

# Miten parantaa lääketieteellistä vastetta joukkosurmatilanteessa?

- Terrorististen iskujen ja muiden joukkosurmien määrä on lisääntynyt Euroopassa ja Suomessa 2000-luvulla.
- Poliisi ja muut turvallisuusviranomaiset ovat panostaneet merkittävästi ratkaisumallien kehittämiseen näitä tilanteita varten.
- Terveydenhuollon pitää osallistua joukkosurmatilanteiden moniammatillisen vasteen kehittämiseen ja parantaa lääketieteellistä valmiutta.
- Toimintavalmiutta parantavat esimerkiksi potilasluokittelujärjestelmät ja taktisen lääketieteen toimintamallit ensihoidossa ja päivystyksessä.

**Janne Eerola, Juhana Hallikainen, Timo Jama, Vesa Lund, Ville Voipio**



VERTAISARVIOITU  
KOLLEGIALT GRANSKAD  
PEER-REVIEWED  
www.tsv.fi/tunnus

Terrorismin uhkataso on tätä kirjoitettaessa suojelupoliisin määrittelemänä toiseksi matalimmalla tasolla. Se tarkoittaa, että terroristi-isku on mahdollinen. Todennäköinen tekijä on yksinäinen radikalisoitunut henkilö (1,2). Myös terveydenhuollon yksiköt voivat olla iskun kohteena.

Iskuissa uhrimäärä vaihtelee, ja lisäksi niihin liittyy merkittäviä turvallisuusriskejä ja kriisituen tarvetta. Viranomaisten moniammatillisella yhteistyöllä, kommunikaatiolla ja taktisen lääketieteen periaatteiden mukaisella hoitoketjun tilanne- ja potilaskohtaisella optimoinnilla voidaan vähentää kuolleisuutta (3).

## Terrorismi ja muut joukkosurmat

Länsimaissa on tehty viimeksi kuluneiden 15 vuoden aikana useita joukkosurmia (liitetaulukko 1). Vuoden 2001 jälkeen joukkosurmien määrä kasvoi Euroopassa 2010-luvun puoliväliin asti. Sen jälkeen trendi on ollut laskeva. Suomessa Turun puukotusisku vuonna 2017 on tuomittu oikeudessa terroritekona (4).

Motiivi joukkosurman tekemiseen voi olla terroristinen (uskonnollinen tai poliittinen), rikollinen tai henkilökohtainen. Terroritekojen tarkoituksena on horjuttaa yhteiskuntajärjestystä ja aiheuttaa pelkoa.

Vaikuttimista 2000-luvulla yleisin on ollut islamismi, mutta äärioikeiston tekemät iskut ovat lisääntymässä. Perinteisesti terrori-iskuja ovat tehneet järjestäytyneet ryhmät, mutta nykyään tekijä on yhä useammin yksinäinen radikalisoitunut henkilö ilman kiinteitä kytköksiä terroristijärjestöihin (2).

Terroristeilla on pitkäaikaista aatteellista radikalisoitumista ja siten vahva kokemus teon oikeutuksesta. He mieltävät itsensä sotilaisiksi eivätkä rikollisiksi. Muissa joukkosurmista motiivi voi olla henkilökohtaisempi. Tekijöillä on todettu psyykkistä oireilua, syrjäytymistä ja kiusatuksi joutumista sekä usein kytkös paikkaan, missä he teon suorittavat.

Henkilöön liittyviä selittäviä tekijöitä on vähemmän kuin ajatellaan. Mielenterveyden ongelmia on todettu vain 25–30 %:lla tekijöistä ennen tekoa (5,6).

Terroristin tavoitteena on saada aikaan mahdollisimman näyttävää tuhoa. Iskuissa käytetään räjähteitä ja sarjatuliaseita. Yksinäiset tekijät käyttävät myös mm. ajoneuvoja, keittiöveitsiä ja kirveitä eli helposti saatavissa olevia välineitä. CBRN-aineiden (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear) käyttö on toistaiseksi rajoittunut Lähi-itään tai yksittäisiin henkilöihin kohdistettuihin iskuihin (Lontoo, polonium 2010; Kuala Lumpur, VX-hermokaasu 2017, Salisbury 2018 ja Navalnyj 2020 Novichock). Välineet määrittelevät merkittävästi uhrien vammaprofilia ja tarvittavia hoitotoimia.

## Terrori-iskut terveydenhuollon yksiköihin

Vuosina 1970–2019 sairaaloihin tehtiin 454 terroristista hyökkäystä. Määrä on noussut vuodesta 2001, mikä voi osittain kertoa alentuneesta kynnyksestä iskeä terveydenhuollon kohteisiin. Eniten hyökkäyksiä tehtiin vuosina 2014 ja 2015 (7). Iskuissa on kuollut 1 631 ja loukkaantui 2 746 ihmistä. Kohteena oli tietty henkilö tai henkilöt 78 iskussa (liitetaulukko 2).

Pääosa hyökkäyksistä on tapahtunut alueilla, joissa on ollut sisällissota tai väkivaltaisuuksia uskontokuntien välillä. Yleisin tekotapa on ollut räjähteiden käyttö (53 %).

Euroopassa tehdyissä iskuissa on samoja taustatekijöitä: kolme iskuista on tapahtunut Pohjois-Irlannissa 1980–1991 ja neljä Ukrainassa 2014–2016 Donbassin alueella. Ukrainassa sairaalat ovat olleet helmikuussa 2022 alkaneen hyökkäyksen jälkeen Venäjän armeijan kohteena hyvin usein (8).

Sairaalat ovat helppoja kohteita, koska niihin on pääsy ympäri vuorokauden. Sisään- ja uloskäyntejä on useita, eikä aseelliseen uhkaan ole varauduttu. Kulkureittien pitäminen lukossa ja kulkuoikeuksien tarkastaminen voivat pienentää väkivaltaisen tunkeutumisen riskiä (7).

Ensihoitojärjestelmään kohdistui 184 terrori-iskua vuosina 1970–2019. Niissä kuoli 748 ja loukkaantui 1 23 ihmistä (liitetaulukko 3). Eniten iskuja tehtiin Irakissa, Pakistanissa ja Afganistanissa, mutta Euroopassa iskuja on ollut vain 5. Yhdistelmäiskuja ensihoitoa ja sairaalaa kohtaan oli tarkasteluajankohtana 7. Yleisimmät tekotavat olivat räjähteet (46 %) ja ampuma-aseet (35 %) (9).

Raportoiduista iskuista 83 % oli suunnattu henkilöstöä vastaan. Osassa (8 %) tarkoituksena oli saada ensihoitoyksikkö haltuun ja käyttää sitä räjähteiden kuljetusalustana sairaalaa tai muuta kohdetta vastaan. Ensihoitoyksikön hyödyntäminen iskun tekemisessä vaikuttaa lisääntyvän (9).

Ensihoito on terroristeille ns. helppo kohde, koska mm. ensihoitoasemien ja sairaaloiden sijainnit ovat hyvin tiedossa ja ensihoito nauttii yhteiskunnassa suurta luottamusta. Konfliktialueilla ensihoitoyksiköllä liikkuvia henkilöitä ei pysäytetä ja tarkasteta vartiointipisteillä yhtä helposti kuin muita ajoneuvoja. Ajoneuvojen sammuttaminen ja lukitseminen aina henkilöstön noustessa ajoneuvosta, jatkuva GPS-paikannus ym. ovat yksinkertaisia keinoja vähentää näitä riskejä (9).

## Vammaprofililit

Vammaprofililit joukkosurmista ovat merkittävästi erilaiset kuin tavallisissa onnettomuuksissa. Asevaikutuksien tyyppivammojen lisäksi uhreilla on mm. putoamisvammoja, vaikeita haavoja, altistumisia infektoituneelle verelle sekä ahdistuneisuutta.

Ampumavammojen vaikeuteen vaikuttavat aseiden kaliiperi, luodin lähtönopeus (iskuenergia), osumien määrä ja osumakohdat, ballistisen suojarustuksen käyttö sekä aseiden toimintatapa.

Floridassa 2016 surmattiin yökerhossa ampuma-aseella 49 ja haavoitettiin 53 ihmistä. Panttivankitilanne viivytti hoidon aloitusta noin 2,5 tuntia. 39 ihmistä kuoli ennen hoitoon pääsyä. Heillä oli useampia vammoja kuin eloon jääneillä ja merkittävästi enemmän vammoja pään ja vartalon alueella. Pään vammoja todettiin kuolleista 59 %:lla (eloon jääneistä 4 %:lla), ylävartalon vammoja 63 %:lla (21 %) ja keskivartalon ja pakaroiden vammoja 51 %:lla (23 %) (10).

Vakavat räjähdysvammat ovat aina monivammoja (esim. yhdistelmiä paineen, sirpaleiden, kuumuuden ja sinkoutumisen aiheuttamista vammoista). Näiden hoitoperiaatteet eivät merkittävästi eroa muista syistä aiheutuvien monivammojen hoidosta (11).

Vuonna 2004 Madridissa tehdyissä samanaikaisissa pommi-iskuissa kuoli 191 ja loukkaantui yli 2 000 ihmistä. Sairaalan joutui 312 potilasta, joista kuoli 14. Vakavasti loukkaantuneilla todettiin eniten tärykalvovammoja (41 %), rintakehän alueen vammoja (41 %) ja erilaisia haavoja (36 %), mutta myös murtumia (18 %), ensimmäisen ja toisen asteen palovammoja (18 %), silmävammoja (18 %), pään alueen vammoja (12 %) ja vatsan alueen vammoja (5 %) (12).

Ajoneuvojen aiheuttamat vammat ovat enimmäkseen tylppiä vammoja. Israelilaisen tutkimuksen mukaan tahallissa yliajoissa kuolleisuus on suurempi (15 % vs. 4 %) ja vammat vaikeampia kuin onnettomuuksissa. Tutkimuksen mukaan ajoneuvoiskuissa on keskimäärin vammoja alaraajoissa 77 %:lla, aivovammoja 58 %:lla ja kasvojen alueen vammoja 54 %:lla; vastaavat luvut tahattomissa yliajoissa olivat 54 %, 35 % ja 28 %. Kuolemat aiheutuivat useimmiten aivovammoista (13).

## Potilasluokittelu

Joukkosurmatilanteissa turvallisuuden maksimoinnin takia ensihoidon aloittaminen viivästyy (terapeuttine tyhjiö), ja silloin useampi ihminen kuolee tai vammautuu pysyvästi. Monipotilastilanteissa potilasluokittelulla on merkittävä vaikutus hoito- ja kuljetusresurssien käytön onnistumiseen.

Selkeän ja helpon luokittelumenetelmän käyttö nopeuttaa luokittelua ja parantaa sen osuvuutta. Luokittelur tekijän on oltava kokenut ammattilainen, se on tehtävä tehokkaasti ja toistettava tiheästi. Onnistuneella luokittelulla nopeutetaan ensihoidon aloitusta ja potilaiden siirtoa sairaalaan (14).

Perinteiset ensihoidossa käytettävät luokittelumenetelmät eivät optimaalisesti sovellu joukkosurmatilanteeseen (15,16). Suomessa yleisesti käytössä on START (Simple Triage and Rapid Treatment), jossa yhdistyvät välitön potilaan tilan arvio ja tarvittava hätäensiapu. Se soveltuu tylppään vammamekanismiin auttajalle pieniriskisissä tilanteissa. Sen puutteita ovat lukuarvoihin (syke- ja hengitystaajuus, GCS) perustuminen ja vammamekanismin huomiotta jättäminen riskialueiden lävistävissä vammoissa. Joukkosurmatilanteissa START sopii jatkoluokitteluun etenkin räjähdysvammoissa.

Joukkosurmatilanteisiin voivat sopia paremmin ALERT (Assess, Life-threatening, Emergent, Relative Minor, Terminal) ja RAMP (Rapid Assessment of Mentation and Pulse) (kuviot 1 ja 2) (15,16,17,18). Eri menetelmien edut korostuvat hoitoketjun eri vaiheissa.

ALERT voi nopeuttaa hoitoon pääsyä ja parantaa ennustetta silloin, kun vamma aiheuttaa vakavan elintoimintahäiriön viiveellä (esim. sydämen tamponaatio, jänniteilmarina). Haittana on mahdollinen ylitriage (vamma ei ole vakava), mutta se on ensivaiheessa hyväksyttävissä.

RAMP-mallissa tulevat mukaan tajunnan tason ja verenkierron tilan karkea arviointi. Menetelmällä on karkea ennusteellinen merkitys: jos rannepulssi ei tunnu, kuolemanriski on suuri, yli 50 %, ja kun rannepulssi ei tunnu eikä potilas noudata kehotuksia, on kuolleisuus jopa 92 %. Toisaalta potilaista, joiden rannepulssi tuntuu ja jotka noudattavat kehotuksia, 95 % selviytyy.

## Vammanhallintaensihoito

Kriittiset ensivaiheen toimenpiteet ovat ulkoisten verenvuotojen tyrehtyttäminen (kiristysside, paineside, paikalliset hemostaatit/haavakanavan pakkaus), hengitystien aukipitäminen (käsini, kylkiasento, nenä- tai nieluputki) ja jänniteilmarinan purku. Potilaat tulee pitää lämpimänä ja kuljettaa nopeasti vammanhallintakirurgiaan perehtyneeseen sairaalaan.

Ensivaiheen toimenpiteet pitää tehdä heti, kun se on mahdollista. Onnistuminen vaatii viranomaisten yhteistyötä, hyvin suunniteltua taktista toimintaa ja taktisen lääketieteen periaatteiden hallitsemista.

Sotakokemusten myötä Yhdysvaltain armeija on kouluttanut määrätietoiseen ja tehokkaaseen ensivaiheen hoitoon perustuvaa taisteluensiapua (tactical combat casualty care, TCCC) (19). Se sisältää hätätoimenpiteiden lisäksi mm. etupainotteisen verituuotteiden ja traneksaamihapon käytön ennen potilaan saapumista kenttäsaaraalaan.

Suomessa on 2010-luvun aikana viranomaistoimintaa tukevassa taktisessa ensihoidossa (tactical emergency medical support, TEMS) otettu käyttöön TCCC-konseptiin perustuva siviilipuolen versio (tactical emergency casualty care, TECC) (20). Se huomioi toimintaympäristön uhkien vaikutuksen ensihoitotoimien suorittamiseen. Toimintamallina se soveltuu hyvin joukkosurmatilanteisiin.

Kuljetuskapasiteetti on kriittinen tekijä. Ajan säästämiseksi potilaita joudutaan kuljettamaan muillakin ajoneuvoilla kuin ambulansseilla. Esimerkiksi Las Vegasin kasinoampumistapauksessa vuonna 2017 vain 4 % sairaalaan kuljetetuista noin 600 potilaasta saapui ambulanssilla (21). Potilaita voidaan joutua hoitamaan myös tilapäisissä hoitopaikoissa, jos kuljetusta ei saada järjestymään.

KUVIO 1.

### ALERT-luokittelumenetelmä

Erottelle hoitoa tarvitseva kuolleista ja niistä jotka eivät ole vammautuneet (Assess)

Henkeä uhkaava vamma: lävistävä vamma punaisella alueella = punainen potilas (Life-threatening)

Kiireellinen muu vamma: lävistävä vamma keltaisella alueella joka vaatii kiristysiteen tai haavan pakkaamisen = keltainen potilas (Emergent)

Lievät vammat: kaikki pinnalliset vammat = vihreä potilas (Relative minor)

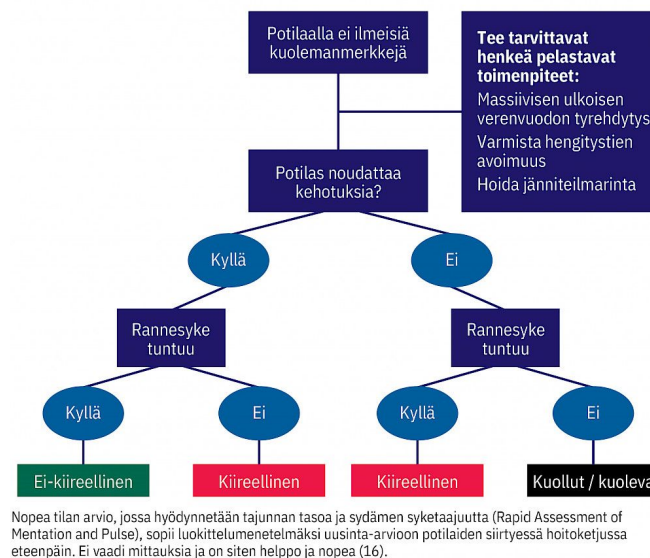
Kuolleet potilaat = musta potilas (Terminal)



Kuva: Mike Simpson

KUVIO 2.

### RAMP-luokittelumenetelmä



Kuljetuksen viivästyessä hallitsemattomat verenvuodot hoidetaan vammahallintaensihoidon peruseriaattein. Holcomb ym. kuvasivat vammahallinnan (damage control resuscitation, DCR) periaatteet (22). Hoitostrategia on kudosten hapentarjontaa ja veren hyytymistä tukeva, ja sillä pyritään stabiloimaan potilaan fysiologiaa niin, että hän pääsee elossa ja fysiologialtaan mahdollisimman hyvässä kunnossa kirurgiseen hoitoon (ensihoitoon sovellettuna remote damage control resuscitation, RDCR) (23) (taulukko 1).

Suomessa ensihoidon lääkäriyksiköissä annetaan verituotteita epästabieleille vammaopotilaille (24,25). Monipotilastilanteessa niiden saatavuus voi koitua ongelmaksi. Las Vegasin joukkosurman jälkeisenä vuorokautena luovutettiin lähes 800 yksikköä verta, joista noin 500 käytettiin sairaaloissa 24 tunnin kuluessa iskusta (21).

Maailmalla on perustettu alueellisia verenluovutuspooleja, joissa ennalta valituille ja testatuille verenluovuttajille lähetetään esim. tekstiviestillä pyyntö tulla luovuttamaan verta (26,27,28,29). Näin muutamassa tunnissa saadaan päivystävän sairaalan verivarastoja täydennettyä kokoverellä. Mallia kannattaisi harkita Suomessakin.

[Liitetaulukko 1. Merkittävimmät iskut Euroopassa ja USA:ssa vuosilta 2002–2019](#)

[Liitetaulukko 2. Hoitolaitoksiin kohdistuneissa hyökkäyksissä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrät 1970–2019.](#)

[Liitetaulukko 3. Ensihoitoon kohdistuneissa hyökkäyksissä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrät 1970–2019](#)

### Kirjoittajat

Janne Eerola  
LL, erikoislääkäri  
Tays Ensihoito

Juhana Hallikainen  
LL, osastonylilääkäri  
Hus Ensihoito

Timo Jama  
LL, MSc, ensihoidon ylilääkäri  
Päijät-SOTE, Lahti

Vesa Lund  
LT, ylilääkäri  
Satakunnan sairaanhoitopiiri, Ensihoitopalvelut

## TAULUKKO 1.

### Vammahallintaensihoidon peruseriaatteet

Määrätietoinen ja nopea ulkoisen verenvuodon kontrollointi  
Varhainen ja balansoitu verituotteiden käyttö: kokoveri tai komponentit suhteessa 1:1:1 (punasolut:plasma:verihuutaleet)  
Traneksaamihapon etupainotteinen annostelu  
Kristalloidien välttäminen  
Kontrolloitu hypotensio  
Hypokalsemian ehkäisy ja hoito  
Asidoosin ehkäisy ja hoito  
Hypotermian ehkäisy ja hoito  
Nopea kuljetus sairaalaan, jossa mahdollisuus vammahallinta-kirurgiaan

## TAULUKKO 2.

### Ydinasiat ja suositukset

Joukkosurmatilanteisiin on niiden harvinaisuudesta huolimatta valmistauduttava lisäämällä tietoisuutta, osaamista ja viranomaisen yhteistyötä.  
Turvallisuusriskit vaikeuttavat tilanteiden hoidon aloittamista (terapeuttinen tyhjiö) ja tämä voi huonontaa potilaiden selviytymistä. Viranomaisten yhteistyöllä, yksinkertaisella luokittelulla ja taktisen lääketieteen periaatteilla terapeuttista tyhjiöaikaa voidaan lyhentää ja vähentää.  
Lävistävissä vammoissa yksinkertaiset lajittelumenetelmät (ALERT, RAMP) toimivat paremmin kuin perinteiset, ja niiden käyttöönottoa pitäisi lisätä.  
Välitön hengen pelastava hoitomenetelmä (TECC) on opetettava kaikille ensihoitotyötä tekeville.  
Vammahallintahoitoa ja verituotteiden etupainotteista käyttöä on suunniteltava osana suuronnettomuusvalmiutta.

Ville Voipio  
LL, erikoislääkäri  
Oys Ensihoito

## Sidonnaisuudet

Janne Eerola: Suomen taktisen lääketieteen yhdistyksen hallituksen pj.

Juhana Hallikainen: Korvaus Ensihoito-oppaan luvun päivittämisestä (Sanoma pro).

Timo Jama: Luentopalkkiot (SPR), tekijänpalkkiot (Sanoma pro, Kustannus Oy Duodecim). Suomen taktisen lääketieteen yhdistyksen hallituksen jäsen.

Vesa Lund: Luentopalkkiot (Poliisiammattikorkeakoulu). Suomen taktisen lääketieteen yhdistyksen hallituksen jäsen.

Ville Voipio: Luentopalkkiot (GE Healthcare, Terveystalo), osakkeet (Blueskyaction Oy, Reagis Oy).

## Kirjallisuutta

- 1 Suojelupoliisin terrorismin uhka-arvio 29.3.2022. <https://supo.fi/uhka-arvio>
- 2 Europol. European Union Terrorism Situation and Trend Report. Publications Office of European Union 2021. <https://www.europol.europa.eu/publications-events/main-reports/european-union-terrorism-situation-and-trend-report-2021-tesat>
- 3 Schorscher N, Kippnich M, Meybohm P, Wurmb T. Lessons learned from terror attacks: thematic priorities and development since 2001 – results from a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2022;48(4):2613–38. doi: 10.1007/s00068-021-01858-y
- 4 Onnettomuuskeskuksen tutkintaselostus 7/2018: Puukotukset Turussa 18.8.2017. [https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/poikkeuksellisetapahtumat/nuxEHJYF/P2017-01\\_Turku.pdf](https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/poikkeuksellisetapahtumat/nuxEHJYF/P2017-01_Turku.pdf)
- 5 Menzl JM, Piemonte J, McKay T. Mental illness, mass shootings, and the future of psychiatric research into American gun violence. *Harv Rev Psychiatry* 2021;29:81–9.
- 6 Jah MK. Profiling lone-actor terrorists: A cross-sectional study of lone-actor terrorists in Western Europe (2015-2016). *Journal of Strategic Security* 2019;4:25–49. <https://digitalcommons.usf.edu/jss/vol12/iss4/2>
- 7 Ulmer N, Barten DG, De Cauwer H ym. Terrorist attacks against hospitals: world-wide trends and attack types. *Prehosp Disaster Med* 2022;37:25–32. doi: 10.1017/S1049023X22000012
- 8 <https://www.who.int/news/item/07-04-2022-who-records-100th-attack-on-health-care-in-ukraine>
- 9 Schmeitz CTJ, Barten DG, Van Barneveld KWY ym. Terrorist attacks against emergency medical services: secondary attacks are an emerging risk. *Prehosp Disaster Med*, verkossa ensin 2.2.2022. doi: 10.1017/S1049023X22000140
- 10 Smith P, Cheatham M, Safcsak K ym. Injury characteristics of the Pulse Nightclub shooting: Lessons for mass casualty incident preparation. *J Trauma Acute Care Surg* 2019;88:372–8.
- 11 Mathews ZR, Koyfman A. Blast injuries. *J Emerg Med* 2015;49:573–87. doi: 10.1016/j.jemermed.2015.013
- 12 Peral J, Turegano-Fuentes F, Guerrero-Sanz JE ym. 11 March 2004: The terrorist explosives in Madrid, Spain – an analysis of the logistics, injuries sustained and clinical management of casualties treated at the closest hospital. *Crit Care Med* 2005;33 suppl 1:107–12.
- 13 Almogy G, Kedar A, Bala M. When vehicle becomes a weapon: intentional vehicular assaults in Israel. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016;24:149–53.

- 14 Park CL, Langlois M, Smith ER ym. How to stop the dying, as well as the killing, in a terrorist attack. *BMJ* 2020;368:m298. doi: 10.1136/bmj.m298
- 15 Smith ER, Sarani B, Shapirio G ym. Incidence and cause of potentially preventable death after civilian public mass shooting in the US. *J Am Coll Surg* 2019;229(3):224–51.
- 16 Keating B. Development of new triage and scene management techniques to provide a more effective response to active shooter situations. *Prehosp Disaster Med* 2017;32 suppl 1:s11–s12
- 17 Bennett A. Methodologies utilized and lessons learned in high threat environments and mass casualty environments. *J High Threat and Austere Med*, verkossa 2019. <https://doi.org/10.33553/jhtam.v0i0.22>
- 18 Pepper M, Archer F, Moloney J. Triage in complex, coordinated terrorist attacks. *Prehosp Disaster Med* 2019;34(4):442–8.
- 19 Fisher AD, Miles EA, Cap AP ym. Tactical damage control resuscitation. *Mil Med* 2015;180:869–75.
- 20 Jama T. Tactical emergency casualty care (TECC) – mitä anestesiologin tulee tietää? *Finnanest* 2021;52:404–8.
- 21 Lozada MJ, Cai S, Li M ym. The Las Vegas mass shooting: an analysis of blood component administration and blood bank donations. *J Trauma Acute Care Surg* 2019;86:128–33.
- 22 Holcomb JB, Jenkins D, Rhee P ym. Damage control resuscitation: directly addressing the early coagulopathy of trauma. *J Trauma* 2007;62:307–10.
- 23 Jenkins DH, Rappold JF, Badloe JF ym. Trauma hemostasis and oxygenation research position paper on remote damage control resuscitation: definitions, current practice, and knowledge gaps. *Shock* 2014;41:3–12.
- 24 Vuorinen P, Kiili J-E, Setälä P ym. Prehospital administration of blood products: experiences from a Finnish physician-staffed helicopter emergency medical service. *BMC Emerg Med* 2020;20:55. doi: 10.1186/s12873-020-00350-x
- 25 Yliharju H, Jama T, Nordquist H. Initial experiences of prehospital blood product transfusions between 2016-2020 in Päijät-Häme hospital district, Finland. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2022;30:39. doi: 10.1186/s13049-022-01027-z
- 26 Martinaud C, Scorer T, Lozano M ym. International forum on walking blood bank programmes: summary. *Vox Sanguinis* 2021;116:924–9.
- 27 Holcomb JB, Spinella PC, Apelseth TO ym. Civilian walking blood bank emergency preparedness plan. *Transfusion* 2021;61:S313–25.
- 28 Braverman MA, Smith A, Shahan CP ym. From battlefield to homefront: creation of a civilian walking blood bank. *Transfusion* 2020;60:S167–72.
- 29 Kaada SH, Apelseth TO, Hagen KG ym. How do I get an emergency civilian walking blood bank running? *Transfusion* 2019;59:1446–52.

### English summary

## How to improve the medical response in violent mass casualty incidents?

The number of terrorism and other violent mass casualty incidents increased in Europe from the beginning of the new millennium, reaching its peak between 2014–2016. In the past 15 years in Finland, there have been one terrorist strike, one mass casualty incident caused by a homemade improvised explosive device, two shootings and one knife attack in schools, and two other shootings in public places with multiple random victims.

During the past few years, the police and other security authorities have actively developed the capability to react to violent mass casualty incidents. However, in health care there has been much less development. In spite of the rarity of incidents, their consequences influence the whole society. Thus, one must be prepared both mentally and clinically for these incidents. The measures to increase preparedness for mass casualty incidents include developing multi-authority response, co-operation and communication at all levels. In health care, implementing suitable and efficient triage methods, situational tactics and safety aspects, tactical medical treatment methods (Tactical Emergency Casualty Care; TECC, Damage Control Resuscitation and Surgery (DCR; DCS)) and developing blood product availability are steps towards a better response. Also, in prehospital care the concept of "absolute safety before entering the scene" must be changed to "safe