

Vuotavan lantiomurtuman hoito leikkaussalissa

Tuomas Brinck

HUS Töölön sairaala / Päivystysalue

Lantiomurtumat käsittävät 2–8 % kaikista murtumista. Voimakas verenvuoto, joka johtaa verenkierron epävakauteen, liittyy 2–20 % lantiomurtumista. (1,2) Nämä vammat syntyvät korkean vammaenergian, usein liikenneonnettomuuden tai korkealta putoamisen, seurauksena. Potilailla on usein myös muita vammoja. Raportoitu kuolleisuus vaihtelee 5 ja 50 % välillä (2,3). Alkuvaiheen kuolleisuus liittyy voimakaaseen verenvuotoon ja myöhäiskuolleisuus vamman jälkeisiin komplikaatioihin, monielinvaurioon (MOF) tai äkilliseen hengitysvaikeusoireyhtymään (ARDS) (1).

Lantiomurtumaan liittyvä voimakas verenvuoto on peräisin tyypillisesti presakraalisesta laskimopunksesta, murtuman muodostamista hohkaluupinnoista ja/tai arteria iliaca communiksesta tai sen haaroista (4,5). Retroperitoneumiin voi kertyä jopa neljä litraa verta. Vamman seurauksena retroperitoneumin rajaava parapelvinen faskia voi revetä ja verenvuoto jatkaa ilman suonensisäisen paineen ylittävää vastapaineen muodostumista johtaen vuotokuolemaan. Toisaalta murtuman seurauksena syntynyt lantionrenkaan epätukevuus häiritsee hyytymän muodostumista ja voi siten estää vuodon tyrehtymisen (1,6). Runsaan verenvuodon riski liittyy erityisesti lantionmurtumiin, jotka ovat sekä vertikaalisesti että rotationaalisesti epätukuvia (Tile C –tyypin murtumat).

Vuotavan lantiomurtumapotilaan alkuvaiheen hoidon tavoite on voimakaaseen verenvuotoon liittyvän kuoleman estäminen damage control –periaattein pienentämällä auenneen lantionrenkaan tilavuutta, tukevoittamalla murtuma väliaikaisesti, tyrehtyttämällä vuoto suoran painevaikutuksen avulla tai tukkimalla vuotava suoni. Käytettävissä olevat menetelmät ovat lantiovyö, murtuman ulkoinen kiinnitys (eksterni fiksaattori), angioembolisaatio, lantion pakkaus ja väliaikaiset aortan tukkimistoimenpiteet (aorttaballonki). Samanaikainen vuotopotilaan nestehoito ja verenhukan korvaushoito massiivin verensiirtoprotokollan periaatteiden mukaisesti on olennaista.

Ensivaiheen toimenpiteenä kentällä tai ensiavussa vamman seurauksena auenneen lantionrenkaan (Tile B- ja C-tyypin murtumat) tilavuus pienennetään asettamalla lantiovyö reisiluun isojen sarvennoisten tasolle. Tämä voi rauhoittaa laskimo- tai hohkaluuperäisen verenvuodon. Lantiovyötä ei tulisi pitää yhtä vuorokautta kauemmin ihoon kohdistuvan paineen vuoksi (6,7). Ensiavussa tapahtuvan resuskitaation jälkeen lantiovyö on syytä vaihtaa eksterniin fiksaattoriin. Tilanteen vaatiessa tämä toimenpide voidaan tehdä myös ensiavussa, mutta leikkaussalissa olosuhteet steriliteetin, valaistuksen ja läpivalaisun suhteen ovat luonnollisesti paremmat. Kuten lantiovyön, myös eksternin fiksaattorin käyttö tähtää lantionrenkaan suurentuneen tilavuuden palauttamiseen vammaa edeltävään tilaan, murtuma-alueelle ja vuotaviin suoniin kohdistuvaan painevaikutukseen sekä murtuman tukevoittamiseen ja siten verenvuodon hallintaan.

Eksternin fiksaattorin piikkien oikea asemointi on toimivan hoidon perusta. Anteriorisissa kehikoissa piikit, yleensä kaksi kummallekin puolelle, voidaan asettaa suoliluun siipiin kraniokaudaalisuunnassa tai supra-asetabulaarisesti ap-suunnassa. Kraniokaudaalisuunnan piikit voidaan tarvittaessa asemoida ilman läpivaloa. Suoliluun etuharja tunnustellaan ja tehdään puukolla kaksi pientä (noin 1 cm) viiltoa etuharjan päälle 3–4 cm:n päähän toisistaan. Yksi Kirschnerpiikki työnnetään suoliluun siiven ulko- ja sisäpuolelle siten, että piikin kärjet kulkevat aivan luun pintaa pitkin noin 8 cm:n syvyyteen. Kummastakin viillosta kierretään käsin 6 mm Schanzin ruuvi suoliluun siipeen. Ruuvi kierretään noin 8 cm:n syvyyteen siten, että se kiinnittyy tukevasti. Sagittaalitasossa ruuvit suunnataan toisiinsa nähden noin 30 asteen kulmassa (muodostavat loivan V-kuvion sivulta katsottaessa). Schanzin ruuvien välille kiinnitetään yksi lyhyt eksternilaitteiston poikkitanko (piikki-tanko –liittimet). Toimenpide toistetaan toiselle puolelle. Eksternikehikko kiinnitetään piikkien välille asetettuun poikkitankoon (tanko-tanko –liittimet). Kehikko raken-

netaan yhdestä molemmin puoleisesta pystytangosta ja niiden väliin asennetusta kahdesta poikkitangosta ja suunnataan 45 asteen suunnassa kraniaalisuuntaan. Repositio tapahtuu n.s. open book –murtumissa (Tile B) puristamalla edestä auennut lantioengas yhteen, samanaikaisesti avustaja kiristää kehikon paikoilleen. C-tyypin vertikaalisesti epätukevissa murtumissa ylösnousseen lantion puoliskon puoleista alaraajaa vedetään nilkasta raajan suuntaisesti kaudaalisuuntaan. Mikäli murtuma-sijoiltaanmenoon liittyy lantion puoliskon rotaatiovirheasentoa, se reponoidaan vedossa olevaa raajaa kiertämällä ja/tai samalla suoliluun piikeistä kiertämällä (avustaja). Avustaja kiristää kehikon paikoilleen. Reposition jälkeen kontrolloidaan lantion etukuva (8).

Supra-asetabulaariset piikit asemoidaan läpivalohjauksessa. Biomekaanisissa tutkimuksissa supra-asetabulaarinen eksterni fiksaattori on tuonut paremman tukevuuden murtuneen lantioankaan takarakenteisiin. Se ei kuitenkaan sovellu käytettäväksi verenkierröllisesti epävakailta potilailla, koska toimenpiteessä kestää usein liian kauan – kraniokaudaalisuunnassa asetetut piikit ovat nopeammat asemoida (6,9).

C-clampia käytettäessä piikit kiinnitetään suoliluuhun posteriorisesti SI-nivelten tasolle. C-clamp tuo puristusta ja tukevuutta lantioankaan takaosiin alueelle, jossa suurin verenvuoto yleensä on ja on siten biomekaanisesti anteriorista eksterniä fiksaattoria järkevämpi vaihtoehto C-tyypin murtumissa, joissa lantioengas on myös takaosastaan auennut. Tässä murtumatyyppissä anteriorinen eksterni fiksaattori voi aiheuttaa lantioankaan lisääntyneen leviämisen takaosastaan ja siten jopa pahentaa verenvuotoa (10). C-clampin kaari voidaan kääntää tarvittaessa kraniaalisesti tai kaudaalisesti, eikä se siten tule eteen vatsan tai perineumin alueen toimenpiteitä tehtäessä. Suoliluun takaosan murtuman tai transiliakaalisen dislokoituneen murtuma-sijoiltaanmenon yhteydessä C-clampia ei tule käyttää. Mikäli mahdollista, C-clamp tulee asettaa läpivalohjauksessa. Mahdolliset komplikaatiot ovat pakara-alueen hermoverisuonirakenteiden vauriot ja häntäluun murtumien yhteydessä liiallisen murtuma-alueen puristuksen seurauksena syntyneet sakraalijuurten vauriot sekä piikkien lävistyminen lantiosisäisesti. Eksternejä fiksaattoreja käytettäessä piikkien tyven infektiot ovat yleisiä. Sekä lantiovyötä että eksterniä fiksaattoria (anteriorinen tai C-clamp) käytettäessä tulee muistaa, että C-tyypin murtumissa, jotka ovat sekä rotationaalisesti että vertikaalisesti epätukevia, on murtuman mahdollinen kraniokaudaal-

isuunnan siirtymä korjattava ennen lantioankaan puristamista kasaan. Sekä lantiovyöllä ja eksternillä fiksaattorilla voidaan myös aiheuttaa verenvuodon lisääntymistä, jos lantiota puristetaan kasaan liiallisesti tai kun kyseessä on n.s. lateral compression –murtuma tai acetabulumin pohjan murtuma, jossa reisiluun pää on työntynyt pikkulantioon (6,10).

Jos potilaan tila on sallinut tietokonetomografiatutkimuksen, voidaan lantion alueella nähdä varjoainepäästö (”contrast blush”). Tämä edustaa valtimoperäistä verenvuotoa. Runsaasti vuotavista lantiomurtumista 10–15 %:ssa vuoto on valtimoperäinen, yleensä a. iliaca internan haara (a. pudendalis tai a. glutealis superior). Valtimoperäisessä vuodossa voidaan potilaan tilan salliessa (n.s. responder/transient responder) suorittaa angioembolisaatio, jos sairaalassa on tähän valmius. Töölön sairaalassa tehdyn tutkimuksen mukaan vuotavan lantiomurtumapotilaan keskimääräinen angiografahuoneessa viettämä aika on kolme tuntia, joka on liian pitkä aika verenkierröllisesti epävakailta potilailla.

Verenkierröllisesti epävakaita potilaat viedään välittömästi leikkaussaliin, jossa ensin asetetaan anteriorinen eksterni fiksaattori tai C-clamp (mikäli tätä ei ole jo tehty ensiavussa). Tämän jälkeen suoritetaan ekstraperitoneaalinen lantion pakkaus: Avaus tehdään noin 8 cm:n matkalta symfyysistä kraniaalisuuntaan keskilinjassa, linea alba halkaistaan ja peritoneum jätetään ehjäksi. Hematooma on usein dissekoinut reitin preperitoneali- ja prevesikaalitalassa presakraalialueelle. Hematooma poistetaan ja kolme isoa kirurgista taitosta pakataan tiiviisti posteriorisesti pikkulantioon molemmin puolin. Retroperitoneaalitalaa ei tule avata, jottei hematooman tamponaatiovaikutusta menetetä. Faskia suljetaan jatkuvalla ompeleella ja iho hakasin. Lantion pakkaus on mahdollista suorittaa alle 20 minuutissa. Toimenpiteeseen liittyy lantion sisäisen infektion riski. Lisäksi kirjallisuudessa on kuvattu myös vatsaontelon aitiopaineoireyhtymä, joten toimenpiteen jälkeen vatsaontelon sisäistä painetta on tarkkailtava teho-osastolla. Lantion pakkaukseen käytettyjen liinojen poisto voidaan suorittaa leikkaussalissa kiireettömästi 1–2 vuorokauden kohdalla, kun potilaan tila on vakautunut (3,5,7,8,10–12,15).

Jopa 90 %:lla potilaista, joilla on instabiili lantiomurtuma, on myös muita vammoja. Puolet vuotavista lantiomurtumapotilaista vuotavat verta myös muualta kuin lantion alueelta, usein rinta- tai vatsaontelon alueelta ja/tai pitkien luiden murtumista. Kaikissa alkuvaiheen toimenpiteissä tulee sov-

eltaa damage control –periaatteita eikä myöskään lantiomurtuman lopullinen kiinnitys levyin ja ruuvein tule kyseeseen. Pitkittyneeseen primäärileikkaukseen monivammapotilaalla liittyy paitsi akuutti vutokuoleman riski, myös lisääntyneet toimenpiteen jälkeiset ongelmat, esimerkiksi mahdollisten aivo- ja keuhkovammojen pahentuminen, monielinvaurio ja akuutti hengitysvaikeusoireyhtymä (”second hit -ilmiö”) ja siten sekundaarikuolleisuuden lisääntyminen (2,6,9,11–15).

Jos potilaan verenkierto on lantion pakkauksen jälkeen edelleen epävakaa tai epäillään verenvuodon jatkuvan, eikä merkittävää rinta- tai vatsaontelon sisäistä vuotoa ole epäiltävissä, suoritetaan välitön angiografia, jos sairaalassa on tähän valmius. Valtimoperäisen vuodon lopullinen tyrehdyttäminen voidaan saavuttaa angiembolisaatiolla, jossa kriittisellä potilaalla tukitaan molemmat arteria iliacat epäselektiivisesti (6,9,11,13).

Kriittisesti sairaalan ensiavussa vuotavilla potilailla (”in extremis”) aortan väliaikainen tukkiminen aorttaballonin avulla voi tulla kyseeseen, jolloin balloonki pyritään uittamaan infrarenaaliseen aorttaan bifurkaation proksimaalipuolelle. Tämä toimenpide voidaan tehdä ensiavussa ilman läpivalo-ohjausta, mutta on teknisesti kohtalaisen haastavaa ja vaatii harjoittelua kadaavereilla onnistuakseen (12,16,17).

Lantiomurtumat, joihin liittyy henkeä uhkaava verenvuoto, ovat harvinaisia vammoja. Täysin kattavaa hoitoprotokollaa ei ole mahdollista tehdä, vaan käytännöt vaihtelevat potilaan vammakokonaisuuden ja fysiologisen tilan, sairaalan resurssien ja hoitavien lääkäreiden kokemuksen mukaan. Sujuva yhteistyö eri erikoisalojen edustajien, kuten traumatologien, anestesia- ja radiologien sekä ensiavun, leikkaussalin, teho-osaston ja veripankin henkilökunnan välillä on edellytys menestykselle lopputulokselle.

Kirjallisuus:

1. Giannoudis PV, Pape HC. Damage control orthopaedics in unstable pelvic ring fracture. *Injury* 2004;35:671-677.
2. White CE, Hsu JR, Holcomb JB. Haemodynamically unstable pelvic fractures. Review. *Injury* 2009;40:1023-1030.
3. Burkhardt M, Nienaber U, Pizanis A, Maegele M, Culemann U, Bouillon B et al. Acute management and outcome of multiple trauma patients with pelvic disruptions. *Critical Care* 2012;16:1-11.
4. Huittinen VM, Slätis P. Postmortem angiography and dissection of the hypogastric artery in pelvic fractures. *Surgery* 1973;73:454-462.
5. O'Neill PA, Riina J, Sclafani S, Tornetta P 3rd. Angiographic findings in pelvic fractures. *Clin Orthop* 1996;329:60-67.
6. Suzuki T, Smith WR, Moore ER. Pelvic packing or angiography: Competitive or complementary? *Injury* 2009;40:343-353.
7. Rajab TK, Weaver MJ, Havens JM. Technique for temporary pelvic stabilization after trauma. *N Engl J Med* 2013;369;17:e22(1-4).
8. Töölön sairaalan traumatointaohje 2006 versio 1.3b.
9. Cullinane DC, Schiller HJ, Zielinski MD, Bilaniuk JW, Collier BR, Como J. Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines for hemorrhage in pelvic fracture – update and systematic review. *J Trauma* 2011;71:1850-1868.
10. Pizanis A, Pohlemann T, Burkhardt M, Aghayev E, Holstein JH. Emergency stabilization of the pelvic ring: Clinical comparison between three different techniques. *Injury* 2013;44:1760-1764.
11. Lindahl J, Handolin L, Söderlund T, Porras M, Hirvensalo E. Angiographic embolization in the treatment of arterial pelvic hemorrhage: evaluation of prognostic mortality-related factors. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2013;39:57-63.
12. Papakostidis C, Giannoudis PV. Pelvic ring injuries with haemodynamic instability: efficacy of pelvic packing, a systematic review. *Injury* 2009;40S4:S53-S61.
13. Osborn PM, Smith WR, Moore EE, Cothren CC, Morgan SJ, Williams AE, Stahel PF. Direct retroperitoneal pelvic packing versus pelvic angiography: A comparison of two management protocols for haemodynamically unstable pelvic fractures. *Injury* 2009;40:54-60.
14. Cothren CC, Osborn PM, Moore EE, Morgan SJ, Johnson JL, Smith WR. Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift. *J Trauma* 2007;62:834-842.
15. Gaarder C, Naess PA, Frischknecht Christensen E, Hakala P, Handolin L, Heier HE. SCANTEM – Scandinavian Networking Group for Trauma and Emergency Management. Scandinavian guidelines – ”the massively bleeding patient”. *Scand J Surg* 2008;97:15-36.
16. Martinelli T, Thony F, Decléty P, Sengel C, Broux C, Tonetti J et al. J Intra-aortic balloon occlusion to salvage patients with life-threatening hemorrhagic shock from pelvic fractures. *Trauma* 2010;68(4):942-948.
17. Stannard A, Eliason JL, Rasmussen T. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) as an adjunct for hemorrhagic shock. *J Trauma* 2011;71(6):1869-1872.