

Laura Markkula

RS-VIRUKSEN AIHEUTTAMAT SAIRAALAHOIDOT LAPSILLA

Syventävien opintojen kirjallinen työ
Kevätlukukausi 2015

Laura Markkula

RS-VIRUKSEN AIHEUTTAMAT SAIRAALAHOIDOT LAPSILLA

Kliininen laitos
Kevätlukukausi 2015
Vastuhenkilö: Terho Heikkinen

SISÄLLYS

1. Johdanto	2
1.1 RS-virus	2
1.2 Epidemiologia	2
1.3 Patogeneesi	2
1.4 Taudinkuva	3
1.5 Diagnoosi	4
1.6 Hoito ja profylaksi	4
1.7 Tutkimuksen tavoite	5
2. Aineisto ja menetelmät	6
3. Tulokset	7
3.1 Lasten taustatiedot	7
3.2 Sairaalahoidot eri ikäryhmissä	7
3.3 Teho-osastolla hoidetut lapset eri ikäryhmissä	7
3.4 Sairaalahoidot tytöillä ja pojilla	7
4. Pohdinta	9
Lähteet	13
Liitteet	

TURUN YLIOPISTO
Lääketieteellinen tiedekunta

MARKKULA, LAURA:
RS-viruksen aiheuttamat sairaalahoidot lapsilla

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 14 s.
Lastentautioppi
Toukokuu 2015

RS-virus on vastasyntyneiden ja pienten lasten alahengitystieinfektioiden merkittävä aiheuttaja ja tässä ikäluokassa myös yleisin sairaalahoidon aiheuttaja Suomessa. Alle 1-vuotiailla tauti ilmenee usein bronkioliittina eli ilmatiehyiden tulehduksena sekä mahdollisena komplikaationa myös keuhkokuumeena. Bronkioliitille tyypillisiä oireita ovat uloshengitysvaikeus, tihentynyt hengitys ja joskus jopa hengityskatkokset. Taudin edetessä ilmenee kuumetta, yskää ja limaisuutta. RSV-bronkioliitin hoito on oireenmukaista, esimerkiksi lisähapen anto ja limaimut nenästä. Riskiryhmille annetaan ennaltaehkäisyä palivitsumabia. Lisäksi 1960-luvulta asti on kehitelty RSV-rokotetta. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää väestöpohjaan suhteutettuna RSV:n aiheuttamia sairaalahoitoja lasten eri ikäryhmissä, jotta tiedettäisiin paremmin, mihin ikäryhmään kehitteillä olevat profylaktiset toimet kuten rokotukset tulisi suunnata.

Tutkimuksen aineisto koostui niistä alle 17-vuotiaista lapsista, jotka olivat joutuneet sairaalahoitoon Tyksiin virologisesti varmennetun RS-viruksen takia vuosina 1988 – 2008. Lasten infektio-osastolle joutuneista eroteltiin myös teho-osastolle joutuneet lapset. Sairaalahoitojen määrät suhteutettiin kunkin ikäryhmän keskimääräiseen väestöön Tyksin toiminta-alueella tutkimusaikana.

Tutkimuksesta kävi ilmi, että RS-viruksen takia sairaalahoitoon joutuvat erityisen usein alle 3 kk:n ikäiset imeväiset. Myös teho-osastolle joutuminen oli yleisintä tässä ikäryhmässä. Tutkimuksessa kävi myös ilmi, että alle 2-vuotiaat pojat joutuvat sairaalahoitoon merkitsevästi tyttöjä useammin.

Sen lisäksi, että RSV-infektiot kuormittavat sairaanhoidon resursseja, ne ovat merkittävä taakka myös sairastuneiden lasten perheille. Tämän tutkimuksen perusteella alle 3 kk:n ikäiset imeväiset olisivat tärkein prevention kohde. Näin pienten lasten rokottaminen on kuitenkin haasteellista vielä kehittymättömän immuunijärjestelmän takia, joten kehitteillä olevat rokotteet tulisikin mahdollisesti suunnata jo raskaana oleville äideille.

Asiasanat: RS-virus, bronkioliitti

1. Johdanto

1.1 RS-virus

RS-virus eli respiratory syncytial -virus on paramyoksoviruksiin kuuluva RNA-virus, joka luokitellaan kuuluvaksi *Pneumovirinae*-alalahkon sukuun pneumovirukset. Viruksen lisääntymismekanismi on paramyoksovirusen kaltainen, mutta rakenteessa on oleellisia eroja muihin paramyoksoviruksiin verrattuna (Vainionpää ym. 2010). Virusta esiintyy ainakin kahta antigeenisesti erilaista lajia, A ja B. RS-virus on vastasyntyneiden ja pienten lasten alahengitystieinfektioiden merkittävä aiheuttaja ja tässä ikäluokassa myös yleisin sairaalahoitoon johtava sairaus Suomessa (Jartti ym. 2004).

1.2 Epidemiologia

RS-virus on eristetty ensimmäisen kerran simpanssista vuonna 1956. Virusta esiintyy kaikkialla maailmassa. Suomessa virusepidemiat ovat esiintyneet ainakin 1980-luvulta lähtien kahden vuoden sykleissä: parittomien vuosien keväällä pienempi esiintymishuippu ja seuraavan vuodenvaihteen molemmin puolin suurempi esiintymishuippu (Waris 1991). Vallitseva alatyyppe A tai B vaihtuu aina esiintymissyklin jälkeen. Muualla maailmassa epidemiologinen vaihtelu ei ole yhtä selkeää, vaan vallitseva alatyyppe korvautuu vähitellen toisella.

1.3 Patogeneesi

RS-virus leviää erittäin tehokkaasti pisaratartuntana. Sairastunut ihminen erittää virusta yleensä noin viikon ajan sairauden alusta lähtien. Itämisaika on neljästä viiteen päivää. Lapset voivat kuitenkin erittää virusta vielä useita viikkoja toipumisen jälkeen. Aiemmin sairastettu infektio ei välttämättä estä uusintainfektiota.

Virus leviää hengitystie-epiteeliä pitkin ylähengitysteistä kohti keuhkoja. Viruksen leviäminen keuhkoihin kestää oireiden alusta 1-3 vrk. Keuhkokudoksen ulkopuolelle virus ei pääse leviämään kliinisesti merkittävästi. Poikkeuksena ovat immuunipuutteiset henkilöt, joilla virus saattaa levitä esimerkiksi munuaisiin, maksaan tai sydänlihakseen. Perusterveillä lapsilla RS-virus ei ole tappava tauti, mutta immuunipuutteisilla se saattaa olla. On viitteitä siitä, että taudin vaikeusaste korreloi viruksen määrään (DeVincenzo ym. 2010). Yksilölliset erot immuunivasteessa tai viruksen immuunivasteelle aiheuttama häirintä vaikuttanevat myös taudin vakavuuteen.

RS-viruksella on erityinen taipumus infektoida ilmatiehyiden epiteeliä. RS-virus tuhoaa ilmasteiden epiteelisoluja, jolloin kudokseen kulkeutuu lymfosyyttejä, makrofageja ja plasmasoluja ja vaurioalue turpoaa. Alle 1-vuotiaiden ilmatiehyiden läpimitta on hyvin pieni, joten tämä turpoaminen aiheuttaa hengitysvaikeuksia. RS-viruksen aiheuttamassa bronkioliitissa pääosa valkosoluista on neutrofiileja, ja niiden viipyminen keuhkoissa lisää kudostuhoa, limanmuodostusta ja tulehdusreaktiota.

1.4 Taudinkuva

RS-virus on erityisesti vastasyntyneiden ja alle 1-vuotiaiden lasten merkittävä alahengitystieinfektioiden aiheuttaja. Alle 1-vuotiailla tauti ilmenee usein bronkioliittina ja mahdollisena komplikaationa joskus pneumoniana. RSV on myös yksi yleisimmistä äkillisen välikorvatulehduksen laukaisevista viruksista (Heikkinen ym. 1999). Tartunnan voivat saada myös vanhemmat lapset tai aikuiset, mutta heillä taudinkuva on huomattavasti lievempi. Vanhuksilla RS-virus voi taas aiheuttaa vakavamman taudin (Falsey ym. 2014).

Pienillä lapsilla RSV-infektion aiheuttama bronkioliitti eli ilmatiehyiden tulehdus alkaa ylähengitystieoireilla, jolloin nenän tukkoisuus vaikeuttaa hengitystä. Hengityskatkojakin

saattaa esiintyä, sillä aivan pienet imeväiset eivät vielä osaa kunnolla hengittää suun kautta. Tyypillistä taudille on uloshengitysvaikeus, uloshengityksen pidentyminen, vinkuna ja ilmatäyteinen rintakehä. Hengitys on usein tihentynyttä (> 60/min alle 2 kuukauden ja > 50/min 2 - 12 kuukauden iässä), mikä voi merkitä uhkaavaa hypoksiaa. Happisaturaatio laskee potilailla usein alle 95 %:n. Infektion levitessä alahengitysteihin esiintyy kuumetta, yskää ja limaisuutta. Syömisen vaikeutuminen on yleistä, ja se saattaa johtaa kuivumiseen.

1.5 Diagnoosi

RS-virus voidaan parhaiten diagnosoida osoittamalla nenänielunäytteestä virusantigeenia tai viruksen genomia PCR-menetelmällä. Virus on myös viljeltävissä. Serologinen diagnoosi perustuu IgG-luokan vasta-aineisiin, mutta vasta-aineiden kehittyminen on niin hidasta etenkin alle 1-vuotiailla, ettei vasta-ainemäärityksiä käytetä kliinisessä työssä.

1.6 Hoito ja profylaksi

RSV-bronkioliitin hoito on oireenmukaista. Hoitomenetelmiä ovat esimerkiksi lisähapen anto, limaimut nenänielusta, letkuruokinta ja inhaloitava hypertoninen keittosuola, sekä tarvittaessa korkeavirtauksinen happi-ilmaseos.

Riskiryhmille annetaan ennaltaehkäisyä palivitsumabia, joka on humanisoitu monoklonaalinen IgG-luokan vasta-aine F-proteiinille ja joka voi estää vaikean RSV-infektion. Riskiryhmiin kuuluvat vuoden ikään saakka ennen 28. raskausviikkoa syntyneet ja ne keskoset, joilla on krooninen keuhkosairaus sekä alle kaksivuotiaat lapset, joilla on hemodynaamisesti merkittävä synnynnäinen sydänvika. Palivitsumabi annostellaan kerran kuukaudessa lihakseen RSV-epidemian aikana eli 3-5 kk ajan.

RSV-rokotetta on kehitelty jo 1960-luvulta lähtien. Kliinisissä kokeissa on tällä hetkellä viruksen pintaproteiineja sisältäviä rekombinanttirokotteita sekä eläviä heikennettyjä rokotteita. Aikaisemmat kokeilut inaktivoitulla rokotteella loppuivat nopeasti, kun luonnolliseen RSV-infektioon sairastuneet rokotetut lapset saivat rokottamattomia vaikeamman taudin.

1.7 Tutkimuksen tavoite

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää väestöpohjaan suhteutettuna RS-viruksen aiheuttamia sairaalahoitoja lasten eri ikäryhmissä, jotta tiedettäisiin paremmin, mihin ikäryhmään kehitteillä olevat profylaktiset toimet kuten rokotukset tulisi suunnata.

2. Aineisto ja menetelmät

Tutkimusaineisto koostui kaikista niistä alle 17-vuotiaista lapsista, jotka oli otettu virologisesti varmistetun RSV-infektion vuoksi Tyksiin sairaalahoitoon 1.9.1988-31.8.2008 välisenä aikana. Tiedot RSV-positiivisista lapsista saatiin Turun yliopiston virusopin laitokselta, joka oli tutkimusaikana ainoa virologinen laboratorio, jossa Tyksin lastenkliniikalla otettuja näytteitä analysoitiin. Lasten infektio-osastolla ja teho-osastolla olleista potilaista saatiin tiedot Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin omista tietokannoista. Väestötiedot kultakin vuodelta kustakin ikäluokasta saatiin Tilastokeskuksen julkisesta rekisteristä.

Kahdenkymmenen vuoden mittainen tutkimusjakso koostui kymmenestä kaksivuotisesta RSV:n esiintymissyklistä. Koko tutkimusajalta tarkastettiin, ketkä virusopin laitoksella RSV-positiiviseksi varmistetut potilaat olivat kyseisenä ajanjaksona hoidossa Turun yliopistollisen keskussairaalan lastentautien infektio-osastolla tai teho-osastolla. Kaikki sairaalahoitoon joutuneet potilaat luokiteltiin ikäryhmittäin vuoden tarkkuudella ja lisäksi sukupuolen perusteella. Ensimmäinen ikävuosi jaettiin vielä kolmen kuukauden jaksoihin (0-2, 3-5, 6-8 ja 9-11 kk).

RSV:n aiheuttamien sairaalahoitojen määrät suhteutettiin kunkin ikäryhmän keskimääräiseen väestöön Tyksin toiminta-alueella tutkimusaikana. Lasten kotikuntaa ei otettu huomioon analyyseissä. Ryhmien välisiä eroja sairaalahoitojen ilmaantuvuuksissa tutkittiin tilastollisesti käyttämällä StatsDirect-ohjelmaa (versio 2.8.0).

3. Tulokset

3.1 Lasten taustatiedot

Eri ikäryhmiin kuuluvien lasten keskimääräiset määrät Tyksin toiminta-alueen väestössä tutkimusaikana on esitetty taulukossa 1. Alle 17-vuotiaita lapsia oli väestössä kaikkiaan 87754, joista tyttöjä 42893 (48,9 %) ja poikia 44861 (51,1 %).

3.2 Sairaalahoidot eri ikäryhmissä

Kaikkiaan RSV-infektion vuoksi joutui sairaalahoitoon 1565 lasta, joista 1109 (71 %) oli alle vuoden ikäisiä. Sairaalahoitojen ilmaantuvuus eri ikäryhmissä suhteutettuna 1000 lasta kohden vuodessa on esitetty kuvassa 1. Sairaalahoitojen ilmaantuvuus oli suurinta (11,2/1000/vuosi) alle 1-vuotiaiden ikäryhmässä. Tästä alle 1-vuotiaiden ryhmästä selvästi suurin riski joutua sairaalaan oli alle 3 kuukauden ikäisillä (19,3/1000/vuosi). Sairaalahoitojen ilmaantuvuus väheni nopeasti iän lisääntyessä.

3.3 Teho-osastolla hoidetut lapset eri ikäryhmissä

Teho-osastohoitojen ilmaantuvuus eri ikäryhmissä on esitetty kuvassa 2. Myös tehohoitoon joutuminen oli selvästi yleisintä alle 3 kuukauden ikäisillä (2,0/1000/vuosi). Kaikista alle 3 kuukauden ikäisistä sairaalahoidossa olleista (n=479) joutui tehohoitoon 50 lasta (10,4 %). Tehohoitoon joutuneiden lasten osuus laski varsin tasaisesti 2-vuotiaaksi asti (kuva 3). Sitä vanhempien lasten joukossa ne harvat, jotka joutuivat sairaalahoitoon, joutuivat usein myös tehohoitoon.

3.4 Sairaalahoidot tytöillä ja pojilla

Kuvassa 4 on esitetty RS-viruksen aiheuttamat sairaalahoidot erikseen sukupuolen mukaan. Alle 2-vuotiailla lapsilla sairaalahoitosten ilmaantuvuus oli kaikissa ikäryhmissä

suurempaa pojilla kuin tytöillä. Kaikkiaan erot sairaalahoidoissa tyttöjen ja poikien välillä olivat tilastollisesti merkitseviä alle 1-vuotiailla ($p < 0,0001$) ja 1-vuotiailla ($p = 0,01$).

4. Pohdinta

Tämän tutkimuksen perusteella selkeästi suurin riski joutua sairaalahoitoon RS-viruksen aiheuttaman infektion takia oli alle 1-vuotiailla lapsilla, ja tässä ryhmässä erityisesti alle 3 kk ikäisillä imeväisillä. Myös teho-osastolle joutuminen oli yleisintä samassa ikäryhmässä. Lisäksi tutkimuksessa kävi ilmi, että alle 2-vuotiaat pojat joutuivat sairaalahoitoon merkitsevästi tyttöjä enemmän. Sairaalahoitoon joutuneiden määrät oli tutkimuksessa suhteutettu väestöön, joten poikien hieman suurempi osuus väestössä ei selitä todettua eroa. Mitään selitystä sille, miksi pojat joutuvat useammin sairaalahoitoon RSV-infektion takia, ei ole tällä hetkellä tiedossa.

Vastaavanlaista tutkimusta RS-viruksen aiheuttamista sairaalahoidoista ikäryhmittäin ei ole Suomessa aikaisemmin tehty. Yhdysvalloissa julkaistiin äskettäin väestöpohjainen tutkimus (Hall ym. 2013), jonka tulokset olivat suurelta osin yhteneväiset tämän tutkimuksen kanssa. Kyseisessä alle 2-vuotiaiden väestössä tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että selkeästi suurin osa sairaalahoitoon joutuneista RSV-positiivisista potilaista vuosina 2000-2005 oli alle 2 kk ikäisiä, ja näistä suurin osa oli 1 kk ikäisiä. Alle 2 kk ikäiset joutuivat sairaalahoitoon yli kaksi kertaa useammin kuin 3-5 kk ikäiset ja yli neljä kertaa useammin kuin 6 kk ikäiset ja sitä vanhemmat. Alle 12 kk ikäisiä sairaalaan joutuneista oli 83 %. Sairaalahoitoon joutuneista neljä viidestä oli aikaisemmin terveitä ja täysiaikaisina syntyneitä. Vain 21 %:lla oli taustalla jokin krooninen sairaus, kuten sydänvika. Tutkimuksen mukaan Yhdysvalloissa RS-virustartunnoista valtaosa esiintyy kolmen talvikuukauden aikana joulukuun alusta helmikuun loppuun. Suurentunut riski joutua sairaalaan RS-viruksen takia näyttikin olevan niillä, jotka olivat syntyneet jouluhelmikuussa. Suomessa asia ei ole aivan näin, sillä täällä tautia esiintyy kahden vuoden sykleissä, ja parittomien vuosien keväällä RS-virusta saattaa esiintyä jopa kesäkuuhun asti. Edellä mainitussa yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa RSV-infektioon sairastumisen

riskiä todettiin lisäävän myös samassa perheessä asuvat alle 5-vuotiaat sisarukset sekä päiväkotihoidot. Tutkimuksessa tultiin siihen tulokseen, että mahdollinen preventio ja rokotukset tulisikin suunnata kaikille alle 2 kk ikäisille lapsille, ei ainoastaan riskiryhmiin kuuluville. Mielenkiintoisena erona tähän tutkimukseen oli se, että Hallin ym. tutkimuksessa sukupuolella ei todettu olevan juurikaan merkitystä sairaalahoitoon joutumisessa.

Tässä tutkimuksessa kävi ilmi, että myös tehohoitoon joutuminen oli suurinta kaikkein pienimpien lasten joukossa, ja tehohoitoon joutuminen väheni selvästi iän myötä 2-vuotiaaksi asti. Vanhempien lasten kohdalla taas suuri osa niistä harvoista, jotka joutuivat sairaalahoitoon, joutui myös tehohoitoon. Todennäköisesti näissä tapauksissa potilailla oli taustalla myös jokin muu sairaus tai tekijä, joka johti vaikeampaan RSV-infektioon. RSV-infektio on yleensä selvästi lievempi vanhemmilla perusterveillä lapsilla ja vaatii erittäin harvoin sairaalahoitoa. Tässä tutkimuksessa oli tiedossa vain potilaiden sukupuoli ja ikä, joten muita mahdollisia riskitekijöitä tai terveydentilaa ei voitu ottaa huomioon.

Tämän tutkimuksen yhtenä merkittävänä vahvuutena on pitkä seuranta-aika. Aineistona käytettiin tietoja varmennetuista RSV-infektioista 20 vuoden ajalta, joten mahdolliset yksittäiset korkeat tai matalat esiintymishuiput eivät ole vaikuttaneet tuloksiin merkittävästi. Sairaalahoitoon joutuneiden keskiarvo suhteutettuna väestön määrään on siis luotettava ja hyvin havainnollistava tulos. Lisäksi Turun yliopistollisessa keskussairaalassa on jo pitkään määritetty kaikilta sairaalaan joutuneilta lapsilta taudinaiheuttaja. Tämä lisää todennäköisyyttä sille, että kaikki RS-viruksen takia Tyksissä hoidossa olleet on myös saatu rekisteröityä. RSV-positiiviset oli todettu antigeeniosoitusmenetelmällä, joten esimerkiksi näytteiden välttämätön kuljettaminen ei ole aiheuttanut merkittävän suurta riskiä saada vääriä negatiivisia tuloksia, joita

esimerkiksi virusviljelyyn perustuva diagnostiikka olisi saattanut aiheuttaa (Waris ym. 2007). Suomessa myös väestötiedot ovat erittäin tarkkoja ja paikkansa pitäviä, joten perustiedot tutkimuksessa olivat luotettavia.

Väärien negatiivisten tulosten mahdollisuus on kuitenkin olemassa. Esimerkiksi näytteenottotekniikka on saattanut vaikuttaa asiaan. On myös mahdollista, että aivan kaikista sairaalahoitoon joutuneista lapsista ei virusnäytteitä olluakaan otettu. Tutkimuksessa saadut tulokset eivät siis ainakaan ole liioiteltuja, vaan RSV-positiivisia on saattanut olla jopa hieman enemmän kuin oli saatu varmistettua. Osa Tyksissä hoidetuista lapsista on saattanut kuulua johonkin toiseen sairaanhoitopiiriin, sillä kotikuntaa ei tutkimuksessa otettu huomioon. Toisaalta myös Tyksin alueelle kuuluvia RSV-positiivisia on todennäköisesti ollut jossain muualla hoidossa, mikä tasoittaa kotikunnan merkitystä tuloksiin.

RSV-infektion aiheuttamat sairaalahoidot ovat siis selvästi yleisimpiä alle 1-vuotiailla ja erityisesti alle 3 kuukauden ikäisillä lapsilla. Sairaanhoidon resurssien lisäksi tämä kuormittaa tietenkin myös sairastuneen lapsen perhettä. Vanhemmat joutuvat usein olemaan pois töistä, ja lapsi saattaa sairastaa RSV-infektion jopa useampaan kertaan. RSV-rokotteen tarpeellisuus ja siitä seuraavat terveydelliset ja mahdollisesti myös taloudelliset hyödyt ovat ilmeiset. Tämän tutkimuksen perusteella alle 3 kk ikäiset imeväiset ovat se ikäryhmä, jonka suojaaminen RS-viruksilta olisi kaikkein tärkeintä. Näin pienten lasten rokottaminen on kuitenkin haasteellista kehittymättömän immuunijärjestelmän vuoksi (Anderson ym. 2013). Rokotteet tulisikin siis mahdollisesti suunnata jo raskaana oleville äideille, jolloin äidin vasta-aineet antaisivat suojan heti lapsen ensimmäisinä elinkuukausina. Lisäksi perheen muiden lasten ja molempien vanhempien rokottaminen saattaisi olla aiheellista, sillä pienimmät imeväiset saavat infektion todennäköisimmin omilta perheenjäseniltään (Heikkinen ym. 2014). Koska RSV

leviää herkästi pisaratartuntana, on hyvä käsihygienia ja flunssaisten kontaktien välttäminen kaikkein pienimpien lasten kanssa omalta osaltaan ennaltaehkäisyä. Käytännössä se ei kuitenkaan riitä, sillä virusta voivat levittää myös oireettomat henkilöt.

Lähteet

Anderson LJ, Dormitzer PR, Nokes DJ, Rappuoli R, Roca A, Graham BS. Strategic priorities for respiratory syncytial virus (RSV) vaccine development. *Vaccine* 2013; 31S:B209-15.

DeVincenzo JP, Wilkinson T, Vaishnav A, ym. Viral load drives disease in humans experimentally infected with respiratory syncytial virus. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182:1305-14.

Falsey AR, McElhaney JE, Beran J, ym. Respiratory syncytial virus and other respiratory viral infections in older adults with moderate to severe influenza-like illness. *J Infect Dis* 2014; 209:1873-81.

Hall CB, Weinberg GA, Blumkin AK, ym. Respiratory syncytial virus-associated hospitalizations among children less than 24 months of age. *Pediatrics* 2013;132:e341-8.

Heikkinen T, Thint M, Chonmaitree T. Prevalence of various respiratory viruses in the middle ear during acute otitis media. *N Engl J Med* 1999;340:260-4.

Heikkinen T, Valkonen H, Waris M, Ruuskanen O. Transmission of respiratory syncytial virus infection within families. *Open Forum Infect Dis*. doi:10.1093/ofid/ofu118 (julkaistu verkossa 11.12.2014).

Jartti T, Lehtinen P, Vuorinen T, ym. Respiratory picornaviruses and respiratory syncytial virus as causative agents of acute expiratory wheezing in children. *Emerg Infect Dis* 2004;10:1095-1101.

Vainionpää R, Waris M, Ruuskanen O. Paramyoksovirusten ryhmä. Kirjassa: Hedman K, Heikkinen T, Huovinen P, Järvinen A, Meri S, Vaara M (toim.). *Mikrobiologia*. Duodecim, 2010:487-500.

Waris M. Pattern of respiratory syncytial virus epidemics in Finland: two-year cycles with alternating prevalence of groups A and B. *J Infect Dis* 1991;163:464-9.

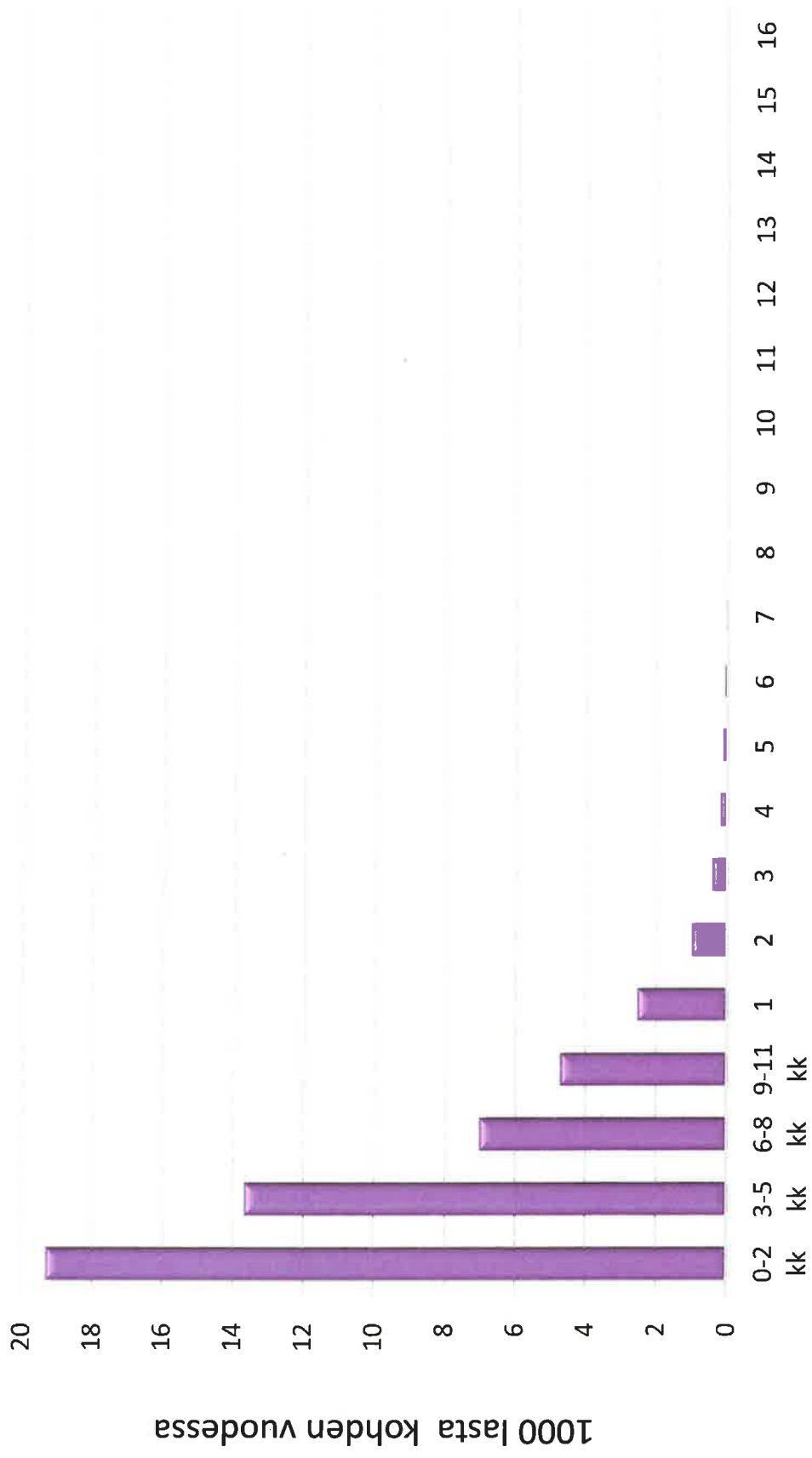
Waris ME, Heikkinen T, Österback R, Jartti T, Ruuskanen O. Nasal swabs for detection of respiratory syncytial virus RNA. Arch Dis Child 2007;92:1046-7.

Taulukko 1.

Ikäryhmä	tytöt	pojat	kaikki
0-2kk	604	635	1239
3-5kk	604	635	1239
6-8kk	604	635	1239
9-11kk	604	635	1239
1	2421	2552	4972
2	2424	2566	4990
3	2446	2571	5016
4	2459	2580	5038
5	2481	2603	5084
6	2511	2624	5134
7	2532	2642	5175
8	2542	2656	5198
9	2549	2669	5218
10	2565	2685	5249
11	2588	2696	5284
12	2598	2704	5302
13	2605	2710	5315
14	2599	2705	5304
15	2584	2687	5271
16	2574	2674	5248
kaikki	42893	44861	87754

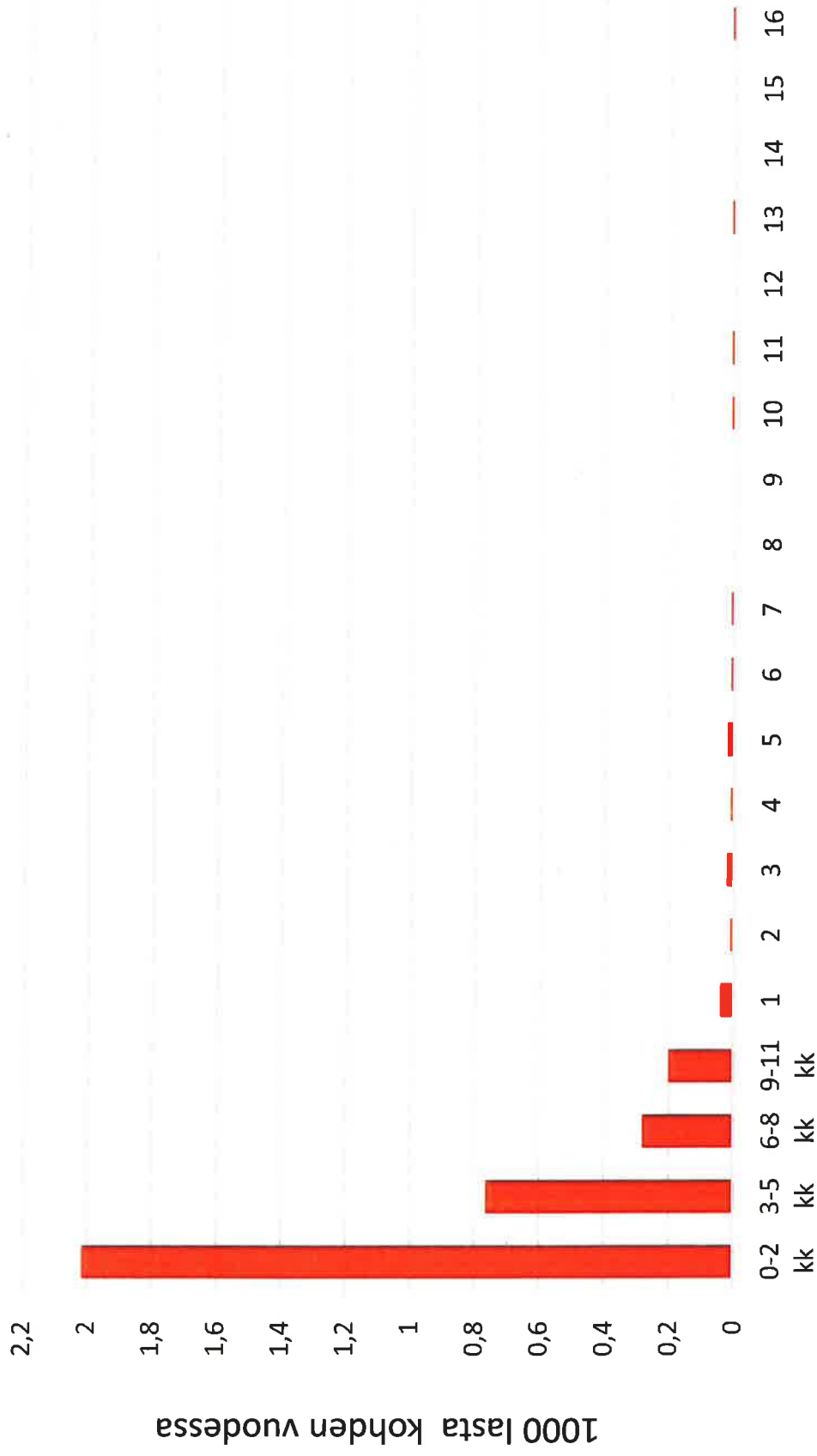
Kuva 1.

RSV:n aiheuttamien sairaalahoitojen ilmaantuvuus eri ikäryhmissä

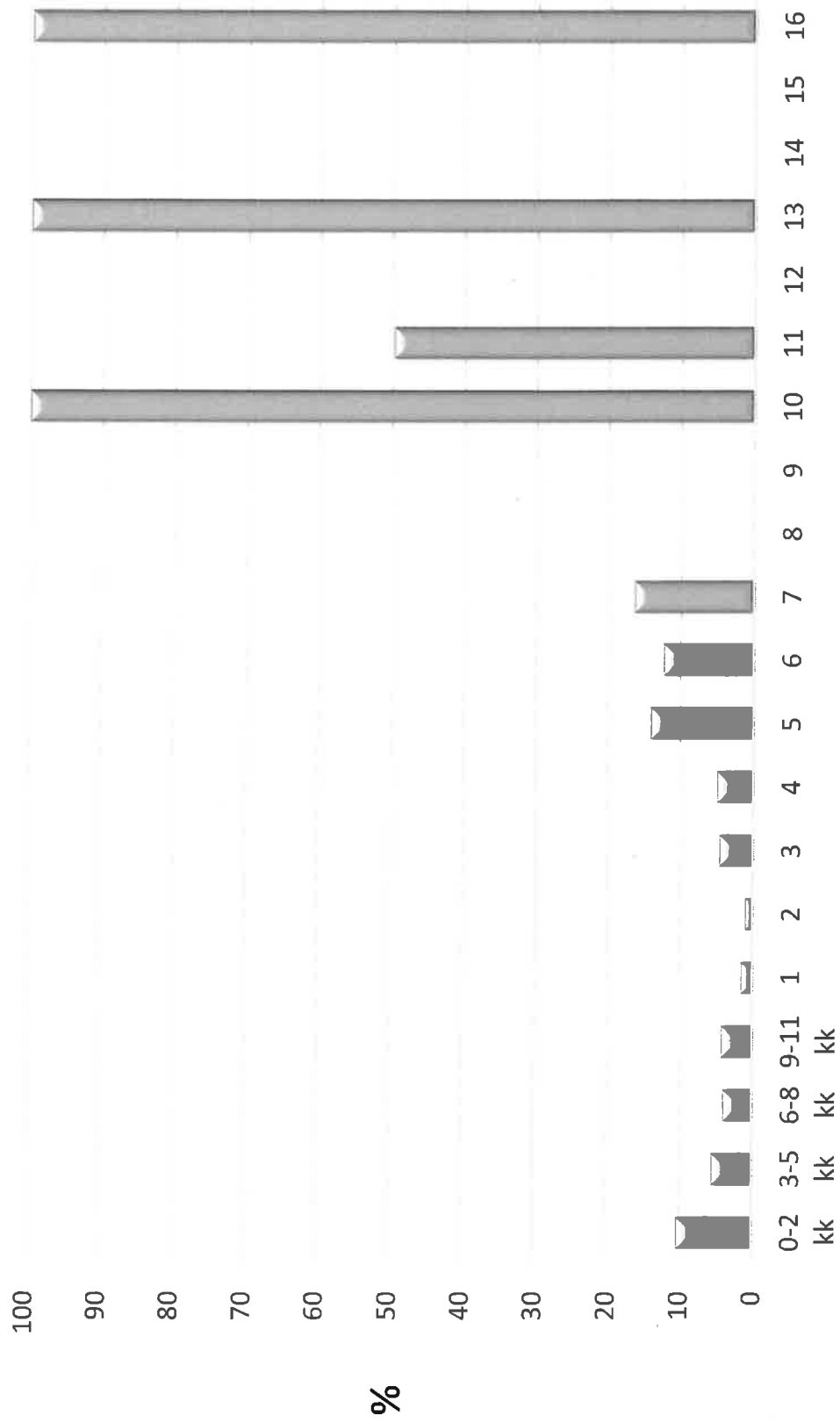


Kuva 2.

RSV:n aiheuttamien teho-osastohoitojen ilmaantuvuus eri ikäryhmissä



Kuva 3.
 Teho-osastolla hoidettujen lasten osuudet eri ikäryhmissä



Kuva 4.

RSV:n aiheuttamien sairaalahoitojen ilmaantuvuus sukupuolen mukaan

