

Aivovamman pahenemisen esto – dekompressiivinen kraniektomia

Anna Piippo, Jari Siironen

Neurokirurgian klinikka, Töölön sairaala

In general, targeted treatment protocols improve the outcome of neurointensive care. One of the main therapeutic targets of these protocols is to control the elevated intracranial pressure (ICP). If conservative treatment of ICP fails, the intracranial volume can be expanded and ICP effectively lowered by decompressive craniectomy (DC); either bifrontal or hemicraniectomy. Modern neurosurgical intensive care tends to treat patients maximally, thus leading to more and more DCs performed to treat high ICP despite diagnosis. The indications, technique, timing, and the real benefits of DC, if any, are unclear, even after the recent publication of the first randomized study (DECRA) using DC. The primary DC concerns are the amount of potential complications, possibly overriding its benefits and possible very poor or even vegetative condition of patients surviving because of DC.

Aivovammapotilaiden hoitoa ohjaavien hoitoprotokollien on todettu parantavan erityisesti vaikean aivovamman saaneiden potilaiden ennustetta (1–4). Aivovamman pahenemisen tärkein kallon sisäinen syy on kohonnut kallon sisäinen paine (ICP), ja sen laskeminen on keskeisin neurokirurgisten potilaiden tehohoidon tavoite (5). Ensisijaisia menetelmiä ICP:n alentamiseksi ovat potilaan pääpuolen kohottaminen, sedaatio, likvorin dreneeraus, osmoottisten liuosten käyttö ja hyperventilaatio. Jos nämä keinot ovat riittämättömät, tilanahtaus saadaan ratkaistua dekompressiivisella kraniektomialla; joko hemikraniektomialla tai bifrontaalaisella kraniektomialla.

Dekompressiivista kraniektomiaa on käytetty aivovammojen lisäksi myös muissa neurologisissa hätätilanteissa, joissa ICP on kohonnut (toksoplasmooosi, sinustromboosi, demyelinisoiva sairaus, subaraknoidaalivuoto). Sen on todettu vähentävän merkittävästi keskimmäisen aivovaltimon suonitusalueen pahanlaatuisen aivoinfarktin saaneiden potilaiden kuolleisuutta (6). Aivovammoissa lapsien on osoitettu hyötyvän dekompressiivisesta kraniektomiasta (7). Aikuistenkin

osalta siitä on saatu rohkaisevia tuloksia retrospektiivisissä tutkimuksissa (5,8). Riittävää näyttöä dekompressiivisen kraniektomian vaikutuksesta ennusteeseen ei kuitenkaan ole saatu, vaikka sen on todettu laskevan tehokkaasti ICP:tä (7).

Tulokset HYKS:ssa

HYKS:ssa vuosina 2000–2006 tehtiin vaikean aivovamman vuoksi dekompressiivinen hemikraniektomia 54 potilaalle, joille muut hoitokeinot ICP:n laskemiseksi eivät riittäneet (9). Potilaiden kuolleisuus oli 41%, mutta suurin osa (69%) eloonjääneistä kuitenkin toipui hyvin. Kuolleista 73% kuoli ensimmäisen kuukauden aikana. Valtaosa (81%) eloonjääneistä kykeni asumaan kotona ja kolmasosa palasi töihin. Potilaiden elämänlaatuindeksi oli sama kuin normaali-väestöllä (0.85). Hoito oli kustannustehokasta: kokonaiskustannukset QALY:a (quality adjusted life year) kohden olivat 17 900€.

Haittavaikutukset

Leikkauksen jälkeisiä komplikaatioita on noin 30%:lla potilaista (9–12). Yleisimpiä varhaisia komplikaatioita ovat postoperatiivinen hematooma, liian pienen avauksen aiheuttama laskimostaasi ja siitä johtuva aivoturvotus sekä infektiot. Myöhäisvaiheessa ongelmina ovat likvorkierron häiriöt (hygrooma ja hydrokefalus) sekä epilepsia. Dekompressiivisen kraniektomian jälkeen on lisäksi tehtävä vielä vähintään yksi toimenpide, kranioplastia, joka tehdään joko omaa pakastimesa säilytettyä luupalaa tai keinomateriaalia käyttäen. Kranioplastian myötä likvorkierron häiriö usein korjaantuu, mutta toisinaan sen vuoksi joudutaan lopulta laittamaan suntti. Noin 10% luupaloista joudutaan poistamaan infektion tai luun resorboitumisen vuoksi, mikä johtaa vielä lisätoimenpiteisiin. HYKS:n aineistossa komplikaatioita oli 30%:lla kaikista potilaista ja 25%:lla kranioplastian jälkeen.

Viimeisimmät tutkimukset

Ensimmäisen dekompressiivisistä kraniektomioista tehdyn satunnaistetun tutkimuksen (DECRA) tulokset julkaistiin keväällä 2011 (13). Vaikean diffuusin aivovamman saaneilla aikuisilla bifrontaalinen dekompressiivinen kraniektomia laskee ICP:tä ja lyhensi tehohoitoaikaa, mutta yllättäen toipuminen oli huonompaa kuin konservatiivisesti hoidetuilla potilailla.

DECRA-tutkimusta on kritisoitu sängen voimakkaasti (14). Siinä käytetty ICP-raja oli matala. Dekompressiivinen kraniektomia tehtiin ICP:n oltua yli 20mmHg yli 15 minuutin ajan muusta hoidosta huolimatta. Jos ICP ei nouse merkittävästi ja pysy konservatiivisesta hoidosta huolimatta pidempään koholla, dekompressiivinen kraniektomia ei välttämättä paranna ennustetta, koska sen aiheuttamat komplikaatiot voivat olla merkittävämpiä kuin ICP:n alentamisesta saatu hyöty. Tutkimuksen potilailla ei myöskään saanut olla kallon sisällä massalesiota. Vaikeisiin aivovammoihin usein sellainen liittyy, minkä vuoksi 3500 seulotusta potilaasta vain 155 otettiin mukaan tutkimukseen. Kirurgisesti hoidettavien ryhmän potilaat olivat huonokuntoisempia kuin konservatiivisesti hoidettavien. Kirurgisessa ryhmässä 27%:lla potilaista molemmat mustuaiset olivat valojäykät ja konservatiivisesti hoidettavien ryhmässä 12%:lla. Joukossa oli todennäköisesti useita merkittäviä diffuuseja aksoneuvaurioita (DAI) ja aivorungon vaurioita, koska huonokuntoisia potilaita, joilla ICP kuitenkin pysyi alle

25mmHg:n, oli näin paljon. Lisäksi konservatiivisesti hoidettavien ryhmästä 15 potilaalle jouduttiin lopulta tekemään dekompressiivinen kraniektomia hengenpelastavana toimenpiteenä, mikä edelleen hankaloittaa ryhmien vertailua.

Tulevaisuuden näkymiä

Kritiikistä huolimatta DECRA-tutkimus kuitenkin osoittaa, että tuntuma dekompressiivisen kraniektomian hyvästä tehosta ja sillä aikaansaadusta ICP:n tehokkaasta alenemisestä ei välttämättä ennusta hyvää toipumista ja lisää satunnaistettuja tutkimuksia tarvitaan. Nyt odotetaan tuloksia toisesta satunnaistetusta tutkimuksesta (RescueICP), jonka sisäänotto-kriteerit vastaavat paremmin nykyisiä eurooppalaisia dekompressiivisen kraniektomian indikaatioita (ICP yli 25mmHg yli 1–12 tunnin ajan) ja kattavat suuremman osan vaikeista aivovammapotilaista. Siinä potilailla voi olla kallonsisäinen massalesio, joka on primaaristi vaatinut välittömän leikkaushoidon. Suurin osa (334/400) potilaista on jo saatu kerättyä tutkimukseen.

Yhteenveto

Dekompressiivinen kraniektomia laskee tehokkaasti vaikean aivovamman saaneen potilaan ICP:tä ja hoito on kustannustehokasta. Eloanjääneistä suurin osa toipuu hyvin. Valtaosa kuolleista taas kuolee ensimmäisen kuukauden aikana eikä potilaita juurikaan jää kuukaussiksi vegetatiiviseen tilaan. Komplikaatioista ja toistaiseksi puuttuvasta ennustetta parantavasta näytöstä huolimatta dekompressiivinen kraniektomia on edelleen ääritapauksissa osa aivovammapotilaan kohonneen ICP:n hoitoprotokollaa erityisesti nuorilla potilailla. Todennäköisesti uusien tutkimusten myötä oikealla potilasvalinnalla ennustetta saadaan jatkossa parannettua.

Kirjallisuus

1. Patel HC, Menon DK, Tebbs S, Hawker R, Hutchinson PJ, Kirkpatrick JP. Specialist neurocritical care and outcome from head injury. *ICM*. 2002;28:547-553.
2. Elf K, Nilsson P, Enblad P. Outcome after traumatic brain injury improved by an organized secondary insult program and standardized neurointensive care. *Crit Care Med*. 2002;28:547-553.

3. Clayton TJ, Nelson RJ, Manara AR. Reduction in mortality from severe head injury following introduction of a protocol for intensive care management. *Br J Anaesth.* 2004;93:761-767.
4. Fakhry SM, Trask AL, Waller MA, Watts DD, IRTC Neurotrauma Task Force. Management of brain-injured patients by an evidence-based medicine protocol improves outcomes and decreases hospital charges. *J Trauma.* 2004;56:492-499.
5. Kakar V, Nagaria J, Kirkpatrick JP. The current status of decompressive craniectomy. *Br J Neurosurg.* 2009;23:147-157.
6. Vahedi K, Hofmeijer J, Juettler E, Vicaut E, George B, Algra A, ym. Early decompressive surgery in malignant infarction of the middle cerebral artery: a pooled analysis of three randomised controlled trials. *Lancet Neurol.* 2007(a);3:215-222.
7. Sahuquillo J, Arkan F. Decompressive craniectomy for the treatment of refractory high intracranial pressure in traumatic brain injury. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;1:CD003983.
8. Morgalla MH, Will BE, Roser F, Tatagiba M. Do long-term results justify decompressive craniectomy after severe traumatic brain injury? *J Neurosurg.* 2008;109:685-690.
9. Malmivaara K, Kivisaari R, Hernesniemi J, Siironen J. Cost-effectiveness of decompressive craniectomy in traumatic brain injuries. *Eur J Neurol.* 2011;218:656-662.
10. Gooch MR, Gin GE, Kenning TJ, German JW. Complications of cranioplasty following decompressive craniectomy: analysis of 62 cases. *Neurosurg Focus.* 2009;26:E9.
11. Chang V, Hartzfeld P, Langlois M, Mahmood A, Seyfried D. Outcome of cranial repair after craniectomy. *J Neurosurg.* 2010;112:1120-1124.
12. Stiver SI. Complications of decompressive craniectomy for traumatic brain injury. *Neurosurg Focus.* 2009;26:E7.
13. Cooper DJ, Rosenfeld JV, Murray L, Arabi YM, Davies AR, D'Urso P, ym. Decompressive craniectomy in diffuse traumatic brain injury. *N Engl J Med.* 2011;364:1493-1502.
14. Hutchinson PJ, Timofeev I, Kollas AG, Corteen EA, Czosnyka M, Menon DK, ym. Decompressive craniectomy for traumatic brain injury: The jury is still out. *Brit J Neurosurg.* 2011;25:441-442.