelu. (Johansson 2012.)

Sytostaatit voidaan jaotella vaikutusmekanisminsa mukaan. Osa sytostaateista on alkaloivia lääkeaineita eli ne muodostavat kovalenttisia sidoksia DNA:n kanssa. Osa taas on antimetaboliitteja, jotka muistuttavat rakenteeltaan nukleotideja ja estävät siten kehon omien normaaliin metaboliittien käytön RNA:n ja DNA:n synteessissä. Topoisomeeraasi I ja II entsyymien estäjät vaikuttavat häiritsemättä DNA:ta säätelevien topoisome-

raasi I ja II entsyymien toimintaa. Sytostaatit, jotka ovat mitoosin estäjiä, estävät solun jakautumisen metafaasi -vaiheessa, häiritsemällä tumasukkulan muodostumista. Näiden lisäksi on sytostaatteja, jotka muodostavat vapaita radikaaleja ja kulkevat nimellä vapaiden radikaalien muodostajat. (Hämeilä ym. 2003: 3).

Suomessa ei ole solunsalpaajien käsittelyyn liittyviä kansallisia suosituksia eikä ohjeistuksia. Suomessa jokainen solunsalpaajia käsittelevä yksikkö laatii omat työpaikkakohtaiset kirjalliset ohjeistuksensa, joiden pohjana toimivat työsuojeluhallituksen selvitys 14/1982, Lääkintähallituksen ohjekirje 3/1983, Työsuojeluhallituksen turvallisuustiedote nro 9/1985, sekä Valtioneuvoston päätös 1182/1992. (Hämeilä ym. 2003: 3.)

## 2.3 Lääkehoito

### 2.3.1 Lääkehoidon osaamisen osa-alueet

Opetusministeriö on määritellyt sairaanhoitajan koulutuksen lääkehoidon keskeiset sisällöt. Keskeisiä sisältöalueita ovat nestehoito, verensiirto, turvallinen lääkehoito ja lääkehoitoa ohjaava lainsäädäntö ja ohjeet, sekä eri-ikäisten ja keskeisten kansansairauksien lääkehoito, lääkehoidon potilasohjaus ja lääkehoidon toteutus. (Opetusministeriö 2006: 69–70).

Sairaanhoitaja tarvitsee turvallisen lääkehoidon taustalle teoreettista osaamista, joka sisältää anatomian- ja fysiologian osaamisen, tiedonhakuosaamisen, matemaattisen ja farmakologisen osaamisen. Teoriassa käytännön osaaminen on toinen lääkehoidon osaamisen pääkategoria. Käytännön osaamisen alle jaotellaan lääkkeiden hankinta ja käsittely, lääkehoidon toteuttaminen, yhteistyö potilaan kanssa, laskimoinfuusionlääkehoidon osaaminen, moniammatillinen yhteistyö, sekä turvallisen lääkehoidon edistäminen. (Luokkamäki 2015: 8-12.)

## 2.4 Lääkehoidon turvallisuus

Lääkehoidon turvallisuus on osa potilasturvallisuutta. Lääkitysturvallisuudella tarkoitetaan käsitteenä lääkkeiden käyttöön liittyvää turvallisuutta. Tämä kokonaisuus käsittää hoitajien, sekä organisaation periaatteet sekä toiminnot, joiden tarkoituksena on poti-

laan turvallisuuden varmistaminen lääkehoidon suhteen. Sen sijaan lääketurvallisuus käsittää lääkkeen laadukkaan valmistuksen ja farmakologisten vaikutusten tuntemisen. (Stakes 2006:7-8.)

Turvallisen lääkehoidon kulmakivenä on koulutettu ja osaava laillistettu terveydenhuollon työntekijä. Kyseinen henkilö on käynyt läpi asemaansa vastaavan lääkehoidon koulutuksen. Sairaanhoidajan tehtävänä on toteuttaa lääkehoitoa terveydenhuollon yksikössä. (Valvira 2015.)

Lääkehoidon toteuttamisvaihe sisältää lääkkeiden tilauksen, käyttökuuntoon saattamisen ja jakamisen potilaille annoksiksi. Tästä johtuen sairaanhoidajan on hallittava teoriassa, sekä käytännössä eri antoreittien kautta annosteltavien lääkkeiden jako. Turvallisuuden kannalta tarkasteltaessa lääkkeiden jokaisella eri antoreitillä on omat riskit, antovaihetta edeltävien vaiheiden virhemahdollisuuksien lisäksi. Solunsalpaajahoidojen kannalta katsottuna on oleellista tarkastella suonensisäiseen lääkehoitoon liittyvää turvallisuutta, sekä oraalisten lääkkeiden turvallisuutta. (Veräjänkorva – Huupponen – Huupponen – Kaukkila - Torniainen 2010: 16.)

Lääkehoidon turvallisuuden kannalta katsottuna sairaanhoitajat tarvitsevat toteuttaessaan lääkehoitoa myös farmakologian osaamista, jotta esimerkiksi antoreitin valinta olisi potilaan terveyden kannalta edullinen ja sivuvaikutusten oireet sekä vasta-aiheet tunnistettaisiin ja välttyttäisiin sitä kautta lääkkeiden haittavaikutuksilta. (Luokkamäki 2015: 34.)

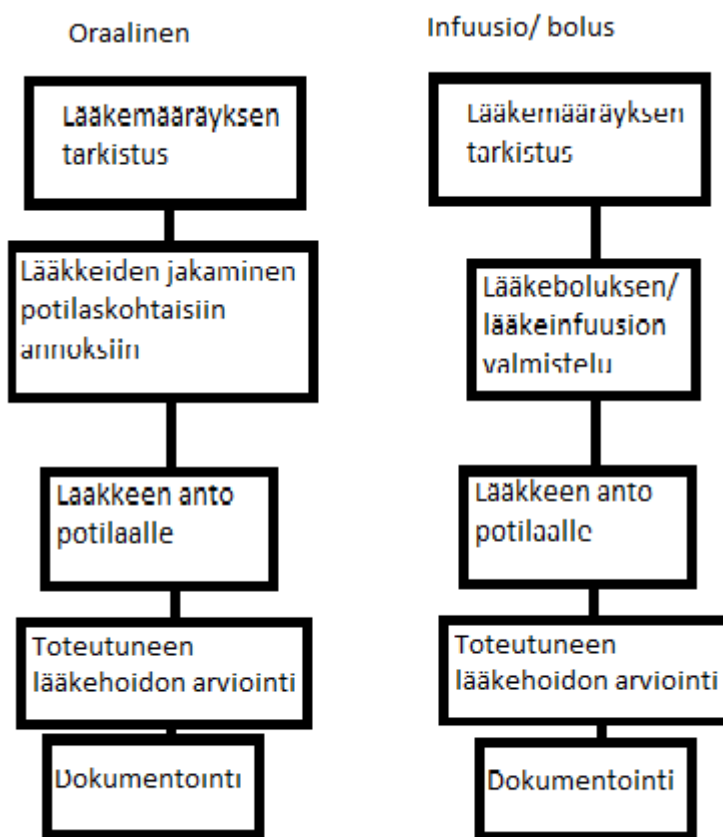
Matemaattisia taitoja edellytetään sairaanhoitajalta, jotta tämä voi turvallisesti toteuttaa lääkehoitoa. Suomalaisessa tutkimuksessa sairaanhoitajat arvioivat lääkelaskutaitojensa olevan hyvät. Kuitenkin samassa tutkimuksessa lueteltujen ulkomaisten tutkimusten mukaan sairaanhoitajilla on puutteita lääkelaskutaidoissa. Irlantilaisessa tutkimuksessa vain neljä prosenttia sairaanhoitajista sai täydet pisteet lääkelaskukokeessa, kun oikeinvastaamisprosentti oli keskimäärin 60. Englantilais tutkimuksen mukaan taas keskimäärin 45 prosenttia tutkimukseen osallistuneista hoitajista numeerisessa kokeessa <60 prosenttia oikein ja yleisessä lääkelaskukokeessa 89 prosenttia epäonnistui testissä saaden < 60 prosenttia oikein. Tutkimuksissa on nähtävissä virheitä tekevien hoitajien ja heidän kykynsä läpäistä lääkelaskutesti merkittävä yhteys. Kuitenkaan, yksis-

tään huonon suoriutumisen lääkelaskukokeessa ei voida sanoa olevan ennusmerkki lääkitysvirheiden tekoon. (Luokkamäki 2015: 37.)

Sairaanhoitajat käsittelevät työssään lääkkeitä ja tekevät lääkehankintatilauksia. Sairaanhoitajan tulee aina tarkistaa lääketilaus sekä lääkkeen kaapista otettuaan tarkistaa sen oikeellisuus eli että se vastaa tehtyä tilausta. Oikeellisuuden varmistaminen on olennainen ja tärkeä osa lääkehoidon turvallisuuden jokaista vaihetta. (Luokkamäki 2015: 38.)

Lääkehoidon toteuttamisvaiheessa tehokkuus ja turvallisuus ovat tärkeät arvot. Toteuttamisvaihe on prosessi, joka pitää sisällään vielä eri vaiheita.

Lääkehoidon toteuttamisen ensimmäisenä vaiheena voidaan pitää lääkemääräyksen tarkistamista. Tämän jälkeen tulee lääkkeen valmistaminen potilaskohdattaiseksi annokseksi. Iso-Britanniassa tehdyn tutkimuksen mukaan työympäristöön liittyvät syyt olivat suurin syy sille että turvallinen lääkehoito ei toteutunut tässä vaiheessa. Esteitä olivat mm. kiire, keskeytykset ja melu. Brasilialaisen tutkimuksen mukaan väärä annos tai annoksen laiminlyönti oli



Kuva 1. Lääkehoidon toteutuksen vaiheet

tyypillisin iv-lääkkeen annon virhe. (Luokkamäki 2015: 36-38.)

Seuraavassa vaiheessa annos viedään potilaalle ja varmistetaan lääkkeenotto. Viimeisessä vaiheessa lääkkeenanto dokumentoidaan. Dokumentointi on oleellinen osa lää-

kehoidollisen suunnitelman toteutumista. Lääkehoidon toteutuksen päätteeksi toteutunutta lääkehoitoa tulee arvioida. Muun muassa huomio arvioinnissa kiinnitetään lääkkeen tarpeeseen, lääkehoidon tehokkuuteen, lääkkeen vaikutusten ja lääkkeen sopivuuden arviointiin. Suomalaiset sairaanhoitajat tutkimuksen mukaan arvioivat omat iv-lääkehoidon antamisen taitonsa erittäin hyviksi sekä arviointitaitonsa hyviksi. (Luokkamäki 2015: 39.)

#### 2.4.1 Lääkityspoikkeamien kuvaus

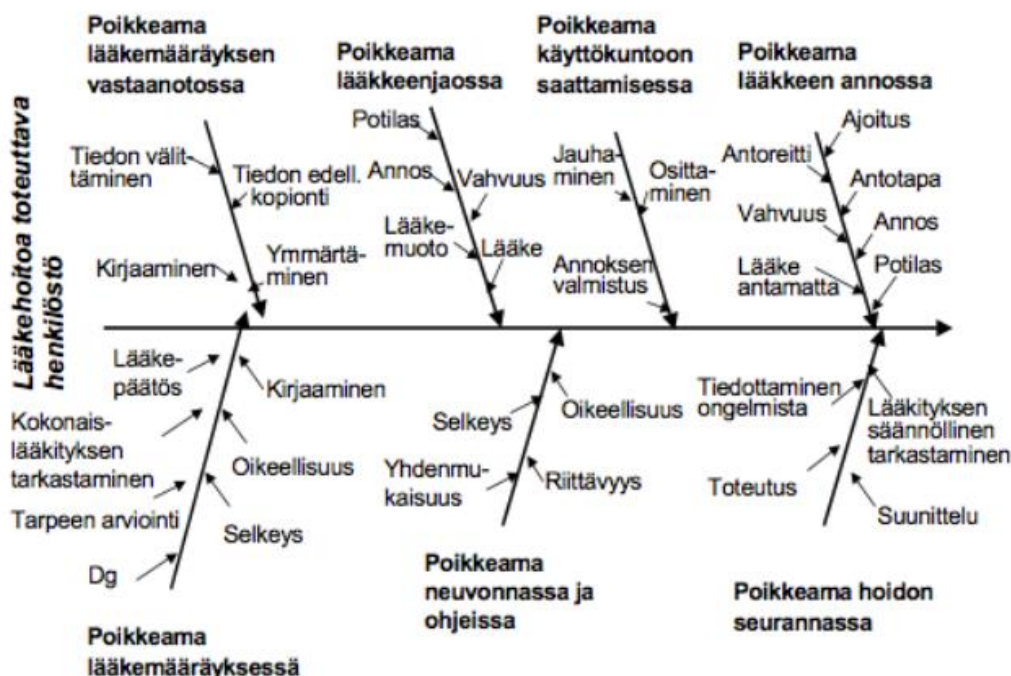
Turvallinen lääkehoito on keskeistä potilasturvallisuudelle ja hoidon laatua arvioitaessa. Se koostuu kahdesta osasta, joista ensimmäinen on lääketurvallisuus ja toinen lääkitysturvallisuus. Lääketurvallisuus koskee valmisteen farmakologisia ominaisuuksia. Lääkitysturvallisuus, johon tässä opinnäytetyössä keskitytään, koskee toimenpiteitä, jotka ovat osa lääkkeiden käyttöä ja hoidon toteuttamista. Lääkitysturvallisuus – käsitteen alle kuuluvat lääkityspoikkeamat. Tapahtuma, joka voi johtaa vaaratapahtumaan, on lääkityspoikkeama. Usein kuulee käytettävän sanaa lääkitysvirhe, mutta termin lääkityspoikkeama käyttöä suositellaan, koska se on sisällykseltään laajempi kattuen sisälleen tapahtumat, jotka johtuvat tekemisestä, tekemättä jättämisestä tai suojausten pettämisestä. (Stakes 2006: 7.) Virhe - sana on myös sävyltään negatiivinen ja kertoo, että jotain on tehty väärin, poikkeama ottaa huomioon kaikki tapahtumaan liittyvät taustatekijät (Linden-Lahti - Airaksinen - Pennanen - Käyhkö 2009: 3429–3434).

Erityistä tarkkaavaisuutta vaativaksi lääkkeeksi (high alert medication) eli riskilääkkeeksi kutsutaan lääkettä, johon liittyy erityisen vakavan haittavaikutuksen riski potilaalle, koska lääkkeen varastointi, merkitseminen, käyttökuntoon saattaminen tai anto potilaalle vaativat erityistä huolellisuutta. Solunsalpaajat kuuluvat tähän riskilääkkeiden luokkaan, joiden kohdalla lääkityspoikkeaman vaara on tavallista suurempi. (Lyly - Pohjanheimo - Airaksinen - Linden 2008: 11.)

Lääkityspoikkeamat, jotka tapahtuvat lääkehoitoprosessin eri vaiheissa:

1) Lääkkeen määräämispoikkeama eli lääkemääräyksen tulos, joka voi johtaa vaaratapahtumaan potilaalle. Se voi johtaa lääkkeen vaikuttavuuden heikkenemiseen, haittojen lisääntymiseen ja käsittää tekijät liittyen hoidon aiheisiin, vasta-aiheisiin ja muuhun lääkitykseen. Pitää sisällään myös tekijät koskien annosta, annosmuotoa, antoreittiä ja lääkemääräyksen ymmärrettävyyttä. (Stakes 2006: 8.)

- 2) Lääkkeen toimituspoikkeama eli apteekin poikkeaminen lääkemääräyksestä ja virheellinen toimitus osastolle tai avohoitoon. Tähän kuuluvat väärä lääke, annos, muoto tai määrä, kuin myös väärät ajankohdat ja merkinnät, väärin valmistetut ja säilytetyt, ja vanhentuneet lääkkeet. (Stakes 2006:8.)
- 3) Poikkeama lääkkeen käyttökuntoon saattamisessa eli lääkkeen virheellisen laimentamisen, sekoittamisen, murskaamisen tai muun toiminnan takia virheellisen lääkkeen käyttökuntoon saattaminen ja valmistaminen potilaalle (Stakes 2006:8).
- 4) Lääkkeenantopoikkeama eli virheellisesti annettu lääke potilaalle, esimerkiksi väärä lääke, väärä potilas, tai väärä antoreitti tai annos. Poikkeamaan kuuluu myös potilaalle antamatta jääneet lääkkeet tai määrätyt lääkkeet, jotka ovat jääneet potilaalta ottamatta. (Stakes 2006: 8.)
- 5) Poikkeama lääkeneuvonnassa eli potilaalle tai muulle hoidon toteuttajalle virheellisesti annettu lääkeneuvonta tai ohjaus (Stakes 2006:8).



Kuva 2. Lääkitysprosessin riskikohdat (STM 2005)

#### 2.4.2 Lääkityspoikkeamiin vaikuttavat tekijät

Työntekijän kuormittuneisuus huonosti tai virheellisesti toimiva tiedonkulku esimerkiksi potilassiirroissa ovat isoimpia syitä lääkityspoikkeaman syntyyn. Lisäksi työntekijän osaamattomuudella tai huolimattomuudella näyttää olevan osa lääkityspoikkeamiin johtavissa tekijöissä, Lääkevalmisteisiin liittyvät sekaannukset ja puutteelliset ohjeet ja käytännöt tutkimusten mukaan ovat myös riskikohtia lääkityspoikkeaman syntyyn. (Suikkanen 2008: 16.)

Keskeisimpiä lääkityspoikkeamiin vaikuttavia tekijöitä ovat erilaisista syistä aiheutuva kiire ja työntekijän kuormittuminen työssään. Esimerkiksi vähäinen tai vaihtuva hoitohenkilökunta vähentää potilasturvallisuutta. Työntekijän työskentely väsyneenä ja kiireen ja stressin alaisuudessa vaikuttaa lääkityspoikkeamien syntyyn. Työntekijän asenteella on myös vaikutusta; kyllästynyt, välinpitämätön tai rutinoitunut asenne aiheuttaa sen, ettei työtä tehdä tarpeeksi keskittyneesti, jolloin lääkityspoikkeamien riski kasvaa. (Suikkanen 2008: 12.) Työympäristön osalta asianmukaisten lääkehoitoon varattujen tilojen puute ja rauhattomuus lisäävät poikkeamien määrää (Linden-Lahti ym. 2009).

Ohjeiden noudattaminen virheiden välttämiseksi on tärkeää. Määräysten saatavuuden ja ymmärrettävyyden puute, kuten myös huonosti organisoitu työ, lisää riskiä lääkityspoikkeamille. Erityisesti huonosti toimiva tiedonkulku eri ammattiryhmien välillä on riski mahdollisille virheille lääkeshoidossa. Ongelmat tiedonkulussa ovat erittäin keskeisiä tekijöitä potilasturvallisuuden kannalta (Ruuhilehto - Kaila - Keistinen - Kinnunen - Vuorenkoski - Wallenius 2007: 1033–1040).

Osaaminen ja käytössä olevien lääkkeiden hallinta on haastavaa ja tiedon puute lääkityksen turvalliseen toteuttamiseen lisää virheiden mahdollisuutta. Samankaltaiset lääkkeiden nimet tai samannäköiset lääkkeet ovat usein lääkekaapissa lähekkäin, jolloin mahdollisuus erehtymiseen kasvaa. (Suikkanen 2008:13.)

#### 2.4.3 Lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy

Lääkepoikkeamien ehkäisyyn vaikuttaa organisaatio, jolla on potilasturvallisuutta edistävä asenne. Koulutusta ja osaamista tulee jatkuvasti pitää yllä ja vahvistaa. Lääkitys-



poikkeaminen raportointi on tärkeää, jotta palautteen avulla voidaan arvioida ja kehittää toimintaa. (Suikkanen 2008: 17.)

Organisaatio on avainasemassa potilasturvallisuutta korostavan asenteen luomisessa. Ennaltaehkäisyssä tulee kiinnittää huomio lääkehoidon työprosessien jatkuvaan kehittämiseen. (Linden-Lahti ym. 2009.) Turvallisessa työyhteisössä työntekijä uskaltaa kysyä neuvoa ja kiinnittää huomio näkemäänsä virheeseen, joka parantaa lääkehoidon turvallisuutta. Hyvä ja toimiva kommunikointi ammattiryhmien kesken on keskeistä potilasturvallisuuden ja lääkehoidon turvallisuuden edistämisessä. (Suikkonen 2008: 14.)

Lääkehoidon osaamistason tulisi olla riittävä ja lääkehoitoa toteuttavan työntekijän tulee ymmärtää lääkehoidon tarkoitus osana hoidon kokonaisuutta. Lääkehoidon osaaminen edellyttää farmakologisen, fysiologisen, ja lääkelaskentaan liittyvän tietoperustan hallintaa. Riittävään osaamistason kuuluu myös hoidollisten vaikutusten, lääkkeiden käsittelyn ja toimittamisen, säilyttämisen ja hävittämisen hallintaa. (STM 2005: 46.)

Ohjeiden osalta on lääkityspoikkeaman tapahtuessa tärkeää toimia nopeasti ja selvittää mahdolliset hoitotoimenpiteet. Lääkehoitoprosessin tunteminen ja selkeät toimintaohjeet vähentävät työn kuormittavuutta. Työntekijöiden apuna tarvitaan ohjeistuksia turvallisesta toteutuksesta. (Suikkanen 2008: 14.)

Tapahtuneet lääkitysvirheet raportoidaan järjestelmällisesti, ilman lääkitysvirheen tehneen työntekijän syyllistämistä (STM 2005:29). Raportoinnin ja oppimisen toimivuuden edellytyksenä on rakentava ilmapiiri. Kehittymisen kannalta tapahtuneiden poikkeamien analysointi tulee tapahtua poikkeamiin johtaneiden syiden korostamisen avulla, eikä yksittäisten tekijöiden. Palaute tulisi antaa myös yksikkökohtaisesti, jotta poikkeamista voidaan oppia. (STM 2005: 63.)

Koulutus ennaltaehkäisee lääkityspoikkeamia ja lääkehoidon tietojen päivittäminen tulee olla jatkuvaa (Suikkanen 2008:15). Painopiste riskien hallinnassa suuntautuu entistä enemmän ennakoivaan toimintaan, jolloin koulutusta voidaan myös kohdentaa tiettyihin tarpeisiin tapahtuneiden vaaratilanteiden perusteella (Ruuhilehto ym. 2007). Toimintayksiköiden lääkehoidossa tarvitaan osaaminen kartoitusta, koulutuksen arviointia ja näin osaamista voidaan kehittää ja ylläpitää (STM 2005: 47).



Työympäristöön tulee kiinnittää huomiota. Työtilojen tulee olla hyvin valaistut, asianmukaiset, toimintaan sopivat tilat ja olosuhteet. Rauhallinen työympäristö lääkkeitä käsitellessä edistää lääkehoidon virheettömyyttä ja parantaa potilasturvallisuutta. (Suikkanen 2008: 15; STM 2005: 58.) Ulkonäön, nimen tai käyttötarkoituksen perusteella helposti sekaannusta herättävät lääkkeet tulisi säilyttää erillään tai merkitä selvästi (Lyyly ym. 2008).

### **3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite, sekä tutkimuskysymykset**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena selvittää kirjallisuuskatsauksen keinoin, millaisia lääkityspoikkeamia sytostaattihoidossa tutkimusten mukaan tapahtuu. Tavoitteena on tuottaa kirjallisuuskatsaus, joka palvelee Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin uuden Syöpäkeskuksen tavoitetta korkeatasoisesta ja turvallisesta hoidosta sekä magneettisairaalaksi sertifioiduksi tulemisesta. Yhteiskunta muuttuu jatkuvasti ja lääkitys, laitteistot sekä hoitomenetelmät kehittyvät. Uutta tutkimustietoa tulee jatkuvasti. Taustalla on siis ajatus koota yhteen tutkimustietoa sytostaattihoidoissa esiintyvistä lääkityspoikkeamista.

Tutkimuskysymykset:

- 1) Millaisia lääkityspoikkeamia syövän sytostaattihoidoissa esiintyy?
- 2) Millä keinoin sytostaattihoidon lääkityspoikkeamia voidaan tutkimusten mukaan ennaltaehkäistä?

### **4 Opinnäytetyön toteutus**

Opinnäytetyö toteutetaan kirjallisuuskatsauksena. Näyttöön perustuvaa tutkimustietoa voidaan saada käyttöömmme systemaattisista kirjallisuuskatsauksista, jotka ovat tehty käytännön hoitotyötä varten. Systemaattisten kirjallisuuskatsauksien käytön avulla voi saada monipuolista tutkittua tietoa oman ammattitaidon kehittämiseen ja ylläpitämiseen. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tieteellinen tutkimusmenetelmä. Ennenään olevaa tietoa kerätään, sen laatua arvioidaan sekä siinä olevaa tietoa arvioidaan rajatusti. Kirjallisuuskatsaus on tutkimusongelman aikaisempien tutkimusten kriittinen ja

tiivis katsaus. Tutkimusten mukaan systemaattinen kirjallisuuskatsaus on yksi luotettavimpia keinoja yhdistää ja koota aiemmin hankittua tietoa. (Kääriäinen – Lahtinen 2006: 37.) Kirjallisuuskatsauksemme mukailee systemaattisen kirjallisuuskasauksen mallia, muttei voida kutsua systemaattiseksi.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus antaa uusinta, ajantasaisinta ja näyttöön perustuvaa tietoa, ja tätä tietoa voi hakea luotettavista tieteellisen tiedon tietokannoista. Tämä tieto halutaan soveltaa käytäntöön hyödyttämään hoitotyötä. (Elomaa - Mikkola, 2010: 6-7.) Tässä tarvitaan selkeää ja järjestelmällistä aineiston hakua.

Aineiston analysointi määräytyy ennalta asetettujen tutkimusongelmien mukaisesti. Tutkimus aloitetaan tutkimusprosessin suunnitelmasta tutkimuksen tekemiseen. Seuraavassa vaiheessa tapahtuu haut tietokannoista ja niiden analysointi. Lopuksi tutkimus raportoidaan.

Opinnäytetyössä sovelletaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmää. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa analysoitavien tutkimusten laadun kriteerit tulee arvioida jo suunnitteluvaiheessa. Kirjallisuuskatsaukseen otetaan vain tutkimukset, jotka vastaavat tarkoitusta ja täyttävät kriteerit. Kriteerit perustuvat tutkimuskysymykseen ja ne tulee määritellä ennen tutkimusten valintaa. Näillä voidaan rajata alkuperäis-tutkimusten lähtökohtia, tutkimusmenetelmää ja kohdetta, tuloksia sekä tutkimuksen laatutekijöitä. (Mäkelä - Varonen - Teperi 1996.)

#### 4.1 Aineiston keruu ja valintakriteerit

Hakustrategia määritellään hakutermien valinnaksi. Nämä valinnat yhdistetään hakulausekkeiksi tietokantahakuja tehdessä. Tähän vaikuttavia seikkoja on monia: tietokantojen sopivuus aihetta varten, tietokantojen käyttömahdollisuus, tietokantojen ominaisuudet, maantieteellisesti rajatut kriteerit, aikaan liittyvät rajoitukset ja kaksoiskappaleiden poisjätto. (Kääriäinen – Lahtinen 2006: 41–44.)

Ensin tutustutaan tutkimuksiin, jotta niistä saadaan yleiskuva. Tutkimusten tekijät, julkaisuvuosi, tiivistelmät, otsikot, johtopäätökset sekä lähdeluettelot kertovat tutkimuksen laadukkuudesta. Ensin tarkkaillaan artikkelin otsikkoa, jolloin hylätään ne, jotka eivät liity tutkimuskysymykseen. Tiivistelmän antama tieto vaikuttaa valintaan tämän jälkeen

ja lopuksi itse tutkimus, jolloin arvioidaan tutkimuksen sopivuus ja sovellettavuus tutkimukseen. Jos tutkimusta ei ole saatavilla, ne joudutaan hylkäämään. Tutkimusaineistossa on selkeät valinta ja -poissulkukriteerit, joita noudatetaan aineiston valinnassa ja hakuprosessin vaiheissa. (Mäkelä ym. 1996.)

Aineiston keruu haettiin koti- ja ulkomaisista hoitotieteellisistä sekä lääketieteellisistä tietokannoista. Tieteellisiä tutkimuksia haimme suomen- ja englanninkielisillä hakusanoilla, jotka saimme tutkimuskysymyksistä. Liitteessä 2 on taulukoitu tekemämme haut. Taulukossa on nähtävissä tietokanta, hakusanat, osumat ja tähän opinnäytetyöhön valitut tieteelliset tutkimukset.

Hakujen perusteella löytyi 242 hoitotieteellistä artikkelia ja näistä valitsimme otsikon perusteella 73 kappaletta ja tiivistelmän perusteella 18. Kaikki artikkelit eivät olleet saatavilla, joten jouduimme hylkäämään tästä syystä osan. Lisäksi hylkäsimme kaksoiskappaleet. Luimme artikkelit, joiden perusteella valitsimme 15 artikkelia, jotka olivat yhdenmukaisia opinnäytetyömme tavoitteen ja tutkimuskysymysten kanssa. Valitut artikkelit ovat nähtävissä liitteessä 1. Valintakriteerimme aineistolle oli, että tutkimus on tehty vuonna 2005 tai sen jälkeen.

#### 4.2 Aineiston analyysi

Aineiston analyysimenetelmänä käytetään sisällönanalyysiä. Sisällön analyysilla tarkoitetaan järjestelmällistä aineiston analyysiä, joka järjestelee ja kuvaa analysoitavaa aineistoa. Induktiivisella sisällönanalyysillä tarkoitetaan analyysiä, joka etenee yksityiskohtaisesta yleiseen. Induktiivisessa sisällön analyysissä tunnistetaan tutkimusten aineistossa olevia sanoja ja koostetaan ilmaisuja. Keskeistä on tunnistaa ilmaisuja, joilla kuvataan tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä. Sisällönanalyysi perustuu induktiiviseen päättelyyn, jonka pohjalla on kysymyksenasettelu ja tutkimuksen tarkoitus. (Kylmä – Juvakka 2007: 112–113.)

Aineistolähtöisen sisällönanalyysin vaiheita ovat redusointi eli aineiston pelkistäminen pilkkomalla ja klusterointi eli ryhmittely ja abstrahointi eli käsitteellistäminen (Tuomi - Sarajärvi 2009: 109–110.) Analyysiyksikkönä voi olla sana tai sanayhdistelmä, lause tai ajatuskokonaisuus. Riippuen tutkimustehtävästä myös kirjain, sivujen määrä tai päätöskoiden koko voivat olla analyysiyksikköjä Aineiston redusointi-vaiheessa aineistosta

jätetään epäolennaiset asiat pois. Tekstistä pyritään erottelemaan tutkimustehtävälle ominaiset käsitteet eli etsitään käsitteitä, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiin. (Tuomi - Sarajärvi 2009: 109–110.)

Klusterointi tarkoittaa aineiston jakamista ryhmiin, jolloin alkuperäisaineisto käydään tarkasti läpi ja aineistosta poimitaan samantapaisia asioita tarkoittavat käsitteet. Sen jälkeen samaa tarkoittavat käsitteet ryhmitellään ja yhdistetään luokaksi, jolle annetaan myös sisältöä kuvaava nimi. (Tuomi - Sarajärvi 2009: 109–110.)

Abstrahoinnissa etsitään ja erotetaan oleellinen tieto tutkimuksen kannalta, ja tämän tiedon perusteella muodostetaan teoria ja siihen kuuluva käsitteistö. Tätä jatketaan niin pitkään kuin se on mahdollista. Käsitteiden avulla muodostetaan kuvaus tutkimuskohteesta ja verrataan johtopäätöksiä ja teoriaa alkuperäisaineistoon. (Tuomi - Sarajärvi 2009: 108–111.)

Induktiivisen sisällön analyysin avulla poimimme alkuperäisilmaukset, pelkistimme ne ja ryhmittelimme samankaltaiset ilmaukset, muodostimme alaluokat ja edelleen yläluokat. Alkuperäisilmaukset löytyvät liitteestä 4 ja analyysitaulukko pelkistettyine ilmauksineen löytyy liitteestä 3. Taulukossa 1 on esimerkki lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisyn analyysiprosessista.

Taulukko 1. Esimerkki analyysiprosessista

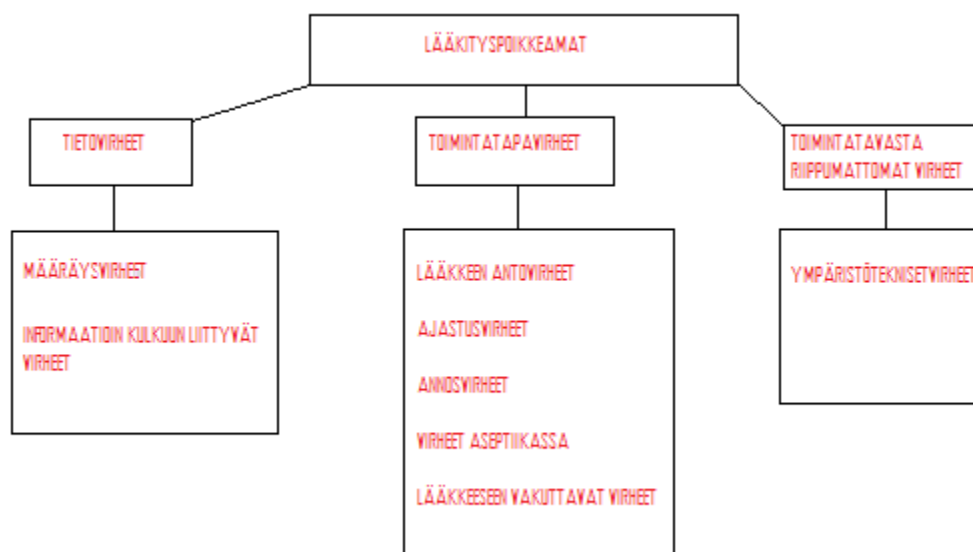
Alkuperäisilmaukset	<i>"Electronic prescribing and standardized ordering entry in particular have been shown to be effective in reducing errors."</i>
	<i>"Computerized order-entry systems also show promise."</i>
Pelkistys	Sähköinen lääketilausjärjestelmä
Alaluokka	Tietovirheiden minimointi
Yläluokka	Tiedonkulku
Pääluokka	Lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy

## 5 Opinnäytetyön tulokset

### 5.1 Lääkityspoikkeamat

Suoritettuumme induktiivisen sisällönanalyysin tutkimusaineistollemme ja pelkistykset, esiin nousi yhteensä 85 ilmausta. Jaoimme ilmaukset kahdeksaan alaluokkaan ja kolmeen yläluokkaan. (Kuva 3.) Kolme yläluokkaa ovat tietovirheet, toimintatapavirheet sekä toimintatavasta riippumattomat virheet. Näistä kahdeksan ala-luokka ovat informaationkulkuvirheet, määräysvirheet, lääkkeen antovirheet, annosvirheet, virheet aseptiikassa, lääkkeen ominaisuuksiin vaikuttavat virheet sekä ympäristötekniset virheet. Suurimmaksi yläluokaksi kirjauskatsaukseksi nousivat toimintatapavirheet (n=45) yhdessä tietovirheiden kanssa (n=40). Tietovirheiden sisällä oli suurin alaluokka määräysvirheet (n=27). Erilaisia määräysvirheitä kasautui määrällisesti paljon erilaisia sillä mm. Hamza – Sallam – El-Nimr (2013) tutkimus keskittyi kuvaamaan nimenomaan heidän tutkimusotannastaan esille tulleita kemoterapian määräysvirheitä.

Mielenkiintoisena lisähavaintona tehty, että useassa aineistomme tutkimuksista pyrittiin selvittämään myös yhteys lääkkeeseen. Eli onko jollakin tietyllä lääkkeellä suurempi merkitys virheen synnyssä kuin toisella. Tutkimuksissa nostettiin esille metotreksaatti, fluorourasiili, syklosophiamidi, carboplatiini, sekä cisplatiini, cytarabiini ja oxaliplatiini. Parikin tutkimusta mainitsi metotreksaatin kanssa aiheutuneen eniten virheitä. Esimerkiksi Tavakoli-Arkadani ym. (2013). tutkimuksessa eniten virheprosentti metotreksaatin suhteen oli (45.4%). Myös carboplatiini mainittiin kahdessa tutkimuksessa. Ranskalaisen tutkimuksen mukaan sen suhteen kerrottiin aiheutuvan eniten virheitä (Ranchon ym. 2011:).



Kuva 3. Lääkityspoikkeamat

### 5.1.1 Tietovirheet

Tietovirheitä kuvattiin tutkimuksissamme 40 erilaista. Tietovirheistä informaation kulkuun liittyviä virheitä kuvattiin yhteensä 13 erilaista. Näistä useimmiten tutkimuksista mainittiin virhe potilastiedoissa ja ohjeiden huomiotta jääminen, sekä virhe farmakologisessa validointiprosessissa (n=3). Kommunikaatio tai määräyksen tulkintavirhe ja lääkkeen virheellinen merkintä sekä virheellinen ohjeistus esiintyivät kaikki kahdessa tutkimuksessa. Loput tuotiin esille yksittäisessä tutkimuksessa. Näitä olivat; lääkkeen virheellinen merkintä; hoitosuunnitelmavirhe epäselvä ohje/tieto; potilaiden informoimatta jättäminen; potilaiden riittämätön informointi; puuttuva suostumuslomake; kirjausten puute; kirjausvirhe; virhe farmakologisessa validointiprosessissa.

Määräysvirheistä virhe kemoterapiamääräyksessä oli mainittu tutkimusaineistossamme 11:ssä eri tutkimuksessa. Väärä lääke kemoterapiamääräyksessä oli mainittu yhteensä kuudessa eri tutkimuksessa kuten myös väärä annos kemoterapiamääräyksessä. Vailinainen lääkemääräys mainittiin neljässä eri tutkimuksessa. Väärät päivämäärät, väärä potilas, sekä lääkkeen jaksotusvirhe kemoterapiamääräyksessä mainittiin jokainen yhteensä kolmessa eri tutkimuksessa. Annossuosituksen ylitys kemoterapiamääräyksessä löytyi kahdesta tutkimuksesta. Loput pelkistyksistä löytyivät yksittäisistä tutkimuksista.

Määräysvirheitä käsiteltiin mm. Hamza ym. (2013: 439) tutkimuksessa, jossa farmaseutit olivat käyneet läpi 700 keskussairaalan syöpäosaston kemoterapiamääräystä virheitä etsien. Virheet kirjattiin ylös. Kaiken kaikkiaan virheitä löytyi 66% läpikäydyistä kemoterapiamääräyksistä (n=700). Määräysvaiheen virhemäärät korostuivat myös Ranchon – ym. (2011: 478), jossa määräysvaiheen virheitä kaikista tutkimuksen virheistä oli 91%.

Hamza ym. (2013: 438-439) tutkimuksen (n=462) mukaan tietojen puutos kemoterapiamääräyksestä on suurin virhe (30.38%), joka löytyy kemoterapiamääräyksistä. Eniten määräyksistä puuttui annosmerkintöjä (16.0%). Väärä annosmerkintä kemoterapiamääräyksessä oli toiseksi suurin virheluokka (29.00%). Kolmas merkittävä virheluokka oli tekniset virheet kemoterapiamääräyksessä (20.78%). Tällaisia virheitä olivat esimerkiksi väärä infuusionopeus ja väärät päivämäärät (4.76%,3.25%).

Määräysvirheiden annosvirheet huomioitiin suurimpana virheluokkana N.Hohn ym.(2013: A34) julkaistussa tutkimuksessa, jossa sairaalan apteekki kävi läpi ja analysoi vuosina 2004-2009 lääkäreiden tekemät käsin kirjattua kemoterapiamääräystä (n=42624). Lääkitysvirheitä löytyi näistä 692 yhteensä 373:sta määräyksestä. 24% näistä virheistä oli vakavia ja 5% mahdollisesti potilaan kuolemaan johtavia. 92.4% virheistä liittyivät lääkkeiden annosteluun.

Myös Saul N. Weingartin (2010: 2460) tutkimuksessa käy ilmi, että lääkemääräysvaiheessa tapahtuvat virheet ovat merkittävässä roolissa muihin vaiheisiin nähden. Etenkin annosvirheitä tapahtuu eniten tässä vaiheessa. 59.4% kaikista annosvirheistä (n=197) sattui määräysvaiheessa. Määräysvaiheessa tapahtui eniten myös virheitä kuurin keston (n=56) suhteen ja 41.1% kyseisistä virheistä sattuikin tässä vaiheessa. Protokolla virheistä kaikki (n=12) sattuivat kemoterapiamääräysvaiheessa. Väärää lääkettä (n=69) kemoterapiamääräyksessä oli prosentuaalisesti pienempi osuus kuin antovaiheessa. 20.3% vääristä lääkkeitä oli määräysvaiheen virheitä, kun taas antovaiheen osuus kyseisistä virheistä oli 76.8%.

Yhteensä 11:ssä tutkimuksessa nousi esille virhe kemoterapiamääräyksessä. Fyhr – Akselsson (2011: 610) saivat tutkimuksissaan tulokseksi, että määräysvaiheen osuus virheisiin oli 42%. Toinen 42% virheistä alkoi farmaseutin lääkkeenjakovaiheessa. Lo-

put virheet eli 16% tapahtuivat sairaanhoitajien suorittaman lääkkeenjaon yhteydessä. Vastaavanlailla lääkemääräysvaiheen merkitys korostui Ranchon ym. (2013), kun heidän tutkimuksessa 91% kaikista lääkityspoikkeamista käynnistyi terapiamääräysvaiheessa. Hyvin pieni osa virheistä kuitenkin koskaan saavuttivat potilaan. Virheelliset määräykset olivat jollakin tasolla vaillinaisia (48%) tai annosmerkinnät olivat virheellisiä (40,9%). Hamza ym. (2013: 438) tutkimus keskittyi nimenomaan määräysvirheisiin. Kemoterapiamääräyksistä 66% oli virheitä. Määräyksistä puuttui tietoa ja tämä oli suurin virheluokka (30.08%) virheistä. Toiseksi suurin luokka oli lääkeannokseen liittyvät virheet (29% ). Kyseisessä tutkimuksessa oli siis yhteneväisiä tuloksia Ranchon ym. (2013) kanssa. Myös Hohn ym. (2013) käsittelivät ainoastaan kemoterapiamääräyksissä esiintyviä virheitä. Kyseisessä tutkimuksessa käsiteltiin 42624 käsinkirjoitettua määräystä, joissa 373 havaittiin olevan virheitä. Suhdeluku sinänsä oli pieni, mutta yli 70 % virheistä oli arvioitu vähintäänkin merkittäviksi ja 5% jopa potilaan kuolemaan johtaviksi virheiksi. Mielenkiintoisin tieto oli kuitenkin, että kaikista virheistä (92.4%) liittyi annosteluun.

Taulukko 2. Esimerkkejä määräykseen liittyvistä lääkityspoikkeamista

Tutkimus numero: sivunumero	Esimerkki
5: 2460	<i>"lääkäri tulkitsi temozolomidin päivittäisen annoksen annokseksi neliömetriltä."</i>
5: 2460	<i>"lääkäri vahingossa kirjoitti kymmenkertaisen annoksen temozolomidia"</i>
14: 438	<i>" potilaan munuaisen vajaatoiminnan vaikutus lääkeannoksen kokoon arvioitu väärin"</i>

Lasten syöpäosastolla tehdyssä yhdysvaltalaisutkimuksessa Rinke ym. (2007) 85% virheistä saavutti potilaan, mikä oli huomattavasti suurempi prosentti kuin Ranchon ym. tutkimuksessa, jonka mukaan 405/408 virheistä ei ollut saavuttanut potilasta. Toisaalta Rinke ym. (2007) tutkimuksessa lasten syöpäosastolla 48% virheistä eli suurin osa tapahtui lääkkeenantovaiheessa, eikä kuten yllä läpikäytyissä tutkimuksissa, joissa merkittävin vaihe virheiden kannalta oli määräysvaihe. Vuonna 2010 yhdysvaltalaisutkimuksessa Weingart ym.(2010) eniten virheitä sattui lääkeannostuksen suhteen. Kyseisessä tutkimuksessa käsiteltiin ainoastaan suunkautta otettavia sytostaatteja. Virheistä 38.8% oli vääriä annoksia, 13.6% vääriä lääkkeitä ja väärä kuurin kesto (11%)



virhetapahtumista sekä (10%) virhetapauksista lääke oli jäänyt ottamatta/antamatta. Kyseisessä tutkimuksessa virheet oli myös jaoteltu lääkitysprosessin vaiheiden mukaan eli lääkkeen määräys, valmistelu ja anto sekä jälkitarkasteluvaiheisiin. Eniten lääkkeen annosvirheistä sattui lääkemääräysvaiheessa (59.4%). Kun taas antovaiheessa tapahtui kyseisen tutkimuksen mukaan (27.4%) annosvirheistä ja valmisteluvaiheessa (13.2%).

Tietovirheiden alle toiseksi alaluokaksi muodostuivat informaationkulkuvirheet. Kyseiseen luokkaan pelkistyksiä kertyi yhteensä 13. Näistä sekä virhe potilastiedoissa, että ohjeiden huomiotta jääminen kuvattiin kolmessa eri tutkimuksessa. Virheellinen ohjeistus, kommunikaatio tai määräyksen tulkintavirhe sekä virhe farmakologisessa validointiprosessissa kuvattiin jokainen kahdessa tutkimuksessa. Loput pelkistyksistä ovat yksittäisistä tutkimuksista.

#### 5.1.2 Toimintatapavirheet

Pelkistyksiä tämän luokan alle kertyi 45. Nämä pelkistykset jakoutuivat viiteen alaluokkaan lääkkeenantovirheet, virheet aseptiikassa, lääkkeen ominaisuuteen vaikuttavat virheet ja annosvirheet sekä lääkkeeseen vaikuttavat virheet. Näistä luokista suurimmaksi luokaksi nousi lääkkeenantovirheet (n=18).

Eniten lääkkeenantovirheistä osumia keräsi väärä lääke. Kyseistä ilmaisua löytyi 10:stä tutkimuksesta. Väärä potilas oli mainittu kuudessa tutkimuksista ja väärin valmisteltu lääke oli mainittu yhteensä viidessä tutkimuksista. Sekaannus lääkkeiden välillä mainittiin kahdessa eri tutkimuksessa. Loput pelkistyksistä oli mainittu yksittäisissä tutkimuksissa.

Toiseksi suuriin toimintatapavirheiden alaluokka oli annosvirheet. Annosvirheitä kuvattiin tutkimusaineistossa 8 erilaista. Eniten tutkimuksissa mainittiin väärä annos -virheitä, joita mainittiin yhteensä 8 tutkimuksessa. Toiseksi eniten mainintoja oli lääkkeen antamatta jättämisestä. Kyseinen virhe mainittiin yhteensä viidessä eri tutkimuksessa. Yliannostus löytyi terminä neljästä tutkimuksesta. Kolmesta tutkimuksesta löytyivät sekä infuusio ei ole tiputettu loppuun, että aliannostus. Annoslaskentavirhe sekä lääkeannoksen säätövirhe, että ylimääräinen annos mainittiin kaikki kahdesti.

Ajastusvirhe alaluokkaan erilaisia pelkistystyyppejä kerääntyi 7. Näistä tutkimuksissa mainittiin eniten virhe hoitojen lukumäärässä (n=4). Väärä aika; venähtänyt tiputus aika, mainittiin molemmat aina kahdessa eri tutkimuksessa. Näiden lisäksi oli yksi maininta liian nopeasta boluksen annosta; väärästä antopäivästä, virheestä hoitojen kestossa., sekä Lääkkeenannon sarjoituksen seuraamatta jättämisestä.

Arkadani – Tavakoli – Omid – Eshraghi – Salamzadeh (2013: 5-6) tutkimuksessa käsiteltiin eniten hoitajien tekemiä aseptisiä virheitä lääkkeen annossa. Kyseisessä tutkimuksessa mainittiin siis kaikki tämän alaluokan virheet; Virheellinen käsienpesu ennen lääkkeen valmistelua; Käsien pesemättä jättäminen lääkkeen valmistelun jälkeen; mahdollistettu kontaminaatio sekä hanskojen käyttämättä jättäminen injektioannossa. Mahdollistettu kontaminaatio oli mainittu kyseisen tutkimuksen lisäksi myös Ashley ym. (2011) tutkimuksessa, jossa myöskin keskityttiin lääkkeen antovaiheessa sattuneisiin virheisiin. Esimerkkejä antovaiheen virheistä on taulukoituna taulukkoon 3.

Taulukko 3. Esimerkkejä antovaiheen lääkityspoikkeamista

Tutkimusnumero: sivunumero	Esimerkki
1: E439	<i>"Lääkettä, jota ei ole lääkemääräyksessä annetaan potilaalle."</i>
1: E439	<i>"Lääkebolus annetaankin infuusiona."</i>
1: E439	<i>"Lääkkeestä, joka tulee kahdessa tai useammassa pussissa/ ruiskussa, annetaan vain yksi pussi/ ruisku, vaikka kaikki tulisi antaa."</i>
1:E440	<i>"Kanyyli on virheellisesti laitettu."</i>

Lääkkeeseen vaikuttavien virheiden alle kertyi 6 erillistä pelkistystä, joista vanhentunut lääke oli mainittu kahdessa tutkimuksessa ja loput eli pilaantunut lääke; valosuojauksen huomiotta jättäminen; lääkkeen valmistusvirhe, lääkkeen säilytysvirhe ja lääkkeen tilausvirhe oli mainittu yksittäisessä tutkimuksessa.

### 5.1.3 Toimintatavasta riippumattomat virheet

Tämän yläluokan alle tuli ainoastaan yksi luokka ympäristötekniisetvirheet. Alaluokan sisälle sijoitettiin kolme pelkistystä aseptisen tilan puutos; lääkepumpun toimintavirhe

sekä lääkkeen määräämisjärjestelmän virhe. Kaikki kolme edellä mainittua oli mainittu yksittäisissä tutkimuksissa.

Taulukko 4. Esimerkki ympäristöteknisistä lääkityspoikkeamista

Tutkimusnumero: sivunumero	Esimerkki
6: 6	"Aseptista tilaa ei ole käytössä."

## 5.2 Lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy

Tutkimuskysymykseen miten lääkityspoikkeamia voi ennaltaehkäistä, muodostui 42 pelkistettyä käsitettä. Näistä saimme kuusi (6) alaluokkaa ja näistä muodostui neljä (4) yläluokkaa. Pääluokaksi tuli lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy (taulukko 5).

Taulukko 5. Lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Henkilöstö	Kehitystyö	Lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisy
Työryhmätyöskentely		
Potilaiden turvallisuus osaaminen	Potilaiden osallistaminen	
Toimiva ja asianmukainen työvälineistö	Ympäristötekijät	
Tietovirheiden minimointi	Tiedonkulku	
Toimivat raportointijärjestelmät		

### 5.2.1 Kehitystyö

Kehitystyö yläluokka jakautuu kahteen alaluokkaan: Henkilöstö ja työryhmätyöskentely. Henkilöstö-alaluokan alla eniten mainintoja oli erilaisten henkilökunnan koulutusten vaikuttavuudesta lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisyssä. Esimerkiksi Ashley - Dexter - Marshall - McKenzie - Ryan - Armitage (2011: E441) mainitsevat lääkehoidon koulutuksen vaikuttavan hoidon venymisen ja viivästymisen vähenemisessä.

Tutkimuksissa oli viisi (5) kertaa maininta farmaseutin suorittaman lääkemääräysten

validoinnin hyödyllisyydestä. Ranchon ym. (2011: 2) kertoo myös seniorilääkäreiden osallistuvan lääkemääräysten tarkastukseen. Toisessa tutkimuksessa suositellaan farmaseutin lisäksi myös sairaanhoitajan käyttöä itsenäisenä lääketilausten, lääkkeenjaon ja lääkkeenannon valvojana. Osastofarmaseutin käyttöä myös suositeltiin. Lisäksi sairaanhoitajien roolia virheiden pysäyttäjänä korostettiin.

Työryhmätyöskentely-alaluokan alla olevat tutkimuksista poimitut maininnan korostivat moniammatillisen työryhmän työskentelyä virheiden analysoinnissa. Kullberg ym. (2012: 232) tutki Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) ja Lean Sigma -interventioiden vaikutusta sytostaattihoidon lääkityspoikkeamien vähenemiseen. FMEA on työryhmätyöskentelyä käytäntöjen arvioimiseksi, riskialueiden tunnistamiseksi ja ehkäisykeinojen kehitystä havaittujen riskikohtien välttämiseen. Lean Sigma on samankaltainen laadunparantamiseen tarkoitettu työväline. Kullbergin ym. analysoidut neljä tutkimusta osoittivat selkeän riskien vähenemisen sytostaattihoidossa näiden interventioiden toteutuksen jälkeen. Tutkimusten mukaan riskiarvio putosi tutkimuksissa 30 % - 49 % kuuden kuukauden jälkeen. Mahdollisuus lääkkeenmääräysvirheeseen putosi 23 %:sta 14 %:iin vuoden aikana.

Myös Ashley ym. (2011: E441-E442) tutkimuksessa työryhmä käytti FMEA-interventiota. Tutkimus myös korosti moniammatillisuuden hyötyjä. Tutkimukseen ja interventioon osallistujat kuvasivat työryhmätyöskentelyä rikkaana oppimiskokemuksena ja ammatillisen kasvun edistäjänä. Sairaanhoitajat kokivat työskentelyn moniammatillisen johtoportaan kanssa voimaannuttamana ja itseluottamusta parantavana. Tutkijat hyötyivät toistensa erilaisesta näkemyksistä. Tutkijoita jopa yllätti se miten erilaisia käsityksiä kanssatyöntekijöillä oli kemoterapiaprosessista, vaikka tutkijat päivittäin työskentelivät yhdessä. Tämä paransi ryhmän yhteistyötä ja viestintää.

Systemaattiset työryhmänä toteutetut ehkäisevät toimenpiteet, kuten riskienhallintamenetelmien käyttö, säännöllinen lääkitysvirheiden analysointi ja käytäntöjen ja määräysten arviointi, tuotiin esille tutkimuksissamme.

### 5.2.2 Potilaiden osallistaminen

Potilaiden osallistaminen pitää sisällään potilaiden turvallisuusosaamisen. Potilaiden turvallisuusosaamiseen liittyy potilaille heidän lääkityksestä tiedottaminen, osallistami-

nen lääkitysturvallisuuden huomioimiseen sekä potilaiden voimaannuttaminen ja pystyvyyden edistäminen ennaltaehkäisevään toimintaan.

Tutkimusten mukaan erityisesti potilaan oma koettu pystyvyys edistää osallistumista turvallisuutta parantavaan toimintaan. Potilaat, joilla on korkea käsitys omasta pystyvyydestä, ottivat osaa turvallisuuden huomioimiseen 50 % todennäköisemmin kuin ne, joilla oli vähäisempi käsitys pystyvyydestä. Schwappach - Wernli (2009: 288–289) kertovat, että tutkimusten mukaan potilaat usein tarkkailevat, huomaavat ja raportoivat lääkityspoikkeamista. Todisteet myös osoittavat, että potilaiden osallistaminen lääkityshoitoon on tehokasta, mutta toiminta, joka voidaan nähdä ikään kuin auktoriteetin loukkaamisena, on potilaiden mukavuusalueen ulkopuolella. Tästä syystä potilaiden informointi ja motivointi lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisyyn on tärkeässä roolissa.

Potilaiden osallistamisen tulisi tapahtua luonnollisen kommunikaation yhteydessä, toistuvien toimintojen osalta ja potilaan työn tunnustaen, mutta niin ettei vastuu turvallisuudesta siirry potilaalle. Esimerkkinä tutkimuksessa on keino osallistaa potilas tarjoamalla tietoa potilaan omasta lääkityksen käytännöistä. Schwappach - Wernli kehottavat tarjoamaan tietoa luonnollisesti lääkkeenannon aikana esimerkiksi kertomalla infuusionkestosta, lääkkeiden ominaisuuksista ja hoitojen jaksotuksesta. Käytännössä he ehdottavat seuraavia esimerkkejä:

*”Tämä infuusio kestää 30min.”, ”Infuusionesteesi väri on punainen.”, ”Saat aina ennen infuusiota esilääkityksenä yhden sinisen tabletin.” ”Saat infuusion keski-  
viikkoisin neljän viikon ajan.”*

Nämä lyhyet esimerkit tarjoavat tietoa käytännöistä, jotka on helppo sisällyttää keskusteluun. Lisäksi potilaiden rohkaiseminen kysymysten esittämiseen ja huolen kertomiseen tulee tulla motivoinnissa usein esille. Henkilöstöllä on avainasema tiedonannossa, motivoinnissa ja rohkaisussa potilaiden turvallisuusosaamisessa.

Lisäksi käytännötoimet, kuten potilaiden ohjeistaminen tiedottamaan henkilökuntaa lääkepumppujen toiminnasta, mainittiin tutkimuksissa.

### 5.2.3 Ympäristötekijät

Ympäristötekijöiden alaluokkana on toimiva ja asianmukainen työvälineistö. Työolojen

parantaminen yleisesti kerrottiin olevan tärkeä ennaltaehkäisyn osa-alue. Keskittymistä vaativat lääkehoidon tehtävät tulisi suorittaa niille varatuissa rauhallisissa tiloissa. Lääkkeenvalmistelun ja -annon tarkistuslistaa pidetään tärkeänä apuvälineenä turvallisuuden parantamisessa. Ashley ym. (2011: E441) tutki ja suositteli monia yksinkertaisia, nopeita ja halpoja toimintaratkaisuja, kuten esimerkiksi muistilistat lääkehuoneessa, riittävä määrä laskimia kaksoistarkastusta varten ja jaettujen lääkeannosten huolellista merkintää. Myös lääkevalmistajien osa työvälineistön ja lääkitysturvallisuuden edistämisessä huomioitiin ehdottamalla uusien annosmuotojen kehittämistä määräämisen, valmistuksen ja annon helpottamiseksi.

#### 5.2.4 Tiedonkulku

Tiedonkulun alaluokkana toimii tietovirheiden minimointi. Yhdeksässä tutkimuksessa (9) tutkimuksessa pidettiin sähköistä lääkemääräysjärjestelmää tehokkaana välineenä ennaltaehkäisyssä. Tämä on selvästi eniten mainittu lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisykeino. Mm. Schwappach - Wernli (2009: 287) raportoivat yliopistosairaaloissa tehdystä tutkimuksesta, joka osoitti määräysvirheiden vähenevän 15 %:sta 5 %:iin sähköisen lääkemääräysjärjestelmän käyttöönoton jälkeen.

Espanjalaisessa tutkimuksessa käsin kirjoitetut määräykset sisälsivät virheitä (n=30) jokaisessa määräyksessä, kun taas tietokoneistetun järjestelmän käyttöönoton jälkeen virheet putosivat 13%:iin. Sveitsiläisessä tutkimuksessa virheiden määrä (15 %) putosi järjestelmän käyttöönoton jälkeen (5 %). Amerikkalaisessa tutkimuksessa manuaaliset ja sähköiset määräykset tutkittiin riskianalyysejä käyttäen ja suhteellinen riski lääkityspoikkeamiin pieneni huomattavasti. Kuitenkin mahdollisuus virheeseen lääkitysohjeiden sovittamisessa potilaan hoitosuunnitelmaan kasvoi. Myös Watts - Parsons (2013: 1324) mainitsee, että tutkimuksissa on tullut esille lisääntynyt riski tähän virheeseen.

Toiseksi eniten tutkimuksissa tietovirheiden minimointiin liittyen huomioitiin lääkehoidon käytäntöjen yhtenäistäminen. Tämä tuli esille viidessä (5) tutkimuksessa pitäen sisälleen standardisoitujen määräyslomakkeiden, lääkkeenvalmistelu- ja antoprotokollien ja hoitosuunnitelmien käytön. Henkilökunnan riittävä tiedottaminen, päivittäinen mahdollisuus lääkehoidon asiantuntijoiden hyödyntämiseen ja syöpähoidon internet-tietokantojen käyttöä pidettiin tiedonkulkua ja turvallisuutta edistävinä keinoina.

Toimivat raportointijärjestelmät -alaluokka osoittaa, että toiseksi eniten vaikuttavista ennaltaehkäisy menetelmistä on huomio kiinnitetty sähköisiin virheiden seuranta- ja raportointijärjestelmiin. Jotta seuranta- ja raportointijärjestelmät ovat tehokkaita, tulee raportoinnin olla järjestelmällistä ja virheiden seurantaraportteja tulee analysoida säännöllisesti. Kullenberg ym. (2013: 233) ovat todenneet tutkimuksessaan, että kaikkien heidän tutkiemiensa tutkimusten mukaan virheiden raportointijärjestelmä luo turvallisemman ympäristön, auttaa riskien tunnistuksessa ja antaa mahdollisuuden tutkia ja kehittyä. Markert ym. (2009: 724) esitteli sähköisen lääkkeen määräämisen ja valmistuksen valvontajärjestelmän (Prescription Error Monitoring - PERMIT), jonka avulla virheitä huomattiin ja korjattiin 17,1 % (n=14209) yli 22 000 lääkemääräyksessä. Tietovirheiden minimoimiseksi myös tiedottaminen muutoksista, mahdollisuus kansallisen syöpähoiton internet-tietokannan käyttöön sekä vaivaton pääsy asiantuntijan tiedon hyödyntämiseen ovat tärkeitä

## 6 Pohdinta

### 6.1 Johtopäätökset ja jatkokehitysehdotukset

Lääkityspoikkeamia sattuu jokaisessa lääkkeen antoprosessin vaiheessa ja monia erilaisia useimmiten toimintatavasta riippuvaisia. Katsauksemme perusteella vaikuttaisi siltä, että suurin riski lääkityspoikkeaman syntyyn piilee lääkkeen määräysvaiheessa ja antovaiheessa. Suurin osa lääkityspoikkeamista ei kuitenkaan koskaan saavuta potilasta. Lääkkeen antoprosessi on suhteellisen yksinkertaisesta teoriassa kuvatussa prosessirakenteestaan huolimatta täynnä mahdollisuuksia lääkityspoikkeamien syntyyn. Kirjallisuudessa kuitenkin tunnistetaan hyvin erilaisia lääkityspoikkeamia, joita sytostaattilääkehoidon aikana voi tapahtua. Tämän voi päätellä siitä, että katsauksessamme niitä kertyi yhteensä 85 erilaista.

Sähköinen lääketilaus- ja määräysjärjestelmä tuli eniten esille tutkimuksissa vaikuttavista ennaltaehkäisy menetelmistä. Kullenberg - Larsen - Sharp (2012: 231–232) kokosivat kolmesta tutkimuksesta saatua tietoa sähköisestä lääketilausjärjestelmästä, joissa virheet putosivat jopa 100 %:sta 13%:iin. Katsauksemme perusteella näyttäisi siltä, että Syöpäklinikan käyttöönottamalla Kemokur-lääketilausjärjestelmällä on todennäköisesti

lääkityspoikkeamia vähentävä vaikutus. Suomessa ei ole vielä tutkittu Kemokur-lääkejärjestelmän vaikutusta lääkityspoikkeamiin. Tämä olisi mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe suomalaisen tutkimustiedon tuottamiseksi.

Sähköinen virheiden raportointi- ja seurantajärjestelmä on toiseksi eniten mainittu keino lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisyksi. Watts - Parsons (2013: 1322) kertovat kokeneensa 50 % vähenemisen lääkityspoikkeamissa sähköisen moniammatillisen virheen-seurantajärjestelmän käyttöönoton jälkeen. Raportointijärjestelmiin liittyy järjestelmällinen virheiden raportointi ja säännöllinen, kokonaisvaltainen raporttien analyysi toimivuuden takaamiseksi. Lisäksi henkilökunnan motivointi lääkityspoikkeamien raportointiin on tärkeää.

Suomessa on käytössä HaiPro-työkalu potilasturvallisuutta vaarantavien tapahtumien raportoimiseen. HaiPro on käytössä yli 200 sosiaali- ja terveydenhuollon yksikössä koko maassa. Raportointi perustuu vapaaehtoisuuteen, joten johdolla on vastuu motiivoida henkilöstöä virheiden raportointiin. Jokaisen sairaalan tulisi kehittää järjestelmiä virheiden raportointiin ja ehkäisyyn. (Ulas ym. 2015: 1704).

Kolmanneksi eniten mainintoja vaikuttavista lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisykeinoista oli käytäntöjen yhtenäistämistä. Tämä tuli esille viidessä (5) tutkimuksessa sisältäen mainintoja hoitosuunnitelmien, lääkemääräyslomakkeiden ja lääkkeen valmistelu- ja antotoimintatapojen osalta. Rinke - Shore - Morlock - Hicks - Miller (2006: 194) selittävät tutkimuksessaan eri instituutioiden yhteistyönä toteuttaman moniammatillisen lääkitysvirheitä ehkäisevien interventioiden luovan alustan keskustelulle parhaista käytännöistä syövän hoidossa. Hedelmällinen turvallisuuden parantamisen osa-alue on heidän mukaan juuri käytäntöjen yhtenäistäminen.

Tämä sopii yhteen sen kanssa mitä Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö on julkaissut syövän hoidon kehityksestä. Tavoitteisiin kuuluu, että syövän diagnostiikka ja hoidot perustuvat valtakunnallisiin hoitosuosituksiin, samat hoito- ja laatuksiteerit koskevat sekä julkista että yksityistä terveydenhuoltoa, ja alueelliset hoitoketjut toimivat. (STM 2010: 89) Lääkityksen suhteen kuitenkin tarkasti tai melko tarkasti kohdentuvia syöpälääkkeitä ("täsmälääkkeitä") tulee käyttöön yhä lisää ja tulevaisuudessa yhä yksilöllisempi lääkehoito tulee osaksi syövän lääkehoitoa. Yksilöllisen lääkehoidon lisääntymisen vuoksi tarpeellista on Suomen sairaaloiden välinen yhteistyö. (STM 2010: 31–32). Tämä yhteistyö



vaatii kehittämistä ja tulevaisuuden tutkimusta lääkitysturvallisuuden parantamiseksi.

Potilaiden osallistamiseen kuuluu potilaiden turvallisuusosaaminen. Schwappach - Wernli (2009: 288–291) ovat tutkineet potilaan osuutta lääkityspoikkeamien ehkäisyssä. Tutkimukset kertovat, että potilaat usein huomaavat ja tunnistavat lääkkeenannon poikkeamia ja tunnistavat turvallisuutta edistäviä käytäntöjä. Esimerkiksi Kuopion yliopistollisen sairaalan Potilas turvallisuutta taidolla -verkkokurssilla kiinnitetään huomio samaan asiaan. Potilaan informointi lääkityksen käytännöistä ja henkilökohtaisista lääkitystiedoista on edellytys onnistumiselle. Kun potilas ymmärtää, mitä hänelle tehdään ja miksi, hän kykenee omalta osaltaan varmistamaan, että hoito toteutuu turvallisesti ja tarkoitetulla tavalla. Lisäksi potilas saattaa havaita poikkeamia, joista on mahdollisuus oppia ja tämä organisaatioille suuren mahdollisuuden parantaa hoidon laatua ja potilas-turvallisuutta. (Haatainen 2013.)

Kemoterapiapotilailla on yleensä enemmän kokemusta sairaalahoidosta ja näin enemmän mahdollisuuksia oppia ja osallistua virheiden ehkäisyyn. Todisteet myös osoittavat, että syöpäpotilaat usein keskittyvät hoitonsa turvallisuuteen ja laatuun, tehden heistä soveltuvan potilasryhmän virheiden tunnistamisessa. Tulee kuitenkin muistaa, että syöpäpotilaat ovat kuormittuneita vakavasta sairaudesta, pelosta, ahdistuksesta ja sivuvaikutuksista. On siis tärkeä varmistaa, että potilaat eivät koe ylikuormittumista turvallisuuteen osallistumisen takia. Tämä asettaa henkilöstölle vaativan ja herkänkin tehtävän nähdä potilaiden valmius turvallisuuteen osallistumiseen ja sopeuttaa turvallisuustoiminta sen mukaiseksi.

Tutkimukset, jotka ovat tutkineet potilaan roolia hoidon turvallisuuden parantamisessa, eivät ole tehty syöpähoitotyön ympäristössä, joten siirrettävyys tähän ympäristöön on epäselvä. Kyseessä on mielenkiintoinen, tehokas ja edullinen keino lääkityspoikkeaminen ehkäisyyn, jota tulisi tutkia syöpähoitotyön ympäristössä keinon soveltamisen ja vaikuttamisen arvioimiseksi.

## 6.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimusten luotettavuutta tulee arvioida, jotta on mahdollista nähdä kuinka totuudenmukaiseen tietoon tutkimus perustuu. Luotettavan tiedon tuottaminen tutkimusaiheesta on tutkimuksen päätarkoitus.

Kylmä ja Juvakka ovat määrittäneet seuraavat kriteerit tutkimuksen luotettavuuden selvittämisen avuksi: uskottavuus, vahvistettavuus, siirrettävyys ja refleksiivisyys. Uskottavuus liittyy siihen, että tutkimuksen lukijalle on selvää miten aineiston haku ja analyysiprosessi on tapahtunut. Tuloksista on oltava nähtävissä niiden uskottavuus. Vahvistettavuudessa on kyse siitä, että tutkimuksen eteneminen on kirjattu niin, että ulkopuolinen toinen tutkija kykenee prosessin kulun seuraamiseen. Siirrettävyys tarkoittaa mahdollisuutta tehdä yleistyksiä tuloksista vastaavissa olosuhteissa. Refleksiivisyyden määritelmään sisältyy tutkimuksen toteuttajan ymmärrys omista lähtökohdistaan. (Kylmä - Juvakka 2007: 127–129). Kirjallisuuskatsauksen toteutuksessa on välttämätöntä kiinnittää huomiota tutkimusten laatuun (Kääriäinen - Lahtinen 2006: 39).

Kääriäinen - Lahtinen (2006) määrittelee kirjallisuuskatsauksen luotettavuudelle seuraavia piirteitä: prosessin tulee olla tarkkaan kuvattu, valittu aineisto, sen käsittely ja tulosten kokoaminen tulee olla objektiivista ja perusteltua. Tutkijoiden omat käsitykset eivät saa vaikuttaa tuloksiin. Analysointi valitaan ja kuvataan niin, että sen avulla tutkimusongelmiin voidaan löytää vastaus.

Opinnäytetyömme on toteutunut systemaattisesti vaihe kerrallaan. Päätimme yhdessä aineiston sisäänottokriteerit. Aiheesta oli melko vähän tuoretta tutkimustietoa, joten hakusanat olivat laajat. Näin hakuprosessin voi mieltää kattavaksi, koska kävimme paljon aineistoa läpi ja hakusanojen tai rajauskriteereiden vuoksi emme sulkeneet tarpeettomasti relevantteja tutkimuksia kirjallisuuskatsauksemme ulkopuolelle. Käytimme tiedonhakuun tieteellisesti hyväksytyjä tietokantoja. Monet Google Scholarista valittujen tutkimusten viitteet löytyivät Pubmed- tai Cinalh-tietokannoista kokonaisina artikkeleina. Valintakriteereinä oli alkuperäisen lähteen luotettavuuden arviointi, tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin apuna olevat kriteerit ja tutkimuksen vastaaminen tutkimuskysymyksiin.

Valittujen tutkimusten asetelmat olivat hyvinkin erilaisia. Tutkimusten tulokset voivat olla luotettavia vain samankaltaisissa tilanteissa (Mäkelä ym. 2006.) Toisaalta otokset olivat useissa tutkimuksissa hyvinkin suuria ja tutkimusten tuloksissa oli huomattavaa samankaltaisuutta erilaisista tutkimusasetelmista huolimatta. Tämä lisää kirjallisuuskatsauksemme luotettavuutta, koska tulokset ovat siirrettävissä laajasti. Lisäksi valittujen

tutkimusten määrä opinnäytetyötä varten on melko suuri.

Kieliharha tarkoittaa haun ulkopuolelle jääviä tutkimuksia kielirajauksen vuoksi (Kääriäinen - Lahtinen 2006: 40.) Kielirajauksena oli vain englanti ja suomi. Suomenkielisiä artikkeleja emme löytäneet yhtään. Tutkimukset olivat kuitenkin monesta eri maasta. Alkuperäisten tutkijoiden mahdolliset käänkövirheet voivat heikentää kirjallisuuskatsauksemme luotettavuutta omiemme lisäksi. Tutkimuksissa käytetty tieteellinen englanti oli vaikeaa paikoitellen, mutta sanakirjoja käyttäen olemme pyrkineet mahdollisimman tarkkaan käänköeseen. Keskustelimme kaikista vaikeista kohdista ja käänkösimme useat kohdat yhdessä.

Opinnäytetyömme luotettavuutta lisää kahden tutkijan käyttö. Hakuprosessin toteutimme lähes kokonaan yhdessä. Tutkimukset jaotimme kahteen osaan, ja omasta osastamme etsimme lääketieteellisiin ja niiden ennaltaehkäisyyn liittyvät ilmiöt. Koko pelkistysprosessin toteutimme yhdessä keskustellen. Tämän jälkeen toinen keskittyi lääketieteellisiin ja toinen niiden ennaltaehkäisyyn. Näin tutustuimme kaikkiin tutkimuksiin ja niiden analysoitiin. Aineisto klusteroitiin ja abstrahotiin yhdessä.

Tutkijalta vaaditaan rehellisyyttä, tarkkuutta ja huolellisuutta, jotta hyvä tieteellinen käytäntö toteutuu. Nämä ominaisuudet on oltava nähtävissä koko tutkimusprosessin ajan. Näin koko tutkimusprosessi voi olla eettisesti perusteltu ja kestävä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Omassa tutkimuksessa lähteet ja lähdeviitteet tulee olla asianmukaisesti nähtävillä, jotta muiden tutkijoiden työn arvostaminen tulee esille. Vilppi on väärin. Se merkitsee harhauttamista ja vilpin voi jakaa neljään osa-alueeseen. Sepittäminen on tekaistujen havaintojen ja tulosten esittämistä. Havaintojen vääristely on tieteellisesti perusteetonta tutkimustulosten muuttamista tai valikointia. Plagiointi on luvaton lainaaminen, eli toisen tuotoksen esittämistä omana. Anastaminen on toisen henkilön aineiston käyttöä omilla nimillä tai ilman oikeutta siihen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Tutkimuseettinen neuvottelukunta määrittelee tieteellisen tiedon ominaisuudeksi avoimuuden. Tätä periaatetta olemme noudattaneet opinnäytetyömme teossa. Lähdeviitteet, lähdeluettelo ja analyysimenetelmä on kuvattu täysin. Liitteissä on nähtävissä kaikki alkuperäisilmiöt, pelkistykset ja analyysitaulukot. Alkuperäisilmiöt ja ana-

lyysin eteneminen on meidän näkemyksemme aiheesta. Toinen tutkija saattaisi tulla eri tulokseen, mutta kyseessä on laadullisen tutkimuksen tulkintaerot.

Aiheenvalinta on myös eettisesti kestävä ja oikeutettu mielestämme, koska lääkityspoikkeamat erityisesti sytostaattihoidossa voivat tuoda suurta haittaa potilaalle. Lisäksi syöpää sairastavien määrä kasvaa, joten syöpähoitotyönkehityksen on oltava jatkuvaa. Kirjallisuuskatsauksen avulla on hyödyllistä koota yhteen tutkimustietoa hoitotyön kehitystä varten.

## Lähteet

American Cancer Society 2013. What is chemotherapy? Verkkodokumentti. <<http://www.cancer.org/treatment/treatmentsandsideeffects/treatmenttypes/chemotherapy/chemotherapyprinciplesanin-depthdiscussionofthetechniquesanditsroleintreatment/chemotherapy-principles-what-is-chemo>> Luettu 17.3.2015.

Elomaa, L. & Mikkola, H, 2010. Näytön jäljillä, Tiedon haku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12. 5. uudistettu painos. Turku. Turun ammattikorkeakoulu.

Haatainen, Kaisa 2013. Potilaan osallistuminen potilasturvallisuustyön edistämiseen. Kuopion yliopistollisen sairaalan työpaja. Verkkodokumentti. <http://www.hus.fi/hus-tie-toa/tapahtumat/Vaaratapahtumien%20pivn%20typajat/Ty%C3%B6paja%201%20Haatainen%20Vaaratapahtumien%20raportointiverkoston%20p%C3%A4iv%C3%A4.pdf> Luettu 7.4.2015.

HUS 2014. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin potilasturvallisuussuunnitelma 2014-2015.

HUS. Syövän hoito. Verkkodokumentti. <[http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaanhoitopalvelut/syopataudit/syovan\\_hoito/Sivut/default.aspx](http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaanhoitopalvelut/syopataudit/syovan_hoito/Sivut/default.aspx)> Luettu 7.11.2014

Hämeilä, Mervi - Aaltonen, Kaisa - Santonen, Tiina - Hessu, Antti - Tornaeus Jarkko - Järvi- luoma, Eija - Peltonen, Kimmo 2003. Altistuminen solunsalpaajille apteekki- ja hoitotyössä. Lop- puraportti Työsuojelurahaston (nro100063) ja STM/Työsuojeluosaston (08/TSO/2001) hank- keesta. Työterveyslaitos. Helsinki. <[http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/ainekohtaista\\_kemikaalitietoa/solunsalpaajat/Document/s/solunsalpaajat.pdf](http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/ainekohtaista_kemikaalitietoa/solunsalpaajat/Document/s/solunsalpaajat.pdf)> Luettu 17.3.2015.

Johansson, Risto 2012. Solunsalpaajat eli sytostaatit. Lääkärikirja Duodecim. Verkkodokumentti. <[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01077](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01077)> Luettu 27.11.2014.

Koskinen, Kati 2013. Lääkityspoikkeamat syövän hoidossa. Pro gradu. Farmasian laitos, Hel- singin yliopisto.

Kylmä, Jari –Juvakka, Taru 2007: Laadullinen terveystutkimus. Helsinki. Edita Publishing Oy.

Kääriäinen, Maria – Lahtinen, Mari 2006: Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. Hoitotiede 18 (1). 36–45.

Linden-Lahti, Carita - Airaksinen, Marja - Pennanen, Pirjo - Käyhkö, Katia 2009. Vakavat lääki- tyspoikkeamat potilasturvallisuuden haasteena. Suomen Lääkärilehti 2009;64(41). 3429–3434.

Luokkamäki, Sanna 2015. Sairaanhoitajien lääkehoidon osaaminen. Pro Gradu. Hoitotieteen laitos. Itä-Suomen yliopisto. <[http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20150131/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20150131.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20150131/urn_nbn_fi_uef-20150131.pdf)> Luettu 25.1.2015.

Lyly, Teresa - Pohjanheimo, Sanna - Airaksinen, Marja - Linden Carita 2008. Riskilääkkeiden käytön ohjeistus ja lääkitysvirheiden seuranta sairaaloissa. Tabu 2008;2 (16). 11–16.

Maksimainen, Ann-Nina 2014. Lahdessa vahvistetaan sairaanhoitajien syöpähoitotyön osaamis- ta. Lahden ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti. <<http://www.lamk.fi/ajankohtaista/Sivut/Lahdessa-vahvistetaan-sairaanhoitajien-syopahoitotyon-osaamista.aspx>> Luettu 7.11.2014.

Mustajoki, Pertti 2013. Hoitoon liittyvät virheet ja niiden ehkäisy. Peijaksen sairaalan projekti. Suomen lääkärilehti 2005;60 (23). 2623–2625.

Mäkelä, Marjukka - Varonen, Helena - Teperi, Juha 1996. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tiedon tiivistäjänä. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 1996;112(21). 1999.

Opetusministeriö 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopintopisteet. Verkkodokumentti. <<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/tr24.pdf>> Luettu 17.3.2015.

Pukkala, Eero - Sankila, Risto - Rautalahti, Matti 2011. Syöpä Suomessa 2011. Suomen Syöpäyhdistyksen julkaisu nro 82. Suomen Syöpäyhdistys, Helsinki.

Ruuhilehto, Kaarin - Kaila, Minna - Keistinen, Timo - Kinnunen, Marina - Vuorenkoski, Lauri - Wallenius, Jarkko 2011. HaiPro - millaisista vaaratapahtumista terveydenhuollon yksiköissä opittiin vuosina 2007–2009? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2011;127(10).1033–1040.

Sarajärvi, Anneli 2008. Näyttöön perustuva hoitotyö -kuvaus toimintamallin kehittämisestä. Verkkodokumentti <<http://www.kunnat.net/fi/tietopankit/hyvakas/hyvakas-tietopankki/nayttoon-perustuvan-hoitotyon-vahvistaminen-terveydenhuollossa-helsinki/Documents/Näyttöön%20perustuva%20hoitotyö.pdf>> Luettu 5.11.2014

Suikkanen, Anne 2008. Keskussairaalan lääkityspoikkeamat ja niihin yhteydessä olevat tekijät. Pro gradu. Hoitotieteen laitos, Kuopion yliopisto.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2005. Turvallinen lääkehoito. Valtakunnallinen opas lääkehoidon toteuttamisesta sosiaali- ja terveydenhuollossa. Verkkodokumentti. <[http://www.stm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=28707&name=DLFE-4090.pdf&title=Turvallinen\\_laakehoito\\_fi.pdf](http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=28707&name=DLFE-4090.pdf&title=Turvallinen_laakehoito_fi.pdf)> Luettu 3.2.2015.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2010. Syövän hoidon kehittäminen vuosina 2010-2020. Työryhmän raportti. Helsinki.

Stakes ja lääkehoidonkehittämiskeskus Rohto 2006. Potilas- ja lääkehoidon turvallisuussanasto. Stakesin työpapereita 2006;28. Helsinki.

Syöpäjärjestöt. Hoidot. Verkkodokumentti. <<http://www.cancer.fi/tietoasyovasta/hoidot/>> Luettu 7.11.2014

Syöpäjärjestöt 2010. Mikä on syöpä? Verkkodokumentti. <<http://www.cancer.fi/tietoasyovasta/syopa/>> Luettu 18.11.2014.

Syövän hoito on yksilöllistä 2010. Pfizer. Verkkodokumentti. <[www.syopainfo.fi/syovan-hoito/syovan-hoito-on-yksilollista.html](http://www.syopainfo.fi/syovan-hoito/syovan-hoito-on-yksilollista.html)> Luettu 7.11.2014

Tuomi, Jouni - Sarajärvi, Anneli 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki. Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. HTK-ohje 2012. Verkkodokumentti. <<http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje>> Luettu 5.4.2015.

Valvira 2015. Lääkehoidon toteuttaminen - henkilöstön vastuut, velvollisuudet ja työnjako. Verkkodokumentti. <[http://www.valvira.fi/ohjaus\\_ja\\_valvonta/terveydenhuolto/laakehoito/laakehoidon\\_toteuttaminen](http://www.valvira.fi/ohjaus_ja_valvonta/terveydenhuolto/laakehoito/laakehoidon_toteuttaminen)> Luettu 12.1.2015

Veräjänkorva, Oili – Huupponen, Risto – Huupponen, Ulla – Kaukkila Hanna-Sisko – Torniainen  
Kirsti. 2010. Lääkehoito hoitotyössä. Helsinki. SanomaPro.

## Liite 1. Tutkimukset

Tekijät, vuosi, maa, nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Metodit	Keskeiset tulokset	Tutkimuksen nro
Ashley, Laura - Dexter, Rachel - Marshall, Fay - McKenzie, Brenda - Ryan, Maggie - Armitage, Kerry. 2011. UK. Improving the Safety of Chemotherapy Administration : An Oncology Nurse-Led Failure Mode and Effect Analysis	Arvioida ja parantaa aikuisen sairaalapotilaan sytostaattihoidon turvallisuutta.	Failure mode and effect analysis (FMEA)- riskien arviointi metodin avulla moniammatillinen tiimi kartoitti säännöllisissä tapaamisissa sytostaattihoidon prosessia, mahdollisia virheitä ja kehitti käytäntöjä virheiden estoon. Tutkimus toteutettiin 5 kk aikana aikuisten syöpätautien osastolla.	Useita sytostaattihoidon lääkityspoikkeamia ja riskejä tunnistettiin ja niiden ehkäisyyn kehitettiin erilaisia keinoja.	1
Diaz-Carrasco, M. S. - Pareja, A - Yachachi, F - Cortes, A - Espuny, A. 2007. Espanja. Prescription errors in chemotherapy	Kuvata ja analysoida apteekin osaa sytostaattien määräyspoikkeamien huomaamisessa.	Kahden vuoden ajalta kerättiin määräysvirheitä, jotka luokiteltiin omiin ryhmiinsä. Tutkimus toteutettiin keskitetyssä sytostaattien valmistusyksikössä ja aineisto kerättiin apteekin väliintulo-rekisteristä.	43 188 sytostaattiannoksesta löydettiin 135 virhettä jakautuen väärän annoksen, väliin jääneen annoksen, väärän lääkkeen, väärän hoitoajan keston, väärän lääkkeen, väärän antonopeuden ja väärän antoreitin välillä.	2
Schwappach, D.L.B. - Wernli, M. 2009. Itävalta. Medication errors in chemotherapy : incidence, types and involvement of	Kerätä ja arvioida tietoa lääkityspoikkeamista sytostaattihoidossa ja raportoida kasvavasta todisteiden määrästä liittyen potilaiden osallistumiseen lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisyyn.	Kirjallisuuskatsaus, aineistonhaku tietokannoista ja aineiston analyysi.	Lääkitysvirheet luokiteltiin tutkimusten mukaan. Potilaat voivat olla iso resurssi lääkityspoikkeamien ennaltaehkäisyssä.	3



patients in prevention. A review of the literature.				
Watts, Raymond G. - Parsons, Kerry. 2013. USA. Chemotherapy Medication Errors in a Pediatric Cancer Treatment Center.	Lääkityspoikkeamatyyppien ja niiden määrän selvittäminen laadun parantamishankkeen kehittämiseksi.	Alabaman lastensairaalan sytostaattihoidon virheiden raportointijärjestelmästä kerättiin tiedot lääkityspoikkeamista (n=5000 vuoden 2008 alussa), joita moniammatilliset tiimit arvioivat ja sen jälkeen kehittivät käytäntöjä virheiden vähentämiseksi. Tämä tapahtui vuosina 2008-2011.	Virheiden määrä laski puolella laadunparantamishankkeen aikana.	4
Weingart, Saul - Toro, Julio - Spencer, Justin - Duncombe, Deborah - Gross, Anne - Bartel, Sylvia - Miransky, Jeremy - Partridge, Ann - Shulman, Lawrence - Connor, Maureen. 2010. USA. Medication errors involving oral chemotherapy	Tutkia lääkityspoikkeamia oraalisten sytostaattihoidojen kasvavan määrän takia.	Kirjallisuuskatsaus ja tietokanta haku. Lisäksi tapahtumaraportteja kerättiin 14 eri syöpäkeskuksesta. Tulokset luokiteltiin laadun, määrän, vakavuuden ja lääkitysprosessin vaiheen mukaan.	Tavallisen lääkitysvirhe oli väärä annos, tämän jälkeen väärä lääke, väärä hoidon kesto ja väärä annos.	5
Ardakani, Maria - Omid, Somayeh - Eshraghi, Azadeh - Salamzadeh, Jamshid. 2013. Iran. Medication Errors in	Tarkoituksena on selvittää lääkityspoikkeamien esiintyvyyttä ja tyypit sairaanhoitajien keskuudessa ja tunnistaa niihin vaikuttavia tekijöitä.	Poikkileikkaustutkimus suoritettiin yhteensä 70-paikkaisilla syöpäosastoilla tarkkailemalla 24 sairaanhoitajaa kuuden kuukauden ajan.	Tutkimus paljasti merkittävän virheiden esiintymismäärän lääkkeen valmistuksessa ja annossa hoitotyön käytäntöjen noudattamisen epäonnistuttua.	6

Administration of Chemotherapeutic Agents: an Observational Study.				
Markert, Anna - Thierry, Veronique - Kleber, Martina - Behrens, Michael - Engelhardt, Monika. 2009. Saksa. Chemotherapy safety and severe adverse events in cancer patients: Strategies to efficiently avoid chemotherapy errors in in- and outpatient treatment.	Tarkoituksena parantaa syöpähoidon laatua ja turvallisuutta käyttäen kahta virheiden tarkkailujärjestelmää.	Moniammatillisen tiimin toteuttama joukkotutkimus omalla osastollaan kahden vuoden ajan. 22 216 kemoterapiamääräystä analysoitiin tuona aikana käyttäen hyväksi kahta virhehallintajärjestelmää.	Huomattava määrä virheittä huomattiin ja virheiden tarkkailujärjestelmien avulla 99,9% niistä huomattiin ja vältettiin. Suositellaan tehokasta tarkkailujärjestelmää parantamaan hoidon turvallisuutta.	7
Fyhr, A - Akselsson, R. 2012. Ruotsi. Characteristics of medication errors with parenteral cytotoxic drugs.	Tarkoituksena on tunnistaa lääkityspoikkeamien piirteitä parenteraalisten sytostaattien käytössä.	Kirjallisuuskatsaus ja hakutietokannoista ja virheiden raportointijärjestelmistä. Yhteensä 60 tutkimusta.	Liian suuret annokset ja väärä lääke olivat yleisimmät lääkityspoikkeamat tutkimuksissa.	8
Kullberg, Anna - Larsen, Joacim - Sharp, Lena. 2013. Ruotsi. Why is there another persons name on my infusion bag? Patient	Tarkoituksena arvioida kokeiluja parannushankkeita, joita on käytetty parantamaan potilasturvallisuutta. kemoterapiahoidossa.	Systemoidun kirjallisuuskatsauksen periaatteita noudattaen tehtiin tietokantahakuja ja aineiston analyysi. 22 tutkimusta valittiin.	Tulokset osoittivat, että sähköinen lääkemääräysjärjestelmä, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), virheiden raportointijärjestelmä, lääkkeenannon tarkistuslista ja hoitajien koulutus	9

safety in chemotherapy care - a review of the literature.			ovat tehokkaita parantamaan turvallisuutta. Erityisesti sähköisestä lääketilausjärjestelmästä on vahva näyttö.	
Ulas, Arife ja 19 muuta. 2015. Turkki. Medication errors in chemotherapy preparation and administration: a survey conducted among oncology nurses in Turkey.	Tarkoituksena oli tutkia lääkityspoikkeamia ja niihin vaikuttavia tekijöitä valmistuksen ja lääkkeen annon aikana.	Teemahaastattelu toteutettiin 206 sairaanhoitajalle 18 eri syöpähoidon yksikössä. Aineisto analysoitiin laadullisesti ja aineistonanalysointiohjelmien avulla määrällisen tiedon saamiseksi.	83,4% hoitajista raportoi lääkitysvirheistä. Yleisimmät olivat virheet lääkemääräyksessä, tilaamisessa ja annossa. Yleisimpinä syinä olivat liiallinen työmäärä ja liian vähäinen henkilökunta.	10
Ranchon, Florence ja 14 muuta. 2011. Ranska. Chemotherapeutic errors in hospitalised cancer patients: attributable damage and extra costs.	Tutkimus arvioi lääkityspoikkeamia määrän, vaikuttavuuden ja kustannusten suhteen.	Yliopistollisessa opetussairaalassa kerättiin yhden vuoden ajan tietoja sytostaattien käyttötietoja.	Lääkkeenmääräämisvirheet kattoivat 91% virheistä.	11
Hohn, N - von Hobe, S - Brummendorf - Galm, O - Jost, E - Eisert, A. 2008. Saksa. Improvement of the clinically relevant safety of chemotherapy by the involvement a clinical pharmacist.	Koota virhetilastoja ja arvioida mahdollisia vaikuttavuuksia lääkkeen määräämispoikkeamien takia.	42624 kemoterapiamääräystä arvioitiin vuosina 2004-2009. Virheen vaikuttavuus analysoitiin neljän onkologin ja kahden farmaseutin toimesta.	696 lääkitysvirhettä, joista huomattavin oli väärä lääkeannos, huomattiin 373 lääkemääräyksessä.	12

<p>Elsaid, K - Truong, T - Monckeberg, M - McCarthy, J - Butera, J - Collins, C. 2013. USA. Impact of electronic chemotherapy order forms on prescribing errors at an urban medical center: results from an interrupted time-series analysis.</p>	<p>Arvioida sähköisen lääkkeenmääräämis/tilausjärje- stelmän vaikutusta määräysvirheiden määrään ja tyyppiin.</p>	<p>Kuukausittain estettävissä olleiden lääkitysvirheiden trendi analysoitiin 48 kuukauden ajan.</p>	<p>Sähköinen järjestelmä vähensi selkeästi kaikenlaisia määräysvirheitä ja paransi turvallisuutta.</p>	<p>13</p>
<p>Hamzan, Nouran Ameen - Sallam, Sunny Abdou - El- Nimr, Ahmed Nessrin. 2013. Egypti. Rates and Types of Prescribing Errors and Related Interventions in Oncology.</p>	<p>Määrittää päivittäinen lääkemääräysmäärä, lääkityspoikkeamien määrän ja tyypin mukaan ja määrittää lääkkeet, jotka ovat useimmiten mukana lääkitysvirheissä.</p>	<p>Poikkileikkaustutkimus toteutettiin aikuisten syöpäklinikalla. 700 lääkemääräystä arvioitiin päivittäin.</p>	<p>Lääkityspoikkeamien määrä oli 66% lääkemääräyksissä, joista väärä annos ja tekninen virhe olivat yleisimpiä. Farmaseutin määräyksen validointiprosessi on tärkeä potilasturvallisuuden parantamisessa.</p>	<p>14</p>
<p>Rinke, Michael L. - Shore, Andrew D. - Morlock, Laura - Hicks, Rodney W. - Miller, Marlene R. 2007. USA. Characteristic s of pediatric medication errors in a national error reporting database.</p>	<p>Analysoida malleja pediatrisissa lääkitysvirheissä.</p>	<p>Aineisto kerättiin kansallisesta virheiden raportointijärjestelmästä vuosien 1999-2004 välissä (n=310). Virheet analysoitiin ja tilastoitiin tilastonanalyysiohjelmien avulla.</p>	<p>48% virheistä tapahtuivat antovaiheessa ja 30% valmistusvaiheessa. Tyypillisin virhe oli väärä annos, väärä aika ja antamatta jättäminen.</p>	<p>15</p>

## Liite 2. Hakutaulukko

Hakukone	Hakusanat	Tulokset	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Valitut
<b>Pubmed</b>	(medication error) AND cytos*	15	5	3	1
	(medication error) AND cytotoxic	17	3	0	0
	(medication error[title/abstract]) AND chemotherapy[title/abstract]	17	6	3	1
<b>Medic</b>	solunsalpaaj* AND lääkityspoikkea* sytostaatti* AND lääkityspoikkea* solunsalpaaj* AND lääkitysvirh* sytostaatti* AND lääkitysvirhe*	0	0	0	0
<b>Ebsco</b>	medication error AND cytotoxic	2	1	1	0
	medication error AND chemotherapy	16	6	2	1
	administration error AND chemotherapy	4	3	1	0
<b>Google Scholar</b>	kaikkiotsikossa: medication error chemotherapy	5	2	1	1
	"medication errors in chemotherapy"	64	19	9	5
	"errors in chemotherapy"	102	28	7	6

## Liite 3. Analyysitaulukot

Pelkistetty ilmaus	Tutkimusnumero	Alaluokka	Yläluokka
ohjeiden huomiotta jääminen	5,6,13	Informaation kulkuun liittyvät virheet	Tietovirheet
lääkkeen virheellinen merkintä	4		
virheellinen ohjeistus	3,5		
hoitosuunnitelma virhe	4		
kommunikaatio tai määräyksen tulkintavirhe	3,13		
epäselvä ohje/tieto	13		
potilaiden informoimatta jättäminen	10		
potilaiden riittämätön informointi	10		
virhe potilastiedoissa	4,7,13		
puutuva suostumuslomake	7		
kirjausten puute	11		
kirjausvirhe	11		
virhe farmakologisessa validointiprosessissa	11,12		
väärä lääke kemoterapiamääräyksessä	5,10,12,14		
puuttuva annosmerkintä kemoterapiamääräyksessä	14		
puuttuva tieto seuraavasta terapiasyklistä kemoterapiamääräyksessä	14		
huuhteluohjeiden unohtaminen kemoterapiamääräyksessä	14		
väärän annoslaskentakaavan käyttö kemoterapiamääräyksessä	14		
lääkelasku virhe kemoterapiamääräyksessä	14		
väärä infuusionopeus kemoterapiamääräyksessä	6,14		
väärät päivämäärät kemoterapiamääräyksessä	5,14		
protokollavirhe lääkitysintervallien suhteen kemoterapiamääräyksessä	14		
lääkkeen jaksotusvirhe kemoterapiamääräyksessä	10,14		
annosuosituksen ylitys kemoterapiamääräyksessä	12,14		
väärä laimennussuhde kemoterapiamääräyksessä	14		
jälkinesteytyksen laiminlyönti kemoterapiamääräyksessä	14		
puuttuvat laboratoriotulokset kemoterapiamääräyksessä	14		
vajaat laboratoriotulokset kemoterapiamääräyksessä	14		
maksa-arvoja ei tiedossa kemoterapiamääräyksessä	14		
väärä syklinumero kemoterapiamääräyksessä	14		
virheellinen jatkohoidon suunnitelma kemoterapiamääräyksessä	14		
virhe kemoterapiamääräyksessä	2,3,5,7,10,11,12,13,14,15		
lääkitysmääräyksen peruminen	11		
lääkityksen lasku virhe laboratoriotulosten perusteella	14		

virhe sairauden vaikutuksen arvioinnissa lääkitysmääriin	14		
väärä annos kemoterapia määräyksessä	5,11,12,14		
väärä potilas kemoterapimääräyksessä	5		
vaillinainen lääkemääräys	5,11,13		
allergisen testin suorittamattajättö	6	Lääkkeen antovirheet	Toimintatapa- virheet
väärin valmisteltu lääke	3,4,6,11,15		
tiputuksen seurannan laiminlyönti	10		
väärä lääkepumppu	8		
sekaannus lääkkeiden välillä	1,8		
väärä infuusionopeus toteutuksessa	6,2		
ylimääräinen kanylointi	1		
lääkkeiden anto väärässä järjestyksessä	1		
ilmaa infuusioletkussa	1		
sopimaton neste infuusioletkun huuhtelussa	1		
väärä infuusioneste sytostaatin kanssa	4		
väärä antoreitti	2,4,14,15		
väärä antotapa	1,15		
väärä potilas	1,2,3,5,8,15		
väärä lääke	1,2,3,4,5,8,10,1 1,12,13,14,15		
nesteytysvirhe	5		
lääkkeen läikkyminen	1		
väärä aika	5,15	Ajastusvirheet	
venähtänyt tiputusaika	1,10		
lääkkeenannon sarjoituksen seuraamattajättäminen	10		
virhe hoitojen lukumäärässä	2,3,5,13		
virhe hoitojen kestossa	4,13		
liian nopea boluksenanto	1		
väärä antopäivä	4,5		
infuusiota ei ole tiputettu loppuun	1,3,10	Annosvirheet	
väärä annos	1,2,3,4,5,6,8,10 ,13,15		
lääkkeen antamatta jättäminen	1,2,3,5,15		
ylimääräinen annos	2,5,15		
annoslaskentavirhe	5,13		
lääkeannoksen säätövirhe	1,13		
yliannostus	3,5,13		
aliannostus	1,3,13		
virheellinen käsienpesu ennen lääkkeen valmistelua	6	Virheet aseptikassa	
käsien pesemättä jättäminen lääkkeen valmistelun jälkeen	6		
mahdollistettu kontaminaatio	1,6		
hanskojen käyttämättä jättäminen injektionannossa	6		
lääkkeen valmistusvirhe	11	Lääkkeeseen vaikuttavat virheet	
lääkkeen säilytysvirhe	11		
valosuojauksen huomiottajättö	6		
pilaantunut lääke	15		
vanhentunut lääke	1,15		
aseptisen tilan puutos	6	Ympäristötekniset virheet	Toimintatavasta riippumattomat

			virheet
lääkepumpun toimintavirhe	1		
lääkkeen määrämisyjärjestelmän virhe	5		

Pelkistetyt ilmaukset	Tutkimusnumero	Alaluokka	Yläluokka
koulutetun henkilöstön palkkaaminen	6	Henkilöstö	Kehitystyö
osastofarmaseutin käyttö	6		
lääkemääräysten tarkastus farmaseutin kautta	2,4,10,11,12		
sairaanhoitajien hyödyntäminen virheiden pysäyttäjinä	8		
koulutusohjelmat osastoilla	1,6,8,9		
työryhmyöskentely	6	Työryhmyöskentely	
säännöllinen moniammatillinen työryhmyöskentely virheiden ehkäisemiseksi	7		
säännöllinen lääkitysvirheiden läpikäynti työryhmyöskentelynä	7		
säännöllinen protokollien ja määräysten tarkastaminen työryhmyöskentelynä	7		
tiivis moniammatillinen työskentely	1,11		
systemaattiset ehkäisevät interventiot	1,4,7,9,11		
moniammatillinen virheiden analysointi	1,11		
potilaan muistuttaminen infuusiopumpun päälläpysymisen tärkeydestä	1	Potilaiden turvallisuusosaminen	Potilaiden osallistaminen
potilaan muistuttaminen infuusiopumpun hälytysäänien ilmoittamisesta henkilökunnalle	1		
potilaan voimaannuttaminen hoitoon osallistumiseksi	3		
potilaiden osallistaminen ja informointi	3,8		
uusien annosmuotojen kehittäminen	5	Toimiva ja asianmukainen työvälineistö	Ympäristötekijät
potilasturvallisuuden tarkastuskierrokset osastolla	1		
sähköinen ajanvarausjärjestelmä	1		
riittävästi pistorasioita infuusiopumppuja varten	1		
suurennuslasit pientä tuoteselostetekstiä varten	1		
riittävä laskinten määrä kaksoistarkastusta varten	1		
muistilistat lääkehuoneissa	1		
pysyvä lääkehuoneen järjestys	1		
jaettujen lääkeannosten huolellinen merkintä	1		



hoitajien työolojen parantaminen	1,6,10		
lääkkeenjaon tarkistuslista	1,9		
kansallinen internet-tietokanta syöpähoidoista	8	Tietovirheiden minimointi	Tiedonkulku
sähköinen lääketilaus/määrämis/hoidonsuunnittelujärjestelmä	3,4,5,7,8,10,11,13,14		
protokollien mukaiset hoitosuunnitelmat	7		
standardisoitujen määräyslomakkeiden käyttö	1,9		
standardisoitujen lääkkeenvalmistelu- ja antoprotokollien käyttö	5,9,15		
päivittäinen asiantuntijoiden hyödyntäminen hoitotyön tukena	1		
henkilökunnan tiedottaminen lääkehuoneen järjestyksen muutoksesta	1		
lääkejaksotuskäytäntöjen yhtenäistäminen yksikössä	1		
sähköinen virheiden raportointi ja seuranta-järjestelmä	4,7,9,10,11,14,15	Toimivat virheidenraportointijärjestelmät	
järjestelmällinen virheiden raportointi	8,9		
kokonaisvaltainen raporttien analysointi	9,10,15		
henkilökunnan kannustaminen virheiden raportointiin	10		

## Liite 4. Alkuperäisilmaukset

1	<p>Patient fails to arrive for his appointment and chemotherapy is not given.  Equipment or drugs are unavailable and chemotherapy is not given that day.  Chemotherapy administration is delayed.  A drugs not on the prescription is administered.  A chemotherapy regimen is administered to the wrong patient.  A drugs intended for a different patient is administered.  A drug is administered twice.  An infusion bag is removed before all the contents have infused.  An underdose is given.  The wrong dose of a drug is administered.  A patient with peripherally inserted central catheter is cannulated.  Bolus drugs are given as infusions.  A bolus drugs is administered too quickly.  An infusion pump is wrongly programmed.  An infusion pump stops during the infusion.  A drugs from the regimen is omitted.  An expired drug is administered.  The drugs that comprise the regimen are not administered in the optimal order.  Air in the IV line.  The IV line is flushed with the wrong compatible fluid.  IV-letku huuhdeltu sopimattomalla nesteellä.  Infection is introduced to the patient during the chemotherapy administration process.</p>	<p>Redesign patient oncology treatment card.  Create a quiet area where cognitive tasks can be undertaken without interruption.  Remind patients of the importance of keeping IV pumps plugged in.  Remind patients of the importance of communicating IV pumps warnings to the staff.  Label drugs whose full dose is dispensed in multiple syringes i. e. 1 of 2 parts.  Establish and disseminate a unit policy and procedures on drug sequencing.  Make the unit stockroom layout permanent.  Cognitive memory aids in the stockroom. List prescribed chemotherapy and supportive drugs in their optimal administration order.  Procure more calculations for double checking.  Procure magnifiers for reading small print drug expiration dates.  Procure plug sockets for charging IV pumps overnight.  Establish an electronic diary of patient chemotherapy appointments.  Train and permit more staff.  Daily contact with the chemotherapy clinical nurse specialists.  Periodic patient safety walk-rounds on the unit.</p>
2	<p>Incorrect dose (38,5%).  Drug omission (21,5%).  Incorrect drug (11,1%).  Frequency error and incorrect treatment duration (9,6% each).  Incorrect patient (7,4%).  Incorrect administration rate (1,5%)  Incorrect administration route (0,7%)</p>	<p>Pharmaceutical validation process is in a key role in improving safety for oncohaematological patients.</p>
3	<p>41% were nurse administration error (predominantly omitted medications and wrong dose).  21% were errors in order writing or transcription (predominantly pharmacy errors).  38% were errors in medication dispensing (predominantly nursing dispensing errors such as incorrect dose or wrong medications).  Common errors include under- and overdosing (39% of errors), schedule and timing errors (21%), wrong drugs (18%) and chemotherapy given to wrong patient (14%).</p>	<p>Electronic prescribing and standardised ordering entry in particular have been shown to be effective in reducing errors.  Providing patients with all necessary rules together with a personalised medication information would permit patients to prevent drug dispensing and administration errors.  This study highlights the important role of clinical staff in motivating patients to engage in their safety.  They show that an individuals perceived self-efficacy is strongly related to the reported likelihood of taking preventive action.</p>
4	<p>Incorrect drug, dose, routes of administration.  Roadmap errors  Incorrect IV fluids  Wrong day of administration  Incorrect duration of medication  Incorrect labeling and dispensing  Incorrect identifying data.</p>	<p>We found that a multi-disciplinary, pharmacy-associated, error tracking system and chemotherapy safety initiative could reduce errors.</p>
5	<p>Wrong or extra dose.  Wrong drug.  Wrong no. of days supplied.  Missed dose or nonadherence.  Failure to check treatment parameters.  Wrong instruction.  Wrong frequency.  Incomplete prescription.  Wrong time/delay.  Technical errors in the dates of treatment, coadministration of hydration and antiemetics and dose calculations.  Wrong patient.  Order system error.</p>	<p>Opportunities simplify and standardize oncology practise may have much to offer.  Computerized order-entry systems also show promise.  Other improvements go to the role of pharmaceutical companies in the intelligent design of dose forms that allow for simple prescribing, dispensing and administration.</p>
6	<p>napropitae hand washing before drug preparation  wrong technical method for body decontamination  not washing hands after drugpreparation and handling</p>	<p>improving the wroking conditions of nurses  employing new educated nursing staff  establishment of a clinical pharmacist</p>

	<p>not using gloves during drug injection  lack of an aseptic area  not performing allergic test before injection of drugs  keeping drug away from light  error in reconstitution or dilution to attain a final sterile preparation  mistaken infusion rate/timing  incorrect dosing  prepared it( cyclophosphamide) without powder being resolved completely</p>	<p>implementation of educational programs to increase the knowledge of nurses about principles of the chemotherapeutic drug-related administration</p>
7	<p>error in chemotherapy order  error in patient data  missing written consent form</p>	<p>electronic chemotherapy ordering and prescription system  a multidisciplinary team CSC meetings monthly  error management systems  computerized reporting system  patient specific protocol plans  error report reviewing by MERKE team monthly  CSC team reviews all chemotherapy protocols and orders  Permit monitors errors and administration of all  Merke records errors</p>
8	<p>wrong dose: too high  wrong drug  wrong patient  wrong ambulatory pump  wrong dose: too low or not specified  mixed up drugs  Prescribing error</p>	<p>improving the nurses ability to act as a barrier against errors  ample training  good experience  if patients are properly informed of the treatment  proper reporting  using CPOE  use of bar-coding and telepharmacy during preparation  creating a national web-based encyclopedia for cancer treatment</p>
9	-	<p>implementing Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)  implementing Lean Sigma  implementation of standardized prescription sheets  standardized preparation and administration protocols  involving some sort of manual or computerized reporting or surveillance system -  increased incident reporting  CIRIS  combined manual error reports with computerized surveillance of the prescriptions and preparation of chemotherapy administration checklist  education program for nurses</p>
10	<p>prescribing or ordering wrong doses by physicians  not following the sequence of multi chemotherapy administration  prescribing or ordering wrong medication by physicians  not following the infusion time of multi chemotherapy administration  administration of medication not completed in the required time with elastic infusion pump  more than 5% medication remained in the pump  the required information has not been given to patients at all  given information was insufficient</p>	<p>Nursing managers should provide enough nursing staff and a proper environment for nurses during preparation and administration of medication to prevent medication errors. Proper and accurate reporting, consistent periodical analysis and protection of reported data is crucial for developing preventative medication administration error system. Comprehensive and effective monitoring systems is essential.  Multidisciplinary approach should be integral part of detecting and preventing process of medication errors.  Electronic prescribing and ordering system decreased chemotherapy errors significantly.  Independent control procedures are effective in detecting errors. In many hospitals, the ordering, distribution and administration of medication should be controlled by independent pharmacist and nurse.  Independent double-check system was established providing patient safety.  The staff should be encouraged to report medication errors and record them correctly. Hospital administrator should show a positive attitude regarding the reporting.</p>
11	<p>Erroneous choice of antineoplastic regimen  Data missing on the prescription  Wrong dose  Withdrawal of medical approval  error in Pharmaceutical analysis  error in Data entry  error in Fabrication  error in Storage  error in Dispensation</p>	<p>dedicated quality control system  close co-operation between physicians, pharmacists and nurses  systematic preventive actions  electronic prescribing  a collective and multidisciplinary error analysis</p>
12	<p>wrong dose  Prescription error</p>	<p>all chemotherapy prescriptions critically checked by a clinical pharmacist</p>

	overdose wrong drug	
13	<p>errors in communication or transcription</p> <p>errors in dosing calculation</p> <p>errors in regimen frequency or treatment duration</p> <p>incomplete prescription</p> <p>wrong drug selection</p> <p>incomplete dosing/ frequency information</p> <p>incomplete / Inaccurate patients clinical</p> <p>failure to perform required dosing adjustments</p> <p>overdose</p> <p>underdose</p> <p>error of chemotherapy regimen frequency</p> <p>error of duration of treatment</p> <p>inappropriate drug/dosing intensity combination based on treatment goals</p> <p>lack of clarity in drugs name or route of administration</p>	implementation of Electronic chemotherapy order CPOE
14	<p>missed dose</p> <p>missed date of next cycle</p> <p>missed documentation in blue and white sheet</p> <p>missed drug and missed note for referring the patient to diagnostic clinic after the last cycle -</p> <p>missed intra-venous saline administration after an irritant parenteral cytotoxic drug</p> <p>calculation based on wrong patient parameter -</p> <p>error in dose adjustment due to renal impairment -</p> <p>errors in using calculator</p> <p>error in adjustment due to hepatic impairment -</p> <p>error in dose adjustment due to abnormal Neutrophil count</p> <p>wrong infusion rate</p> <p>incorrect days</p> <p>wrong dose/m<sup>2</sup></p> <p>error in drugs sequence</p> <p>error in protocol interval</p> <p>error in drug interval</p> <p>exceeded the maximum dose</p> <p>error in drug frequency</p> <p>wrong amount of diluents for stability</p> <p>wrong diluents and missed post-hydration</p> <p>laboratory results were not acceptable</p> <p>laboratory results were absent</p> <p>ejection fraction were not acceptable or not satisfactory</p> <p>liver enzymes and serum calcium were not available or absent</p> <p>wrong drug</p> <p>wrong cycle number</p> <p>referral to diagnostic clinic instead of writing the date of next cycle</p> <p>more cycles were written instead of referring the patient to the diagnostic clinic</p> <p>not through the Y canula</p> <p>administration route was incorrect</p>	<p>which gives the validation process performed by the clinical pharmacist a key role in improving patients' safety.</p> <p>A medication errors surveillance system is recommended.</p> <p>The implementation of electronic systems for prescribing and dispensing chemotherapy drugs would assist in preventing medication order errors.</p>
15	<p>improper dose</p> <p>improper quantity</p> <p>wrong time</p> <p>omission error</p> <p>wrong route</p> <p>wrong administration technique</p> <p>prescribing error</p> <p>drug prepared incorrectly</p> <p>extra dose</p> <p>deteriorated product</p> <p>expired product</p> <p>wrong patient</p> <p>wrong drug and wrong dosage form</p>	<p>Health Care Failure Mode and Effect Analysis between multiple institutions could create a forum for discussion of best practises among pediatric oncology centers.</p> <p>Such an effort likely would identify fruitful areas for targeted safety work as standardizing the logic and order of protocols.</p> <p>An accurate scope of medication errors need both chart reviews and error reporting</p>