

Penetrerend buikletsel Letsel door explosies en schotwonden

Edward Tan – traumachirurg



Radboudumc

Disclosure

(potentiële) belangenverstrengeling	Geen
Voor bijeenkomst mogelijk relevante relaties met bedrijven	
•Sponsoring of onderzoeksgeld	Geen
•Honorarium of andere (financiële) vergoeding	Geen
•Aandeelhouder	Geen
•Andere relatie	Werkzaam Radboudumc

Radboudumc

Inhoud

- Inleiding
- Vuurwapens
- Explosies
- Opvang en behandeling prehospital en in het ziekenhuis

Radboudumc

Incidentie Nederland

- Verenigde staten zijn er 88 wapens per 100 inwoners (1^e plek)
Circa 30.000 vuurwapen doden per jaar
- Nederland 13,2 wapens per 100 inwoners (112^e plek)
1999-2009 circa 585 doden (ongeveer 60 per jaar)
Politie heeft in 2014 158 vuurwapen gebruikt

Penetrerend letsel Nederland

- Amsterdam 3,1 %
- Nijmegen 1,6% (opnamen); 60% steekverwonding, 20% schotverwonding

Radboudumc

Vuurwapens

Vuurwapen is een wapen dat door middel van explosieve verbranding met hierdoor vrijkomende gassen een of meerdere projectielen kan afschieten

Letsel van vuurwapens onder andere afhankelijk van

- Type wapen (handvuurwapen, geweer, mitrailleur)
- Type kogel
- Afstand
- Bescherming

Radboudumc

Nederland

- Dienstwapen politie
Walther P99Q NL semiautomatisch pistool
Action 4 patroon RUAG 9 x 19 mm
Effectief tot circa 60 meter (408 m/s)



- Nederlandse leger
Glock 17 (9x19 mm FMJ)

Radboudumc

AK-47 Kalashnikov

- Aanvalsgeweer
- Patroon 7,62x39 mm
- 600 schoten/min
- Effectief bereik 480 meter (715 m/s)
- 30 patronen magazijn
- Meest populaire wapen in de wereld vanwege betrouwbaarheid, gemakkelijk onderhoud en lage prijzen



Radboudumc

Colt C7 / C8

- Standaardwapen Nederlandse krijgsmacht
- 5,56 x 45 mm, standaard NAVO-kaliber
- Effectieve dracht 550 meter (920 m/s)
- 800 schoten / min
- Magazijn 30 patronen

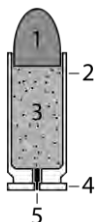


Radboudumc

Kogels

Schema van een patroon

- 1) Kogel
- 2) Huls
- 3) Kruit
- 4) Bodem
- 5) Slaghoedje



Radboudumc

Kogels

- Full Metal Jacket (FMJ) Militair
Grote penetratie, weinig expansie in weke delen
- Jacketed Hollow point (JHP)
Veel weke delen schade, minder penetratie
Kogel met groot stoppend vermogen
- Action 4 9x19 mm NP (6,1 gram)
Plastic kapje (close range)
- Soft point (SP)
vervormd, veel schade



Radboudumc

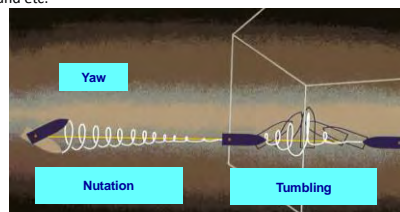
Georganiseerde misdaad?



Radboudumc

Ballistiek

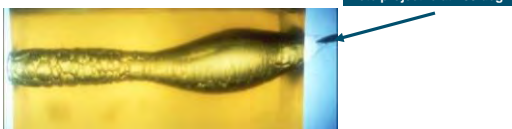
- Type Wapen: begin snelheid en stabiliteit
- Traject kogel; van invloed zijn oa zwaartekracht, snelheid kogel, wind, luchtweerstand etc.



Radboudumc

Weefselschade

- Energie overdracht op het weefsel $\frac{1}{2} MV^2$
- Deformatie en eventuele fragmentatie van de kogel
- Invloed op energie overdracht zijn vorm van de kogel, snelheid, traject en weefsel wat geraakt wordt



Radboudumc

Schot 9x19 mm kogel op 3 meter



Radboudumc

Wat viel op?

- (Tijdelijke) Cavitatie (Cavitation)

Radboudumc

Schot 5,56 x 45 mm NATO kogel

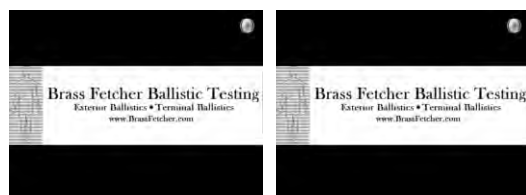


Schot met geweer 7.62x51 mm FMJ



Radboudumc

Politie 9 mm FMJ vs XTP



Radboudumc

Full metal Jacket en Jacket hollow point



Radboudumc

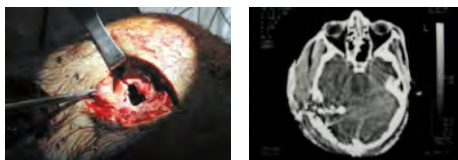
Opvang en behandeling

- Scoop en Run
- SEH: cABCD
- Exposure: kijk de patient goed na! (sometje moet kloppen)
- (vroegtijdig) Antibiotica
- Volledige beeldvorming (conventioneel – CT met contrast)

Radboudumc

Lage energie verwonding

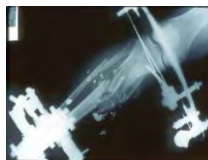
- Direct laceratie door projectiel
- Letsel beperkt tot wond traject
- Inschot kan geïdentificeerd worden



Radboudumc

Hoge energie verwonding

- Direct contusie en laceratie in baan projectiel
- Indirect letsel op enige afstand van traject
- tijdelijke caviteit
- fragmentatie (bot)



Radboudumc

Chirurgische behandeling

- Debridement! – Debridement – Debridement !
- Verwonding huid omsnijden
- Laat de wond open! Pack de wond niet – Re look 24-48 uur
- Verwijder dood weefsel en losse botfragmenten
- Spoel uitgebreid de wond
- Evt delayed primary closure
- Alleen kogels in de buurt van gewrichten verwijderen
- **Threat the wound, not the weapon**

Radboudumc

Explosie letsel



Radboudumc

Explosie letsel

- Snelle chemische reactie = > thermische en kinetische energie
- Shockgolf



Radboudumc

Explosie met schokgolf

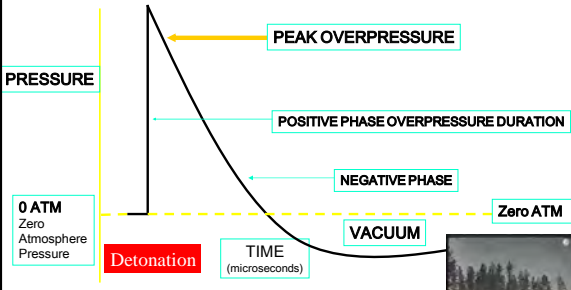


Radboudumc



Radboudumc

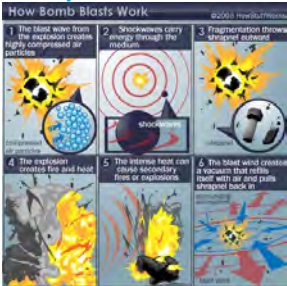
Schokgolf (Blastwave)



Radboudumc

Schokgolf (Blastwave)

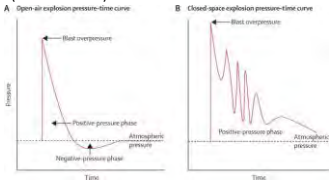
- Schokgolf (mili seconden)
- Overdruk
- Fragmentatie
- Hitte en Vuur
- Blast wind (Vaccuum)




Radboudumc

Factoren bij explosie

- Soort explosief (hoeveelheid tnt)
- Afstand persoon tot explosie
- Open/gesloten ruimte (supercharged blast wave)
- Medium (lucht/water)
- In de buurt van een muur (2x meer blast)



Wolf Lancel 2009 Blast Injuries
Radboudumc

Size Does Matter 

	Explosives in Kg TNT-eq.	Lethal Blast Range (meters)	Serious Injury Range (meters)
Suicide bomber	1– 5 kg	5 meters	10-30 meters
Compact car	227	30	450
Sedan	455	60	530
Passenger van	1,180 (~ OKC)	80	840
Panel truck	4,545 (~ Khobar)	91	1,150
Fuel truck	13,636 (~ Beirut)	140	1,980
Semi-trailer	27,273 kg	180	2,130

Radboudumc

Type blastletsel

Primair blastletsel
(overdruk-onderdruk, schade aan trommelvliezen, long en holle organen)

Secundair blastletsel
Schade door fragmenten (penetrerend letsel)



Tertiair blastletsel
Personen die meegenomen worden door de schokgoir en ergens tegen aan komen

Quartenair blastletsel
Verbranding, inhalatieschade, latere infectie en posttraumatische stress

Radboudumc

Primair blastletsel

- Trommelvlies perforatie
- Longen (Blast lung)
- Darmletsel
- Traumatische amputatie
- Hersenletsel



Radboudumc

Secundair blastletsel

- Fragmenten van explosief of door scherven



Radboudumc

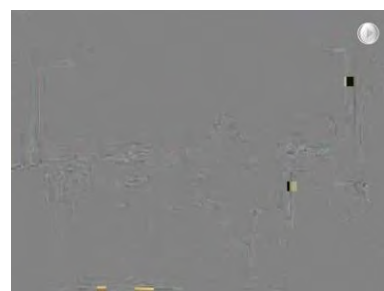
Tertiair blast letsel

- Slachtoffer vs object (vergelijkbaar stomp letsel)



Radboudumc

Combinatie letsel!



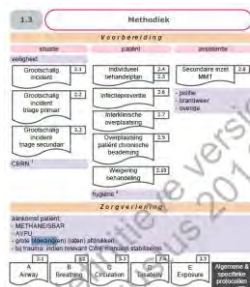
Radboudumc

(B)ATLS – LPA 8

Catastrofaal bloedverlies

- A airway, and C-spine immobilisation
- B breathing
- C circulation
- D disability (neurologisch onderzoek)
- E exposure/environment

- Landelijk Protocol Ambulancezorg
1.3 Methodiek (c) ABCDE

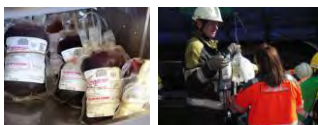


Radboudumc



Prioriteiten

- Eigen veiligheid!
- Stop the bleeding! (c-ABCD)
- Denk aan prehospital bloedtransfusie en informeer ziekenhuis (massaal bloedverlies transfusies protocol)
- Corrigeer de door trauma veroorzaakte coagulopathie (Tranexaminezuur, Fresh Frozen Plasma, Lyoplas)



Radboudumc


Stop de bloeding: Bekken / Extr letsel



Radboudumc

SEH

- Kijk patiënt volledig na!
- Gebruik markers (paperclips)
- C-ABCD
- Mogelijk blast letsel: Otoscopie!
- (bij trommelvliesperforatie primair blastletsel, risico op longschade)
- Beeldvorming (pan-CT)



Radboudumc

Letsel door explosies

- Multitrauma patient
- Patient kan alle drie de typen blastletsel hebben
- Kijk patient goed na!
- Cave Blast Lung
- **Buikletsel! (vaak oorzaak late morbiditeit en mortaliteit)**
- **50% patienten heeft pneumoperitoneum**
- Brandwonden
- Begrijp het wapen, en behandel de verwondingen

Radboudumc

Aanbevolen

Uit: J Trauma Emerg Surg
DOI: 10.1007/s00066-015-0581-1

REVIEW ARTICLE

Wound ballistics 101: the mechanisms of soft tissue wounding by bullets

P. K. Stefanopoulos^{1,2} · D. E. Piniatis¹ · G. F. Hadjigeorgiou¹ · K. N. Filippakis¹

Received: 29 July 2015 / Accepted: 5 October 2015
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

Radboudumc

Aanbevolen

ntvg Nederlandse Vereniging voor Geneeskunde

Zoek direct een artikel

Artikelen Academie Auteurs Banenbank Over NTVG Service

8487 395 5

Wat te doen bij een bomaanslag? 15 tips nieuwe versie

Marek H.T.M. Nauwerts, Edward C.T.H. Tan, Chris Bleeker en Johannes H. van der Hoeven

Radboudumc

CDC Centers for Disease Control and Prevention
CDC 24/7 Saving Lives. Protecting People.™

Emergency Preparedness and Response

Preparating for a Bombing
After a Bombing
After a Bombing: Health and Safety Information for Emergency Care Providers
Coping With a Traumatic Event
Coping With a Traumatic Event: Support for Health Professionals
Injuries
Injuries and Mass Casualty Events for Health Professionals
Injury Fact Sheets

CDC Blast Injury Mobile Application

BLAST INJURY

UNDERSTANDING BLAST AND BOMBING EVENTS

ASSESSING & TREATING BLAST INJURIES

TOOLS FOR HEALTHCARE PROVIDERS AND PUBLIC HEALTH PROFESSIONALS

QUICK RESPONSE GUIDE

Available on the App Store

CDC Ready CDC Emergency Social Ready

Radboudumc

Vragen ?

Radboudumc

Radboudumc

- Level 1 traumacentrum
- 4 T1 slachtoffers / uur (16 T1 slachtoffers in 24 uur)
- 8 T2 slachtoffers / uur (32 T2 slachtoffers in 24 uur)
- Ambulance hal
- Helikopterplatform



Radboudumc



Voorbereiden Radboudumc

CBT beslist over

- Opschalen IC capaciteit
- Onderbreken OK programma om meer SPOED OK capaciteit beschikbaar te stellen
- Vrijmaken van verpleegplaatsen in Heelkundegebouw voor opvang patiënten
- Poliplein zo nodig vrijmaken, apotheek poliplein wordt inschrijfbalie
- Opvang T4 op EOv (Algemene Interne)
- TO op Mortuarium
- Opvang prekliniek voor familie
- Opvang pers in Kasteeltje
- Organiseren logistiek/facilitair



Radboudumc

SEH T1 en T2 slachtoffers



Disaster preparedness Radboudumc

- Opvang acute slachtoffers (SEH)
- Familieopvangplan (M230 Studiecentrum)
- Crisiscommunicatie (Kasteeltje Heyendaal) Pers en Media
- BHVV en Ontruimingsplan
- Verkeerscirculatie



Radboudumc