

Lasten akuutti mastoidiitti

Äkillinen kartiolisäkkeen tulehdus eli akuutti mastoidiitti kehittyä äkillisen välikorvatulehduksen leviessä välikorvasta ohimoluun kartiolisäkkeeseen. Tapauksista yli puolet todetaan alle 2-vuotiailla ja 90 % alle 8-vuotiailla. Lasten akuutin mastoidiitin diagnoosi on kliininen ja perustuu äkillisen välikorvatulehduksen yhteydessä todettaviin mastoidialueen tulehduslöydöksiin. Selvästi yleisin taudinaiheuttaja on *S. pneumoniae*, toiseksi yleisin on *S. pyogenes*. Lasten akuutti mastoidiitti vaatii päivystyksellistä korvalääkärin arviota ja sairaalahoitoa. Hoidon kulmakivet ovat päivystyksellinen tärykalvon putkitus, välikorvaeritteen bakteeriviljely ja suonensisäinen mikrobilääkitys. Yleisin mastoidiitin komplikaatio on luukalvon alaisen paiseen muodostuminen, mutta septisen yleisinfektion sekä muiden ohimoluun ja kallonsisäisten komplikaatioiden mahdollisuus on pidettävä mielessä. Epäiltäessä komplisoitunutta akuuttia mastoidiittia tarvitaan myös päivystyksellistä kuvantamista, ensisijaisesti magneettikuvausta. Oikein kohdistetulla ja ajoitetulla hoidolla lasten paranemisennuste on hyvä ja pysyvät haitat harvinaisia.

Lasten äkillinen välikorvatulehdus paranee useimmiten hyvin, mutta sen komplikaatiot saattavat olla vakavia ja vaatia päivystyksellistä hoitoa. Akuutti mastoidiitti kuuluu äkillisen välikorvatulehduksen ohimoluunsisäisiin komplikaatioihin. Välikorvatulehduksen komplikaatioista on olemassa tuore katsausartikkeli (1). Esitämme kirjallisuuden ja oman kokemuksemme perusteella lasten akuutin mastoidiitin diagnostiikkaa ja hoitoa ohjaavan hoitopolun (KUVA).

Patogeneesi

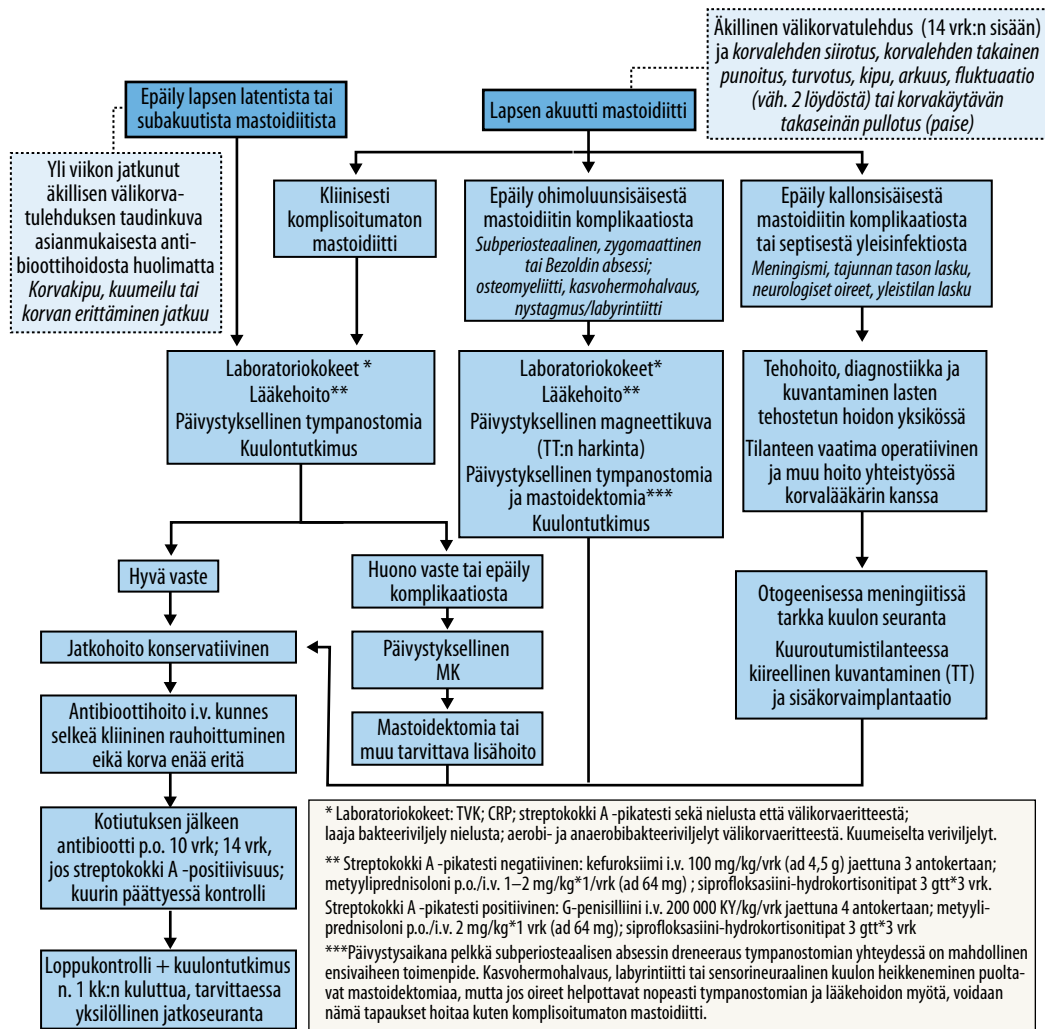
Ohimoluun kartiolisäkkeen ilmalokerosto (mastoidilokerosto) kehittyä jo sikiöaikana ja

on ilmapitoinen pian syntymän jälkeen. Mastoidilokeroston tilavuuden kasvu on nopeinta ikävuosina 2–6, ja aikuisen lokerostoa vastaava koko saavutetaan noin 10 vuoden iässä (2). Välikorvaontelosta on suora yhteys (aditus) mastoidilokerostoon, ja niitä verhoaa yhtenäinen limakalvo. Välikorvatulehduksessa tulehduserite voi työntyä mastoidilokerostoon, ja tulehduksen edetessä paine lokerostossa kasvaa. Tämä voi aiheuttaa mastoidilokeroiden yhdistymisen märkäonteloksi. Tulehdus voi myös leviätä ympäröiviin rakenteisiin. Jos aditus turpoaa umpeen, tulehdusprosessi voi jatkua salakavalasti mastoidilokerostossa, vaikka välikorvan tilanne jo rauhoittuisi (3, 4).

Ilmaantuvuus ja taudinaiheuttajat

Lasten akuutin mastoidiitin ilmaantuvuus länsimaissa on n. 1–4/100 000/v. Tapaukset painottuvat alle kouluikäisiin (5). Tuoreessa ruotsalaisessa 678 potilaan aineistossa ilmaantuvuus oli 2,5/100 000/v, joista 55 % todettiin alle 2-vuotiailla (6). HUS-alueella lasten akuutin mastoidiitin ilmaantuvuus oli 2/100 000/v ajanjaksolla 2003–2012 (58 potilasta, julkaisematon aineisto).

Yhdysvalloissa, Isossa-Britanniassa ja Australiassa lasten välikorvatulehduksen määrätään antibioottihoito n. 96 %:ssa todetuista tapauksista ja akuutin mastoidiitin ilmaantuvuus on 1,2–2/100 000/v. Maissa, joissa mikrobilääkkeiden käyttö välikorvatulehdukseen on vähäisempää, ilmaantuvuus on suurempi. Esimerkiksi Norjassa ja Tanskassa mikrobilääkitys määrätään noin 70 %:lle ja mastoidiitin ilmaantuvuus on noin 4/100 000/v (5). Lasten äkillisen välikorvatulehduksen yleisimmät taudinaiheuttajat ovat suomalaisen rokotetutkimuksen perusteella *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* ja *Moraxella catarrhalis*, kukin noin 25 %:n osuudella (7). Jakauma eroaa oleellisesti lasten akuutin mastoidiitin taudinaiheuttajien länsimaisesta jakaumasta (TAULUKKO 1).



KUVA. Lasten akuutin ja subakuutin mastoidiitin hoitoalgoritmi HYKS:n korvaklinikassa.

Selvästi yleisin lasten akuutin mastoidiitin aiheuttaja on *S. pneumoniae* (33,8 %). Toiseksi yleisin eristetty patogeeni on *Streptococcus pyogenes* (10,4 %), vaikka sen on arvioitu aiheuttavan vain noin 3 % lasten äkillisistä välikorvatulehduksista (8). Kliinisen kokemuksen perusteella *S. pyogenes* aiheuttaman mastoidiitin taudinkulku on keskimääräistä nopeampi, rajumpi ja johtaa useammin komplikaatioihin. Seuraavaksi yleisimmät taudinaiheuttajat ovat *Pseudomonas aeruginosa* (6,0 %) ja *Streptococcus aureus* (4,9 %). Huomattavaa on, että *H. influenzae* (3,9 %) ja *M. catarrhalis* (0,3 %) ovat selvästi aliedustettuina verrattuna niiden yleisyyteen lasten

äkillisen välikorvatulehduksen aiheuttajina. Tämä kuvastaa bakteerien erilaista virulenssia. HUS-alueella lasten mastoidiittien yleisimmät taudinaiheuttajat olivat vuosina 2003–2012 *S. pneumoniae* (36 %), *S. pyogenes* (10 %) ja *P. aeruginosa* (9 %) (julkaisematon aineisto). Lasten mastoidiiteista sekainfektio todetaan vain noin 7 %:ssa tapauksia (9, 10, 11, 12, 13, 14).

Pneumokokkrokotteiden käytön ei ole osoitettu vaikuttavan lasten mastoidiitin ilmaantuvuuteen tai taudinkuvaan. *S. pneumoniae* säilyi selvästi yleisimpänä taudinaiheuttajana myös rokotteiden käyttöönnoton jälkeen (4, 15).

Taudinkuva ja diagnostiikka

Lasten akuutin mastoidiitin diagnoosi on kliininen ja perustuu äkillisen välikorvatulehduksen yhteydessä todettaviin mastoidialueen löydöksiin (TAULUKKO 2). Taudinkuva vaihtelee melko lievistä ja hitaasti etenevästä paikallisesta tulehduksesta äkilliseen ja voimakasoireiseen yleisinfektioon. Lapsilla akuutin mastoidiitin klassinen löydös on luukalvon tulehduksesta johtuva korvantauspoimun turvotus. Tämä aiheuttaa korvolehden siirrotuksen, joskaan se ei aina ole todettavissa. Muita mastoidialueen paikallisia oireita ovat kipu, punoitus ja turvotus sekä löydöksiä painelutai koputusarkuus. Mastoidin fluktuatio viittaa subperiostealisen absessin kehittymiseen.

Laajassa ruotsalaisaineistossa tilastoitiin oireet ja löydökset akuutin mastoidiitin toteamishetkellä (6). Tärykalvostatus sopi äkilliseen välikorvatulehdukseen 97 %:lla, ja neljänneksellä välikorvasta purkautui eritettä spontaanin tärykalvon puhkeamisen merkinä. Terve tärykalvo tai liimakorva todettiin vain harvoin (1–2 %:lla). Tällöinkin taustalla oli äkillinen välikorvatulehdus parin edeltäneen viikon ajalta. Noin 60 % lapsista oli kuumeisia, mutta vain noin 4 %:lla yleisilassa oli huomattavia muutoksia. Korvaoireita oli ollut 3–4 vuorokauden ajan ja yleisoireita noin 8 vuorokauden ajan. Oireiden kesto ennen diagnosiinohetkettä oli sitä lyhyempi, mitä pienemmästä lapsesta oli kyse. CRP-arvo vaihteli noin 60–100:n välillä (6).

Lasten akuutissa mastoidiitissa kuvantamista tarvitaan komplikaatioita epäiltäessä. Historiallisesti tietokonetomografia (TT) on ollut käytetyin kuvantamistutkimus mastoidiitin diagnostiikassa. Se osoittaa luotettavasti mastoidilokeroston luuseptojen tuhoutumisen, joka on rajun taudinkuvan merkki. Sen saatavuus päivystysaikana on hyvä, ja kuvauksen kesto lyhyt. Varjoainetehosteinen MK on TT:tä luotettavampi mastoidiitin komplikaatioiden havaitsemisessa varsinkin kallonsisäisessä tilassa (3). Sen etuna TT:hen verrattuna on myös säderasituksen välttäminen, mutta haittoina on pidempi kuvausaika ja huonompi saatavuus päivystysaikana. Näkemyksemme

TAULUKKO 1. Lasten akuutin mastoidiitin bakteeriviljelylöydökset ajankohtaisissa länsimaisissa aineistoissa (4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 23, 24, 25).

Löydös bakteeriviljelyssä	Potilaita (n = 1605)	Osuus (%)
Ei bakteerikasvua	530	33,0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	543	33,8
<i>Streptococcus pyogenes</i>	167	10,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	96	6,0
<i>Staphylococcus aureus</i>	79	4,9
<i>Haemophilus influenzae</i>	63	3,9
Koagulaasinegatiiviset <i>Staphylococcus</i> -lajit	62	3,9
<i>Fusobacterium</i> -lajit	20	1,2

TAULUKKO 2. Lasten akuutin mastoidiitin kliiniset diagnostiset kriteerit sekä löydösten yleisyys diagnosoivaiheessa (6, 26).

Akuutin välikorvatulehduksen aikana tai siitä 14 vrk:n kuluessa kehittyvä	(n = 678), (6) (%)
Vähintään 2 seuraavista:	
korvolehden siirrotus	87
korvolehden takainen punoitus	87
korvolehden takainen turvotus	67
korvolehden takainen kipu	50
korvolehden takainen fluktuatio	9
tai korvakäytävän takaseinän pullotus (paise)	1

mukaan magneettikuvauksen tulisi olla ensisijainen kuvantamismuoto lasten akuutissa mastoidiitissa ja TT:n toissijainen, tarvittaessa tehtävä lisätutkimus.

Mastoidilokeroston varjostumista voidaan havaita MK:ssa jo pelkän välikorvan alipaineisuuden, seroosin otiitin tai äkillisen välikorvatulehduksen yhteydessä (16). Tällainen ”radiologinen mastoidiitti” on yleinen sivulöydös lapsipotilailla ylähengitystieinfektion yhteydessä, ja siksi hoidon tarve arvioidaan kliinisen kuvan perusteella. Isommilla lapsilla ja aikuisilla esiintyvä subakuutti mastoidiitti muistuttaa pitkittynyttä välikorvatulehdusta, jossa edeltävä antibioottihoito voi peittää mastoidialueen löydökset. Tilaa on epäiltävä, jos äkillisessä välikorvatulehduksessa korvakipu, korvan erittäminen tai kuumeilu jatkuvat yli viikon asianmukaisen mikrobilääkityksen aloittamisesta.

YDINASIAT

- ▶ Lasten akuutin mastoidiitin diagnoosi on kliininen ja perustuu äkillisen välikorvatulehduksen yhteydessä todettaviin mastoidialueen tulehduslöydöksiin.
- ▶ Hoidon kulmakivet ovat päivystyksellinen tärykalvon putkitus, välikorvaeritteen bakteeriviljely ja suonensisäinen mikrobilääkitys.
- ▶ Epäiltäessä komplisoitunutta mastoidiittia tarvitaan päivystyksellistä kuvantamista ensisijaisesti MK:lla.
- ▶ Jos epäillään kallonsisäistä komplikaatiota tai septistä yleisinfektiota, tarvitaan hoitoa lastentautien teho-osastolla.
- ▶ Lasten mastoidiittitapauksista yli 50 % todetaan alle 2-vuotiailla lapsilla, joilla taudinkuva on useimmiten akuutti.
- ▶ Kouluikäisillä lapsilla tavataan myös pitkittynyttä välikorvatulehdusta muistuttavaa subakuuttia mastoidiittia.

Mastoidiitin komplikaatiot

Akuutissa mastoidiitissa infektio voi levitä välikorvasta ja mastoidilokerostosta ympäröiviin rakenteisiin luukalvon tulehduksen ja luueroosion välityksellä, tromboflebiittinä tai anatomisia reittejä pitkin. Absessimuodostus luueroosion seurauksena suuntautuu useimmiten lateraalisesti, jolloin mastoidin kärjen päälle kehittyy subperiosteaalinen absessi. Leviäminen voi tapahtua myös inferiorisesti (Bezoldin absessi), anteriorisesti (zygomatikus-absessi), korvakäytävän takaseinän läpi (korvakäytävän absessi) tai korvatorven suuntaan (para- tai retrofaryngeaalinen absessi). Verisuonitromboosi tai infektion sentraalinen leviäminen ovat myös mahdollisia. Infektio voi aiheuttaa sisäkorvaperäisiä oireita (kuulonlasku, huimaus, silmävärve), sisäkorvatulehduksen (labyrinttiitti) tai kasvohermohalvauksen. Lasten akuutin mastoidiitin komplikaatiot on koottu **TAULUKKON 3**. Jonkinlainen kompli-

kaatio todettiin 22 %:ssa tapauksista, joista yleisin oli subperiosteaalinen absessi (16,5 %). Vaikka komplisoitunut akuutti mastoidiitti voi lapsella olla hengenvaarallinen, läpikäydyissä ajankohtaisissa julkaisuissa ei raportoitu yhtään kuolemantapausta eikä pysyviä haittoja todettu kuin yksittäistapauksissa. HUS-alueen aineiston 58 potilaalla 2003–2012 todettiin subperiosteaalinen absessi 17 %:lla, kasvohermohalvaus 5 %:lla tai jokin kallonsisäinen komplikaatio 3 %:lla (julkaisematon aineisto). Historiallisesti länsimaissa (ja nykyäänkin kehittyvissä maissa) äkillinen välikorvatulehdus ilman mitään mikrobilääkitystä johti mastoidiittiin noin 5–10 %:lla ja kuolleisuus oli merkittävää (17, 18).

Mastoidiitin hoito

Hoito tähtää tulehduseritteen poistamiseen välikorvasta ja mastoidilokerostosta, tulehdusreaktion pysäyttämiseen sekä komplikaatioiden estoon. Kirurgisen hoidon laajuus valitaan taudinkuvan perusteella. Lääkehoidossa yhdistetään systeeminen ja paikallinen hoito. Nykyään pääasiallisesti käytössä olevat kirurgiset hoitomuodot yleisyyksiin on koottu **TAULUKKON 4**. Yleisin leikkaustoimenpide oli tärykalvopisto tai -putkitus, joka tehtiin noin 69 %:lle. Kartiolisäkkeen lokeroston puhdistusleikkaus eli mastoidektomia tehtiin noin 29 %:lle. Subperiosteaalinen absessi tyhjenettiin ilman mastoidektomiaa noin 9 %:ssa tapauksista. Vuosina 2003–2012 HUS-alueen lasten mastoidiittitapauksissa 90 %:lle tehtiin tärykalvopisto tai -putkitus ja 36 %:lle lisäksi mastoidektomia (julkaisematon aineisto).

Kirurgisen hoidon ohella tärkeässä asemassa on systeeminen ja paikallinen antibioottihoito, jotka tulisi aloittaa heti bakteeriviljelynäytteiden ottamisen jälkeen. Antibioottihoito aloitetaan empiirisesti huomioiden todennäköiset taudinaiheuttajat ja niiden resistenssitilanne. Suomessa *S. pneumoniae* -kannoista noin 20 % reagoi normaalia huonommin penisilliiniin, mutta varsinaisesti penisilliiniresistenttejä kannoista on vain noin 3 % (19). *S. pyogeneksen* herkkyys penisilliinille on hyvä. *P. aeruginosa* -kannoista siprofloksasiinille re-

sistenttejä on noin 10 %. Nämä huomioiden suosimme ensisijaisena systeemisenä antibioottina suonensisäistä kefuroksiimia.

Kokemuksemme mukaan välikorvaan ilmastointiputken kautta annosteltava paikallinen antibioottitippa yhdistettynä päivittäiseen keitosuolahuuhteluun ja imukuivaukseen pitivät ilmastointiputken avoimena ja ovat oleellisia tulehduksen hoidossa. Paikallinen kortikosteroidivalmiste vähentää välikorvan (ja adituksen) limakalvoturvotusta ja siten edistää paranemista. Markkinoilla olevista korvatipoista pidämme käyttökelpoisimpana siprofloksasiini-hydrokortisoniyhdistelmävalmistetta, jota käytämme empiirisenä ensisijaisena korvatippana lapsen akuutissa mastoidiitissa.

Sekä systeemistä että paikallista antibioottilääkitystä muutetaan tarvittaessa bakteeriviljelyvastausten ja lääkeherkkyytulosten perusteella. Kortikosteroidihoidon tehosta akuutin mastoidiitin hoidossa ei ole julkaistuja tutkimuksia, mutta antibioottilääkitykseen yhdistetyn systeemisen prednisolonihoidon on osoitettu nopeuttavan välikorvatulehduksen paranemista aiemmin putkitetuilla lapsilla (20, 21). Tähän ja kliiniseen kokemukseen perustuen käytämme systeemistä kortikosteroidia lapsilla osastohoidon ajan.

Hoitoalgoritmi HYKS:n korvaklinikassa

Jos lapsella todetaan kliinisesti komplisoitumaton mastoidiitti, tärykalvoputki asetetaan päivystyksellisesti ja korvaeritteestä otetaan mikrobiologiset näytteet (aerobinen ja anaerobinen bakteeriviljely, *S. pyogenes* -pikatesti). Tulovaiheessa otetaan nielun laaja bakteeriviljely, nielun *S. pyogenes* -pikatesti ja verinäytteitä (KUVA).

Potilas otetaan osastohoitoon ja aloitetaan suonensisäinen antibioottilääkitys, paikallishoito korvakäytävään antibioottitipoilla sekä limakalvoturvotuksen vähentäminen systeemillä ja paikallisella kortikosteroidilla. Streptokokki A -pikatestin tuloksen perusteella valitaan mikrobilääke ja aloitetaan paikallishoito (KUVA). Korva puhdistetaan päivittäin. Heti kun bakteeriviljely- ja lääkeherkkyytulokset

TAULUKKO 3. Lasten akuutin mastoidiitin komplikaatiot ajan-kohtaisissa länsimaisissa aineistoissa (6, 10, 11, 12, 14, 22).

Komplikaatio	Potilaita (n = 1469)	Osuus (%)
Komplikaatiot yhteensä	329	22,2
Subperiosteaalien absessi	242	16,5
Muut kallonulkoiset komplikaatiot	32	2,4
Kasvohermohalvaus, n. abducens -halvaus		
Labyrinttiitti (kuulonlasku, huimaus)		
Absessit: korvakäytävän, Bezoldin, infratemporaalinen, retrolabyrintaarinen		
Torticollis		
Postoperatiivinen infektio		
Kallonsisäiset komplikaatiot	63	4,3
Sinuromboosi		
Meningiitti, meningoencefaliitti		
Absessit: epiduraalinen, subduraalinen, isoivojen, pikkuaivojen		
Pikkuaivoinfarkti, aivorunkoinfarkti		
Postoperatiivinen likvorivuoto		
Kohonnut kallonsisäinen paine		

TAULUKKO 4. Lasten akuutin mastoidiitin leikkaustoimenpiteet ajan-kohtaisissa länsimaisissa aineistoissa (6, 9, 11, 12, 14, 22, 23, 24, 25).

Leikkaustoimenpide	Potilaita (n = 1576)	Osuus (%)
Tärykalvopisto tai -putkitus	961 (/1388)*	69,2
Mastoidektomia	457 (/1576)*	29,0
Subperiosteaalisen absessin avaus tai tyhjennys aspiroiden (erillisenä toimenpiteenä mastoidektomian sijaan)	106 (/1153)*	9,2

* Prosenttiosuus laskettu vertaamalla niiden potilaiden kokonaismäärään, joiden osalta kyseinen toimenpide oli erikseen raportoitu.

valmistuvat, lääkehoito tarkennetaan niiden mukaisesti. Kuulontutkimus tehdään osastohoidon aikana ensitilassa, jos lapsen ikä ja yhteistyökyky sen sallii. Käytännössä kuulontutkimus saadaan useimmiten tehtyä tulovaihetta seuraavana arkipäivänä.

Jos paraneminen etenee hyvin ja infektio korvassa selvästi rauhoittuu, siirrytään suun kautta otettavaan antibioottiin. Potilas kotiutetaan ja systeeminen kortikosteroidi lopetetaan. Suun kautta otettavaa antibioottia jatketaan 10–14 vrk bakteerilöydöksistä riippuen (KUVA). Korvatippahoitoa jatketaan, kunnes

korvan märkäeritys putken kautta lakkaa. Ensimmäinen kotiutuksenjälkeinen kontrolli sovitaan suunnitellun antibioottihoidon loppuun ja jälkitarkastus noin kuukauden päähän kotiutuksesta. Kuulontutkimus uusitaan tarpeen mukaan.

Jos lapsella epäillään ohimoluunsisäistä komplikaatiota, tarvitaan kuvantamistutkimuksia, joista MK on ensisijainen ja TT mahdollinen lisätutkimus. Sisäkorvaperäinen kuulonlasku, labyrinttiitti tai kasvohermohalvaus puoltaa laajempaa kirurgista hoitoa eli mastoidektomiaa. Absessimuodostus edellyttää yleensä aina sen avausta ja mastoidektomiaa. Jos lapsen akuuttiin mastoidiittiin liittyy septinen yleisinfektio tai epäillään kallonsisäistä komplikaatiota, potilas on kiireellisesti siirrettävä sellaiseen päivystävään lastentautien yksikköön, jossa on mahdollisuus tehostettuun valvontaan ja hoitoon. Korvaperäinen aivokalvotulehdus voi johtaa nopeaan kuuroutumiseen ja sisäkorvan nestetilojen etenevään ar-

peutumiseen, jolloin sisäkorvaistutteen asetus on tehtävä kiireellisesti.

Lopuksi

Lasten akuutti mastoidiitti on harvinainen mutta potentiaalisesti vaarallinen infektio, joka useimmiten ilmaantuu alle kouluikäisillä lapsilla äkillisen välikorvatulehduksen komplikaationa. Perusterveydenhuollon rooli lasten akuutin mastoidiitin hoidossa on osata tunnistaa siihen viittaavat oireet ja löydökset sekä ohjata potilas päivystykselliseen korvalääkärin arvioon.

Jos diagnoosi varmistuu, potilas on hoidettava yksikössä, jossa on valmius päivystyksellisiin leikkaustoimenpiteisiin. Komplisoituneissa tapauksissa voidaan tarvita myös päivystyksellistä kuvantamista ja hoitoa tehostetun valvonnan yksikössä. Lasten komplisoitumaton mastoidiitti hoidetaan päivystyksellisesti, ja taudin komplisoituessa tarvitaan kirurgiaa. ■

LAURI KAJOSAARI, LT, erikoistuva lääkäri

SAKU T. SINKKONEN, LT, erikoislääkäri

ANU LAULAJAINEN-HONGISTO, LL, erikoislääkäri

JUSSI JERO, professori, osastonylilääkäri

HYKS:n korva-, nenä-, ja kurkkutautien klinikka

SIDONNAISUUDET

Lauri Kajosaari: Ei sidonnaisuuksia

Saku Sinkkonen: Ei sidonnaisuuksia

Anu Laulajainen-Hongisto: Apuraha (Sigrid Juséliuksen säätiö)

Jussi Jero: Luentopalkkio (AstraZeneca)

Summary

Acute mastoiditis in children

Acute mastoiditis in children develops when acute otitis media (AOM) spreads into the mastoid air cells inside the temporal bone. The diagnosis is based on clinical findings of AOM with simultaneous signs of infection in the mastoid area. The most common pathogen causing acute mastoiditis in children is *Streptococcus pneumoniae*. Intravenous antimicrobial medication, tympanostomy and microbial sample are the cornerstones of the treatment. If a complication of mastoiditis is suspected, imaging studies are needed, preferably with magnetic resonance imaging. The most common complication of acute mastoiditis is a subperiosteal abscess.

KIRJALLISUUTTA

1. Laulajainen-Hongisto A, Lempinen L, Jero J. Välikorvatulehduksen komplikaatiot. *Duodecim* 2012;128:959–68.
2. Cinamon U. The growth rate and size of the mastoid air cell system and mastoid bone: a review and reference. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009;266:781–6.
3. Minks DP, Porte M, Jenkins N. Acute mastoiditis - The role of radiology. *Clin Radiol* 2013;68:397–405.
4. Choi SS, Lander L. Pediatric acute mastoiditis in the post-pneumococcal conjugate vaccine era. *Laryngoscope* 2011;121:1072–80.
5. Van Zuijlen DA, Schilder AG, Van Balen FA, Hoes AW. National differences in incidence of acute mastoiditis: relationship to prescribing patterns of antibiotics for acute otitis media? *Pediatr Infect Dis J* 2001;20:140–4.
6. Groth A, Enoksson F, Hultcrantz M, Stalfors J, Stenfeldt K, Hermansson A. Acute mastoiditis in children aged 0–16 years – a national study of 678 cases in Sweden comparing different age groups. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76:1494–500.
7. Kilpi T, Herva E, Kaijalainen T, Syrjänen R, Takala AK. Bacteriology of acute otitis media in a cohort of Finnish children followed for the first two years of life. *Pediatr Infect Dis J* 2001;20:654–62.
8. Segal N, Givon-Lavi N, Leibovitz E, Yagupsky P, Leiberman A, Dagan R. Acute otitis media caused by *Streptococcus pyogenes* in children. *Clin Infect Dis* 2005;41:35–41.
9. Butbul-Aviel Y, Miron D, Halevy R, Koren A, Sakran W. Acute mastoiditis in children: *Pseudomonas aeruginosa* as a leading pathogen. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003;67:277–81.
10. Stahelin-Massik J, Podvynec M, Jakscha J, ym. Mastoiditis in children: a prospective, observational study comparing clinical presentation, microbiology, computed tomography, surgical findings and histology. *Eur J Pediatr* 2008;167:541–8.
11. Bilavsky E, Yarden-Bilavsky H, Samra Z, Amir J, Nussinovitch M. Clinical, laboratory, and microbiological differences between children with simple or complicated mastoiditis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009;73:1270–3.
12. Pang LH, Barakate MS, Havas TE. Mastoiditis in a paediatric population: a review of 11 years experience in management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009;73:1520–4.
13. Psarommatas I, Giannakopoulos P, Theodorou E, Voudouris C, Carabinos C, Tsakanikos M. Mastoid subperiosteal abscess in children: drainage or mastoidectomy? *J Laryngol Otol* 2012;126:1204–8.
14. Psarommatas IM, Voudouris C, Douras K, Giannakopoulos P, Bairamis T, Carabinos C. Algorithmic management of pediatric acute mastoiditis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76:791–6.
15. Roddy MG, Glazier SS, Agrawal D. Pediatric mastoiditis in the pneumococcal conjugate vaccine era: symptom duration guides empiric antimicrobial therapy. *Pediatr Emerg Care* 2007;23:779–84.
16. Polat S, Aksoy E, Serin GM, Yildiz E, Tanyeri H. Incidental diagnosis of mastoiditis on MRI. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;268:1135–8.
17. Bluestone C. Clinical course, complications and sequelae of acute otitis media. *Pediatr Infect Dis J* 2000;19:537–46.
18. Berman S. Otitis media in developing countries. *Pediatrics* 1995;96:126–32.
19. Mikrobilääkeresistenssi Suomessa, Finres 1997–2010. *FiRe ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, raportti 67/2012*.
20. Välikorvatulehdus (äkillinen) (verkko-dokumentti). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Otolaryngologiyhdistys ry:n ja Suomen Yleislääketieteen yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 1999 [päivitetty 11.1.2010]. www.kaypahoito.fi.
21. Ruohola A, Heikkinen T, Jero J, ym. Oral prednisolone is an effective adjuvant therapy for acute otitis media with discharge through tympanostomy tubes. *J Pediatr* 1999;134:459–63.
22. Benito MB, Gorricho BP. Acute mastoiditis: increase in the incidence and complications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71:1007–11.
23. Quesnel S, Nguyen M, Pierrot S, Contencin P, Manach Y, Couloigner V. Acute mastoiditis in children: a retrospective study of 188 patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010;74:1388–92.
24. Bakhos D, Trijolet JP, Moriniere S, Pondaven S, Al Zahrani M, Lescanne E. Conservative management of acute mastoiditis in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137:346–50.
25. Gorphe P, de Barros A, Choussy O, Dehesdin D, Marie JP. Acute mastoiditis in children: 10 years experience in a French tertiary university referral center. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;269:455–60.
26. Groth A, Enoksson F, Hermansson A, Hultcrantz M, Stalfors J, Stenfeldt K. Acute mastoiditis in children 1993–2007 – no increase after new guidelines. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011;75:1496–501.