

Svensk militär-sjukvård i Afghanistan håller toppklass

Prehospitalt tränade narkosläkare tidigt i vårdkedjan är en grund

MIKAEL GELLERFORS, helikopterläkare, SAE Medevac Afghanistan, kapten FS 25/26; ST-läkare, anestesi och intensivvård, Södersjukhuset, Stockholm
mikael.gellerfors@sodersjukhuset.se

JOACIM LINDE, överläkare, anestesi och intensivvård, Södra Älvsborgs sjukhus, Borås; ambulanshelikoptern VGR, Försvarsmedicinskt centrum; ordförande, Svensk förening för läkare inom prehospital akut-sjukvård (SFLPA)

Den internationella säkerhetsstyrkan (ISAF; International Security Assistance Force) bildades 2001 med stöd av FN i Afghanistan efter talibanregimens fall. Det primära syftet var att skapa säkerhet för att facilitera afghanska myndigheters, FN:s och biståndsaktörers återuppbyggnadsinsatser i landet [1]. Sverige leder sedan år 2006 en militär styrka med huvudbas i staden Mazar-e-Sharif [2]. Säkerhetsansvaret har successivt lämnats över till de afghanska myndigheterna. I dag finns den svenska styrkan i en enhet som kallas Nordic-Baltic Transition Support Unit tillsammans med personal från Finland, Norge och Lettland.

I Afghanistan exponeras många svenska soldater för situationer som medför en stor risk för att skadas av bl a hemmagjorda bomber och angrepp från motståndare som använder automatkarbin och raketgevär. Som en konsekvens har det blivit nödvändigt att bygga upp och använda den moderna svenska militära sjukvårdskedjan.

Denna artikel är en kort genomgång av krigets skademekanismer och skadepanorama samt militärsjukvårdens uppbyggnad och strategier med fokus på sjukvården i Afghanistan.

Skademekanismer

I Afghanistan skadas många soldater av hemmagjorda sprängladdningar. Dessa placeras med eller utan fjärrutlösare i väggkanten, på fordon eller bärs av självmordsbombare. Utifrån data från självmordsattentat i Israel framgår att explosioner i slutna utrymmen (tex bussar) orsakade högre dödlighet och allvarligare skador än explosioner utomhus [3]. Detta kan förklaras av att stötvågen reflekteras och förstärks av väggar och tak. Förutom stötvågen åsamkar sprängladdningar skada genom splitterfragment som flyger iväg.

Till skillnad från tex pistoler är militära automatkarbiner högenergivapen. Kulans massa har minskats till förmån för ökad projektilhastighet och därmed avsevärt ökad rörelseenergi. Skadan av kulan beror på bl a projektilens form, vävnadens täthet, sårkanalens längd och den stötvåg som uppstår i tex muskler. Vidare kan skadan förvärras om kulan



Foto: Mats Laggarr

En skadad soldat (övning) förs till den svenska militära ambulanshelikoptern för snabb evakuering under samtidig avancerad resuscitering. Helikoptern av typ UH-60 »Black Hawk« väntar med rotorn igång för att omedelbart kunna lyfta och flyga till fältsjukhuset.

träffar ben, tex ett revben. Kulan avger då mycket rörelseenergi samtidigt som den splittrar benet med åtföljande bensplitterskador.

I krigets skademekanismer ingår även brännskador, krossskador och andra typer av trubbigt våld.

Skadepanorama

Under 2002–2010 gjorde 6 938 norska soldater totalt 4 876 tjänsteår i Afghanistan [4]. Under denna period dog 9 soldater: 7 av hemmagjorda sprängladdningar, 1 av raketgevär och 1 av skottskador. Dessutom skadades 7 soldater allvarligt: 4 på grund av skottskador och övriga 3 på grund av hemmagjord sprängladdning, mina respektive raketgevär. 5 svenska soldater har stupat i Afghanistan.

Bland de 1992–232 militärer som tjänstgjorde i Irak och Afghanistan 2005–2009 skadades 7 887 [5]. Medelåldern på de skadade var 26,0 år, och 98,8 procent var män. 74,4 procent skadades av explosioner, och 19,9 procent av skjutvapen. Skadelokalisation var huvud-hals (28,1 procent), torax (9,9 procent), buk (10,1 procent) och extremiteter (51,9 procent).

Införande av kroppsskydd har ändrat på krigsskadepanorama. Genomgång av krigsskador i Somalia, Irak och Afghanistan visar att kroppsskydd minskar antalet dödliga toraxskador [6, 7]. Samtidigt kvarstår risken för dödliga skador i ansikte, hals, bäcken och ljumskar. Blödning från extremitetsskador orsakar en stor andel av de förebyggbara dödsfallen [8], varför den svenska försvarsmakten 2007 introducerade tourniquet till sina insatsförband i ISAF i Afghanistan och den nordiska stridsgruppen (Nordic Battlegroup).

Amerikanska data visar att 20–30 procent av de soldater som dör i strid potentiellt hade kunnat överleva [9]. Av dessa soldater dör 75 procent före ankomsten till en kirurgisk enhet. Begreppet »potentiellt överlevnadsbar« används i militär traumatologi. Det utgörs av en värdering av huruvida en skada teoretiskt sett hade varit möjlig att överleva och en bedöm-

SAMMANFATTAT

I Afghanistan riskerar svenska soldater att skadas av bl a hemmagjorda sprängladdningar och höghastighetsvapen.

Sverige har implementerat battlefield advanced trauma life support (BATLS) för omhändertagande av krigsskador.

I BATLS prioriteras omedelbar kontroll av allvarlig blödning.

Tiden från skada till kvalificerat omhändertagande är en viktig överlevnadsfaktor för den skadade soldaten.

Sverige har internationellt sett en mycket avancerad militärsjukvård, med bl a prehospitalt tränade narkosläkare tidigt i sjukvårdskedjan.

KLINIK & VETENSKAP ÖVERSIKT

ning om stridsförhållandena omöjliggjort behandling eller evakuering [10].

Sjukvård i krig

Militärsjukvård delas in i olika vårdnivåer (Fakta 1). Den speciella miljön och omständigheterna i en stridssituation försvårar vanligen ett optimalt omhändertagande. Under beskjutning är det sannolikt inte aktuellt med någon medicinsk vård över huvud taget. Mörker, rök och damm ger begränsad sikt. Användning av lampor är ofta olämplig med tanke på risken att dra på sig fientlig eld. Miljön är ofta bullrig och stökig, vilket försvårar muntlig kommunikation. Det medicinska omhändertagandet sker således utifrån de möjligheter som miljön respektive den taktiska situationen tillåter (Fakta 2).

I en omgivning som för tillfället är säker ges sk tactical field care. Läget kan dock snabbt försämrast och av detta skäl görs endast det allra nödvändigaste (TRaPS, tactical rapid primary survey).

Ur det internationella traumaomhändertagandet ATLS (advanced trauma life support) har den brittiska armén utvecklat BATLS (battlefield advanced trauma life support) för tillämpning i krigsmiljö. Målsättningen i BATLS är att identifiera och åtgärda direkt livshotande tillstånd enligt C-ABCDE (catastrophic haemorrhage – airway, breathing, circulation, disability, exposure). Initial bedömning och åtgärd liknar således ATLS, men skiljer sig på några viktiga punkter.

Skilnad mellan ATLS och BATLS

Den kanske mest iögonfallande skillnaden mellan ATLS och BATLS är att ABCDE-algoritmen börjar med »C« (catastrophic haemorrhage control). »C« syftar till att som första prioritet åtgärda en livshotande blödning, tex från en avsliten extremitet.

I en militär miljö överväger fördelarna med applicering av tourniquet riskerna [11]. Tourniquet kan rädda liv, framför allt om den appliceras innan blödningschocken inträffat [12]. Den tourniquet som bärs av alla svenska soldater är den sk combat application tourniquet (CAT) (Figur 1), som kan appliceras av en skadad soldat själv.

Blödningar från ljumskar och axiller nås dock inte med tourniquet, utan i stället har läkemedel för kemisk blodstillning utvecklats. De hemostasbefrämjande läkemedlen finns i form av pulver eller förimpregnerat förband; »QuikClot gauze« (Figur 1) är ett förband impregnerat med kaolin, vilket är en lera som sväller utan värmeutveckling. En konkurrerande produkt är Celox, vars aktiva substans chitosan finns i pulverform eller i ett impregnerat förband. Är skadan i stället en trång sårkanal

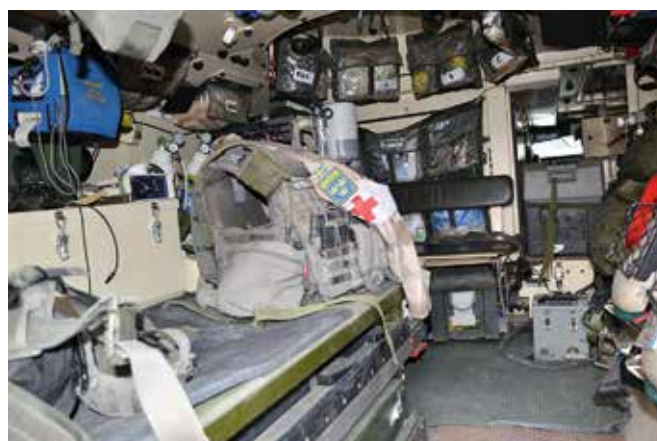


Foto: Mikael Gellerfors

Inuti svenska militära ambulanser finns ventilator, defibrillator, övervakningsmonitor, syrgas, läkemedel och annan sjukvårdsmateriel förpackat enligt C-ABCDE.

i t ex halsen används en Foley-kateter. Katetern blåses upp med koksalt och skapar därigenom en inre tamponad.

För att skapa fri luftväg används initialt endast enkla handgrepp, näs-svalgtub och framstupa sidoläge. Endotrakeal intubation kräver både tillgång till muskelrelaxantia och stor erfarenhet av att hantera svåra luftvägar under samtliga steg i den evakuerande sjukvårdskedjan. Av denna anledning används koniotomi mer liberalt i militärsjukvård och är det alternativt de flesta länder satsat på när narkosläkare inte finns tillgänglig.

Övertryckspneumotorax är en av tre förebyggbara dödsorsaker i stridsmiljö [13]. Därför bär svensk militär sjukvårdspersonal en »air release system«-nål (Figur 1) för dekompression av övertryckspneumotorax. Vid behandling i en omgivning som för tillfället är säker (tactical field care) är det sällan indicerat att sätta toraxdrän. Vid misstanke om massiv hemotorax ska toraxdrän sättas först när patienten nått den kirurgiska enheten, eftersom dränage av blod utan samtidig massiv transfusion riskerar att göra patienten mer instabil.

Vid blödningschock används i militära prehospitala sammanhang hypotensiv resuscitering. Detta innebär att små bolusdoser (250 ml) infusionslösning, vanligen Ringer-acetat, administreras till dess patienten återfår medvetande eller palpabel radialispuls [14]. Målblodtrycket är systoliskt tryck 90 mm Hg. Om skallskada med misstänkt högt intrakraniellt



Foto: Mikael Gellerfors

Figur 1. Från vänster det avsnörande förbandet »combat application tourniquet« (CAT), som kan appliceras av den skadade själv, »QuikClot gauze«, ett hemostasbefrämjande förband, och »air release system«-nål för dekompression av övertryckspneumotorax.

FAKTA 1. Vårdnivåer

Nivå 1: Daglig sjukvård och akut medicinskt omhändertagande på förbandsplats, inklusive prioritering (triage) och stabilisering inför transport.
Nivå 2: Liv- och extremitetsräddande kirurgi av små lätttrörliga operationslag (tex »forward

surgical team») eller på mindre fältsjukhus.

Nivå 3: Större fältsjukhus med flera specialiteter, intensivvårdsavdelning och röntgenavdelning m m.

Nivå 4: Större sjukhus i Sverige.

FAKTA 2. Omhändertagandenivåer

- Omhändertagande i en hotfull/farlig miljö (care under fire).
- Behandling i en ogynnsam miljö där för tillfället inget omedelbart hot föreligger (tactical field care).

- Behandling av sjukvårdsteam i vårdnivå 1-miljö (field resuscitation) (Fakta 1).
- Behandling av sjukvårdsteam enligt vårdnivå 2–3 (advanced resuscitation) (Fakta 1).

KLINIK & VETENSKAP ÖVERSIKT

»Tiden från skada till kvalificerat omhändertagande är en viktig överlevnadsfaktor för den skadade soldaten.«

tryck föreligger, sätts det systoliska målblodtrycket till 110 mm Hg.

Till patienter med blödning ges fibrinolyshämmaren tranexamsyra (Cyklokapron). I studien CRASH-2 med över 20 000 traumapatienter med misstänkt blödning visades att denna behandling given efter ankomst till sjukhus signifikant sänkte mortaliteten [15]. Resultaten har senare kunnat verifieras i en militär skadepopulation i Afghanistan [16].

Den svenska sjukvårdskedjan i Afghanistan

Tiden från skada till kvalificerat omhändertagande är en viktig överlevnadsfaktor för den skadade soldaten. En litteraturomgång ledde till att de formella tidskraven för NATO-ledda operationer ändrades till att maximalt 1 timme får förflyta mellan skada och kvalificerat medicinskt omhändertagande och maximalt 2 timmar till dess den skadade är på sjukvårdsenhet med kirurgisk kompetens [17].

Inom svensk militärsjukvård används numer konceptet »10-1-2«. Det innebär att en skadad soldat så snart som möjligt (inom 10 minuter) ska få hjälp av en stridssjukvårdare. Inom 1 timme ska den skadade fått kvalificerad behandling av legitimerad personal och transporterats vidare till sjukhus. Inom 2 timmar från skadetillfället ska den skadade ligga på operationsbordet.

Sedan snart 3 år finns en svensk militär ambulanshelikopter stationerad på Camp Marmal i norra Afghanistan. Helikoptern av typen »Black Hawk« bemannas medicinskt av en anestesiläkare och en specialistsjuksköterska erfaren i prehospital vård. Bägge har genomgått omfattande kompletterande utbildning. De kan i krigsmiljö genomföra evakuering med avancerad vård direkt från skadeplats till sjukhus (sk forward medevac [medical evacuation]) samt intensivvårdstransporter. Data tyder på att traumapatienter i militär miljö gagnas av transport från skadeplats direkt till optimal kirurgi, även om detta innebär en något längre transport [17]. Detta förutsätter dock att man kan inleda och bedriva avancerad intensivvård under helikoptertransporten. Nya studier från Afghanistan tyder på att läkarbemannad ambulanshelikopterevakuering medför minskad mortalitet [18] och bättre hemodynamisk stabilitet [19] för de svårast skadade soldaterna jämfört med ambulanshelikopterevakuering utan läkare. Storbritannien har i Afghanistan framgångsrikt använt detta koncept [20], och nu har även Sverige denna livräddande resurs.

För riskfyllda militäroperationer långt bort från helikopterbasen och fältsjukhuset har Sverige och flera andra länder ett mobilt akutteam (FRT; forward resuscitation team). I detta team ingår bl a en narkosläkare och en narkossköterska. Enheten har möjlighet till avancerad sjukvård med bl a sövning/intubation, ventilatorbehandling, toraxdränage och blodtransfusion samt avancerad blödningsstoppande och koagulationsoptimerande behandling. Försvarsmakten ställer i dag större krav på flexibilitet och fysisk prestation av befattningarna som är kopplade till dessa team, eftersom de verkar längre fram på stridsfältet än tidigare. Om situationen så kräver kan FRT byggas ut till ett mobilt operationsteam (FST; forward surgical team). Enheten innefattar då även en kirurg och utrustning till en operationssal samt intensivvårdsmöjligheter.

Strategisk evakuering (stratevac) sker i samverkan med Akademiska sjukhuset, Uppsala, och tillhandahåller luftburen intensivvård med tillgång till extrakorporeal membranoxygnering (ECMO) via Karolinska universitetssjukhuset. Det medför att patienten kan vara hemma i Sverige inom 36

timmar efter skadan. Således behöver patienten inte vara speciellt stabil eller intensivvårdsmässigt färdigbehandlad före hemflygningen.

Mycket kvalificerad personal tidigt i vårdkedjan

Sverige är ett av de länder som har den mest moderna och avancerade militära sjukvårdsutrustningen i Afghanistan. Än viktigare än utrustningen är att vi använder oss av mycket kvalificerad sjukvårdspersonal tidigt i sjukvårdskedjan. Detta innebär att den skadade soldaten mycket snabbt kommer under behandling av erfaren legitimerad sjukvårdspersonal, som tex intuberat flera tusen patienter, lagt ett stort antal toraxdrän och är mycket väl förtrogen med svåra blödningar och koagulationsrubbningar.

Försvarsmakten kommer i framtiden att fortsätta utveckla dagens avancerade militärsjukvård för att kunna erbjuda den skadade soldaten bästa möjliga sjukvård och överlevnadschans.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

REFERENSER

1. Regeringskansliet. ISAF i Afghanistan. 2005, uppdaterad 2012. <http://www.regeringen.se/sb/d/5619/a/45002>
2. Försvarsmakten. Afghanistan – ISAF. <http://www.forsvarsmakten.se/sv/var-verksamhet/internationala-insatser/pagaende-internationala-insatser/afghanistan-isaf>
3. Leibovici D, Gofrit ON, Stein M, et al. Blast injuries: bus versus open-air bombings – a comparative study of injuries in survivors of open-air versus confined-space explosions. *J Trauma*. 1996;41(6):1030-5.
4. Bjerkan G, Iversen P, Asak H, et al. Krig er alvor – sårede og falne norske soldater i Afghanistan. *Tidsskr Nor Lægeforen*. 2012;132(9):1076-9.
5. Belmont PJ Jr, McCrisky BJ, Siegel RN, et al. Combat wounds in Iraq and Afghanistan from 2005 to 2009. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(1):3-12.
6. Mabry RL, Holcomb JB, Baker AM, et al. United States Army Rangers in Somalia: an analysis of combat casualties on an urban battlefield. *Trauma*. 2000;49(3):515-28.
7. Xydakis MS, Fravell MD, Nasser KE, et al. Analysis of battlefield head and neck injuries in Iraq and Afghanistan. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;133(4):497-504.
8. Champion HR, Bellamy RF, Roberts CP, et al. A profile of combat injury. *J Trauma*. 2003;54:S13-19.
9. Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF, et al. Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003–2004 versus 2006. *J Trauma*. 2003;54(5 Suppl):S13-9.
10. Holcomb JB, McMullin NR, Pearse L, et al. Causes of death in U.S. Special Operations Forces in the global war on terrorism: 2001–2004. *Ann Surg*. 2007;245:986-91.
11. Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, et al. Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. *J Trauma*. 2008;64:S38-49.
12. Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, et al. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Ann Surg*. 2009;249:1-7.
13. McPherson JJ, Feigin DS, Bellamy RF. Prevalence of tension pneumothorax in fatally wounded combat casualties. *J Trauma*. 2006;60:573-8.
14. Svensen C. Prehospital vätsketerapi och stabilisering vid blödningschock. *Läkartidningen*. 2013;110(7):340-1.
15. The CRASH-2 Collaborators. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010;376:23-32.
16. Morrison JJ, Dubose JJ, Rasmussen TE, et al. Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERs) Study. *Arch Surg*. 2012;147:113-9.
17. Parker PJ. Casualty evacuation timelines: an evidence based review. *J R Army Med Corps*. 2007;153:274-7.
18. Apodaca A, Olson CM Jr, Kuncir E, et al. Performance improvement evaluation of forward aeromedical evacuation platforms in Operation Enduring Freedom. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75(2 Suppl 2):S157-63.
19. Apodaca AN, Morrison JJ, Mabry RL, et al. Improvements in the hemodynamic stability of combat casualties during en route care. *Shock*. 2013;40(1):5-10.
20. Davis PR, Rickards AC, Ollerton JE. Determining the composition and benefit of the pre hospital medical response team in the conflict setting. *J R Army Med Corps*. 2007;153(4):269-73.

■ KLINIK & VETENSKAP ÖVERSIKT

■ SUMMARY

In Afghanistan Swedish soldiers are exposed to situations with a high risk of being injured in combat. Battlefield injuries in Afghanistan are commonly caused by improvised explosive devices (IED) and gunshot wounds (GSW). The majority of battlefield casualties die in the pre-hospital environment and haemorrhage remains the leading cause of potentially survivable death. The Swedish military has implemented the Battlefield Advanced Trauma Life Support (BATLS) concept. This includes, among other things, early control of catastrophic haemorrhage, measures against airway obstruction and decompression of tension pneumothorax. Severely injured patients are evacuated from the battlefield with the forward medevac UH-60 Black Hawk helicopter, staffed with an anaesthesiologist and an EMS nurse. For military operations far away from the field hospital Sweden has a Forward Resuscitation Team (FRT). The FRT is a small mobile physician-staffed unit for advanced resuscitation. If needed the FRT can be supplemented with a surgeon, surgical nurse and operating room tent to form a Forward Surgical Team (FST) with the ability to perform damage control surgery. This article aims to discuss the battlefield injury panorama, BATLS management, equipment and the structure of the Swedish battlefield medicine including helicopter medevac in Afghanistan.