Krankenhaus St. Vinzenz Zams
NEF Zams

OA Andreas Wolf

Das Polytrauma:

„Präklinische Versorgung zwischen Scoring und schneller Traumauntersuchung (STU)“

AIS ISS TRISS NISS RTS

NYHA SOFA WELLS APGAR GCS AVPU ETS MESS ASCOT CRAMS

AGENDA

- Definition mit ISS
- Häufigkeit
- Beispiel und wo fang ich an?
- cABC-STU-DE: „STU“ (step bei step)
- Beispiel und wo bin ich? (Verlaufskontrolle)
- Scoring nach AIS, ISS,NISS, RTI, NACA
- Beispiel und wie geht’s weiter: Übergabe mit AT-MIST, ISOBAR
- Algorithmen der Poly-Taumaversorgung
- Take home

ISS-Definition Polytrauma

Aktuell wird eine Kombination aus Verletzungen die einen **Injury Severity Score (ISS) von mindestens 16 Punkten** hervorrufen als Polytrauma definiert.

Der ISS berechnet sich aus der Summe der drei am schwersten verletzten Körperregionen. Jeder Verletzung kann ein Schweregrad nach vereinfachten Verletzungsskala **(Abbreviated InjuryScale=AIS)** zugeordnet werden. Die Schwere der Verletzung wird in 5 Grade unterteilt.

Die **klassische Definition des Polytraumas nach Tscherne** beinhaltet Verletzungen an verschiedenen Körperregionen, die eine lebensbedrohliche Verletzung beinhaltet oder deren Kombination lebensbedrohlich ist.

Neue Berliner-Definition „Polytrauma“

Relevante Verletzungen von mindestens 2 Körperregionen **mit AIS ≥ 3** und mindestens 1 pathologischer Wert aus folg. 5 Parametern:

- RRsys ≤ 90mmHg
- GCS ≤ 8
- Azidose(BE ≤ -6.0)
- Koagulopathie (aPTT ≤ 40‘‘/ INR ≥ 1.4)
- Alter ≥ 70

Pape H et al. 2014. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. J Trauma Acute Care Surg. 77(5):780-786.

Polytrauma - Epidemiologie

- Haupttodesursache der 20. - 49.ig Jährigen weltweit.
  - Die Altersverteilung ist zweigipfelig und zeigt, dass vor allem junge Menschen zwischen 20-29 Jahren und Menschen zwischen 50-59 Jahren betroffen sind
- In Deutschland werden pro Jahr ca. 40.000 polytraumatisierte Patienten behandelt.
- Männer verunfallen doppelt so häufig wie Frauen.
- Die meisten Polytraumata (2/3) werden durch Verkehrsunfälle hervorgerufen, gefolgt von Arbeits- und Hausunfällen.
- Mortalität: 13 -34%.

Polytrauma - Epidemiologie

- Häufigkeit in Tirol aus dem Benchmarkbericht 2018 von den bodengebundenen Notarztsystemen
  - Unfälle gesamt: 3124
    - Naca 1und 2: 10%
    - Naca 3 : 50%
    - **Naca 4: 25%**
    - **Naca 5: 7%**
    - Naca 6: 1%
    - Naca 7: 7%

d.h.: major trauma ca 30%

POLYTRAUMA

Organsysteme nach Häufigkeit

(DGU Traumaregister 2020):

- Thoraxtrauma(45%):
  - 20% primäre Todesursache bei Mehrfachverletzten
  - jeder 2. Verkehrstote in Deutschland verstirbt an den Folgen einer Brustkorbverletzung, davon jeder 2. in den ersten2 Stunden
  - 90% stumpfe Thoraxtraumen
- Schädel-Hirn-Trauma(39%)
- Extremitäten (69%)
- Abdomen / Becken (25-35%)
- Wirbelsäule (15-30%)

TraumaRegister DGU® Allgemeiner Jahresbericht

Tabelle 14: Verteilung der Verletzungen aller erfassten Patientenfälle (Basiskollektiv) über die Jahre 2017-2019

	TR-DGU 2017-2019
Patienten aus dem Basiskollektiv	**100 %** (N = 98.671)
Kopf	**46,2 %** (n = 45.572)
Gesicht	**11,0 %** (n = 10.861)
Hals	**1,6 %** (n = 1.540)
Thorax	**45,1 %** (n = 44.482)
Abdomen	**14,4 %** (n = 14.173)
Wirbelsäule	**29,4 %** (n = 29.059)
Arme	**28,8 %** (n = 28.415)
Becken	**15,1 %** (n = 14.902)
Beine	**23,3 %** (n = 23.030)

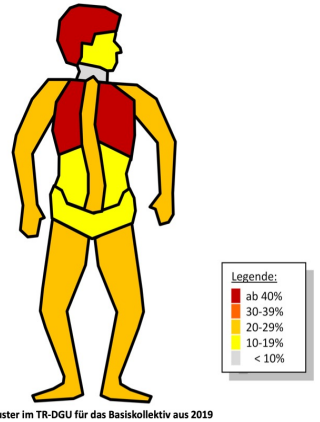


Abbildung 30: Verletzungsmuster im TR-DGU für das Basiskollektiv aus 2019

Relevante Verletzungen (AIS 3+)

Ab einem AIS-Schweregrad von 3 Punkten spricht man von „relevanten" Verletzungen (*serious injuries*). Für die vier wichtigsten Körperregionen (Kopf, Thorax, Abdomen und Extremitäten) sind in Tabelle 15 die Prävalenzen dargestellt. Die Körperregionen sind hier nach dem **Injury Severity Score** definiert, das heißt Verletzungen der Wirbelsäule sind den entsprechenden Regionen Kopf, Thorax oder Abdomen zugeordnet.

Anders als in Tabelle 14 werden hier nur Patienten mit mindestens einer relevanten Verletzung betrachtet (MAIS ≥ 3, siehe Kapitel 1).

Tabelle 15: Anteil relevant verletzter Patienten (AIS ≥ 3) pro Körperregion über die Jahre 2017-2019 (Basiskollektiv)

	TR-DGU 2017-2019
Relevante Verletzungen (AIS ≥ 3)	**80,9 %** (N = 79.863)
... des **Kopfes**	**44,5 %** (n = 35.540)
... des **Thorax**	**45,9 %** (n = 36.635)
... des **Abdomens**	**12,1 %** (n = 9.651)
... der **Extremitäten**	**28,2 %** (n = 22.525)
Patienten, bei denen **mehr als eine Körperregion** relevant verletzt war	**29,4 %** (n = 23.507)

POLYTRAUMA

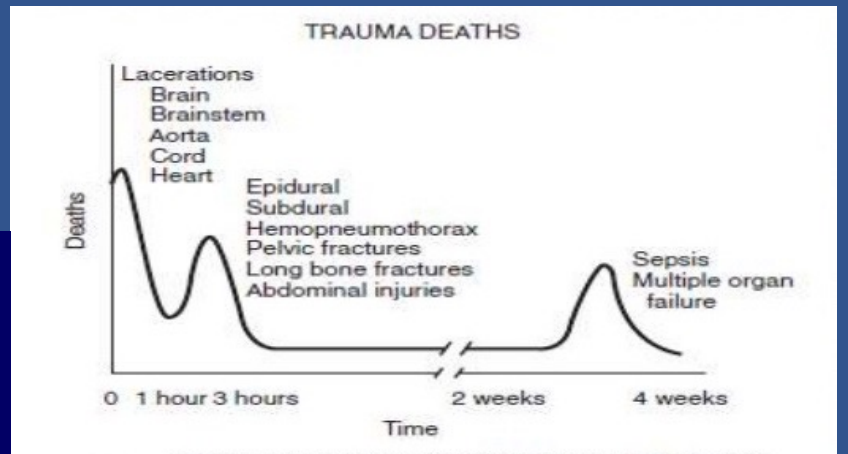
- Die präklinische Versorgung durch den (Not-) Arzt stellt die Weichen für eine optimale innerklinische Versorgung des polytraumatisierten Patienten.
- Das Paradigma der sogenannten „golden hour“ ist weiterhin gültig.
- Treat first, what kills first!
- Don´t get distracted with ugly injuries!

„Bring the right patient to the right place at the right time to receive the right care following trauma“

Donald Trunkey, 1983

Trimodal Distribution of Death:

- 50% - 30 minutes.
- 30% - 4 hours:
  - 40% -airways obstruction.
  - 40% -Potentially Correctable blood loss.
- 20% - days or weeks:
  - -Sepsis.
  - -Multiple organ failure.
  - -PE.



Trauma deaths have a trimodal distribution. The first death peak (approximately 50%) is within minutes of the injury. The second death peak (approximately 30%) occurs within a few hours to 48 hours. The third death peak occurs within 1 to 4 weeks (approximately 15%) and represents those patients who die from the complications of their injury or treatment.

POLYTRAUMA – FALL:

Alarmierung: Verkehrsunfall in der Gallerie auf Landstrasse
Anfahrt mit NEF und RTW (6 min)

Info: Motorradunfall talauswärts - Kollision mit PKW
eine schwerverletzte Person, stark blutend
Polizei vorort –>Absicherung gegeben

Sichtung als NA:
- vorort FFW, Polizei: Kontaktaufnahme
- Motorrad liegt mitten auf der Strasse
- Primär kein Patient sichtbar,
- Pat. liegt ausserhalb der Gallerie, Blutspur

POLYTRAUMA-FALL: „Und wo fang ich an?“

Überlegung:

- Unfallhergang? --> erwarte ein Rasanttrauma
- Gibt es mehrere Verletzte? --> nein nur eine Patientin lt FFW

- **Patientenkontakt:** -->„kritische starke Blutung?
  - sichtbarer großer Blutverlust : Blutlache
  - Blasse Patientin, müde
- Was blutet --> gesamt UE verdreht, blutdurchnässte Keidung
  --> A. femoralis

-->> Tourniquet am proximalen OSCH angelegt!

POLYTRAUMA: „Und wo fang ich an?“

- Unfallhergang überlegen (Unfallkinetik?)
- In der Erstuntersuchung
  - werden die Vitalfunktionen anhand eines Schemas **(cABCDE)** eingeschätzt
  - und akute lebensbedrohliche Störungen behoben.

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-STU-DE

Nach Primärcheckmit cABC:

Was ist STU?

= Schnelle -Trauma –Untersuchung (= Traumacheck)….max 2min

Untersuchung von Kopf bis Fuss („sichtbare Zeichen“)

- Schmerz
- Knochenstellung/-Beweglichkeit
- Blutung
- Wunden
- Verbrennungen
- sonstige*

*

- Hautemphysem
  --> Spannungspneumothorax
- Anisokorie/Pupillenanomalie
  -->SHT
- Große NARBEN
  --> z.B. HERZ-OP?
- Gedämpfte Herztöne
  --> Herzbeuteltemponade

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-**STU**-DE

Kopf:

- Verletzungen/Deformitäten
- Wunden/Blutungen
- Pupillen

- Inspektion Gehörgänge
- Nase, Mund

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-**STU**-DE

Hals:

- Wunden/Blutungen
- Halsvenenstauung
- Deformitäten/Druckschmerz
- Verspannung

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-**STU**-DE

Thorax:

- Wunden / Blutungen
- Prellmarken/Abschürfungen/Penetration
- Hautemphysem
- Stabilität/Frakturen
  - Asymmetrische Thoraxbewegungen
  - thorakale Einziehung
  - paradoxe / Inverse Atmung
- Auskultation und Perkussion

„letalen SECHS“

1. die Atemwegsverlegung
2. der instabile Thorax
3. der offene Pneumothorax
4. der Spannungspneumothorax
5. der Hämatothorax
6. die Herzbeuteltamponade

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-**STU**-DE

Abdomen:

wird in 4 Quadranten eingeteilt!

- BLUTUNGEN/VERLETZUNGEN
- PRELLMARKEN
- Bauchdeckenspannung
  - DRUCKSCHMERZ
  - ABWEHRSPANNUNG

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-**STU**-DE

Becken:

- **D**ruckschmerz
- **I**nstabilität
- **K**repitation

→ **KISS**

Kinematik:
Beckenverletzung möglich? → JA

NEIN ↓

Inspektion:
Zeichen Beckenverletzung? → JA

NEIN ↓

Schmerzen:
Im Bereich des Beckens? → JA

NEIN ↓

keine
Beckenschlinge erforderlich

Stabilisierung des Beckens
(Beckenschlinge)

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-**STU**-DE

Extremitäten:

- **DMS**
  - **D**URCHBLUTUNG
  - **M**OTORIK
  - **S**ENSIBILITAT
- SICHERE FRAKTUR?
  - ACHSENFEHLSTELLUNG
  - PATHOLOGISCHE BEWEGLICHKEIT
  - KREPITATION
  - SICHTBARE KNOCHENFRAGMENTE

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-**STU**-DE

Rücken:

Kontrolle spätestens bei Umlagerung

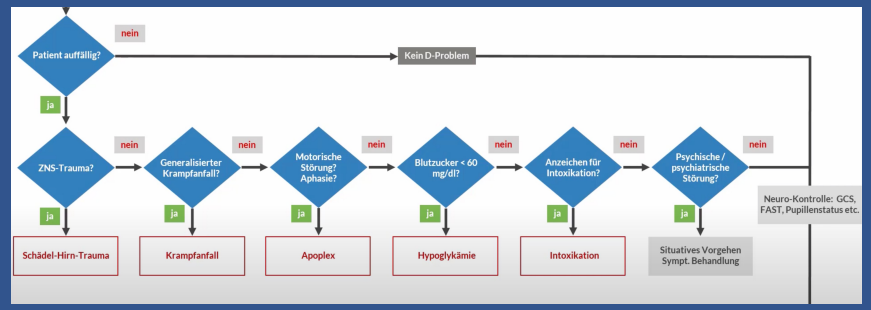
- Achsengerecht (Cave: Hws)
- Stufenbildung
- Druckschmerz/Hartspann

POLYTRAUMA und die Erstuntersuchung: cABC-**STU**-**DE**

D

Anzeichen für ein D-Problem im Ersteindruck:

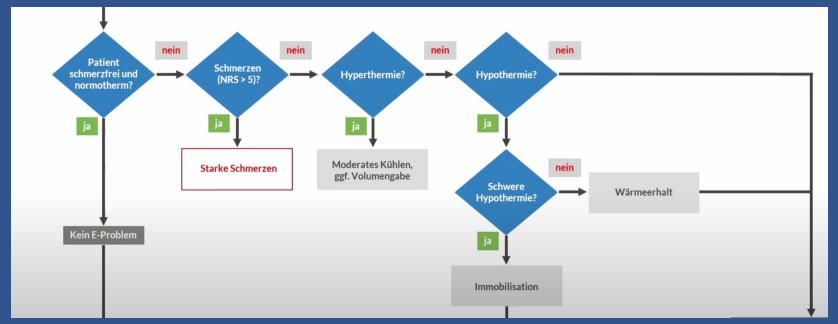
- Vigilanzminderung: → GCS, AVPU, Pupillen, BZ
- Sprach- Sprechstörungen
- Motorische/Sensible Störungen →pDMS, FAST,
- Fehlende oder vegetativ gesteuerte Reaktionen
- Psychiatrische und/oder psychische Auffälligkeiten



E

Anzeichen für ein E-Problem im Ersteindruck:

- Hypothermie
- Hyperthermie
- Starke Schmerzen
- Info aus Anamnese und erweiterte Maßnahmen



POLYTRAUMA-FALL: „Und wo bin ich ?“

nach cABC –STU- DE: Blutung gestillt

→kein A und B Problem, C Problem,

Extremitäten Problem

AIS: Schädel/Hals = 0

Gesicht = 0

Thorax = 2

Abdomen/Becken = 3

Extremitäten = 4

Haut = 2

ISS = 16 + 9 + 4 = 29

-->Notfalldiagnosen:

Polytrauma mit

- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- stabiles Beckentrauma mit V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

Zielkrankenhaus: Klinik → **HS nachfordern**

POLYTRAUMA-FALL: „Und wo bin ich ?“

<u>folgende weitere Maßnahmen sind klar :</u>

- 2x graue Leitungen mit je 1 Eloiso 500ml (vorgewärmt)
- 1g Cyklokparon direkt i.v. und 1g ad inf.
- Analgetika:
  7,5mg Dipidolor und 0,1mg Fentanyl i.v.
- Umlagerung auf Vakuum mit zusätzlich 25mg Ketanest und 2,5 mg Midazolam i.v.
- Aludecke, warme Decke

<u>im Monitoring:</u>

RR 95/65mmHg; KFZ=2; HF 85/min; SO2=93%, RF 15/min, auf der Vakuum wieder ansprechbar

Notfalldiagnosen:
Polytrauma mit

- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29

Zielkrankenhaus: Klinik → **HS nachfordern**

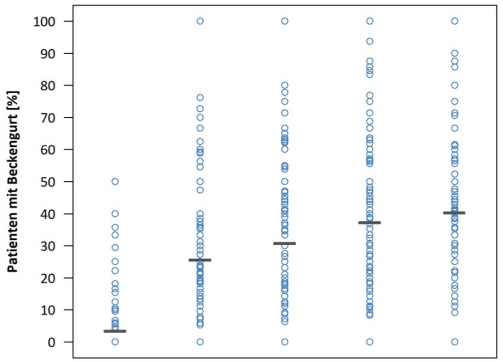
POLYTRAUMA-FALL: „Und wo bin ich ?“

Beckenstabilisierung?

TraumaRegister DGU® Allgemeiner Jahresbericht

4.1.4 Beckengurt bei instabiler Beckenfraktur

Die Stabilisierung einer instabilen Beckenfraktur kann die hämodynamische Situation des Patienten deutlich verbessern. Es werden nur Patienten mit Beckenfraktur AIS-Schweregrad 3-5 betrachtet. Der Beckengurt wird nur im Standarddatensatz erfasst (seit Bogenrevision 2015).



Jahr:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	3 %	26 %	31 %	37 %	40 %
Beckengurt (n):	46	364	467	513	499
Beckenfraktur (N):	1.329	1.422	1.515	1.376	1.236

Abbildung 7: Verteilung der Rate von angelegten Beckengurten bei instabiler Beckenfraktur über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

Notfalldiagnosen:
Polytrauma mit

- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29

Zielkrankenhaus: Klinik → **HS nachfordern**

POLYTRAUMA-FALL: „Scoring ?“

ISS = 16 + 9 + 4 = 29

Traumascore = 11
RTS = 7,8

GCS = 15

NACA = 5

Wichtigstes Scoring:
„kritische“ Transportpriorität

Notfalldiagnosen:
Polytrauma mit

- Teilamputation distaler OSCH re
  und Trümmerfrakturen des USCH re
- V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29

Zielkrankenhaus: Klinik → **HS nachfordern**

POLYTRAUMA-FALL: „Spätfolgen ?“

„das letale Trias“

- Faktoren zur Vermeidung sekundärer Todesfälle
- Traumapatienten sterben

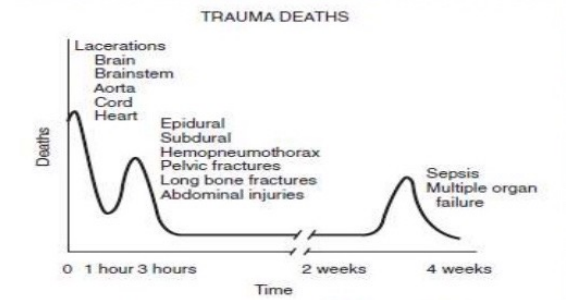
  vorot an irreversiblen Verletzungen vitaler Strukturen (A-B-C-D-Problem)

  oder an sekundären trauma-assoziierten Folgen abhängig von drei wichtigen Faktoren

  - Azidose
  - Koagulopathie
  - Hypothermie

Polytrauma mit
- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29
Traumascore = 11
RTS = 7,8
GCS = 15
NACA = 5
Wichtigstes Scoring:
„kritische“ Transportpriorität



Trauma deaths have a trimodal distribution. The first death peak (approximately 50%) is within minutes of the injury. The second death peak (approximately 30%) occurs within a few hours to 48 hours. The third death peak occurs within 1 to 4 weeks (approximately 15%) and represents those patients who die from the complications of their injury or treatment.

POLYTRAUMA-FALL: Acidosetherapie

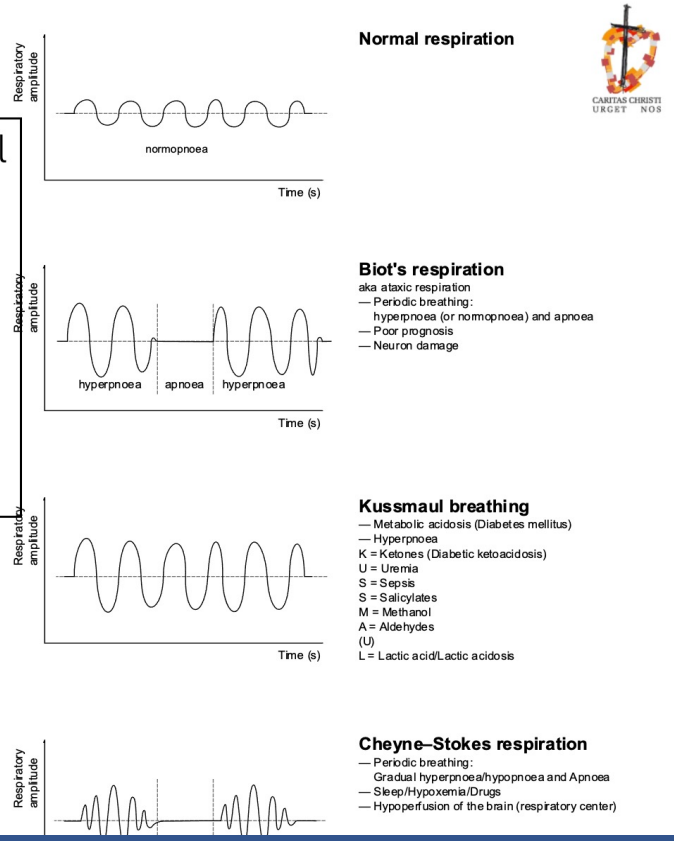
Laktat-Azidose - Therapie

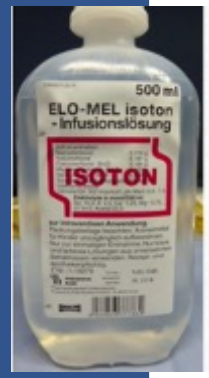
Körper versucht das Laktat auszugleichen (Körper will pH-Wert puffern!)

→Hyperventilation (Kußmaul-Atmung, Azidose-Atmung)

→CO2 sinkt und

→damit sinkt auch die HCO3-Konzentration im Gewebe





→Therapie am NFO:
HCO3-Ausgleich mit acetathaltigen Infusionen

→z.B.: Eloiso

→kein Ri-Laktat !!!
(Gr.: „viel O2 nötig" zur Umwandlung in der Leber)

Polytrauma mit
- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29
Traumascore = 11
RTS = 7,8
GCS = 15
NACA = 5
Wichtigstes Scoring:
„kritische" Transportpriorität

„das letale Trias"

- Faktoren zur Vermeidung sekundärer Todesfälle
- Traumapatienten sterben vorot an irreversiblen Verletzungen vitaler Strukturen (A-B-C-D-Problem) oder an sekundären trauma-assoziierten Folgen abhängig von drei wichtigen Faktoren
  - Azidose
  - Koagulopathie
  - Hypothermie

POLYTRAUMA: Acidosetherapie

- bedingt durch Hypoperfusion (endgültige Korrektur nur durch Wiederherstellung der Mikro-Perfusion, und nicht durch Gabe von Puffern (Darlington DA et al. J Trauma 2011)
- Vermeiden von Hypoventilation, NaCl-Infusion, ... (Beekley AC. Crit Care Med 2008)
- ausschließliche Gabe von balancierten Infusionen (Rehm M. Anaesthesist 2013)
- ob NaBIC oder TRIS derzeit nicht eindeutig zu beantworten
  (Schweinemodell: Vorteile für TRIS Martini WZ. J Trauma 2009)
- NaBiC (x ml molare 8,4% Infusionslösung) = 0,3 x Körpergewicht [kg] x Basendefizit [-BE, mmol]
  Vermutlich reicht ein Ziel-BE im Bereich von -4 bis -6 aus. (Martini WZ.)
- TRIS / THAM (ml 0,3 molare Lösung) = 0,3 x Körpergewicht [kg] x Basendefizit [-BE, mmol/l] → davon 25-50% in 10 Minuten (Martini WZ.)
- Ziel: pH ≥7,2 bei Gabe von Gerinnungspräparaten (Lier H. J Trauma 2008)

POLYTRAUMA-FALL: Anti-Koagulationtherapie

Tranexamsäure ein Anti-Fibrinolytikum

Wirkstoff	Applikation	Einzeldosis	DI [h]	BV [%]	HWZ [h]	PEB [%]	EF_{ren} [%]
Tranexamsäure	p. o.	500 – 1000 mg	8	35	3	3	95
Cyclokapron®	i. v.	1000 mg	8	100			

CRASH-3: Tranexamsäure hilft auch beim Schädel-Hirn-Trauma

Indikationen beim Polytrauma:

- Crash 2 und Crash 3 Studien
- Hyperfibrinolyse bei massiver/lebensbedrohlicher Blutung
- auch beim SHT wirksam

- Initial 1(-4)g (15-30mg/kg/KG) oder 1g in 10min
- plus 1g über 8h

Polytrauma mit
- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29
Traumascore = 11
RTS = 7,8
GCS = 15
NACA = 5
Wichtigstes Scoring:
„kritische" Transportpriorität

„das letale Trias"

- Faktoren zur Vermeidung sekundärer Todesfälle
- Traumapatienten sterben vorot an irreversiblen Verletzungen vitaler Strukturen (A-B-C-D-Problem) oder an sekundären trauma-assoziierten Folgen abhängig von drei wichtigen Faktoren
  - Azidose
  - Koagulopathie
  - Hypothermie

POLYTRAUMA: Anti-Koagulationtherapie

- **TIK** = „Trauma induzierte KOAGULOPATHIE“
- **Ein akutes Krankheitsbild beim Trauma** mit

  Verlust an Gerinnungsfaktoren
  - ✓ durch die vorbestehende Blutung
  - • durch iatrogen Verdünnungseffekt verstärkt

    ist das direktes Ergebnis einer zu hoch dosierten Flüssigkeits- bzw. Volumentherapie

    →Therapie-Ziel: = MAP bei 50 - 65mmHg

    --> „permissive Hypotension“:
    - hier erhält der Pat. nur so viel an Infusionslösungen wie zur Organdurchblutung nötig ist.
    - Glz. unnötiger Blutverlust muss vermieden werden.

Permissive Hypotension: RR ↓= Blutverlust ↓

POLYTRAUMA: Volumen?

„permissive Hypotension“

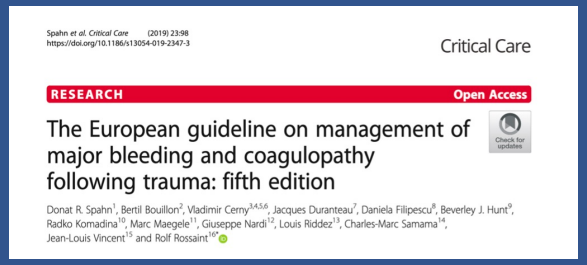
- **Ziel: MAP = *50 mmHg* wenn thorakales / abdominelles Trauma & ∅ KHK, ∅SHT**

  Morrison CA et al. J Trauma 2011
- bis zur chirurgischen Blutstillung

  (Spahn D et al. Crit Care 2013)
- **„tastbarer Radialispuls“** als Zielgröße

  (Cotton et al. J Trauma 2009; AAGBI Anaesthesia 2010)
- • stumpfes Trauma: **Radialispuls** tastbar
  - • penetrierendes Trauma: **zentraler Puls** tastbar

  (Harris T et al. Postgrad Med J 2010)


Spahn et al. Critical Care (2019) 23:98
https://doi.org/10.1186/s13054-019-2347-3

Critical Care

RESEARCH Open Access

The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition

Donat R. Spahn[1], Bertil Bouillon[2], Vladimir Cerny[3,4,5,6], Jacques Duranteau[7], Daniela Filipescu[8], Beverley J. Hunt[9], Radko Komadina[10], Marc Maegele[11], Giuseppe Nardi[12], Louis Riddez[13], Charles-Marc Samama[14], Jean-Louis Vincent[15] and Rolf Rossaint[16]

„Grad 1C = strong recommendation“

- Trauma ohne SHT: RRsys = 80-90mmHg
- Schweres SHT: RRsys > 80-90mmHg

POLYTRAUMA-FALL: Hypothermietherapie

Hypothermie

- ≤ 34Grad Celsius bei Eintritt in den Schockraum ist ein objektiver Mortalitätsfaktor
- Wärmelust bedeutet Energieverlust
- fällt die Körperkerntemperatur
  --> es kommt zur Aktivitäts-Abnahme der plasmatischen Gerinnung
  Grund: vgl Reaktions-Geschwindigkeits-Temperatur-Regel
- beim Polytrauma:
  IMMER VORGEWÄRMTE INFUSINSLÖSUNGEN VERWENDEN

Polytrauma mit
- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- Beckeninstabilität mit V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29
GCS = 15
NACA = 5

„das letale Trias"

- Faktoren zur Vermeidung sekundärer Todesfälle
- Traumapatienten sterben vorot an irreversiblen Verletzungen vitaler Strukturen (A-B-C-D-Problem) oder an sekundären trauma-assoziierten Folgen abhängig von drei wichtigen Faktoren
  - Azidose
  - Koagulopathie
  - Hypothermie

POLYTRAUMA-FALL: Schmerztherapie

- **Analgesie**
  - **Fentanyl** > Morphin > Piritramid > Tramadol
- **Sedierung**
  - **Piritramid** > Morphin, Tramadol, Fentanyl

- **FENTANYL 1 - 4 µg / kg KG (0, 1 - 0, 3 mg) i. v**
  - **bei 50kgKG = 1/2Ampulle = 1ml=0,05mg**
- PIRITRAMID 0, 1 - 0, 2 mg / kg KG i. v.
  - bei 50kgKG = 1/2Ampulle =1ml= 7,5mg

Polytrauma mit
- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- Beckeninstabilität mit V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29
GCS = 15
NACA = 5

Esketamin gute NW:

- hämodynamisch stabil (eher steigernd)
- senkt den ICP
- bronchodilatatorisch
- Schutzreflexe und Spontanatmung bleiben dosisabhängig erhalten

- Ketamin ist sicher und effektiv.
- Ketamin ist sicherer als Midazolam und Propofol, was die Inzidenz von Apnoe oder Hypoxie betrifft.

Vardy JM, Dignon N, Mukherjee N, Sami DM, Balachandran G, Taylor S. Audit of the safety and effectiveness of ketamine for procedural sedation in the emergency department. Emerg Med J 2008; 25:579-582

Indikation	*Applikationswert (jeweils in mg/kg KG)*				
	i.v.	*i.m.*	*buccal*	*rektal*	*nasal*
Analgesie	*0.125 – 0.25*	*0.25 – 0.5*	*1.0 – (2-4)*	*0.5 – 1.0 (2-4)*	*0.5 (2-4)*
Analgosedierung	*0.5 mg/kg/h (0.3 – 1.5)*	*1.0 (bis 4)*	*1.0 (2-4)*	*2.0 (bis 4)*	*2.0 (bis 4)*
			+ Midazolam 0.5 mg/kg		
Anästhesie	*1.0**	*2.5 (bis 4)*	*Katastrophenmedizin: 0.1 mg/kg KG sc. (kont.)*		
	+ Midazolam 0.1 mg/kg				

** zur Aufrechterhaltung: 2 mg/kg KG/h oder 0.5 mg/kg KG alle 15 min.*
Die Werte sind die vom Hersteller empfohlenen. Die Dosierung in den Klammern entsprechen den Erfahrungen aus der Praxis und werden von den Experten als Dosisbereiche jenseits der Herstellerangaben empfohlen.

POLYTRAUMA-FALL: Volumentherapie

Polytrauma mit
- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- Beckeninstabilität mit V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29
GCS = 15
NACA = 5

☞**Eloiso 1000ml verwenden**

oder

☞**Small volume resuscitation**

- Hyperhäs 250ml (4mg/kg/KG) und 1000 ml kristalloider Infusion)
- kolloide Infusion (Elohaes)

POLYTRAUMA-FALL: „Und wie geht's weiter ?"

Übergabe an HS mit z.B.: **AT-MIST**

A - Age: 26a, weibl. Xx

T - Time: Unfall 10:00

M - Mechanism: Hochrasanztraum, talauswärts an Pfeiler der Gallerie gefahren

I - Injury: Verletzungsmuster: rechtseitige

S - Signs/Symptoms: leichtes B-Broblem, C-Problem, Extremitätenverletzung, Becken

T - Treatment: Tourniqets seit 20min, 2x Elo, Cyklo 2g, Dipi, Fenta, Keta, Mida.
Stabil (pulmonal, hämodynamisch)

Notfalldiagnosen:
Polytrauma mit

- Teilamputation distaler OSCH re und Trümmerfrakturen des USCH re
- V.a. Beckenbruch
- stumpfes Bauchtrauma
- stumpfes Thoraxtrauma

ISS = 16 + 9 + 4 = 29

Zielkrankenhaus: Klinik → **HS nachfordern**

POLYTRAUMA: S3 Leitlinien

S3 – Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung

AWMF Register-Nr. 012/019

S3-Leitline „Polytrauma/Schwerverletzten- Behandlung, Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftl. medizin. Fachgesellschaften e.V., www.awmf.org

POLYTRAUMA: S3 Leitlinien

Tourniquet:

Schlüsselempfehlung:

1.64	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR B	Ein Tourniquet sollte sofort angewendet werden bei: • Lebensgefährlichen Blutungen/Multiplen Blutungsquellen an einer Extremität • Nichterreichbarkeit der eigentlichen Verletzung • mehreren Verletzten mit Blutungen • schwerer Blutung der Extremitäten bei gleichzeitigem kritischen A-, B- oder C-Problem • Unmöglichkeit der Blutstillung durch andere Maßnahmen • schweren Blutungen an Extremitäten bei Zeitdruck unter Gefahrensituationen	

POLYTRAUMA: S3 Leitlinien:

Intubation:

Schlüsselempfehlungen:

1.1	Empfehlung	2016
GoR A	Bei polytraumatisierten Patienten mit Apnoe oder Schnappatmung (Atemfrequenz < 6) sollen präklinisch eine Notfallnarkose, eine endotracheale Intubation und eine Beatmung durchgeführt werden.	
1.2	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR B	Bei polytraumatisierten Patienten sollten bei folgenden Indikationen präklinisch eine Notfallnarkose, eine endotracheale Intubation und eine Beatmung durchgeführt werden: • Hypoxie (SpO2 < 90 %) trotz Sauerstoffgabe und nach Ausschluss eines Spannungspneumothorax • schweres SHT (GCS < 9) • traumaassoziierte persistierende hämodynamische Instabilität (RRsys < 90 mmHg, altersadaptiert bei Kindern) • schweres Thoraxtrauma mit respiratorischer Insuffizienz (Atemfrequenz > 29, altersadaptiert bei Kindern)	
1.3	Empfehlung	2016
GoR A	Der polytraumatisierte Patient soll vor Narkoseeinleitung präoxygeniert werden.	

Meine Empfehlung bzgl den <u>Indikationen zur präklinischen Intubation:</u>

- bei nicht lösbarem A-Problem und B-Problem
- zurückhaltend bei C-Problem
- beim D-Problem unter GCS=9 überlegen, Dynamik beobachten

POLYTRAUMA: S3 Leitlinien:

Intubation:

Notfallnarkose

Schlüsselempfehlungen:

1.14	Empfehlung	2016
GoR A	Bei polytraumatisierten Patienten soll zur endotrachealen Intubation eine Notfallnarkose aufgrund der meist fehlenden Nüchternheit und des Aspirationsrisikos als Rapid Sequence Induction durchgeführt werden.	
1.15	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR B	Etomidat als Einleitungshypnotikum sollte aufgrund der assoziierten Nebenwirkungen auf die Nebennierenfunktion vermieden werden. Ketamin stellt hier meistens eine gute Alternative dar.	

POLYTRAUMA: Notfallnarkose

RSI - Narkose: … um das Aspirationsrisiko zu minimieren
→ **Rapid Sequence Induction**
d.h.: „schnelle Narkoseeinleitung und Atemwegsicherung **ohne** Zwischenbeatmung“

„Fentanyl mit **Ketamin in Emergency“**

bei hämodynamisch **stabilen** Patienten

F:K:E = 3:2:1

- ☞ 3 µg/kg Fentanyl
- ☞ 2 mg/kg Ketanest
- ☞ 1mg/kg Esmeron

„Ketamin For Emergency“

bei hämodynamisch **instabilen** Patienten

K:F:E = 1:1:1

- ☞ 1mg/kg Ketamin
- ☞ 1µg/kg Fentanyl
- ☞ 1mg/kg Esmeron

Lyon RM et al 2015. Significant modification of traditional rapid sequence induction improves safety and effectivencess of prehospital trauma anästhesia, Crit.Care19(1):134

POLYTRAUMA: S3 Leitlinien:

Volumentherapie:

1.19	**Empfehlung**	**2016**
GoR B	**Bei schwer verletzten Patienten sollte eine Volumentherapie eingeleitet werden, die bei unkontrollierbaren Blutungen in reduzierter Form durchgeführt werden sollte, um den Kreislauf auf niedrig-stabilem Niveau zu halten und die Blutung nicht zu verstärken**	
1.20	**Empfehlung**	**2016**
GoR B	**Bei hypotensiven Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma sollte eine Volumentherapie mit dem Ziel der Normotension durchgeführt werden.**	
1.21	**Empfehlung**	**modifiziert2016**
GoR A	**Bei Traumapatienten soll ein venöser Zugang gelegt werden.**	
1.22	**Empfehlung**	**modifiziert 2016**
GoR 0	**Bei fehlendem Hinweis auf einen Volumenmangel kann auf eine Volumentherapie verzichtet werden.**	

POLYTRAUMA: S3 Leitlinien:

Volumentherapie:

Kristalloide versus Kolloide

Schlüsselempfehlungen:

1.23	**Empfehlung**	**2016**
GoR B	**Zur Volumentherapie bei Traumapatienten sollten Kristalloide eingesetzt werden.**	
1.24	**Empfehlung**	**modifiziert 2016**
GoR A	**Isotone Kochsalzlösung soll nicht verwendet werden.**	
1.25	**Empfehlung**	**modifiziert2016**
GoR B	**Balancierte kristalloide, isotone Vollelektrolytlösungen sollten verwendet werden.**	
1.26	**Empfehlung**	**modifiziert 2016**
GoR 0	**Balancierte Infusionslösungen mit Acetat oder Malat statt Lactat können erwogen werden.**	
1.27	**Empfehlung**	**2016**
GoR A	**Humanalbumin soll nicht zur präklinischen Volumentherapie herangezogen werden.**	

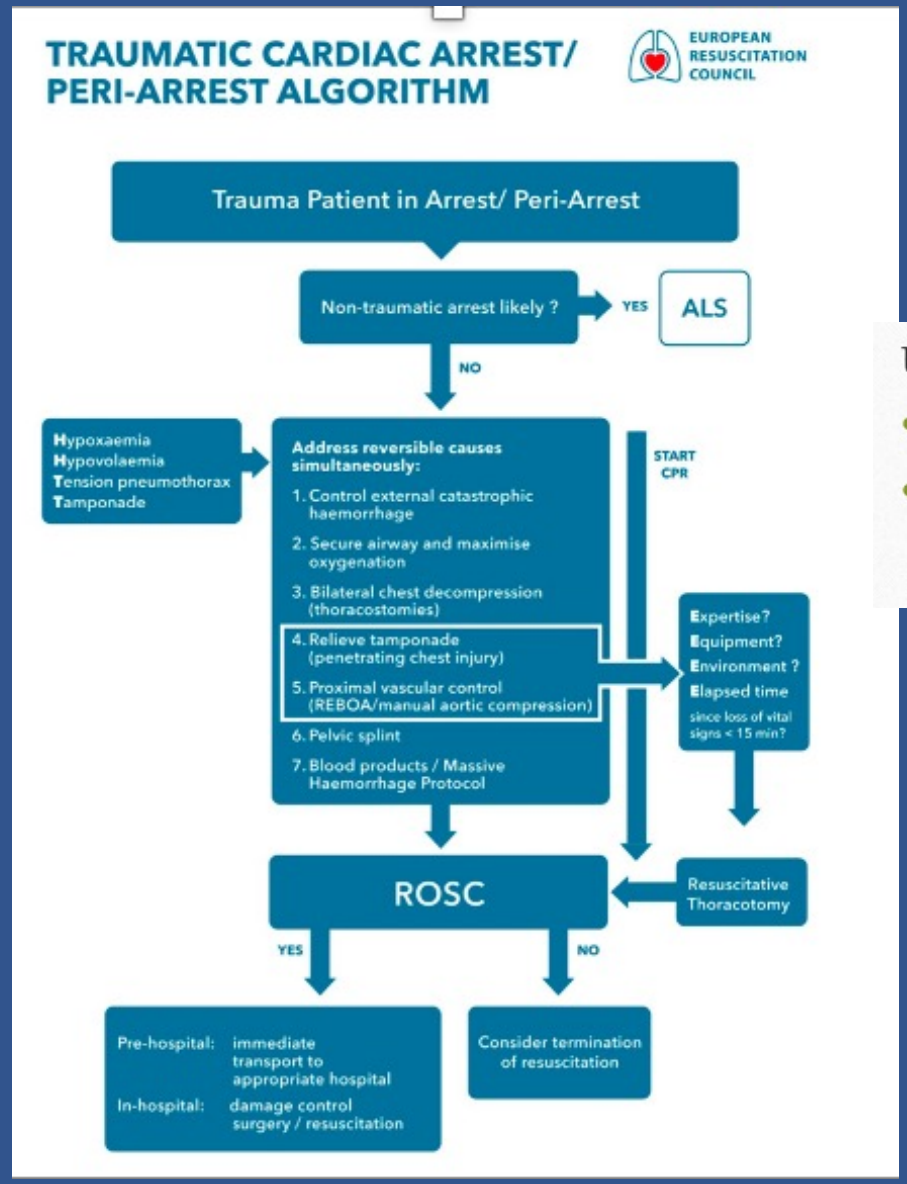
POLYTRAUMA: S3 Leitlinien:

Spannungspneumothorax

1.41	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR B	Die Entlastung eines Spannungspneumothorax sollte durch eine einmalige Nadeldekompression erfolgen. Anschließend sollte eine chirurgische Eröffnung des Pleuraspaltes, mit oder ohne Thoraxdrainage, erfolgen.	
1.42	Empfehlung	2011
GoR B	Ein Pneumothorax sollte – sofern die Indikation besteht – durch eine Thoraxdrainage behandelt werden.	

POLYTRAUMA: ERC Algorithmus

Traum und CPR:



Überleben nach Trauma-CPR:

- 3,3 % stumpfes bzw. 3,7 % penetrierendes Trauma
- in 1,6 % aller Fälle gutes neurologisches Outcome!

Zwingmann J et al. 2012. Survival and neurologic outcome after traumatic out-of-hospital cardiopulmonary arrest in a pediatric and adult population: a systematic review. Crit Care 16:R117.

POLYTRAUMA: Take Home

- Jedes Polytrauma gilt bis zum Beweis des Gegenteils als Polytrauma!
- Treat first, what kills first!
- Nur sinnvolle Interventionen am Notfallort!

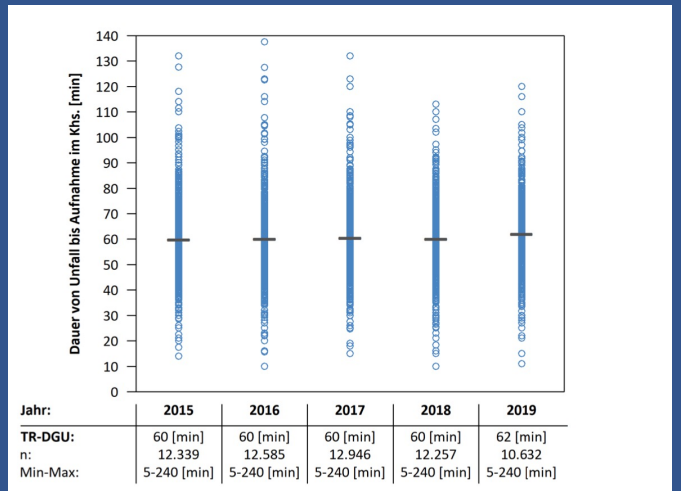
Der polytraumatisierte Patient ist eine der größten Herausforderungen im Notarztdienst. Um als Notarzt auf diese Situation gut vorbereitet zu sein, ist es ratsam, sich einen Algorithmus anzueignen, nach dem man vorgeht.
Das **ABCDE-Schema** ist ein anerkanntes System, mit dessen Hilfe man sich immer wieder die wichtigsten Gesichtspunkte der Polytraumaversorgung vor Augen führen kann.

POLYTRAUMA: Take Home

- Nur sinnvolle Interventionen am Notfallort!
  - Blutstillung
  - „ABC“ Therapie wenn notwendig
  - Volumengabe
  - Azidose verhindern
  - Permissive Hypotonie bedenken
  - Verbrauchskoagulopathie verhindern
  - Erwärmen

POLYTRAUMA: Take Home

Zeitmanagement beachten:



Jahr:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	60 [min]	60 [min]	60 [min]	60 [min]	62 [min]
n:	12.339	12.585	12.946	12.257	10.632
Min-Max:	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]

Abbildung 4: Verteilung der mittleren Dauer von Unfall bis Aufnahme im Krankenhaus von Patienten mit ISS ≥ 16 über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

- **Hypoxie** (Sauerstoff, Beatmung, Intubation, Bltg Stop)
  ->Alpha-Therapie
- **Hypovolämie** (Lagerung, 2x iv-Zugänge, Infusion)
  ->Bravo-Therapie
- **Hypoperfusion** (weitere Blutstillung, RR, HF, KFZ, BGA,)
  –> Charlie-Therapie
- **Hypothermie** (Aludecke…., vorgewärmte Infusionen,...)
  --> Charlie-Therapie
- **Hypotherapie** (TXA, Analgesie, Narkose, Interventionen)
  --> Charlie-Therapie

POLYTRAUMA: Take Home

„Präklinische Versorgung zwischen Scoring und schneller Traumauntersuchung (STU)“:

- STU sollte maximal 2min dauern
- ISS, GCS, Naca….sinnvoll
- Übergabe Score: AT-MIST empfehlenswert