

Aivotulehdus (enkefaliitti, "aivokuume")

Lääkärikirja Duodecim

29.12.2021

Infektiosairauksien erikoislääkäri Veli-Jukka Anttila



- Yleistä aivotulehduksista
- Aivotulehduksen oireet
- Aivotulehduksen toteaminen
- Aivotulehduksen hoito ja ennuste
- Puutiaisaivotulehdus (puutiaisaivokuume, TBE)
- Puutiaisaivokuumeen ehkäisy
- Aivopaise (aivoabsessi)
- Muut hermoston tulehdukset
- Kirjallisuutta

Keskeistä

- Aivotulehdus eli enkefaliitti on aivokudoksen tulehdus, jonka aiheuttaja on yleisimmin virus, toisinaan bakteeri, hyvin harvoin jokin muu mikrobi. Suomessa todetaan vuosittain noin 200–300 aivotulehdusta.
- Aivotulehduksen oireita ovat äkillisesti alkaneet kuume, niskan jäykkyys, päänsärky ja pahoinvointi sekä vaihtelevat hermostoperäiset tai psyykkiset oireet, kuten poikkeuksellinen uupumus, tajunnan ja persoonallisuuden muutokset tai halvaukset. Tällaisten oireiden vuoksi on aina syytä hakeutua välittömästi lääkärin arvioon.
- Joihinkin viruksen aiheuttamiin aivotulehduksiin on olemassa lääkehoito (herpes-, vesirokko-, influenssavirus). Bakteeriperäisiä aivotulehduksia hoidetaan antibiooteilla.
- Puutiaisten levittämä virusperäinen TBE-aivotulehdus (tick-borne encephalitis, punkkiaivokuume, Kumlingen tauti) on lisääntymässä Suomessa (noin 70 tapausta vuodessa, yleisimmin heinä-elokuussa). Siihen ei ole lääkehoitoa, mutta sitä voidaan torjua rokotuksella.
- Aivotulehduksesta toipuminen on hidasta ja voi viedä kuukausia.

Yleistä aivotulehduksista

Suomessa todetaan noin 200–300 aivotulehdusta eli enkefaliittia vuosittain. Tauti on useammin viruksen kuin bakteerin aiheuttama. Yleisimpiä aiheuttajia ovat herpesvirukset, puutiaisenkefaliittivirus ja enterovirukset. Myös [influenssaan](#), [tuhkarokkoon](#), [vesirokkoon](#), sikotautiin ja [mononukleosiin](#) voi liittyä aivotulehdus.

Bakteereista aivotulehduksia aiheuttavat [mykoplasma](#), [listeria](#), [borrelia \(Lymen tauti\)](#) ja [tuberkuloosibakteeri](#) sekä alkueläimistä [toksoplasma](#). Kupan (syfiliksen) aiheuttama aivotulehdus on Suomessa nykyään Iharvinainen.

Kahdessa kolmasosassa aivotulehduksista taudin aiheuttajaa ei tunnisteta. Näiden oletetaan kuitenkin olevan pääasiassa virustauteja. Tässä kuvataan aivotulehduksen yleisiä piirteitä ja tarkemmin puutiaisaivotulehdusta. Muut kuvataan aiheuttajan mukaisissa Lääkärikirjan artikkeleissa.

Aivotulehduksen oireet

Aivotulehduksia aiheuttavat pääasiassa samat virukset kuin [aivokalvotulehduksiakin \(meningiittejä\)](#). Aivokudoksen tulehdusta epäillään, kun kuumetautiin liittyy niskan jäykkyyttä ja päänsärkyä sekä psykiatrisia tai neurologisia oireita. Taudinkuvassa voi olla ylenmääräistä uupumusta, tajunnan tilan tai ympäristön ymmärtämisen häiriöitä, persoonallisuuden muuttumista tai äkilliseen kuumetautiin liittyviä halvauksia. Pahoinvointikin on yleistä.

Nämä ovat oireita, joiden vuoksi on aina syytä hakeutua välittömästi lääkärin arvioon.

Aivotulehduksen kaltaisia oireita esiintyy muun muassa pään vammojen jälkeen, aivoverenvuodoissa ja -veritulpissa, joissakin kemikaalien tai lääkkeiden myrkytystiloissa ja joissakin [autoimmuunitaudeissa](#) sekä [verenmyrkytyksessä](#) yhtenä piirteenä.

Aivotulehduksen toteaminen

Aivotulehduksen diagnoosi tehdään taudin oireiden, aivojen magneettikuvauksen tai tietokonekerroskuvauksen sekä aivosähkökäyrän (EEG:n) perusteella.

Aivo-selkäydinnesteestä voidaan tehdä kemiallisia ja mikrobiologisia tutkimuksia. Viruksia siitä etsitään geenitesteillä (PCR-testeillä) ja joskus viljelyillä. Bakteerin aiheuttamat aivotulehdukset todennetaan yleensä viljelyllä.

Keskushermoston [borrelioosiin](#) käytetään veren vasta-ainetestä, geenitestiä ja ns. 13-kemokiinin määrittystä selkäydinnesteestä. Puutiaisaivotulehdus voidaan todeta verestä tehtävällä vasta-ainetestillä.

Aivotulehduksen hoito ja ennuste

Viruksen aiheuttamiin aivotulehduksiin on harvoin käytettävissä viruslääkettä. Viruksista vain herpesvirukseen, vesirokkovirukseen (varicella-zostervirukseen) ja influenssaviruksiin on tepsivä lääkehoito. Aivotulehduksen hoitoon käytetään asikloviiria, kun aiheuttaja on *Herpes simplex*- tai vesirokkovirus, ja oseltamiviiria, kun aiheuttaja on influenssavirus. Bakteerien ja toksoplasma-alkueläimen aiheuttamiin aivotulehduksiin käytetään mikrobien mukaan valittuja antibiootteja, ja niiden hoitoa kuvataan Lääkärikirjan niitä tauteja kuvaavissa artikkeleissa. Herpesvirus aiheuttaa myös [aivokalvotulehduksia](#) ilman aivokudoksen tulehdusta.

Aivotulehduksesta toipuminen on hidasta ja voi viedä useita kuukausia. Lopulta paraneminen on useimpien virusten aiheuttamissa taudeissa täydellinen. Iäkkäiden toipuminen esimerkiksi herpesviruksen aiheuttamasta taudista ja puutiaisaivokuumeesta ei ole yhtä hyvä kuin nuorempien.

Herpes simplex -virus voi aiheuttaa pysyviä aivovaurioita ja kuolemankin. Aikainen viruslääkehoito pienentää riskiä merkittävästi. Nuorimpien (alle 40-vuotiaiden) potilaiden ennuste on siinäkin hyvä. Lähes kaikki paranevat oireettomiksi, jos tauti tunnistetaan nopeasti ja lääkehoito aloitetaan ensimmäisen neljän oirepäivän aikana. Iäkkäillä herpesenkefaliitti on hoidosta huolimatta vakava. Joka kymmenes yli 50-vuotias on kuolemanvaarassa ja joka kolmannelle jää neurologisia jälkiöireita.

Puutiaisaivotulehdus (puutiaisaivokuume, TBE)

Puutiaisaivotulehduksesta käytetään myös nimityksiä punkkiaivokuume, TBE eli tick-borne encephalitis ja Kumlingen tauti. Punkit ovat niveljalkaisia hyönteisiä ja puutiainen on yksi laji punkkien joukossa (ks. kuva [1](#)). Taudin aiheuttava puutiaisten välittämä virus kuuluu flavivirusten heimoon. Sen sukulaisia ovat hyttysten levittämät [dengue](#)-, keltakuume- ja Japanin aivokuume -virukset sekä [zikavirus](#).

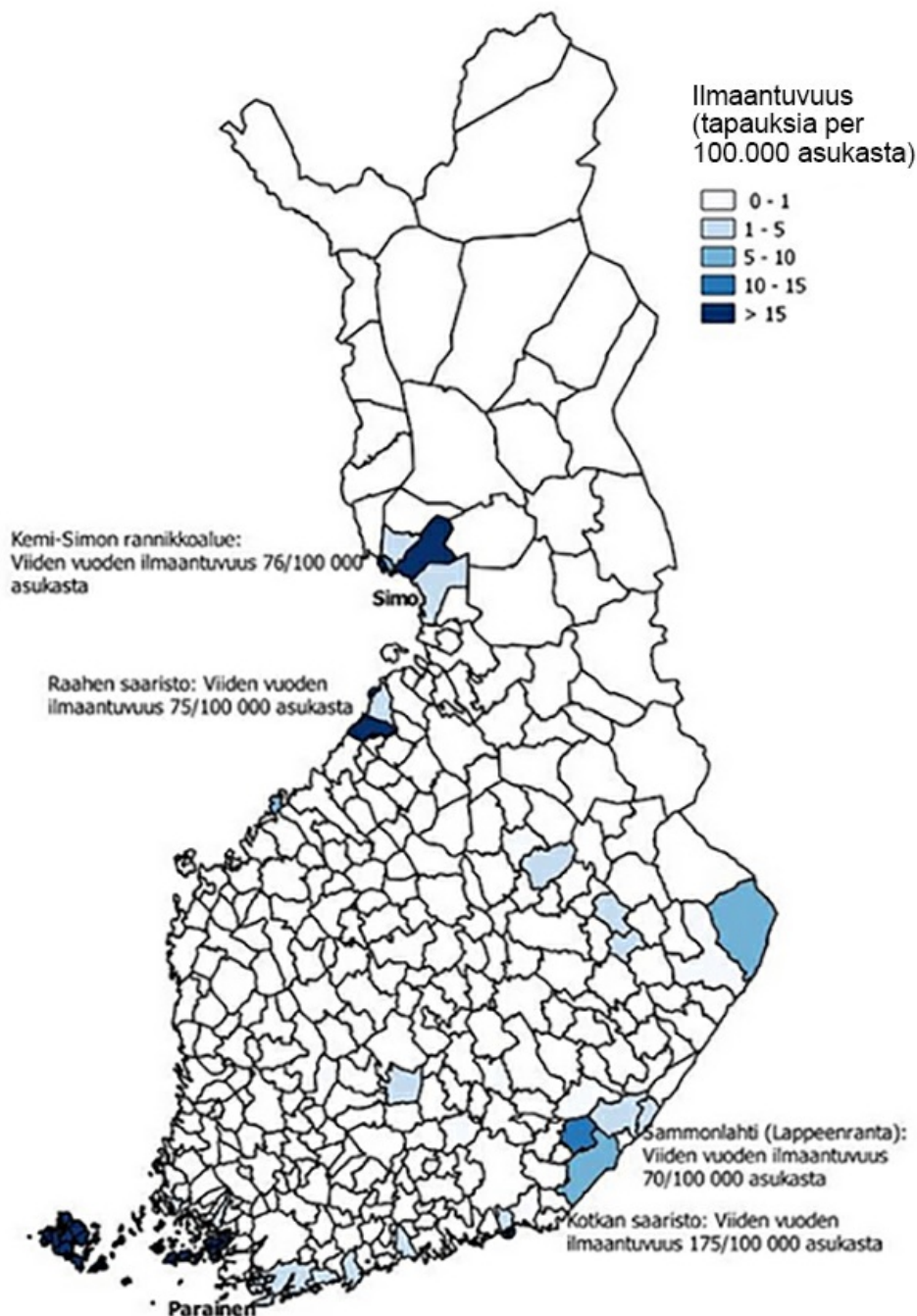


Kuva 1. Puutiainen selän ihossa. Punkki eli puutiainen, joka on imenyt verta ihosta.

Suurena ja pienennä napsauttamalla kuvaa

Puutiaisaivokuumetta esiintyy laajalla, Pohjoismaista, Baltiasta ja Keski-Euroopasta itään aina Japaniin asti ulottuvalla alueella. Viruksesta on kolme muotoa, joiden aiheuttamat taudit eroavat toisistaan vakavuudeltaan. Suomessa yleisin muoto aiheuttaa lievemmän taudin kuin itäinen muoto.

Tartunnan on 2000-luvun alussa saanut vuosittain noin 30 suomalaista, mutta vuosina 2015–2020 tartunnan saaneita oli 60–91 (91 vuonna 2020). Tartunnat on saatu pääasiassa Suomessa, jokunen Baltiassa. Yleisin tartuntakuukausi on ollut heinäkuu. Viime vuosien lisääntyminen on todellista ja liittyy puutiaisten isäntäeläinten (mm. myyrien, kauriiden ja hirvien) ja myös itse puutiaisen runsastumiseen ja taudin leviämiseen uusille alueille. Linnut (erityisesti rastaat) voivat kuljettaa puutiaisia. Tauti on yleisin Ahvenanmaan ja Turun saaristossa. Ahvenanmaalla arvioidaan joka 200:n punkin kantavan virusta. Vuonna 2018 tartunnoista 14 oli saatu Paraisilla ja 12 sille melko uudella alueella, Lohjanjärven rannoilla. Tartunnan voi saada myös Kemin ja Simon, Kotkan, Lappeenrannan ja Kuopion seudulta (ks. kuva [2](#)). Ahvenanmaalaisten rokottaminen maksutta vuodesta 2006 lähtien on vähentänyt Ahvenanmaalla saatujen tartuntojen osuuden yli puolesta alle viidesosaan.



Kuva 2. Puutiaisaivotulehduksen ilmaantuvuus Suomessa. Puutiaisaivotulehduksen (TBE:n) keskimääräinen vuosittainen ilmaantuvuus tartuntapaikan mukaan Suomen kunnissa 2013–2017. Lähde: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Puutiaisaivotulehduksen riskialueiden kartoitustulokset ¹

Suurena ja pienennä napsauttamalla kuvaa

Puutiaisten lempimaastoja ovat rantalehdot, heinikot ja varvikot. Tartuntoja todetaan huhtikuusta lokakuuhun loppukesään painottuen, huippuna heinä-elokuu. Korkea ikä lisää sairastumisriskiä, ja tilastoissa keski-ikäisiä miehiä on runsaimmin.

Tartunta saadaan punkin pureman välityksellä. Noin joka viides saa tartunnan ja taudin, kun virusta kantanut punkki puree, eli jokaista 1 000:tta punkin puremaa kohti tapahtuu yksi tartunta.

Sama punkki levittää [Lymen borrelioosia](#). Toisin kuin Lymen borrelioosin, aivotulehdusviruksen tartunta voi tapahtua heti, kun punkki on kiinnittynyt ihoon.

Taudinkuva on usein, mutta ei aina, kaksivaiheinen. Esivaihe on noin 1–2 viikon kuluttua punkin puremasta tuleva kuume lihassärkyineen. Kun nämä oireet ovat olleet poissa jo useita päiviä, ilmaantuu osalle potilaista [aivokalvotulehduksen](#) oireet. Kolmasosalle

niistä, jotka saavat esioireena kuumetaudin, tulee erilaisia hermosto-oireita aina halvaukseen ja tajuttomuuteen saakka, jolloin kyseessä on aivokudoksen tulehdus.

Tauti on vakavampi iäkkäillä. Pikkulasten infektiot ovat lieviä, lähinnä pelkkiä kuumetauteja.

Harvempi kuin joka sadas sairastunut kuolee. Vuonna 2015 kuoli Suomessa kaksi henkilöä. Kolmasosalle aivotulehdukseen sairastuneista jää kuukausiksi väsymystä ja eriaisteisia tuntohäiriöitä, ja noin 5 %:lle jää pysyvä neurologinen haitta.

Puutiaisaivokuumeen ehkäisy

Puutiaisaivokuumeeseen ei ole lääkehoitoa. Sitä vastaan on kaksi rokotetta (Encepur®, TicoVac®). Maksuttoman rokotuksen saavat runsaan punkkikannan alueilla asuvat tai kesiään viettävät (ks. luettelo alla). Muiden on itse kustannettava rokotus. Aikuisen rokotesarja maksaa valmisteesta riippuen n. 100–123 € (v. 2019). Alkusarjassa on kolme rokotuskertaa vuoden aikana. Tehosteannos tarvitaan 3 vuoden kuluttua ja sen jälkeen harvemmin. Jatko riippuu henkilön iästä (ks. THL [1](#)). Rokotuksen antama suojateho on n. 90 %. Lyhytaikainen pistoskohdan kipu ja lyhyt kuumereaktio, samat kuin useimmilla rokotteilla, ovat ainoat merkittävät todetut haitat.

Kansallisen ohjelman maksuttomiin rokotteisiin ovat oikeutettuja 3 vuotta täyttäneet ja sitä vanhemmat henkilöt, jotka asuvat vakinaisesti tai kesäasunnossa seuraavilla alueilla:

- Ahvenanmaalla
- Kemin eteläisissä kaupunginosissa
- Kotkan saaristossa
- Kustavissa
- Lappeenrannan Sammonlahden kaupunginosassa
- Raahen edustalla Preiskarin saaressa
- Paraisilla
- Simossa
- Lohjanjärven saaristoalueella

Terveyden ja Hyvinvoinninlaitos päivittää riskialueita vuosittain ja sosiaali- ja terveysministeriö vastaavasti päättää suositella näiden perusteella kansallisen rokotusohjelman mukaiset maksuttomat rokotukset riskialueiden asukkaille.

Riskialueilla oleskeleville suositellaan rokotetta omakustanteisesti. Rokote on tarpeen vain henkilöille, jotka oleilevat ja liikkuvat luonnossa kesäaikana vähintään 4 viikon ajan. Katso THL:n taulukko [Puutiaisaivotulehduksen esiintyvyys ja rokotussuositukset tartuntapaikkakunnittain](#) [2](#).

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) suosittaa rokottamista myös luontomatkailijoille, jotka suuntaavat maihin, joissa tartunnan voi saada (esimerkiksi Ruotsin rannikolle, Baltiaan ja Keski-Eurooppaan).

Rokote ei suojaa punkin puremilta eikä Lymen borrelioosilta. Peittävä vaatetus suojaa luonnossa liikkujaa. Koirat voivat tuoda punkkeja kotipiiriin. Punkkikarkotteista ja koirien punkkiehkäisystä on lisätietoa Lääkärikirjan [Lymen tautia käsittelevässä artikkelissa](#).

Aivopaise (aivoabsessi)

Muita keskushermoston infektioita ovat aivopaiseet eli aivoabsessit, joiden oireet vaihtelevat suuresti niiden sijaintipaikan ja aiheuttajan mukaan. Yleensä aiheuttajat ovat bakteereita. Aivopaiseet ovat harvinaisia: Suomessa niitä todetaan vain muutamia kymmeniä vuosittain. Tavallisimmin aivopaiseen aiheuttaa henkilön omalta limakalvolta (suolistosta, hampaistosta tai nenän sivuonteloista) verenkierron kautta aivoihin päässyt bakteeri. [Sydämen sisäkalvon tulehduksiin \(endokardiitteihin\)](#) liittyy erityinen aivopaiseen riski, jonka aiheuttaa veriteitse leviävä streptokokki-bakteeri. Osa paiseista

on kallon sisäisten toimenpiteiden jälkeisiä kirurgisia infektioita, jolloin yleisimmät aiheuttajat ovat stafylokokki-lajien bakteereita. [Aivokalvotulehduskin](#) voi kehittyä aivopaiseeksi. Sienet aiheuttavat harvoin aivopaiseita ja silloinkin potilailla on yleensä muita perussairauksia, kuten diabetesta tai muuta infektioiden torjuntakyvyn heikkoutta, kuten immuunipuutosta tai pahanlaatuinen veritauti.

Aivopaiseen diagnoosi tehdään kuvantamalla (pään tietokonekerroskuvauksella tai magneettikuvauksella). Hoito on märkäpesäkkeen tyhjennys neulalla ja suoneen annettu antibioottihoito. Paiseen aiheuttajan tunnistaminen on tärkeää lääkkeen valinnalle.

Muut hermoston tulehdukset

Myeliitit ja neuroiitit eivät ole aivotulehduksia ja mainitaan tässä vain samankaltaisen taudinkuvan vuoksi vertailuksi. Myeliitit ovat selkäytimen ja neuroiitit ääreishermoston tulehduksia. Nämä ovat hyvin harvinaisia. Klassinen myeliitin aiheuttaja on poliovirus, joka aiheuttaa alaraajojen lihashermojen halvauksen kipuineen. Poliota Suomessa ei enää esiinny. Sitä esiintyy vain Afganistanissa ja Pakistanissa, ja yleisiä poliorokotuksia ollaan lopettamassa. Muita harvinaisia neuroiittien aiheuttajia ovat joidenkin bakteerien tuottamat myrkyt eli toksiinit, kuten botulinustoksiini, jota voi saada purkitus- tai umpiopakkausvaiheessa valmiiksi saastuneista säilykkeistä, [jäykkäkouristus eli tetanus](#), jonka voi saada maaperästä haavan kautta, sekä [kurkkumätä eli difteria](#), jonka voi saada tartuntana ihmisten hengitystie-eritteistä maissa, joissa tautia esiintyy (Suomea lähinnä Venäjällä).

[Rabies](#) on eläimen pureman välityksellä tarttuva, lähes aina kuolemaan johtava viruksen aiheuttama aivotulehdus. Suomessa ei ole saatu rabiestartuntaa lähes 90 vuoteen, mutta se on yleinen laajalti erityisesti Afrikassa ja Kaakkois-Aasiassa. Tämä tulee rabies alueella matkailevan tiedostaa, välttää kontakteja eläimiin ja purematapauksessa ottaa välittömästi yhteyttä paikalliseen lääkäriin. Rabiesta vastaan on rokotus, jota tavallinen matkailija ei kuitenkaan tarvitse, koska tartuntariski on niin vähäinen.

[Guillain-Barrén oireyhtymä](#) on alaraajojen nouseva halvaus, joka kehittyy päivien tai viikkojen kuluessa. Se on usein infektiotaudin laukaisema reaktio. Tärkein laukaisija on kampylobakteerin aiheuttama maha-suolikanavan tulehdus. Borrelia aiheuttaa erityisesti kasvohermohalvauksia, jotka ovat yleisempiä kuin sen aiheuttamat aivotulehdukset.

*Aiemmat kirjoittajat: Kliinisen mikrobiologian erikoislääkäri Pentti Huovinen ja
infektiosairauksien erikoislääkäri Jukka Lumio*

Artikkelin tunnus: dlk00559 (026.006)

© 2022 Kustannus Oy Duodecim