

Penetrerend trauma en injectietrauma

J. De Waele
UZ Gent

Penetrerend trauma

- Ballistiek
- Specifiek locaties
 - Schedel
 - Hals en nek
 - Thorax
 - Abdomen
 - Perifeer
- Injectietrauma

Ballistiek

→ inleiding

- niet essentieel
- wel:
 - klinisch onderzoek
 - radiologie
- gezond verstand: destructie, contaminatie en necrose

Ballistiek

→ achtergrond

- Concept temporary cavity en permanent cavity
- Permanente caviteit: weefsel wordt rechtstreeks beschadigd door het projectiel
- Temporaire caviteit: oscillerende holte na doortocht van het projectiel
- Deze verschillen van wapen tot wapen
- Afhankelijk van snelheid, massa en vorm van het projectiel

Ballistiek

→ achtergrond

- Handwapens, meest frequent
- Lage snelheid, onder de 250m/s
- Kaliber: diameter in mm of duim, vb. 9mm, .22

Ballistiek

→ achtergrond

- Aanvalswapens, oorlogsomstandigheden
- Hoge snelheid
- Invloed van de punt

Ballistiek

→ achtergrond

- Shotgun (jachtgeweer): kleine pellets (hagel)
- Kaliber: gauge (aantal loden pellets in een pond)
- Destructie afhankelijk van de range:
 - **grote afstand: uitgebreide destructie**
 - **korte afstand: gedrag als high velocity wapen**
- Vaak massieve destructie

Ballistiek

→ achtergrond

- Type wapen
- Snelheid kogel

**maken geen verschil voor de
behandeling**

Penetrerend trauma

- Ballistiek
- Specifiek locaties
 - **Schedel**
 - Hals en nek
 - Thorax
 - Abdomen
 - Perifeer
- Injectietrauma

Hersenen

→ inleiding

- Kogels richten vaak een grote beschadiging aan, vnl. de high velocity wapens, met significante zwelling van het omgevende weefsel en intracraniële hypertensie.
- Ernstige bloeding wanneer laceratie van arteriën of veneplexussen
- Risico op infectie reëel (botfragmenten,...)

Hersenen

→ Richtlijnen J Trauma Aug 2001 supplement

- Adequaat debrideren (huid, bot, dura, en hersenen)
- kogel verwijderen wanneer gemakkelijk bereikbaar
- Cave migratie achtergebleven kogel
- Hematomen individueel te evalueren
- **Impaled objects laten zitten!**

Hersenen

→ Richtlijnen J Trauma Aug 2001 supplement

Beeldvorming

- CT aanbevolen, RX niet essentieel als CT beschikbaar
- Angiografie wanneer een vasculair probleem wordt vermoed (afhankelijk van de lokalisatie), of wanneer er een SAH aanwezig is
- Cave vasospasme

Hersenen

→ Richtlijnen J Trauma Aug 2001 supplement

ICP monitoring

- Wanneer de neurologische toestand niet te evalueren is
- Argumenten voor hersenoedeem zijn op CAT-scan

Hersenen

→ Richtlijnen J Trauma Aug 2001 supplement

AB profylaxe

- Weinig literatuur, maar gezien bewezen voordeel van AB bij schone wonden, toch support voor profylactische AB

Penetrerend trauma

- Ballistiek
- Specifiek locaties
 - Schedel
 - **Hals en nek**
 - Thorax
 - Abdomen
 - Perifeer
- Injectietrauma

Hals en nek

→ initieel management

- Luchtweg beveiligen met aandacht voor de CWZ
- Cave oedeem en hematoom
- Stop bloeding
- Behandel shock

Hals en nek

→ **initieel management**

Stop bloeding

- Types:
 - **Hematomen met compressie**
 - **Extern**
- Laat penetrerende voorwerpen zitten
- Lokale druk, niet circulair
- Vaatklemmen in uitzonderlijke omstandigheden, onder directe visie
- Tracheotomie

Hals en nek

→ **initieel management**

Behandel shock

- 2 brede infusen, geen plaats voor centrale toegang
- Bloed en kruisbloed
- Vochtbeleid
- Let op voor luchtembolen

Hals en nek

→ Verdere evaluatie

1. Steekwonden

- Laat penetrerende voorwerpen zitten
- RX opnames (hals en thorax) evt. CAT-scan
- Informeer naar het wapen

2. Schotwonden

- Vaak deviatie
- Vaak forse weefsel destructie, cfr. ballistiek

Hals en nek

→ Verdere evaluatie

- **Indeling: 3 zones op anatomische basis**
- **Zone 1: tussen het sternum en de onderkant van het cricoid**
 - Hoge mortaliteit
 - Bloedvaten, longen, slokdarm, trachea, zenuwwortels
- **Zone 2: tussen de onderkant van het cricoid en de onderkant van de mandibula**
 - Meest frequent
 - Lokale druk meestal voldoende
 - Vaatstructuren, slokdarm, trachea, CWZ
- **Zone 3: onderkant mandibula tot de schedelbasis**
 - Carotiden, orofarynx
 - Moeilijk chirurgisch access

Hals en nek

→ Verdere evaluatie

Luchtweg

- Luchtlek
 - Subcutaan of mediastinaal emfyseem
 - Heesheid
 - Stridor
 - Hemoptysis
-
- CAT-scan
 - Laryngoscopie

Hals en nek

→ **Verdere evaluatie**

Slokdarm

- Dysfagie
- Emfyseem

- Oesofagografie
- Oesofagoscopie

Hals en nek

→ Verdere evaluatie

Vaatletsels

- Externe bloeding
- Cave bloeding intrathoracaal bij lage letsels
- Exploratie of angiografie afhankelijk van hemodynamiek en de lokalisatie
- Zone 1 en 3: angiografie
- Zone 2 exploratie in operatiezaal

Wanneer shock: OK!

Hals en nek

→ Verdere evaluatie

Zenuwletsels

- N Vagus: stembanden
- N Recurrens: stembanden
- N Hypoglossus: tongdeviatie
- N Phrenicus: diafragmabewegingen

Hals en nek

→ Indicaties voor operatief ingrijpen

- Actieve bloeding
- Expanderend hematoom
- Shock
- Subcutaan emfyseem
- Luchtlek
- Hemoptysis

Hals en nek

→ Indicaties voor operatief ingrijpen

- Alle patiënten zonder deze tekenen moeten een lokale exploratie krijgen, om te controleren of het platysma geraakt is. Zo ja, moet een exploratie volgen.
- Recent wordt deze algemene regel in vraag gesteld, en is er een trend naar observatie met of zonder angiografie, ook bij penetratie van het platysma.
- Ervaring met duplex, MRA en CT angiografie is beperkt, en deze onderzoeken zijn NIET gevalideerd voor deze indicatie.

Hals en nek

→ Indicaties voor operatief ingrijpen

- **Zone 1 of 3 en HD stabiel:** angiografie ± endoscopie ± slokdarmonderzoek
- **Zone 2 en HD stabiel:** exploratie wanneer tekenen dat een vitaal orgaan geraakt is: hematoom, emfyseem, In geselecteerde gevallen kan een niet operatief beleid correct zijn.

Penetrerend trauma

- Ballistiek
- Specifiek locaties
 - Schedel
 - Hals en nek
 - **Thorax**
 - Abdomen
 - Perifeer
- Injectietrauma

Thorax

→ **Anamnese**

- Wapen
- Delay opname

Thorax

→ Diagnose

Kliniek volledig afhankelijk van het getroffen orgaan.

Shock/hypotensie

- Bloedverlies intrathoracaal
- Gestoorde veneuze retour

Respiratoir falen

- Pneumothorax
- Hemothorax
- Bronchiaal trauma
- Contusie

Thorax

→ Diagnose

Kliniek volledig afhankelijk van het getroffen orgaan.

Neurologische afwijkingen

- Hypotensie
- Hypoxie
- Vb luchtembolen, arterieel letsel

Thorax

→ Diagnose

Klinisch onderzoek

- Kliniek: Lokatie wonde, in en uitgang; stuwing halsvenen
- Patiënt omdraaien
- Geen probe!!
- Palpatie: emfyseem
- Auscultatie: pneumothorax, pericardwrijven
- **RX thorax essentieel**

Thorax

→ Behandeling

- **A** Luchtweg
- **B** Ademhaling: pneumothorax
- **C** circulatie: hypovolemie, tamponade, spanningspneumothorax
- Echter geen doorgedreven prehospitalaal resuscitatie
cfr **N Engl J Med, 331: 1105-1109. Immediate versus Delayed Fluid Resuscitation for Hypotensive Patients with Penetrating Torso Injuries.**

Thorax

→ **Behandeling: specifieke letsels**

Spanningspneumothorax

- #14 infuusnaald in IC2 midclaviculair
- nadien thoraxdrain
- klinische diagnose

Thorax

→ **Behandeling: specifieke letsels**

Tamponade

- Kliniek vaak moeilijk te differentiëren van een spanningspneumothorax
- Combinatie van shock, gestuwde halsvenen en gedempte harttonen (Becks triade)
- **Denk eraan**
- Echografie (FAST)
- Urgentie

Thorax

→ **Behandeling: specifieke letsels**

Tamponade

- Indicatie thoracotomie **zonder discussie**
- Eventueel tijdelijk op te lossen met
 - **Drainage**
 - **Subxiphoidaal venster**
- Wanneer bloed: thoracotomie of sternotomie
- In geselecteerde gevallen: ERT (emergency room thoracotomy)

Thorax

→ **Behandeling: specifieke letsels**

Hemothorax

- Kan diepe shock geven
- Thoraxdrainage in 4IC midaxillaire lijn
- Wanneer meer dan 1500mL bloed, exploratie

Thorax

→ **Behandeling: specifieke letsels**

Luchtembool

- Links of rechtszijdig
- Frequent, met name na beginnen van ventilatie
- **Diagnose:** focale neurologische afwijkingen (zeker wanneer geen schedeltrauma geassocieerd), HD collaps, luchtbellens in de retina bloedvaten
- **Behandeling:** onmiddellijke thoracotomie

Thorax

→ **Behandeling: specifieke letsels**

Hemothorax

- Kan diepe shock geven
- Thoraxdrainage in 4IC midaxillaire lijn
- Wanneer meer dan 1500mL bloed, exploratie gewettigd

Penetrerend trauma

- Ballistiek
- Specifiek locaties
 - Schedel
 - Hals en nek
 - Thorax
 - **Abdomen**
 - Perifeer
- Injectietrauma

Abdomen

→ Anamnese

- Waar zit het abdomen?
- Abdomen: van tepellijn tot aan gluteale plooi

Abdomen

→ Anamnese

- Gezonde achterdocht zeer belangrijk
- Wapen
- Bloedverlies ter plaatse

Abdomen

→ Klinisch onderzoek

- ABC
- Volledig onderzoek: ook rug en dijen
- Abdomen: peritoneale prikkeling?
- Inwendig onderzoek

Abdomen

→ Aanvullende onderzoeken

- RX thorax
- Urine sediment

Abdomen

→ Verdere evaluatie

- **Schotwonden:** steeds operatie met exploratie
- **Steekwonden anterior en flank:** wanneer geen indicatie voor dringend operatie (shock, acuut abdomen, evisceratie): lokale exploratie, en laparotomie of laparoscopie indien fascia geraakt. Door chirurg te doen.

Wanneer fascia intact, ontslag.

Abdomen

→ Verdere evaluatie

- **Steekwonden in de rug**
 - Dikke laag
 - Lagere kans op intraperitoneale letsels
 - Eventueel aanvullende onderzoeken als CAT-scan, arteriografie, IVP,
- Non-operatief beleid in geselecteerde gevallen zonder indicatie voor dringende ingreep, en wanneer regelmatige follow-up door dezelfde arts mogelijk is.

Penetrerend trauma

- Ballistiek
- Specifiek locaties
 - Schedel
 - Hals en nek
 - Thorax
 - Abdomen
 - **Perifeer**
- Injectietrauma

Perifeer

→ Weke delen

- **Steekwonden en low velocity wonden:** minimale weke delen schade
- **High velocity wonden:** Vaak uitgebreide weefseldestructie
- Grondig **klinisch onderzoek** essentieel
- Exploratie bij uitgebreide weefselschade: debrideren, evaluatie alle betrokken structuren (bloedvaten, zenuwen en bot)

Perifeer → Bloedvaten

- Vasculair trauma in 25-35% van de gevallen
- **Presentatie:**
 - Massieve bloeding
 - Arteriële occlusie met distale ischemie
 - Traumatische AV fistel
 - Hematoom met of zonder distale ischemie

Perifeer → Management

- **Exploratie** voor actieve bloedingen en arteriële occlusie
- **Arteriografie** voor alle penetrerende letsels in de buurt van grote arteriën, zonder indicatie voor dringend operatief ingrijpen.
- Cave compartiment syndroom door weke delen oedeem en of hematoom

Penetrerend trauma

- Ballistiek
- Specifiek locaties
 - Schedel
 - Hals en nek
 - Thorax
 - Abdomen
 - Perifeer
- **Injectietrauma**

Injectietrauma

→ Inleiding

- Accidentele injectie van producten onder hoge druk
- Vaak gebrek aan ervaring
- Niet dominante hand (2/3)
- Wijsvinger
- Rechtstreeks contact niet nodig

Injectietrauma

→ Pathofysiologie

- Schade door:
 - trauma
 - inflammatie
 - ischemie
 - chemische irritatie
 - secundaire infectie
- Afhankelijk van product
- verf en benzine ernstiger dan oliegebaseerde producten (tot 80% amputatie rate)

Injectietrauma

→ Behandeling

- Immobilisatie, hoogstand
- Tetanos vaccinaties
- AB breedspectrum

**VROEGTIJDIG EN DESKUNDIG
DEBRIDEMENT DOOR EEN
HANDCHIRURG**