

Monivammapotilas päivystyspoliklinikalla

Pertti Hakala

Monivammalle ei ole hyvää määritelmää. Käytetyn määritelmän mukaan potilas on monivammautunut, jos hänellä on useammassa kuin yhdessä kehon osassa vammoja, jotka yhdessä tai erikseen voivat olla henkeä uhkaavia. Suurienergisen vamman uhriksi joutuneen potilaan hoito on haasteellista, moniammatillista mutta myös palkitsevaa. Hoidolla ja hoitopaikalla on vaikutus potilaan selviytymiseen.

Monivammapotilaan riski kuolla on todettu noudattavan kolmivaiheista mallia. Osa kuolee välittömästi vamman jälkeen, osalla uhkaa menehtyminen ensimmäisten tuntien aikana ("golden hour") ja kolmannen vaiheen kuolleisuus tarkoittaa menehtymistä ensimmäisten päivien tai viikkojen kuluttua vammautumisesta (aivovamma, monielinvaurio, sepsis). Alkuvaiheen kuolleisuuden syynä ovat yleisimmin aivovammat ja/tai suuret verenvuodot. Ensihoidolla ja alkuvaiheen toiminnalla sairaalassa voidaan merkittävästi vaikuttaa toisen vaiheen mortaliteettiin ja kolmannen vaiheen morbiditeettiin ja mortaliteettiin. Välitön menehtyminen pyritään estämään toteamalla ja hoitamalla akuutti ilmiöongelma, suuri verenhukka ja nopeaa neurokirurgista interventiota vaativa aivovamma.

Vaikeasti vammautuneen potilaan hoito on kuten mainittua moniammatillista. Tietotaitoa tarvitaan usein jo alkuvaiheessa useilta eri erikoisaloilta. Voidaan tarvita ensihoitolääkäri, anestesioologi, radiologi, neurokirurgi, thorax- ja verisuonikirurgi, gi-kirurgi, leukakirurgi, ortopedi-traumatologi, plastiikkakirurgi, käsikirurgi ja urologi. Sairaalan, röntgen- ja laboratoriohoitajien panos on keskeisen tärkeä. Toiminnanjohtaja ja toimintatavat on syytä paikkakohtaisesti harjoittaa ja sopia etukäteen. Näin pyritään välttämään muuten helposti ilmaantuva osittain kaaosmainen toiminta ja keskeisten asioiden syrjäyn jääminen. Potilas pitää myös ymmärtää tilanteen niin vaa-

tiassa lähettää toiseen yksikköön välittömien henkeäpelastavien toimien jälkeen.

Hoidon periaatteet

Keskeiset periaatteet hoidossa ovat:

1. Ilmatien hallinta, hapentarjonta ja ventilaatio
2. Vuodon tyrehdytys (kompresio, kirurgia, embolisaatio) sekä veritilavuuden palautus ja ylläpito
3. Aivo- ja/tai selkäydinvamman pahenemisen esto
4. Hyytymishäiriöiden korjaus
5. Hypotermian korjaus ja esto
6. Munuaisten suojaus

Hoidossa on syytä ennakoita tilanteen mahdollinen vaikeutumisen.

Tilanteen selvitys

Päivystyspoliklinikalla pyritään tunnistamaan ja hoitamaan henkeä uhkaavat tilat. Tässä apuna ovat anamneesi, kliininen status, kuvantaminen ja laboratoriolöydökset. Tilanne voi olla dynaamisesti muuttuva ja sen takia statuksen arviointi, kuvantaminen ja laboratorionäytteiden otto pitää tehdä toistuvasti.

Anamneesi

Selvitetään mahdollisuuksien mukaan tapahtumätiedot, vammaenergia, vitaalielintoimintojen tila ennen sairaalaantuloa, annettu hoito, perussairaudet, lääkitys ja allergiat.

Kliininen status

Tehdään ensiarvio linjalla ilmatie (onko auki?, vapaa ilmatie / keinoilmatie), kaasujenvaihto ja hemodynamiikka. Sen jälkeen arvioidaan järjestyksessä: thorax, abdomen, lantio, keskushermosto, selkäranka ja raajat.

Kuvantaminen

Kuvantamisen merkitystä ei voi liikaa korostaa. Kuvantaminen voidaan tehdä myös ennen tarkempaa kliinistä arviota, jos hemodynamiikka sallii. ”Vihollisen” tunteminen on keskeistä. Kuvantamistutkimuksia ovat thorax-kuva, ultraäänitutkimus perikardiumista, pleuroista sekä ylä- ja alavatsalta. Käytetty tutkimus on ns. FAST (the focused assessment with sonography for trauma). Tietokonetomografialla tutkitaan aivot ja kaularanka ja tämän jälkeen vartalo varjoainetehosteisesti. Tilanteen mukaan kuvataan esim. kasvojen luut tietokonetomografialla, tehdään kystografia ja otetaan luukuvia. Hoito ja kuvantaminen keskittyy tässä vaiheessa kuitenkin henkeä uhkaaviin vammoihin.

Kuvantamiseen liittyy myös ongelmia. Makuulla otettu thorax-kuva ei sulje pois suurtakaan ilmarintaa. Diagnoosiin voi yrittää päästä ottamalla kuvan sivusta, jolloin ilma näkyisi anteriorisesti. Tietokonetomografiatutkimus on kuitenkin paljon parempi metodi. Toisaalta tietokonetomografialla voi olla vaikea havaita alkuvaiheessa suoliston vaurioita ja pallearuptuuraa. Intakti kaularanka on kliininen diagnoosi eli kaulan alueella ei ole kipua ja sensomotoriikka on normaali. Luksaatiotilassa ollut kaularanka saattaa olla reponoitunut, jolloin kuvantamisessa ei välttämättä näy poikkeavaa. Ultraäänitutkimus saattaa antaa väärän negatiivisen tuloksen. Merkittävä ja huomioitava asia on myös hoidon ja monitoroinnin vaikeutuminen kuvantamisen aikana. Kuvantamisen toistaminen on muistettava. Merkittäviä vammoja voi tulla esiin myöhemmissä kuvauksissa (esim. kallonsisäisiä vuotoja). Alkuvaiheen hypotensio on saattanut estää vuodon. Suurienergisien vammien uhreilta löytyy merkittävän usein kuvantamisessa vammoja, joita ei ole kliinisesti epäilty.

Laboratorio

Tärkein laboratoriotutkimus monivammapotilaalla on verikaasuanalyysi valtimoverestä. Metabolinen asidoosi ilmaantuu hypovolemiassa huonon kudospuusion takia nopeasti. Nopeassa vuodossa ve-

ren hemoglobiini ei ehdi laskea, vaan voi olla aluksi harhaanjohtavan korkea. Pienillä lapsilla metabolisen asidoosin taustalla voi olla glukoosin puutteesta johtuva ketoasidoosi. Muita syitä asidoosille ovat intoksikaatiot ja hypotermia. Toistetusti otettavia tutkimuksia on syytä määrittää: verikaasuanalyysi valtimosta, B-hemoglobiini, B-hematokriitti, B-trombosyytit, S-laktaatti, P-vapaa kalsium, P-natrium ja P-kalium. Lisäksi tutkitaan veriryhmä, ristikoe ja joskus raskaustesti. Sydänkontuusioepäilyn yhteydessä tutkitaan P-kreatiinikinaasi, kreatiinikinaasin MB-osuus, troponiini-T tai -I ja EKG. Vatsaan vammautuneilta tutkitaan S-amylaasi. Rhabdomyolyyysin laajuutta selvitetään P-kreatiinikinaasin ja mieluumin P-myoglobiinin avulla. Myoglobiinin puoliintumisaika on lyhyempi ja se kuvaa paremmin aktuellia tilaa jatkohoidon aikana.

Ilmatie, mekaaninen ventilaatio ja kaasujenvaihto

Ilmateitä pidetään auki huolehtimalla pään asennosta varoen mahdollista kaularankavammaa, poistamalla eritteet, veri, vierasesineet, irronneet hampaat suusta ja nielusta, suu- tai nenänieluputkella. Ilmatien varmistamiseen keinoilmatiella (tässä yhteydessä intubaatioputki tai trakeostomiakanyyli) ja mekaanisen ventilaation käyttöön joudutaan monesti vaikeasti vammautuneen hoidossa. Väliaikaisena ratkaisuna kyseeseen tulevat myös kurkunpäänaamari ja esofago-trakeaalinen yhdistelmäputki, kurkunpääputki jailmakalvosimellinen orofaryngeaalinieluputki. Indikaatioita keinoilmatielle ja mekaaniselle ventilaatiolle:

- kliinisesti vaikea hengitysvajaus
- vaikea aivovamma (Glasgow Coma Score < 8)
- sokki
- vaikeat vammat (myös palovammat) kasvojen, nielun ja kaulan alueella
- ventilaatio ja/tai hapetusvajaus ei muuten korjaudu
- runsas kipulääkityksen ja sedaation tarve

Intubaatiossa saattaa olla ongelmia ja apuvälineenä voidaan käyttää bronkofiberoskooppia. Trakeostomian (paikallisuudutuksessa tai nukutuksessa) mahdollinen tarve on pidettävä mielessä. Ilmatien varmistamiseen ei aina tarvitse liittää mekaanista ventilaatiota, mikäli potilaalla on pelkkä ilmatieongelma. Vaikeasti kasvoihin vammautuneen saa nukuttaa ja relaksoida vain jos on suuri varmuus ventilaation onnistumisesta. Mahdollisen kaularankavamman takia kaularangan fleksio ja extensio estetään stabiloimalla kaularanka.

Seuraavassa on lueteltu syitä monivammapotilaan kaasujenvaihto-ongelmiin. Hoito on tilanteen mukaista.

- ongelmia intubaatioputken kanssa:
- ekstuboituminen, putki syvällä, putki mutkalla, veri/eritteet tukkivat putken
- ilma- tai veririnta tai molemmat yhdessä
- runsasta ilmapuotoa imuun
- keuhkokontuusio tai -laseraatio
- ilmatieaurio
- aspiraatio
- korkea vatsaontelon paine
- aivovammaan liittyvä keuhkoödeema
- pallearupruura
- ylinesteytys
- chylorinta

Rintaontelon painetta alentavia toimenpiteitä ovat ilmarinnan ja jänniteilmarinnan laukaisu ja nesteen (veri, pleuraneste) poisto kanavoimalla pleuraontelo drenin avulla. Mikäli drenistä tulee runsaasti verta, sen tuloa pitää jarrutella ja harkita torakotomiaa. Pleuradreeni on tärkeä myös estämään mekaaniseen ventilaatioon rintakehävamman yhteydessä mahdollisesti liittyvää hengenvaarallista paineen nousua rintaontelossa. Drenin saaminen oikeaan paikkaan ei kuitenkaan aina ole helppoa ja dreenejä voidaan tarvita useita. Neulatorakosen teesiä voi käyttää ensihoitona. Abdominaalipaineen alentaminen nenä/suu-mahaletkulla ja joskus laparotomian avulla alentaa rintaontelon painetta ja helpottaa ventilaatiota. Vaikeissa ventilaatiota vaikeuttavissa rintakehän alueen palovammoissa tarvitaan eskarotomioita.

Mahan tai nielun sisällön ja eritteiden aspiraatio on traumapotilaan pelätty komplikaatio. Traumapotilaalla aspraatiolle altistavat alentunut tajunnantaso, sokki, alkoholi, lääkkeet, heikentyneet nielurefleksit ja hidastunut vatsalaukun tyhjeneminen. Asianmukaisesti tehdyn intubaation aikana se on kuitenkin varsin harvinainen ongelma, vaikka ventrikkelisä on yleensä huomattava retentio. Aspraation ehkäisyssä on käytetty hereillä intubaatiota, Sellickin menetelmää (induktion aikana avustaja painaa sormusruston kautta ruokatorvea selkärankaan vasten kunnes potilas on intuboitu ja ilmakalvosin täytetty), mahalaukun tyhjentämistä suu- tai nenämahaletkun avulla (tyhjeneminen on usein epätäydellistä), anti-Trendelenburgin asentoa, mahalaukun sisällön happamuuden vähentämistä hapon eritystä vähentävällä lääkkeellä (esim. ranitidiini 50mg tunnissa iv.) ja/tai neutraloimalla mahansisältöä natriumsitraatilla (20–30 ml po.) ennen induktiota. Sellickin menetelmä on epävarma, sillä monesti ruo-

katorvi ei sijaitse suoraan henkitorven takana. Tode- tun tai epäillyn aspraation jälkeen käytetään yleensä antibioottiprofylaksiaa/-hoitoa. Ilmateiden tilaa voidaan arvioida bronkofiberoskoopin avulla. Nopeassa eli crush-induktiossa potilas saa anesteetin, opioidin ja lihasrelaksantin nopeassa tahdissa. Induktion ajan käytetään Sellickin menetelmää (yllä) ja potilas on anti-Trendelenburgin asennossa. Mikäli intubaatio onnistuu nopeasti, potilasta ei tarvitse ventiloita. Intubaatioputken sisään on viisasta laittaa varalle ohjain.

Anestesia-aineet

Anestesia-aineet annetaan titraten vasteen mukaan. Syvästi shokkisella ei sydäntä lamaavia lääkkeitä pidä käyttää ollenkaan tai niitä tulee annostella hyvin varovaisesti. Tämä koskee myös ketamiinia tai etomidiaattia. Pelkkä opioidi voi riittää nukuttamaan potilaan. Syynä on verenkierron sentralisoituminen. Sympatolyysin ja bradykardian takia myös opioidin käyttöön voi liittyä verenpaineen lasku. Ketamiini nostaa kallon- ja silmänsisäistä painetta. Etomidiaatti sen sijaan laskee kallonsisäistä painetta ja on kardiovaskulaarisesti melko stabiili. Bentsodiatsepiineja voi käyttää osana anestesiaa.

Induktioaineita ja ohjeellisia annoksia:

- etomidiaatti 0,1–0,2 mg/kg iv.
- ketamiini 0,5–1,0 mg/kg iv.
- fentanyyli 1–2 mikrog/kg iv.
- tiopentaali 0,5–2,0 mg/kg
- propofoli 0,5–1,0 mg/kg iv.

Lihasselaksanteista sukkinyylikoliini sopii intubaatioon hyvin annoksella 1,0–1,5 mg/kg iv. Muita intubaatiorelaksanteja ovat rokuroni (0,9–1,2 mg/kg) ja vekuroni (0,25–0,30 mg/kg).

Sokki

Sokin eli riittämättömän kudospesuusion tunnistaminen voi olla varsin vaikeaa. Sokki onkin alidiagnostisoitu. Yleisin sokin syy vammapotilaalla on hypovolemia. Muita mahdollisia syitä ovat spinaalisokki selkäydinvamman jälkeen ja obstruktiivinen sokki (perikardiumtamponaatio). Sokin kesto ja vakavuus lisäävät kuoleman ja elinvaurioiden (esim. munuais- ten vajaatoiminta riskiä) ja se pitää pyrkiä hoitamaan nopeasti. Elimistö ei pysty hypovolemista anemiaa kompensoimaan. Hypovolemia johtuvan asidoosin seurauksena voi olla hemostaasihäiriöt. Monivammautuneella potilaalla vuotokohtia on mahdollisesti useampia. Viitteellisen muistisäännön mukaan nyrkinkokoinen hematooma vastaa 500 ml:n vuotoa.

Sokin varhaisimmat merkit ovat takykardia ja vasokonstriktio. Muita seurattavia fysiologisia muutujia ovat pulssipaine (kapenee), verenpaine, hengitysfrekvenssi ja tajunnantaso. Huomattavaa on, että systolisen paineen lasku voi kompensatiomekanismien takia ilmaantua vasta kun veritilavuudesta on menetetty 30 %. Sokin oirekuvaan vaikuttavat myös ikä ja lääkitys (beeta- ja kalsiumsalpaajat). Hb-arvo ja/tai hematokriitti voivat alkuvaiheessa olla harhaanjohtavan korkeita. Tärkein tutkimus on verikaasuanalyysi. Metabolinen asidoosi traumapotilaalla viittaa yleisimmin hypovolemian aiheuttamaan kudospesuun häiriöön.

Matalan verenpaineen on ylivoimaisesti tärkein syy traumapotilaalla on hypovolemia. Hypotension syyt ovat alentunut sydämen esitäyttö (esim. vuoto, tensiopneumothorax, -hemothorax), alentunut sydämen minuuttitilavuus (esim. sydänlihaskemia, perikardiumtamponaatio) ja alentunut sydämen jälkikuorma (esim. anesteettien aiheuttama myokardilama ja vasodilataatio, aivokuolema). Muita syyt ovat esim. plasman vapaan kalsiumin lasku liittyen suuren jääplasmamäärän aiheuttamaan sitaattikuormaan ja hypotermia.

Huomattavaa on että monivammapotilaalla saatava olla hypovolemiaa aiheuttavia huomaamatta jääneitä vammoja. Neurogeenisessä sokissa hypotension ei liity takykardiaa ja pulssipaine on yleensä normaali. Tila hoidetaan nesteytyksellä ja tarvittaessa hoitoon liitetään vasoaktiivituki. Aivotrauma ei sellaisenaan aiheuta hypotensiota. Poikkeuksia ovat vaikea ydinjatkoksen vamma tai jo tapahtunut aivokuolema. Hypotension syynä voi olla myös anestesia-aineet ja vähäiset noradrenaliinivarastot (krooninen amfetamiinin tai kokaiinin käyttäjä).

Hoito on tilanteen mukaista. Vuodon tyrehtytykseen (kompresio, kirurgia, angiografia ja embolisaatio) pyritään mahdollisimman nopeasti. Lisänesteytystä tarvitaan useasti ja sen lisäksi joskus vasoaktiivitukea (dopamiini, dobutamiini, adrenaliini, noradrenaliini, efedriini, fenyyliedriini, efedriini). Suonensisäisellä kalsiumglubionaatilla hoidetaan hypokalsemian aiheuttama hypotensio.

Nestehoito

Mahdollisen massiivisen nesteensiirron tarpeen takia on alkuvaiheessa avattava useampia suoniyhteyksiä, esim. neljä laskimokanyyliä. Koska repeämä vena cava superiorissa tai inferiorissa on mahdollinen, rintakehän- ja/tai vatsan alueelle vammautuneelle laskimokanyyleitaitetaan pallean ylä- ja alapuolelle. Perifeeristen suonikanyylien kautta voi-

daan toteuttaa suurikin nesteensiirto. Toisaalta suuren halkaisijansa takia dialyysikatetri ja keuhkovaltimokatetrin sisäänvientiholkki (ei lyhyttä kanyyliä v. femoralikseen) ovat sopivia suurelle nesteensiirrolle.

Nestehoito muodostuu kolmesta osasta: 1. riittävän verivolyymin palauttaminen ja ylläpito (kristalloidit ja kolloidit), 2. hapenkuljetuskapasiteetista huolehtiminen (punasolut), 3. hemostaasi (hyyttämiskijät ja trombosyytit, aktivoitu tekijä VII?)

Massiivisten vuotojen yhteydessä on mahdollista noudattaa mitään nesteensiirtomallia tarkasti. Osa vuodosta korvautuu solujen sisältä (autotransfuusio). Peruskorvausneste on Ringertyyppinen liuos. Ongelmana on huono intravaskulaarinen stabiliteetti, tarvittava määrä on 3–4 kertaa vuoto. Kolloideista hydroksietyylitärkkelys (HES) on paljon käytössä. Sen käyttö ei kuitenkaan ole pakollista ja muistettava on HES:n haitallinen vaikutus hemostaasiin. Tämä on huomioitava ainakin, jos potilaalla on aivovamma. Annosmaksimi on noin 20–33 ml/kg/vrk. Hypertonista keittosuolaa voi hyvän volyyminvasteen takia käyttää hypotensiivisillä monivammapotilailla, varsinkin jos epäillään myös aivovammaa. Albumiinia voi myös käyttää vuodon korvaukseen.

Verituotteiden osalta yhteistyö laboratorion kanssa on tärkeää. Hyyttämishomeostaasin vaikea menetys on akuutti hätätilanne, mikä pitää pyrkiä estämään. Ison vuodon yhteydessä hyyttämiskijöiden substituutio aloitetaan varhain. Jääplasma ja trombosyytit annetaan mahdollisuuksien mukaan pulssiluonteisesti, jotta hyyttämistasapaino säilyisi/palautuisi. Hemostaasin takia pyritään myös vähintään 30 % hematokriittitasoon. Muita ohjeellisia tavoitearvoja ovat B-hemoglobiini ≥ 100 g/l, P-tromboplastiiniaika ≥ 60 % ja B-trombosyytit $\geq 100 \times 10^9$ /l. Hypotermia ja asidoosi ovat hemostaasin kannalta haitallisia.

Nestehoitoa ohjataan fysiologisten muuttujien (pulssi, verenpaine, diureesi, tajunta, ihon lämpötila, laskimotäyteys) ja laboratorioarvojen (tulevat viipeellä) avulla.

Aivo- ja selkäydinvamma

Primaarille aivovammalle ei vammautumisen jälkeen ole käytettävissä hoitokeinoja. Aivovammautumisen jälkeen pyrkimyksenä on estää sekundaariset aivovammat, joiden keskeisiä aiheuttajia ovat hypoksemia, hypotensio, hypovolemia ja hiilidioksidirention aiheuttama kallonsisäisen paineen nousu. Vammautumisen jälkeen potilas intuboidaan jos

Glasgow Coma Score on 8 tai vähemmän ja aloitetaan mekaaninen ventilaatio. Sisäänhengityshappipitoisuus on alkuvaiheessa 100 %. Aivojen suojaamiseksi on sovittu hoitolinjoja. Aivojen perfuusion ylläpitämiseksi keskivaltimopaine pidetään tasolla yli 90 mmHg nesteytyksen ja/tai vasoaktiivituen (dopamiini, fenyylifriini, efedriini, noradrenaliini) avulla. Hyperventilaation käytöstä profylaksiassa ja hoidossa on mahdollisen aivoverenkierron vähenemisen ja hypoksian takia on suurelta osin luovuttu. Tavoitteena pidetään normoventilaatiota, PaCO₂ 4,5–5,0 kPa. Hyperventilaatiota käytetään muiden hoitojen rinnalla korkean kallonsisäisen paineen alentamiseen ja epäiltäessä aivoherniaation vaaraa. Muita hoitolinjoja: PaO₂-tavoite on 13,0 kPa tai enemmän, B-Hb 120g/l, hemostaasin takia B-trombosyytit > 100 x 10⁹ /l ja P-tromboplastiiniaika > 60 %, ei hyponatremiaa, normoglykemia, pää suorassa esteettömän laskimopaluun varmistamiseksi, ylävartalo koholla 30–60°. Intubaatioputken kiinnittämiseen ei pidä käyttää kiristävää narua vaan teippiä. Jos potilaalle laitetaan päivystyksessä mittari kallonsisäisen paineen seuraamiseksi, on aivojen perfuusiopainetavoite (keskivaltimopaine–kallonsisäinen paine) 60–110 mmHg ja kallonsisäinen paine alle 20 mmHg.

Kallonsisäisen paineen alentamiseksi tilannekohtaisesti käytettäviä hoitoja: neurokirurgia (esim. hematooman evakuaatio), sedaatio (propofolibolus ja/tai -infuusio, tiopentaalibolukset) ja kipulääkitys, hyperventilaatio, mannitoli (mannitoli 1g/kg/30min) ja hypertoninen keittosuola (esim. 250 ml 0,9 % keittosuolaa + 100 mmol NaCl/30 min).

Selkäydinvamma kaularangan alueella johtaa merkittävään ventilaatiovajaukseen. Turvotus medullan alueella voi ulottua kraniaalisemmalle tasolle kuin millä kaularangan murtuma ja/tai luksaatio sijaitsee. Kolmannen tai neljännen kaulanikaman yläpuolelle ulottuva vammautuminen johtaa pallea-lihasten ja kylkiluuvälihasten halvaantumiseen. Heti vammautumisen jälkeen potilas voi olla hengittämätön. Päivien ja viikkojen aikana vammataso voi kuitenkin laskea ja vieroitus respiraattorista onnistua. Toisaalta vammataso voi vamman jälkeen alkuun noustakin ja ventilaatio huonontua. Tämän takia tämän ryhmän potilaat tulee ottaa vamman jälkeen hoitoon useiksi päiviksi valvontayksiköön tai teho-osastolle. Alkuvaiheen hoitona on ventilaation tukeminen tilanteen mukaan (CPAP, noninvasiivinen mekaaninen ventilaatio ja intubaatio yhdistettynä mekaaniseen ventilaatioon), jättikortisonihoito ja monesti operatiivinen hoito.

Hypotermia

Monivammautuneilla hypotermia (ydinlämpö alle 35 °C) on yleinen ongelma. Jäähtymiseen liittyy monia merkittäviä ongelmia kuten vuotohäiriöt, vasokonstriktio, vapina, hypotensio ja rytmihäiriöt. Tila voidaan pyrkiä estämään ja hoitamaan mm. hyvällä peittelyllä, nostamalla ympäristön lämpötilaa, käyttämällä lämmitettyjä nesteitä, estämällä lämmön haihtumista iholta (lämpöpeitot, lämpöpatjat, ”avaruuslakana”, -päähine) sekä käyttämällä kostutettuja ja lämmitettyjä anestesiakaasuja. Lämmitysvaiheen aikana potilaan periferia aukeaa ja voidaan tarvita nestetäyttöä.

Munuaisten suojaus

Tärkein asia munuaisten suojauksessa alkuvaiheessa on hyvä perfuusio munuaisiin eli riittävä nesteytys ja vuodon tyrehdytys. Forseerattu alkaalinen diureesi on profylaktinen toimenpide ja aloitetaan, jos epäillään merkittävää rhabdomyolyyssia. Varjoainetehosteisella vartalon tietokonetomografiatutkimuksella havaitaan myös mahdollinen munuaisen tai sen verisuonituksen vamma.

Monitorointi

Potilaan hoito on monitorointia tärkeämpää. Invasiivisten kanyylien laittoon ei käytetä tarpeettomasti aikaa. Perusmonitorointina kaikilla potilailla on EKG, epäsuora verenpaineen mittausta ja pulssioksimetria. Vammapotilaiden monitoroinnissa ja näytteenotossa on suora valtimopaineen mittausta erittäin käyttökelpoinen. Siihen kuitenkin liittyy monia virhelähteitä mahdollisen yli- tai alivaimennuksen takia. Valtimon pulssiaaltokäyrää on tarkasteltava, kun arvioidaan lukemien luotettavuutta. Epäsuoralla tekniikalla on matalia verenpaineita vaikea mitata. Kestokatetrin tai vatsanpeitteiden läpi virtsarakkoon laitettun katetrin (uretravamma, uretravamman epäily, epäonnistunut katetrointi alakautta) kautta seurataan nesteytystä tuntidiureesin avulla. Myös virtsan värillä on ohjeellista merkitystä: punertava väri voi johtua urologisen vamman aiheuttamasta hematuriaasta, suuri hemoglobiini- ja myoglobiinipitoisuus värjää virtsan punaruskeaksi. Sentraalista laskimokanyyliä tai keuhkovaltimokatetria ei päivystyspoliklinikalla lähtökohtaisesti kannata laittaa. Tähän ei monesti ole aikaa ja steriliiteetin kanssa voi olla ongelmia. Keuhkovaltimokatetrin sisäänvientiholkkia voi kyllä käyttää nesteytysreitteinä. Aivotraumojen yhteydessä voidaan kallonsisäisen paineen mittausta aloittaa jo päivystyspoliklinikalla.

Kirurgian ajoitus

Vitaali-indikaatioilla tehtävät leikkaukset tehdään luonnollisesti mahdollisimman nopeasti. Muiden leikkausten ajoittamisesta ei ole yksimielisyyttä. Pitkien luiden murtumien stabilointi yhdessä hyvän nesteytyksen kanssa saattaa estää rasvaembolisaatiota.

Aivotrauma on monesti osa monivammutumista. Tarvittavien operaatioiden ajankohdasta on neuvoteltava neurokirurgin kanssa. Varhaisen leikkauksen aikainen mahdollinen verenvuoto, hypovolemia, hyytymishäiriö ja kaasujenvaihtohäiriö saattavat pahentaa aivotraumaa. Näin ollen muut kuin henkeäpelastavat operaatiot tehdään myöhemmässä vaiheessa (esim. noin viikko vammasta).

”Käyttäytyminen”

Vaikeasti vammautuneen hoitoon osallistuu monia henkilöitä ja tilanne on henkisesti rasittava. Seuravassa on lueteltu toimintaohjeita:

- ”vakioitu” ensihoito, diagnostiikka ja hoitosuunnitelma
- ole systemaattinen (first things first), rauhallinen ja nopea (hosumatta)
- asiallinen ja kohdistettu kommunikaatio
- aistit herkkinä eri informaatiolähteille
- re-estimaatiot
- huomioi omaiset
- mieti asioita etukäteen

Hoito kannattaa

Monivammutilaiden hoito on haasteellista mutta palkitsevaa. Useiden monivammutuneiden toipumisennuste on varsin hyvä. □

Kirjallisuus

- Analysis of preventable trauma deaths and inappropriate trauma care in rural state. Esposito TJ et al. *J Trauma* 1995; 39: 955–962.
- An analysis of errors causing morbidity and mortality in a trauma system: a guide for quality improvement. Davis JW et al. *J Trauma* 1992; 32: 660–665.
- Töölön sairaalan traumatointiohje 2003.
- CT detection of occult pneumothorax in multiple trauma patients. Bridges KG et al. *The Journal of Emergency Medicine* 1993; 11: 179–186.
- Delayed intracranial haemorrhage in patient with multiple trauma and shock-related hypotension. Lee ST, Lui TN. *Acta Neurochir* 1991; 113: 121–124.
- The benefit of routine thoracic, abdominal and pelvic computed tomography to evaluate trauma patients with closed head injuries. Self ML et al. *The American Journal of Surgery* 2003; 186: 609–614.
- Reitala J, Hakala P. Monivammutilaan ensihoito ja anestesia. Kirjassa: Rosenberg P, Alahuhta S, Kanto J, Takala J (toim) *Anestesiologia ja tehohoito*. Duodecim 1999, 641–665.
- Hakala P. Traumapotilaan anestesia. Kirjassa: Rosenberg P, Alahuhta S, Hendolin H, Jalonen J, Yli-Hankala A (toim) *Anestesiaopas*. Duodecim 2002, 322–327.
- Treatment of traumatic bleeding with recombinant factor VII. Kenet G et al. *Lancet* 1999; 354: 1879
- Fluid thresholds and outcome from severe brain injury. Clifton et al. *Critical Care Medicine* 2002; 30: 739–745.
- Massive transfusion exceeding 150 units of packed red cells during the first 15 h after the accident: case report. Hakala P et al. *J Trauma* 1998; 33: 410–412.

Pertti Hakala

Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri, DEAA, LT

Töölön sairaala, HYKS