

**PUUTIAISTEN VÄLITTÄMÄT TAUDIT LAPSILLA JA
NUORILLA**

Muutos vuosina 1996-2019 OYS:n alueella

Hakkola, Mikael
Syventävien opintojen tutkielma
Lääketieteen tutkinto-ohjelma
Lääketieteellinen tiedekunta
Oulun yliopisto
Elokuu 2019
Ohjaaja: Tapiainen, Terhi

Tarkastajat: Tapiainen, Terhi , dos., Paalanen Niko, las.el., LT

TIIVISTELMÄ

Hakkola, Mikael: Puutiaisten välittämät taudit lapsilla ja nuorilla, muutos vuosina 1996-2019 OYS:n alueella
Syventävien opintojen tutkielma: 19 sivua, 0 liitettä

Tutkimuksessa selvitettiin puutiaisten välittämien tautien, borrelioosin ja puutiaisaivokuumeen, epidemiologista muutosta lapsipotilailla OYS:n alueella. Tutkimuksemme hypoteesi oli, että puutiaisten levittäytyminen pohjoiseen lisää myös puutiaisten välittämiä tauteja. Tutkimusaineistona toimivat 1.1.1996-14.7.2019 OYS:n lastenkliniikassa hoidetut alle 16-vuotiaat lapsipotilaat. Tutkittavat tapaukset haettiin OYS:n poistoilmoitusrekisteristä käyttämällä ICD-10 diagnoosikoodeja. Borrelioosia etsittiin koodilla A69.2 ja puutiaisaivokuumeetta koodilla A84*. Vuotuisten tapausmäärien lisäksi selvitettiin tarkat diagnoosit, käytetyt diagnoosimenetelmät, annettu hoito ja hoidon lopputulos. Borrelioosin vuosittaisten tapausten määrä nousee selvästi vuodesta 2014 eteenpäin ja noin kymmenkertaistui tutkimusjakson aikana. Puutiaisaivokuumeen osalta merkittävää tapausmäärän kasvua ei havaittu. Syy borrelioosi tapausten määrän kasvulle on todennäköisesti ilmastonmuutoksesta johtuva talvien leudontuminen, mikä suosii *Borrelia burgdorferi* -bakteeria kantavien puutiaisten levittäytymistä yhä kauemmas pohjoiseen. Borrelioositapausten lisääntymisen vuoksi on borrelioosi otettava yhä useammin huomioon erotusdiagnostisena vaihtoehtona ja sen ennaltaehkäisyä on pyrittävä tehostamaan. Puutiaisaivokuumeen osalta tilannetta ja mahdollista rokottamistarpeen muutosta tulee jatkossa edelleen seurata.

Avainsanat: Puutiaiset, Borrelioosi, Puutiaisaivokuume, Epidemiologia, OYS

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	3
1. JOHDANTO	4
1.1 Tutkimuksen merkitys	4
1.2 Tausta	4
2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	5
3. TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	6
4. TULOKSET	6
4.1 Vuosittaiset potilasmäärät	6
4.2 Ikä- ja sukupuolijakauma	8
4.3 Taudinkuvat	9
4.4 Diagnostinen viive ja käytetyt diagnoosimenetelmät	10
4.5 Tartuntapaikka	11
4.6 Lääkehoito	12
4.7 Osastohoito	14
4.8 Hoidon lopputulos	14
5. POHDINTA	15
LÄHDELUETTELO	19

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen merkitys

Puutiaisaivokuume ja borrelioosi ovat vakavia tauteja, ja ne voivat aiheuttaa jopa pysyviä haittoja. Puutiaisaivokuumeeseen on TBE-viruksen aiheuttama tauti ja siihen on saatavilla rokote. Borrelioosi on baktereri-infektio, jota voidaan hoitaa tehokkaasti antibiooteilla. Diagnostiikan parantamisen, hoidon ja rokottamisen kannalta on tärkeää tietää, missä ja kuinka paljon näitä sairauksia esiintyy. Puutiaiset ovat levinneet yhä pohjoisemmaksi todennäköisesti ilmastonmuutoksen seurauksena ja siksi epidemiologiselle tutkimukselle on tarvetta OYS:n alueella.

1.2 Tausta

1.2.1 Puutiaiset Suomessa

Suomen luonnossa esiintyy kaksi puutiaislajia *Ixodes ricinus* ja *Ixodes persulcatus*, jotka levittävät erilaisia tauteja (Metsi ym. 2015). Näistä taudeista laajimmin tunnetut ovat borrelioosi ja puutiaisaivokuume (Hytönen 2016). Puutiaisten välittämät infektiot on otettava yhä paremmin huomioon myös Pohjois-Suomessa, sillä ilmastonmuutoksen aiheuttama lämpimän ja kostean kauden piteneminen suosii puutiaisia ja niiden välittämiä tauteja (Hytönen 2016). Esimerkiksi maailman pohjoisimmat puutiaisaivokuume tapaukset onkin havaittu Simossa, jossa ensimmäiset havainnot viruksesta tehtiin vuonna 2008 (Metsi ym. 2015).

1.2.2 Borrelioosi

Borrelioosin aiheuttaa *Borrelia burgdorferi* -bakteeri (Stanek & Strle 2018). Bakteeri tarttuu puutiaisesta ihmiseen puutiaisen imiessä verta. Borrelioosi ei tartu välittömästi puutiaisen pureman hetkellä. Yleensä tartunta vaatii yli 12 tunnin altistuksen, mutta joissain tapauksissa tauti voi ilmetä, vaikka punkki olisi poistettu 6 tunnin sisällä purema-hetkestä (Stanek & Strle 2018). Lounais-Suomessa Seilin saarella tehdyssä tutkimuksessa borreliaa esiintyi 25 % aikuisista punkeista (Sormunen ym. 2016). Nymfeillä vastaava

lukema oli 16 %. Borrelioosi aiheuttaa erilaisia kliinisiä taudinkuvia. Suomessa lapsille tyypillisiä ovat iholla tartunnan jälkeen ilmenevä erythema migrans ja taudin subakuutissa vaiheessa mahdollisesti ilmenevät neurologiset oireet (Saxén 2016). Neurologiset oireet voivat ilmetä esimerkiksi kasvohermolhalvauksena, mutta ne voivat myös olla epämääräisiä, kuten päänsärkyä ja väsymystä. Myös borrelioosista johtuvaa niveltulehdusta esiintyy Suomessa jonkin verran. Borrelioosin muut ilmenemismuodot, kuten sydänoireet, ovat harvinaisia lapsilla.

1.2.3 TBE eli puutiaisenkefaliitti

Puutiaisten levittämä TBE-virus aiheuttaa useimmiten oireettoman infektion (Pulkinen ym. 2018). Oireinen infektio on kuitenkin vakava tauti, joka voi aiheuttaa erilaisia taudinkuvia, joista käytetään yhteisnimitystä puutiaisaivokuume. Puutiaisaivokuumeen taudin vakavuuteen vaikuttaa paljon viruksen alatyypin. Esimerkiksi eurooppalainen alatyypin johtaa kuolemaan vain noin 0.5-2 % tapauksista, kun taas Kaukoidän alatyypin on tappava jopa 40 % tapauksista. Siperian alatyypillä kuolleisuus jää näiden väliin noin 2-3 prosenttiin (Pulkinen ym. 2018). Oireinen tauti on usein kaksivaiheinen, ja taudin puhkeamiseen menee keskimäärin noin 8 päivää puutiaisen puremasta (Riccardi ym. 2019). Taudin ensimmäisessä vaiheessa tyypillisiä oireita ovat lievä kuume, päänsärky, huonovointisuus, oksentelu ja lihassärky. Osalla tauti etenee toiseen vaiheeseen. Toisessa vaiheessa voi erityisesti lapsilla esiintyä aseptista aivokalvontulehdusta. Lisäksi tauti voi ilmetä meningoencefaliittina, velttohalvauksena tai Guillain-Barré -tyyppisenä halvauksena. Puutiaisaivokuume tartuntojen määrä Suomessa on lisääntynyt viime vuosikymmeninä, ja samalla se on levittäytynyt maantieteellisesti uusille alueille. Kun 1990-luvun alussa puutiaisaivokuumeen sairasti vuosittain vain muutama, oli vastaava lukema vuosina 2010-2012 keskimäärin neljäkymmentä tapausta vuosittain (Metsi ym. 2015).

2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Ilmaston lämpenemisen ja puutiaisten esiintymisen muutoksen vuoksi lasten borrelioosi- ja TBE-tapaukset voivat yleistyä Pohjois-Suomessa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää puutiaisten aiheuttamien tautien epidemiologista muutosta OYS:n alueella lapsipotilailla

1.1.1996-14.7.2019. Tutkimuksen kohteena ovat alle 16-vuotiaiden lasten borrelioosi ja puutiaisaivokuumeidiagnoosit. Hypotesimme on, että puutiaisten epidemiologinen muutos ja siirtyminen pohjoiseen, lisää merkittävästi puutiaisten välittämiä tauteja lapsipotilailla OYS:n alueella.

3. TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

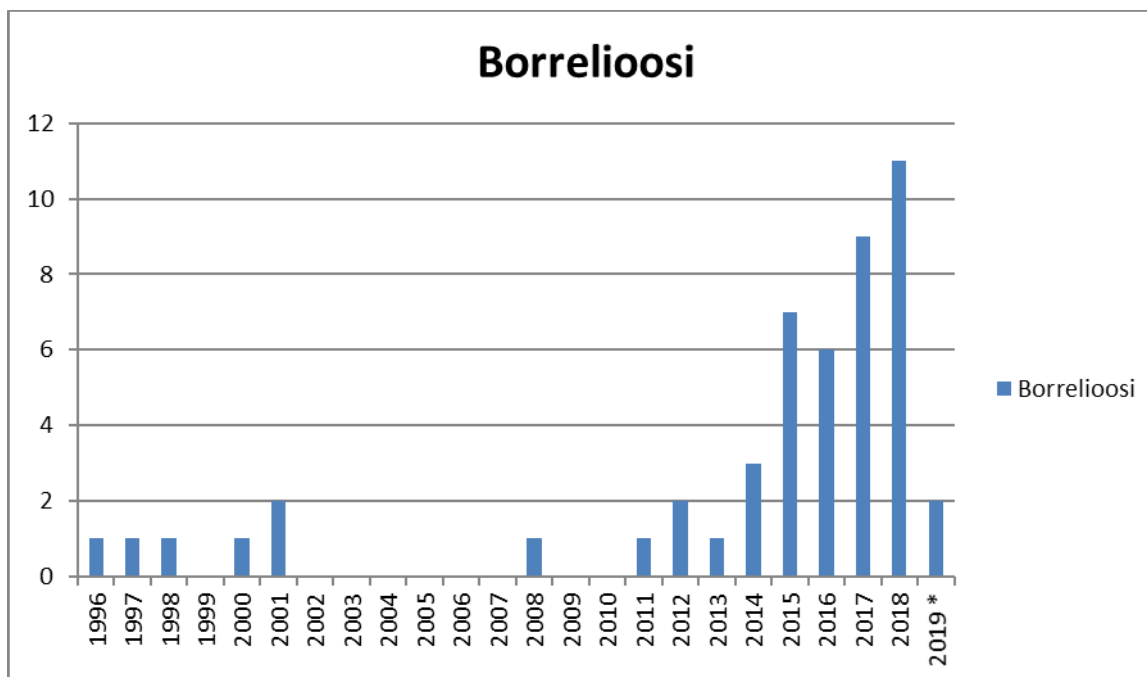
Tutkimuksessa kerättiin poistoilmoitusrekisteristä 1.1.1996-14.7.2019 OYS:n lastenkliniikassa hoidetut borrelioosi ja puutiaisaivokuume tapaukset. Potilaiden ikä rajattiin alle 16-vuotiaisiin lapsipotilaisiin. Tutkimuksessa selvitetään vuotuiset potilasmäärät, potilaiden ikä- ja sukupuolijakaumat, tarkemmat diagnoosit, käytetyt diagnoosimenetelmät, annettu hoito ja hoidon lopputulos. Tutkittavat tapaukset haettiin käyttämällä ICD-10 diagnoosikoodeja. Borreliosia haettiin koodilla A69.2 ja puutiaisaivokuumetta koodilla A84*. Todennäköinen tartuntapaikka kirjattiin, mikäli se oli sairauskertomukseen merkitty. Lisäksi kirjattiin potilaan nykyinen asuinpaikka.

4. TULOKSET

4.1 Vuosittaiset potilasmäärät

4.1.1 Borrelioosi

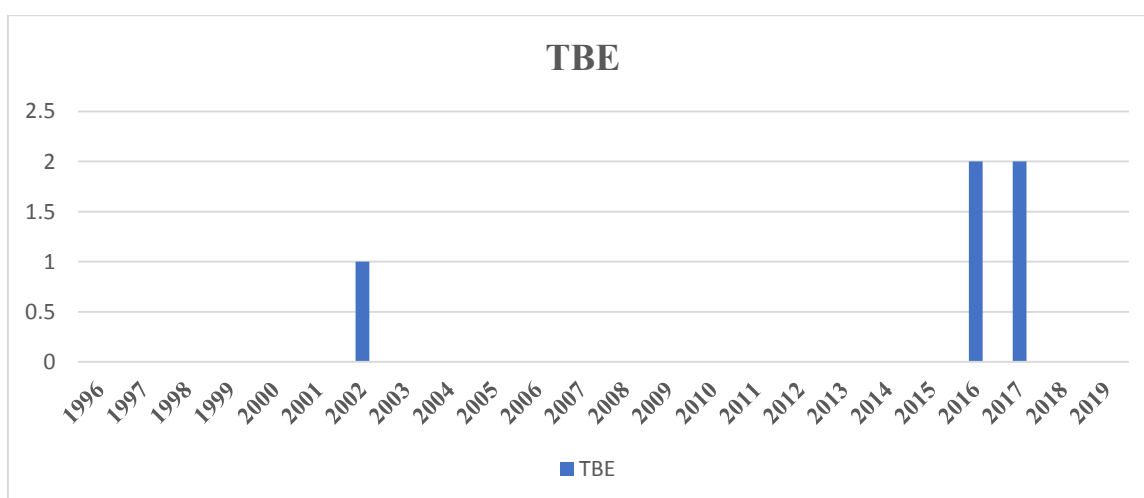
Oulun yliopistollisessa sairaalassa hoidettuja borreliositapauksia oli tämän tutkimuksen seuranta-aikana 1996-2019 yhteensä 49 lasta tai nuorta. Ennen vuotta 2014 vuosittaisia tapauksia on ollut nollasta kahteen. Tämän jälkeen borrelioosiin sairastuneiden potilaiden määrät OYS:ssa lisääntyvät ja noin kymmenkertaistuvat vuoteen 2018 mennessä (kuva 1).



Kuva 1 Borrelioosi tapausten vuosittainen määrä lasten ja nuorten klinikassa 1996-2019. *Vuoden 2019 tilasto kattaa tapaukset vain heinäkuulle saakka.

4.1.2 Puutiaisaivokuume

Puutiaisaivokuumeeseen hoitoa annettiin tutkimuksen seuranta-aikana OYS:ssa ainoastaan viidelle potilaalle (kuva 2). Neljä tapausta viidestä todettiin 2016-2017. Kyseessä on lähinnä yksittäistapaukset, eikä puutiaisaivokuumeen epidemiologisesta muutoksesta alueella voida vetää tulosten perusteella johtopäätöksiä.



Kuva 2 TBE tapausten vuosittainen määrä lasten ja nuorten klinikassa 1996-2019

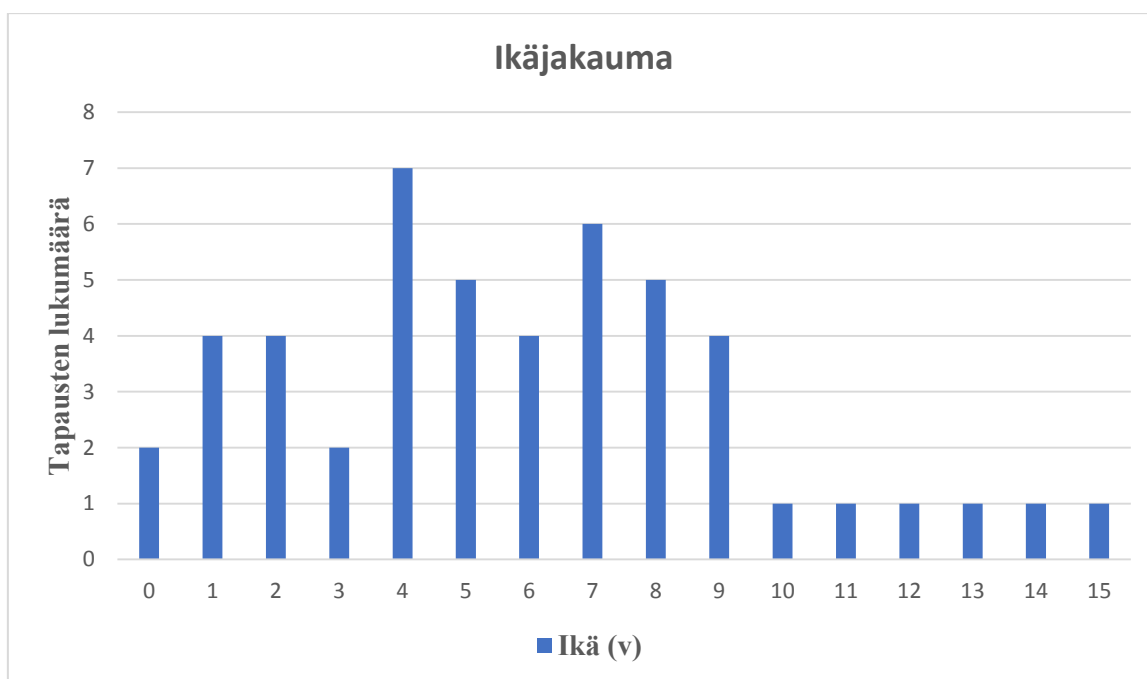
4.2 Ikä- ja sukupuolijakauma

4.2.1 Borrelioosi

Borrelioosiin sairastuneissa potilaissa molempia sukupuolia esiintyy lähes yhtä paljon (taulukko 1). Ikäjakaumassa havaitaan, että tässä tutkimuksessa borrelioosiin sairastuneista potilaista selvä enemmistö (90 %) on alle 10-vuotiaita (kuva 3).

Taulukko 1 Borrelioosi sukupuolijakauma

	Määrä	Osuus (%)
Poika	25	51
Tyttö	24	49
Yhteensä	49	100



Kuva 3 Borrelioosi tapausten ikäjakauma

4.2.2 Puutiaisaivokuume

Puutiaisaivokuumeeseen sairastuneista potilaista poikia oli kaksi ja tyttöjä kolme. Ikäjakaumassa hajonta on melko suurta, eikä mitään tiettyä sairastumisikää ole pääteltävissä. Potilaat olivat 3-12 vuotiaita. Sairastumisiän keskiarvo oli 5,8.

4.3 Taudinkuvat

Tässä tutkimuksessa borrelioosin varhaisen vaiheen diagnoosit eli erythema migrans (EM), ja sen ohella esiintyvä muu oireisto, kuten epämääräinen kuumeilu ja päänsärky, olivat selvänä enemmistönä kattaen 78 % kaikista tapauksista (taulukko 2). Myöhäisemmän vaiheen diagnoosit, joissa taudin aiheuttamat oireet ovat selvästi monimuotoisempia ja vakavampia, olivat huomattavasti harvinaisempia. Puutiaisaivokuumeen taudinkuvat on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 2 Borrelioosin taudinkuvat

Diagnoosi	Tapausten lukumäärä	Osuus (%)
<i>Varhainen vaihe</i>		
Erythema migrans pelkkänä oireena	22	45
Borrelian aiheuttama muu oireisto (Päänsärky, kuumeilu ym.)	16	33
<i>Myöhäisempi vaihe</i>		
Borrelia facialispareesi	2	4,1
Borrelia artriitti	3	6,1
Borrelia kardiitti tai av blokki	1	2,0
Borrelia meningiitti	1	2,0
Myöhäisborrelioosi	1	2,0
Borrelia keratiitti	1	2,0
Borrelia meningoencefaliitti	1	2,0
Borrelia facialispareesi ja meningiitti	1	2,0
Yhteensä	49	100

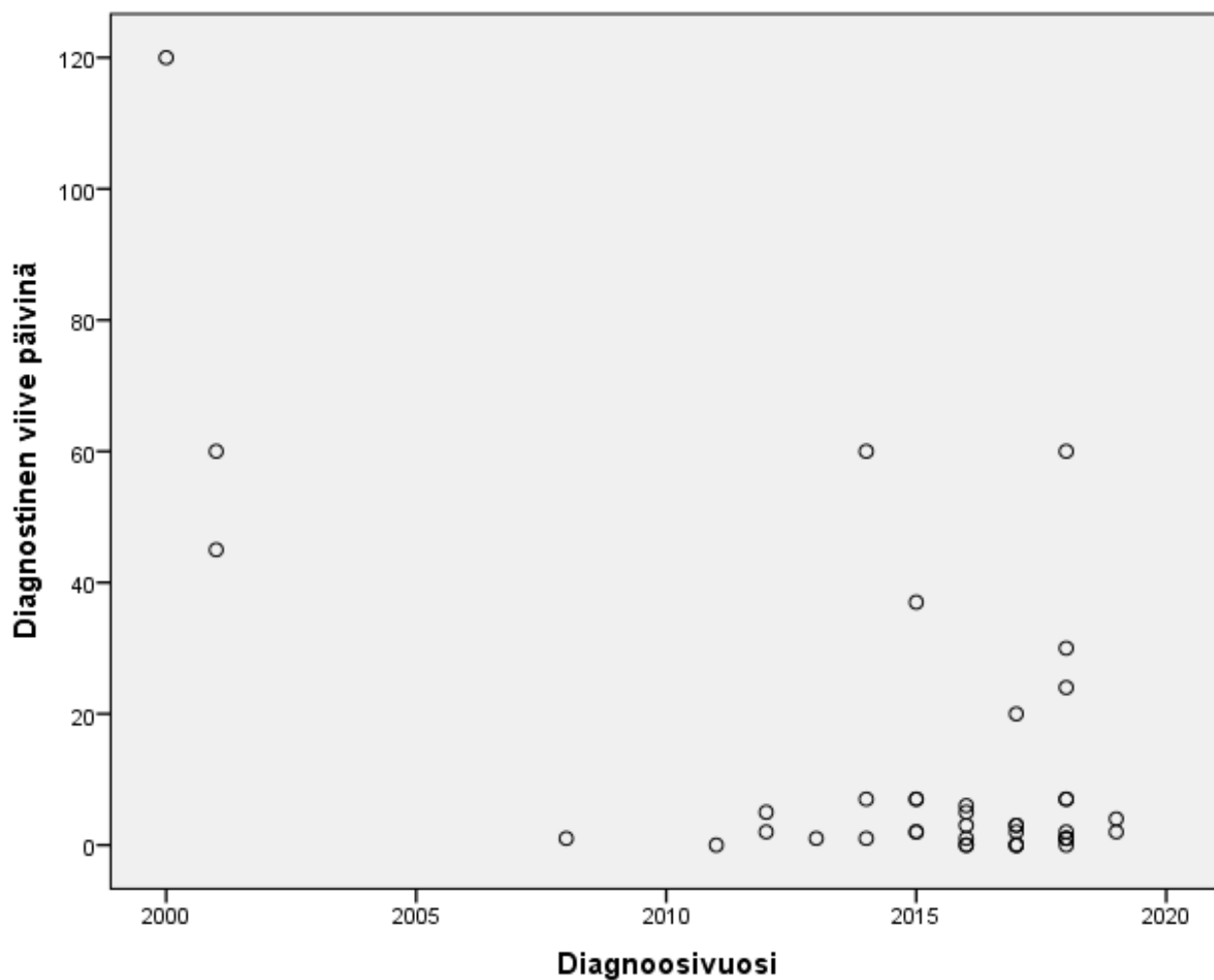
Taulukko 3 TBE:n taudinkuvat

Diagnoosi	Määrä	Osuus (%)
TBE enkefaliitti	1	20
TBE meningiitti ja enkefaliitti	1	20
TBE muu oire	3	60
Yhteensä	5	100

4.4 Diagnostinen viive ja käytetyt diagnoosimenetelmät

4.4.1 Borrelioosi

Borrelioosin diagnostinen viive oireiden alusta diagnoosiin oli tässä tutkimuksessa määritettävissä 41 tapauksessa. Diagnostisen viiveen keskiarvo oli 13 päivää ja keskihajonta 24 päivää. Vaikka borrelioosi on selvästi yleistynyt, ei diagnostisen viiveen osalta ole havaittavissa diagnostiikan paranemisesta johtuvaa lyhentymistä (kuva 4). Borrelioosin diagnostiikan välineinä käytettiin kliinisen oireiston ohella yleisesti myös serologisia laboratorio tutkimuksia (taulukko 4). Pään MRI-kuvaus otettiin yhdeksältä potilaalta. Näistä kolmessa tapauksessa löydökset olivat poikkeavia ja borrelioosiin viittaavia.



Kuva 4 Borrelioosin diagnostinen viive tutkimuksen aikana 1996-2019

Taulukko 4 Borrelioosin diagnostiset menetelmät

Menetelmä	Lukumäärä	Osuus (%)
Serologia	19	39
Pelkkä kliininen oirekuva ilman laboratorio tutkimuksia	21	43
Laboratorio löydökset jääneet negatiivisiksi	9	18
Yhteensä	49	100

4.4.2 Puutiaisaivokuume

Puutiaisaivokuume tapauksissa diagnostinen viive oli määritettävissä kolmessa tapauksessa. Viiveet olivat 14, 24 ja 28 päivää. Puutiaisaivokuumeidiagnoosi varmistettiin jokaisessa tapauksessa laboratorio tutkimuksia hyväksi käyttäen (taulukko 5). Pään MRI-kuvaus otettiin OYS:ssa kolmelta potilaalta. Näistä yhdessä tapauksessa löydökset olivat poikkeavia ja viittasivat TBE-enkefaliittiin.

Taulukko 5 TBE:n diagnostiset menetelmät

Menetelmä	Lukumäärä	Osuus (%)
Serologia	5	100
Serologia ja PCR	0	0
Yhteensä	5	100

4.5 Tartuntapaikka

4.5.1 Borrelioosi

Borrelioosin tartuntapaikkoja on eritelty taulukossa 6. PPSHP:n alueella selkeästi lukumääräisesti eniten borrelioositartuntoja tapahtui Oulun kaupungin alueella (N = 22). Raahen kaupungissa (N = 5) ja Tupoksen alueella Limingassa (N = 4).

Taulukko 6 Borrelioosin tartuntapaikat

Tartuntapaikka	Lukumäärä	Osuus (%)
PPSHP:n alueella	40	82
OYS-ERVA (ei PPSHP)	2	4,1
Muu tartuntapaikka	7	14
Yhteensä	49	100

4.5.2 Puutiaisaivokuume

Puutiaisaivokuumeseen sairastuneista potilaista yksi oli saaneet tartunnan Kemian alueelta. Yksi tartunta oli tapahtunut Kokkolan alueella. Ainoa varmasti PPSHP:n alueella tapahtunut tartuntatapaus oli Raahen saaristosta. Kahden potilaan osalta tartuntapaikka jäi epäselväksi. Nämä potilaat olivat kotoisin Oulusta ja Kemijärveltä.

4.6 Lääkehoito

Borrelioosin hoitona annettiin lähes poikkeuksetta antibioottilääkitystä. Vain yhdessä tapauksessa merkintää antibioottilääkityksestä ei löytynyt. Potilaista 71 % sai ainoastaan suun kautta annettuja antibiootteja. Suonensisäisesti annettavia antibioottilääkityksiä sai 27 % potilaista (taulukko 7). Antibiootihoidon kesto oli yleensä kaksi tai kolme viikkoa (yhteensä 78 % kaikista tapauksista). Tarkemmat tiedot antibiootihoidon kestoista löytyvät taulukosta 8.

Taulukko 7 Borrelioosin antibioottihoito

Annettu AB-hoito	Määrä	Osuus (%)
<i>Varhaisen vaiheen hoito</i>		
Amoksisilliini p.o	29	59,2
Doksisykliini p.o	3	6,1
Atsitromysiini p.o	1	2,0
Amoksisilliini + klavulaanihappo ja amoksisilliini p.o	2	4,1
<i>Myöhäisemmän vaiheen hoito</i>		
Keftriaksoni i.v	4	8,2
Rocephalin i. v	2	4,1
Keftriaksoni i. v + amoksisilliini p.o	2	4,1
Keftriaksoni i.v + doksisykliini p.o	2	4,1
Rocephalin i.v + doksisykliini p.o	1	2,0
Rocephalin i.v + amoksisilliini p.o	1	2,0
Keftriaksoni i.v + doksisykliini p.o	1	2,0
Ei AB-hoitoa	1	2,0
Yhteensä	49	100

Taulukko 8 Borrelioosin antibioottihoidon kesto

AB-hoidon kesto (d)	Lukumäärä	Osuus (%)
Alle 14	3	6,1
14	27	55,1
15-20	2	4,0
21	11	22,4
Yli 21	3	6,1
Ei tietoa/Ei AB-hoitoa	3	6,1
Yhteensä	49	100

4.7 Osastohoito

Borrelioosiin sairastuneista potilaista osastohoitoa sai 11 potilasta (22 %). Näistä 2 potilasta sai myös tehohoitoa. Osastohoidonkeston keskiarvo oli 6,7 päivää (SD 7,2). Tehohoito kesti molemmissa tapauksissa 3 päivää. Tehohoidon syynä olivat toisessa tapauksessa kardiitti ja AV-blokki. Toisessa tapauksessa syynä oli potilaan kouristaminen.

Puutiaisaivokuumeeseen sairastuneista potilaista osastohoitoa sai 3 potilasta (60 %). Yhden potilaan osalta tietoa mahdollisesta osastohoitojaksosta Kokkolassa ei ollut saatavilla. Akuutin vaiheen osastohoitojaksojen kestot olivat 4, 7 ja 12 päivää. Yksi tapauksista sairastui TBE:n jälkioireena hoitoresistenttiin epilepsiaan, mikä aiheutti lähes kahden vuoden osastohoidon tarpeen.

4.8 Hoidon lopputulos

Borrelioosiin sairastuneista potilaista 43 (88 %) parantui ilman jälkioireita. Hoito oli kesken tai sen lopputuloksesta ei ollut tietoa kahdella (4,0 %) potilaalla. Jälkioireita sai neljä (8,2 %) potilasta. Jälkioireet olivat monimuotoisia epämääräisiä neurologisia oireita ja esimerkiksi pääkipua ja huonovointisuutta. Epäselväksi jäi myös, että liittyivätkö nämä oireet todellisuudessa borrelioosiin. Kahdella potilaalla jälkioireita hoidettiin kahden viikon doksisykliinikuurilla.

Puutiaisaivokuumeeseen sairastuneista potilaista kolme (60 %) parantui ilman jälkioireita. Kaksi (40 %) potilasta sai sairauden aiheuttamia vaikeita jälkioireita. Toisessa tapauksessa sairauden jälkitila aiheutti hoitoresistentin epilepsian, ja toisessa tapauksessa oireina olivat tasapainohäiriöt ja lihasatrofia.

5. POHDINTA

Tutkimuksen tulokset vahvistavat, että puutiaisten välittämien tautien määrä on lisääntynyt OYS:n alueella selkeästi tutkimus ajanjakson aikana. Borrelioositapausten selvä lisääntyminen vuodesta 2014 eteenpäin voisi selittyä ilmastonmuutoksen aiheuttamalla puutiaisten levittäytymisellä pohjoiseen. Aiheuttaakseen infektiota puutiaisten täytyy olla myös *Borrelia burgdorferi*- bakteerin kantajia. Tutkimuksissa on havaittu tämän patogeenin esiintyvän Suomessa useammin *Ixodes persulcatus* lajin puutiaisissa kuin *Ixodes ricinus* lajin puutiaisissa (Laaksonen ym. 2018). Oulun alueella juuri *Ixodes persulcatus* on dominoiva puutiaislaji, mikä voi entisestään lisätä borrelioosi tartuntojen riskiä.

Koko suomen väestössä borrelioosi tapausten määrä on noin viisinkertaistunut 1995-2018 (THL 2019a). Muutos on saman suuntainen tämän tutkimuksen tuloksen kanssa, vaikka se ei olekaan aivan niin suuri eikä kasvu tapahdu pelkästään viiden viimeisen vuoden aikana. Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että 1980- ja 1990-luvulla Pohjois-Euroopassa talvet muuttuivat leudommaksi ja tämä ilmastonmuutos näyttäisi lisänneen sekä TBE:n että borreliosin ilmaantuvuutta Tukholman alueella (Lindgren ja Gustafson 2001). Jatkuvan ilmaston lämpenemisen seurauksena tämä muutos voisi olla tapahtumassa nyt Oulun korkeudella. Tulevaisuudessa onkin varauduttava tapausten määrän kasvuun myös puutiaisaivokuumeen osalta.

Kun puutiaisten välittämien tautien määrä kasvaa, on nämä taudit otettava huomioon entistä useammin erotusdiagnostisina vaihtoehtoina. Erityisesti borreliosin osalta nopealla diagnoosilla ja potilaan hoidolla voidaan välttää borreliosin myöhäisemmän vaiheen hankalia taudinkuvia. Tutkittaessa syitä borreliosin hoidon viivästymisellä Yhdysvalloissa on selvinnyt, että suurin yksittäinen syy oli potilaiden viivästynyt sairauden tuntemus ensimmäisten oireiden ilmaannuttua (Hirsch ym. 2018). Erityisen merkittäväksi nousi potilaiden uskomus, että borrelioosiin liittyy aina rengasmainen keskeltä puhdas maalitaulumainen ihottuma. Kun diagnostista viivettä oli, johtui se useimmin väärästä diagnoosista. Tuon tutkimuksen valossa myös Suomessa tulisi korostaa oikean tiedon levittämisen merkitystä puutiaisten aiheuttamiin tauteihin liittyen. Jos kyse on lapsipotilaista, erityisen suuri merkitys on vanhempien tietoisuuden lisäämisellä.

Paras tapa välttää puutiaisten välittämien tautien haittoja on pyrkiä ennalta ehkäisemään niitä mahdollisimman hyvin. Borrelioosiin ei ole saatavilla rokotetta, mutta on monia yksinkertaisia tapoja, joita kaikki voivat käyttää yrittääkseen välttää tartuntaa. Paras tapa olisi välttää kokonaan altistumista puutiaisten puremille, mutta mikäli se ei ole mahdollista voidaan yrittää riskialueilla käyttää suojaavia vaatteita tai puutiaiskarkotteita (Wormser ym. 2006). Koska borrelioosi ei myöskään tartu välittömästi puutiaisen puremista, voidaan taudin tarttumista ehkäistä poistamalla puutiainen ajoissa ja oikea oppisesti. Tämän vuoksi olisi tärkeää tiedottaa ihmisiä säännöllisten silmämääräisten puutiaistarkastusten hyödyllisyydestä. Koska varsinkaan pienet lapset eivät tähän itse pysty, olisi vanhempien hyvä tarkistaa lasten iho aina sen jälkeen, kun lapset ovat leikkineet esimerkiksi heinikossa tai muualla puutiaistartunnan riskialueella. Jos puutiainen löytyy iholta, oikea oppiseen irrottamiseen paras keino on käyttää kaareutuvia pihtejä (Needham 1985). Puutiaiseen tulisi tarttua niin lähellä ihoa kuin se on mahdollista ja vetää puutiainen pois tasaisella voimalla. Purema-alue tulisi myös desinfioda ennen puutiaisen poistoa ja sen jälkeen. On olemassa myös näyttöä, että borrelioosi infektoita voitaisiin ehkäistä antamalla kerta-annos doksisykliiniä 72 tunnin sisällä puutiaisen puremasta (Nadelman ym. 2001).

Vaikka puutiaisaivokuumeen osalta ei tässä tutkimuksessa havaittu merkittävää epidemiologista muutosta, on tilannetta tärkeää jäädä seuramaan jatkossa taudin vakavan luonteen vuoksi. Erityisen merkittävää tästä tekee se, että puutiaisaivokuumeeseen on olemassa toimiva rokote. Rokotteella voidaan ehkäistä noin yhdeksän kymmenestä puutiaisaivokuumeetapauksesta (THL 2019b). PPSHP:n alueella kansallisessa rokotusohjelmassa TBE-rokotteen saavat sellaiset henkilöt, jotka asuvat vakinaisesti tai kesäasunolla Raahen edustalla Preiskarin saarella (THL 2019b). Lisäksi OYS-ERVA alueella TBE-rokote kuuluu kansalliseen rokotusohjelmaan Simossa ja Kemin eteläisissä kaupungin osissa. Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL) suosittelee harkitsemaan rokotuksen hankkimista, jos liikkuu luonnossa yli 4 viikon ajan sellaisilla alueilla, joissa ilmaantuvuus ylittää 5 tapausta 100 000 asukasta kohti (2019c). Kolmen rokotteen sarja kansallisen rokoteohjelman ulkopuolella on kuitenkin melko kallis. Tällä hetkellä hinta on yhteensä noin 150 euroa. Tällä on varmasti huomattava rokotushalukkuutta vähentävä vaikutus. Esimerkiksi Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että rokottamattomat ihmiset olisivat keskimäärin valmiita maksamaan TBE-rokotesarjasta noin 46 euroa (Slunge 2015).

Tässä tutkimuksessa suurin osa borrelioosiin sairastuneista potilasta oli alle 10-vuotiaita. Tämä havainto vahvistaa aiempia tutkimustuloksia, muiden tutkimusten, joissa on havaittu ilmaantuvuuden olevan lapsilla huipussaan 5-9 vuotiailla (Enkelmann ym. 2018, Septfons ym. 2019). Syy miksi ilmaantuvuus kohdistuu juuri tähän ikäluokkaan voisi olla se, että tuossa iässä lapset leikkivät paljon ulkona altistuen näin enemmän puutiaisten puremille. Pienemmät lapset eivät todennäköisesti myöskään huomaa puutiaisen puremaa niin helposti tai osaa toimia oikein sen sattuessa.

Tässä tutkimuksessa osalle borrelioosiin sairastuneista potilaista jäi sairauskertomusten mukaan jälkioireita hoidosta huolimatta. Näissä tapauksissa oli kuitenkin epäselvää, liittyivätkö potilaiden oireet sairastettuun borrelioosiin. Osaa potilaista pyrittiin hoitamaan vielä doksisykliinikuurilla. Tutkittaessa doksisykliinin käyttöä neuroborreliosin jälkioireiden hoidossa on kuitenkin havaittu, ettei doksisykliinillä ole potilaiden oireita helpottavia tai heidän elämän laatuaan parantavia vaikutuksia (Sjöwall ym. 2012). Borrelioosiin liittyvät jälkioireet ja niiden hoito näyttäisivät vielä vaativan lisää tutkimusta. Tässä tutkimuksessa 40 % puutiaisaivokuumeeseen sairastuneista potilaista sai vaikeita jälkioireita. Tämä iso osuus, oireiden vakavuus ja hoidon hankaluus korostavat entisestään TBE-rokotusten tärkeyttä alueilla, joissa TBE-virusta kantavia puutiaisia esiintyy.

Borreliosin hoitoon oli tutkittavilla potilailla käytetty sekä suun kautta annettavia että suonensisäisiä antibiootti valmisteita. Ainakin aikuispotilailla suun kautta annettu doksisykliini on kuitenkin tutkimuksissa havaittu neuroborreliosin hoidossa yhtä tehokkaaksi kuin suonensisäisesti annettu keftriaksoni (Ljøstad ym. 2008). Suosimalla doksisykliinin käyttöä voitaisiin siis vähentää tarvetta suonensisäisten antibioottien käytölle. Merkittävä doksisykliinin käyttöä vähentävä tekijä on ollut käytön rajoitus alle 8-vuotiailla lapsilla hampaiden värjäytymisriskin vuoksi. Kuitenkin on olemassa jonkin verran tutkimus näyttöä, ettei doksisykliini aiheuttaisi hampaiden värjäytymistä muiden tetrasykliinien tapaan (Cross ym. 2016).

Puutiaisten välittämien tautien yleistyessä OYS:n alueella tulee varmistaa, että terveydenhuollon ammattilaisilla on riittävät valmiudet ennaltaehkäistä, tunnistaa ja hoitaa näitä tauteja myös Pohjois-Suomessa. Näihin tauteihin olisikin hyvä kiinnittää jatkossa entistä enemmän huomiota myös lääketieteellisessä koulutusohjelmassa.

LÄHDELUETTELO

- Cross R, Ling C, Day NP, McGready R & Paris DH (2016). Revisiting doxycycline in pregnancy and early childhood--time to rebuild its reputation? *Expert Opinion on Drug Safety* 15(3):367-82
- Enkelmann J, Böhmer M, Fingerle V, Siffczyk C, Werber D, Littmann M ym. (2018). Incidence of notified Lyme borreliosis in Germany, 2013–2017. *Scientific Reports* 8(14976).
- Hirsch AG, Herman RJ, Rebman A, Moon KA, Aucott J, Heaney C ym. (2018). Obstacles to diagnosis and treatment of Lyme disease in the USA: a qualitative study. *BMJ Journals* 8(6).
- Hytönen J (2016). Tiesitkö tämän puutiaisten levittämistä taudeista? *Duodecim; Lääketieteellinen Aikakauskirja* 132(13):1260-8.
- Laaksonen M, Klemola T, Feuth E, Sormunen JJ, Puisto A, Mäkelä S ym. (2018). Tick-borne pathogens in Finland: comparison of *Ixodes ricinus* and *I. persulcatus* in sympatric and parapatric areas. *Parasit Vectors* 11(1):556
- Lindgren E & Gustafson R (2001). Tick-borne encephalitis in Sweden and climate change. *The Lancet* 358(9275):16-18.
- Ljøstad U, Skogvoll E, Eikeland R, Midgard R, Skarpaas T, Berg Å & Mygland Å (2008). Oral doxycycline versus intravenous ceftriaxone for European Lyme neuroborreliosis: a multicentre, non-inferiority, double-blind, randomised trial. *The Lancet* 7(8):690-5.
- Metsi J, Vuorela, M, Kantele A, Kuusi M & Oksi J (2015). Puutiaisaivokuume Suomessa 2010-2012. *Duodecim; Lääketieteellinen Aikakauskirja* 131(15):1367-75.
- Nadelman RB, Nowakowski J, Fish D, Falco RC, Freeman K, McKenna D ym. (2001). Prophylaxis with Single-Dose Doxycycline for the Prevention of Lyme Disease after an *Ixodes scapularis* Tick Bite. *The New England Journal of Medicine* 345(2):79-84.
- Needham GR (1985). Evaluation of Five Popular Methods for Tick Removal. *Pediatrics* 75(6):997-1002.
- Pulkkinen LIA, Butcher SJ & Anastasina M (2018). Tick-Borne Encephalitis Virus: A Structural View. *Viruses* 10(7).
- Riccardi N, Antonello RM, Luzzati R, Zajkowska J, Di Bella S & Giacobbe DR (2019). Tick-borne encephalitis in Europe: a brief update on epidemiology, diagnosis, prevention, and treatment. *European Journal of Internal Medicine* 62:1-6.
- Saxén H (2016) Borreliosis. Teoksessa Rajantie J, Heikinheimo M & Renko M (toim.): Lastentaudit. *Duodecim, Helsinki*.
- Septfons A, Goronflot T, Jaulhac B, Roussel V, De Martino S, Guerreiro S ym. (2019). Epidemiology of Lyme borreliosis through two surveillance systems: the national Sentinelles GP network and the national hospital discharge database, France, 2005 to 2016. *Eurosurveillance* 24(11).
- Sjöwall J, Ledel A, Ernerudh J, Ekerfelt C & Forsberg P (2012). Doxycycline-mediated effects on persistent symptoms and systemic cytokine responses post-neuroborreliosis: a randomized, prospective, cross-over study. *BMS Infectious Diseases* 12(186).
- Slunge D (2015). The Willingness to Pay for Vaccination against Tick-Borne Encephalitis and Implications for Public Health Policy: Evidence from Sweden. *PLoS One* 10(12).
- Sormunen JJ, Klemola T, Vesterinen E, Vuorinen I, Hytönen J, Hänninen J ym. (2016). Assessing the abundance, seasonal questing activity, and *Borrelia* and tick-borne encephalitis virus (TBEV) prevalence of *Ixodes ricinus* ticks in a Lyme borreliosis endemic area in Southwest Finland. *Ticks and Tick-borne Diseases* 7(1):208-215.

- Stanek G & Strle F (2018). Lyme borreliosis – from tick bite to diagnosis and treatment. *FEMS Microbiology Reviews* 42(3):233-258.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (2019a). Tartuntatautirekisterin tilastotietokanta. https://sampo.thl.fi/pivot/prod/fi/ttr/shp/fact_shp?row=area-12260&column=time-12059&filter=reportgroup-12465. Luettu 5.8.2019
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (2019b). TBE-rokote eli "punkkirokote". [päivitetty 18.6.2019] <https://thl.fi/fi/web/rokottaminen/rokotteet/puutiaisaivotulehdusrokote-eli-tbe-rokote#rokote>. Luettu 5.8.2019
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (2019c). Rokotusohjelman ulkopuoliset TBE-rokotukset. [päivitetty 21.2.2019] <https://thl.fi/fi/web/rokottaminen/rokotteet/puutiaisaivotulehdusrokote-eli-tbe-rokote/rokotusohjelman-ulkopuoliset-tbe-rokotukset>. Luettu 17.7.2019.
- Wormser GP, Dattwyler RJ, Shapiro ED, Halperin JJ, Steere AC, Klempner MS ym. (2006). The Clinical Assessment, Treatment, and Prevention of Lyme Disease, Human Granulocytic Anaplasmosis, and Babesiosis: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases* 43(9):1089-134.