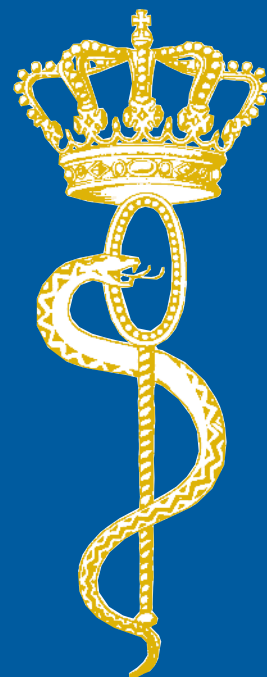


# NEDERLANDS MILITAIR GENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT



VERSCIJNT TWEEMAANDELIJKS  
71e JAARGANG  
JANUARI 2018 - NR. 1

**STOP**  
de **BLOEDING**<sup>®</sup>



**RED EEN LEVEN**

Wat je moet weten om een bloeding uit  
een wond te stoppen.



MINISTERIE VAN DEFENSIE - DEFENSIE GEZONDHEIDSZORG ORGANISATIE

**NEDERLANDS MILITAIR  
GENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT**

Uitgegeven door het Ministerie van Defensie  
onder verantwoordelijkheid van de  
Commandant  
Defensie Gezondheidszorg Organisatie

**HOOFDREDACTEUR**

**H. van der Wal**  
kolonel MHBA MHA EMSD

**EINDREDACTEUR**

**A.H.M. de Bok**  
luitenant ter zee van administratie der  
tweede klasse oudste categorie b.d.

**LEDEN VAN DE REDACTIE**

**Prof. dr. R.A. van Hulst**  
kapitein ter zee-arts b.d.  
**S.P. Janssen**  
kolonel-arts  
**D.G.A. Knotnerus-Janssen**  
majoor-apotheker  
**H.W.P. Meussen**  
luitenant-kolonel-arts b.d.  
**E.G.J. Onnuw**  
luitenant-kolonel-vliegerarts  
**R.A.G. Sanches**  
kapitein-luitenant ter zee-arts  
**F.J.G. van Silfhout**  
luitenant-kolonel-tandarts  
**N.R. van der Struijs**  
kapitein-luitenant ter zee-arts

**ADMINISTRATIE**

majoor b.d. **A. Sondeijker**  
secretaris NMGT  
Postbus 90701, 2509 LS 's-Gravenhage  
Telefoon 0165-300145  
E-mailadres:  
[nmgt@mindef.nl](mailto:nmgt@mindef.nl)

**AANMELDEN ABONNEMENT**

Stuur uw NAW-gegevens en e-mailadres  
waarop u het NMGT wenst te ontvangen  
naar de secretaris NMGT, [nmgt@mindef.nl](mailto:nmgt@mindef.nl),  
o.v.v. 'aanmelden abonnement NMGT'.

**VOORBEHOUD**

Plaatsing van een artikel in dit tijdschrift houdt niet in,  
dat de inzichten van de schrijver worden gedeeld door  
de Commandant Defensie Gezondheidszorg Organisatie  
en de redactie.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd  
zonder schriftelijke toestemming van de redactie  
van dit tijdschrift.

**NETHERLANDS MILITARY  
MEDICAL REVIEW**

Edited under the responsibility of the  
Commander Defence Health Care Organisation  
Postbox 90701, 2509 LS The Hague  
(The Netherlands)

All rights reserved  
ISSN 0369-4844

<b>Van de redactie:</b> .....	3
Aanmelden voor abonnement NMGT.....	26
<b>Mededelingen:</b>	
Nieuwsbrief DGO, november 2017.....	27
Nieuwsbrief DGO, december 2017.....	28

**Oorspronkelijke artikelen:**

Levensbedreigend bloedverlies na een aanslag Prehospitale behandelmogelijkheden in de militaire en civiele hulpverlening door <i>T.W.H. Rijnhout, dr. L.M.G. Geeraedts jr., drs. S.E. van Oostendorp, dr. G.F. Giannakopoulos en reserve luitenant-kolonel-arts dr. E.C.T.H. Tan</i> .....	4
De militaire psychiatrie in de krijgsmacht: vergeten innovaties en de kloof tussen weten en handelen door <i>J. Loth MA</i> .....	11
Verzekeringsgeneeskundige beoordeling van psychotrauma bij (ex-)militairen door <i>kolonel-arts mr. J.H.G. Lankhorst, luitenant-kolonel-arts M.S. Parlevliet en drs. A.M. Koop</i> .....	21

**Reacties:**

Wat is de sensitiviteit van echografie als triagetest voor het uitsluiten van een peesruptuur van de gluteus medius of de gluteus minimus? door <i>kolonel-arts F.J. Nap</i> .....	25
Weerwoord op 'Wat is de sensitiviteit van echografie als triagetest voor het uitsluiten van een peesruptuur van de gluteus medius of de gluteus minimus?' door <i>M.A. Paantjens MPt</i> .....	25

**Ingezonden mededelingen:**

Bij- en nascholing van de Netherlands School of Public and Occupational Health.....	3,20
---	------

**CONTENTS****VOLUME 71 – JANUARI 2018 – ISSUE 1**

<b>From the editor:</b> .....	3
Sign up for subscription Netherlands Military Medical Review.....	26
<b>Announcements:</b>	
Newsletter Surgeon General, November 2017.....	27
Newsletter Surgeon General, December 2017.....	28
<b>Original contributions:</b>	
Life-threatening hemorrhage after an attack by <i>T.W.H. Rijnhout, L.M.G. Geeraedts jr. MD, PhD, S.E. van Oostendorp MD, G.F. Giannakopoulos MD, PhD and lieutenant colonel mc (res.) E.C.T.H. Tan PhD</i> .....	4
The Dutch military psychological healthcare in the armed forces: innovation and discontinuity by <i>J. Loth MA</i> .....	11
Insurance medicine assessment of psychotrauma in (ex) military by <i>colonel mc J.H.G. Lankhorst LL.M., lieutenant colonel mc M.S. Parlevliet and A.M. Koop MD</i> .....	21
<b>Reactions:</b>	
What is the sensitivity of musculoskeletal ultrasound as a triage test for ruling out tendon tears of the gluteus medius or gluteus minimus? by <i>colonel mc F.J. Nap</i> .....	25
Reply to 'What is the sensitivity of musculoskeletal ultrasound as a triage test for ruling out tendon tears of the gluteus medius or gluteus minimus?' by <i>M.A. Paantjens MPt</i> .....	25
<b>Paragraph advertisement:</b>	
The Netherlands School of Public and Occupational Health.....	3,20

**VOORPAGINA**

In Nederland is een campagne 'Stop de bloeding – red een leven' opgezet. Het  
doel is om sterfte te beperken door omstanders te scholen in de behandeling van  
levensbedreigend bloedverlies.  
Binnen de krijgsmacht wordt van oudsher veel aandacht geschonken aan het stelpen  
van catastrofaal bloedverlies. In het artikel 'Levensbedreigend bloedverlies na een  
aanslag' is de stand van zaken op het gebied van militaire kennis van bloedstelping  
beschreven en wordt een overzicht van hulpmiddelen gepresenteerd die zowel in het  
militaire bedrijf als bij de civiele prehospitalische hulpverlening worden gebruikt.



Beste lezers,

Het eerste nummer van het NMGT van 2018 staat thans voor u met een aantal aansprekende artikelen. Die lijn hopen we te kunnen vasthouden.

In de laatste aflevering van 2017, het novemnummer, heb ik u in kennis gesteld dat er op 4 december van dat jaar een redactieledenvergadering zou plaatsvinden. Deze vergadering stond in het teken van de voortgang van ons tijdschrift en het goed beheren van het abonneestand. Over dit laatste onderwerp heb ik u reeds bericht in het maartnummer van 2017 (2-2017).

Tijdens deze vergadering was een van de redactieleden van mening dat het NMGT in beeld zou moeten komen als koepel van de militair geneeskundige verzorging, waarbij niet voorbij mag worden gegaan aan de Instellingsbeschikking van 10 februari 1995 die hierbij leidend dient te zijn. De overige redactieleden waren deze mening eveneens toegeedaan.

Als hoofdredacteur heb ik hierover nader overlegd met het betreffende redactielid en zullen we gezamenlijk een toekomstplan opstellen dat zal worden voorgelegd aan Commandant DGO en de redactie.

Dan nu de inhoud van deze aflevering. In het novemnummer van 2017 is van dr. L. van Bergen een artikel verschenen over de psychische problematiek binnen de krijgsmacht. In het voorliggende nummer treft u een uitgebreide samenvatting aan van een masterthesis over dit

onderwerp van de hand van mevrouw J. Loth MA. Zij belicht dit issue bij de operationele inzet in voormalig Nederlands-Indië, Korea en Libanon.

Van de heer T.W.M. Rijnhout, student-onderzoeker verbonden aan het Radboudumc te Nijmegen, treft u zowel voor de professional als voor de leek een zeer leerzaam artikel aan over levensbedreigend bloedverlies. Uitgebreid wordt stilgestaan bij de verschillende toe te passen hulpmiddelen om een bloeding te stoppen. Na zijn eerder in het NMGT verschenen artikel in 2016 over de verzekeringsgeneeskundige dienst vraagt kolonel-arts mr. J.H.G. Lankhorst thans uw aandacht voor de verzekeringsgeneeskundige beoordeling van psychotrauma bij zowel actief dienende militairen als bij ex-militairen. Ten slotte heeft kolonel-arts F. Nap ons bericht dat zijn reactie op het artikel met de titel "Wat is de sensitiviteit van echografie als triagetest voor het uitsluiten van een peesruptuur van de gluteus medius of de gluteus minimus?" verschenen in het septemnummer van 2017 van fysiotherapeut/manueeltherapeut M.A. Paantjens MPT en het weerwoord daarop van de auteur, heeft geleid tot een mooie discussie.

Ik wens u veel leesplezier.

De hoofdredacteur NMGT  
Kolonel H. van der Wal, MHBA MHA EMSD

## MEDEDELING



### Netherlands School of Public & Occupational Health



Klik op de titel van een module voor een link naar meer informatie.

Inlichtingen: [www.nspoh.nl](http://www.nspoh.nl), telefoon (030) 8100500, e-mail [info@nspoh.nl](mailto:info@nspoh.nl)

#### Stoppen met roken: tabaksverslaving

Stoppen met roken is belangrijk. Maar ook moeilijk. Professionele hulp is altijd nuttig en meestal nodig. Leer wat mensen motiveert tot gedragsverandering en wat jouw rol als professional is in dit proces.

Voor wie: *praktijkondersteuners, (long)verpleegkundigen, doktersassistenten, huisartsen, bedrijfsartsen, longartsen en andere zorgprofessionals*

Datum: 8 februari 2018, Utrecht

#### Geneesmiddelen, rijvaardigheid en werk

Ca. 4% van de werknemers slijkt geneesmiddelen die de rijvaardigheid en het reactievermogen beïnvloeden. Je hebt dus een belangrijke taak om gevaarlijke situaties te voorkomen. Dat vereist actuele kennis van zaken. Leer meer over geneesmiddelen in het verkeer en over hoe medicijnen het werk kunnen beïnvloeden? Welke risico-inschattingen je kunt maken?

Voor wie: *bedrijfsartsen en verzekeringsartsen, arboverpleegkundigen en huisartsen*

Datum: 12 februari 2018, Zwolle

#### Hoe benut je e-health in de praktijk (nieuw)

E-health en e-mental health maken razendsnelle ontwikkelingen door. Ook organisaties in de public en occupational health hebben te maken met deze innovatie. Maar wat houdt e-health precies in? Welke (on-)mogelijkheden zijn er en hoe kun je de toepassingen benutten in de praktijk?

Voor wie: *professionals in de publieke en bedrijfsgezondheid*

Datum: 13 februari en 13 maart 2018, Utrecht

#### Engels voor de bedrijfsarts

Krijg je regelmatig Engels sprekende cliënten? Heb je moeite met de Engelse termen van bedrijfsgeneeskundige termen of de algemene grammatica? Doe dan deze direct toepasbare module. Een must wanneer je als bedrijfsarts Engels moet spreken en schrijven!

Datum: 7 en 21 maart 2018, Utrecht

#### Voorjaarschool voor bedrijfs- en verzekeringsartsen

De jaarlijks geactualiseerde Voorjaarschool is een begrip en snel volgeboekt. Wil jij je kennis en vaardigheden bijspijkeren met een mix van klinische onderwerpen en actuele ontwikkelingen in jouw vakgebied? Wil jij accreditatie verwerven en je netwerk vernieuwen? Volg dan deze intensieve, maar ook ontspannen tweedaagse in een uitstekende ambiance.

Voor wie: *bedrijfsartsen, verzekeringsartsen en medisch adviseurs*

Datum: 8 en 9 maart 2018, Otterlo

#### Persoonlijke ontwikkeling via MBTI

Je werkt veel met mensen. Dan is het heel prettig als je inzicht hebt in jouw communicatiestijl en die van anderen. Zoek je een opleiding persoonlijke ontwikkeling? Leer hoe je de samenwerking en communicatie met cliënten en collega's kunt verbeteren!

Voor wie: *artsen en professionals die het zoeken in de persoonlijke ontwikkeling, (meer) zelfkennis nastreven of hun contactuele vermogen willen verbeteren.*

Datum: 13 en 20 maart 2018, Amersfoort

#### Solk en somatoforme stoornissen: beoordelen en begeleiden

Machteloosheid en ergernis wisselen elkaar vaak af als reactie op mensen met somatisch onverklaarde lichamelijke klachten (SOLK). Leer hoe je deze problematiek het best kunt benaderen en oefen het geven van professionele begeleiding.

Voor wie: *bedrijfsartsen, verzekeringsartsen en andere arboprofessionals of re-integratiebegeleiders die te maken hebben met SOLK-problematiek.*

Datum: 13 maart 2018, Utrecht

#### Diabetes en werk

Diabetes heeft grote invloed op de belastbaarheid. Dankzij intensief onderzoek naar deze aandoening neemt de kennis snel toe. Het is belangrijk up-to-date te blijven. Leer hoe je diabetici optimaal aan het werk kunt krijgen en houden.

Voor wie: *bedrijfsartsen, verzekeringsartsen, huisartsen en medisch adviseurs.*

Datum: 16 maart 2018, Utrecht

#### Je werkdruk de baas!

De werkdruk is hoog. Veel professionals hebben daar last van. Zij hebben het gevoel dat ze geen grip meer hebben op hun agenda. Uiteindelijk gaat dit ten koste van het plezier in het werk. Herken je dit? En streef je een betere balans tussen werk en privé na? Doe dan deze praktische module.

Voor wie: *professionals werkzaam in de public en occupational health.*

Datum: 28 maart 2018, Utrecht

#### Training adviesvaardigheden

Adviseren neemt een steeds belangrijker plaats in binnen organisaties in de publieke gezondheidszorg en de bedrijfsgezondheidszorg. Heb jij een adviserende taak en wil je bekend raken met het proces van adviseren? Zodat jouw adviezen worden opgevolgd? Doe dan deze training.

Voor wie: *bedrijfsartsen, verzekeringsartsen en artsen werkzaam in de public health. En andere professionals in dit vakgebied*

Datum: 4 en 18 april en 16 mei 2018, Utrecht

#### Coaching voor professionals: technieken en vaardigheden

Met goede coachingsvaardigheden kun je mensen stimuleren, uitdagen en inspireren. Wil je meer leren over professioneel coachen? Wil je een werkstijl aanmeten waarmee je de effectiviteit van medewerkers vergroot en de interactie met cliënten verbetert? Volg deze korte en krachtige module.

Voor wie: *professionals die zich een coachende werkstijl willen aanmeten.*

Datum: 9 april en 16 april 2018, Utrecht

#### Training debatteren en discussiëren

Loop je er wel eens tegenaan dat je zaken niet voldoende overtuigend kunt bepleiten? Leer hoe je een (beleids-)stelling verdedigt of juist aanvalt, hoe je je visie verwoordt en met argumenten onderbouwt.

Voor wie: *artsen, beleidsmedewerkers, epidemiologen, gezondheidswetenschappers, projectleiders en andere professionals die hun verbale presentatie en argumentatie willen verbeteren.*

Datum: 9 april 2018, Utrecht



# Levensbedreigend bloedverlies na een aanslag

Prehospitale behandel mogelijkheden in de militaire en civiele hulpverlening

door Tim W.H. Rijnhout<sup>a</sup>,  
dr. Leo M.G. Geeraedts jr.<sup>b</sup>,  
drs. Stefan E. van Oostendorp<sup>c</sup>,  
dr. Georgios F. Giannakopoulos<sup>d</sup>,  
reserve luitenant-kolonel-arts dr.  
Edward C.T.H. Tan<sup>e</sup>

## Samenvatting

**Vanwege het substantiële dreigingsniveau is de kans op een aanslag in Nederland reëel. Verwondingen veroorzaakt door een dergelijke aanslag gaan vaak gepaard met levensbedreigend bloedverlies. Sterfte als gevolg van dit bloedverlies is potentieel te voorkomen wanneer direct wordt gehandeld. De omstander is vaak de eerste hulpverlener ter plaatse en speelt een grote rol bij het uitvoeren van deze levensreddende bloedstelpende handelingen. Bij Defensie heeft men veel ervaring en kennis opgedaan met de behandeling van levensbedreigend bloedverlies bij 'oorlogsverwondingen'. Hierdoor kan Defensie een ondersteunende rol vervullen bij het scholen en trainen van omstanders. Wij onderzochten de stand van zaken op het gebied van bloedstelping in het militaire bedrijf en de translatie van kennis en hulpmiddelen naar de civiele hulpverlening.**

## Inleiding

Op 22 maart 2016 vonden in Brussel drie explosies plaats: twee op de internationale luchthaven Zaventem en één in het metrostation Maalbeek. Beide plaatsen werden op het moment van de aanslag beveiligd door militairen van het Belgische Bataljon Jagers te Paard. Het gebruik van tourniquets en hemostatische gazen die deze militairen paraat hadden, heeft mogelijk bijgedragen aan het redden van vele levens. Naast België werden wereldwijd diverse andere landen recentelijk getroffen door aanslagen<sup>1</sup>. Sinds 2013 is in Nederland het dreigingsniveau substantieel (4 op een schaal van 5). Dit betekent dat de kans op een aanslag reëel is, maar dat er geen concrete aanwijzingen zijn dat er daadwerkelijk voorbereidingen getroffen worden tot het plegen van een aanslag.

Gebruik van semiautomatische wapens en explosieven bij aanslagen resulteert in een hoog aandeel penetrerende letsels<sup>2</sup>. Voertuigen, zoals gebruikt bij de aanslagen in Berlijn, Barcelona en New York zorgden daarentegen, naast open extremitetsletsels met levensbedreigend bloedverlies ook voor het ontstaan van inwendige bloedingen als gevolg van stomp trauma. Levensbedreigend bloedverlies is daarmee de nummer één potentieel voorkombare doodsoorzaak in conflictsituaties en staat in de civiele zorg op nummer twee<sup>3,4</sup>.

Evaluatie van incidenten in de Verenigde Staten zoals de Boston Marathon bombings in 2013, de Fort Hood Texas shooting in 2009 en

de Columbine High School shooting in 1999 hebben in Amerika geleid tot de 'Stop the Bleed, Save a Life' campagne [bron: <http://www.bleedingcontrol.org>]. Hierin wordt de noodzaak aangegeven voor het direct stoppen van levensbedreigend of catastrofaal bloedverlies door omstanders, zodat de overlevingskansen van slachtoffers worden vergroot en niemand overlijdt ten gevolge van ongecontroleerd bloedverlies<sup>5</sup>. Het nut van omstandershulp blijkt uit een prospectieve studie waarbij geconcludeerd wordt dat omstanders in 70% van de gevallen levensbedreigend bloedverlies correct kunnen behandelen. Van deze groep omstanders was het grootste deel ongeschoold en had slechts 35% eerstehulptraining gekregen<sup>6</sup>. De omstander vormt, door direct te handelen, de levensreddende brug tot het arriveren van professionele hulpverlening.

Een dergelijke campagne is ook in Nederland opgezet<sup>7</sup>. Het doel is eveneens om sterfte te beperken door omstanders te scholen in de behandeling van levensbedreigend bloedverlies<sup>8-10</sup> [<http://www.stopdebloedingredeenleven.nl>]. Binnen het militaire bedrijf wordt van oudsher veel aandacht geschonken aan het stelpen van catastrofaal bloedverlies. In dit artikel beschrijven wij de stand van zaken op het gebied van militaire kennis van bloedstelping en presenteren wij een overzicht van hulpmiddelen die zowel het militaire bedrijf als de civiele prehospitala hulpverlening gebruiken.

## Methode

Wij maakten gebruik van Pubmed en Embase met als zoektermen 'prehospital' en 'haemorrhage' in combinatie met de volgende termen: 'junctional tourniquet, REBOA, topical haemostatic, haemostatic gauze, pelvic binder, thoracotomy, tourniquet, standard gauze, JETT, SAM-JT, AAJT, CRoC'. Artikelen gepubliceerd na 2001 werden geselecteerd voor inclusie. Het eerste artikel dateert echter van 2004. De gevonden literatuur met betrekking tot prehospitala toepassing van het item werd allereerst gerangschikt naar type bloeding en vervolgens naar behandeling.

## Resultaten uitwendige bloedingen

Verwondingen ten gevolge van explosies of kogelinslagen gaan frequent gepaard met zichtbaar uitwendig bloedverlies<sup>11</sup>. Gezien het levensbedreigende karakter van deze bloedingen is het van essentieel belang dat het bloeden zo snel mogelijk wordt gestopt. De eerste stap in de behandeling is het geven van directe druk op de plaats van de bloeding en kan worden uitgevoerd door omstanders ter plaatse. De afgelopen decennia hebben militaire ervaringen in conflictsituaties geleid tot de ontwikkeling van methoden en hulpmiddelen zoals hemostatische verbanden en (verbeterde) tourniquets.

## Directe druk

Bij het ontbreken van hulpmiddelen (zie verder) is het geven van directe druk ter plaatse van de bloeding altijd de eerste stap in de behandeling (Fig. 1 t/m 3). Directe druk dient te worden uitgeoefend met beide handen en bij voorkeur in combinatie met een stuk textiel of gaas<sup>12</sup>.

<sup>a</sup> Student-onderzoeker, afdeling Heelkunde sectie Traumachirurgie, Radboudumc, Nijmegen. Reserve soldaat 1 Koninklijke Landmacht.

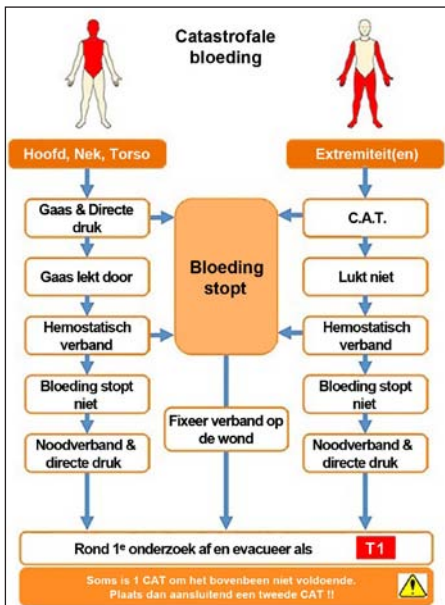
<sup>b</sup> Traumachirurg en klinisch epidemioloog, afdeling Heelkunde, sectie traumachirurgie, VUmc, Amsterdam.

<sup>c</sup> Anios chirurgie, Rode Kruis Ziekenhuis Beverwijk. Arts-onderzoeker, afdeling Heelkunde, VUmc, Amsterdam.

<sup>d</sup> Aios traumachirurgie, afdeling Traumachirurgie, VUmc, Amsterdam.

<sup>e</sup> Traumachirurg, afdelingshoofd Spoedeisende hulp Radboudumc, Nijmegen.

Artikel ontvangen november 2017.



**Fig. 1: Stroomschema militaire behandeling catastrofaal of levensbedreigend bloedverlies.**

Bron: Battlefield Advanced Trauma Life Support (BATLS) NLD 2011, hfst. 5, p. 72.

Deze methode is effectief wanneer men de druk in de richting van de bodem uitoefent en pas loslaat wanneer andere mogelijkheden zich voordoen om de bloeding te stoppen. Het effectief toepassen van directe druk voor langere duur kan lastig zijn, maar blijft desondanks de basis van de eerstehulphandeling.

### Tourniquets

Bij levensbedreigend bloedverlies aan extremiteiten geniet het gebruik van een tourniquet zowel in militaire als civiele eerstehulpverlening de voorkeur. De Combat Application Tourniquet™ (C-A-T™) (Afb. 1, Fig. 4) behoort reeds jaren tot de standaarduitrusting van de Nederlandse militair en heeft sinds kort ook een plaats verworven in Nederlandse ambulances<sup>13</sup>. Door verkeerde indicaties, te laat aanleggen of improviseren is de tourniquet in de civiele hulpverlening voor langere tijd niet toegepast. Een studie van de Amerikaanse krijgsmacht laat



**Afb. 1: Tourniquetgebruik tijdens de oorlog in Afghanistan.**

Foto: Edward Tan / Task Force Uruzgan 2007.



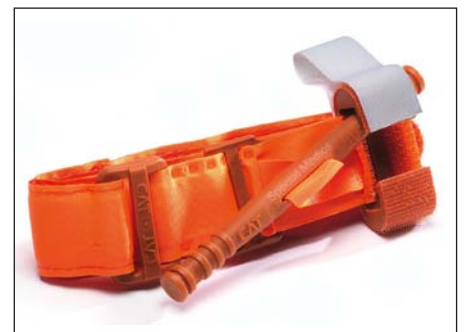
**Fig. 2 en 3: Stroomschema's ten behoeve van eerstehulpverlening door burgers.**

Bron: <http://www.stopdebloedingredeeneleven.nl>

echter zien dat door aanleg van een tourniquet de mortaliteit door extremiteitbloedingen is gedaald van 9% naar 0-2%<sup>14</sup>. Bij correct gebruik is de tourniquet in hoge mate levensreddend<sup>14-17</sup> en blijkt ook civiel in 98% (60/61) van de gevallen in staat bloedingen te stoppen<sup>17</sup>. De tourniquet kan snel en effectief worden gebruikt door middel van zelfapplicatie. Dit is in het militaire bedrijf van oudsher bekend onder Zelf Hulp Kameraden Hulp (ZHKH). Zelfhulp heeft als voordeel dat de militair niet 'vast' staat op de plaats van behandeling en daarmee dus beschikbaar is voor hulpverlening aan anderen of het uitvoeren van gevechtshandelingen. Wanneer na aanleg de bloeding persisteert kan een tweede tourniquet worden aangelegd (Fig. 1). Door middel van een cursus (Stop een bloeding - red een leven) wordt tourniquetgebruik ook civiel geadviseerd bij een catastrofaal bloedverlies van een extremiteit (Fig. 2)<sup>10</sup>.



Wanneer een commercieel tourniquet niet voorhanden is, kan een tourniquet worden geïmproviseerd. Hierbij wordt een niet-elastische doek aangespannen door deze te roteren met een spil (stok of staaf). In de burgerhulpverlening wordt het improviseren van tourniquets afgeraden aangezien deze bij onvoldoende druk alleen veneuze stuwings veroorzaken waardoor de bloeding mogelijk verergert<sup>18,19</sup>. De geadviseerde maximale aanlegduur van de tourniquet bedraagt twee uur, aangezien onderzoek aantoonde dat geen extra amputaties nodig waren bij aanleg korter dan dit tijdsbestek<sup>17</sup>. In conflictsituaties of na een aanslag is het risico aanwezig dat de genoemde twee uur wordt overschreden, bijvoorbeeld door gevechtshandelingen, grotere afstanden tot ziekenhuizen en overbelasting van de hulpverlening. Herbeoordeling door een medisch professional dient echter zo snel mogelijk na aanleg plaats te vinden



**Fig. 4: Commercieel tourniquet (CAT) gebruikt bij Defensie en in de civiele eerstehulpverlening.**

Bron: Special Medics BV.

aangezien tourniquetgebruik schade zoals ischemie en zenuwbeschadiging kan veroorzaken<sup>20</sup>. Wanneer na inspectie van de bloedingslocatie geconstateerd wordt dat de bloeding gestelpt is kan conversie van tourniquet naar *wound packing* met hemostatisch gaas plaatsvinden<sup>20,21</sup>. Deze methode berust op het opstoppen van de wond in combinatie met directe druk.

In de ZHKH-richtlijn van militairen wordt het opzoeken van een proximale drukpunt teneinde de aanvoerende slagader dicht te drukken nog steeds geadviseerd, in tegenstelling tot de nieuwe richtlijnen van het Internationale Rode Kruis<sup>22</sup> en militaire zorgprofessionals<sup>23</sup>. In geval van bloedingen in overgangsgebieden zoals oksels en liezen is het effect van enkel directe druk soms niet toereikend en is *wound packing* of applicatie van een zogenoemde *junctional tourniquet* noodzakelijk<sup>24</sup>. Een ander hulpmiddel is de traumazwachtel (*Israeli of Emergency Bandage*) en kan gebruikt worden bij extremitetsletsels wanneer een tourniquet niet beschikbaar is.

Met behulp van een hendel kan de hulpverlener het verband strak aantrekken waardoor druk wordt uitgeoefend op de onderliggende wond.

### Opstoppen van de wond (wound packing)

Bij bloedingen in overgangsgebieden (oksels, liezen, hals) is het aanleggen van een tourniquet niet mogelijk. Daarnaast is directe druk ineffectief vanwege het ontbreken van onderliggende benige structuren. Met de methode van *wound packing* tracht men de plaats van de actieve bloeding te tamponneren door de wond zo diep mogelijk op te vullen met (hemostatisch) gaas<sup>23</sup>. Deze handeling wordt gecombineerd met het geven van directe druk. Nadat de wond voldoende is opgestopt kan het gaas worden gefixeerd met een verband. Een hemostatisch gaas onderscheidt zich van een standaard gaas doordat het bestanddelen bevat die een reactie met het bloed aangaan, wat sneller leidt tot hemostase. De afgelopen jaren is er een veelzijdigheid aan

hemostatische gazen ontwikkeld die kunnen worden ingedeeld in *factor-contractors*, mucoadhesiva en procoagulantia (Tabel 1).

Het ideale hemostatisch gaas stopt binnen twee à drie minuten een levensbedreigende bloeding, is gemakkelijk aan te brengen, vereist geen medische kennis, is licht in gewicht, kan langere tijd bewaard worden, kan ingezet worden in een breed temperatuurspectrum en is relatief goedkoop<sup>25</sup>.

In Nederland worden Hemcon Chitogauze<sup>®</sup> en Celox<sup>™</sup> gebruikt bij ambulancediensten en het Helikoptergebonden Mobiel Medisch Team (H-MMT).

### Nieuwe hulpmiddelen voor bloedingen uit overgangsgebieden

In overgangsgebieden is tourniquetgebruik en directe druk niet mogelijk door het ontbreken van benige structuren die voor tegendruk zorgen. De inzet van zogenoemde *junctional tourniquets* heeft ervoor gezorgd dat dit type

Klasse	Naam	Actieve component	Werkingsmechanisme	Nadelen	Militair	Civiel
Factor contractors	QuikClot <sup>®</sup> 1e generatie	Zeoliet	Snelle onttrekking van water uit bloed, waardoor stollingsfactoren en trombocyten de stolling accelereren.	- Een exotherme reactie waardoor tweedegraads brandwonden werden gerapporteerd <sup>51-53</sup>	Rhee et al. <sup>51</sup> - 65/69 (94%) controle van de bloeding	Rhee et al. <sup>51</sup> - 30/34 (88%) controle van de bloeding
	QuikClot <sup>®</sup> 2e generatie	Zeoliet				
Mucoadhesiva	Celox, Chitogauze	Chitosa	Positief geladen deeltje trekt negatief geladen bloedcomponenten aan waardoor stolselvorming versneld optreedt	- 1e generatie was erg stug en kon daarom niet goed op de bloedingsfocus worden geplaatst <sup>23</sup> . - Oppervlak niet toereikend om grote wonden op te stoppen <sup>24</sup>	Anonymous <sup>28</sup> - Gebruik gerapporteerd, gegevens ontbreken	Te Grotenhuis et al. <sup>54</sup> - 46/66 (70%) volledige stop - 13/66 (20%) gedeeltelijke stop  Brown et al. <sup>55</sup> - 27/34 (79%) volledige stop  Peters et al. <sup>56</sup> - 18/24 (75%) volledige stop - 6/24 (25%) gecontroleerd
		Chitosan			Pozza et al. <sup>57</sup> - 18/21 (86%) volledige stop - 3/21 (14%) volledige stop na verdere applicatie	
Procoagulantia	QuikClot <sup>®</sup> Combat Gauze <sup>™</sup> (3e generatie)	Kaolien	Activatie van de bloedstolling via factor XII, wat de stolling accelereert		Ran et al. <sup>58</sup> - 11/14 (79%) volledige stop	Travers et al. <sup>59</sup> - 22/30 (73%) volledige stop - 6/30 (20%) gedeeltelijke stop

Tabel 1: Hemostatische verbanden. Overzicht van beschikbare hemostatische gazen en de klinische effectiviteit in klinische en militaire omgeving.

Naam	Mechanisme	Civiel	Militair	Eigenschappen/Nadelen
<b>Combat Ready Clamp (CRoC®)</b>	Unilaterale mechanische compressie	Meusnier et al. <sup>60</sup> - 76/84 (90%) volledige occlusie bij gezonde vrijwilligers	Tovmassian et al. <sup>61</sup> - Case report, bloeding gestopt	- Lange aanlegtijd (0.5-2 min) <sup>27,31</sup> - Gewicht <sup>27,31</sup>
<b>Abdominal Aortic Junctional Tourniquet (AAJT™)</b>	Bi- of unilaterale mechanische compressie door middel van een opblaasbare ballon	Croushorn et al. <sup>29</sup> - Case report, bloeding gestopt	Anonymous <sup>28</sup> - Gebruik gerapporteerd, gegevens ontbreken  Croushorn et al. <sup>62</sup> - Case report, bloeding gestopt	- Kan worden gebruikt in de oksel - Gaat gemakkelijk stuk - Occlusie abdominale aorta tegen wervelkolom
<b>SAM® Junctional Tourniquet (SAM-JT™)</b>	Bi- of unilaterale mechanische compressie door middel van twee opblaasbare ballonnen	Klotz et al. <sup>30</sup> - Case report, bloeding gestopt		
<b>Junctional Emergency Treatment Tool (JETT™)</b>	Bi- of unilaterale compressie door middel van twee T-vormige hendels	-	-	- Snelle aanlegtijd (29 s) - T-vormige hendels zijn afzonderlijk te bedienen

**Tabel 2: Junctional Tourniquets. Overzicht van de beschikbare junctional tourniquets geschikt voor toepassing bij bloedingen in overgangsgebieden. Klinische effectiviteit in civiele en militaire omgeving.**

bloeding effectiever te behandelen is in de militaire prehospital fase<sup>8,26</sup>. Bijkomend voordeel is dat de militair door inzet van deze hulpmiddelen zijn handen vrij heeft. In tabel 2 zijn de junctional tourniquets met eigenschappen en effectiviteit weergegeven.

#### CRoC® (Fig. 5)

Dit hulpmiddel bestaat uit een arm met daaronder een stamper. Deze kan men aandraaien waardoor druk op onderliggend oppervlak kan worden gegeven. De aanlegtijd kan worden verkort wanneer het hulpmiddel al is opgebouwd en al stevige druk wordt gegeven op de verticale arm, nog vóór het aandraaien van de hendel<sup>27</sup>.



**Fig. 5: Combat Ready Clamp (CRoC™). Junctional Tourniquet.**

Bron: Combat Medical Systems.

#### AAJT™ en SAM-JT™ (Afb. 2, Fig. 6)

Deze twee hulpmiddelen zijn beschikbaar in de vorm van een band waarbij manueel een ballon kan worden opgeblazen. De AAJT™ kan over het abdomen worden geplaatst om zo de abdominale aorta dicht te drukken tegen de wervelkolom. Tevens kan dit hulpmiddel worden gebruikt in één van beide liezen of zelfs een oksel om zo een overgangszone



**Afb. 2: Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet (AAJT™) aangelegd bij een militair.**

Foto: Special Medics BV.



**Fig. 6: SAM Junctional Tourniquet (SAM-JT™). Deze tourniquet kan ook fungeren als bekkenband.**

Bron: SAM Medical®.

te comprimeren. Applicatie van de SAM-JT™ maakt het mogelijk om bilateraal compressie uit te voeren. De AAJT™ en SAM-JT™ werden al succesvol klinisch toegepast in



**Fig. 7: Junctional Emergency Treatment Tool (JETT™). De twee T-vormige hendels maken bilaterale compressie mogelijk.**

Bron: North American Rescue.

conflictsituaties<sup>28-30</sup>. Helaas blijkt de AAJT™ gemakkelijk stuk te gaan tijdens gebruik<sup>31</sup>.

#### JETT™ (Fig. 7)

Naast het stoppen van bloedverlies kan dit product gebruikt worden voor tijdelijke fixatie van bekkenfracturen<sup>32</sup>.

Ook in het veld bleek de JETT™ sneller aan te leggen dan de CRoC® (29 vs. 39 s). Gebruikers verkozen de JETT™ boven de CRoC® op basis van snelle aanlegtijd, gebruiksvriendelijkheid en het niet wegglijden tijdens het aanbrengen<sup>27</sup>.

Junctional tourniquets occluderen de arteriële bloedstroom vaak in minder dan zestig seconden en zijn daarom uitermate geschikt als toevoeging op de methode van wound packing<sup>27</sup>. In Nederland zijn deze hulpmiddelen bij Defensie voorhanden, maar behoren ze niet tot de standaarduitrusting. Training is noodzakelijk om dit soort hulpmiddelen effectief aan te kunnen leggen. Gebruik in de civiele zorg is slechts minimaal beschreven in de vorm van enkele case reports (Tabel 2).

### Resultaten inwendige bloedingen

Een instabiele patiënt met verdenking op een inwendige thoracale, abdominale en/of bekkenbloeding dient men zo snel mogelijk te herkennen en vervolgens te vervoeren naar het dichtstbijzijnde adequate ziekenhuis om daar de bloeding operatief te stoppen.

In de prehospital fase is het stoppen van dit soort bloedingen voor zowel professional als non-professional nagenoeg onmogelijk. Twee methodes die eventueel door een professional kunnen worden uitgevoerd zijn de noodthoracotomie en de Resuscitatieve Endovasculaire Ballon Occlusie van de Aorta (REBOA)<sup>9</sup>.

#### Noodthoracotomie

Afklemming van de thoracale aorta boven het middenrif door middel van de prehospitala noodthoracotomie of clamshell, waarbij de thorax op straat wordt geopend, kan bloedverlies in het abdomen stoppen<sup>33,34</sup>. Daarnaast kan men intrathoracale bloedingen uit hart, longen, grote bloedvaten en thoraxwand behandelen. In Nederlandse ziekenhuizen wordt deze handeling op de spoedeisende hulp en in de operatiekamer verricht<sup>35</sup>. Ook in de prehospitala fase is deze handeling al enkele malen toegepast door artsen van het H-MMT in Nederland. De behandeling resulteerde bij 27% van de slachtoffers in terugkeer van spontane circulatie<sup>36</sup>. De langetermijnoverleving blijft echter laag (3%).

#### REBOA

Hierbij wordt via de lies een ballonkatheter opgevoerd tot in de aorta en vervolgens opgeblazen<sup>37,38</sup>.

Bloedingsplaats	Interventie	Hulpmiddelen
Hoofd/Hals	Directe druk	- Beide handen - (Schone) doek
	Wound packing	- Conventioneel gaas - Hemostatische verbanden
Thorax	Noodthoracotomie	
Abdomen, bekkenholte of beide	Noodthoracotomie met afklemming supradiafragmale aorta	
	REBOA Abdominaal tourniquet *	- AAJT™
Extremititeiten	Tourniquet **	- C-A-T™
	Wound packing	- Conventioneel gaas - Hemostatische verbanden
	Directe druk	- Beide handen - (Schone) doek
	Junctional Tourniquet ***	- SAM-JT™ - AAJT™ - JETT™ - CRoC™

\* Bij bloedingen distaal van de aortabifurcatie.

\*\* Bij persisterende bloeding kan een tweede tourniquet worden aangelegd.

\*\*\* Bij dusdanig extremiteitsletsel waar een tourniquet niet effectief geplaatst kan worden.

**Tabel 3: Prehospitala behandelingsmogelijkheden. Overzicht van de prehospitala behandelingsmogelijkheden van levensbedreigend bloedverlies en hulpmiddelen die kunnen worden gebruikt ter ondersteuning.**

Dit is feitelijk het equivalent van het afklemmen van de aorta en blokkeert daarmee de arteriële bloedtoevoer distaal van de ballon. Redistributie van bloed naar het hart, de longen en hersenen wordt zo bewerkstelligd. De prehospitala implementatie van deze endovasculaire techniek geeft de mogelijkheid om niet-comprimeerbaar levensbedreigend bloedverlies in bekken en buik te beheersen of te stoppen<sup>39,40</sup>. REBOA in het ziekenhuis is mogelijk geassocieerd met een lagere mortaliteit in vergelijking met de noodthoracotomie (relatieve risico 0.818; 95% betrouwbaarheidsinterval [0.683-0.979]), aldus een meta-analyse waarbij enerzijds 873 patiënten een REBOA en anderzijds 403 patiënten een thoracotomie met afklemming van de aorta ondergingen<sup>41</sup>. Wetenschappelijk bewijs dat de civiele prehospitala noodthoracotomie of REBOA-procedure daadwerkelijk positief bijdraagt aan de overleving is er met uitzondering van enkele case reports nog niet<sup>42-44</sup>. Ook militair werd de procedure al enkele keren klinisch toegepast<sup>45,46</sup>.

#### Discussie

Catastrofale bloedingen bij slachtoffers van een terroristische aanslag of alledaagse ongevallen kunnen gepaard gaan met een hoge mate van sterfte. Snelle en adequate behandeling is vereist om bloedverlies

zo snel mogelijk te stoppen. De aanslagen in Brussel en Parijs lieten de toegevoegde waarde van militaire kennis en hulpmiddelen bij de eerstehulpbehandeling van slachtoffers zien. Het substantiële dreigingsniveau benadrukt dat ook Nederland zich dient voor te bereiden op een aanslag met meerdere slachtoffers. De militair is getraind in het herkennen en behandelen van 'oorlogsverwondingen' en in het geven van zorg tijdens gevechtshandelingen (*care under fire*) in onveilige situaties. In tegenstelling tot de civiele hulpverlener, die juist getraind wordt in het geven van eerste hulp waarbij eigen veiligheid de prioriteit heeft.

In Nederland wordt het principe van burgerhulpverlening reeds succesvol toegepast door middel van reanimatiecursussen en landelijke verspreiding van automatische externe defibrillators. Hierdoor is de sterfte als gevolg van een circulatiestilstand de afgelopen jaren sterk gedaald<sup>47,48</sup>. Recentelijk is door twee van de auteurs een campagne en cursus gestart [<http://www.stopdebloedingredeenleven.nl>] om een zo groot mogelijke groep potentiële omstanders te scholen om catastrofale bloedingen te kunnen stelpen<sup>7,49</sup>. Door middel van een stroomschema wordt de burger op een eenvoudige maar duidelijke manier bijgebracht



hoe te handelen bij slachtoffers met levensbedreigend bloedverlies (Fig. 2 en 3). Deze technieken stellen de burger ook in staat om naast bloedverlies na een aanslag ook te handelen in meer alledaagse situaties zoals levensbedreigend bloedverlies na snijwonden of letsels door verkeersongevallen.

Tourniquets, hemostatische gazen en junctional tourniquets zijn bij Defensie al jaren effectief in gebruik, echter translatie naar de civiele eerstehulpverlening vindt pas sinds kort plaats. Zo worden met behulp van de Tactical Emergency Casualty Care (TECC) training ambulancepersoneel en omstanders geschoold om levensreddend te kunnen werken onder onveilige situaties zoals een aanslag<sup>50</sup>. Wij pleiten echter voor een verdere translatie van kennis en kunde van de militaire naar de civiele zorg op het gebied van eerste hulp bij levensbedreigend bloedverlies.

Door het beschikbaar stellen van koffers met daarin hulpmiddelen zoals tourniquets en hemostatische gazen op publiek toegankelijke plaatsen (risico-objecten) en in voertuigen van brandweer, politie en ambulance (zogenoemde Stop de bloeding-sets) wordt ook de omstander in staat gesteld deze middelen te gebruiken. Na het volgen van training zullen niet alleen militairen, maar ook burgers in staat zijn om levensbedreigend bloedverlies te stoppen.

## Conclusie

Wegens het huidige dreigingsniveau in Nederland is adequate eerstehulpverlening bij levensbedreigend bloedverlies na een aanslag van eminent belang. Voor zowel professional als non-professional zijn veel hulpmiddelen en methoden beschikbaar om dit bloedverlies te kunnen stelpen. Bij Defensie heeft men al veel ervaring met de behandeling van levensbedreigend bloedverlies als gevolg van oorlogsverwondingen. De militair kan enerzijds door zijn kennis en anderzijds door hulpmiddelen, die hij steeds op de man paraat heeft, direct levensreddende handelingen uitvoeren. Het plaatsen van deze hulpmiddelen op publiek toegankelijke plaatsen stelt ook burgers in staat hiervan gebruik te maken. Daarnaast kan Defensie een rol innemen door aan civiele eerstehulpverleners en leken ondersteunende trainingen te geven in het stoppen van levensbedreigend bloedverlies.

## Leerpunten

- Het direct stoppen van levensbedreigend bloedverlies is van levensbelang en voorkomt onnodige sterfte.
- Bij Defensie heeft men al veel ervaring met de behandeling van levensbedreigend bloedverlies bij 'oorlogsverwondingen' en kan betrokken worden bij het overdragen van deze kennis naar de burger.
- De directe omstander speelt een cruciale rol bij de behandeling van levensbedreigend bloedverlies.
- Hulpmiddelen zoals tourniquets en hemostatische gazen die al langere tijd in gebruik zijn bij Defensie behoeven verdere translatie naar de civiele eerstehulpverlening.

## SUMMARY

### LIFE-THREATENING HEMORRHAGE AFTER AN ATTACK

Due to the substantial threat level, the chance of a terroristic attack in the Netherlands is real. Injuries caused by such an attack often involves life-threatening hemorrhage. Death, as a result of this hemorrhage may possibly be prevented when acted quickly. The bystander is often the first responder on the scene and plays a major role in performing these life-saving interventions. The Dutch Ministry of Defense (DMoD) has gained much experience and knowledge about the treatment of life-threatening hemorrhage of so called: 'injuries of war'. This allows DMoD to play a supporting role in the education and training of bystanders. We investigated the translation of military knowledge about controlling life-threatening hemorrhage towards the civilian prehospital care.

#### Referenties:

1. **Khorram-Manesh A.**: Europe on Fire; Medical Management of Terror Attacks - New Era and New considerations. *Bull Emerg Trauma* 2016;4:183-5.
2. **Hirsch M., Carli P., Nizard R. et al.**: The medical response to multisite terrorist attacks in Paris. *Lancet (London, England)* 2015;386:2535-8.
3. **Eastridge B.J., Mabry R.L., Seguin P. et al.**: Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73:S431-7.
4. **Teixeira P.G., Inaba K., Hadjizacharia P. et al.**: Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. *J Trauma* 2007;63:1338-46; discussion 46-7.
5. **Jacobs L.M. Jr.**: Joint Committee to Create a National Policy to Enhance Survivability from Mass Casualty Shooting Events: Hartford Consensus II. *J Am Coll Surg* 2014;218:476-8, 8.e1.
6. **Bakke H.K., Steinvik T., Eidissen S.I., Gilbert M., Wisborg T.**: Bystander first aid in

trauma - prevalence and quality: a prospective observational study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015;59:1187-93.

7. **Geeraedts L.M. Jr., Giannakopoulos G.**: Omstanders kunnen levens redden na aanslag. *Medisch Contact* 22-06-2016.
8. **Van Oostendorp S.E., Tan E.C., Geeraedts L.M. Jr.**: Prehospital control of life-threatening truncal and junctional haemorrhage is the ultimate challenge in optimizing trauma care; a review of treatment options and their applicability in the civilian trauma setting. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016;24:110.
9. **Geeraedts L.M.G. Jr., Rijnhout T.W.H., Van Oostendorp S.E., Giannakopoulos G.F., Tan E.C.T.H.**: How can life-threatening external blood loss be stopped? Treatment options in the prehospital phase. *Ned Tijdschr Geneesk* 2017;161:D1201.
10. **Geeraedts L.M.G. Jr. et al.**: Stop the bleed - save a life! Introducing civilian bystanders as immediate responders in the Netherlands. *Interallied Confederation of Medical Reserve Officers*. Prague 2017.
11. **Boddaert G., Mordant P., Le Pimpec-Barthes F. et al.**: Surgical management of penetrating thoracic injuries during the Paris attacks on 13 November 2015. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017;51:1195-202.
12. **Geeraedts L.M., Jr., Kaasjager H.A., Van Vugt A.B., Frolke J.P.**: Exsanguination in trauma: A review of diagnostics and treatment options. *Injury* 2009;40:11-20.
13. **Ambulancezorg Nederland: Landelijk Protocol Ambulancezorg** 8.1.2016.
14. **Kragh J.F. Jr., Dubick M.A., Aden J.K. et al.**: U.S. Military use of tourniquets from 2001 to 2010. *Prehosp Emerg Care* 2015;19:184-90.
15. **Biddinger P.D., Baggish A., Harrington L. et al.**: Be Prepared — The Boston Marathon and Mass-Casualty Events. *N Engl J Med* 2013;368:1958-60.
16. **Kue R.C., Temin E.S., Weiner S.G. et al.**: Tourniquet Use in a Civilian Emergency Medical Services Setting: A Descriptive Analysis of the Boston EMS Experience. *Prehosp Emerg Care* 2015;19:399-404.
17. **Leonard J., Zietlow J., Morris D. et al.**: A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;81:441-4.
18. **Stewart S.K., Duchesne J.C., Khan M.A.**: Improvised tourniquets: Obsolete or obligatory? *J Trauma Acute Care Surg* 2015;78:178-83.
19. **King D.R., Larentzakis A., Ramly E.P.**: Tourniquet use at the Boston Marathon bombing: Lost in translation. *J Trauma Acute Care Surg* 2015;78:594-9.
20. **Dayan L., Zinmann C., Stahl S., Norman D.**: Complications associated with prolonged tourniquet application on the battlefield. *Mil Med* 2008;173:63-6.
21. **NAEMT: TCCC Guidelines for Medical Personnel**. 2017.
22. **Societies IFOCaRC: International first aid and resuscitation guidelines**. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies 2016;81-3.
23. **Ministerie van Defensie: Battlefield advanced trauma life support**. Joint Service Publication 570 version 20 2012;3.
24. **Douma M., Brindley P.G.**: Abdominal aortic and iliac artery compression following penetrating trauma: a study of feasibility. *Prehosp Disaster Med* 2014;29:299-302.
25. **Khoshmohabat H., Paydar S., Kazemi H.M., Dalfardi B.**: Overview of Agents Used for Emergency Hemostasis. *Trauma Mon* 2016;21:e26023.
26. **Kotwal R.S., Butler Jr. F.K.**: Junctional Hemorrhage Control for Tactical Combat

- Casualty Care. Wilderness Environ Med 2017;28:S33-S8.
27. **Theodoridis C.A., Kafka K.E., Perez A.M. et al.:** Evaluation and Testing of Junctional Tourniquets by Special Operation Forces Personnel: A Comparison of the Combat Ready Clamp and the Junctional Emergency Treatment Tool. J Spec Oper Med 2016;16:44-50.
  28. **Anonymous:** Abdominal aortic tourniquet? Use in Afghanistan. J Spec Oper Med 2013;13:1-2.
  29. **Croushorn J.:** Abdominal aortic and junctional tourniquet controls hemorrhage from a gunshot wound of the left groin. J Spec Oper Med 2014;14:6-8.
  30. **Klotz J.K., Leo M., Andersen B.L. et al.:** First case report of SAM(r) Junctional tourniquet use in Afghanistan to control inguinal hemorrhage on the battlefield. J Spec Oper Med 2014;14:1-5.
  31. **Kotwal R.S., Butler F.K., Gross K.R. et al.:** Management of Junctional Hemorrhage in Tactical Combat Casualty Care: TCCC Guidelines? Proposed Change 13-03. J Spec Oper Med 2013;13:85-93.
  32. **Kragh J.F., Kotwal R.S., Cap A.P. et al.:** Performance of Junctional Tourniquets in Normal Human Volunteers. Prehosp Emerg Care 2015;19:391-8.
  33. **Qasim Z., Brenner M., Menaker J., Scalea T.:** Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta. Resuscitation 2015;96:275-9.
  34. **Monsieurs K.G., Nolan J.P., Bossaert L.L. et al.:** European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac Arrest in special circumstances. Resuscitation 2015;95:1-80.
  35. **Van Waes O.J.F., Van Riet P.A., Van Lieshout E.M.M., Hartog D.D.:** Immediate thoracotomy for penetrating injuries: ten years' experience at a Dutch level I trauma center. Eur J Trauma Emerg Surg 2012;38:543-51.
  36. **Van Vledder M.G., Van Waes O.J.F., Kooij F.O., Peters J.H., Van Lieshout E.M.M., Verhofstad M.H.J.:** Out of hospital thoracotomy for cardiac arrest after penetrating thoracic trauma. Injury 2017;48:1865-9.
  37. **Sadek S., Lockey D.J., Lendrum R.A., Perkins Z., Price J., Davies G.E.:** Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in the pre-hospital setting: An additional resuscitation option for uncontrolled catastrophic haemorrhage. Resuscitation 2016;107:135-8.
  38. **Morrison J.J., Galgon R.E., Jansen J.O., Cannon J.W., Rasmussen T.E., Eliason J.L.:** A systematic review of the use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in the management of hemorrhagic shock. J Trauma Acute Care Surg 2016;80:324-34.
  39. **Ogura T., Lefor A.T., Nakano M., Izawa Y., Morita H.:** Nonoperative management of hemodynamically unstable abdominal trauma patients with angioembolization and resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta. J Trauma Acute Care Surg 2015;78:132-5.
  40. **Tsurukiri J., Akamine I., Sato T. et al.:** Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for uncontrolled haemorrhagic shock as an adjunct to haemostatic procedures in the acute care setting. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2016;24:13.
  41. **Manzano Nunez R., Naranjo M.P., Foianini E. et al.:** A meta-analysis of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) or open aortic cross-clamping by resuscitative thoracotomy in non-compressible torso hemorrhage patients. World J Emerg Surg: WJES 2017;12:30.
  42. **Sadek S., Lockey D.J., Lendrum R.A., Perkins Z., Price J., Davies G.E.:** Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in the pre-hospital setting: An additional resuscitation option for uncontrolled catastrophic haemorrhage. Resuscitation 2016;107:135-8.
  43. **Glaser J.J., Teeter W., Gerlach T., Fernandez N.:** Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) as an adjunct to damage control surgery for combat trauma. Journal of Endovascular Resuscitation and Trauma Management 2017;58-62%V 1.
  44. **Morrison J.J., Mellor A., Midwinter M., Mahoney P.F., Clasper J.C.:** Is pre-hospital thoracotomy necessary in the military environment? Injury 2011;42:469-73.
  45. **Manley J.D., Mitchell B.J., DuBose J.J., Rasmussen T.E.:** A Modern Case Series of Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) in an Out-of-Hospital, Combat Casualty Care Setting. J Spec Oper Med 2017;17(1):1-8.
  46. **Reva V.A., Horer T., Makhnovskiy A.I., Sokhranov M.V., Samokhvalov I.M., DuBose J.J.:** Field and en route REBOA: A feasible military reality? J Trauma Acute Care Surg 2017, Apr 27.
  47. **Hartstichting:** Reanimatie in Nederland 2016.
  48. **Lynch B., Einspruch E.L., Nichol G., Becker L.B., Aufderheide T.P., Idris A.:** Effectiveness of a 30-min CPR self-instruction program for lay responders: a controlled randomized study. Resuscitation 2005;67:31-43.
  49. **Jacobs L.M. Jr.:** The Hartford Consensus III: Implementation of Bleeding Control--If you see something do something. Bull Am Coll Surg 2015;100:20-6.
  50. **Ambulancezorg AvA:** Tactical Emergency Casualty Care (TECC) 2017.
  51. **Rhee P., Brown C., Martin M. et al.:** QuikClot use in trauma for hemorrhage control: case series of 103 documented uses. J Trauma 2008;64:1093-9.
  52. **McManus J., Hurtado T., Pusateri A., Knoop K.J.:** A case series describing thermal injury resulting from zeolite use for hemorrhage control in combat operations. Prehosp Emerg Care 2007;11:67-71.
  53. **Wright J.K., Kalns J., Wolf E.A. et al.:** Thermal injury resulting from application of a granular mineral hemostatic agent. J Trauma 2004;57:224-30.
  54. **Te Grotenhuis R., Van Grunsven P.M., Heutz W.M.J.M., Tan E.C.T.H.:** Prehospital use of hemostatic dressings in emergency medical services in the Netherlands: A prospective study of 66 cases. Injury 2016;47:1007-11.
  55. **Brown M.A., Daya M.R., Worley J.A.:** Experience with chitosan dressings in a civilian EMS system. J Emerg Med 2009;37:1-7.
  56. **Peters J.H.:** Prehospitaal gebruik van hemostatische verbandmaterialen. Ned Tijdschr Traumatol 2014;22:35-41.
  57. **Pozza M., Millner R.W.:** Celox (chitosan) for haemostasis in massive traumatic bleeding: experience in Afghanistan. Eur J Emerg Med 2011;18:31-3.
  58. **Ran Y., Hadad E., Daher S. et al.:** QuikClot Combat Gauze use for hemorrhage control in military trauma: January 2009 Israel Defense Force experience in the Gaza Strip--a preliminary report of 14 cases. Prehosp Disaster Med 2010;25:584-8.
  59. **Travers S., Lefort H., Ramdani E. et al.:** Hemostatic dressings in civil prehospital practice: 30 uses of QuikClot Combat Gauze. Eur J Emerg Med 2016;23:391-4.
  60. **Meusnier J.G., Dewar C., Mavrovi E., Caremil F., Wey P.F., Martinez J.Y.:** Evaluation of Two Junctional Tourniquets Used on the Battlefield: Combat Ready Clamp(R) versus SAM(R) Junctional Tourniquet. J Spec Oper Med 2016;16:41-6.
  61. **Tovmassian R.V., Kragh J.F. Jr., Dubick M.A., Baer D.G., Blackbourne L.H.:** Combat ready clamp medic technique. J Spec Oper Med 2012;12:72-8.
  62. **Croushorn J., Thomas G., McCord S.R.:** Abdominal aortic tourniquet controls junctional hemorrhage from a gunshot wound of the axilla. J Spec Oper Med 2013;13:1-4.



## Vrijwilligers gezocht!

Het Epilepsiefonds organiseert speciale reizen voor mensen met epilepsie die niet zonder begeleiding met vakantie kunnen. Hiervoor zoeken wij enthousiaste vrijwilligers. Wil jij mensen met epilepsie een onvergetelijke vakantieweek bezorgen? Op [www.epilepsie.nl/vakantie](http://www.epilepsie.nl/vakantie) vind je meer informatie en kun je je aanmelden.

 **Epilepsiefonds**  
De Macht van het Kleine

 **CBF**  
VOOR GOEDE DOELLEN