

Henri Lehtonen

# Bentsyylipenisilliinipumppujen käyttö ruusun hoidossa

Turun kotisairaalassa

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Syyslukukausi 2024

Henri Lehtonen

# Bentsyylipenisilliinipumppujen käyttö ruusun hoidossa Turun kotisairaalassa

Turun kotisairaala

Syyslukukausi 2024

Ohjaajat: Maija Valta, LT (TYKS) ja Niina Metsä-Simola, VTT (HY)

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä

TURUN YLIOPISTO  
Lääketieteellinen tiedekunta

LEHTONEN, HENRI: Bentsyylipenisilliinipumppujen käyttö ruusun hoidossa Turun kotisairaalassa

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 18 s.  
Turun kotisairaala  
Syyslukukausi 2024

---

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää antibioottipumppujen vaikutusta ruusudiagnoosin saaneiden potilaiden hoitoon Turun kotisairaalassa.

Kotisairaala tarjoaa vaihtoehdon suonensisäistä hoitoa vaativien potilaiden hoitopaikaksi perinteisen sairaalan sijasta. Aikaisemmin kotisairaalassa on herkästi käytetty ruusupotilaiden hoidossa penisilliinin sijasta harvakseltaan annosteltavia laajakirjoisia antibiootteja, jotka lisäävät antibioottiresistenssin riskiä. Bentsyylipenisilliiniä voidaan annostella jatkuvana infuusiona antibioottipumpun avulla, mutta tutkimustieto pumppujen tehosta ja turvallisuudesta on niukkaa. Tutkimme 462 hoitajakson sähköistä terveystietoa ruusupotilaista, joita hoidettiin tammikuun 2018 ja tammikuun 2022 välisenä aikana Turun kotisairaalassa. Bentsyylipenisilliinipumppu oli yhtenä hoitovaihtoehtona joulukuusta 2020 alkaen ja tutkimuksessa arvioitiin tämän vaikutusta penisilliinin käyttöasteeseen, sekä kliinisiin hoitotuloksiin antibioottipumppuhoitoa saavien ja tavanomaisesti ilman antibioottipumppua hoidettujen potilaiden välillä. Antibioottipumppujen käyttöönotto lisäsi penisilliinihoidon toteutumista 36,0 prosenttiyksiköllä. Bentsyylipenisilliinin annostelu antibioottipumppujen avustuksella oli tehokasta ja turvallista. Pumppuhoitoa tulisikin edistää kotisairaalatoiminnassa ja sen toteuttamiseksi mahdollistaa riittävä koulutus ja tuki.

Avainsanat: antibioottipumppu, bentsyylipenisilliini, ruusu, kotisairaala, antibioottiresistenssi

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	5
2. Aineisto ja menetelmät	8
3. Tulokset	12
3.1 Hoitajakset	12
3.2 Kliiniset piirteet	13
3.3 Hoitajakson kliininen päätetapahtuma	13
4. Pohdinta	14
5. Johtopäätökset	16
6. Lähteet	17

# 1. Johdanto

Turun kotisairaalassa on käynnissä kehityshanke, joka tähtää hoidon laadun parantamiseen, kustannustehokkaiden työtapojen kehittämiseen ja kapeakirjoisempien antibioottien käytön edistämiseen. Osana tätä hanketta otettiin loppuvuodesta 2020 käyttöön antibioottipumput ruusudiagnoosin saaneiden potilaiden hoidossa. Ruusuun liittyy runsaasti käyntejä terveyskeskusvastaanotolla ja jopa 15 prosentilla Turun kotisairaalassa viime vuosina hoidetuista potilaista oli ruusuinfektio. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää terveydenhuollon rekisteriaineistoja käyttäen, miten ruusupotilaiden hoito muuttuu, kun tiivistä annostelua vaativan bentsyyliipenisilliinin valitseminen hoitomuodoksi muuttuu antibioottipumppujen myötä entistä realistisemmaksi laajakirjoisempiin antibiootteihin verrattuna. Tutkimus tuotti tosielämän tutkimustietoa pumppuhoidon tehosta, turvallisuudesta ja käytettävyydestä kotisairaalan potilailla.

Terveydenhuollossa on jatkuva työvoimapula ja kustannukset nousevat jatkuvasti. Useat Euroopan maat ovat vähentäneet sairaalapaikkojen määrää ja yhä useampaa potilaista hoidetaan kotona <sup>1</sup>. Kotisairaalassa sairaalatasoista hoitoa toteutetaan potilaan kotona, hoivakodissa tai palvelutalossa <sup>2</sup>. Kotisairaalassa pystytään muun muassa toteuttamaan suonensisäisiä antibioottihoitoja, suonensisäistä nesteytystä ja ravitsemusta, näytteiden ottoa ja punasolusiirtoja. Edellytyksenä tälle on se, että potilas on riittävän hyväkuntoinen ja halukas toteuttamaan hoitoa joko kotisairaalan kotikäynnin tai käymällä kotisairaalan toimipisteillä. Kotisairaala mahdollistaa lyhyemmät sairaalahoitajaksot ja aikaisemmat kotiutumiset, joka omalta osaltaan vaikuttaa potilaiden tyytyväisyyteen. Kun potilas otetaan kotisairaalaan potilaaksi, tapahtuu kokonaisvaltainen hoito sitä kautta ja potilasta hoitavat kotisairaalan lääkärit ja koulutetut

sairaanhoidajat. Kotisairaalan yhtenä suurena ongelmana on kuitenkin ollut se, että siellä käytetään herkästi laajakirjoisia antibiootteja potilaiden hoidossa.

Antibioottien epätarkoituksenmukainen käyttö lisää antibioottiresistenssiä<sup>3</sup>, joka on erittäin vakava maailmanlaajuinen uhka terveydelle ja hyvinvoinnille<sup>4 5</sup>. Pahimmillaan ihmiset saattavat menehtyä tavallisiin infektioihin, jotka ovat tällä hetkellä hoidettavissa antibiooteilla, kuten esimerkiksi keuhkokuume<sup>6</sup>. Antibioottien oikeaoppisen käytön avulla pystytään hillitsemään resistenssien kehittymistä ja hoitamaan sairauksia tehokkaammin antibioottien avulla.

Laajakirjoisten antibioottien käyttö lisää riskiä sairastua myös C. Difficile infekioon<sup>7</sup>. Onkin tärkeää saada säilytettyä tällä hetkellä olemassa olevien antibioottien teho käyttämällä niitä harkitusti ja kohdennetusti<sup>8</sup>. Vaikka Suomen tilanne antibioottien harkitun käytön ja antibioottiresistenssin osalta on globaalissa mittakaavassa verrattain hyvä, muihin Pohjoismaihin verrattuna antibioottien käyttö on kuitenkin runsaampaa ja penisilliinien käyttömäärä verrattain pienempi<sup>9</sup>.

Ruusu on yleinen vakava ihon ja ihonalaiskudoksen bakteeri-infektio. Yleisimmät aiheuttajat ovat A-ryhmän betahemolyyttinen streptokokki (*Streptococcus pyogenes*) ja muut streptokokkiryhmän bakteerit, jotka ovat herkkiä penisilliinille. Useimmiten infektio saa alkunsa rikkiäisestä ihoalueesta, kuten säärihaavasta, hautumasta tai varvasvälisilsasta. Muita riskitekijöitä ovat muun muassa krooninen turvotus, ylipaino, diabetes, aiempi ruusutulehdus ja heikentynyt laskimo- tai valtimoverenkierto<sup>10</sup>. Tyypillisiä oireita ovat äkillisesti alkanut korkea kuume, sekä tarkkarajainen, kuumoittava, yhtenäinen punoitus iholla. Suurin osa infektioista on alaraajassa toispuoleisesti säären, nilkan tai jalkaterän alueella. Ruusu esiintyy harvoin molemminpuoleisena, yläraajassa, korvalehdessä tai kasvoissa. Diagnoosi perustuu kliiniseen kuvaan ja tulehdusarvoihin (CRP ja B-

Leuk), jotka kohoavat taudissa. Hoidon onnistumisen kannalta erityisen tärkeää on erottaa tavallinen ruusu märkäisistä ja nekrotisoivista ihoinfektioista, joissa aiheuttajana on useimmiten *Staphylococcus Aureus* <sup>11</sup>.

Ruusun hoidossa ensisijainen antibiootti on bentsyylipenisilliini (G-penisilliini), joka on kapeakirjoinen penisilliini. Bentsyylipenisilliini annostellaan parenteraalisesti ja se tehoaa hyvin streptokokkeihin. Se kuuluu muiden penisilliinien tapaan beetalaktaamiantibiootteihin, joiden rakenteessa on beetalaktaamirengas. Niiden vaikutus perustuu bakteerien soluseinän rakentamisen estoon. Suositusten mukaisesti bentsyylipenisilliiniä tulisi annostella 4–6 kertaa vuorokaudessa. Vaihtoehtona tälle tiheälle annostelulle kansainvälisissä katsauksissa suositellaan nykyään jatkuvaa suonensisäistä infuusiota <sup>12 13</sup>. Tämä onnistuu erinomaisesti antibioottipumpuilla.

Antibioottipumppu, oikealta nimeltään elastomeerinen infuusiopumppu, on maailmalla ja varsinkin Suomessa suhteellisen uusi hoitomuoto. Esimerkiksi Yliopiston Apteekki on aloittanut ensimmäisenä Suomessa antibioottipumppupalvelun vuonna 2020 <sup>14</sup>. Infuusiopumppujen avulla on mahdollista saada aikaan tasainen lääkeaineinfuusio ja nykyään pumppuja käytetään mm. kipulääkkeiden, solunsalpaajien ja antibioottien annosteluissa <sup>15 16</sup>. Niiden avulla pystytään annostelemaan lääkeainetta laskimonsisäisesti, ihonalaisesti, epiduraalisesti tai valtimonsisäisesti. Infuusiopumpun toiminta perustuu sen sisällä olevaan elastomeeriseen palloon, joka painaa lääkettä ulos tasaisella nopeudella. Pumpun suulla on infuusionopeutta säätelevä virtauksenrajoitin ja ympärillä suojaava muovikuori. Pumpusta lähtee ohut infuusioletku, joka kiinnitetään potilaan kanyyliin. Pumput ovat kertakäyttöisiä, eivätkä ne sisällä mitään sähköisiä osia tai vaadi ylläpitoa. Infuusion loputtua terveydenhuollon ammattilainen vaihtaa tilalle uuden

pumpun, mikäli hoito on kesken. Kooltaan pumput ovat suhteellisen pieniä ja kevyitä, suurin piirtein puolen litran limsapullon kokoisia ja näin ollen helposti mukana kannettavia. Pumppuja on olemassa eri tarkoituksia varten ja niiden infuusionopeudet vaihtelevat 30 minuutista aina 7 vuorokauteen saakka. Antibioottia annostellessa käytetään 24 tunnin infuusiopumppua.

Vaikka antibioottien oikeaoppista käyttöä tukevat mikrobilääkesuositukset ohjaavat klinikoita lääkehoitoa valittaessa, myös useat muut tekijät myötävaikuttavat lopulliseen päätökseen. Lopullisessa päätöksessä klinikon tulee huomioida potilaan vointi, mahdolliset antibioottiallergiat ja muut sairaudet. Diagnoosi voi jäädä auki ja antibioottihoito joudutaan aloittamaan empiirisesti. Aikaisemmin kotisairaalan potilaat ovat herkästi saaneet laajakirjoisempaa, harvemmin annosteltavaa antibioottia infektion hoidoksi. Antibioottipumput mahdollistavat kapeakirjoisemman antibiootin (bentsyylipenisilliini) käytön jatkuvalla 24 h infuusiolla ja tarvitaan vain yksi terveydenhuollon käynti vuorokaudessa. Antibioottipumppujen avulla potilaiden hoitaminen kotona on mahdollista kapeakirjoisemmalla antibiootilla. Tämän lisäksi säästetään terveydenhuollon henkilöresursseja vähentyvien kotikäyntimäärien johdosta.

## 2. Aineisto ja menetelmät

Seurantaryhmä koostuu potilaista, jotka ovat saaneet ruusudiagnoosin (A46) ja joita on hoidettu Turun kotisairaalassa ajanjaksolla 12/2020-12/2021, kun penisilliinipumput ovat olleet käytössä potilaiden hoidossa. Verrokkiryhmä koostuu ruusu-diagnoosin (A46) saaneista potilasta, joita on hoidettu Turun kotisairaalassa ajanjaksolla 1/2018-12/2020, kun penisilliinipumppu ei ollut vielä hoitomuotona. Hoitjakson kestoa, käytettyjä antibiootteja, hoidon tuloksia ja niihin vaikuttavia tekijöitä koskevat aineistot kerättiin Excel- ja Redcap-ohjelmia käyttäen. Tutkimuksessa kerättyä aineistoa tarkasteltiin tilastollisesti. Verrokkiryhmän data on poimittu CGI-tietoaltaasta

hoitojaksojen päätyttyä. Seurantajaksolla mukana olevien potilaiden data koostui tietoaltaasta saadun datan lisäksi strukturoiduista loppuarvioista sekä 3 kk hoitojakson päätyttyä tapahtuneen kontrollipuhelun potilasasiakirjamerkinnöistä.

Verrokkiryhmän ja seurantaryhmän sisäänottokriteereinä oli siis tietyllä ajanjaksolla saatu ruusu-diagnoosi (A46) ja siihen liittyvä hoitojakso Turun kotisairaalassa. Potilaiden täytyi olla vähintään 18-vuotiaita. Kaikki tutkimuksessa mukana olleet potilaat saivat antibioottia hoitojakson aikana suonensisäisesti tai intramuskulaarisesti. Ryhmien ikä- ja sukupuolijakaumia tarkasteltiin tilastollisesti erojen toteamiseksi. Hoidettavien potilaiden ominaisuuksissa ei odotettu olevan suuria eroja ryhmien välillä, sillä kotisairaalan sisäänottokriteereissä ei ole tapahtunut muutoksia verrokki- ja seurantaryhmien välillä. Potilaat olivat turkulaisia, mikä teki kotikäynnit logistisesti mahdollisiksi. Lisäksi potilaiden kotitalouksissa ei ollut havaittu lääke- tai alkoholiväärinkäyttöä.

Verrokkiryhmä koostuu 462 potilaasta ja seurantaryhmään kuului 129 potilasta (Taulukko 1). Tutkimusaikana potilailla oli yhteensä 680 hoitojaksoa, joista 543 oli vertailuryhmän potilailla ennen kuin pumppuhoito oli käytössä ja 137 sen jälkeen, kun pumppuhoito oli yhtenä hoitovaihtoehtona. Antibioottipumppu oli mukana hoidossa yhteensä 75 hoitojaksolla. Yleisin perussairaus potilailla oli verenpainetauti, seuraavana diabetes.

Taulukko 1: Tutkimuksessa mukana olleiden potilaiden perustiedot

Potilaat	Ennen pumppuhoitoa	Pumppuhoitojen alettua
Yhteensä, n	462	129
Hoitojaksoja, n	543	137
Pumppu käytössä hoitajaksolla (n) 0		75
Miehet, % (n)	55,6% (257)	51,9%% (67)
Naiset, % (n)	44,5% (205)	48,1% (62)
Ikä keskiarvo, v	66,81	68,18
Ikä mediaani, v (Hajonta)	68 (23-101)	69 (23-98)
Hoidon keston keskiarvo, pv	5,73	7,06
Diagnooseja yhteensä, ka	1,84	2,27
Verenpainetauti,%	58,1	65,7
Diabetes, %	31,9	38
Laskimovajaatoiminta, %	10,7	17,6
Arterioskleroosi, %	6,8	4,6

Seurantaryhmässä olevien potilaiden päätetapahtuma kirjattiin hoitojakson loppuessa ja 3 kk:n kohdalla hoitojakson päättymisen jälkeen (soitto potilaalle). Päätetapahtumat kirjattiin epikriiseihin sovittujen kriteerien mukaisesti. Mahdollisia päätetapahtumia olivat O1, O2 ja O3. Mikäli hoitojakson päätyttyä lopputulos oli O1, hoito oli onnistunut ja potilaan infektio parani, eikä hoidon aikana ilmennyt ongelmia tai haittoja. Hoitojakson loppuessa kuume oli väistynyt ja infektio oli kliinisesti paranemassa. 3 kk:n kontrollissa O1 tarkoitti, että hoitojakson päättymisen jälkeen ei ollut tullut uutta suunnittelematonta sairaalahoitojaksoa. Hoitojakson päättyessä O2 tarkoitti, että potilas oli parantunut, mutta hoitojakson aikana oli esiintynyt hankaluuksia, eli oli jouduttu tekemään suunnittelematon antibiootin muutos esimerkiksi lääkinehaitan tai puutteellisen vasteen takia. O3 tarkoitti epätydyttävää hoitotulosta. Hoitojakson päättyessä O3 tarkoitti, että potilas oli joutunut kotisairaalan hoidosta takaisin sairaalan osastolle tai potilas oli menehtynyt. 3 kk kontrollissa O3 tarkoitti, että ruusuinfektio oli uusiutunut ja potilas joutui sairaalaan 3 kk kuluessa hoitojakson päättymisestä tai että potilas oli menehtynyt 3 kk sisällä hoitojakson päättymisestä.

Seurantaryhmän potilaista on kerätty mahdolliset haittavaikutukset, joita tutkimuksen aikana esiintyi (Taulukko 2). Gradus 1 haitta on lievä, mikä ei ole edellyttänyt hoitotoimenpiteitä ja pelkästään tilanteen seuranta on riittänyt. Gradus 1 haittoja esiintyi tutkimuksen aikana kahdella potilaalla. Toisella esiintyi lievää pahoinvointia, jonka ajateltiin johtuvan antibiootista ja toisella potilaalla oli erittäin lievä ihottuma, joka saattoi mahdollisesti aiheutua antibiootista. Kyseisillä hoitajaksoilla ei ollut antibioottipumppua käytössä. Gradus 2 haitta on lievä, paikallinen ja non-invasiinen ja se on johtanut hoitotoimenpiteisiin. Yhdellä potilaalla oli paikallinen ihottuma, joka johti antibiootin vaihtamiseen. Hoitajaksolla ei ollut antibioottipumppua käytössä. Gradus 3 haitta on vakava haitta, josta ei kuitenkaan ole aiheutunut hengenvaaraa. Tutkimuksen aikana esiintyi yhteensä kolme Gradus 3 haittaa, jotka olivat antibioottihoidosta johtuva Clostridium Difficile infektio ja kahden potilaan kohdalla runsas urtikaria ja vesikellot. Yhdellä näistä hoitajakoista penisilliini annosteltiin antibioottipumppua käyttäen. Gradus 4 haitta tarkoittaa hengenvaaraa ja gradus 5 haitta kuolemaa. Tutkimuksen aikana ei esiintynyt yhtäkään gradus 4 tai 5 luokituksen haittaa. Yhteenvedona haittoja esiintyi vähän ja yksikään ei johtanut kuolemaan.

Taulukko 2: Seurantaryhmän haittatapahtumat

Sukupuoli	Ikä	Oliko pumppu käytössä	Hoitopäivä (d) millä haitta ilmeni	Ruusun sijainti	Haittaluokka	Haitan tarkempi kuvaus
Nainen	82	Ei	5	Alaraaja	Gradus 1	Pahoinvointia i.v klindamysiinistä
Mies	72	Ei	3 (ihottuma) 10 (eosinofilia+krea)	Alaraaja	Gradus 2	Kefexinistä ja i.v klindamysiinistä mahdollisesti ihottumaa, meropenemistä eosinofilia ja munuaisarvojen nousu,
Nainen	65	Ei	Hoidon jälkeen	Yläraaja	Gradus 3	C.difficile infektio
Nainen	53	Ei	7	Alaraaja	Gradus 3	Urtikariaa+vesikelloja i.v/p.o klindamysiinistä tai kefuroksimista
Nainen	59	Ei	1	Alaraaja	Gradus 1	Lievä urtikaria p.o penisilliinistä (V-pen)
Nainen	77	Kyllä	7	Alaraaja	Gradus 3	Urtikaria ja vesikellot i.v penisilliinistä

### 3. Tulokset

#### 3.1 Hoitajakset

Potilasmateriaalissa ei ollut merkittävää eroa iän tai sukupuolen osalta verrokki- ja seurantaryhmien välillä (Taulukko 3). Pumppuhoitojen alettua penisilliinin käyttöaste yli tuplaantui. Ennen pumppuhoitojen aloitusta penisilliini oli käytössä 30,8 prosentilla ja pumppuhoitojen aloittamisen jälkeen 63,9 prosentilla hoitajaksoista. Näin ollen pumppujen myötä potilaat tulivat 36 prosenttiyksikköä todennäköisemmin hoidetuksi penisilliinillä. Pumppuhoitojen aloituksen jälkeen antibioottipumppuhoidettujen ja ilman antibioottipumppua hoidettujen potilaiden välinen suurin ero oli antibioottiallergia. Niistä potilaista, joille pumppu valittiin hoitomuodoksi, vain 4,0 prosentilla oli antibioottiallergia, kun taas niistä potilaista, joille pumppuhoitoa ei aloitettu, antibioottiallergia oli 32,2 prosentilla <sup>17</sup>.

Taulukko 3: Hoitajaksojen tiedot

Potilaat	Pumppupotilaat	Muut potilaat	Vertailuryhmä
Potilaita yhteensä*, n	73	58	462
Hoitajaksoja yhteensä, n	75	62	543
Vanhin hj alkaessa, v	95	98	101
Nuorin hj alkaessa, v	30	23	23
Keski-ikä hj alkaessa, v	66,05	71,22	66,81
Diagnooseja yhteensä, ka	2,03	2,62	1,84
Antibioottiallergia, % (n)	4,0% (3)	32,2% (20)	
CRP ad, mg/l	435	381	435
Leuk ad, E9/l	28	26	27
Veriviljelypositiivinen, % (n)	8,0% (6)	6,5% (4)	
Aikaisempi ruusu, % (n)	48,0% (36)	53,2% (33)	

### 3.2 Kliiniset piirteet

Kliinikoiden kirjauksien mukaan tutkimuksen seurantajaksolla 65 prosenttia hoitajaksoista oli sellaisia, että ruusuinfektio oli heti ilmeinen (Taulukko 4). Potilaista 54,5 prosentilla oli kuumetta heidän ollessaan ensimmäistä kertaa lääkärikontaktissa. Potilaista 89,1 prosentilla ruusu sijaitti alaraajassa. Yläraajassa ruusu sijaitti 5,8 prosentilla ja jossakin muussa ruumiinosassa 5,1 prosentilla potilaista. Vertailuryhmästä ei ollut saatavilla ruusuinfektion sijaintietoa.

Taulukko 4: Ruusuinfektion kliiniset piirteet seurantaryhmän potilailla

<b>Kliiniset piirteet</b>	
Kliinisesti selvä ruusu, % (n)	65,0% (89)
Kuumetta (kyllä), % (n)	54,7% (75)
<b>Sijainti</b>	
Alaraaja, % (n)	89,1% (122)
Yläraaja, % (n)	5,8% (8)
Muu sijainti, % (n)	5,1% (7)

### 3.3 Hoitajakson kliininen päätetapahtuma

Niistä potilaista, joilla antibioottipumppu oli käytössä, 92,0 prosenttia saavutti hoitotuloksen O1 hoitajakson päätyttyä (Taulukko 5). Jos pumppu ei ollut käytössä, vastaava luku oli vain 64,5 prosenttia. Kolmen kuukauden kontrollissa 86,7 prosenttia pumppuhoidoa saaneista potilaista oli saavuttanut hoitotuloksen O1. Niillä potilailla, joilla pumppu ei ole ollut käytössä, vastaava luku kolmen kuukauden kontrollissa oli vain 71,0 prosenttia. Näin ollen pumppuhoidon voidaan todeta olevan vähintään yhtä tehokas kuin tavallinen antibioottihoito.

Taulukko 5: Seurantaryhmän hoitojaksojen kliininen päätetapahtuma hoitojakson päättyessä ja 3kk:n kontrollissa

<b>Kliininen päätetapahtuma</b>		
<b>Potilaat</b>	<b>Pumppupotilaat</b>	<b>Muut potilaat</b>
O1, % (n)	92,0% (69)	64,5% (40)
O2, % (n)	5,3% (4)	29,0% (18)
O3, % (n)	2,7% (2)	6,5% (4)
<b>Kliininen pt 3kk kontrollissa</b>		
O1, % (n)	86,7% (65)	71,0% (44)
O2, % (n)	1,3% (1)	6,5% (4)
O3, % (n)	12,0% (9)	22,5% (14)
<b>Haittatahtuma</b>		
Kyllä, % (n)	1,3% (1)	8,1% (5)

#### 4. Pohdinta

Tämä tutkimus keräsi tosielämään pohjautuvaa tutkimustietoa antibioottipumpuista ja niiden käytöstä ruusuinfektion saaneilla potilailla. Pumppuhoitojen käytön myötä kotisairaalassa hoidettujen potilaiden antibiootiksi valikoitui yli kaksi kertaa aikaisempaa todennäköisemmin bentsyylipenisilliini. Tämä osoittaa kuinka uusien hoitovaihtoehtojen saatavuus voi mahdollistaa antibioottien hoitosuosituksien mukaisen käytön.

Pumppuhoitoisilla potilailla oli parempi kliininen hoitojakson päätetapahtuma heti hoitojakson päätyttyä ja 3kk:n kontrollissa. Tutkimusjakson aikana pumppupotilailla ilmeni vain yksi haittatahtuma, kun yksi potilas sai mahdollisen allergisen reaktion penisilliinistä. Yhtäkään pumppuihin liittyvää toimintahäiriötä ei tutkimuksen aikana raportoitu.

Antibioottipumppujen ansiosta yhä suurempaa osaa potilaista pystytään hoitamaan sairaalan ulkopuolella sairauksissa, jotka vaativat suonensisäistä antibioottihoitoa. Tämä puolestaan vähentää sairaalahoitopaikkojen tarvetta ja vähentää kustannuksia <sup>1</sup>.

Bentsyylipenisilliinin annostelu ilman antibioottipumppua vaatii sairaanhoitajan työtä jopa kuusi kertaa päivässä, kun taas antibioottipumppu vaatii vain yhden hoitajakäynnin vuorokaudessa, joten työvoimaa säästyy niin sairaalan ulkopuolella kuin sisälläkin.

Mikäli potilaan riskitiedoissa oli merkintä penisilliiniallergiasta, oli hyvin epätodennäköistä, että pumppuhoito valittiin hoitomuodoksi. Länsimaissa noin 10 prosenttia väestöstä ilmoittaa, että heillä on penisilliiniallergia <sup>18</sup>. Kuitenkin kliinisesti merkittävä allergia on huomattavasti harvinaisempi ja todellisuudessa hoitoon vaikuttava allergia olisikin vain alle 5 prosentilla väestöstä <sup>19</sup>. Usein jo lieväkin reaktio antibiootihoidon aikana saa aikaan sen, että potilas leimataan allergiseksi kyseiselle antibiootille. Usein kuitenkin kyseessä on infektion aikaansaama reaktio, eikä todellinen allergia. Tämä osittain vähentää mahdollisuutta hoitaa potilaita hoitosuosituksen mukaisesti kapeakirjoisilla antibiooteilla ja johtaa turhaan useampiin laajakirjoisiin antibioottikuureihin <sup>20</sup>.

Tämän tutkimuksen havainnot ja tulokset ovat linjassa aiempien tutkimuksien kanssa, jokseenkin tutkimusnäyttö on vielä hyvin vähäistä. Aiemmassa pienessä 31 potilaalla tehdyllä tutkimuksella todettiin, että bentsyylipenisilliinipumppu on mahdollinen ja tehokas hoitomuoto kotisairaalaissa hoidetuilla potilailla, joilla on ollut vakava syvä infektio <sup>21</sup>. Lisäksi toisessa 43 potilaan kattavassa tutkimuksessa todettiin, että bentsyylipenisilliini yhdistettynä laajakirjoiseen suonensisäiseen antibioottihoitoon on tehokas endokardiitin hoidossa <sup>22</sup>.

Tutkimuksessa oli omat rajoituksensa. Osa aineistoin tiedoista saatiin suoraan CGI-tietopankista ja osa kerättiin suoraan epikriiseistä. Eri lähteistä kerätyt tiedot olivat keskenään osin ristiriitaisia. Joka tapauksessa aineistojen pohjalta voitiin luotettavasti todeta, että pumppuhoitojen aloituksen myötä penisilliinin käyttömäärät nousivat merkittävästi. Lisäksi tutkimuksen aikana klinikoille annettiin Turun kotisairaalassa koulutusta hoitosuosituksista ruusu–infektioihin liittyen, mikä omalta osaltaan on varmasti lisännyt penisilliinin käyttömääriä. Potilaita ei millään tavalla satunnaistettu, vaan hoitopäätöksistä vastasi aina klinikko potilaan kliinisen tilanteen mukaan. Tästä huolimatta potilasmateriaalissa ei ollut merkittäviä eroja verrokki- ja seurantaryhmän välillä tutkimuksen aikana.

## 5. Johtopäätökset

Antibioottipumppuhoito oli turvallinen ja tehokas vaihtoehto ruusupotilaiden hoitamiseen. Pumppuhoitojen alettua merkittävästi suurempi osa ruusu–infektion saaneista potilaista sai hoidoksi kotisairaalassa hoitosuosituksien mukaisesti kapeakirjoisempaa bentsyylipenisilliiniä verrattuna aikaan ennen antibioottipumppuja, jolloin hoitomuodoksi valikoitui usein laajakirjoisempi vaihtoehto. Hoitosuosituksien mukainen hoito vähentää tulevaisuudessa antibioottiresistenssien kehittymistä, kun vältetään turhan laajakirjoisia antibioottihoitoja.

## 6. Lähteet

1. Kroneman M, Siegers JJ. The effect of hospital bed reduction on the use of beds: a comparative study of 10 European countries. *Soc Sci Med* 1982. 2004;59(8):1731-1740. doi:10.1016/j.socscimed.2004.01.036
2. Shepperd S, Iliffe S. Hospital at home versus in-patient hospital care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(3):CD000356. doi:10.1002/14651858.CD000356.pub2
3. Byrne MK, Miellet S, McGlinn A, et al. The drivers of antibiotic use and misuse: the development and investigation of a theory driven community measure. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1425. doi:10.1186/s12889-019-7796-8
4. Huemer M, Mairpady Shambat S, Brugger SD, Zinkernagel AS. Antibiotic resistance and persistence-Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Rep*. 2020;21(12):e51034. doi:10.15252/embr.202051034
5. Dadgostar P. Antimicrobial Resistance: Implications and Costs. *Infect Drug Resist*. 2019;12:3903-3910. doi:10.2147/IDR.S234610
6. Chisti MJ, Harris JB, Carroll RW, et al. Antibiotic-Resistant Bacteremia in Young Children Hospitalized With Pneumonia in Bangladesh Is Associated With a High Mortality Rate. *Open Forum Infect Dis*. 2021;8(7):ofab260. doi:10.1093/ofid/ofab260
7. Rafey A, Jahan S, Farooq U, et al. Antibiotics Associated With Clostridium difficile Infection. *Cureus*. 15(5):e39029. doi:10.7759/cureus.39029
8. Meyer E, Gastmeier P, Deja M, Schwab F. Antibiotic consumption and resistance: data from Europe and Germany. *Int J Med Microbiol IJMM*. 2013;303(6-7):388-395. doi:10.1016/j.ijmm.2013.04.004
9. Skajaa N, Gehrt L, Nieminen H, et al. Trends in Antibiotic Use in Danish, Finnish, Norwegian and Swedish Children. *Clin Epidemiol*. 2022;14:937-947. doi:10.2147/CLEP.S362262
10. Brishkoska-Boshkovski V, Kondova-Topuzovska I, Damevska K, Petrov A. Comorbidities as Risk Factors for Acute and Recurrent Erysipelas. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(6):937-942. doi:10.3889/oamjms.2019.214
11. Hammar H, Wanger L. Erysipelas and necrotizing fasciitis. *Br J Dermatol*. 1977;96(4):409-419. doi:10.1111/j.1365-2133.1977.tb07137.x
12. Roberts JA, Abdul-Aziz MH, Davis JS, et al. Continuous versus Intermittent  $\beta$ -Lactam Infusion in Severe Sepsis. A Meta-analysis of Individual Patient Data from Randomized Trials. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;194(6):681-691. doi:10.1164/rccm.201601-0024OC
13. Saarenketo J, Häggblom T, Hippinen V. Jatkuva vankomysiini-infuusio sairaalan ulkopuolella. *Läketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 2021;137(21):2339-42

14. Valta M, Saarenketo J. Mikrobilääkepumput yleistyvät Suomen kotisairaaloissa. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 2021;137(24):2629-31
15. Norris AH, Shrestha NK, Allison GM, et al. 2018 Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Management of Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 2019;68(1):e1-e35. doi:10.1093/cid/ciy745
16. Chapman ALN, Patel S, Horner C, Gilchrist M, Seaton RA. Outpatient parenteral antimicrobial therapy: updated recommendations from the UK. *J Antimicrob Chemother*. 2019;74(11):3125-3127. doi:10.1093/jac/dkz343
17. Metsä-Simola N, Saarenketo J, Lehtonen H, et al. Guidelines to practice in hospitals at home: safe and effective continuous infusion pumps substantially increased penicillin use in erysipelas treatment. *Eur J Public Health*. 2024;34(5):860-865. doi:10.1093/eurpub/ckae112
18. Phillips CJ, Gilchrist M, Cooke FJ, et al. Adherence to antibiotic guidelines and reported penicillin allergy: pooled cohort data on prescribing and allergy documentation from two English National Health Service (NHS) trusts. *BMJ Open*. 2019;9(2):e026624. doi:10.1136/bmjopen-2018-026624
19. Shenoy ES, Macy E, Rowe T, Blumenthal KG. Evaluation and Management of Penicillin Allergy: A Review. *JAMA*. 2019;321(2):188-199. doi:10.1001/jama.2018.19283
20. Rubin R. Overdiagnosis of Penicillin Allergy Leads to Costly, Inappropriate Treatment. *JAMA*. 2018;320(18):1846-1848. doi:10.1001/jama.2018.14358
21. Walton AL, Howden BP, Grayson LM, Korman TM. Continuous-infusion penicillin home-based therapy for serious infections due to penicillin-susceptible pathogens. *Int J Antimicrob Agents*. 2007;29(5):544-548. doi:10.1016/j.ijantimicag.2006.10.018
22. Briggs S, Broom M, Duffy E, et al. Outpatient continuous-infusion benzylpenicillin combined with either gentamicin or ceftriaxone for enterococcal endocarditis. *J Antimicrob Chemother*. 2021;76(8):2168-2171. doi:10.1093/jac/dkab132