

Botulismi – vaikeasti tunnistettava sairaus

Botulismin aiheuttaa *Clostridium botulinum*-bakteerin erittämä neurotoksiini, joka estää asetyylikoliinin vapautumisen hermopäätteissä. Botulismi on harvinainen sairaus, eikä tautitapauksia todeta Suomessa edes vuosittain, joskin lievät tapaukset voivat jäädä diagnosoimatta. Diagnoosi perustuu anamneesiin ja kliiniseen tutkimukseen; päivystysajan laboratorio- tai röntgentutkimuksista ei ole apua. Pian oireiden alkamisen jälkeen spesifinen vasta-aine eli antitoksiini voi kuitenkin pelastaa hengen elintarvikeväälitteisessä botulismissa. Sairaus alkaa symmetrisinä aivohermohalvausoireina. Joskus tauti pysähtyy tähän. Vaikeammassa tapauksessa halvaus etenee symmetrisesti pään ja kaulan alueelta ylä- ja alaraajoihin ja joskus hengityslihaksiin. Tuntoaisti ja tajunta pysyvät normaaleina. Potilaan hoidon ohella päivystävän lääkärin tulisi huolehtia myös spesifiseen diagnoosiin tähtäävästä näytteidenotosta ja tartunnantorjunnasta.

Botulismi on Suomessa harvinainen sairaus (Hakala ym. 1982, Kaakkola 2001). On kuitenkin tärkeää, että klinikot muistavat taudin mahdollisuuden erotusdiagnostiikassa varsinkin aikuispotilaiden osalta. Aikuisten vaikeaan botulismiin liittyy merkittävää sairastavuutta ja kuolleisuutta, joita voidaan vähentää antamalla mahdollisimman nopeasti oireiden alusta spesifistä vasta-ainetta, antitoksiinia. Imeväisbotulismien erotusdiagnostiikka on aikuisten sairautta laajempi. Imeväisbotulismiin ei Suomessa ole spesifistä hoitoa, mutta tukihoidojen ansiosta tautiin ei onneksi länsimaisa liity kuolleisuutta.

Botulismien alkuoireet saattavat olla varsin epämääräisiä, kuten väsymystä, lievää

huimauksen tunnetta ja näön hämärtymistä. Jos oireet etenevät hitaasti, potilas voi haakeutua taudin alkuvaiheessa perusterveydenhuoltoon. Joskus hitaasti etenevässä taudissa objektiiviset löydökset puuttuvat, ja oirekuva on pidetty jopa psykiatrisena (St Louis ym. 1988). Oireet voivat kehittyä myös hyvin äkillisesti muutamassa tunnissa. Tämä johtaa usein siihen, että potilaat lähetetään erikoissairaanhoidon yleensä aivoverenkierron häiriön epäilyn vuoksi (Forss ym. 2012). Erikoissairaanhoidon päivystyksessä tavallisin virheddiagnoosi on vertebrobasilaarinen aivoverenkierron häiriö, koska alkuvaiheessa potilaalla on oireita ja löydöksiä vain aivohermojen alueella. Raajaoireiden ilmaantuessa erotusdiagnoosi botulismiin ja Fisherin oireyhtymän tyyppisen polyradikuliitin tai myasteenisen kriisin välillä on vaikea.

Clostridium botulinum ja neurotoksiini

Botulismin aiheuttaa anaerobisen itiöitä tuottavan grampositiivisen sauvabakteerin *Clostridium botulinum*in erittämä neurotoksiini. Myös *Clostridium butyricum* ja *Clostridium baratii* voivat tuottaa neurotoksiinia, jonka seurauksena kehittyy botulismi. Botulinumtoksiineja eli botuliineja on seitsemän eri serotyyppiä (A–G), ja näistä ihmiselle botulismia ovat aiheuttaneet serotyypit A, B, E ja harvoin F.

Neurotoksiini sitoutuu peruuttamattomasti hermo-lihasliitoksen presynaptiseen kalvoon. Näin se estää asetyylikoliinin vapautumisen ja siten neurotransmission sekä tahdonalaisen että autonomisen hermoston hermopäätteissä. Tämän seurauksena kehittyy lihshalvaus.

Botulinumneurotoksiini on tehokkain tunnettu luonnollinen myrky. Ihmisen tappava annos on arviolta 0,8 mg hengitettynä 1963

ja 70 mg suun kautta otettuna (Gill 1992, Schantz ja Johnson 1992). Botuliinin tuottaminen on helppoa ja halpaa. Varastoituna aine on vakaata. Nämä ominaisuudet yhdessä tekevät siitä myös houkuttelevan bioaseen (Shukla ja Sharma 2005).

Botulisman muodot

Botulismiin voi sairastua usealla eri tavalla, mutta taudinkuva on syntymekanismista riippumatta samanlainen. Jos neurotoksiinia käytetään bioaseena, voidaan siitä tehdä aerosolia (Rossow ym. 2012). Silloin toksiini päätyy elimistöön hengityksen kautta. Annettaessa botuliiniruiskeita joko sairauden hoitoon tai kosmeettisista syistä, aine voi levitä pistospaikasta verenkierron mukana ja aiheuttaa kliinisen botulisman. Tavanomaisia hoitoannoksia käytettäessä tämä riski on erittäin pieni mutta kuitenkin olemassa (Coban ym 2010). Riski lisääntyy, jos käytetään rekisteröimättömiä valmisteita, jolloin annos voi olla oletettua suurempi. Tavanomaiset botulisman muodot ovat yleisyysjärjestyksessä elintarvikeväälitteinen botulismi, imeväisbotulismi, haavabotulismi ja aikuisen suolistoperäinen botulismi.

Elintarvikeväälitteisessä botulismissa on kyse myrkytyksestä, sillä tauti saadaan syömällä neurotoksiinia sisältävää elintarviketta. Keittäminen ei tuhoa kaikkia *C. botulinum* -itiöitä. Jos itiöitä sisältävässä elintarvikkeessa on hapettomat olosuhteet (pH yli 4,5–5,0) ja pieni suolapitoisuus ja jos säilytyslämpötila on liian korkea, itiöt voivat itää ja tuottaa toksisen kasvuston. Toksiinikontaminaation syntyminen edellyttää siis usein puutteita elintarvikkeen valmistuksessa tai säilytyksessä. Tavallisimmin näin tapahtuu valmistettaessa kotisäilykkeitä tai säilytettäessä tyhjiöpakattuja elintarvikkeita liian lämpimässä. Osa *C. botulinum* -kannoista tuottaa toksiinia jo jääkaappilämpötiloissa ja lähes kaikki kannat yli 12 °C:n lämpötilassa. Neurotoksiini tuhoutuu keittämällä tai kuumentamalla elintarviketta kymmenen minuuttia 80 °C:ssa, joten ruokamyrkytysbotulismi liittyy yleensä kuumentamatta syötyihin elintarvikkeisiin. Useimmiten elintarvikeväälitteinen botulismi on saatu vihannes-, kala-

tai lihasäilykkeestä tai tyhjiöpakatusta kalasta (Lindström ym. 2006).

Imeväisbotulismi syntyy siten, että *C. botulinum* -itiöitä joutuu vauvan suolistoon. Imeväisikäisen suoliston suuri pH-arvo ja kilpaillevien bakteerien vähäisyys mahdollistavat *C. botulinum*in lisääntymisen ja toksiinin tuoton. Sairastumisikä on kahdesta viikosta vuoden ikään asti, mediaani-ikä on kymmenen viikkoa (Domingo ym. 2008). Osa imeväisbotulismitapauksista on liittynyt hunajan syöntiin, eikä hunajaa suosittelakaan alle vuoden ikäisille lapsille (Fox ym. 2005, Domingo ym. 2008). Joskus harvoin voi vanhemmallekin henkilölle kehittyä botulismi samalla mekanismilla, ja tällöin puhutaan aikuisen suolistoperäisestä botulismista. Se edellyttää suoliston anatomisia tai toiminnallisia muutoksia sekä sitä, että laajakirjoisilla mikrobilääkkeillä on aiheutettu suolistoon *C. botulinum*in lisääntymiselle suotuisat olosuhteet. Tauti on erittäin harvinainen, vaikka *C. botulinum* itiöitä saadaan todennäköisesti usein elintarvikkeiden mukana (Sobel 2005).

Haavabotulismi syntyy, kun syvään haavaan kehittyvät anaerobiset olosuhteet, joissa *C. botulinum*in itiöt itävät ja muodostavat aktiivisen kasvuston. Jakaantuvat solut tuottavat toksiinia, joka imeytyy verenkiertoon. Tavalisimmin taustalla on pehmytkudoslaseraatio, joka on syntynyt pistettäessä ruiskuumeita ihon alle. Yhdysvalloissa kolme neljästä haavabotulismitapauksesta on yhteydessä Kaliforniassa pitkään jatkuneeseen botulismiepidemiaan, joka liittyy mustatervaheroiinin ihonalaiseen käyttöön (Wernes ym. 2000 ja Yan ym. 2011).

Iatrogeeninen botulismi on liittynyt tavallisesti rekisteröimättömän botuliinin käyttöön. Tapaukset ovat yksittäisiä, vaikka kosmeettisiin tarkoituksiin annetaan vuosittain miljoonia botuliiniruiskeita. Käyttäjillä on saattanut olla puutteelliset tiedot valmisteen biologisista ominaisuuksista, tai kyseessä on annosteluvirhe (Chertow ym. 2006). Yksittäistapauksissa myös lapsille on aiheutettu iatrogeeninen botulismi, kun neurologista sairautta, esimerkiksi spastisuutta, on hoidettu suurilla toksiiniansaannoksilla (Coban ym. 2010).

Toksiinin määrä vaikuttaa botulisman itämisaikaan, joka on siten erilainen eri botulismimuodoissa. Haavabotulismi kehittyy 3–30 vuorokauden kuluessa haavan synnystä. Saman verran kuluu imeväisbotulisman kehittymiseen itiöaltistuksesta (Wernes ym. 2000 ja Domingo ym. 2008). Elintarvikeväälitteinen botulismi ilmenee nopeammin, viimeistään seitsemän vuorokauden kuluttua altistuksesta mutta tavallisesti jo 6–36 tunnin päästä toksiinin syömisestä (Sobel 2005).

Botulisman epidemiologia

Euroopassa European Centre for Disease Prevention and Control seuraa botulismitapausten ilmaantuvuutta ja epidemiologiaa (ECDC 2011). Suomessa botulismi on ollut vuodesta 2008 lääkärin valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin ilmoitettava tauti, jonka ilmaantuvuutta seuraa Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). ECDC-maissa todettiin vuosina 2006–2009 yhteensä 477 varmistettua botulismitapausta. Tapauksia todettiin 13 maassa, 16 maassa ei raportoitu lainkaan tapauksia ja kahdesta maasta ei saatu tietoja. Suurimman ilmaantuvuuden maita olivat Romania, Italia, Puola ja Ranska, joissa todettiin 65 % ECDC:lle ilmoitetuista tapauksista. Suomessa kyseisenä ajanjaksona todettiin yksi varmistettu botulismitapaus vuonna 2006 (Lindström ym. 2006). Botulisman vuosittainen

ilmaantuvuus Euroopassa on 0,03/100 000 asukasta, eikä siinä ole seuranta-aikana tapahtunut merkitseviä muutoksia. TAULUKOSSA on yhteenveto niistä Suomeen liittyvistä botulismitapauksista, jotka on julkaistu kymmenen viimeisen vuoden aikana.

Yhdysvalloissa botulisman epidemiologia on erilainen kuin Euroopassa, sillä imeväisbotulismi on taudin tavallisin ilmenemismuoto. Yhdysvalloissa elintarvikeväälitteisiä botulismitapauksia todetaan vuosittain 17–43 ja imeväisbotulismitapauksia 80–100 (Sobel 2005). Elintarvikeperäinen botulismi on Yhdysvalloissa siis harvinaisempi sairaus kuin Euroopassa. Suuri osa Yhdysvaltojen elintarvikeväälitteisistä tapauksista todetaan Alaskassa, missä kotona valmistetut liha- ja kalasäilykkeet ovat tavallisin tartunnan lähde (Fagan ym. 2011).

Botulisman taudinkuva

Oireet, löydökset ja erotusdiagnostiikka. Botulisman diagnoosi on kliininen. Spesifiset laboratoriotutkimukset varmistavat diagnoosin myöhemmin.

Elintarvikeväälitteisessä botulismissa potilaalla saattaa olla edeltäviä vatsatautioireita, kuten pahoinvointia ja oksentelua sekä harvoin ripulia. Monilta potilailta nämä oireet kuitenkin puuttuvat, eikä tiedetä, liittyvätkö ne botuliiniin vai siihen, että elintarvikkeessa

TAULUKKO. Kymmenen viime vuoden aikana julkaistut botulismitapaukset, joissa sairastuneet ovat olleet suomalaisia tai sairastumisen syynä on ollut suomalainen elintarvike.

Sairastumisvuosi	Tapausten määrä	Botulismimuoto	NT-tyyppi	Tartunnan lähde	Ongelman syy	Viite
1999	1	Elintarvikeperäinen	E	Siian mäti	Väärä säilytyslämpötila	Lindström ym. 2004
2002	1	Imeväisbotulismi	B	Kotipöly		Nevas ym. 2004
2006	1	Elintarvikeperäinen	E	Savusiika	Todennäköisesti väärä säilytyslämpötila	Lindström ym. 2006
2009	3, saman perheen jäseniä	Elintarvikeperäinen	E	Savusiika	Kuljetus Suomesta Ranskaan, todennäköisesti väärä säilytyslämpötila	Ling ym. 2009
2011	2, söivät samaa ruokaa	Elintarvikeperäinen	B	Luomuliivit	Puutteita tuotantolaitoksessa	Jalava ym. 2011

on muita oireita aiheuttavia mikrobeja tai niiden toksineja (Robinson ja Nahata 2003).

Aikuisbotulismi alkaa väsymyksellä ja aivohermoalvausoireilla. Tyypillisimmät oireet ovat näön hämärtyminen erityisesti lähelle katsottaessa, luomien roikkuminen ja kaksoiskuvat, nielemisvaikeudet ja käänteisvirtaus sekä dysartria ja ilmeettömät kasvonpiirteet. Jos tauti on lievä, muita oireita ei kehity. Vaikeammassa taudissa symmetrinen lihaseikkous leviää kaulalta ja olkapäistä yläraajoihin ja viimeiseksi alaraajoihin. Kaikkein vaikeimmassa tautimuodossa halvaus voi olla täydellistä ja käsittää myös hengityksen apulihakset ja pallean, jolloin potilas tarvitsee mekaanista ventilaatiota hengityksen tueksi. Näin käy noin kolmasosalle potilaista (Fagan ym. 2011). Joskus intubaatio on tarpeen jo bulbarioireiden takia.

Toksiinin määrä vaikuttaa oireiden etenemisnopeuteen, joka vaihtelee muutamasta tunnista useisiin päiviin. Hengityksen riittävyyden arvioimiseksi tulee lieväoireistakin botulismipotilasta hoitaa taudin alkuvaiheessa tehovalvonnassa. Potilaalla saattaa olla myös autonomisen hermoston toimintahäiriöitä, kuten suun kuivumista, virtsaretenttiota, ummetusta ja asentoriippuvaista verenpaineen laskua. Tuntoaisti säilyy normaalina samoin kuin tajunta (Robinson ja Nahata 2003, Sobel 2005).

Koska botulismi on harvinainen sairaus, ei diagnoosi monestikaan tule klinikon mieleen ennen kuin tauti on edennyt pitkälle. Suomesakin diagnoosi viivästyy usein, koska alkuvaiheessa oireet voivat olla lieviä ja vaihtelevia ja objektiiviset löydökset saattavat puuttua. Joskus hitaasti etenevää tautia on pidetty psyykkisenäkin (St Louis ym. 1988). Aivohermoalvausoireiden kehittyessä epäillään useimmiten aivorungon verenkiertohäiriötä (Forss ym. 2012). Tuntohäiriöiden puute, normaali tajunta ja neurologisten löydösten symmetrisyys, erityisesti molempien silmäluomien roikkuminen ja laajat mustuaiset, tekevät kuitenkin monet muut neurologiset sairaudet epätodennäköisiksi.

Diagnoosia tukee poikkeavien löydösten puuttuminen pään tietokonetomografias-

sa ja magneettikuvauksessa. Myöhemmässä vaiheessa halvauksen edettyä raajoihin tai aiheuttaessa hengitysvajauksen erotusdiagnostisia vaihtoehtoja ovat Fisherin oireyhtymän tyyppinen polyradikuliitti ja myasteeninen kriisi (Robinson ja Nahata 2003, Sobel 2005). Polyradikuliitissa, myasthenia graviksessa ja botulismissa päivystysaikana saatavilla olevien verikokeiden tulokset ovat normaaleja. Myös selkäydinneste voi kaikissa näissä tiloissa olla normaali. Polyradikuliitissa selkäydinnesteen proteiinipitoisuus on suuri, mutta näin ei välttämättä ole taudin alkuvaiheessa, joten siitäkään määrityksestä ei ole erotusdiagnostista apua ensimmäisinä sairastamisvuorokausina.

Tensilon-testillä voisi ainakin periaatteessa pyrkiä erottamaan botulismia myasthenia graviksesta. Botulismisakaan testitulokset eivät välttämättä ole täysin negatiivinen, mutta neurologisten oireiden korjaantuminen on vähäisempää kuin myasthenia graviksessa. Testituloksen arvioimiseen tarvitaan kuitenkin kokenut neurologi. Elektroneuromyografialla (ENMG) voi tavallisesti erottaa botulismia polyradikuliitista, mutta varsinkin jos botulismiin liittyvä halvaus on jo edennyt lähes täydelliseksi, voi erotusdiagnoosi olla vaikea myös ENMG:n avulla. Lisäksi tutkimusta ei tehdä kuin virka-aikana (Bakslu ym. 2000).

Laajaa elintarvikeväliaineista botulismiepidemiaa selvitetessä todettiin, että yleisimmät väärät diagnoosit olivat myasthenia gravis (7 tapausta), psykiatrinen sairaus (4), virusinfektio (4), aivohalvaus (3) ja polyradikuliitti (3). Yksittäisiä muita vääriä diagnooseja oli seitsemän. Kolmella 14 potilaasta Tensilon-testin tulos tulkittiin myasthenia gravikseen sopivaksi ja yhdellä potilaalla todettiin asetyylikoliini-reseptorivasta-aineita (St Louis ym. 1988).

Imeväisbotulismia ensioire on yleensä ummetus, jota seuraavat 4–5 vuorokauden kulluttua bulbaariset oireet: lapsen itku muuttuu heikkoääniseksi eikä lapsi kykene imemään normaalisti. Nielemishäiriön merkinä kuola valuu. Näiden oireiden takia lapsi kuivuu. Samalla voi ilmetä silmien liikehäiriöitä ja luomien roikkumista. Jos oirekuva etenee, todetaan seuraavaksi pään kannatuskyvyn heikentyminen (Domingo ym. 2008). Imeväisbo-

tulismissa erotusdiagnostisten vaihtoehtojen kirjo on aikuisten tautia laajempi. Yhdysvaltaistutkimuksessa erotusdiagnostiset vaihtoehdot imeväisbotulismissa olivat yleisyysjärjestyksessä aineenvaihduntasairaus, tyypin I spinaalinen lihasatrofia ja virusinfektio (Francisco ja Arnon 2007).

Ennuste

Koska botuliinin sitoutuminen hermopäätteeseen on pysyvä, oireiden korjaantuminen tapahtuu hermopäätteiden uusiutumisen kautta. Tämä on hidasta, minkä takia neurologiset oireet kestävät usein kuukausia, jopa vuosia. Kanadassa todetussa epidemiassa kaikki kuusi potilasta joutuivat hengityskonehoitoon, yksi menehtyi ja lopuista viidestä potilaasta kolme oli laitoshoidossa vielä vuoden kuluttua sairastumisesta (Sheth ym. 2008). Mekaanisen ventilaationkin tarve on usein viikkoja, jopa kuukausia (Hughes ym. 1981). Nykyisin botulismiin kuolla harvoin. Elintarvikeväliaineissa botulismissa esimerkiksi Alaskassa vuoden 1980 jälkeen kuolleisuus on ollut alle 4 % (Fagan ym. 2011). Tavallisimmin kuolema johtuu siitä, että tautia ei tunnisteta ja potilas menehtyy mekaanisen ventilaation viivästyksen takia. Potilas saattaa kuolla myös pitkittyneeseen hengityskonehoitoon liittyviin komplikaatioihin kuten keuhkokuumeeseen. Imeväisbotulismi ei johda kuolemaan, jos tauti diagnosoidaan. Pieni osa kätkytkuolemista johtuu todennäköisesti imeväisbotulismista (Nevas ym. 2005).

Hoito

Spesifiseen diagnoosiin eli neurotoksiinin osoittamiseen potilasnäytteistä ja epäillyistä tartuntalähteistä tulee pyrkiä. Tämä vie kuitenkin useita vuorokausia, joten näiden tutkimusten tuloksia ei saa jäädä odottamaan tehtäessä hoitoratkaisuja. Spesifinen vastalääke eli antitoksiini neutraloi vain sitoutumattoman neurotoksiinin, joten sen annosta ei ole enää hyötyä siinä vaiheessa, kun kaikki toksiini on jo sitoutunut. Mitä nopeammin antitoksiini annetaan, sitä lyhyempi on sairaalahoidon

YDINASIAAT

- ▶ Vaikka botulismi on harvinainen sairaus, tulisi päivystävien neurologien, pediatrien ja sisätautilääkäreiden pitää se mielessään.
- ▶ Botulismia tulee epäillä, jos potilaalla on symmetrisiä aivohermohalvauksia.
- ▶ Aikuisbotulismissa varhainen diagnoosi ja hoito vähentävät sairastavuutta ja saattavat parantaa potilaan ennustetta.

kesto ja sitä pienempi on kuolleisuus. Nopeasti oireiden alusta annettu antitoksiini voi jopa pelastaa potilaan joutumasta hengityskonehoitoon.

Antitoksiinin hyödyistä on tehty vain yksi kontrolloitu satunnaistettu tutkimus, jossa käytettiin ihmisperäistä imeväisbotulismiin tarkoitettua valmistetta (BabyBIG). Tuloksista ei siten voi tehdä suoria päätelmiä elintarvikeperäisen botulismien hoitoon. Kyseisessä tutkimuksessa verrattiin 59:ää antitoksiinia saanutta imeväisbotulismia sairastavaa lasta 63 lapseen, joille antitoksiinia ei annettu. Kukaan ei kuollut kummassakaan ryhmässä, mutta mekaanisen ventilaation ja sairaalahoidon kestot olivat merkittävästi lyhyempiä antitoksiiniryhmässä (Arnon ym. 2006 ja Chalk ym. 2011). Useissa takautuvissa tutkimuksissa antitoksiinin hyödyistä on saatu selviä viitteitä. Esimerkiksi Alaskan aineistossa elintarvikeväliaineisen botulismien ennuste parani varhain aloitetulla antitoksiinihoidolla (Fagan ym. 2011).

Suomessa THL tilaa antitoksiinia. Käytössä on hevosperäinen valmiste, jonka antoon voi liittyä yliherkkyysreaktio ja jopa anafylaktinen sokki sekä myöhemmässä vaiheessa seerumitaudin kehittyminen. Ennen antitoksiinin antoa tuleekin tehdä ihotesti, jonka avulla varmistetaan, ettei anafylaksiaa tule. Haittavaikutusriskin takia ei Suomessa suositella antitoksiinin antoa imeväisbotulismissa. THL:n internetsivuilla on tiedot kulloinkin saatavissa

olevasta antitoksiinista ja sen annostelusta. Myös tilaamisohje löytyy tältä sivulta (http://www.ktl.fi/portal/suomi/terveyden_ammattilaisille/infektioaudit/ohjeet_ja_suosituksset/botulismi/).

Spesifiset laboratoriotutkimukset ja tartunnantorjunta

Spesifiseen diagnoosiin pääsemiseksi potilaista ja epäillyistä tartunnanlähteistä otetaan näytteet, jotka tutkitaan Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osastolla (EHYT) (Lindström ja Korkeala 2006). Kliinikon tulee huolehtia siitä, että potilasnäytteet otetaan mahdollisimman varhain. Seerumia tarvitaan 3–5 ml, ja lisäksi on otettava näyte ulosteesta, suolensisällöstä tai mahalaukkueritteestä. Seeruminäyte tulee ottaa ennen antitoksiinin antoa, mutta muut näytteet voidaan ottaa antitoksiinin annon jälkeenkin. Näytteet säilytetään jääkaapissa ja lähetetään EHYT:n tutkimuslaboratorioon. Näytteenotosta ja lähettämisestä on yksityiskohtaiset ohjeet THL:n sivuilla (www.ktl.fi/portal/suomi/terveyden_ammattilaisille/infektioaudit/ohjeet_ja_suosituksset/botulismi/).

Epäiltäessä botulismia tulee ottaa välittömästi yhteyttä THL:n infektioepidemiologian ja -torjunnan osaston tartuntatautilääkäriin. Virka-ajan ulkopuolella hänet tavoittaa Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin infektioepidemiologian kautta. Tartuntatautilääkärin kanssa sovitaan eri yhteistyötahoille tiedottamisesta sekä muiden botulismille altistuneiden henkilöiden jäljittämisestä. Elintarvikevälitteisessä botulismissa potilaalta ja omaisilta tulee kysyä alustava ruoka-anamneesi. Lisäksi heidän avullaan selvitetään, ketkä muut ovat voineet syödä tartuntalähteeksi epäiltäviä elintarvikkeita. Suomessa tavallisin ruokavä-

littaisen botulismin tartunnanlähde on liian lämpimässä säilytetty kalatuote. Altistuneille tulee kertoa botulismien mahdollisuudesta, ja tarvittaessa heidät otetaan sairaalaseurantaan. Lisäksi tulee varmistaa, ettei kukaan syö epäiltyjä elintarvikkeita eikä myöskään heitä näitä elintarvikkeita pois ennen kuin elintarvike turvallisuusviranomaiset antavat siihen luvan.

Lopuksi

Vaikka botulismi on harvinainen sairaus, tulisi päivystävien neurologien, lastenlääkäreiden ja sisätautilääkäreiden pitää se mielessään. Suomessa diagnoosiviiveet vaikeissa tautitapauksissa ovat olleet pitkiä ja todennäköisesti lieviä tauteja jää kokonaan diagnosoimatta. Aikuisia hoidettaessa anamneesiin, klinisiin löydöksiin ja muut sairaudet pois sulkeviin tutkimuksiin tulisi luottaa ensidiagnostiikassa, sillä nopeasti oireiden alusta annettu antitoksiini voi jopa pelastaa hengen. Lisähaasteita päivystävälle lääkärille ovat näytteenotto ja tartunnantorjunta. Jo päivystysaikana tulisi varmistaa, ettei uusia altistuneita tule ja että mahdolliset muut botulismipotilaat pääsevät välittömään hoitoon.

Botulismien vaaraa saattaa lisätä botuliinin yleistyvä käyttö kauneuskirurgiassa erityisesti paikoissa, joita terveydenhuollon säädökset eivät koske. Elintarvikkeiden pitkät kuljetusmatkat asettavat koetukselle muun muassa kylmäketjujen toimivuuden. ■

ELINA KOLHO, LT, erikoislääkäri
HUS, HYKS, infektiosairauksien klinikka

MIIA LINDSTRÖM, professori
HY, ELTDK, elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osasto

NINA FORSS, dosentti, osastonylilääkäri
HUS, HYKS, neurologian klinikka

SIDONNAISUUDET
Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

- Arnon SS, Schechter R, Maslanka SE, Jewell NP, Hatheway CL. Human botulism immune globulin for the treatment of infant botulism. *N Engl J Med* 2006; 354:462–71.
- Bakslı N, Rauf S, Grace E, Fenton BA, Maselli RA. Diagnostic difficulties in patients with adult botulism type A. *J Clin Neuromusc Dis* 2000;2:18–21.
- Chalk C, Benstead TJ, Keezer M. Medical treatment for botulism. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;16:CD808123.
- Chertow DS, Tan ET, Maslanka SE, ym. Botulism in 4 adults following cosmetic injections with an unlicensed, highly concentrated botulinum preparation. *JAMA* 2006;296:2476–9.
- Coban A, Matur Z, Hanagasi HA, Parman Y. Iatrogenic botulism, after botulinum toxin type A injections. *Clin Neuropharmacol* 2010;33:158–60.
- Domingo RM, Haller JS, Gruenthal M. Infant botulism: Two recent cases and literature review. *J Child Neurol* 2008; 23:1336–46.
- ECDC. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual epidemiological report 2011. Reporting on 2009 surveillance data and 2010 epidemic intelligence data. Tukholma: ECDC 2011. http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1111_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf
- Fagan RP, McLaughlin JB, Castrodale LJ, ym. Endemic food-borne botulism among Alaska native persons – Alaska, 1947–2007. *Clin Infect Dis* 2011;52:585–92.
- Forss N, Ramstadt R, Bäcklund T, ym. Difficulties in diagnosing food-borne botulism. *Eur J Neurol* 2012. Lähetetty.
- Fox CK, Keet CA, Strober JB. Recent advances in infant botulism. *Case Rep Neurol* 2012;4:113–5.
- Francisco AM, Arnon SS. Clinical mimicks of infant botulism. *Pediatrics* 2007; 119:826–8.
- Gill MD. Bacterial toxins: A table of lethal amounts. *Microbiol Rev* 1992;46:86–94.
- Hakala M, Apajalahti J, Jounela A, Kallanranta T, Lilja M, Rinne R. Botulismi – edelleen mahdollinen vaara. *Duodecim* 1982;98:1026–30.
- Hughes JM, Blumanthal JR, Mersen MH, Lombard GL, Dowell VR jr, Gemgaros EJ. Clinical features of types A and B food-borne botulism. *Ann Intern Med* 1981;95:442–5.
- Jalava K, Lindström M, Ölander R-M, Niskanen T, Korkeala H, Kuusi M. Toimennepideohje botulismitapausten varalta. www.ktl.fi/portal/suomi/terveyden_ammattilaisille/infektiotaudit/ohjeet_ja-suositukset/botulismi/
- Jalava K, Selby K, Pihlajasaari A, ym. Two cases of food-borne botulism in Finland caused by conserved olives, October 2011. *Euro Surveill* 2011;16:pii=20034.
- Kaakkola S. Botulismin diagnostiikka ja hoito. *Duodecim* 2001;117:421–5.
- King LA, Niskanen T, Junnikkala M, ym. Botulism and hot-smoked whitefish: A family cluster of type E botulism in France, September 2009. *Euro Surveill* 2009;14:pii=19393.
- Lindström M, Helm S, Nevas M, Tuisku S, Korkeala H. Proteolytic *Clostridium botulinum* Type B in the gastric content of a patient with type E botulism due to whitefish eggs. *Foodborne Pathog Dis* 2004;1:53–8.
- Lindström M, Kiviniemi K, Korkeala H. Hazard and control of group II (non-proteolytic) *Clostridium botulinum* in modern food processing. *Int J Food Microbiol* 2006;108:92–104.
- Lindström M, Korkeala H. Laboratory diagnostics of botulism. *Clin Microbiol Rev* 2006;19:298–314.
- Lindström M, Vuorela M, Hinderink K, ym. Botulism associated with vacuum-packed smokes white-fish in Finland, June–July 2006. *Euro Surveill* 2006; 11:pii=3004.
- Nevas M, Lindström M, Virtanen A, ym. Infant botulism acquired from household dust presenting as sudden infant death syndrome. *J Clin Microbiol* 2005;43:511–3.
- Robinson RF, Nahata MC. Management of botulism. *Pharmacother* 2003;37:127–31.
- Rossow H, Kinnunen PM, Nikkari S. Botulinumtoksiini biouhka-agenssina. *Duodecim* 2012;128:1678–83.
- Schantz EJ, Johnson EA. Properties and use of botulinum toxin and other microbial neurotoxins in medicine. *Microbiol Rev* 1992;56:80–99.
- Sheth AN, Wiersma P, Atrubin D, ym. International outbreak of severe botulism with prolonged toxemia caused by commercial carrot juice. *Clin Infect Dis* 2008; 47:1245–51.
- Shukla HD, Sharma SH. *Clostridium botulinum*: A bug with beauty and weapon. *Crit Rev in Microbiol* 2005; 31:11–8.
- Sobel J. Botulism. *Clin Infect Dis* 2005;41:1167–73.
- St Louis ME, Peck SH, Bowering D, ym. Botulism from chopped garlic: delayed recognition of a major outbreak. *Ann Intern Med* 1988;108:363–8.
- Wernes SB, Passaro D, McGee J, Schechter R, Vugio DJ. Wound botulism in California 1951–1998: recent epidemic in heroin injections. *Clin Infect Dis* 2000; 31:1018–24.
- Yan J, Inami G, Mohle-Boetani J, Vugia DJ. Recurrent wound botulism among injection drug users. *Clin Infect Dis* 2011; 52:862–6.

Summary

Botulism

Botulism is a rare but potentially life-threatening disease caused by *Clostridium botulinum* neurotoxin. In Finland only a few cases have been diagnosed during the past ten years but mild cases may be underdiagnosed. The diagnosis of botulism is clinical. Patients present with weakness in muscles innervated by the cranial nerves. In more severe cases the paralysis gradually progresses in a descending order and may affect respiratory muscles leading to mechanical ventilation. Routine laboratory tests or radiology are unhelpful in initial diagnostics. A practicing physician should administrate botulinum antitoxin immediately when food-borne botulism is suspected since it may be life-saving.