

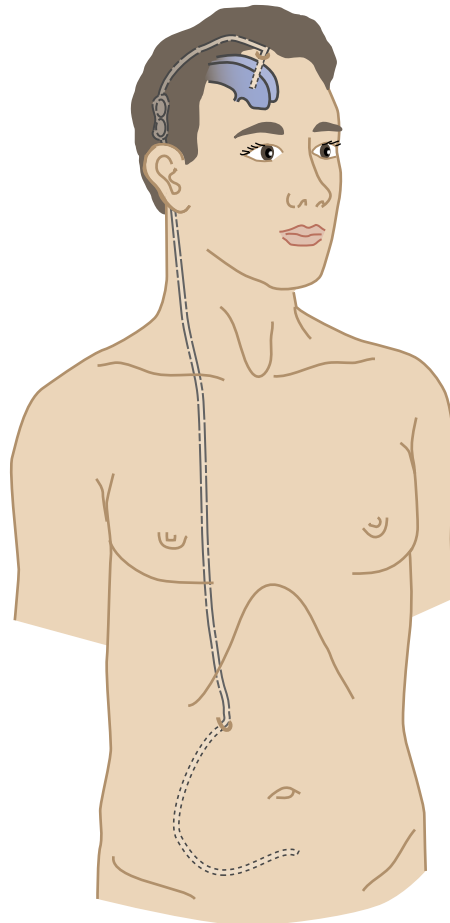
Aivokammiosunttien ongelmat

Tavallisimmat suntteihin liittyvät ongelmat ovat tukos, infektio ja liikavirtaus. Näiden ilmaantu- vuus on suurimmillaan ensimmäisten kuukau- sien kuluessa sunttileikkauksen jälkeen. Lähes jokainen sunttipotilas joutuu uusintaleikkauk- seen ja lapset tavallisesti useampaan kertaan, koska suntin tarve on yleensä elinikäinen. Tär- keintä on tunnistaa sunttipotilaan korkean kallonsisäisen paineen oireet ja ohjata hänet viivyttämättä lähimpään yksikköön, jossa korjausleikkaus voidaan tehdä. Hyvä anamneesi on kulmakivi suntin toimintahäiriötä epäiltä- essä. Aivokammioiden koko selvitetään pään tietokonetomografialla, kaikukuvauksella tai magneettikuvauksella. Suntin natiivikuvasta nähdään katetrien sijainti ja liitoskohdat. Suntti- infektion tavallisin oire on kuume ilman muuta selvää syytä. Likvori- ja veriviljelyn avulla yri- tetään vahvistaa infektion aiheuttaja. Usein sunttiongelmiin selvittely vaatii neurokirurgin konsultaation.

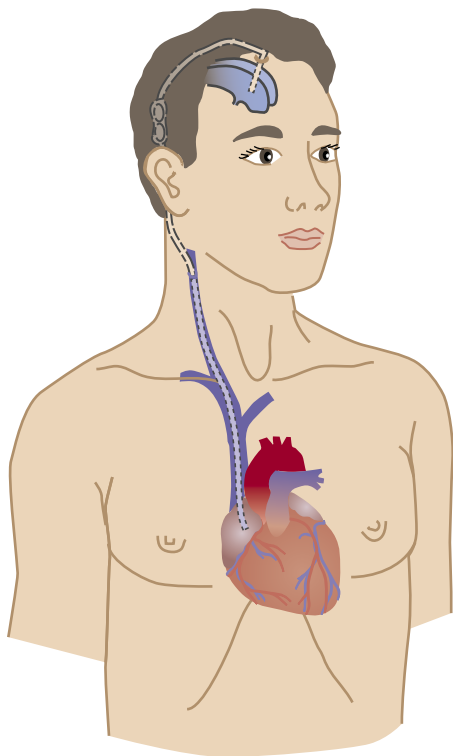
Aivo-selkäydinnestekierron häiriön eli hyd- rokefalian hoitoon liittyvä leikkaus tehdään useammin suntin korjaamiseksi kuin sen aset- tamiseksi. Sunttiongelman todennäköisyys on sitä suurempi, mitä vähemmän aikaa edellisest- ä sunttileikkauksesta on kulunut. Toisaalta riittävän pitkän seuranta-ajan kuluessa lähes kaikkiin suntteihin tulee lopulta toimintahäi- riö, joka johtaa uusintaleikkaukseen (Drake 2008). Koska suntin tarve on yleensä elinikäi- nen, joutuu suurin osa sunttipotilaista useam- paan revisioleikkaukseen. Tavallisimmat sunt- tiongelmat ovat tukos, suurentunut virtausvas- tus, infektio ja liikavirtaus.

Sunttityypit

Suntin toimintaperiaatteena on kanavoida ai- vokammioihin patoutunut aivo-selkäydinnes- te vatsaonteloon (ventrikuloperitoneaalinen eli VP-suntti, KUVA 1) tai laskimokiertoon oi- kean eteisen korkeudelle (ventrikuloatriaali- nen eli VA-suntti, KUVA 2). Molempien sunt- tityyppien proksimaaliosa eli aivokammio-



KUVA 1. Peritoneaalinen suntti.



KUVA 2. Atriaalinen suntti.

katetri on samanlainen. Sivuaivokammioon voidaan tehdä punktio joko edestä (KUVA 3) tai takaa (KUVA 4).

Suntti on valmistettu silikonimuovista, joka nykyään on päällystetty niin, ettei hapertumista tai takertumista vuosienkaan käytössä tapahdu. Yleensä suntti asennetaan oikealle, jolloin vältetään aivokammionpunktiossa dominoiva aivopuolisko. Lisäksi atriaalinen reitti on kaulalta oikeaan eteiseen suurempi. Merkittävän aivoverenvuodon mahdollisuus aivokammioon punktoitaessa on prosentin luokkaa.

Proksimaali- ja distaalikatettrin väliin asennetaan läppälaite, joita on tarjolla useita satoja erilaisia. Toimintaperiaate on suurimmassa osassa kuitenkin samanlainen: suntin proksimaalipään ja distaalipään välinen paine-ero määrää, onko läppä auki vai kiinni. Tavallisesti on käytetty niin sanottua keskipaineläppää, jonka avautumispaine on noin 10 cmH₂O, mutta magneetilla ihon läpi säädettävien läppämallien käyttö on lisääntynyt. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää virtauskontrolloitua läppää, jonka vastus lisääntyy paine-eron kasvaessa. Näin virtaus suntin läpi pysyy mahdollisimman tasaisena. Lisäksi moneen läppämalliin on nykyisin liitetty lappoilmiota jarruttava mekanismi (antisifonilaite).

Etenevissä satunnaistetuissa tutkimuksissa läppätyyppi ei ole vaikuttanut merkittävästi



1692 KUVA 3. Frontaalinen proksimaalikatetri.



KUVA 4. Parietaalinen proksimaalikatetri.

sunttiongelmiä kumulatiiviseen riskiin (Drake 1998, Pollack 1999). Leikkauksen jälkeisen kahden vuoden kuluessa 40–50 % sunteista joudutaan korjaamaan tai vaihtamaan; riski on suurimmillaan ensimmäisten kuuden kuukauden aikana. Parempiakin tuloksia on julkaistu, mutta potilasaineistot ovat olleet joko valikoituneita tai vertailuryhmää ei ole ollut.

Suntin toimintahäiriöt

Sunttitukos. Tavallisin suntin toimintahäiriö on tukos tai virtausvastuksen kasvaminen. Usein oireet alkavat aaltoillen ja asteittain lisääntyen, mutta nopea ja yllättävä tukosoireiden ilmaantuminen on mahdollista. Suntin tukosta on syytä epäillä, jos potilas saa samoja oireita kuin ennen suntin asettamista tai edellisen tukostilanteen yhteydessä. Oireet määräytyvät hydrokefalian etiologian (hydrocephalia communicans tai obstruktiivinen hydrokefalia) ja potilaan iän mukaan (TAULUKKO). Joskus oireet voivat olla epätyypillisiä, kuten käytös- ja unihäiriöitä.

Paineoireisen sunttipotilaan hoidosta on välittömästi konsultoitava lähintä päivystävää neurokirurgia. Jos potilas on jo tajuton, voidaan yrittää läppäpunctiota. Se vaatii kuitenkin punctiokammion läpän ja avoimen aivokammion katettrin. Lisäksi lääkäriltä edellytetään aiempaa kokemusta toimenpiteestä. Jos paineoireita ei ole, alkuvaiheen selvittely voi tehdä lähimmässä sairaalassa, huomioiden paikalliset sopimukset hoitoon ohjaamisesta. Tarpeettomia viiveitä on silti vältettävä, koska sunttipotilaan vointi voi huonontua äkillisesti kallon sisäisten kompensatiomekanismien loppuessa ja paineen noustessa.

Sunttitukospäilyssä muita tärkeitä tietoja ovat aiempien sunttileikkauksien paikka, ajankohta ja syy, suntin ja läpän tyyppi sekä tulehdukseen viittaavat oireet. Suntin alueelta etsitään turvotusta, punoitusta tai fisteliä. Läppäpalpaation voi tehdä painelemalla punctiokammion, jos suntissa on sellainen. Painettaessa kuopalle jäävä kammio viittaa aivokammion katettrin tukokseen tai todennäköisemmin rakomaisiin aivokammioihin. Löydöksen tulkinna vaatii paljon kokemusta, eikä normaali

TAULUKKO. Sunttitukoksen oireita.

Vauvat ja pienet lapset
Kiihtyen kasvava päänympäry
Pullottava lakiaukile
Ns. auringonlaskun katse
Käsittelyarkuus
Niskajäykkyys
Nuoret ja aikuiset
Päänsärky
Pahoinvointi
Näön sumeneminen (staasipapillit)
Kaksoiskuvat
Uneliaisuus
Väsymys
Bradykardia
lääkäämmät ja vanhukset
Muistivaikeudet ja kognitiivinen hidastuminen
Kävelyvaikeudet
Inkontinenssi
Päänsärky (harvoin)

palpaatiolöydös koskaan sulje pois suntin toimintahäiriötä.

Sunttitukokseen johtavia syitä on useita. Proksimaalinen katetri voi tukkeutua aivokammion operäisen syyn vuoksi, jolloin plexus chorioideus, ependyymi, verihyytymä tai kasvain rajoittaa likvorin virtausta katettrin kärjen ympärillä.

Sunttiläpän tukoksen voi aiheuttaa likvorin verisyys. Liian aikaisin aivoverenvuodon jälkeen asetettu suntti on siis suuremmassa vaarassa tukkeutua. Sen sijaan likvorin suuri proteiinipitoisuus ei vaikuttaisi lisäävän tukosriskiä – vastoin aiempaa käsitystä. Usein läppätukokselle ei olekaan selvää syytä. Käytännön kokemus viittaa siihen, että tavanomaisissa pallo-jousimekanismilla toimivissa läpissä tukoksia esiintyy vähemmän. Liikavirtaus on niiden yhteydessä kuitenkin enemmän sääntö kuin poikkeus.

Peritoneaalisen katettrin tukoksen tavallimmat syyt ovat vatsaontelon kiinnikkeet, lievä infektio ja katettrin liukuminen vatsanpeitteisiin. Myös ummetus saattaa aiheuttaa VP-suntin virtausvastuksen kasvun ja suntti-

tukoksen oireita. Lapsella kasvun myötä sun-
tin sijainti voi muuttua tai alempi katetri jäädä
lyhyeksi. Sunnin liitoskohdat ovat alttiita irtoa-
misille, mutta katetrin katkeaminen on harvi-
naisempi ongelma.

Suntin liikavirtaus. Sunttitukoksen vasta-
kohta eli liikavirtaus johtaa poikkeavan ma-
talaan kallonsisäiseen paineeseen. Tilanne
on usein oireeton, mutta se altistaa monelle
ongelmalle. Tavallisin oire on pystyasentoon
liittyvä päänsärky, joka helpottaa makuulla.

Joskus on vaikea erottaa, onko kyse sunnin
liikavirtauksesta vai tukoksesta, koska oireet
saattavat muistuttaa toisiaan. Lisäksi liika-
virtaus altistaa sunnin (aivokammiokatetrin)
tukokselle. Jos päänsärkyä esiintyy myös ma-
kuulla, on tukosongelma todennäköisempi.

Liikavirtaus voi aiheuttaa kovakalvonalaisen
nestekertymän, joka tyypillisesti ilmaantuu
ensimmäisten viikkojen kuluessa sunntileik-
kauksen jälkeen. Lievänkin aivovamman
yhteydessä suntti lisää kovakalvonalaisen ve-
renpurkauman riskiä. Oireena esiintyy päänsärkyä ja neurologisia puutosoireita. Pienillä
lapsilla sunnin liikavirtaus hidastaa päänympä-
ryksen kasvua tai jopa pysäyttää sen. Tämän
seurauksena kallonsaumamat saattavat luutua en-
nenaikaisesti.

Vuosia jatkuneen liikavirtauksen seurauk-
sena voi kehittyä harvinainen niin sanottu slit
ventricle -oireyhtymä, jossa kallonsisäinen
komplianssi on vähentynyt rakomaisiksi jäy-
kistyneiden aivokammioiden ja vähäisen aivo-
selkäydinnesteen määrän vuoksi. Vastaava
tilanne todetaan joskus myös aikuisilla (Berg-
sneider 2008). Koholla oleva kallonsisäinen
paine aiheuttaa tyypilliset jaksoittaiset oireet,
joita ovat voimakas päänsärky, pahoinvointi ja
uneliaisuus. Vuosia sunntileikkauksen jälkeen
rakomaisten aivokammioiden yhteydessä il-
maantunut päänsärky johtuu kuitenkin tavalli-
semmin sunntitukoksesta kuin liikavirtaukses-
ta tai slit ventricle -oireyhtymästä.

Kuvantaminen

Sunttiongelman selvittelyssä tarvitaan lähes
poikkeuksetta jokin kuvantamismenetelmä,
jolla aivokammioiden koko tarkistetaan. Ai-

kuisille pään tietokonetomografia (TT) on
perustutkimus hyvän saatavuuden, nopeuden
ja riittävän kammiokoon erottelukyvyn vuoksi.
Alle vuoden ikäisillä käytetään ensisijaisesti
kaikukuvausta, jolla saadaan riittävä näkyvyys
avoimen lokiaukileen kautta. Vanhemmille
lapsille tehdään 4–6 leikkeen suntti-TT, jos-
sa sädeannos on minimoitu ja silmät rajattu
kuvausalueen ulkopuolelle. Mikäli pään mag-
neettikuvaus (MK) on saatavissa ilman viivet-
tä, tulisi sitä harkita lapsipotilaan ensisijaisena
kuvantamismenetelmänä.

Jos käytävissä on vertailukuvia, pään TT-
kuvista arvioidaan ensisijaisesti kammiokoon
muutos aiempaan nähden (KUVA 5). Tavalli-
sesti vertailukuvia on useita, ja tällöin on tärkeää tietää, missä yhteydessä ja minkälaisien
oireiden vuoksi aiemmat kuvat on tehty. Pel-
kästään pään TT:n perusteella ei ole kovinkaan
luotettavaa arvioida kallonsisäistä painetta.
Hyvinkin laajat aivokammiot saattavat olla
sunttipotilaalla normaalitilanne, ja toisaalta
tavanomaisen kokoiset likvoritilat eivät sul-
je pois sunntitukosta. Pään TT-löydös täytyy
siis arvioida yhdessä kliinisen kokonaisuuden
kanssa.

Täydentävänä tutkimuksena tehdään tarvit-
taessa MK, jonka perusteella saadaan parempi
käsitys likvoritilojen rakenteesta ja hydroke-
falian etiologiasta. Erikoissekvensseillä havai-
taan virtausesteet (kalvot, pienet kasvaimet
ja kystat). Näitä löydöksiä voidaan hyödyntää
ongelmatapauksien hoidon suunnittelussa.
MK:n jälkeen suurin osa säädettävistä läpistä
vaatii asetuksen tarkistuksen röntgenkuvalla
tai säätölaitteella.

Suntin natiiviröntgenkuvaus on perustutki-
mus, jolla selvitetään katetrien sijainti ja asen-
to sekä liitoskohdat. Kasvuikäisille potilaille
kannattaa harkita natiivikuvausta seuranta-
käynninkin yhteydessä.

Kajoavia lisätutkimuksia käytetään vaihte-
vasti ja valikoiden. Kallonsisäistä painetta voi-
daan arvioida suoraan aivokudoksesta mittari-
lla, joka asetetaan pienen porausreiän kautta.
Hydrocephalia communicansissa likvoripai-
netta voidaan mitata lannepistolla joko yksit-
täisellä punktiolla tai vajaan tunnin kestäväällä
infuusiostestillä. Vaihtoehtoisesti paine voi-



KUVA 5. A) Rakomaiset aivokammiot suntin toimiessa. B) Samalla potilaalla suntin tukos ja laajentuneet aivokammiot.

daan mitata läppäpunctiolla ja ruiskuttamalla sunttiin varjoainetta (sunttigrafia). Näitä tutkimuksia käytetään neurokirurgin harkinnan mukaan lähinnä ratkaisemattomissa tilanteissa, joissa sunttirevisiota ei perustutkimusten jälkeen katsota riittävän aiheelliseksi.

Hoito

Tukoksen syynä voi olla vika missä tahansa suntin osista, eikä tasodiagnostiikkaa voi varmuudella tehdä ilman leikkausta. Ensisijainen hoito on suntin revisio, jossa sen toiminta tarkistetaan ja tukkeutuneet osat vaihdetaan. Kiireellisyyden määrää oireiden kehittymisnopeus ja potilaan vointi.

Paineoireista kärsivä potilas tarvitsee leikkauksen päivystystoimenpiteenä vuorokaudenajasta riippumatta. Muissa tapauksissa voidaan tukkeutunut suntti korjata kunkin neurokirurgisen yksikön käytännön mukaisena ajankohtana. Tavallisia aiheita kiireettömälle revisiolle ovat epäily suntin lievistä vajaatoiminnasta tai liikavirtaukseen liittyvä ongelma.

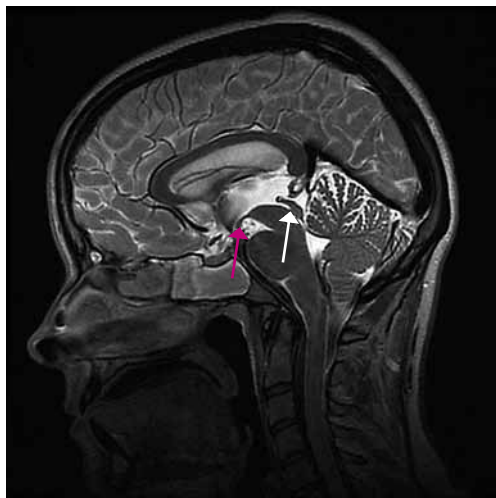
Rakomaisiksi kaventuneiden aivokammioiden hoito oireettomalla potilaalla ei välttämättä ole tarpeellista. Jos liikavirtausongelma kuitenkin vaatii hoitoa, lisätään suntin vastusta

yleisimmin säädettävällä läpällä. Usein läppään liitetään vielä antisifonilaite, joka jarruttaa virtausta pystyasennossa. Ohuet ja vähäoireiset kovakalvonlaiset effuusiot ja verenpurkaumat hoidetaan ensisijaisesti läpän vastusta lisäämällä (Bergsneider 2008). Ekspansiivinen kovakalvonlainen verenpurkauma täytyy lisäksi poistaa.

Kaikki hydrokefaliapotilaita hoitavat lääkärit ovat joutuneet tilanteeseen, jossa sunttipotilaalle on lyhyen ajan kuluessa tehty toistuvia revisioita ilman selvää hyötyä. Tämän heterogeenisen potilasryhmän tavallisin ongelma on krooninen päänsärky. Mitään yleispätevää hoitolinjaa ei näissä tapauksissa voi antaa. Revisiosta pidättäytyminen, muiden syiden etsiminen, kallonsisäisen paineen mittaus ja mahdollisimman kokeneen sunttikirurgin konsultointi ovat mahdollisia ratkaisuja.

Suntti-infektio

Infektioon johtava suntin bakteerikontaminaatio tapahtuu leikkauksen aikana. Mikrobi pääsee tällöin potilaan iholta suntin sisälle, jossa se alkaa kolonisoitua puolustusmekanismien ulottumattomissa. Tavallisimmat mikrobit ovat koagulaasinegatiivinen stafylokokki ja



KUVA 6. T2-painotteinen MK-kuva, jossa näkyy akveduktistenoosi (valkoinen nuoli) ja virtaussignaali kolmannen aivokammion pohjassa (punainen nuoli) endoskopian jälkeen.

propionibakteeri, joskus *Staphylococcus aureus*, harvemmin gramnegatiivinen bakteeri (Cohen ym. 2008). Suntti-infektion riski on kirjallisuuden mukaan keskimäärin 10 %, mutta nykyään monessa yksikössä ilmaantuvuus on alle 5 %.

Suntti-infektion oireet alkavat tavallisesti muutaman viikon kuluessa leikkauksen jälkeen. Käytännössä suntti-infektioita esiintyy erittäin harvoin yli puoli vuotta viimeisen sunttiin kohdistuneen toimenpiteen jälkeen. Yleisin oire on kuume, jolle ei löydy muuta syytä (Duhaime 2006). Muita tavallisia oireita ovat niskajäykkyys ja päänsärky. VP-suntin infektioon voi liittyä vatsakipua ja palpaatio-arkuutta sekä sunttitukos. Atriaalisen suntin infektio-oireena on tavallisesti septinen kuumeilu ja yleistilan heikkeneminen. Hoitamattomana VA-suntin infektio saattaa aiheuttaa harvinaisen sunttinefriitin.

Joskus suntti-infektio alkaa muutaman päivän kuluessa leikkauksen jälkeen rajuna ventrikuliittina, jonka oireena esiintyy korkea kuumeita, päänsärkyä, oksentelua ja niskajäykkyyttä. Myös leikkaushaavan märkäinen tulehdus tai krooninen fisteli ovat suntti-infektion ilmenemismuotoja, joten iho on syytä tutkia

Harvinaisessa tapauksessa VP-suntin infektio voi kehittyä puhjenneen umpilisäkkeen tulehduksen seurauksena. VA-suntti voi puolestaan infektoitua bakteremian takia. Yleinen suositus on antaa sunttipotilaille mikrobilääkeprofylaksi kaikkien kirurgisten toimenpiteiden yhteydessä, vaikka näyttö hyödyllisyydestä puuttuukin.

Suntti-infektioita epäiltäessä tutkitaan verenkuvaa, CRP-pitoisuus ja virtsanäyte. Lisäksi tehdään veriviljely ja otetaan thoraxkuva. Tavallisimmat muut kuumeilun syyt on suljettava pois. Pään TT on aiheellinen, jos oireet viittaavat myös tukokseen. VP-sunttipotilaalle kannattaa tehdä vatsan kaikukuvaus, jolla etsitään infektioon usein liittyvää likvorikertymää (pseudokystaa). Lannepistolla ei voi sulkea pois suntti-infektioita. Sen sijaan neurokirurgin tai neurologin tekemä läppäpunctio on luotettavampi tapa vahvistaa infektioepäily.

Yleensä suntti-infektio tai vahva epäily siitä vaatii potilaan lähettämistä neurokirurgin arvioitavaksi. Pelkällä mikrobilääkehoidolla infektio paranee hyvin harvoin. Infektoitunut suntti pitää siis poistaa ja korvata uudella suntilla. Toinen vaihtoehto on kolmannen aivokammion pohjan puhkaisu.

Läppäpunctiolla varmistettu lievä suntti-infektio voidaan hoitaa runsaan viikon kestävällä mikrobilääkehoidolla, jonka jälkeen suntti vaihdetaan uuteen yhdellä leikkauksella. Tavallisempi tapa on ensin poistaa suntti ja korvata se väliaikaisesti aivokammioavanteella (ventrikulostomia) tai spinaalidreenillä. Joissain tapauksissa, kuten normaalipaineisessa hydrokefaliassa, potilas ei tarvitse väliaikaista likvorin kanavointia vaan uusi suntti asetetaan pari viikkoa poiston jälkeen, kun infektio on parantunut.

Mikrobilääkehoito aloitetaan yleensä laajakirjoisella ja hyvin likvoriin penetroituvalla lääkityksellä, jota myöhemmin kohdennetaan viljelyvastausten mukaisesti. Tavallisesti aluksi valitaan vankomysiiniin ja kolmannen polven kefalosporiinien yhdistelmä. *Staphylococcus aureus* ja gramnegatiiviset bakteerit vaativat yleensä pidemmän mikrobilääkehoidon kuin muut patogeenit.

Uusi suntti kannattaa asettaa vasta kun

likvorilöydös on toistetusti negatiivinen ja kun kuumeilu on rauhoittunut ja CRP-pitoisuus pienentynyt normaaliksi. Tästä huolimatta uusintainfektion riski on 20–30 %.

Kolmannen aivokammion pohjan puhkaisu

Osassa tapauksista suntti voidaan korvata kolmannen aivokammion pohjan endoskooppi-sella puhkaisulla (endoskopia), jossa avataan yhteys aivokammioista lukinalvo-onteloon.

Endoskopian suurimpana etuna on uusintaleikkausten vähäisempi tarve pitkäaikais-seurannassa (Drake 2008). Liiallista virtausta ei käytännössä esiinny, infektiota ilmenee vähemmän, koska mitään vierasesinettä ei tarvita, ja kahden ongelmattoman vuoden jälkeen tukoksia esiintyy hyvin harvoin.

Tavallisin aihe on akveduktistenoosi, joista endoskopiolla voidaan hoitaa yli 80 % (Hopf 1999). Endoskopiaan soveltuu siis obstruktiivisesta hydrokefaliasta kärsivä potilas, jolla tukos sijaitsee kolmannen aivokammion ja lukinalvo-ontelon välillä. Tämän vuoksi jopa hydrocephalia communicansilta vaikuttava tila saattaa hoitua endoskopiolla.

Endoskopian jälkeen likvorikierto on kolmannen aivokammion pohjaan tehdyn pienen aukon varassa. Uusintaleikkauksen riski on sitä suurempi, mitä vähemmän aikaa endoskopiasta on kulunut – aivan kuten sunteissa (Kulkarni 2010). Alkuvaiheen uusintaleikkaukset johtuvat joko likvorivirtauksen esteestä lukinalvo-ontelossa, johon endoskoopilla ei päästä käsiksi, tai harvemmin aukon sulkeutumisesta. Oireet ovat samat kuin sunttitukoksessa.

Pään MK:lla voidaan selvittää, onko kolmannen aivokammion pohjassa virtausta. T2-painotteisissa sagittaalikuviissa näkyy niin sanottu virtaussignaali merkinä toimivasta aukosta (KUVA 6). Jatkoseurannan periaatteet endoskopian jälkeen ovat samanlaiset kuin sunteissa. Potilaalle ja hänen omaisilleen on tärkeää kertoa vuosienkin kuluttua ilmaantuvan tukoksen mahdollisuudesta myös endoskopian jälkeen.

YDINASIAT

- ▶ Sunttiongelmat ovat sitä todennäköisempiä, mitä vähemmän aikaa on kulunut edellisestä sunttileikkauksesta.
- ▶ Päänsärkyä valittava ja oksenteleva sunttipotilas pitää ohjata viipymättä lähimpään neurokirurgiseen yksikköön.
- ▶ Sunttitukosepäilyissä tärkeimmät tutkimukset ovat pään TT ja suntin natiiviröntgenkuvaukset.
- ▶ Suntti-infektion keskeisin oire on kuume ilman muuta syytä.
- ▶ Sunttiongelman selvittely ja hoito vaativat usein neurokirurgin konsultaation.

Sunttiongelmien ehkäisy

Tehokkain tapa ehkäistä sunttikomplikaatioita on asettaa vähemmän suntteja. Endoskopiaa on siis hyödynnettävä mahdollisuuksien mukaan. Oikealla potilasvalinnalla, huolellisella leikkauksen suunnittelulla ja ensiluokkaisella leikkaustekniikalla voidaan varmasti vähentää sunttiongelmia.

Suurin osa alkuvaiheen komplikaatioista johtuu kirurgista – ei suntista. Kehnosti sijoitetut katetrit aiheuttavat merkittävän osan sunttiongelmistä. Monessa neurokirurgisessa yksikössä sunttipotilaan leikkaushoito onkin vakioitu pieniä yksityiskohtia myöden erityisesti infektioiden vähentämiseksi. Sunttikirurgia vaatii myös malttia ja kokemusta, jotka ovat avainasemassa komplikaatioiden ehkäisyssä. Yksinkertaiselta vaikuttava ongelma on usein käytännössä kaikkea muuta.

Toistaiseksi täydellistä sunttia ei ole kehitetty. Mikrobilääkkeillä kyllästetyt katetrit ovat joidenkin tutkimusten mukaan vähentäneet suntti-infektioita merkittävästi. Säädetävis-tä läppämalleista ja liikavirtausta rajoittavista lisäosista on odotettu ratkaisua virtausongelmiin, mutta tieteellinen näyttö puuttuu. Uuden sunttitekniikan kustannusvaikuttavuus on niin ikään selvittämättä.

Sunttiongelmistä selvittää parhaiten, jos niihin varaudutaan. Tärkeintä on, että potilaalle, omaisille ja jatkohoidosta vastaavalle lääkärille kerrotaan, millaisia ongelmia voi ilmaantua. On annettava selkeät ohjeet siitä, missä seuranta tapahtuu ja mihin voi olla yhteydessä, jos sunttiongelmaan viittaavaa oireilua ilmaantuu.

Lasten ja nuorten määräaikaisten seuranta-käynnit joko neurokirurgilla tai lastenneurologilla ovat yleinen käytäntö. Aikuispotilaiden seuranta on vaihtelevaa. Leikkauksen jälkeen tilanne arvioidaan poliklinikassa ainakin kertaalleen ja tämän jälkeen tarvittaessa. Käynnin yhteydessä kannattaa tehdä pään TT, josta nähdään aivokammio koko potilaan voimien ollessa hyvä. Myöhemmin ilmaantuvien ongelmien yhteydessä vertailukuvat ovat kullan arvoiset. Potilaalle kannattaa antaa sairausker-

tomusmerkintöjen lisäksi myös lyhyt seloste suntin mallista ja tyyppistä. Ulkomaille muuttavalle annetaan myös kopio pään TT-kuvista.

Lopuksi

Suntti on ollut hydrokefalian tärkein hoitomuoto jo 70 vuoden ajan, ja se säilyttää asemansa toistaiseksi. Tietoa ja kokemusta sunttiongelmistä on ehtinyt kertyä valtava määrä. Tämä asiantuntemus täytyy säilyttää. Samalla tulee kehittää uusia ratkaisumalleja hydrokefalian hoitoon. ■

ATTE KARPPINEN, LL, neurokirurgi
HYKS, neurokirurgian klinikka

SIDONNAISUUDET
Ei sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

- Bergsneider M. Surgical management of adult hydrocephalus. *Neurosurgery* 2008;62 Suppl 2:643.
- Conen A, Walti LN, Merlo A, Fluckiger U, Battegay M, Trampuz A. Characteristics and treatment outcome of cerebrospinal fluid shunt-associated infections in adults: a retrospective analysis over an 11-year period. *Clin Infect Dis* 2008; 47:73–82.
- Drake JM. Randomized trial of cerebrospinal fluid shunt valve design in

- pediatric hydrocephalus. *Neurosurgery* 1998;43:294–303.
- Drake JM. The surgical management of pediatric hydrocephalus. *Neurosurgery* 2008;62:633–40.
- Duhaime A. Evaluation and management of shunt infections in children with hydrocephalus. *Clin Pediatr* 2006; 45:705–13.
- Hopf NJ, Grunert P, Fries G, Resch KD, Pernecky A. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery*

1999;44:795–804.

- Kulkarni AV. Predicting who will benefit from endoscopic third ventriculostomy compared with shunt insertion in childhood hydrocephalus using the ETV success score. *J Neurosurg Pediatr* 2010;6:310–5.
- Pollack IF. A randomized, controlled study of a programmable shunt valve versus a conventional valve for patients with hydrocephalus. *Hakim-Medos Investigator Group. Neurosurgery* 1999;45:1399–408.

Summary

Complications of hydrocephalus shunting

The most common problems related to cerebrospinal fluid shunt are obstruction, infection and overdrainage. The incidence of shunt complications is higher when less time has elapsed since the previous shunt surgery. Nearly all shunt patients end up with one or multiple reoperations. Thorough history, head scan (ultrasound, CT or MRI) and plain x-ray (shunt series) are the corner stones when reviewing shunt problems. Patients with obstructed shunt and increased intracranial pressure need urgent shunt revision. Shunt infection usually gives rise to fever with no other origin. Blood culture and shunt tap (CSF sample) often confirm the etiology. Often a neurosurgical evaluation is required to solve a shunt problem.