

TUIJA LEINO

infektioepidemiologian dosentti,
ylilääkäri
THL, Terveysturvallisuus-osasto

JUSSI SANE

FT, infektioepidemiologian
dosentti, johtava asiantuntija
THL, Terveysturvallisuus-osasto

Kuka tarvitsee puutiaisaivokuumerokotteen?

- Puutiaisaivokuumeen riski on suurin esiintymisalueella marjastavilla ja sienestävillä sekä suunnistajilla ja koiran omistajilla.
- Suomessa tartuntariski on suurin saaristossa ja Ahvenanmaalla, mutta pieniä suuren riskin alueita on muuallakin. Keski-Euroopassa matkailuva voi altistua virukselle esimerkiksi vaellusretkillä.
- Nykysäilytyksen mukaan lapsia kannattaa rokottaa kolmesta ikävuodesta alkaen, sillä lievistäkin taudista saattaa jäädä jälkioireita, kuten keskittymisvaikeuksia.
- Iäkkäät tarvitsevat tehosteita jopa kolmen vuoden välein, alle 50-vuotiaille riittää kymmenen vuoden tehosteväli.

KIRJALLISUUTTA

- 1 Lindquist L, Vapalahti O. Tick-borne encephalitis. Lancet 2008;371:1861–71.
- 2 Laaksonen M, Sajanti E, Sormunen JJ ym. Crowdsourcing-based nationwide tick collection reveals the distribution of Ixodes ricinus and I. persulcatus and associated pathogens in Finland. Emerg Microbes Infect 2017;6:e31.
- 3 Charrel RN, Attoui H, Butenko AM ym. Tick-borne virus diseases of human interest in Europe. Clin Microbiol Infect 2004;10:1040–55.

Puutiaisaivokuume (puutiaisaivotulehdus, Kumlingen tauti, tick borne encephalitis, TBE) on flaviviruksiin kuuluvan viruksen aiheuttama aivotulehdus. Virus leviää kahden eri puutiaislajin puremasta: Suomessa ja Pohjoismaissa yleisempi on Ixodes ricinus, mutta virusta levittää myös maassamme laajalti esiintyvä Ixodes persulcatus eli taigapunkki (1,2).

Virus tarttuu punkin syljistä muutamassa minuutissa jo pureman alkuvaiheessa. Myös punkkien nymfit ja toukat voivat levittää virusta eikä niiden puremaa yleensä havaita. Tartunnan voi saada lisäksi infektoituneen lehmän, vuohen tai lampaan pastöroimattomasta maidosta (3–5).

Taudinkuva ja diagnostiikka

Puutiaisaivokuume on taudinkuvaltaan kaksivaiheinen. Taudin itämisaika on tavallisimmin viikosta kahteen, mutta vaihteluväli voi olla parista vuorokaudesta kuukauteenkin. Ensioireina potilaalla on kuumeilua, väsymystä ja sairauden tunnetta noin 4–7 päivää (1).

Varsinaiseen aivotulehdukseen sairastuu 20–30 % taudin ensimmäisen vaiheen sairastaneista. Aivotulehdus ilmenee yleensä noin viikon (vaihteluväli 3–21 vrk) kuumeettoman jakson jälkeen. Oireina esiintyy kuumetta, päänsärkyä, niskajäykkyyttä, valon arkuutta, pahoinvointia ja joskus myös muita neurologisia oireita, kuten tajunnan häiriöitä, kouristuksia tai halvausoireita (1,8).

Kuolleisuus puutiaisaivotulehdukseen on 0,5–1 %. Isolle osalle sairastuneista jää pitkäkestoisia jälkioireita ja 2–10 %:lle pysyviä keskushermosto-oireita. Tavallisia jälkioireita ovat ärtyneisyys, muisti- ja keskittymisvaikeudet, kuulovauriot, raajan halvaukset ja lihasheikkous (1,8).

Diagnosi perustuu vasta-ainesten osoittamiseen verestä tai selkäydinnesteestä. Yleensä IgM-luokan vasta-ainetasot nousevat ensin ja IgG-vaste voidaan osoittaa selvästi neurologisten oireiden ilmaannuttua taudin toisessa vaiheessa. IgM-tasot saattavat pysyä korkeina kuu-kausien ajan infektio jälkeen, IgG-vasta-aineet säilyvät nykytiedon mukaan koko eliniän (9).

Riskialueet Suomessa

Suomessa puutiaisaivokuumetta esiintyy etenkin saaristossa ja rannikkoalueilla. Alueet, joilla virusta esiintyy, ovat usein hyvin rajoittuneita,

Isolle osalle sairastuneista jää pitkäkestoisia jälkioireita.

TBE-virusta on kolmea eri tyyppiä: eurooppalainen eli läntinen, siperialainen ja Kaukoidän tyyppi. Suomessa esiintyy sekä eurooppalaista että siperialaista tyyppiä. Kaukoidän virustyyppin aiheuttama infektio on tutkimusten mukaan selvästi vakavin. On myös viitteitä siitä, että siperialainen virustyyppi aiheuttaa vaikeamman taudinkuvan useammin kuin läntinen tyyppi (6,7). Tutkimuksia taudin vakavuuden ja virustyyppin yhteydestä tarvitaan kuitenkin lisää.

Virustyyppit ovat perimältään niin lähellä toisiaan, että vasta-aineet ristireagoivat hyvin. Suomessa käytössä olevat TBE-rokotevalmisteet suojaavat kaikilta virustyypeiltä.

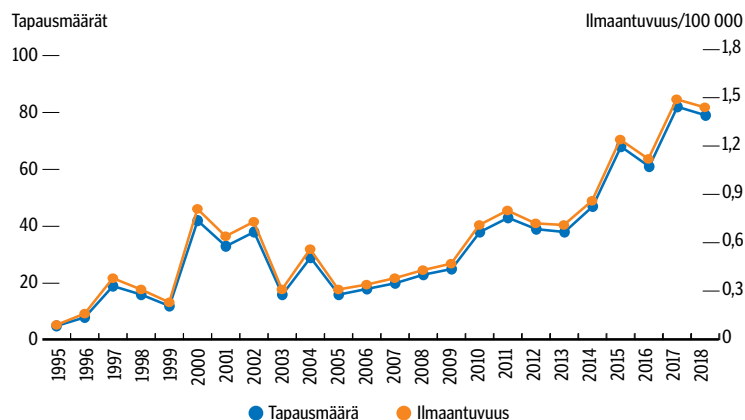
- 4 Brockmann SO, Oehme R, Buckenmaier T ym. A cluster of two human cases of tick-borne encephalitis (TBE) transmitted by unpasteurised goat milk and cheese in Germany, May 2016. Euro Surveill 2021;23(15):17-00336.
- 5 Kerlic J, Adicova M, Steffjkovicova M ym. Slovakia reports highest occurrence of alimentary tick-borne encephalitis in Europe: Analysis of tick-borne encephalitis outbreaks in Slovakia during 2007–2016. Travel Med Infect Dis 2018;26:37–42.



KUVIO 1.

Puutiaisaivotulehdustapaukset Suomessa

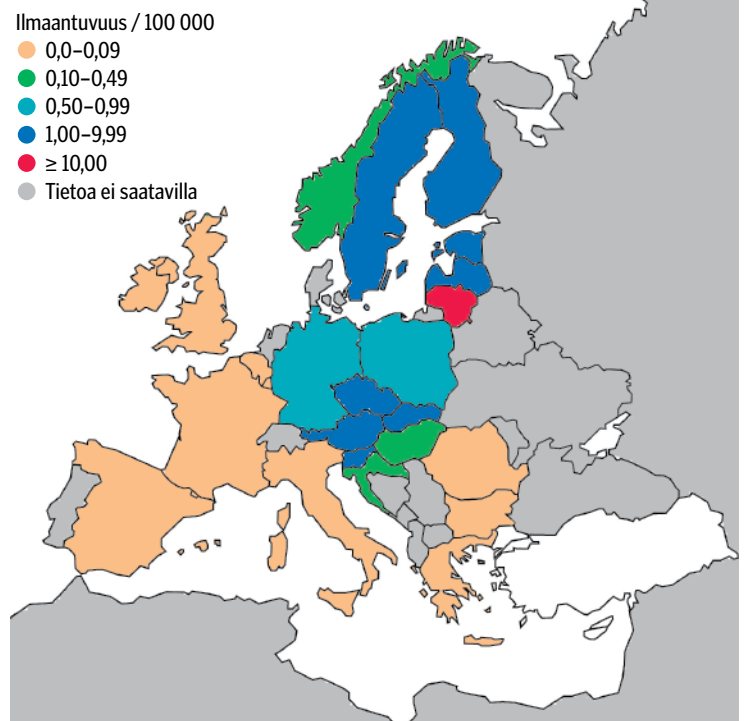
Lähde: THL:n tartuntatautirekisteri



KUVIO 2.

Puutiaisaivotulehduksen ilmaantuvuus Euroopassa vuonna 2017 (EU ja EEA-maat)

Lähde: <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>



esimerkiksi kaupunginosia, yksittäisiä saaria tai järvien rantaseutuja. Suurimmassa osassa Suomea taudin riski on hyvin pieni.

Viime vuosina tapauksia on ilmoitettu tartuntatautirekisteriin noin 70 vuosittain, mikä on selvästi enemmän kuin aiemmin. Vuonna 2018 tapauksia todettiin 79 ja ilmaantuvuus oli 1,4/100 000 asukasta. Vielä 2010–14 tapausmäärät vaihtelivat 38:n ja 48:n välillä (kuvio 1).

Ahvenanmaalla ilmaantuvuus on edelleen yli 25/100 000, vaikka kansallista rokotusohjelmaa on toteutettu siellä vuodesta 2006. Tämä todennäköisesti heijastaa rokottamattomien riskiä, sillä rokotusten kattavuus ei ole sataprosenttinen. Suurin ilmaantuvuus on viime vuosina ollut Paraisilla: vakinaisten asukkaiden parissa viiden vuoden (2013–17) ajalta laskettuna 22/100 000, kesäasukkaat mukaan lukien vieläkin suurempi, 49/100 000 (10).

Merkittäviksi riskialueiksi ovat viime vuosikymmenen aikana nousseet myös Lappeenrannan ympäristö (etenkin Sammonlahti), Kemini-Simon rannikkoseutu sekä Kotkan ja Raahen saaristo. Lisäksi Lohjanjärven ranta-alueilla Lohjalla, Kirkkonummella ja Raaseporissa ilmaantuvuus on kasvanut merkittävästi. Tapauksia on todettu yhä enemmän pääkaupunkiseudullakin, vaikka keskimääräinen ilmaantuvuus on vielä vähäinen (alle 1/100 000). Ajantasaaiset ilmaantuvuustiedot löytyvät THL:n verkkosivuilta (www.thl.fi).

Epidemiologian muutoksiin vaikuttavat useat tekijät. Lisääntynyt tietoisuus ja diagnostiikka selittävät osaltaan tapausmäärien kasvua. On myös arveltu, että tauti on Suomessa ollut ali-diagnosoitu, sillä lievät tapaukset eivät välttämättä ole tulleet ilmi. Puutiaisten määrän lisääntyminen ja niiden aktiivisuuskauden piteneminen sääolosuhteiden muuttuessa ovat myös saattaneet kasvattaa ilmaantuvuutta viime aikoina (11). Taudin lisääntyminen esimerkiksi Etelä-Suomessa ennustettiin ilmastomuutosmallin avulla jo kaksi vuosikymmentä sitten (12).

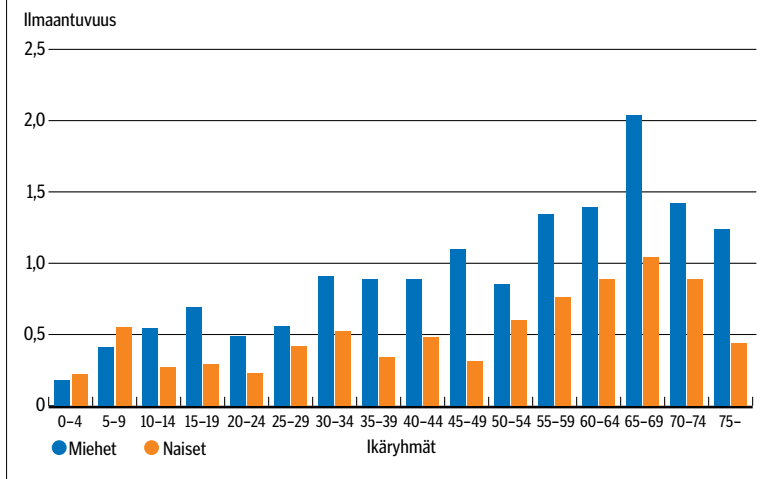
Puutiaisten isäntälajien, kuten pikkujyrsijöiden ja mm. peuraeläinten populaatioiden muutokset vaikuttavat epäsuorasti tautitapausten määrään (13,14) (Jussi Sane, julkaisematon havainto). Yksittäisiä tapauksia todetaan usein alueilta, joista ei sittemmin juurikaan löydy virusta. Muuttolintujen, etenkin maasta ruokansa keräilevien lajien, kuten laulurastaiden, musta-



KUVIO 3.

Puutiaisaivotulehdukseen sairastuneiden ikä- ja sukupuolijakauma Suomessa

Lähde: THL:n tartuntatautirekisteri



- 6 Jääskeläinen A, Tonteri E, Pieninkeroinen I ym. Siberian subtype tick-borne encephalitis virus in Ixodes ricinus in a newly emerged focus, Finland. *Ticks Tick Borne Dis* 2016;7:216–23.
- 7 Kuivanen S, Smura T, Rantanen K ym. Fatal tick-borne encephalitis virus infections caused by Siberian and European subtypes, Finland, 2015. *Emerg Infect Dis* 2018;24:946–8.

rastaiden ja punarintojen, tiedetään kuljettavan infektoituneita puutiaisia (15–17) ja näin siirtävän virusta uusille alueille (13). Geneettisesti hyvinkin samankaltaisia viruksia voi löytyä satojen kilometrien päästä toisistaan (18). Aina virus ei kuitenkaan pysty leviämään uudella alueella (12).

Matkailijan kannalta merkityksellinen voi olla myös tartuntareitti suoliston kautta.

Matkailijan riski Euroopassa

Luonto- ja vaellusmatkailijan kannattaa muistaa, että TBE-virusta tavataan laajalti Euroopassa (kuvio 2). Euroopan tautikeskuksen (ECDC) tutkimuksen mukaan vuosina 2012–16 tapauksia raportoitiin lähes 12 500 yhteensä 23 maasta (19). Taudin ilmaantuvuus oli suurin Baltian maissa: Liettuaissa 15,6, Latviassa 9,5 ja Virossa 8,7/100 000. Tutkimuksen tapauksista lähes 40 % raportoitiin Tšekistä ja Liettuaista.

Tapausmääriin vaikuttaa rokotusten yleisyys eri maissa. Esimerkiksi Itävallassa tapauksia on enää vähän, sillä lasten rokotusohjelma alkoi jo vuonna 1981 ja sen kattavuus on yli 90 %. Matkailijan tartuntariski siellä ei todennäköisesti

ole kuitenkaan vähäisempi kuin aikaisemmin.

Ruotsissa tautia esiintyy etenkin rannikko-seudulla, mukaan lukien Tukholman saaristo, sekä sisämaassa isojen järvien ranta-alueilla. Keski-Euroopassa Etelä-Saksan alueet, Itävalta, Sveitsi, Slovakia ja Slovenia kuuluvat perinteisiin riskialueisiin. Riski kannattaa näillä alueilla pitää mielessä etenkin, jos oleskelee luonnossa esimerkiksi vaeltamassa. Vuoristossa 1 500 metrin yläpuolella riski on tosin pienempi kuin laaksoissa, ja tartunnat keskittyvät Keski-Euroopassa huhti- ja marraskuun väliseen aikaan (20,21). Muissa maissa tauti on harvinainen (kuvio 2).

Havainnollisena esimerkkinä on sanottu, että matkailijan TBE-tartunnan riski Keski-Euroopan endeemisellä alueella on samaa suuruusluokkaa kuin Plasmodium vivax -malarian saamisen riski Intiasta (1 : 3 000 – 1 : 25 000 matkailijaa) (20). Toisaalta riskin on arvioitu olevan pienempi kuin matkailijan lavantaudin mutta suurempi kuin Japanin aivokuumeen, vakavan meningokokkitaudin tai rabioksen riski Etelä-Aasiassa (20,21).

Matkailijan kannalta merkityksellinen voi olla myös TBE-viruksen tartuntareitti suoliston kautta. Vuosina 2007–16 Slovakiassa todettiin 26 näin levinnyttä tapausryvästymää (5). Tänä aikana todetuista tapauksista neljäsosassa tartuntareitti jäi löytymättä, 17 % sai tartuntansa ruoan tai juoman välityksellä ja 57 % puutiaisen puremasta (5). Suolistotartuntoja raportoitiin lähinnä maista, joissa lampaan ja vuohen usein pastöroimatonta maitoa käytetään ravintona. Tartuntariski on suurempi vuohen maidossa. Se on halvempaa ja siksi sitä sekoitetaan monesti lampaan maitoon. Slovakialainen turisteillekin myytävä herkku on lampaanmaitojuusto, ja tartuntoja on kuvattu tapahtuneen sen välityksellä (5). Juustojen ja maitojen kykyä toimia tartunnanlähteenä auttaa TBE-viruksen säilyminen taudinaiheuttamiskykyisenä jääkaappilämpötilassa.

Kuka sairastuu?

Ikä lisää sairastumisen ja etenkin vakavan taudinkuvan riskiä (1). Sairastuneiden keski-ikä ECDC:n keräämässä lähes 12 500 sairastuneen aineistoissa oli miehillä 47 vuotta ja naisilla 51 vuotta (19). Noin 6 800 eli 54 % potilaista oli 40–69-vuotiaita ja sairastuneista kolme viidesosaa oli miehiä. Myös Suomessa sairastuneiden

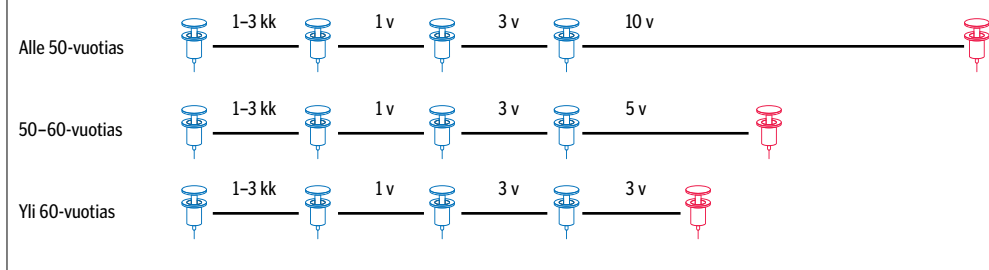
8 THL. Pitäisikö TBE-rokotusohjelmaa laajentaa? Puutiaisaivokuumerokotustyöryhmän raportti. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen työpapereita 44/ 2013. <https://www.julkari.fi/handle/10024/110860>.

9 Jääskeläinen A. Detection and molecular epidemiology of tick-borne encephalitis virus infections. Väitöskirja, Helsingin yliopisto. Helsinki; 2011.

- 10 THL. Puutiaisaivotulehduksen riskialueiden kartoitustulokset: <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit/taudit-ja-mikrobit/virusaudit/puutiaisaivotulehdus/puutiaisaivotulehduksen-riskialueiden-kartoitustulokset>
- 11 Semenza JC, Suk JE. Vector-borne diseases and climate change: a European perspective. *FEMS Microbiol Let* 2018;365(2).
- 12 Randolph SE, Rogers DJ. Fragile transmission cycles of tick-borne encephalitis virus may be disrupted by predicted climate change. *Proc Biol Sci* 2000;267:1741–4.
- 13 Jaenson T, Petersson E, Jaenson D ym. The importance of wildlife in the ecology and epidemiology of the TBE virus in Sweden: incidence of human TBE correlates with abundance of deer and hares. *Parasite Vector* 2018;11:477.
- 14 Jahfari S, de Vries A, Rijks JM ym. Tick-borne encephalitis virus in ticks and roe deer, the Netherlands. *Emerg Infect Dis* 2017;23:1028–30.
- 15 Waldenström J, Lundkvist Å, Falk KI ym. Migrating birds and tick-borne encephalitis virus. *Emerg Infect Dis* 2007;13:1215–8.
- 16 Lommano E, Dvorak C, Vallotton L, Jenni L, Gern L. Tick-borne pathogens in ticks collected from breeding and migratory birds in Switzerland. *Ticks Tick Borne Dis* 2014;5:871–82.
- 17 Kazarina A, Japiņa K, Keiss O ym. Detection of tick-borne encephalitis virus in *I. ricinus* ticks collected from autumn migratory birds in Latvia. *Ticks Tick Borne Dis* 2015;6:178–80.
- 18 Egyeda L, Ronaib Z, Danb A. Hungarian tick-borne encephalitis viruses isolated from a 0.5-ha focus are closely related to Finnish strains. *Ticks Tick Borne Dis* 2018;9:1064–8.
- 19 Beate J, Spiteri G, Warns-Petit E, Zeller H. Tick-borne encephalitis in Europe, 2012 to 2016. *Euro Surveill* 2018;23(45):1800201.
- 20 Chrdle A, Chmelik V, Ruzek D. Tick-borne encephalitis: What travelers should know when visiting an endemic country. *Hum Vacc Immunother* 2016;12:2694–9.
- 21 Steffen R. Epidemiology of tick-borne encephalitis (TBE) in international travellers to Western/Central Europe and conclusions on vaccination recommendations. *J Travel Med* 2016;23(4):1–10.
- 22 Tonteri E, Kurkela S, Timonen S ym. Surveillance of endemic foci of tick-borne encephalitis in Finland 1995–2013: evidence of emergence of new foci. *Euro Surveill* 2015;(37):30020.
- 23 Kollaritsch H, Paulke-Korinek M, Holzmann H, Hombach J, Björntun B, Barrett A. Vaccines and vaccination against tick-borne encephalitis. *Expert Rev Vaccines* 2012;11:1103–19.

 KUVIO 4.

Rokoteannokset ikäryhmittäin



joukko painottuu keski-ikäisiin ja sitä vanhempiin ja suurin osa on miehiä (kuvio 3).

THL:ssa on vuodesta 2007 haastateltu kaikki tartuntatautirekisteriin päätyvät puutiaisaivotulehdukseen sairastuneet, ellei taudinkuva-, rokotus- ja tartuntatietoja saada potilaskertomuksista. Haastattelujen perusteella tartuntariski on suurin rantalehdoissa, heinikoissa ja varvikoissa liikkuvilla marjastajilla, sienestäjillä, kalastajilla ja esimerkiksi suunnistajilla. Koska TBE-virusta kantavia puutiaisia on paljon saaristoissa, veneilijät ja mökkiläiset ovat yliedustettuina potilaiden joukossa. Myös koiran omistajia on sairastuneissa tavanomaista runsaammin. Ulkoiluttajat liikkuvat paljon luonnossa, ja eläin voi myös tuoda puutiaisen turkissaan sisälle.

On selvää, että vain oireiset tapaukset tulevat ilmi ja päätyvät rekistereihin. Lievät, vain yksivaiheiset kuumetaudit ilman aivo-oireista toista vaihetta eivät johda laboratoriotutkimuksiin. Tutkiakseen, jääkö myös keskushermosto-oireisia taudinkuvia diagnosoimatta, Tonteri ym. tutkivat TBE-vasta-aineet 1 957 suomalaispotilaasta, joiden taudinkuva sopi virusperäiseksi meningiitiksi tai enkefaliitiksi (22). TBE-vasta-aineita löytyi vain viideltä (2,5 promillea). Tulos viittaa siihen, että keskushermostoperäisiä taudinkuvia tuskin jää diagnosoimatta ainakaan laajassa mitassa.

Kaksi toisiaan vastaavaa rokotetta

Suomessa on käytössä kaksi rokotetta, Encepur ja TicoVac, joissa lähtökohtana on läntinen virustyyppi. Molemmat ovat inaktivoituja rokotetta eli sisältävät tapettua virusta, joka on kiinnitetty alumiiniyhdisteeseen. Kummastakin on erikseen valmiste lapsille.

TicoVac on itävaltalais-englantilaisena yhteistyönä kehitelty rokotetta, joka rekisteröitiin Itävallassa 1976. Valmistuksessa oli aluksi epäpuhtauteina mm. hiiren aivojen valkuaisainejäämiä sekä säilytysaineena tiomersaalia. Näistä on rokotteen kehittyessä päästy eroon. Encepur tuli käyttöön 1990-luvulla. Se on saksalaistutkijoiden kehittämä rokotetta, jota on paranneltu myöhemmin mm. poistamalla allergisia reaktiota aiheuttanut naudan gelatiini. Kummankin rokotteen virukset kasvatetaan kanan alkioissa ja inaktivoidaan formaldehydillä; sitä voi löytyä rokotteista jääminä.

Rokotteiden tehotutkimuksissa verrataan rokotettujen ja rokottamattomien sairastumisriskiä. TBE-rokotteilla näitä tutkimuksia ei ole tehty, vaan ne on hyväksytty käyttöön immunologisin perustein eli ottaen huomioon niiden kyvyn tuottaa neutralisoivia vasta-aineita ihmisessä (23). Laaja käyttö on kuitenkin mahdollistanut arviot rokotteen tehosta, kun tautitapaukset ovat vähentyneet. Itävallassa suojateho on ollut 95–97 %, kun on verrattu sairaalahoitoa vaativan taudin ilmaantuvuutta rokotetuissa ja rokottamattomissa (24).

Rokotteiden virukset ovat hyvin lähellä toisiaan, ja niiden on osoitettu tehostavan toisella valmistella aloitettua ohjelmaa (25–27). Kumpaakin rokotetta annetaan ensimmäisenä keväällä kaksi annosta. Kolmas annos annetaan yleensä seuraavana keväänä ennen TBE-kauden alkua. Kolmella annoksella rokotetta on voimassa kolme vuotta. Neljännen annoksen jälkeen suojan kesto on riippuvainen rokotetun iästä annoksen antohetkellä (kuvio 4).

Rokotteella tuotettuja vasta-aineiden pitoisuuksia on seurattu muun muassa Itävallassa,

- 24 Heinz FX, Holzmann H, Kundi M. Field effectiveness of vaccination against tick-borne encephalitis. *Vaccine* 2007;25:7559–67.
- 25 WHO. Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper. *Weekly epidemiological record* 2011;86:241–56.
- 26 Bröker M, Schöndorf I. Are tick-borne encephalitis vaccines interchangeable? *Expert Rev Vaccines* 2006;5:461–6.

Yli 50-vuotiailla rokotteen tehoa on pyritty parantamaan tiheämmällä tehosteikätaululla.

- 27 Prymula R, Pöllabauer EM, Pavlova BG ym. Antibody persistence after two vaccinations with either FSME-IMMUN Junior or ENCEPUR Children followed by third vaccination with FSME IMMUN Junior. *Hum Vaccin Immunother* 2012;8:736–42.
- 28 Paulke-Korinek M, Kundi M, Laaber B ym. Factors associated with seroimmunity against tick borne encephalitis virus 10 years after booster vaccination. *Vaccine* 2013;31:1293–7.
- 29 Konior R, Brzostek J, Poellabauer EM, Jiang Q, Harper L, Erber W. Seropersistence of TBE virus antibodies 10 years after first booster vaccination and response to a second booster vaccination with FSME-IMMUN 0.5 mL in adults. *Vaccine* 2017;35:3607–13.
- 30 Beran J, Lattanzi M, Xie F, Moraschini L, Galgani I. Second five-year follow-up after a booster vaccination against tick-borne encephalitis following different primary vaccination schedules demonstrates at least 10 years antibody persistence. *Vaccine*, verkossa ensin 1.2.2018. doi: 10.1016/j.vaccine.2017.12.081
- 31 Lindblom P, Wilhelmsson P, Fryland L ym. Factors determining immunological response to vaccination against tick-borne encephalitis virus in older individuals. *PLoS One* 2014;9:e100860
- 32 Andersson CR, Vene S, Insulander M, Lindquist L, Lundkvist A, Günther G. Vaccine failures after active immunisation against tick-borne encephalitis. *Vaccine* 2010;28:2827–31.
- 33 Demicheli V, Debalini MG, Rivetti A. Vaccines for preventing tick-borne encephalitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(1), CD000977.
- 34 Ipatti P, Tikkakoski T, Tuisku S. Puutiaisaivuumerokotuksen jälkeinen myeliitti. *Duodecim* 2012;128:307–10.

Tšekissä ja Puolassa (28–30). Etenkin alle 50-vuotiailla rokotetuilla vasta-ainepitoisuudet säilyvät suojaavalla tasolla kymmenen vuotta. Valmisteyhteenvedoista poiketen THL suosittelee heille 4. rokoteannoksen jälkeen kymmenen vuoden tehosteväliä (kuvio 4); Sveitsissä tällainen käytäntö on ollut voimassa jo vuodesta 2008. Immuunipuutteisille tehosteet annetaan kolmen vuoden välein.

Vaikka rokotamalla tuotetut vasta-ainepitoisuudet pienenevät samalla nopeudella iästä riippumatta, rokotevaste on iäkkäillä heikompi (23,31). Siksi heidän vasta-ainetasonsa laskevat alle suojaavan pitoisuuden aikaisemmin. Ruotsalaistutkijat testasivat 533 rokotetun 20–89-vuotiaan ahvenanmaalaisen seeruminäytteet ja huomasivat, että keskimäärin sama vasta-ainepitoisuus, joka iäkkäillä tutkimushenkilöillä vaati neljä rokoteannosta, saavutettiin 35 vuotta nuoremmille jo kolmella annoksella (31).

Pohjoismaissa on tutkittu rokotettujen läpimurtoinfektioita ja todettu niissä yleisesti yhteys rokotetun korkeaan ikään: 70 % läpimurtoinfektion saaneista oli yli 50-vuotiaita (32). Myös vähäinen rokoteannosten määrä on kytköksissä suurempaan riskiin (31). Siksi siis yli 50-vuotiailla rokotteen tehoa on pyritty parantamaan tiheämmällä tehosteikätaululla.

Rokotevalmisteet vastaavat toisiaan myös turvallisuuden suhteen (23,25). Cochrane-katsaus toteaa rokotteen olevan turvallisia satunnaisesti tutkittujen ja sokkoutettujen turvallisuustutkimusten perusteella (33). Ohimenevää punoitusta ja kipua pistoskohdassa ilmoitti alle puolet tutkituista ja noin joka kahdeskymmenes rokotettu sai kuumetta 38 °C tai enemmän (33).

Rokotteet ovat olleet hyvin siedettyjä myös laajassa käytössä rekisteröinnin jälkeen (25). Rokotuksen jälkeen on raportoitu yksittäisiä keskus- ja ääreishermoston sairauksia, kuten neuriitteja, Guillain-Barrén oireyhtymä sekä myeliittejä (8). Myös Suomessa on raportoitu yleistynyt myeliitti TBE-rokotuksen jälkeen (34). Vakavia allergisia reaktioita on ilmoitettu TBE-rokotteista, kuten lähes kaikista rokotteis-

Pitääkö lapset rokottaa?

Pikkulapsilla puutiaisaiivotulehdus on harvinaisen (1,19) (kuvio 3). Serologisissa tutkimuksissa Ahvenanmaalla heiltä ei myöskään löytynyt vasta-aineita, eli oireettomiakin tartuntoja on harvoin (8). ECDC:n ylläpitämään järjestelmään raportoitiin 2014–15 lähes 4 000 tapausta, joista 20 eli 5 promillea oli alle 3-vuotiailla lapsilla (35).

Lapsella diagnosoitu puutiaisaivuokume on yleensä lieväoireinen ja useimmin meningiitti, toisin kuin iäkkäillä, joilla tauti etenee herkemmin meningo-encefaliitiksi tai encefaliitiksi (1,19,36). Lasten pääoireita ovat kuume, päänsärky ja oksentelu (35–37). Aikaisemmin arvioitiin, että jonkinlaisia neurologisia jälkioireita jäi muutamalle prosentille lapsena puutiaisaivuokumeen sairastaneista (1).

Viime aikoina on kiinnitetty huomiota lapsilakin esiintyviin jälkioireisiin. Saksalaistutkimuksessa verrattiin 19:ää iältään 7–18-vuotiasta potilasta kaltaistettuihin verrokkeihin, kun sairastumisesta oli kulunut keskimäärin 3,2 vuotta (6 kk – 11 v) (38). Tutkittaville tehtiin useita erilaisia neurologisia kartoituksia ja merkittävää oli, että puutiaisaiivotulehduksen sairastaneilla oli mm. hidastumia EEG:ssä, keskittymisvaikeuksia, väsymystä sekä motorisia puhevaikeuksia useammin kuin verrokeilla.

Sveitsiläisessä katsausartikkelissa esitellään 103 artikkelin löydöksiä lasten oireista ja jälkiseurauksista (35). Osassa julkaisuista mainitaan kognitiivisista ongelmista, kuten oppimisvaikeuksista, vuosien kuluttua sairastumisesta, mutta tulkintaa vaikeuttaa usein vertailuasetelman puuttuminen. Artikkelissa päädyttiin toteamaan, että viimeaikainen kirjallisuus tukee aikaisempaa enemmän lasten rokotuksia, ainakin kolmesta ikävuodesta alkaen.

Itävallan ja Liettuan kansallisessa ohjelmassa rokotukset aloitetaan yksivuotiaille. Saksan riskialueilla rokotuksia suositellaan kolmesta ja Sveitsissä kuudesta ikävuodesta lähtien (35). Suomessa ja Ruotsissa ohjeistettiin aikaisemmin antamaan rokotteita vasta kouluikäisille, mutta kansallinen ohjelma riskialueilla alkaa nykyään lapsen täyttäessä kolme (www.thl.fi/rokokotukset). Itävallassa harkittiin alueellisesti rokotuksia jopa puolivuotiaille, mutta vaste oli huonompi etenkin rokotettujen äitien lapsilla (35).

- 35 Steffen F. Tick-borne encephalitis (TBE) in children in Europe: Epidemiology, clinical outcome and comparison of vaccination recommendations. *Ticks Tick Borne Dis* 2019;10:100–10.
- 36 Hansson ME, Orwell C, Engman ML ym. Tick-borne encephalitis in childhood: rare or missed? *Pediatr Infect Dis J* 2011;30:355–7.
- 37 Krbkova L, Stroblova H, Bednarova J. Clinical course and sequelae for tickborne encephalitis among children in South Moravia (Czech Republic). *Eur J Pediatr* 2015;174:449–58.
- 38 Schmolck H, Maritz E, Kletzin I, Korinthenberg R. Neurological, neurophysiological and electroencephalographic findings after European TBE in children. *J Child Neurol* 2005;20:500–8.
- 39 Zöldi V, Turunen T, Lyytikäinen O, Sane J. Knowledge, attitudes, and practices regarding ticks and tick-borne diseases, Finland. *Ticks Tick Borne Dis* 2017;8:872–7.
- 40 Imhoffa M, Hagedorna P, Schulzea Y ym. Sentinels of tick-borne encephalitis risk. *Ticks Tick-Borne Dis* 2015;6:592–600.

SIDONNAISUUDET

Tuija Leino, Jussi Sane: Ei sidonnaisuuksia.

Lasten rokotevalmisteet sisältävät vastaavaa liuosta kuin aikuisilla, mutta tilavuus on vain puolet aikuisen annoksesta. Lasten rokotevaste on parempi kuin aikuisten, ja siksi lapselle voi antaa rokotteen hänen ikänsä, eikä niinkään kokonsa määrittelemänä.

Lopuksi

THL on tutkinut ihmisten tietoisuutta, asenteita ja käytäntöjä liittyen puutiaisiin ja puutiaisai-vokuumeeseen taudin riskialueilla. Tulosten perusteella riskialueillakin asuvilla on selviä puutteita suojautumista koskevissa tiedoissa ja käytännöissä. Alle puolet vastaajista tiesi, että TBE-rokotus ei suojaa borrelioosilta ja vain 54 % vastaajista tiesi varmasti, että rokotus ei suojaa puutiaisten puremilta (39).

Riskialueilla rokotteen ottaminen on perusteltua, etenkin jos liikkuu paljon luonnossa. THL laskee seuranta-aineistosta ilmaantuvuuden pitkän ajan keskiarvoja ja pyrkii tunnistamaan alueet, joilla rokottaminen kannattaa. Alue tietenkin muuttuu riskialueeksi sitä mukaa kuin tautitapauksia siellä esiintyy, joten sairastuneiden määrään perustuva riskinarviointimenetelmä ei ole aukoton.

Viruslöydökset puutiaisista tai muista eläimistä saattavat kertoa lisääntyneestä tartuntariskistä, jo ennen kuin tapauksia edes ilmaantuu (40). Toisaalta ihmiset sairastuvat vain, jos he syystä tai toisesta liikkuvat usein tai paljon viruksen esiintymisalueilla. Riskiä arvioitaessa on huomioitava sekä tartunta-alueella asuvan väestön määrä että heidän käyttäytymisensä. Riskinarviointiprosessia voidaan jatkossa tukea puutiaisten tai muiden eläinten serologian tutkimuksin. ●

[ENGLISH SUMMARY](#) | www.laakarilehti.fi | in english
Who should be vaccinated against tick-borne encephalitis?

TUIJA LEINO, JUSSI SANE

TUIJA LEINO
Chief Physician
National Institute for Health and
Welfare

Who should be vaccinated against tick-borne encephalitis?

The risk of tick-borne encephalitis is highest in Finland in the coastal regions, the archipelago and on Åland island. Parainen, Kotka, Kemi, Simo and Raahe are coastal areas where vaccines are offered through the national programme. There are, however, also certain areas on the mainland where the risk of TBE has increased during the last years, for example in Lappeenranta and Lohja. The risk of TBE infection is highly dependent on behavioural factors: when patients have been interviewed, berry and mushroom picking or fishing on the shoreline are often mentioned. Also staying at a summer cottage, sailing or having a dog are frequently cited. Travellers, especially hikers, might contract the TBE virus in other parts of Europe. Baltic countries and central European countries such as Austria, Slovakia, Czech Republic, Slovenia, Germany, and Switzerland are endemic areas. Ticks are active from April to November. Ticks are transported by migrating birds, for example by thrushes, and genetically nearly identical viruses can be found hundreds of kilometres apart.

TBE cases, especially the most severe clinical forms of TBE, are more common in older age groups, with the highest number of cases occurring in those aged 65–69 years. However, during the last decade, the need to vaccinate small children has become more evident: cases are rare and commonly present with a milder clinical picture but there is increasing evidence that long term sequelae occur.

The two vaccines in use in Europe, Encepur and Ticovac, are safe and effective but require more doses when the elderly are vaccinated. Those over 60 years need a booster every three years while young adults are protected for 10 years after four vaccine doses.

Vaccination is important when spending time outdoors in meadows and forests and on shores in the endemic areas. The risk evaluation process is not optimal as risk areas are presently defined by human TBE cases. Field collection of ticks, for example, could indicate the risk earlier.