



Kombinationsskador av trauma och förgiftningar

Lina Thors
Totalförsvarets forskningsinstitut
Email: lina.thors@foi.se



Karolinska
Institutet



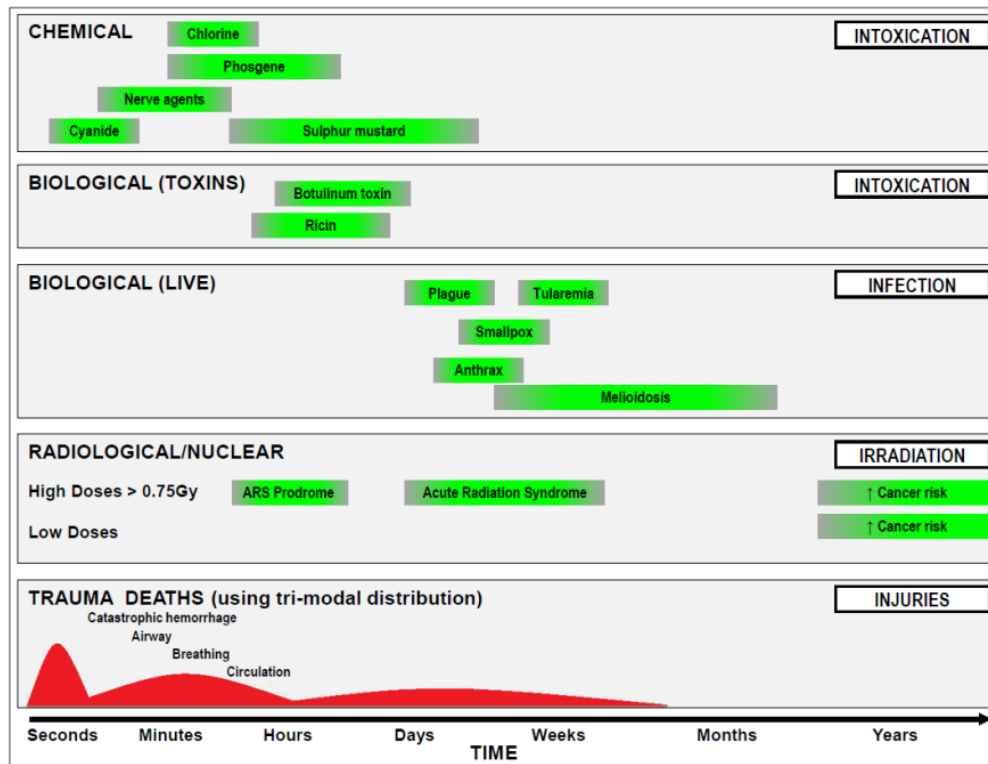
Bakgrund

- C- och traumaskador betraktas vanligen separat vid framtagande av rutiner för operativt omhändertagande i den medicinska vårdkedjan
- Eventuella komplikationer vid hantering av kombinationsskador är inte tillräckligt belysta
- Sammanställning av det nuvarande kunskapsläget gällande kombinationsskador

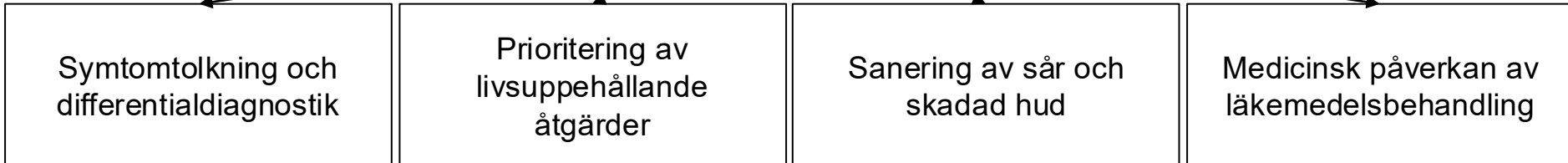
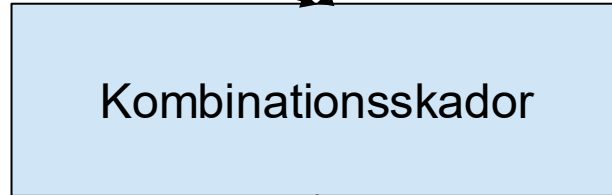
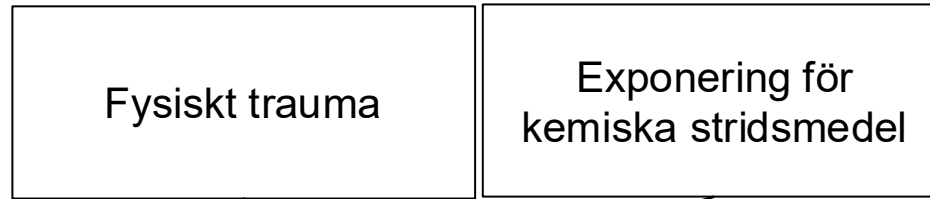
Varför kombinationsskador?



Varför fysiskt trauma och förgiftningar?



Svårigheter och lösningar för kombinationsskador



Fysiskt trauma

- Penetrerande och trubbigt trauma
→ multidisciplinär hantering (resuscitation, kirurgi, smärtlindring)
- Sprängtrauma, kan inkludera CBRN
→ behandling baseras på skadeorsak och skadetyper
- Katastrofala blödningar
→ stoppa blödning mekaniskt, transfusion av blodprodukter, kirurgi
- Brännskador, kan inkludera CBRN
→ lokalbehandling, återställande av vätskebalans, kirurgi, smärtlindring



Exponering för kemiska stridsmedel

- Organiska fosforföreningar, nervgaser
→ atropin, oxim, bensodiazepin
→ specifik personsanering
- Opioider, exempelvis fentanyl och karfentanil
→ naloxon
- Retande gaser och blåsbildande ämnen, exempelvis TICs och senapsgas
→ symtombaserad behandling (inga specifika antidoter existerar)
→ specifik personsanering för senapsgas



Symptomtolkning och differentialdiagnostik

- Första tecknet vid C-händelser → individer med karakteristiska förgiftningssymtom
- Risk för feltolkning av symtom mellan icke-synligt trauma och förgiftning

Symtom	Möjlig orsak	Symtom	Möjlig orsak	Symtom	Möjlig orsak
Muskelsvaghet	<u>C-skador:</u> - Opioidförgiftning - Nervgasförgiftning - Pyridostigmin-profylax - Överdoser av bensodiazepiner <u>Traumaskador:</u> - Huvudskada - Hjämskada <u>Andra orsaker:</u> - Stroke - Otillräcklig metabolism av muskelavslappande läkemedel	Snabb och oregelbunden hjärtrytm (takykardi)	<u>C-skador:</u> - Förgiftning orsakad av vävnadsskadade ämnen, både retande gas och senapsgas (initial fas för retande gas) - Nervgasförgiftning (initial fas) - Atropinbehandling <u>Traumaskador:</u> - Låg blodvolym (hypovolemi) - Syrebrist (hypoxi) - Blödning - Kraftig smärta <u>Andra orsaker:</u> - Generell ångest - Ketaminbehandling	Andnöd (dyspné)	<u>C-skador:</u> - Förgiftning orsakad av vävnadsskadade ämnen, både retande gas och senapsgas - Opioidförgiftning - Nervgasförgiftning - Pyridostigmin-profylax - Kolmonoxidförgiftning - Cyanidförgiftning <u>Traumaskador:</u> - Katastrofala blödningar <u>Andra orsaker:</u> - Allvarliga astma- och allergireaktioner - Hjärtsvikt eller lungödem - Överhydrering - Högt blodtryck (hypertoni)
Minskad pupillstorlek och minimal pupillrespons av ljus	<u>C-skador:</u> - Opioidförgiftning - Nervgasförgiftning - Pyridostigmin-profylax <u>Traumaskador:</u> - Hjämbildning	Långsam hjärtrytm (bradykardi)	<u>C-skador:</u> - Förgiftning orsakad av vävnadsskadade ämnen (förlängd fas vid allvarlig exponering för retande gas) - Opioidförgiftning - Nervgasförgiftning (förlängd fas) - Pyridostigmin-profylax <u>Traumaskador:</u> - Trauma mot bröstkorgen - Ökat intrakraniellt tryck - Kraftig hypovolemi	Onormala koagulationsindex (förändrad koagulationsförmåga)	<u>C-skador:</u> - Nervgasförgiftning <u>Traumaskador:</u> - Kraftiga blodtransfusioner <u>Andra skador:</u> - Antikoagulationsbehandling - Hypotemi
Ökad pupillstorlek (> 3 mm) och utan pupillrespons	<u>C-skador:</u> - Överdoser av atropin <u>Traumaskador:</u> - Huvudskada (hjämskakning, hjämskada) - Kraftig smärta <u>Andra orsaker:</u> - Blodkärlförändringar i CNS (cerebral hypoperfusion)	Medvetslöshet/koma	<u>C-skador:</u> - Opioidförgiftning - Nervgasförgiftning <u>Traumaskador:</u> - Huvudskador - Hjämskada - Katastrofal blödning - Låg blodvolym (hypovolemi) <u>Andra orsaker:</u> - Epilepsi (postikal fas)	Ökad sekretion	<u>C-skador:</u> - Nervgasförgiftning - Pyridostigmin-profylax <u>Andra orsaker:</u> - Allvarliga astma- och allergireaktioner - Övre luftvägsinfektioner
Brännskadeliknande hudsymtom	<u>C-skador:</u> Senapsgasexponering på hud (innan typisk blåsbildning uppstår) <u>Traumaskador:</u> Brännskador				

Symptomtolkning och differentialdiagnostik

- Enkel differentialdiagnostik krävs!

Undvika kontaminerade patienter i vårdkedjan

Tillgång till avancerad diagnostik även prehospitalt, exempelvis AChE-aktivitetsmätning

Prioritering av livräddande åtgärder

- Snabb initiering av livräddande åtgärder är kritiskt vid kombinationsskador






Hantering av exempelvis katastrofala blödningar kommer att fördröja tiden till personsanering

→ PPE krävs för insatspersonal för att kunna hantera patienter

Både fysiska trauman och kemiskt inducerade skador kräver vanligtvis snabb hantering för att undvika livshotande tillstånd

→ Användning av PPE försvårar omhändertagandet

Första hjälpen för kombinationsskador inom Nato

CATASTROPHIC HAEMORRHAGE 	<ul style="list-style-type: none">➢ Attempt to apply pressure dressing, if unsuccessful:<ul style="list-style-type: none">- If limb injury apply tourniquet (where available).- If torso injury manage as conventional catastrophic haemorrhage.➢ Apply appropriate dressing / markings to protect and notify medical personnel of any potential residual wound contamination.
IF CASUALTY WEARING RESPIRATOR AND SAFE TO DO SO CARRY OUT 'EXPOSE TO TREAT' PROCEDURE Decontaminate around the respirator and the hood Loosen Individual Protective Equipment Remove respirator (<i>do not discard as it may be required again</i>)	
AIRWAY 	<ul style="list-style-type: none">➢ Basic airway manoeuvres, such as:<ul style="list-style-type: none">- Head tilt & chin lift (non-trauma)- Jaw thrust (trauma)➢ Suction airway, if equipment available, or else self-drainage➢ Place in recovery (semi-prone) position, if unconscious or excess secretions
ANTIDOTES 	REFER TO AGENT-SPECIFIC FIRST AID
BREATHING 	<ul style="list-style-type: none">➢ RIBS assessment (rate, injuries, back and sides)➢ Breathing support and ventilation, as resources allow<ul style="list-style-type: none">- If sucking chest wound, apply appropriate dressing- If low oxygen level (or blue), give oxygen (if available)- If penetrating chest injury, consider tension pneumothorax – seek medical help as soon as possible
WOUND 	<ul style="list-style-type: none">➢ If catastrophic haemorrhage, manage as described above➢ If no catastrophic haemorrhage, irrigate wound with copious amounts of water or saline and avoid dislodging any clot.➢ Apply appropriate dressing to protect and notify medical personnel of any potential residual wound contamination. <p>Note. Where there is limited sterile saline, consider using bottled or chlorinated drinking water, followed by a sterile rinse. Avoid introducing decontamination products into the wound unless licensed to wound decontamination.</p>

Sanering av sår och skadad hud

- Snabbt initierad personsanering är kritiskt efter exponering för giftiga kemikalier för att undvika upptag till blodcirkulationen
→ Särskilt viktigt när patient har sår eller skadad hud
- Effektiv personsanering är viktigt för att undvika eventuell sekundärkontamination till insatspersonal
- Specifika saneringsmedel rekommenderas generellt inte för användning i sår eller på skadad hud
- Vanligen paketeras sår in i plast och omhändertas senare vid högre vårdinrättningar
- Hemostatiska medel har visat sig kunna absorbera kemiska stridsmedel
→ möjliga att användas som saneringsmedel?



Medicinsk påverkan av läkemedelsbehandling

- Läkemedel kan påverka förgiftningssymtom
- Läkemedel kan bli ineffektiva på grund av annan medicinsk behandling

Narkos – förgiftningssymtom kan döljas vid sedering, påverkar möjlighet till korrekt diagnosticering
→ anesthesi interagerar med AChE, exempelvis isofluran, ketamin

Narkos förvärrar förgiftningssymtom

→ inducerar luftvägskontraktioner och kardiovaskulära effekter, exempelvis tiopental, propofol, opioider
→ förlänger förgiftningssymtom på grund av interaktion med acetylkolin, exempelvis succinylkolin

Narkos lindrar förgiftningssymtom

→ luftvägsrelaxation och CNS-skydd, exempelvis ketamin

Naloxonbehandling vid opioidförgiftning

→ omöjliggör användning av opioider för smärtlindring/narkos

Sammanfattning

- Utveckla och öva enkla metoder för differentialdiagnostik mellan förgiftningar och fysiskt trauma
→ identifiera eller avfärda kombinationsskador
- Triagealgoritm ska inkludera båda skadetyperna och hänvisa till livräddande åtgärder
- Val av specifikt saneringsmedel ska baseras på möjligheten att använda medlet i sår eller på skadad hud
Om inte sanering är möjligt ska säkra rutiner för paketering av kontaminerat område övervägas
- Verka för ökad kunskap gällande medicinsk påverkan av läkemedelsbehandling vid kombinationsskador

Kombinationsskador av trauma och kemiska exponeringar

LINA THORS, ANDERS BUCHT,
ULF ARBORELIUS, MATTIAS GÜNTHER

Med fokus på kombinerade fysiska skador som kan
uppkomma vid antagonistiska händelser



FOI-R--5728--SE
ISSN 1650-1942 Februari 2025

Rapporten kan laddas ner från
www.foi.se/rapporter

Tack för att ni lyssnat!

Frågor?

Tack till medförfattarna:
Mattias Günther, Ulf Arborelius, Anders Bucht