



# Vammapotilaan ensihoito

**Vammapotilaan ensihoito vaatii saumatonta tiimityötä pelastuksen, ensihoidon, poliisin ja sairaalan välillä. Kyseessä on laaja potilasryhmä, jonka hoidossa olennaisia asioita ovat ajankäyttö, oikea taktiikka ja ennustetta parantavat hoidot.**

**V**ammautuminen on länsimaissa merkittävä ennenaikaisen kuoleman syy. Vammakuolemista osa, etenkin hengitysteiden tukkeutumisesta ja ulkoisesta verenvuodosta johtuvat, on estettävissä tehokkaalla ensihoidolla. Vammapotilaan ensihoito on kehittynyt viime vuosina merkittävästi sotilaslääketieteen kehittämien hoitomenetelmien ja siviiliensihoidon tutkimuksen ja parempien resurssien myötä. Ensihoidon rooli vammapotilaan selviytymisen ketjussa on paljon muutakin kuin nopean kuljetuksen takaaminen. Kurinalaisesti ja laadukkaasti toteutettu vammapotilaan tutkiminen, elintoimintojen vakauttaminen, kipulääkitys, potilaan rangon ja raajojen tukeminen sekä välttämättömät hengenpelastavat tai ennustetta parantavat toimenpiteet muodostavat ensihoidon ytimen. Ajankäyttö kohteessa vaikuttaa potilaan selviytymiseen. Haastava toimintaympäristö ja aikapaine pakottavat keskittymään vain peruselin-toimintojen tukemiseen ja lisävammojen estoon, eikä ensihoidossa näin ollen ole tarkoituksenmukaista tehdä kaikkia samoja asioita kuin sairaalassa. Ensihoidon rooli hoitoonohjauksissa,

kuten traumakeskuksen tason valinnassa, on merkittävä, koska sekin vaikuttaa potilaan ennusteseen. (8)

## Ensihoidon toimintakenttä

Suomessa valtakunnallinen hätäkeskusjärjestelmä vastaa ensihoitoyksiköiden hälyttämistä. Kansalainen soittaa hätäpuhelun, jonka perusteella hätäkeskuspäivystäjä tekee riskinarvion. Päivystäjä muodostaa käsityksen tapahtumista, onnettomuuden energiasta ja potilaan tilasta, ja määrittelee tehtävälle kiireellisyysluokan ja tehtävälajin. Hätäkeskus hälyttää ennalta sovitun yksikkövästteen tietyille tehtäville. Vaste muuttuu tehtävän riskinarvion noustessa ja korkeimman riskin tehtäville hälytetään myös lääkäriyksikkö, mikäli sellainen on alueella käytettävissä. Tehtävää johtava viranomainen määräytyy onnettomuuden luonteen mukaan: esimerkiksi liikenneonnettomuuden

**Taktiikasta ja työnjaosta sovitaan yksiköiden ollessa matkalla tapahtumapaikalle.**

>>

pelastus- ja raivaustoimintaa johtaa pelastusviranomainen ja väkivaltilanteen yleisjohto on poliisilla. Tehtävän taktiikasta ja työnjaosta sovitaan radioliikenteessä yksiköiden ollessa matkalla tehtävälle, jotta taataan kaikille turvalliset työskentelyolosuhteet ja potilaalle paras mahdollinen hoito. Ensimmäisenä kohteen tavoitettava yksikkö raportoi muille tilanteesta, jolloin voidaan arvioida resurssien riittävyys ja kohdentaa pelastus- ja hoitotoimet oikein. Ensihoito kohtaa lähes kaikki vammapotilaat yhdessä muiden viranomaisten kanssa. Avoin vuoropuhelu ja toisen näkökulman ymmärtäminen ovat ehdottomia edellytyksiä sujuvalle toiminnalle.

Potilas on sinkoutunut ulos autosta raskaan ajoneuvon suistuttua tieltä. Turvallinen siirtyminen ensihoitoyksikköön vaikeasti loukkaantuneen potilaan kanssa on haastavaa.

## Vammapotilaan monet kasvot

Traumapotilaiden joukko on kirjava. Kaaokseen on luotava järjestys ja olennaista on hahmottaa aina samat perusasiat. Vammamekanismi ja -energia ovat olennaisia tietoja, jotta vammaprofiili ja merkittävimmät riskit voidaan arvioida. Putoamiset, kaatumiset ja liikenneonnettomuudet muodostavat merkittävän osan tylpistä vammamekanismeista. Lävistävästä mekanismeista maassamme ovat vahvasti edustettuina puolestaan puukotukset, joukkoon mahtuu toki muutama ampuminenkin. Palovammat ovat oma erityisryhmänsä, joiden kohdalla savuallistukseen ja hengitystiepalovammaan liittyvät riskit on huomioitava. Tylpästi vammautuneilla potilailla vammaprofiiliin liittyy usein rankavamman riski, henkeä uhkaavalle vuodelle altistavia lantio- tai sisäelinvammoja sekä aivovammoja (4,5). Ensihoidossa on tasapainoteltava varovaisen liikuttelun,



Kokonaistilanne	Ensiarvio	Tarkennettu tilanarvio	
MIST	cABCD	cABCDE,	RiVaLAISeR
Mechanism	catastrophic bleeding	catastrophic bleeding	Rinta
Injuries	Airway	Airway	Vatsa
Status	Breathing	Breathing	Lantio
Time	Circulation	Circulation	Aivot
	Disability	Disability	Selkä
		Exposure	Raajat

tukemisen, aivovamman ennustetta parantavan hoidon ja aikapaineen kanssa. Kaikki olennainen on tehtävä, mutta hetkeäkään ei saa hukata kohteessa. Merkittävät lävistävät vammat uhkaavat potilaan henkeä paineilmarinnan tai akuutin verenvuodon kautta, ja näiden potilaiden hoitotaktiikkana on useimmiten pleuran kanavointi, maltillinen nestehoito ja nopea kuljetus.

Vaihtelevien vammamekanismien lisäksi ensihoito kohtaa ensimmäisenä kaikenikäiset traumapotilaat. Samat arvioinnin ja hoidon peruseriaatteet pätevät onneksi kaikkiin, oli potilas sitten kotipihassa kaatuneen moottoripyörän alle jäänyt taapero, jalkapallomaalin tolppaa päin juossut koululainen, mopoauto-onnettomuudessa ruhjoutunut teini, kerrostalon katolta hypännyt nuorukainen, asfalttityömaalla jyrän alle liukastunut työmies, ryppykaverin puukottama tappelupukari tai savukkeen kanssa nojatuoliin nukahtanut vanhus.

## Perusasiat kunniaan

Vammapotilaan pelastamisen ja hoidon kulmakivet rakentuvat perusasioiden varaan. Ensihoidossa rakastetaan muistissääntöjä ja vammapotilaan kanssa muistettavaa riittää ainakin kolmen kirjainyhdistelmän verran. Esimerkiksi MIST, ABCDE ja RiVaLAISeR tuovat rakennetta kirjajaan tehtäväprofiiliin (taulukko 1). Vammamekanismi on olennainen tieto riskinarvion määrittämiseksi. Vammaprofiili eli vammalöydökset muodostavat kohdennettujen hoitotoimien ja tarkennetun riskinarvion ytimen. Potilaan tila eli mittaukset ja kliininen arvio kertovat nykytilan ja

trendi ennustaa sen kehittymistä. Ajankäyttö on olennainen osa ensihoidon taktista osaamista. Aikaikkunat pelastamisen, ensihoidon ja kuljetuksen osalta on hahmotettava, ja on luotava potilaskohmainen suunnitelma optimaalisesta ajankäytöstä. (taulukko 2)

Ensihoidossa potilaan tutkiminen perustuu ensiarvioon ja tarkennettuun tilanarvioon. Ensiarvio tehdään noin kymmenessä sekunnissa. Tavoitteena on selvittää, tarvitaanko ulkoisen verenvuodon tyrehtytystä tai hengitystien, hengityksen tai verenkierron suhteen välittömiä toimenpiteitä sekä selvittää karkeasti tajunnantaso (cABCD). Tarkennettu tilanarvio tehdään ensiarvion jälkeen, ja siihen yhdistyvät vammalöydökset ja tarkennettu ABCDE-arvio. Hengitystie avataan, riittämätöntä hengitystä tuetaan ja mahdollinen tensio puretaan, verenkiertoa tuetaan nesteinfusioin ja tarvittaessa vasoaktiivein, tajunta arvioidaan ja muut ulkoiset vammat ja tuennan tarve kartoitetaan sekä huolehditaan potilaan lämpötiloudesta (9). Vammalöydökset voidaan kartoittaa esimerkiksi RiVaLAISeR-muistissäännön (rinta-vatsa-lantio-aivot-selkä-raajat) avulla. Vammapotilaan tehokkaassa ensihoidossa olennaista on saada asiat tapahtumaan samanaikaisesti (3).

Traumapotilaan ennustetta parantavat ensihoidon ja pelastuksen saumaton yhteistyö,

**Vammamekanismi ja -energia ovat olennaisia tietoja.**

>>

Vuotosokki on kentällä kliininen diagnoosi niin tylpissä kuin lävistävissäkin vammoissa. Näkyvänkin verenvuodon määrä on vaikeaa arvioida kohteessa.



standardoidut toimintamallit, peruselintoimintojen häiriöiden nopea hahmottaminen ja alkuhoito, aggressiivinen alkupainotteinen lämpöaloudesta huolehtiminen, lääkäriyksikön läsnäolo ja toimenpiteet korkeariskisissä vammaprofiileissa sekä nopea kuljetus riittävän isoon traumakeskukseen.

## Traumapotilaan tehokas hoito

Ensihoitoyksiköt Suomessa pystyvät antamaan korkeatasoista traumapotilaan hoitoa, esimerkiksi ulkoisen vuodon hallinnan tekniikoissa, tuenan, lämpöalouden ja kivunhoidon optimoinnissa sekä koagulopatian estossa (traneksaamihappo ja fibrinogeeni). Myös verituotteita voidaan käyttää kentällä, mutta useimmilla alueilla ne vaativat erillisen kuljetuksen sairaalasta potilaan luokse, eikä käyttö ole rutiininomaista.

Lääkäriyksiköt tuovat lisähyötyä vammapotilaan hoitoon ja lääkärihelikopterit mahdollistavat myös nopean kuljetuksen (6). Kriittisesti sairaan vammapotilaan tunnistamiseen ja perushoidon organisointiin lääkäriyksikölle kertyy kokemusta enemmän kuin yksittäiselle ensihoitajalle. Lääkäriyksikkö pystyy toteuttamaan kohteessa vammapotilaalle tehohoitoa ja tekemään kirurgisia toimenpiteitä. Hengitystien varmistaminen intubaatiolla ja kontrolloidun ventilaation aloittaminen on lääkäriyksikön yleisin tehohoitotoimintapide ja siitä hyötyvät erityisesti aivovammautuneet potilaat. Tälle potilasryhmälle anestesian toteuttaminen ja ylläpito neuroanestesian periaattein on ensihoitolääkärin ydinosaamista. Lääkäriyksikön tekemä ultraäänidiagnostiikka esimerkiksi ilmarinnan suhteen vähentää turhia pleuraontelon kanavoiteja kentällä ja vatsaontelon sisäisen nesteen paljastuminen jo ensihoitovaiheessa nopeuttaa kriittisten potilaiden leikkaussaliin pääsyä sairaalassa. Suomessa on muutamissa lääkäriyksiköissä mukana aina verituotteista punasoluja ja kuivaplasmaa. Välittömästi kohteessa käytettävissä olevat verituotteet ovat parantaneet vuotavan vammapotilaan selviytymismahdollisuuksia (7,9). Yksiköiden mukana kulkevien punasolujen prosessi on logistisesti raskas ja vaatii riittävän käyttövolyymin kannattaakseen. Kuivaplasma puolestaan on helposti säilyvä lääkevalmiste, ja

Mechanism	Injuries	Status	Time
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mekanismi</li> <li>▪ energia</li> <li>▪ osalliset</li> </ul>	RiVaLAISeR	cABCDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ajankäyttö kohteessa</li> <li>▪ kuljetusaika</li> </ul>

sen käyttö saattaa ensihoidossa tulevaisuudessa levitä laajemminkin.

### Lääkäriyksikön kirurgiset toimenpiteet

Lääkäriyksiköllä on ensihoidossa valmiudet hengenpelastaviin kirurgisiin toimenpiteisiin. Yleisin toimenpide on pleuran kanavointi eli torakostomia. Kirurginen hengitystie, amputaatio ja torakotomia ovat paljon harvinaisempia. Esimerkiksi yli miljoonan ihmisen väestöpohjaa palveleva eteläisen Suomen lääkihelikopteri FinnHEMS 10 teki vuonna 2016 torakostomiota useita kymmeniä, kirurgisen hengitystien vammapotilaalle kerran, clamshell-torakotomian kahdesti ja amputaation kerran.

### Potilasta tutkiessa tehdään ensin kymmenen sekunnin ensiarvio.

Vammapotilaan pelätty ja tappava komplikatio on paineilmarinta. Sen purkaminen neulatakosenteesillä onnistuu ensihoitajalta, mutta pleuran kirurginen kanavoiminen on lääkäriyksikön toimenpide (1). Paineilmarintaepäilyssä ensihoitolääkärin tulee pystyä tekemään molemminpuoliset torakostomiat alle minuutissa. Torakostomiat voidaan jättää avoimiksi intuboidulla potilaalla. Pleuradreeni voidaan asettaa kentällä tarvittaessa, esimerkiksi merkittävän veririnnan yhteydessä.

Kirurginen hengitystie kuuluu lääkäriyksikön profilliin hengitystien varmistamisen varamenetelmänä, mutta se voi olla ensisijainen hengitystiesuunnitelma kasvo- tai kaulavammapotilaalle. Menetelmistä ja tarvittavista välineistä on viime vuosina käyty vilkasta keskustelua. Kirurgisen hengitystien tärkeimmät asiat ovat nopea ja oikea-aikainen päätös ja standardoitu ja harjoiteltu tekniikka. Esimerkkinä yksinkertaisesta ja >>



Kerrostalopaloissa varaudutaan hoitamaan suurta määrää savuallistuneita ihmisiä ja palovammapotilaita.



Lääkärihelikopteri laskeutuu liikenneonnettomuuspaikalle. Yhden potilaan irrotus on kesken. Tie on suljettu, ja kohteessa on lukuisia pelastus- ja ensihoitoyksiköitä.

ensihoitokäytössä toimivasta tekniikasta toimii Sydneyn ensihoitolääkäreiden kehittämä ”finger-bougie-tube” -menetelmä, jossa ainoat tarvittavat välineet ovat veitsi, operaattorin sormi, intubaatioputken pitkä, taipuva ohjain (bougie) ja tavallinen intubaatioputki (2).

Ristiriitaisia mielipiteitä herättävä ensihoitolääkärin tekemä clamshell-torakotomia tarkoittaa laajaa rintaontelon poikittaista avausta, jonka ensisijainen tavoite on mahdollistaa sydänpussin tamponaation purku. Avauksesta on mahdollista toteuttaa myös keuhkojen verenvuotoja hillitseviä toimenpiteitä tai rinta-aortan kompressio. Toimenpide mainitaan vammapotilaan elvytys suosituksissa. Torakotomian välineistö ja koulutus on muutamassa lääkäriyksikössä Suomessa. Ensihoitovaiheen torakotomian kuolleisuutta vähentävää vaikutuksesta on näyttöä etenkin lävistävissä vammoissa (10).

”On pimeä helmikuinen ilta suomalaisen kaupungin laitamilla. Henkilöauto on maantiellä ajautunut päin siltapylvästä 80 kilometrin tuntinopeudella. Onnettomuudessa on osallisena yksi ajoneuvo, jonka sisällä on yksi altistunut. Ajoneuvo on pyörillään, mutta sen keulassa ja kyljessä on merkittävät muodonmuutokset.

Ensimmäisenä kohteen tavoitettava ensihoitoyksikkö vahvistaa hätäpuhelun tiedot. Auton keula savuaa, eikä potilaaseen päästä turvallisesti käsiksi.

Muut yksiköt saapuvat nopeasti paikalle, ja hälytysajoneuvot pysäköidään poikittain kaistalle siten, että niiden takana on turvallista työskennellä. Pelastus ja poliisi aloittavat liikenteen ohjaamisen. Yhden pelastusyksikön miehistö varmistaa ajoneuvon ympärillä työskentelyn turvallisuuden, sammuttaa moottoripalon, varmistaa turvatyyny ja kartoittaa potilaan irrotusmahdollisuudet.

Kuljettajan ovi saadaan ajoneuvosta nopeasti irti, ja potilaan taakse saadaan pelastaja tukemaan niskaa ja pitämään hengitystietä auki. Ensihoitaja pääsee tekemään ensiarvion potilaan vierelle. Potilaan hengitystie on osittain auki, suusta ja nenästä valuu verta. Hengitys on kuorsaavaa, taajuudeltaan kiihtynyttä ja rintakehä liike on epänormaalia. Radialispulssi ei tunnu. Potilas ei vastaa puhutteluun. Potilaan alaraajat ovat kojelaudan alla, eikä niihin ole näköyhteyttä. Vasen yläraaja on virheasennossa. Kasvoissa on ruhjeita. Ensihoitajat aloittavat potilaan hoidon avaamalla hengitystien nieluputkella ja avaamalla suoniyhdyden nesteytyksen aloittamiseksi. Peruselintoimintoja mitataan. He raportoivat potilaan tilasta radiolla lääkärihelikopterille, joka laskeutuu pian läheiselle pellolle. Pelastajat tutkivat jalkojen tilannetta kojelaudan alla ja tekevät niille tilaa irrotusta varten. Pelastus ja ensihoito pitävät

## Lääkäriyksikkö pystyy antamaan vammapotilaalle tehohoitoa ja tekemään kirurgisia toimenpiteitä.

nopean taktiikkaneuvottelun. Potilas voidaan ottaa ulos auton katon kautta maksimaalisesti rankaa tukien. Tekniikka vaatii ajoneuvon katon leikkaamisen ja mahdollisesti kojelaudan siirtämistä, aika-arvio 15–20 minuuttia. Sivuovesta potilas saadaan ulos hätäsiirtona alle viidessä minuutissa, jos kojelaudata saadaan hydraulivääntimellä kiilattua hiukan eteenpäin. Rangan tuennassa joudutaan tekemään kompromisseja tässä tekniikassa. Ensihoidon arviointi mukaan potilaan hengitys ja verenkierto ovat

*vaarassa, ja hänellä on ilmeiset vammalöydökset päässä ja rintakehässä. Potilas ei kestä pitkää irrotusta, joten päädytään hätäirrotukseen. Potilas vedetään käsin sivuoven kautta rankalaudalle mahdollisimman paljon rankaa tukien. Samaan aikaan ambulanssin paareja valmistellaan: tyhjiöpatja asetetaan paareille, lämpimät nesteet letkutetaan ja hoitovälineitä varataan esille. Varaudutaan alaraajojen mahdollisen verenpuodon hallintaan, hengitystien varmistamiseen, paineilmavahinnan purkuun, vuotoshokin hoitoon sekä lämpöaloudesta huolehtimiseen. Potilas kannetaan ambulanssiin, ja hoitotilaan varataan riittävästi käsipareja. Potilaan paljastamisen, tarkennetun tilanarvion ja välttämättömien hoitotoimien jälkeen kuljetus alkaa kohti sairaalaa. Pelastaja saadaan ajamaan ambulanssia, ja hoitotilassa voidaan työskennellä kuljetuksen aikana usean henkilön voimin, mutta työturvallisuus hälytysajon aikana on huomioitava. Poliisi varmistaa ambulanssille nopean reitin pois onnettomuuspaikalta. Pelastus jää suorittamaan jälkiraiivausta, ja poliisi tekee esitutkintaa ja liikenteenohjausta vielä pitkään ambulanssin lähdettyä.”*

Kurinalaisesti ja laadukkaasti toteutettu vammapotilaan tutkiminen, elintoimintojen vakauttaminen, kipulääkitys, potilaan rangan ja raajojen tukeminen sekä välttämättömät toimenpiteet ja turvallinen kuljetus muodostavat vammapotilaan ensihoidon ytimen. ■

## **Viitteet**

1. Peters J, Ketelaars R, van Wageningen B, Biert J, Hoogerwerf N. Prehospital thoracostomy in patients with traumatic circulatory arrest: results from a physician-staffed Helicopter Emergency Medical Service. *Eur J Emerg Med.* 2017 24:96-100.
2. Kirurginen hengitystie [https://www.youtube.com/watch?v=\\_RgsYJLX47I](https://www.youtube.com/watch?v=_RgsYJLX47I)
3. Perlman R, Callum J, Laflamme C, Tien H, Nascimento B, Beckett A, Alam A. A recommended early goal-directed management guideline for the prevention of hypothermia-related transfusion, morbidity, and mortality in severely injured trauma patients. *Crit Care.* 2016 20:107.
4. Guidelines for the Management of Acute Cervical Spine and Spinal Cord Injuries, *Neurosurgery*, March 2013 72 S2, <http://journals.lww.com/neurosurgery/toc/2013/03002>.
5. Freauf M, Puckeridge N. To board or not to board: an evidence review of prehospital spinal immobilization. *JEMS.* 2015 40(11):43-5.
6. Funder KS, Rasmussen LS, Hesselfeldt R, Siersma V, Lohse N, Sonne A, Wulffeld S, Steinmetz J. Quality of life following trauma before and after implementation of a physician-staffed helicopter. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2017 61:111-120.
7. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition *Critical Care* 2016 20:100.
8. Brinck T, Handolin L, Lefering R. The Effect of Evolving Fluid Resuscitation on the Outcome of Severely Injured Patients: An 8-year Experience at a Tertiary Trauma Center. *Scand J Surg.* 2016 105:109-16.
9. Smith IM, James RH, Dretzke J, Midwinter MJ. Prehospital Blood Product Resuscitation for Trauma: A Systematic Review. *Shock.* 2016 Jul;46:3-16.
10. Davies GE, Lockey DJ. Thirteen survivors of prehospital thoracotomy for penetrating trauma: a prehospital physician-performed resuscitation procedure that can yield good results. *J Trauma.* 2011 May;70(5): E75-8.