

**PARAPNEUMONISEN EMPYEEMAN TUNNISTAMINEN JA  
ESIINTYMINEN LAPSILLA TAYS:SSA 1991–2009**

Eero Niemi

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Tampereen yliopisto

Lääketieteen laitos

Lastentaudit

Tammikuu 2011

Tampereen yliopisto  
Lääketieteen laitos

NIEMI EERO: PARAPNEUMONISEN EMPYEEMAN TUNNISTAMINEN JA ESIINTYMINEN  
LAPSILLA TAYS:SSA 1991–2009

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 27 s.  
Ohjaaja: professori Matti Korppi

Tammikuu 2011

Avainsanat: parapneumoninen effuusio, komplisoitunut pneumonia, ilmaantuvuus,  
riskitekijä

## **Tiivistelmä**

Empyeeman ilmaantuvuuden on havaittu lisääntyneen 1990-luvun puolivälin jälkeen Pohjois-Amerikassa ja Euroopassa. Lisäksi empyeeman kehittymisen tunnistaminen pneumoniatapauksilla on todettu haasteelliseksi.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää tekijöitä, joiden avulla empyeeman kehittymisen tunnistaminen pneumoniatapauksilla sairastavilla lapsilla tapahtuisi mahdollisimman varhain ja täten asianmukaiset hoitotoimet eivät viivästyisi. Lisäksi tarkasteltiin empyeeman esiintyvyyttä, hoitomenetelmiä ja komplikaatioita.

Tutkimuksessa arvioitiin 35 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa (TAYS) empyeeman vuoksi hoidettua lasta vuosina 1991–2009. Aineistoa verrattiin Turun yliopistollisessa keskussairaalassa (TYKS) hoidettuihin empyeema- ja pneumoniatapauksiin.

Keskeisinä tuloksina tutkimuksessa havaittiin, että TAYS:ssa ei todettu empyeeman ilmaantuvuuden kasvua 1990-luvun puolivälissä, vaan vasta kymmenen vuotta myöhemmin. TAYS:n ja TYKS:n empyeemapotilaiden taustatiedot, kliiniset löydökset ja laboratoriotulokset olivat samankaltaisia. Pneumoniatapauksiin verrattuna havaittiin useammin vanhempien ilmoittamaa hengitysvaikeutta sekä kipua tulovaiheen vatsan palpaatiossa. Lisäksi empyeeman hoitomenetelmissä ja komplikaatioissa havaittiin eroja sairaaloiden kesken.

Empyeeman kehittymisen tunnistaminen pneumoniatapauksilla sairastavilla lapsipotilailla on haastavaa. TAYS:ssa empyeema on ollut harvinainen ja tämä lienee heijastunut erilaisina hoitokäytäntöinä TYKS:aan verrattuna.

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2 TUTKIMUSMETODI</b>	<b>3</b>
2.1 AINEISTO	3
2.2 MENETELMÄT	4
<b>3 TULOKSET</b>	<b>6</b>
3.1 ESIINTYVYYS	6
3.2 TUTKITTUJEN TAUSTATIEDOT	9
3.3 OIREET JA KLIINiset LÖYDÖKSET	13
3.4 RADIOLOGISET LÖYDÖKSET	16
3.5 LABORATORIOKokeiden LÖYDÖKSET	16
3.6 MIKROBIOLOGISET LÖYDÖKSET	17
3.7 SAIRAALAHOITO	18
3.8 KOMPLIKAATIOT	20
<b>4 POHDINTA</b>	<b>20</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>26</b>

## 1 JOHDANTO

Parapneumoninen empyeema on keuhkokuumeen eli pneumonian merkittävä komplikaatio. Empyeeman kehittyminen keuhkokuumeen komplikaationa voidaan kuvata nelivaiheisella mallilla. Empyeeman kehittyminen alkaa, kun tulehdus leviää keuhkokudoksesta pleuraan. Tämä johtaa eksudatiiviseen vaiheeseen, jossa pleuraonteloon kertyy nestettä. Fibrinopurulentissa vaiheessa pleuraneste muuttuu märkäiseksi ja fibriinikalvot lokeroivat pleuraonteloa. Viimeisessä vaiheessa pleuraonteloon voi kehittyä pleurakamara, joka yleensä estää keuhkon normaalia toimintaa. (Hamm & Light 1997.)

Parapneumonisen empyeeman esiintyvyyden on havaittu lisääntyneen 1990-luvun puolivälin jälkeen Pohjois-Amerikassa, Euroopassa ja Australiassa sekä Aasian maista ainakin Taiwanissa ja Israelissa (Rees ym. 1997, Thompson ym. 1999, Byington ym. 2002, Lahti ym. 2007, Finley ym. 2008, Obando ym. 2008, Roxburgh ym. 2008, Goldbart ym. 2009, Strachan & Jaffé 2009, Van Ackere ym. 2009, Grijalva ym. 2010, Wu ym. 2010). Suomalaisessa tutkimuksessa empyeeman on havaittu komplisoivan pneumoniaa viime aikoina 3,3 %:lla potilaista (Lahti ym. 2007). Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa jopa 28 %:lle bakteerikeuhkokuumetta sairastaneelle potilaalle kehittyi empyeema (Byington ym. 2002).

Komplisoituneen keuhkokuumeen varhainen tunnistaminen komplisoitumattomasta keuhkokuumeesta on oireiden ja kliinisten löydösten perusteella haastavaa (Lahti ym. 2007, Lin ym. 2006). Empyeeman varhainen tunnistaminen on kuitenkin erittäin tärkeää, jottei tarkoituksen mukaisten hoitotoimien aloitus viivästyisi (Proesmans & De Boeck 2009).

Aiemmissä tutkimuksissa monimuuttuja-analyyseissä empyeeman itsenäisiksi riskitekijöiksi tai empyeemaan itsenäisesti liittyviksi tekijöiksi on havaittu muun muassa ikä yli kolme vuotta, sairaalahoitoa edeltävästi sairastettu vesirokko, ibuprofeenin käyttö sairaalahoitoa edeltävästi, rintakipu (Byington ym. 2002), kuumeen pidempi kesto sairaalahoitoa edeltävästi (Byington ym. 2002, Lahti ym.

2007, Lin ym. 2006), takypnea, kipu vatsan palpaatiossa (Lahti ym. 2007), löydös keuhkokuvassa useassa keuhkolohkossa sekä tulovaiheen C-reaktiivisen proteiinin eli CRP:n pitoisuus yli 120 mg/l (Lin ym. 2006). Francoisin ym. (2010) tutkimuksessa havaittiin sairaalahoitoa edeltäneen ibuprofeinin käytön liittyvään itsenäisesti pneumonian märkäisiin komplikaatioihin. Lahden ym. (2007) tutkimuksessa havaittiin tulovaiheen korkean CRP-pitoisuuden liittyvän useammin empyeemaan kuin komplisoitumattomaan pneumoniaan. Empyeemapotilailla on havaittu sairaalahoidon (Byington ym. 2002, Lahti ym. 2007) ja sairaalahoidon aikaisen kuumeen (Lahti ym. 2007) pidempi kesto, kun verrokkiryhmänä ovat pneumoniapotilaat, joilla empyeemaa ei todettu. Myös sairaalahoitoa edeltäviä antibioottihoitoja on tutkittu komplisoitunutta keuhkokuumetta sairastavilla potilailla. Francoisin ym. (2010) tutkimuksessa sairaalahoitoa edeltäneen aminopenisilliinihoidon todettiin liittyvän useammin komplisoituneeseen kuin komplisoitumattomaan pneumoniaan. Lahden ym. (2007) tutkimuksessa havaittiin puolestaan makrolidien, beetalaktaamien ja ylipäänsä antibioottien käytön liittyvän useammin empyeemaan kuin komplisoitumattomaan pneumoniaan.

Lasten empyeeman hoitokäytännöissä on havaittu sairaalakohtaisia eroja (Strachan & Jaffé 2009, Langley ym. 2008). Empyeeman hoitoon käytettyjä menetelmiä ovat oireenmukaisen hoidon lisäksi suonensisäinen antibioottihoito, pleurapunktio, pleuraontelon dreneeraus, joka mahdollisesti yhdistetään liuotushoitoon eli fibrinolyysiin, ja kirurginen hoito. Kirurgisia hoitomenetelmiä ovat esimerkiksi video-avusteisessa keuhko-ontelon täyhystyksessä eli torakoskopiassa (VATS) ja torakotomiassa tehtävä dekortikaatio. Edellä mainittuja hoitomuotoja voidaan yhdistää toisiinsa. (Proesmans & De Boeck 2009, Balfour-Lynn ym. 2005, Ranganathan & Sonnappa 2009.) Lasten empyeemaan ei ole osoitettu olevan yhtä oikeaa, kaikille empyeemapotilaille sopivaa hoitomuotoa, vaan hoitomenetelmän valinnan tulisi olla yksilöllisesti suhteutettu empyeeman vaikeusasteeseen (Proesmans & De Boeck 2009).

Tässä tutkimuksessa kuvaillaan empyeeman oireita ja löydöksiä Tampereen yliopistollisessa sairaalassa (TAYS) hoidetuilla empyeemapotilailla. Tavoitteena on empyeeman entistä nopeampi tunnistaminen ja siten nopeampi hoidon aloitus.

Lisäksi tarkastellaan empyeeman hoitomenetelmiä, komplikaatioita ja esiintyvyyttä. Tutkimuksen tuloksia verrataan Lahden ym. (2007) artikkelissa esitettyihin tuloksiin, jotka kuvaavat Turun yliopistollisessa keskussairaalassa (TYKS) hoidettuja empyeemapotilaita ja keuhkokuumeapotilaita, joilla ei todettu empyeemaa.

## **2 TUTKIMUSMETODI**

### **2.1 Aineisto**

Tämän retrospektiivisen tutkimuksen kohteena olivat keuhkokuumeen komplikaationa empyeemaan sairastuneet ja sairastumishetkellä alle 16-vuotiaat potilaat, jotka olivat olleet TAYS:ssa hoidossa empyeeman vuoksi 1991–2009. TAYS:n sekundaaripiiriin katsottiin kuuluvaksi potilaat, joiden alkuhoito oli tapahtunut TAYS:ssa. TAYS:n tertiääripiiriin kuuluviksi laskettiin muussa TAYS:n yliopistosairaalaapiirin sairaalassa kuin TAYS:ssa alkuhoidon saaneet empyeemapotilaat sekundaaripiirin potilaiden lisäksi. Vuonna 2009 TAYS:n sekundaaripiiriin kuului 84 000 ja tertiääripiiriin 220 000 alle 16-vuotiasta lasta. Aineisto kerättiin TAYS:n potilaskertomuksista. Koska TAYS:n sekundaaripiirin kuulumattomien empyeemapotilaiden tiedot sairauden alkuvaiheesta TAYS:n potilaskertomustiedoissa olivat usein vajavaisia, tutkimuksessa on paikoin tarkasteltu tätä ryhmää erillisenä.

Jotta mahdollisimman moni empyeematapaus löydettäisiin, tarkasteltiin empyeemapotilaiden lisäksi myös potilaita, joilla oli diagnosoitu keuhkon tai välikarsinan abskessi. Aikaväliksi valittiin 1990–2009 ja potilaiden iän sairastumishetkellä tuli olla alle 16 vuotta. Poiminta tapahtui ICD-järjestelmän mukaisilla diagnoosikoodeilla. Vuosina 1990–1995 TAYS:ssa oli käytössä ICD-9-järjestelmä ja vuodesta 1996 alkaen käytössä on ollut ICD-10-järjestelmä. ICD-9-järjestelmässä empyeemaa vastasivat 510-alkuiset ja keuhkoabskessia sekä välikarsinan abskessia 513-alkuiset diagnoosikoodit. ICD-10-järjestelmässä

diagnoosikoodit ovat vastaavasti J86- ja J85-alkuiset. TAYS:n tietopalvelu poimi potilaiden henkilötiedot.

Empyeeman määritelmäksi päätettiin akuutin infektion oireiden ja löydösten lisäksi ulkonäöltään märkäinen pleuranestenäyte, pleuranestenäytteen positiivinen viljelytulos tai radiologisesti tai torakotomiassa todettu empyeemaan sopiva löydös. Vain pneumonian komplikaationa kehittyneet empyeematapaukset hyväksyttiin aineistoon, joten trauman tai kirurgisen operaation komplikaationa kehittyneet empyeematapaukset suljettiin pois tutkimuksesta. Tutkimuksessa ei tarkasteltu potilaita, joilla pleuranesteen kertyminen johtui tuberkuloosista tai infekioon liittymättömästä sairaudesta, kuten kasvaimesta tai maligniteetista. Potilaista, joilla oli diagnosoitu keuhkon tai välikarsinan abskessi, otettiin mukaan tutkimukseen ne, joilla keuhkojen röntgenkuvauksessa oli havaittu pleuranestettä. Myöhemmin tutkimuksen tarkasteluaika päätettiin rajata alkavaksi vuodesta 1991 vertailtavaa TYKS:n aineistoa (Lahti ym. 2007) vastaavasti.

## **2.2 Menetelmät**

Potilaskertomuksesta selvitettiin potilaiden ikä, sukupuoli, sairastumisajankohta, sairaalahoidon kesto, perussairaudet, sairaalahoitoa edeltänyt kuumeen ( $\geq 38,0$  °C) kesto sekä antibioottihoito viikkoa edeltävästi. Lisäksi tarkasteltiin oireita, kliinisiä ja radiologisia löydöksiä, laboratoriotuloksia, mikrobiologisia löydöksiä, kuumeen kesto 48 tuntia tulovaiheen jälkeen, kuumeen kesto sairaalahoidon aikana, hoitomenetelmiä, komplikaatioita ja kuolemantapauksia.

Sairastumisajankohtaa tarkasteltaessa määriteltiin vuodenajat seuraavasti: kesä käsittää kesä-, heinä- ja elokuun, syksy syys-, loka- ja marraskuun, talvi joului-, tammi- ja helmikuu sekä kevät maaliskuu-, huhti- ja toukokuun. Empyeeman kannalta merkittäviksi perussairauksiksi katsottiin aspiraatiolle altistavat sairaudet, Downin syndrooma sekä sairaudet, joiden lääkehoito on immuunivastetta heikentävä. Sairaalahoitoa edeltävistä antibioottihoidoista tarkasteltiin makrolideja ja beetalaktaameja sekä antibioottihoitoa ylipäänsä.

Oireiden esiintymistä tarkasteltiin sairaalahoitoa edeltäneen viikon ajalta.

Tarkasteltuja oireita olivat vanhempien tai potilaan ilmoittama hengitysvaikeus, yskä, nuha, rintakipu ja vatsaoire. Mikäli potilaskertomuksessa ei ollut mainintaa oireesta, oletettiin, ettei sitä ollut. Rintakipua tarkasteltiin vain yli 5-vuotiailla, sillä oletettiin, että nuoremmat eivät välttämättä kykene itse kipua ilmaisemaan. Vatsaoireeksi laskettiin vatsakipu, oksentelu, pahoinvointi, ripuli tai ummetus.

Tulovaiheessa lääkärin tekemän tutkimuksen kliinisinä löydöksinä tarkasteltiin kuumetta, hengenahdistusta eli dyspneaa, takypneaa, kipua vatsan palpaatiossa, veren happisaturaatiota, yleistilaa ja keuhkojen auskultaatiolöydöksinä sekä hengityssänten vaimenemista että pieni- ja suurirakkulaisia rahinoita. Takypneaksi määriteltiin hengitystaajuus yli 60/min alle kahden kuukauden ikäisillä, yli 50/min 2–12 kuukauden ikäisillä, yli 40/min 1–5-vuotiailla sekä yli 30/min yli 5-vuotiailla.

Radiologisia löydöksiä tarkasteltiin radiologien ja hoitavien lääkäreiden lausunnoista. Ensimmäisen keuhko- eli thoraxröntgenkuvan löydös ryhmiteltiin seuraaviin luokkiin: normaali, pneumoninen infiltraatti, empyeema, pleuraneste, atelektaasi ja abskessi. Lisäksi tarkasteltiin ultraäänitutkimuksessa suurinta todettua märkäkertymän paksuutta ja pleuranesteen lokeroitumista. Laboratoriokokeista selvitettiin plasman CRP-pitoisuus tulovaiheessa, 48 tunnin kohdalla ja korkeimmillaan sekä veren leukosyyttitaso tulovaiheessa ja korkeimmillaan. Mikrobiologisista näytteistä tarkasteltiin veri- ja pleuranesteviljelyä, gramvärjäystä sekä muita käytettyjä mikrobiologisia keinoja osoittamaan empyeeman bakteerietiologia.

Hoitomenetelmistä tarkasteltiin sairaalahoidon aloitusvaiheen ja empyeemadiagnoosin jälkeistä antibioottihoitoa, pleurapunktiota ja pleuraontelon dreneerausta sekä näiden ajankohtaa, liuotushoitoa, videoavusteista torakoskopiaa, torakotomiaa ja respiraattorihoitoa. Komplikaatiot luokiteltiin seuraavasti: keuhkoabskessi, ilmarinta, pleurakamara, bronkopleuraalinen fisteli ja pneumatoseele. Komplikaatioiden esiintymistä tarkasteltiin sairaalahoidon aikaisten radiologien lausuntojen sekä kirurgisessa hoidossa havaittujen löydösten pohjalta.



Aineistoa verrattiin Lahden ym. (2007) artikkelissa esitettyyn aineistoon. Vertailuryhmiksi artikkelista otettiin empyeematapaukset ja komplisoitumattomat keuhkokuumeetapaukset. Lahden ym. (2007) artikkelin aineiston katsotaan kuvaavan TYKS:n tertiäripiirin potilaita.

Kuvailevina tunnuslukuina käytettiin luokkamuuttujissa prosenttijakaumia, jakaumaltaan vinoissa jatkuvissa muuttujissa mediaaneja ja vaihteluvälejä sekä jakaumaltaan normaaleissa jatkuvissa muuttujissa keskiarvoja ja standardideviaatioita. Tilastollisia eroja tarkasteltiin luokkamuuttujien suhteen Fisherin eksaktilla testillä. Jatkuvien vinosti jakautuneiden muuttujien tilastollisia eroja analysoitiin Mann-Whitneyn U-testillä ja normaalisti jakautuneiden t-testillä. Tilastollisesti merkitseväenä pidettiin p:n arvoa alle 0,05. Aineisto käsiteltiin tilastollisesti SPSS- ja Excel-ohjelmilla (SPSS 13.0 for Windows ja Microsoft Office Excel 2007).

## **3 TULOKSET**

### **3.1 Esiintyvyys**

TAYS:ssa 1990–2009 hoidetuista lapsipotilaista ICD-järjestelmän diagnoosikoodeihin perustuvat hakukriteerit täytti 50 potilasta. Kaikki empyeematapaukset olivat pneumonian komplikaatioita. Yhdellä potilaalla empyeema kehittyi akuutin myeloidisen leukemian sytostaattihoitojen aikana ja akuutin myeloidisen leukemian relapsivaiheessa, joten tapausta ei otettu mukaan tutkimukseen vaikean perussairauden ja sekoittavien tekijöiden vuoksi. Lisäksi yksi tapaus suljettiin pois lopullisesta aineistosta, sillä tutkimuksen tarkasteltava aikaväli päätettiin muuttaa alkavaksi vuodesta 1991 TYKS:n aineiston (Lahti ym. 2007) mukaisesti. Tutkimuksen sisäänottokriteerit täyttyivät lopulta 35 potilaalla.

Tutkimuksen aikana TAYS:n sekundaaripiirissä empyeematapauksia oli 21 ja tertiäripiirissä 35. Tutkimuksessa tarkasteltujen 19 vuoden aikana empyeeman

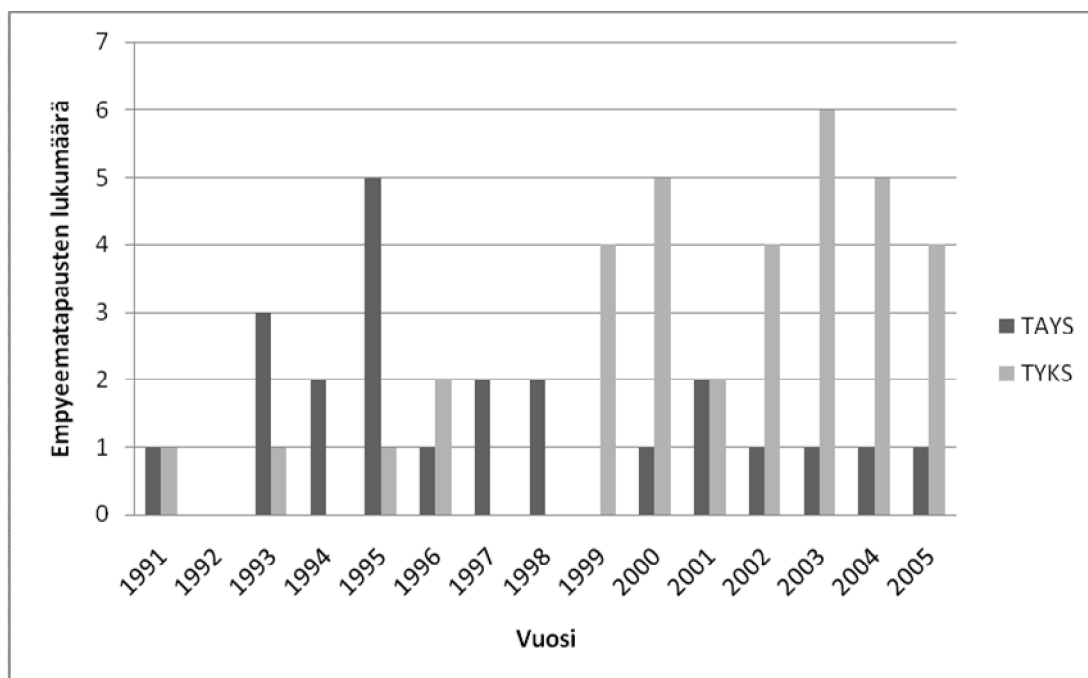
keskimääräiseksi vuosittaiseksi ilmaantuvuudeksi TAYS:n sekundaaripiirissä todettiin 1,3 tapausta 100 000:ta alle 16-vuotiasta kohden ja tertiääripiirissä vastaavasti 0,8. TAYS:n ja TYKS:n keskimääräisiä vuosittaisia ilmaantuvuuslukuja eri aikaväleillä on vertailtu taulukossa 1. Kuvassa 1 on esitetty TAYS:n ja TYKS:n empyeematapausten vuosittainen ilmaantuvuus tertiääripiireittäin aikaväliltä 1991–2005. TAYS:n tertiääripiirin vuosittaiset ilmaantuvuusluvut aikaväliltä 2006–2009 esitetään kuvassa 2. Empeeematapausten esiintyvyys TAYS:n tertiääripiirissä vuodenajoin on esitetty kuvassa 3.

**Taulukko 1.** Keskimääräiset vuosittaiset ilmaantuvuusluvut (/100 000 alle 16-vuotiasta) ryhmittäin eri aikaväleillä. Turun yliopistollisen keskussairaalan tiedot on poimittu Lahden ym. (2007) artikkelista.

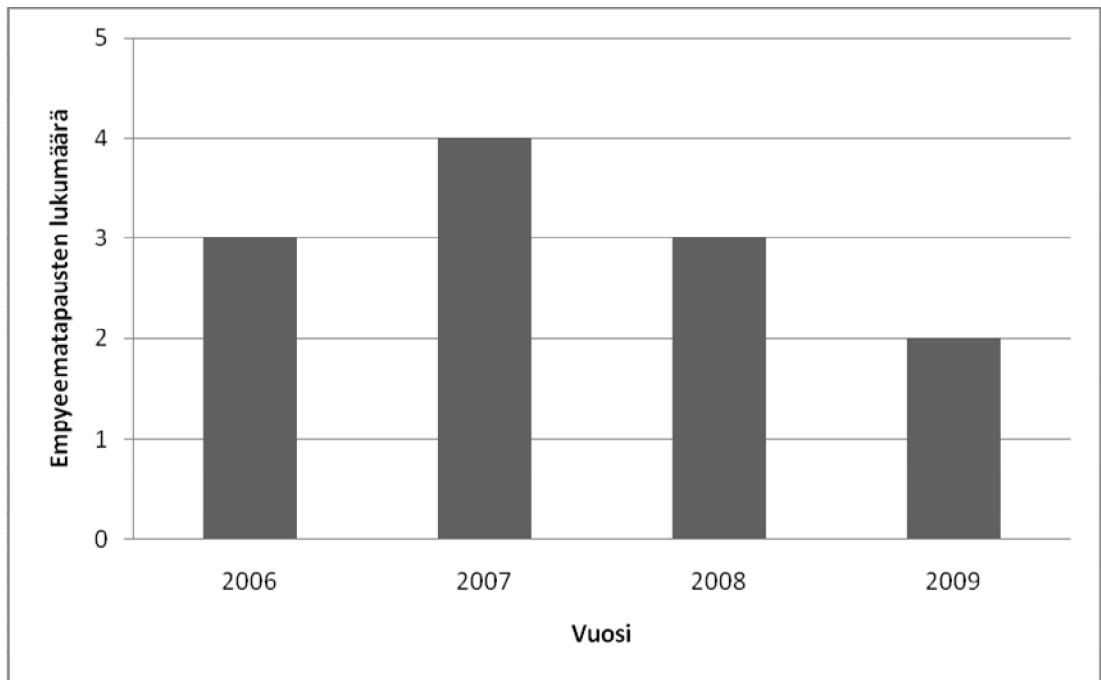
Aikaväli	TAYS, sekundaaripiiri	TAYS, tertiääripiiri	TYKS, tertiääripiiri
1991–1998	1,6	0,9	0,5
1999–2005	0,2	0,5	3,6
2006–2009 <sup>1</sup>	2,7	1,4	

Lyhenteet: TAYS = Tampereen yliopistollinen sairaala; TYKS = Turun yliopistollinen keskussairaala

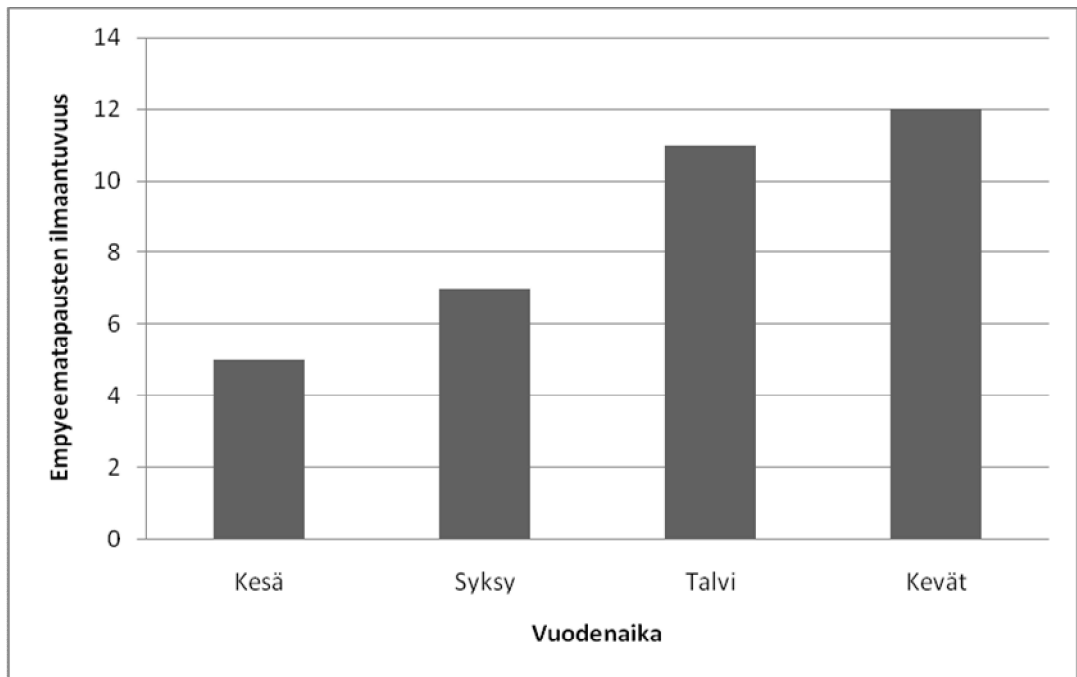
<sup>1</sup>Tietoa ei saatavilla TYKS:n aineistosta.



**Kuva 1.** Sairaalahoidossa olleiden empyeematapausten esiintyminen vuosittain 1991–2005 vertailtavissa ryhmissä. Turun yliopistollisen keskussairaalan tiedot on poimittu Lahden ym. (2007) artikkelista. Kuvassa käytetyt lyhenteet: TAYS = Tampereen yliopistollinen sairaala; TYKS = Turun yliopistollinen keskussairaala



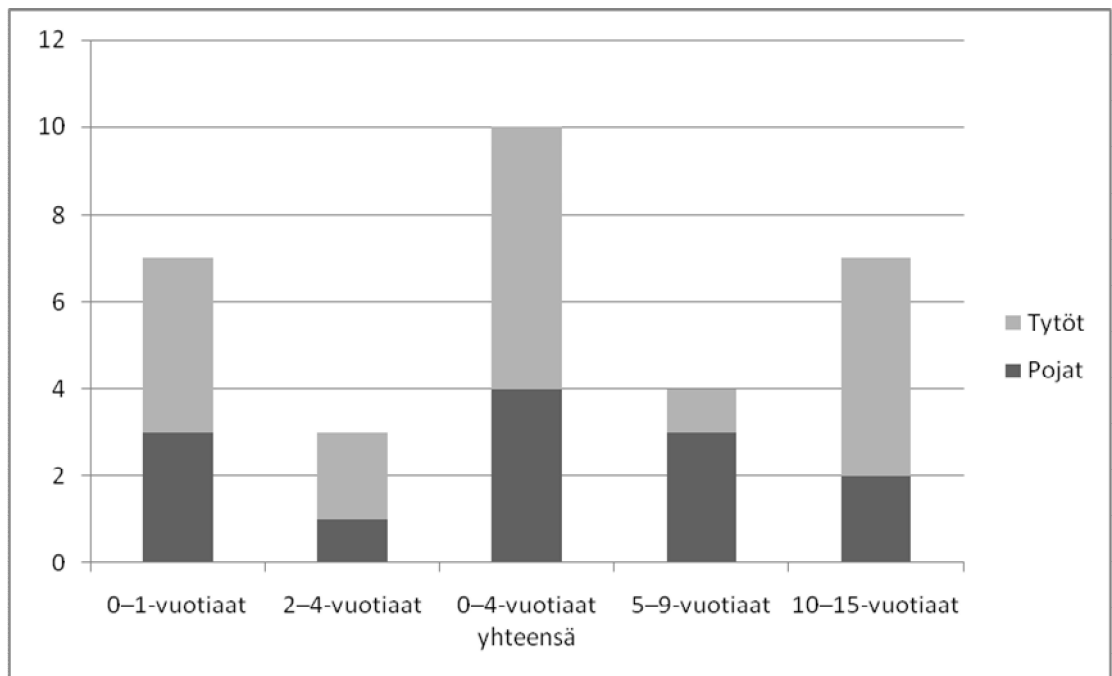
**Kuva 2.** Tampereen yliopistollisessa sairaalassa hoidettujen empeematapausten vuosittainen ilmaantuvuus 2006–2009.



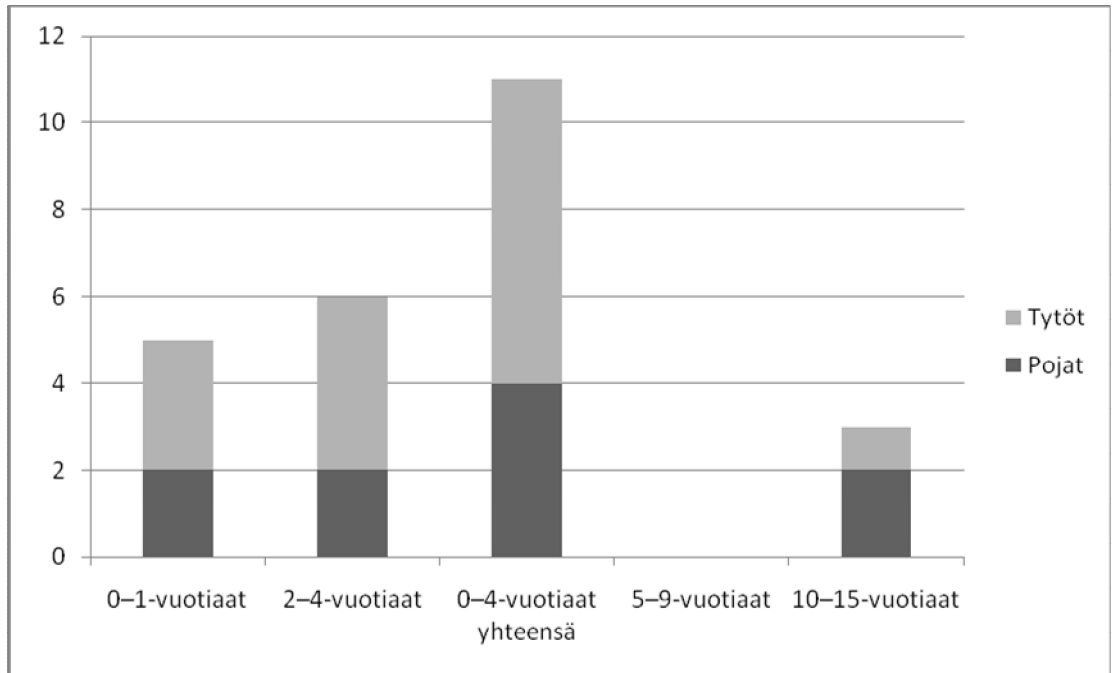
**Kuva 3.** Tampereen yliopistollisessa sairaalassa hoidettujen empeematapausten esiintyminen vuodenaikojen mukaan 1991–2009.

### 3.2 Tutkittujen taustatiedot

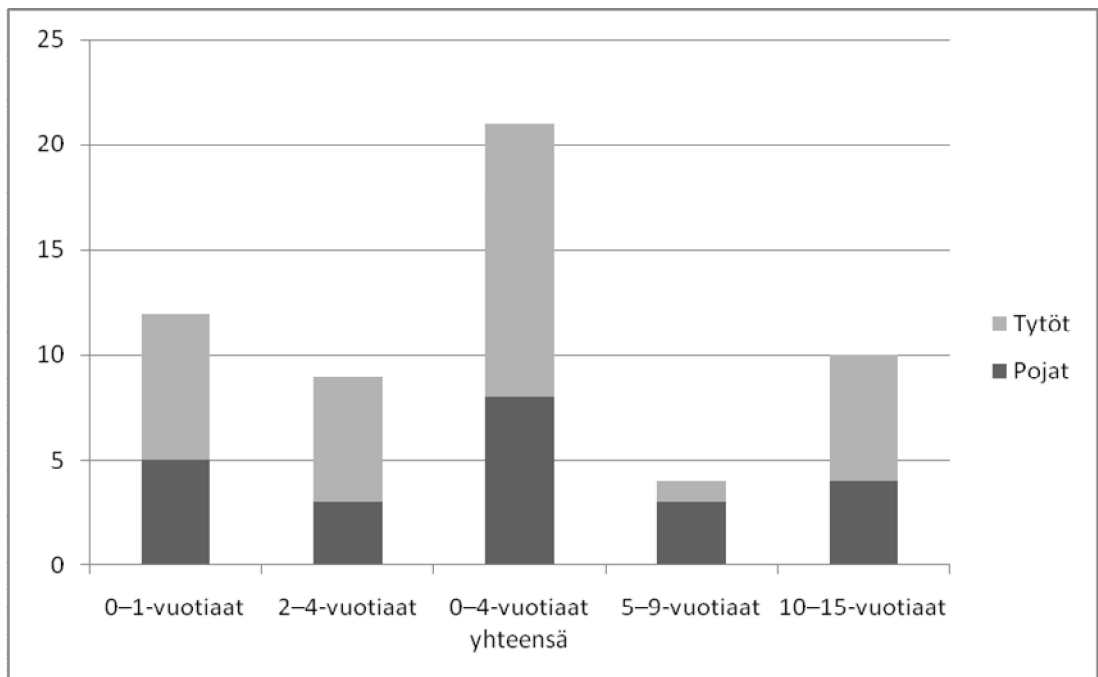
Tutkimuksen 35 potilaasta 20 (57 %) oli tyttöjä. Potilaiden keski-ikä sairastumishetkellä oli 3,6 vuotta (vaihteluväli 0,3–15,4 v). Empeeman kannalta merkittäväksi katsottu perussairaus oli viidellä potilaalla (14 %). Kuvissa 4, 5 ja 6 on esitetty potilaiden ikäjakaumat sukupuolittain TAYS:n sekundaaripiirissä, alkuhoidon muualla saaneilla ja TAYS:n tertiääripiirissä. Alkuhoidon TAYS:ssa tai muussa sairaalassa saaneiden sukupuolijakaumat, keski-ikä ja perussairauksien esiintyvyydet on esitetty ryhmittäin taulukoissa 2, 3 ja 4.



**Kuva 4.** Ikäjakauma sukupuolittain ainoastaan Tampereen yliopistollisessa sairaalassa hoidettujen empeemapotilaiden osalta 1991–2009.



**Kuva 5.** Ikäjakama sukupuolittain empyeemapotilailla, joiden alkukoito on tapahtunut muualla ja jatkohto Tampereen yliopistollisessa sairaalassa 1991–2009.



**Kuva 6.** Ikäjakama sukupuolittain kaikilla Tampereen yliopistollisessa sairaalassa hoidetuilla empyeemapotilailla 1991–2009.

**Taulukko 2.** Tampereen yliopistollisen sairaalan sekundaaripiirin ja Turun yliopistollisen keskussairaalan tertiääripiirin empyeemapotilaiden taustatietojen ja kliinisten löydösten vertailua sairaalahoidon alussa. Turun yliopistollisen keskussairaalan tiedot on poimittu Lahden ym. (2007) artikkelista.

<b>Muuttuja</b>	<b>Empyeema, TAYS (n = 21)</b>	<b>Empyeema, TYKS (n = 37)</b>	<b>p-arvo</b>
Ikä (vuosi), mediaani (vaihteluväli)	6,2 (0,3–15,4)	5,3 (0,1–16,3)	
Pojat/tytöt (%)	43/57	41/59	1,000
Perussairaus (%)	10	16	0,698
Esitiedot			
Kuumeen kesto (päivä), mediaani (vaihteluväli)	6,0 (3–22)	5,0 (1–13)	
Antibioottihoito viikkoa ennen sairaalahoitoa (%)	33	43	0,579
Makrolidi (%)	19	30	0,535
Beetalaktaami (%)	24	22	1,000
Kliiniset löydökset (%)			
Kuume	52	100	<0,001
Yskä	86	89	0,696
Nuha	43	57	0,414
Rintakipu <sup>1</sup>	36	30	0,720
Hengitysvaikeus (vanhempien mukaan)	57	49	0,593
Hengenahdistus	29	54	0,099
Takypnea <sup>2</sup>	24	78	<0,001
Hiljentyneet hengityssäät	38	60	0,172
auskultaatiossa			
Pienirakkulaiset rahinat auskultaatiossa	24	16	0,504
Kipu vatsan palpaatiossa <sup>3</sup>	24	22	1,000
Veren happisaturaatio (%), mediaani (vaihteluväli) <sup>4</sup>	94 (78–96)	94 (85–99)	

Lyhenteet: TAYS = Tampereen yliopistollinen sairaala; TYKS = Turun yliopistollinen keskussairaala

<sup>1</sup>Tieto saatavilla TAYS:n aineistossa 11 lapsesta.

<sup>2</sup>Tieto saatavilla TYKS:n aineistossa 27 lapsesta.

<sup>3</sup>Tieto saatavilla TAYS:n aineistossa 17 lapsesta.

<sup>4</sup>Tieto saatavilla TAYS:n aineistossa 12 lapsesta ja TYKS:n aineistossa 29 lapsesta.

**Taulukko 3.** Tampereen yliopistollisen sairaalan empyeemapotilaiden taustatiedot ja kliiniset löydökset verrattuna Lahden ym. (2007) artikkelissa esitettyihin Turun yliopistollisessa keskussairaalassa hoidettuihin komplisoitumattomiin keuhkokuumepotilaisiin.

<b>Muuttuja</b>	<b>Empyeema, TAYS (n = 21)</b>	<b>Keuhkokuume ilman empyeemaa, TYKS (n = 37)</b>	<b>p-arvo</b>
Ikä (vuosi), mediaani (vaihteluväli)	6,2 (0,3–15,4)	4,3 (1,0–14,8)	
Pojat/tytöt (%)	43/57	41/59	1,000
Perussairaus (%)	10	32	0,062
Esitiedot			
Kuumeen kesto (päivä), mediaani (vaihteluväli)	6,0 (3–22)	3,0 (1-7)	
Antibioottihoito viikkoa ennen sairaalahoitoa (%)	33	14	0,097
Makrolidi (%)	19	8	0,241
Beetalaktaami (%)	24	5	0,086
Kliiniset löydökset (%)			
Kuume	52	100	<0,001
Yskä	86	89	0,696
Nuha	43	70	0,053
Rintakipu <sup>1</sup>	36	27	0,708
Hengitysvaikeus (vanhempien mukaan)	57	19	0,004
Hengenahdistus	29	32	1,000
Takypnea <sup>2</sup>	24	36	0,533
Hiljentyneet hengityssäät auskultaatiossa	38	27	0,395
Pienirakkulaiset rahinat auskultaatiossa	24	19	0,741
Kipu vatsan palpaatiossa <sup>3</sup>	24	3	0,030
Veren happisaturaatio (%), mediaani (vaihteluväli) <sup>4</sup>	94 (78–96)	96 (91–99)	

Lyhenteet: TAYS = Tampereen yliopistollinen sairaala; TYKS = Turun yliopistollinen keskussairaala

<sup>1</sup>Tieto saatavilla TAYS:n aineistossa 11 lapsesta.

<sup>2</sup>Tieto saatavilla TYKS:n aineistossa 28 lapsesta.

<sup>3</sup>Tieto saatavilla TAYS:n aineistossa 17 lapsesta.

<sup>4</sup>Tieto saatavilla TAYS:n aineistossa 12 lapsesta ja TYKS:n aineistossa 28 lapsesta.

**Taulukko 4.** Taustatiedot ja kliiniset löydökset sairaalahoiton alussa empyeemapotilailla, joiden alkuhoito on tapahtunut muualla ja jatkohoito Tampereen yliopistollisessa sairaalassa (TAYS).

<b>Muuttuja</b>	<b>Empyeema</b>
Ikä (vuosi), mediaani (vaihteluväli)	3,4 (0,6–15,3)
Pojat/tytöt	6/8
Perussairaus (kyllä/tutkitut)	3/14
Esitiedot	
Kuumeen kesto (päivä), mediaani (vaihteluväli)	5,0 (2–16)
Antibioottihoito viikkoa ennen sairaalahoitoa (kyllä/tutkitut)	4/14
Makrolidi (kyllä/tutkitut)	1/14
Beetalaktaami (kyllä/tutkitut)	3/14
Kliiniset löydökset	
Kuume (kyllä/tutkitut)	4/7
Yskä (kyllä/tutkitut)	9/13
Nuha (kyllä/tutkitut)	4/13
Rintakipu (kyllä/tutkitut)	2/2
Hengitysvaikeus (vanhempien/potilaan mukaan) (kyllä/tutkitut)	2/13
Hengenahdistus (kyllä/tutkitut)	3/12
Takypnea (kyllä/tutkitut)	5/12
Hiljentyneet hengityssänet keuhkojen auskultaatiossa (kyllä/tutkitut)	7/12
Pienirakkulaiset rahinat keuhkojen auskultaatiossa (kyllä/tutkitut)	2/12
Kipu vatsan palpaatiossa (kyllä/tutkitut)	5/6
Veren happisaturaatio (%), mediaani (vaihteluväli) <sup>1</sup>	90 (88–97)

<sup>1</sup>Tieto saatavilla 3 lapsesta.

### 3.3 Oireet ja kliiniset löydökset

Taulukossa 2 on vertailtu TAYS:n sekundaaripiirin empyeemapotilaiden taustatietoja ja kliinisiä löydöksiä Lahden ym. (2007) artikkelissa esitettyjen empyeematapausten kanssa. TYKS:n empyeemapotilailla havaittiin tilastollisesti merkitsevästi enemmän esiintyvän tulovaiheen kuumetta ja takypneaa.

Lahden ym. (2007) artikkelissa esitettyjen komplisoitumattomien pneumoniatapausten ja TAYS:n sekundaaripiirin empyeematapausten välillä on tilastollista eroa tarkasteltu taulukossa 3. TAYS:n empyeemapotilailla havaittiin tilastollisesti merkitsevästi useammin hengitysvaikeus vanhempien ilmoituksen mukaan ja kipu vatsan palpaatiossa. Kuumetta havaittiin TAYS:n empyeematapauksilla tilastollisesti merkitsevästi harvemmin. Taulukossa 4 on esitetty taustatietoja ja kliinisiä löydöksiä empyeemapotilaista, joiden sairaalahoito on alkanut muualla kuin TAYS:ssa.



TAYS:n sekundaaripiirin empyeematapauksista seitsemällä potilaalla (33 %) ei havaittu pleuranestettä tulovaiheen keuhkokuvassa. Näille potilaille tulkittiin empyeeman kehittyneen sairaalahoidon aikana. Taulukossa 5 on tarkasteltu taustatietojen, kliinisten löydösten, tulehdusparametrien ja hoitomenetelmien esiintymistä ryhmittäin sen mukaan, onko tulovaiheen keuhkokuvassa havaittu pleuranestettä. Potilailla, joille empyeema kehittyi sairaalahoidon aikana, tilastollisesti merkitsevästi yleisempää oli vatsaoire ja ensimmäisen pleurapunktion tai pleuradreenin asettamisen myöhäisempi ajankohta tulovaiheen jälkeen. Hiljentyneet hengitysäänet keuhkojen auskultaatiossa havaittiin tilastollisesti merkitsevästi useammin potilailla, joilla alkuvaiheen keuhkokuvassa oli pleuranestettä.

**Taulukko 5.** Tulehdusparametrien ja kliinisten löydösten vertailu ryhmittäin.

<b>Muuttuja</b>	<b>Tulovaiheen keuhkokuivassa pleuranestettä (n = 14)</b>	<b>Tulovaiheen keuhkokuivassa ei pleuranestettä (n = 7)</b>	<b>p-arvo</b>
Ikä (vuosi), mediaani (vaihteluväli)	2,6 (0,3–13,4)	12,6 (1,4–15,4)	0,224
Pojat/tytöt	7/7	2/5	0,642
Perussairaus	1	1	1,000
Esitiedot			
Kuumeen kesto (päivä), mediaani (vaihteluväli)	6 (3–22)	5 (3–18)	0,412
Antibioottihoito sairaalahoitoa edeltävästi	5	2	1,000
Makrolidi	4	0	0,255
Beetalaktaami	3	2	1,000
Kliiniset löydökset tulovaiheessa			
Kuume	8	3	0,659
Yskä	13	5	0,247
Nuha	6	3	1,000
Rintakipu	2/6	2/5	1,000
Vatsaoire	4	6	0,024
Hengitysvaikeus (vanhempien/potilaan ilmoittamana)	8	4	1,000
Yleistila hyvä	2	3	0,280
Hengenahdistus	4	2	1,000
Takypnea	4	1	0,624
Hiljentyneet hengityssäätimet auskultaatiossa	8	0	0,018
Pienirakkulaiset rahinat auskultaatiossa	3	2	1,000
Suurirakkulaiset rahinat auskultaatiossa	2	2	0,574
Suuri- tai pienirakkulaiset rahinat auskultaatiossa	5	4	0,397
Kipu vatsan palpaatiossa	2/10	2	1,000
Veren happisaturaatio (%), mediaani (vaihteluväli) <sup>1</sup>	94 (92–96)	93,5 (78–96)	0,772
Tulovaiheen plasman CRP (mg/l), keskiarvo ± SD	285 ± 138	198 ± 94	0,154
Tulovaiheen veren leukosyytit (x10 <sup>9</sup> /l), keskiarvo ± SD	15,8 ± 9,6	13,4 ± 9,3	0,599
Aloituseräantibiotti			
Bentsyyliipenisilliini	4	4	0,346
Kefuroksiimi	9	3	0,397
Tilanne 48 h kohdalla			
Kuume ja kuumelääkitys	4	4	0,346
Kuumelääkitys, ei kuumetta	8	3	0,659
Plasman CRP (mg/l), keskiarvo ± SD	220 ± 136	204 ± 103	0,785
Ensimmäinen pleurapunktio tai pleuraontelon dreneeraus (päivä), mediaani (vaihteluväli) <sup>2</sup>	4 (1–11)	9 (6–21)	0,008
Torakotomia	10	2	0,159
Respiraattorihoito	1	1	1,000

Lyhenteet: SD = keskihajonta; CRP = C-reaktiivinen proteiini

<sup>1</sup>Tieto saatavilla 8 lapsesta ryhmässä, jossa tulovaiheen keuhkokuivassa havaittiin pleuranestettä ja 4 lapsesta ryhmässä, jossa ei havaittu.

<sup>2</sup>Tieto saatavilla 5 lapsesta ryhmässä, jossa tulovaiheen keuhkokuivassa havaittiin pleuranestettä.

### 3.4 Radiologiset löydökset

Ultraäänitutkimuksen ja tulovaiheen keuhkokuvan löydökset on esitetty prosenttijakaumina taulukossa 6. Tulovaiheen keuhkokuvassa pleuranestettä havaittiin TAYS:n tertiääripiirin empyeemapotilailla 63 %:lla ja TYKS:ssa 65 %:lla (Lahti ym. 2007).

**Taulukko 6.** Ultraäänitutkimuksen ja tulovaiheen thoraxröntgenkuvan löydöksiä.

<b>Radiologinen löydös</b>	<b>Hoito ainoastaan TAYS:ssa (n = 21)</b>	<b>Jatkohoito TAYS:ssa, alkohoito muualla (n = 14)</b>	<b>Yhteensä (n = 35)</b>
Thoraxröntgenkuva (%)			
Normaali	0	7	3
Pneumoninen infiltraatti	95	79	89
Empyeemaepäily	5	21	11
Pleuranestettä	67	57	63
Atelektaasi	33	21	29
Abskessi	5	0	3
Ultraäänitutkimus tehty (%)	62	71	66
Märkäkertymän paksuus paksuimmillaan (mm), mediaani (vaihteluväli) <sup>1</sup>	22 (0–50)	15 (10–48)	19 (0–50)
Neste lokeroitunutta (%) <sup>2</sup>	90	100	94

<sup>1</sup>Tieto saatavilla 11 lapsesta ryhmässä, jossa hoito on tapahtunut ainoastaan TAYS:ssa ja 7 lapsesta ryhmässä, jossa alkohoito on tapahtunut muualla ja jatkohoito TAYS:ssa. Yhteensä tieto saatavilla 18 lapsesta.

<sup>2</sup>Tieto saatavilla 10 lapsesta ryhmässä, jossa hoito on tapahtunut ainoastaan TAYS:ssa ja 6 lapsesta ryhmässä, jossa alkohoito on tapahtunut muualla ja jatkohoito TAYS:ssa. Yhteensä tieto saatavilla 16 lapsesta.

### 3.5 Laboratoriokokeiden löydökset

Taulukossa 7 on esitetty laboratoriokokeiden löydöksiä. Taulukossa esitettyjen muuttujien lisäksi tarkasteltiin TAYS:n tertiääripiirin empyeemapotilaiden sairaalahoiton aikaista korkeinta veren leukosyyttitasoa ( $\times 10^9/l$ ) ja plasman CRP-pitoisuutta (mg/l). Korkein veren leukosyyttitaso oli keskimäärin (keskiarvo  $\pm$  SD)  $24,4 \pm 11,1$  ja plasman CRP-pitoisuus (keskiarvo  $\pm$  SD)  $282 \pm 124$ .

**Taulukko 7.** Tulehdusparametrien vertailu ryhmittäin. Turun yliopistollisen keskussairaalan tiedot on poimittu Lahden ym. (2007) artikkelista.

Muuttuja	Empyeema	
	, TAYS (n = 35)	Empyeema, TYKS (n = 37)
Tulovaiheen veren leukosyytit ( $\times 10^9/l$ ), keskiarvo $\pm$ SD <sup>1</sup>	16,0 $\pm$ 9,4	17,9 $\pm$ 10,6
Tulovaiheen plasman tai seerumin CRP (mg/l), keskiarvo $\pm$ SD	239 $\pm$ 129	234 $\pm$ 119
Plasman tai seerumin CRP $\geq$ 120 mg/l (%)	83	89

Lyhenteet: TAYS = Tampereen yliopistollinen sairaala; TYKS = Turun yliopistollinen keskussairaala; SD = keskihajonta; CRP = C-reaktiivinen proteiini

<sup>1</sup>Tieto saatavilla TAYS:n aineistossa 32 lapsesta.

### 3.6 Mikrobiologiset löydökset

TAYS:n tertiääripiirin empyeematapausten veriviljelyn ja pleuranestenäytteen viljelyn tulokset ovat nähtävissä taulukossa 8, jossa niitä on verrattu Lahden ym. (2007) artikkelissa esitettyihin tuloksiin. Taulukossa 8 on myös listattu muulla menetelmällä selvitetty bakteerietiologia. Yhden potilaan keuhkoabskessimärän viljelyssä paljastui *Streptococcus pneumoniae*, jota pidettiin myös empyeeman aiheuttamana bakteerina. Mikäli gramvärjäyksessä oli havaittu gramnegatiivisia sauvabakteereja, pidettiin empyeeman bakteerietiologiana *Haemophilus influenzae*, kuten tilanteessa, jossa *Haemophilus influenzae* oli viljeltävissä bronkoalveolaarilimanäytteessä. Myös nieluviljelyssä osoitettua *Streptococcus pyogenes*ta pidettiin empyeeman aiheuttajabakteerina. Yhteensä bakteerietiologia löytyi 18 potilaalta (51 %). Veriviljely oli positiivinen 27 %:lla ja pleuranestenäytteen viljely 16 %:lla tutkituista empyeemapotilaista. Gramvärjäyksessä grampositiivisia kokkeja havaittiin yhdeksällä, gramnegatiivisia sauvoja yhdellä ja gramnegatiivisia kokkeja yhdellä potilaalla. *Mycoplasma pneumoniae*n aiheuttamasta infektiosta löytyi viitteitä pariseeruminäytteestä yhdeltä potilaalta.

**Taulukko 8.** Empeeamapotilailla havaitut mikrobit veriviljelyssä ja pleuranestenäyteviljelyissä sekä muissa näytteissä vertailtavissa aineistoissa. Turun yliopistollisen keskussairaalan tiedot on poimittu Lahden ym. (2007)artikkelista.

Mikrobi	VV, TAYS (n = 33)	VV, TYKS (n = 37)	PV, TAYS (n = 32)	PV, TYKS (n = 37)	MN /TAYS (n = 35)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	6	4	1	2	1
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3	0	0	2	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	1	0	0
<i>Streptococcus milleri</i>	0	0	2	0	0
<i>Haemophilus influenzae</i>	0	0	0	0	2
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	2	0
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	0	0	0	0	0
Muu	0	0	1 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	0
Yhteensä	9	4	5	7	4

Lyhenteet: TAYS = Tampereen yliopistollinen sairaala; TYKS = Turun yliopistollinen keskussairaala; VV = veriviljely; PV = pleuranestenäytteen viljely; MN = muu näyte

<sup>a</sup>*Staphylococcus species.*

<sup>b</sup>*Serratia marcescens.*

### 3.7 Sairaalahoito

Sairaalahoidon kesto TAYS:n sekundaaripiirin empeeamatapauksilla oli keskimäärin (keskiarvo  $\pm$  SD)  $22,3 \pm 7,7$  päivää ja sairaalahoidon aikaisen kuumeen kesto (keskiarvo  $\pm$  SD)  $8,6 \pm 5,7$ . Lahden ym. (2007) artikkelissa esitetyt sairaalahoidon kesto ja sairaalahoidon aikaisen kuumeen kesto ovat empeeamapotilailla vastaavasti  $15,0 \pm 7,8$  ja  $7,0 \pm 5,3$  päivää. Sairaalahoidon ja sairaalahoidon aikaisen kuumeen kestoa tarkasteltiin vain TAYS:n sekundaaripiirin empeeamatapauksilla.

Taulukossa 9 esitetään empeeamapotilaille sairaalassa ensimmäisenä ja empeemadiagnoosin jälkeen määrätty antibioottihoito. Antibioottihoidon lisänä käytettyjä hoitomenetelmiä on vertailtu TAYS:n tertiääripiirin ja Lahden ym. (2007) artikkelin empeeamatapausten välillä taulukossa 10. TYKS:n aineistossa on tilastollisesti merkitsevästi useammin käytetty liuotushoitoa ja ensimmäinen pleurapunktio tai pleuraontelon dreneeraus tehty neljän päivän kuluessa

tulovaiheesta. TAYS:n aineistossa puolestaan on tehty torakotomia tilastollisesti merkitsevästi useammin kuin TYKS:n aineistossa.

**Taulukko 9.** Empyeemapotilaiden antibioottihoito Tampereen yliopistollisessa sairaalassa (%).

<b>Antibiootti</b>	<b>Hoidon aloitus (n = 35)</b>	<b>Empyeemadiagnoosin jälkeen (n = 35)</b>
Bentsyylipenisilliini	43	31
Kefuroksiimi	51	51
Keftriaksoni	6	17
Imipeneemi	0	6
Meropeneemi	0	6
Atsitromysiini	3	3
Roksitromysiini	0	3
Erytromysiini	3	0
Klaritromysiini	3	3
Klindamysiini	11	54
Netilmisiini	3	9
Tobramysiini	0	3
Metronidatsoli	3	3

**Taulukko 10.** Hoitomenetelmien vertailu ryhmittäin antibioottihoidon lisänä (%). Turun yliopistollisen keskussairaalan tiedot on poimittu Lahden ym. (2007) artikkelista.

<b>Muuttuja</b>	<b>Empyeema, TAYS (n = 35)</b>	<b>Empyeema, TYKS (n = 37)</b>
Pleuraontelon dreneeraus <sup>1</sup>	83	
Pleurapunktio tai pleuraontelon dreneeraus kahden päivän kuluessa	37	38
Pleurapunktio tai pleuraontelon dreneeraus neljän päivän kuluessa	49	81 <sup>a</sup>
Liutushoito	9	32 <sup>b</sup>
Videoavusteinen torakoskopia	0	5
Torakotomia	60 <sup>c</sup>	32
Respiraattorihoito	14	30

Lyhenteet: TAYS = Tampereen yliopistollinen sairaala; TYKS = Turun yliopistollinen keskussairaala

<sup>1</sup>Tietoa ei saatavilla TYKS:n aineistosta.

<sup>a</sup>p-arvo 0,006.

<sup>b</sup>p-arvo 0,019.

<sup>c</sup>p-arvo 0,033.

### 3.8 Komplikaatiot

Taulukossa 11 on vertailtu TAYS:n ja TYKS:n (Lahti ym. 2007) tertiääripiirien empyeemapotilailla havaittuja komplikaatioita. Tilastollisesti merkitsevästi useammin TAYS:n aineistossa on komplikaationa ollut keuhkoabskessi, pleurakamara sekä pneumatoosele. Tutkimukseen hyväksytyistä potilaista yksikään ei kuollut empyeeman komplikaationa.

**Taulukko 11.** Komplikaatioiden vertailua ryhmittäin (%). Turun yliopistollisen keskussairaalan tiedot on poimittu Lahden ym. (2007) artikkelista.

Muuttuja	Empyeema, TAYS (n = 35)	Empyeema, TYKS (n = 37)
Keuhkoabskessi	31 <sup>a</sup>	11
Ilmarinta	37	22
Pleurakamara	60 <sup>b</sup>	27
Bronkopleuraalinen fisteli	3	5
Pneumatoseele	29 <sup>c</sup>	3
Kuolema	0	0

Lyhenteet: TAYS = Tampereen yliopistollinen sairaala; TYKS = Turun yliopistollinen keskussairaala

<sup>a</sup>p-arvo 0,043.

<sup>b</sup>p-arvo 0,008.

<sup>c</sup>p-arvo 0,003.

## 4 POHDINTA

Empyeeman esiintyvyydessä TAYS:ssa havaittiin ero verrattuna Lahden ym. (2007) esittämään TYKS:n aineistoon. Tertiääripiireittäin väestön kokoon suhteutettuna TAYS:ssa havaittiin korkeampi ilmaantuvuus kuin TYKS:ssa 1991–1998, mutta 1999–2005 puolestaan selkeästi matalampi. TAYS:ssa ei havaittu 1990-luvun puolivälin jälkeistä empyeeman ilmaantuvuuden kasvua, kuten TYKS:ssa ja laajemmaltikin maailmassa (Rees ym. 1997, Thompson ym. 1999, Byington ym. 2002, Lahti ym. 2007, Finley ym. 2008, Obando ym. 2008, Roxburgh ym. 2008, Goldbart ym. 2009, Strachan & Jaffé 2009, Van Ackere ym. 2009, Grijalva ym. 2010, Wu ym. 2010). Sen sijaan TAYS:ssa on havaittavissa empyeeman ilmaantuvuudessa lasku kyseisenä ajanjaksona. TAYS:ssa empyeeman selkeämpi ilmaantuvuuden kasvu on todettavissa vasta vuosikymmen myöhemmin, 2000-luvun puolivälin jälkeen. Kaikkien

empyeemapotilaiden löytämiseksi Lahden ym. (2007) tutkimuksessa tarkasteltiin väärin kirjatun diagnoosikoodin varalta myös potilaita, joille oli kirjattu keuhkokuume-diagnoosi ja lisäksi tehty pleurapunktio tai pleuraontelon dreneeraus. Tämän tutkimuksen puutteena on, että näin ei menetelty, vaan tässä tutkimuksessa tarkasteluun otettiin potilaat, joille diagnoosiksi oli kirjattu empyeema tai keuhkon tai välikarsinan abskessi. Empyeeman havaittiin esiintyvän yleisimmin kylmänä vuodenaikana joulukuusta toukokuuhun. Talvella ja kylmään vuodenaikaan empyeemaa on havaittu esiintyvän useammin myös aiemmissä tutkimuksissa (Thompson ym. 1999, Langley ym. 2008).

TAYS:n tertiääripiirin alle 16-vuotiaiden muodostama väestö on 2,6-kertainen verrattuna TAYS:n sekundaaripiiriin. Mikäli oletetaan, että TAYS:n sekundaaripiirissä empyeeman ilmaantuvuus ikäryhmittäin on yhtä suuri koko TAYS:n tertiäärialueella, tällöin noin neljännes empyeemapotilaista on lähetetty jatkohoitoon TAYS:aan TAYS:n tertiääripiirin muista sairaaloista. Kuvien 4 ja 5 vertailussa voidaan havaita, että tertiääripiirin muista sairaaloista TAYS:aan lähetetään herkemmin nuorempia potilaita.

Tutkimuksesta puuttuu komplisoitumatonta keuhkokuumetta sairastavien verrokkiryhmä, joten itsenäisten empyeeman riskitekijöiden analysointia ei voitu tehdä. Sen sijaan Lahden ym. (2007) artikkelissa tällainen verrokkiryhmä on kerätty. Lahden ym. (2007) artikkelissa on kuvattu komplisoitumatonta pneumoniam sairastavien taustatietoja, kliinisiä löydöksiä, laboratoriotuloksia ja sairaalahoitoa. Tähän tutkimukseen kerättiin tietoja samoista muuttujista, jotta aineistoja voitaisiin verrata keskenään. Kuitenkin on seikkoja, jotka heikentävät aineistojen vertailukelpoisuutta ja ne tulee huomioida tarkasteltaessa tuloksia. Muuttujien määrittelyissä ja kriteereissä saattaa olla eroja. Lisäksi alkuvaiheen hoidon muualla kuin TAYS:ssa saaneiden potilaiden tulovaiheen potilaskertomusteksti oli TAYS:n potilaskertomuksessa harvoin saatavilla. Tällöin tietoja pyrittiin keräämään esimerkiksi lähetteestä, mutta tiedot tulovaiheen kliinisistä löydöksistä ja taustatiedoista lähetteessä olivat usein vajavaiset. Tämän vuoksi taustatietojen, kliinisten löydösten ja sairaalahoidon sekä sairaalahoidon aikaisen kuumeen keston vertailuryhmäksi valittiin TAYS:n sekundaaripiirin



empyeematapaukset, vaikka TYKS:n aineistossa onkin tarkasteltu tertiääripiirin empyeematapauksia. TYKS:n tertiääripiiri on noin 1,5-kertainen verrattuna sekundaaripiirin kokoon, kun TAYS:ssa se on 2,6-kertainen.

Taustatietojen ja kliinisten oireiden vertailussa TYKS:n (Lahti ym. 2007) empyeematapauksiin havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero kuumeen ja takypnean esiintymisessä. Näiden havaittujen erojen mahdollinen selittävä tekijä on todennäköisesti ero muuttujien määrittelyssä TYKS:n ja TAYS:n aineistojen välillä. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa tulovaiheessa kuumeettomiksi luokiteltiin kaikki, joilla lämpö oli alle 38 °C, vaikka kuumetta alentava lääkitys olisi ollut käytössä. Kuumetta tulovaiheessa ei ollut 48 %:lla potilaista, mutta kaikilla oli kuitenkin käytössä kuumetta alentava lääkitys ja kuumetta sairaalahoitoa edeltävästi. Hengenahdistuksesta tai takypneasta itsessään oli vain harvoin maininta potilaskertomuksessa, ja ne katsottiin tulovaiheen lääkärintutkimuksessa arvioiduiksi, mikäli keuhkojen auskultaatio oli suoritettu. Jos erillistä mainintaa hengenahdistuksesta tai takypneasta ei ollut, kirjattiin, että niitä ei potilaalla ollut. Mikäli tulovaiheen tutkimuksen suorittanut lääkäri ei ollut auskultoinut keuhkoja eikä ottanut kantaa hengenahdistukseen tai takypneaan, kirjattiin, että tietoa ei ole saatavilla. Muilta osin ja kokonaisuudessaankin TAYS:n ja TYKS:n empyeemaryhmät olivat hyvin samankaltaisia taustatiedoiltaan tai kliinisiltä löydöksiltään.

Verrattaessa TAYS:n empyeematapauksia Lahden ym. (2007) artikkelissa esitettyihin komplisoitumattomiin pneumoniatapauksiin havaittiin, että TAYS:n empyeemapotilailla oli useammin ollut hengitysvaikeutta vanhempien ilmoituksen mukaan ja kipua vatsan palpaatiossa. Empyeemapotilailla vaikuttaisi olevan myös korkeampi ikä, pidempi sairaalahoitoa edeltävän kuumeen kesto ja tulovaiheessa matalampi veren happisaturaatio. Nämä tulokset ovat linjassa Lahden ym. (2007) esittämiin tuloksiin. Myös muissa aiemmissä tutkimuksissa korkeamman iän (Tan ym. 2002, François ym. 2010) ja sairaalahoitoa edeltäneen pidemmän kuumeilun (François ym. 2010) on havaittu liittyvän useammin komplisoituneeseen kuin komplisoitumattomaan keuhkokuumeeseen. Lisäksi Byingtonin ym. (2002) tutkimuksessa empyeeman itsenäiseksi riskitekijäksi havaittiin yli kolmen vuoden ikä. Francoisin ym. (2010) tutkimuksessa havaittiin aminopenisilliinien käyttöä

sairaalahoitoa edeltävästi useammin komplisoitunutta kuin komplisoitumatonta keuhkokuumetta sairastavilla potilailla. Lisäksi Lahden ym. (2007) tutkimuksessa todettiin beetalaktaamiantibioottien käytön sairaalahoitoa edeltäneen viikon aikana liittyvän tilastollisesti merkitsevästi useammin empyeemaan kuin komplisoitumattomaan pneumoniaan. Myös tässä tutkimuksessa havaittiin samansuuntainen löydös beetalaktaamiantibioottien käytössä sairaalahoitoa edeltäneen viikon aikana, mutta löydös ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää. Lahden ym. (2007) artikkelissa havaittiin lisäksi empyeemaan liittyvän tilastollisesti merkitsevästi useammin ylipäänsä antibioottien tai makrolidien käyttöä viikon aikana ennen sairaalahoitoa, takypneaa ja keuhkojen auskultaatiassa havaittua hiljentyneitä hengitysääniä. Toisaalta tulovaiheen kuumetta havaittiin tilastollisesti merkitsevästi harvemmin TAYS:n empyeemapotilailla. Kuume-muuttujan määritelmän vaikutusta tulokseen on pohdittu edellä.

Tulovaiheen keskimääräinen CRP-taso ja 120 mg/l ylittävien arvojen prosentuaalinen osuus tutkittavista empyeemapotilaista vaikuttaa samansuuruiselta TAYS:n tertiäripiirin empyeemapotilailla, kuin Lahden ym. (2007) artikkelissa esitetyllä empyeemaryhmällä. CRP-tason yli 120 mg/l on aiemmin havaittu itsenäisesti liittyvän empyeemaan ja komplisoituneeseen keuhkokuumeeseen Linin ym. (2006) tutkimuksessa. Tässä TAYS:n empyeematapauksia tarkastelevassa tutkimuksessa havaittiin selkeästi pidempi sairaalahoidon ja sairaalahoidon aikaisen kuumeen kesto kuin Lahden ym. (2007) artikkelin komplisoitumatonta pneumoniaa sairastaneilla. Tilastollista merkitsevyyttä ei kuitenkaan muuttujien välillä pystytty arvioimaan, sillä TYKS:n aineistosta käytössä olivat vain aineistoa kuvaavat tunnusluvut. Aiemmin Tanin ym. (2002) tutkimuksessa on havaittu sairaalahoidon keston ja sairaalahoidon aikaisen kuumeen keston olevan pidempi komplisoitunutta keuhkokuumetta sairastavilla verrattaessa komplisoitumatonta keuhkokuumetta sairastaviin.

Tertiäripiireittäin TYKS:n (Lahti ym. 2007) ja TAYS:n aineistojen välillä eroja havaittiin hoitomenetelmissä ja komplikaatioissa. TYKS:ssa käytettiin enemmän liuotushoitoa. Liuotushoidot empyeemaan on TAYS:ssa aloitettu vasta vuonna 2008, joten tämä selittää havaitun eron. VATS-hoitoja TAYS:ssa ei tutkimuksen aikana

tehty lainkaan. Edellä mainitut seikat selittävät osaltaan torakotomian yleisyyttä TAYS:ssa empyeeman hoitomenetelmänä. Toisaalta TAYS:ssa on harvemmin ensimmäinen pleurapunktio tai pleuraontelon dreneeraus tehty neljän päivän kuluessa tulovaiheesta. On mahdollista, että tämä on johtanut useammin diagnoosin viivästymiseen ja edelleen taudin etenemiseen ja pleurakamaran muodostumiseen. Tämä edelleen on voinut useammin johtaa torakotomiassa tehtävän dekortikaation tarpeeseen. Toisaalta pleurakamaran toteamisen yleisyyttä TAYS:n aineistossa voi selittää ainakin osittain torakotomian yleisyys, sillä torakotomiassa pleurakamaran havaitseminen lievemmissäkin vaiheissa on mahdollista. Keuhkoabskessien yleisyyteen TAYS:ssa on osasyynä todennäköisesti empyeematapausten tarkastelu myös potilailta, joilla oli diagnosoitu keuhkon tai välikarsinan abskessi. Pneumatoseele- ja ilmarintakomplikaatioiksi luokiteltiin kaikki pienetkin pneumatoseelet ja ilmarinnat, jotka radiologi tai hoitava lääkäri oli kirjannut potilaskertomukseen sairaalahoidon aikana. Myös kaikkien tietokonetomografiatutkimusten löydökset tilastoitiin. Tässä menetelmässä saattaa olla eroa Lahden ym. (2007) tutkimukseen verrattuna. Hoitomenetelmissä ja komplikaatioissa havaitut erot selittänevät sairaalahoidon ja sairaalahoidon aikaisen kuumeen pidempää kestoa TAYS:ssa verrattuna TYKS:n aineistoon. Myös aiemmissa tutkimuksissa on havaittu sairaalakohtaisia eroja empyeeman hoitokäytännöissä (Strachan & Jaffé 2009, Langley ym. 2008).

37 %:lla potilaista ei havaittu pleuranestettä tulovaiheen keuhkokuvassa ja oletettavasti empyeema kehittyi heille sairaalahoidon aikana. Edeltävän vatsaoireen havaittiin olevan yleisempää tässä joukossa kuin niillä, joilla pleuranestettä havaittiin tulovaiheen keuhkokuvassa. Myös ensimmäinen pleurapunktio tai pleuraontelon dreneeraus tehtiin tässä ryhmässä myöhemmin, sillä pleuranesteen puuttuessa näille toimenpiteille ei tarvetta luonnollisestikaan ole. Hiljentyneet hengityssänet keuhkojen auskultaatiossa havaittiin puolestaan useammin potilailla, joilla tulovaiheen keuhkokuvassa havaittiin pleuranestettä. Tämä keuhkojen auskultaatiolöydös tunnetusti liitetäänkin lisääntyneeseen pleuranesteen määrään. Tulovaiheen CRP-tason keskiarvo on korkeampi potilailla, joiden keuhkokuvassa havaittiin pleuranestettä jo tulovaiheessa. Tilastollisesti merkitsevää eroa ei kuitenkaan havaittu, mikä selittynee aineiston pienellä koolla. Tulovaiheen

korkeampi CRP-tason keskiarvo kuvanee taudin pidemmälle edennyttä vaihetta. Taudin varhaisempaa vaihetta potilailla, joilla keuhkokuvassa ei tulovaiheessa havaittu pleuranestettä, puoltaa myös havainto, että 48 tunnin kohdalla tulovaiheesta tarkasteltu keskimääräinen CRP-taso on sama tai jopa hieman noussut tulovaiheeseen verrattuna. Potilailla, joilla tulovaiheessa havaittiin pleuranestettä keuhkokuvassa, keskimääräisessä CRP-tasossa havaittiin puolestaan laskua 48 tunnin kohdalla tulovaiheeseen verrattuna. Toisaalta näiden ryhmien samankaltaisuus monessa tutkittavassa muuttujassa puoltaa käsitystä empyeeman tunnistamisen vaikeudesta sairauden varhaisessa vaiheessa (Lahti ym. 2007, Lin ym. 2006).

Empyeeman ilmaantuvuudessa TAYS:ssa ei havaittu kasvua 1990-luvun puolivälissä vaan vasta kymmenen vuotta myöhemmin. Empyeema on siis ollut harvinainen ja kokemus empyeeman tunnistamisesta ja hoidosta täten vähäisempää esimerkiksi TYKS:aan (Lahti ym. 2007) verrattuna. Tämä selittänee osaltaan tutkimuksessa havaitut erot TYKS:n ja TAYS:n välisissä empyeeman hoitokäytännöissä ja toisaalta komplikaatioissa. Muuttujien mahdollinen erilainen määrittely huomioon ottaen TAYS:n empyeematapausten taustatiedot, kliiniset löydökset ja laboratorionkokeiden tulokset ovat hyvin samankaltaisia Lahden ym. (2007) artikkelissa esitettyihin tuloksiin verrattuna. Vertailtaessa empyeemapotilaita, joilla tulovaiheen keuhkokuvassa havaittiin pleuranestettä ja joilla ei havaittu, voidaan todeta, että empyeeman varhainen tunnistaminen on haastavaa ja lisää tutkimuksia aiheesta tarvitaan tulevaisuudessa.

## LÄHTEET

- Balfour-Lynn IM, Abrahamson E, Cohen G, Hartley J, King S, Parikh D, et al. 2005. BTS guidelines for the management of pleural infection in children. *Thorax* 60, 1-21.
- Byington CL, Spencer LY, Johnson TA, Pavia AT, Allen D, Mason EO, et al. 2002. An epidemiological investigation of a sustained high rate of pediatric parapneumonic empyema: risk factors and microbiological associations. *Clinical Infectious Diseases* 34, 434-440.
- Finley C, Clifton J, Fitzgerald JM, & Yee J. 2008. Empyema: an increasing concern in Canada. *Canadian Respiratory Journal* 15, 85-89.
- François P, Desrumaux A, Cans C, Pin I, Pavese P, & Labarère J. 2010. Prevalence and risk factors of suppurative complications in children with pneumonia. *Acta Paediatrica* 99, 861-866.
- Goldbart AD, Leibovitz E, Porat N, Givon-Lavi N, Drukman I, Tal A, et al. 2009. Complicated community acquired pneumonia in children prior to the introduction of the pneumococcal conjugated vaccine. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases* 41, 182-187.
- Grijalva CG, Nuorti JP, Zhu Y, & Griffin MR. 2010. Increasing incidence of empyema complicating childhood community-acquired pneumonia in the United States. *Clinical Infectious Diseases* 50, 805-813.
- Hamm H & Light RW. 1997. Parapneumonic effusion and empyema. *European Respiratory Journal* 10, 1150-1156.
- Lahti E, Peltola V, Virkki R, Alanen M, & Ruuskanen O. 2007. Development of parapneumonic empyema in children. *Acta Paediatrica* 96, 1686-1692.
- Langley JM, Kellner JD, Solomon N, Robinson JL, Le Saux N, McDonald J, et al. 2008. Empyema associated with community-acquired pneumonia: a Pediatric Investigator's Collaborative Network on Infections in Canada (PICNIC) study. *BMC Infectious Diseases* 8, 129.
- Lin CJ, Chen PY, Huang FL, Lee T, Chi CS, & Lin CY. 2006. Radiographic, clinical, and prognostic features of complicated and uncomplicated community-acquired lobar pneumonia in children. *Journal of Microbiology, Immunology & Infection* 39, 489-495.
- Obando I, Munoz-Almagro C, Arroyo LA, Tarrago D, Sanchez-Tatay D, Moreno-Perez D, et al. 2008. Pediatric parapneumonic empyema, Spain. *Emerging Infectious Diseases* 14, 1390-1397.
- Proesmans M & De Boeck K. 2009. Clinical practice: treatment of childhood empyema. *European Journal of Pediatrics* 168, 639-645.

- Ranganathan SC & Sonnappa S. 2009. Pneumonia and other respiratory infections. *Pediatric Clinics of North America* 56, 135-156.
- Rees JH, Spencer DA, Parikh D, & Weller P. 1997. Increase in incidence of childhood empyema in West Midlands, UK. *Lancet* 349, 402.
- Roxburgh CS, Youngson GG, Townend JA, & Turner SW. 2008. Trends in pneumonia and empyema in Scottish children in the past 25 years. *Archives of Disease in Childhood* 93, 316-318.
- Strachan R & Jaffé A. 2009. Assessment of burden of paediatric empyema in Australia. *Journal of Paediatrics & Child Health* 45, 431-436.
- Tan TQ, Mason EO, Jr, Wald ER, Barson WJ, Schutze GE, Bradley JS, et al. 2002. Clinical characteristics of children with complicated pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae*. *Pediatrics* 110, 1-6.
- Thompson A, Reid A, Shields M, Steen H, & Taylor R. 1999. Increased incidence in childhood empyema thoracis in Northern Ireland. *Irish Medical Journal* 92, 438.
- Van Ackere T, Proesmans M, Vermeulen F, Van Raemdonck D, & De Boeck K. 2009. Complicated parapneumonic effusion in Belgian children: increased occurrence before routine pneumococcal vaccine implementation. *European Journal of Pediatrics* 168, 51-58.
- Wu PS, Huang LM, Chang IS, Lu CY, Shao PL, Tsai FY, et al. 2010. The epidemiology of hospitalized children with pneumococcal/lobar pneumonia and empyema from 1997 to 2004 in Taiwan. *European Journal of Pediatrics* 169, 861-866.