Krankenhaus St. Vinzenz Zams
NEF Zams

OA Andreas Wolf

Das Schädelhirntrauma:

„Präklinische Versorgung mit Hilfe von Scoring“

AIS ISS TRISS NISS RTS

NYHA SOFA WELLS APGAR GCS AVPU ETS MESS ASCOT CRAMS

AGENDA

- Definition mit GCS
- Häufigkeit
- Beispiel und wo fang ich an?
- cABCDE: „D-Problem“ (step bei step)
- Beispiel und wo bin ich? (Verlaufskontrolle)
- Scoring nach GCS-->SHT I-III, TS,NACA, ISS
- Beispiel und wie geht’s weiter: Übergabe mit AT-MIST, ISOBAR
- Algorithmen der Schädelhirnaumaversorgung
- Take home

Definition: SHT oder TBI

Schädelhirnverletzung
Traumatic Brain Injury

= Folge einer Gewalteinwirkung, die

→zu einer Funktionsstörung
und/oder
→Verletzung des Gehirns geführt hat
und
→verbunden sein kann mit:
einer Prellung
oder
Verletzung der

- Kopfschwarte,
- des knöchernen Schädels,
- der Gefäße
- und/oder der Dura

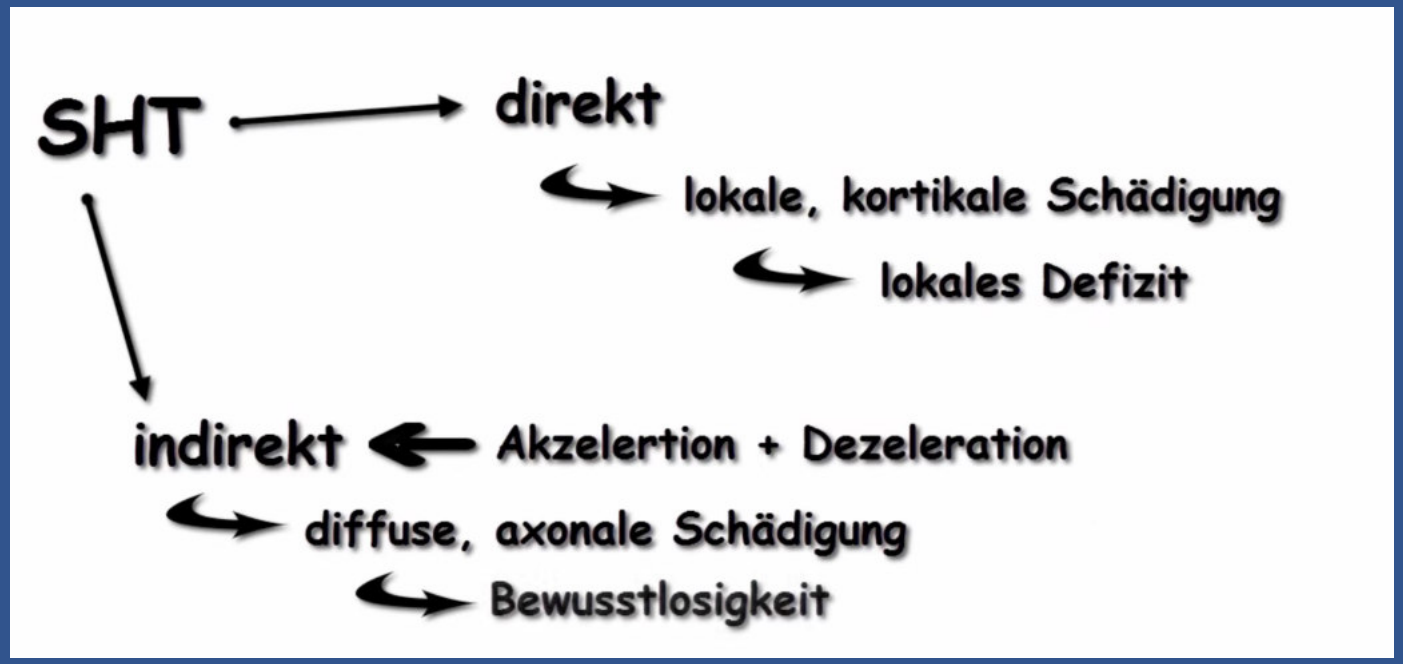
R. Firsching, E. Rickels, U.M. Mauer, O.W. Sakowitz, M. Messing-Jünger, K. Engelhard für DGAI, P. Schwenkreis für DGN, J. Linn für DGNR und K. Schwerdtfeger.

AWMF Leitlinie Schädelhirntrauma im Erwachsenenalter 2015

Definition: SHT oder TBI

Schädelhirnverletzung
Traumatic Brain Injury

Also : eine Verletzung des Schädels mit Hirnbeteiligung



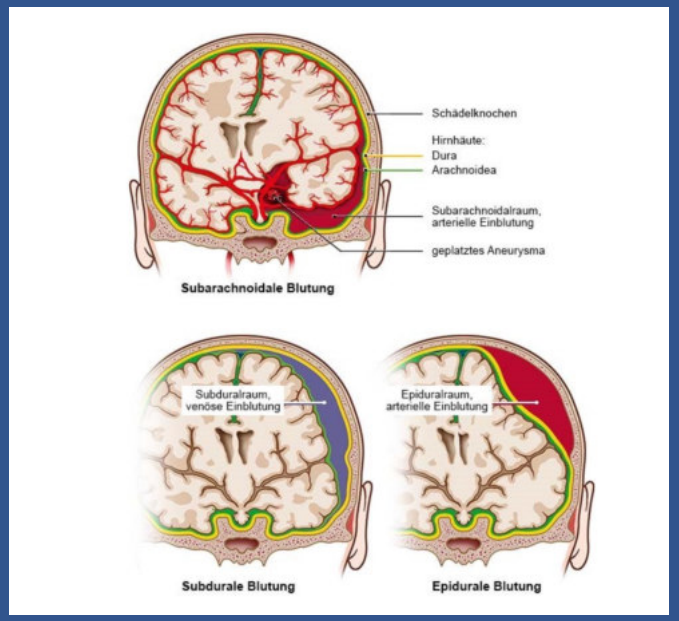
Indirekte Schädigung durch:

- Ödeme
- Blutungen
  - Epidural
  - Subdural
  - intracerebral

Definition: SHT oder TBI

Schädelhirnverletzung
Traumatic Brain Injury

Indirekte Schädigung durch:
Blutungen
- Epidural
- Subdural
- intracerebral



https://www.gesundheitsinformation.de/was- passiert-bei-einer-hirnblutung.html

subdurales Hämatom:
→Blutung zwischen harter Hirnhaut und Gehirn.
→Blutungsquelle sind häufig Venen, welche durch diesen Subduralraum ziehen.
→Auch das Subduralhämatom entsteht i.R.i.R eines Traumas
→auch spontane Blutungen möglich.

epidurales Hämatom:
→ Blutung zwischen Knochen und harter Hirnhaut
→ i.R.traumatisch (Dura löst sich von Kalotte)
→ es kommt zum Einriß eines arteriellen Blutgefäßes mit entsprechend rascher Ausbildung einer Blutung in dem o. g. Bereich.

Subarachnoidalblutung:
→eine plötzliche Blutung in den subarachnoidalen Raum.
→Die häufigste Ursache einer Spontanblutung ist ein rupturiertes Aneurysma.
→Die Symptome umfassen plötzliche, schwere Kopfschmerzen, meist mit Bewusstseinsverlust oder -störung des Bewusstseins.

Definition: SHT oder TBI

Schädelhirnverletzung
Traumatic Brain Injury

Indirekte Schädigung durch:
Blutungen
- Epidural
- Subdural
- intracerebral

Lokalisation der Blutung	Häufige Symptome
Epidural (zwischen Dura und Kalotte)	Kurze Bewusstlosigkeit
	Symptomfreies Intervall
	Hemiparese
Subdural (zwischen Dura und Arachnoidea)	Primär anhaltende Bewusstlosigkeit
	Frühe Anisokorie
	Hemiparese
Intrazerebral	Sekundäre Eintrübung
	Kontralaterale Halbseitensymptomatik

Repititorium Notfall 2020; „Traumatologische Notfälle"; Springer Verlag

Definition Schädelhirntrauma

Formen:

- **Schädelprellung**

  = eine Verletzung des Kopfes
  - ohne Hirnfunktionsstörung

    oder
  - Verletzung des Gehirns

- **Offenes SHT:**
  - die Dura ist bei gleichzeitiger Verletzung der Weichteile und des Knochens zerrissen
  - somit besteht eine Verbindung des Schädelinneren mit der Außenwelt

R. Firsching, E. Rickels, U.M. Mauer, O.W. Sakowitz, M. Messing-Jünger, K. Engelhard für DGAI, P. Schwenkreis für DGN, J. Linn für DGNR und K. Schwerdtfeger.

AWMF Leitlinie Schädelhirntrauma im Erwachsenenalter 2015

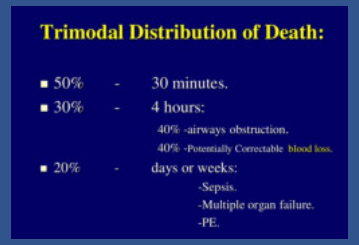
Definition Schädelhirntrauma

- **Primäre Hirnschädigung**
  - im **Augenblick** der Gewalteinwirkung entstandene Schädigung des Hirngewebes (umfaßt irreversibel zerstörte Zellen bzw. funktionsgestörte Neurone, die aber prinzipiell überleben und regenerieren können)
  - Die primäre Schädigung ist Ausgangspunkt für eine Kaskade von Reaktionen, die die primäre Verletzungsfolge verstärkt

- **Sekundäre Hirnschädigung**
  - kann gegebenenfalls **durch eine schnelle und wirksame Therapie gemildert werden**
  - ist das **eigentliche Ziel** der medizinischen Therapie bei Schädelhirnverletzungen.

R. Firsching, E. Rickels, U.M. Mauer, O.W. Sakowitz, M. Messing-Jünger, K. Engelhard für DGAI, P. Schwenkreis für DGN, J. Linn für DGNR und K. Schwerdtfeger.

AWMF Leitlinie Schädelhirntrauma im Erwachsenenalter 2015



Schädelhirntrauma - Epidemiologie

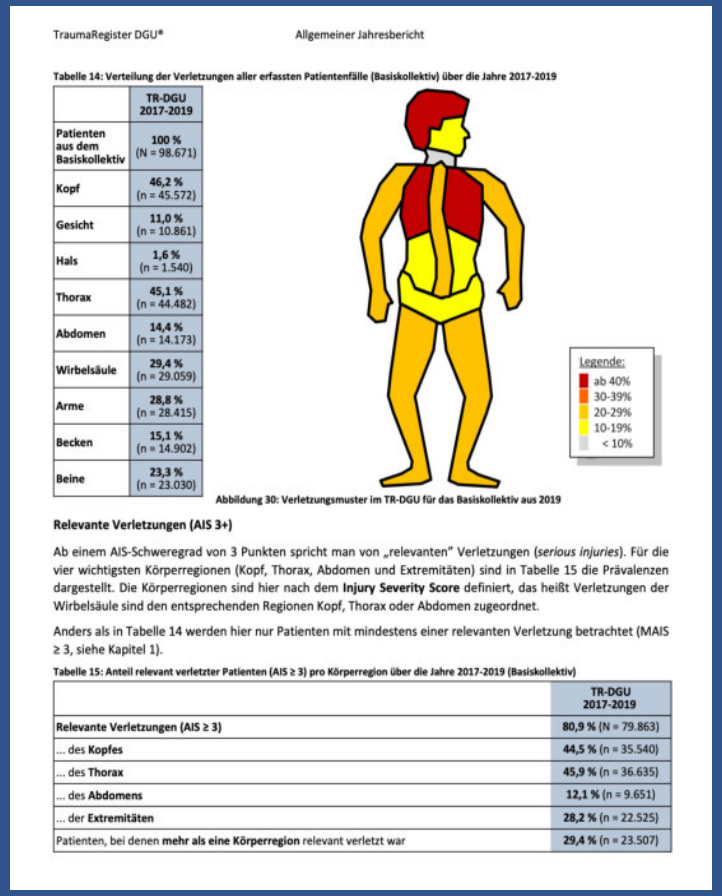
- In Deutschland muss pro Jahr von 332 Patienten mit Schädelhirnverletzungen pro 100.000 Einwohner ausgegangen werden,
  - davon sind 91 % als leicht,
  - 4 % als mittel und
  - 5 % als schwer einzustufen.
- Insgesamt ergibt das hochgerechnet ca. 248.000 Patienten mit SHT,
  - wovon 2.750 Patienten versterben
- Die hochgerechneten gesamtgesellschaftlichen Kosten betragen für das SHT in Deutschland ca. 2,8 Milliarden €/Jahr (Rickels et al. 2006)

SCHÄDELHIRNTRAUMA

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%) **-->19% aller SHT haben HWS Verletzungen!**



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)

Schädelhirntrauma - Epidemiologie

- In Österreich erleiden etwa 2.000 Personen jährlich ein schweres Schädel-Hirn-Trauma (SHT)
- Als statistisch signifikante Faktoren für das Überleben und erfolgreiche Rehabilitation erwiesen sich:
  - Alter
  - Verletzungsschwere
  - neurologischer Status am Unfallort und
  - Qualität der Erstversorgung

https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Nicht- uebertragbare-Krankheiten/Schädel-Hirn-Trauma.html

Hirnperfusion

Um eine ausreichende und gleichmäßige Versorgung des Gehirns mit Blut und damit mit Sauerstoff und Nährstoffen sicherzustellen, wird der zerebrale Blutfluss bei Schwankungen des systemischen Blutdrucks über einen relativ weiten Blutdruckbereich konstant gehalten.

- Er wird durch den mittleren systemischen arteriellen Druck (MAP),
- den intrakraniellen Druck (ICP) und
- dem Widerstand der zerebralen Gefäße (zerebraler Gefäßwiderstand (CVR)) bestimmt
- und kann nach folgender Formel berechnet werden:

CBF = (MAP – ICP) / CVR

Die Differenz zwischen dem mittleren arteriellen Blutdruck (MAP) bzw. dem mittleren Aortendruck und dem intrakraniellen Druck (ICP) bezeichnet man auch als den zerebralen Perfusionsdruck (CPP):

CPP = MAP – ICP

Cerebraler Perfusionsdruck(CPP): **normal 70-100mmHg**

Über cerebrovaskuläre Autoregulation bleibt der CPP auf dem gleichen Niveau
Voraussetzung: **MAP: = 50 -150mmHg**

Schädelhirntrauma – Fall:

Alarmierung: Sturz vom Baum , bewußtloser Patient
Anfahrt mit NEF und RTW (4 min)

Info: 76 a Mann- beim Kirschenernten im eigenen Garten von Leiter (ca 4m) gestürzt

Sichtung als NA:
- Mann liegt am Rücken unter dem Baum, Leiter umgestürzt
- Patient blutet aus Nares
- Pat. reagiert nicht auf Ansprache

SHT - FALL: „Und wo fang ich an?“

Unfallhergang?

→ erwarte ein SHT?

→Wirbelsäulentrauma?

→Extemitätentrauma?

→Stumpfes Bauch- od Thoraxtrauma?

Gibt es noch mehrere sichtbare Hinweise? → bewußtlos,

→ temporal links Hämatom

→ schlaff rechtseitig

cABC ?

→kein A- und B- Problem

→sichtbarer Blut aus Nares minimal

→auch kein C-Problem

D-Problem: →GCS ? →Monitoring

SHT: „Und wo fang ich an?“

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

SHT und die Erstuntersuchung: cABC-STU-DE

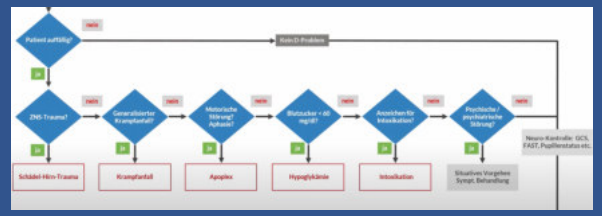
Anzeichen für ein D-Problem im Ersteindruck:

D

- **Vigilanzminderung: → Neurologischer Status**
  - **Anisokorie?**

  → GCS, AVPU

- Sprach- Sprechstörungen
- Motorische/Sensible Störungen →**pDMS, FAST**
- Fehlende oder vegetativ gesteuerte Reaktionen
- Psychiatrische und/oder psychische Auffälligkeiten



SHT-Fall: „Und wo bin ich ?“

nach cABC –STU- **D**:

→Blutung minimal

→kein A und B Problem,

→kein C Problem,

→ **D-Problem:** bewußtlos

Glasgow-Coma-Scale		
	Funktion	**GCS-Wert**
Augen öffnen	spontan	4
	auf Ansprechen	3
	auf Schmerzreiz	2
	keine Reaktion	1
verbale Reaktion	orientiert	5
	verwirrt	4
	inadäquate Antwort	3
	unverständliche Laute	2
	keine Reaktion	1
motorische Reaktion	befolgt Aufforderung	6
	gezielte Abwehr	5
	Massenbewegungen	4
	Beugesynergismen	3
	Strecksynergismen	2
	keine Reaktion	1

Notfalldiagnose:

SHT Grad?

- Leichtes SHT (GCS 13-15)
- Mittelschweres SHT (GCS 9-12)
- Schweres Schädelhirntrauma (GCS<9)

Zielkrankenhaus: Klinik → **HS nachfordern**

SHT und GCS

SHT Grad?

Glasgow-Coma-Scale		
	Funktion	**GCS-Wert**
Augen öffnen	spontan	4
	auf Ansprechen	3
	auf Schmerzreiz	2
	keine Reaktion	1
verbale Reaktion	orientiert	5
	verwirrt	4
	inadäquate Antwort	3
	unverständliche Laute	2
	keine Reaktion	1
motorische Reaktion	befolgt Aufforderung	6
	gezielte Abwehr	5
	Massenbewegungen	4
	Beugesynergismen	3
	Strecksynergismen	2
	keine Reaktion	1

SHT 1:
GCS13-15 (comotio cerebri)

- keine dauerhafte Schädigung der Hirnstruktur
- Symptome:
  - Bewusstlosigkeit → sek.-min.
  - Benommenheit
  - motorische Verlangsamung
  - kurze antero-/ retrograde Amnesie
  - Übelkeit, Erbrechen
  - Schwindel,Kopfschmerzen, Sehstörungen

SHT und GCS

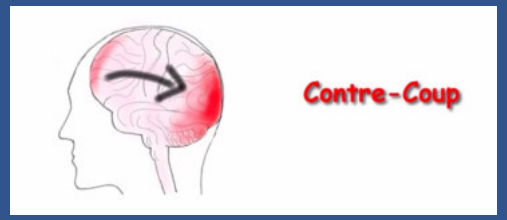
SHT Grad?

Glasgow-Coma-Scale		
	Funktion	**GCS-Wert**
Augen öffnen	spontan	4
	auf Ansprechen	3
	auf Schmerzreiz	2
	keine Reaktion	1
verbale Reaktion	orientiert	5
	verwirrt	4
	inadäquate Antwort	3
	unverständliche Laute	2
	keine Reaktion	1
motorische Reaktion	befolgt Aufforderung	6
	gezielte Abwehr	5
	Massenbewegungen	4
	Beugesynergismen	3
	Strecksynergismen	2
	keine Reaktion	1

SHT 2:

GCS 9 - 12 (contusio cerebri)

- offene/gedeckte Schädigung der Hirnsubstanz



- Symptome:
  - Bewusstlosigkeit → **> 15min**
  - Benommenheit
  - motorische Verlangsamung
  - kurze antero-/ retrograde Amnesie
  - Übelkeit, Erbrechen
  - Schwindel,Kopfschmerzen, Sehstörungen

SHT und GCS

SHT Grad?

Glasgow-Coma-Scale		
	Funktion	**GCS-Wert**
Augen öffnen	spontan	4
	auf Ansprechen	3
	auf Schmerzreiz	2
	keine Reaktion	1
verbale Reaktion	orientiert	5
	verwirrt	4
	inadäquate Antwort	3
	unverständliche Laute	2
	keine Reaktion	1
motorische Reaktion	befolgt Aufforderung	6
	gezielte Abwehr	5
	Massenbewegungen	4
	Beugesynergismen	3
	Strecksynergismen	2
	keine Reaktion	1

SHT 3:

GCS 3 - 8 (compressio cerebri)

- offene/gedeckte Schädigung der Hirnsubstanz
- intracranielle Drucksteigerung

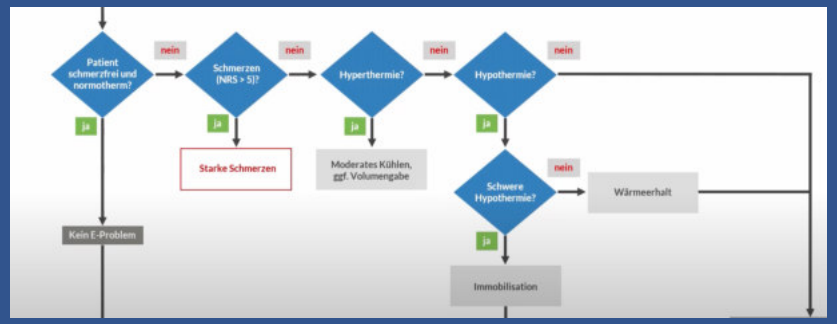
- Symptome:
  - Bewusstlosigkeit → **Tage bis Wochen**
  - Benommenheit
  - motorische Verlangsamung
  - kurze antero-/ retrograde Amnesie
  - Übelkeit, Erbrechen
  - Schwindel, Kopfschmerzen, Sehstörungen

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

<u>Anzeichen für ein E-Problem im Ersteindruck:</u>

- **Hypothermie**
- Hyperthermie
- Starke Schmerzen
- Info aus Anamnese und erweiterte Maßnahmen
  - Antikoagulation?

E



SHT-Fall: „Und wo bin ich ?“

nach cABC –STU- **DE**:

→Blutung minimal

→kein A und B Problem,

→kein C Problem,

→ **D-Problem:** bewußtlos, Hämatom temporal re
Hemiparese re

GCS = 8

Glasgow-Coma-Scale		
	Funktion	**GCS-Wert**
Augen öffnen	spontan	4
	auf Ansprechen	3
	auf Schmerzreiz	2
	keine Reaktion	1
verbale Reaktion	orientiert	5
	verwirrt	4
	inadäquate Antwort	3
	unverständliche Laute	2
	keine Reaktion	1
motorische Reaktion	befolgt Aufforderung	6
	gezielte Abwehr	5
	Massenbewegungen	4
	Beugesynergismen	3
	Strecksynergismen	2
	keine Reaktion	1

Notfalldiagnose:

SHT III bei
V.a. Schädelfraktur temporal links
mit Subduraler Blutung
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix
(KHK mit 2fach STENT)

Zielkrankenhaus: NCH/Klinik → **HS nachfordern**

SHT-FALL: „Und wo bin ich ?“

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

- 2x graue Leitungen mit 1x Eloiso 500ml (vorgewärmt)
  - RRsys Ziel ≥ 120mmHg
- 1g Cyklokaparon direkt i.v.
- RSI-Intubation: F:K:E = 3:2:1, Präoxygenierung
- Maschinelles Beatmung mit Kapno (etCO2= 35-40 mmHg)
  - Normoventilation
  - Normoxie
- Umlagerung auf Vakuum mit 30Grad OK-Hochlagerung, Aludecke, warme Decke

<u>im Monitoring:</u>

RR 120/65mmHg; KFZ=2; SO2=95%, RF 15/min, EKG : SR 85/min; BZ 160mg%

Notfalldiagnose:

SHT III bei
V.a. Subduraler Blutung mit
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix (KHK mit 2fach STENT)

GCS = 8

Zielkrankenhaus: NCH/ Klinik

SHT: 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
- ☞ 2mg/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

SHT-FALL: „Scoring ?“

GCS = 8

ISS = 16 + 4+ 4 = 24
Traumascore = 11
RTS = 5,2
NACA = 5

AIS: Schädel/Hals = 4
Gesicht = 2
Thorax = 0
Abdomen = 0
Extremitäten = 0
Haut = 2

Wichtigstes Scoring:
„kritische“ Transportpriorität

Notfalldiagnose:

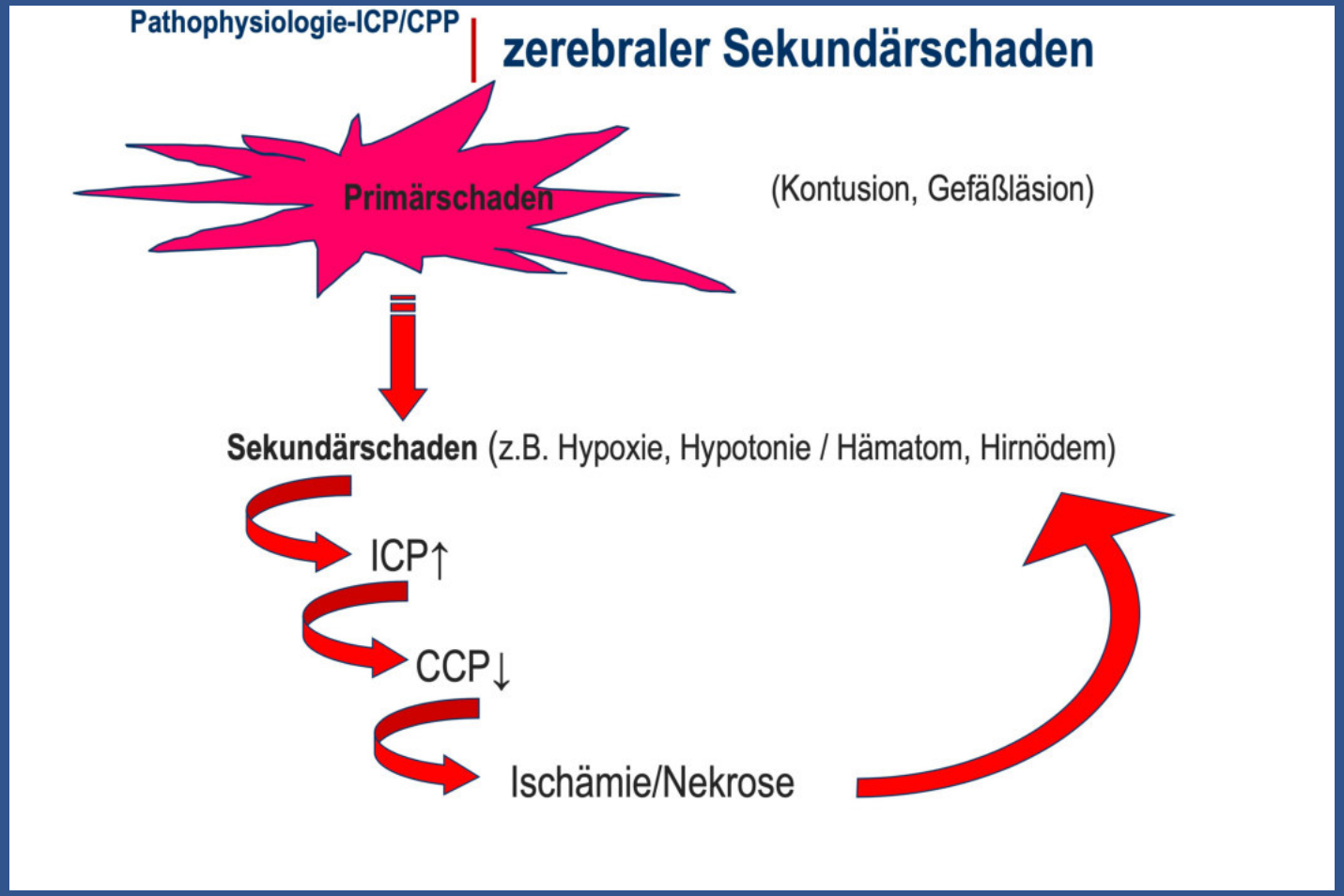
SHT III bei
V.a. Subduraler Blutung mit
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix
(KHK mit 2fach STENT)

GCS = 8

Zielkrankenhaus: NCH/ Klinik

SHT-FALL: „Spätfolgen verhindern ?“



Notfalldiagnose:

SHT III bei
V.a. Subduraler Blutung mit
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix
(KHK mit 2fach STENT)

GCS = 8

Zielkrankenhaus: NCH/ Klinik

→ Normoxie
→ Normokapnie
→ Normotension
→ Entlastung des Hämatoms

SHT-FALL: „Spätfolgen verhindern ?“

SHT und Hypoxie:
durch
→ Insuffiziente Spontanatmung (Atemzentrum gelähmt)
→ bei ausreichender Spontanatmung ist eine Aspiration jederzeit möglich:
→ Brechzentrumaktivierung
→ Gestörte Schutzreflexe durch Hirnverletzung

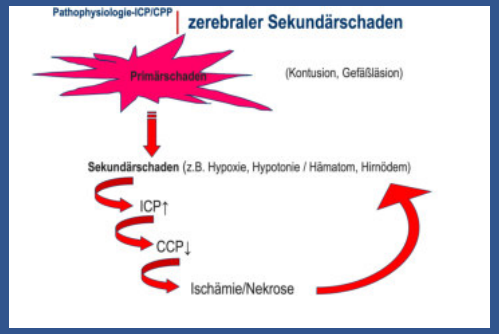
Notfalldiagnose:

SHT III bei
V.a. Subduraler Blutung mit
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix
(KHK mit 2fach STENT)

GCS = 8

Zielkrankenhaus: NCH/ Klinik



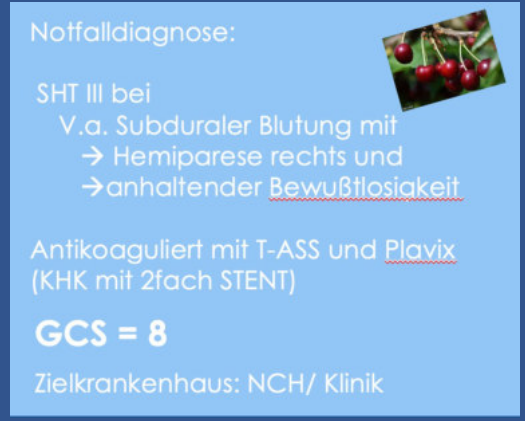
Therapie:
→ Intubation
Beatmungsregime:
→ Normoxie
→ Normokapnie

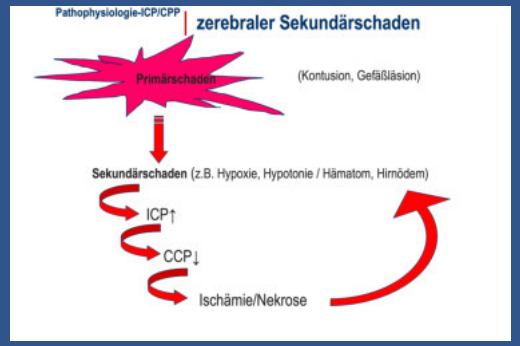
SHT-FALL: „Spätfolgen verhindern ?“

SHT und Blutdruck:

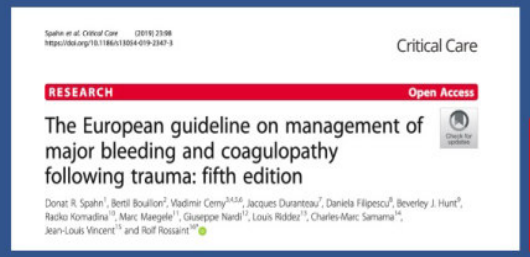
CBF und CCP hängt vom MAP und ICP ab!

Therapie:
→ Infusion mit Eloiso 500ml
Volumenregime:
→ Normotension (RRsys ≥ 120mg)





SHT: Normotension


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

Critical Care

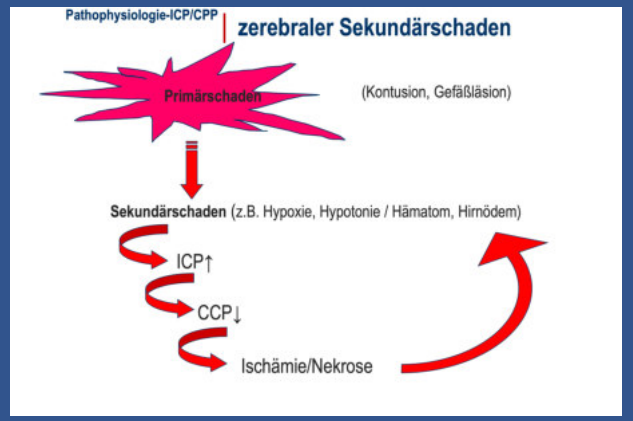
RESEARCH Open Access

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



SHT-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			

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

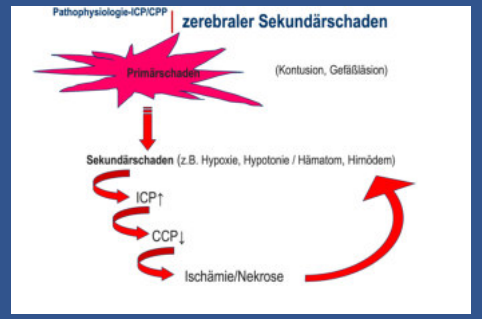
Notfalldiagnose:

SHT III bei
V.a. Subduraler Blutung mit
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix
(KHK mit 2fach STENT)

GCS = 8

Zielkrankenhaus: NCH/ Klinik



SHT-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

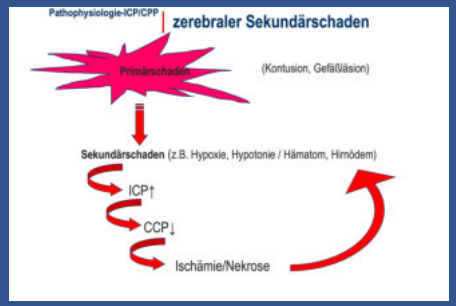
Notfalldiagnose:

SHT III bei
V.a. Subduraler Blutung mit
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix
(KHK mit 2fach STENT)

GCS = 8

Zielkrankenhaus: NCH/ Klinik



SHT-FALL: Notfallnarkose

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

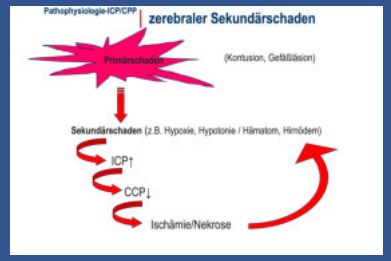
Notfalldiagnose:

SHT III bei
V.a. Subduraler Blutung mit
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix
(KHK mit 2fach STENT)

GCS = 8

Zielkrankenhaus: NCH/ Klinik



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				

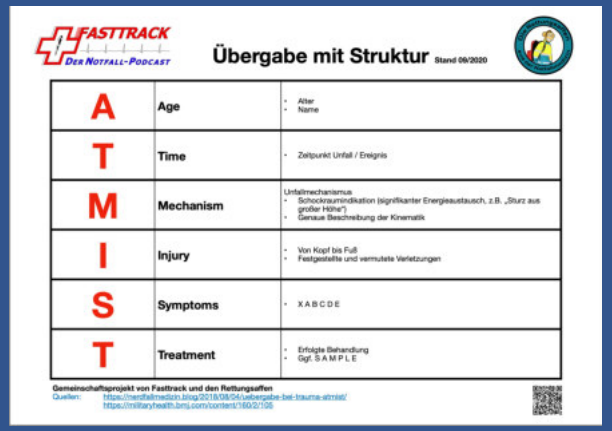
* zur Aufrechterhaltung: 2 mg/kg KG/h oder 0.5 mg/kg KG alle 15 min.
Die Werte sind die vom Hersteller empfohlenen. Die Dosierung in den Klammern entsprechen den Erfahrungen aus der Praxis und werden von den Experten als Dosisbereiche jenseits der Herstellerangaben empfohlen.

SHT-FALL: „Und wie geht's weiter ?"

Übergabe :

→ Narkoseaufrechterhaltung mit
- Midazolam 5mg und
- Fentanyl 0,1mg und
- Esmeron 20mg bei „Pressattacken

→ an den HS mit AT-MIST, ISOBAR



FASTTRACK – Der Notfall-Podcast

Übergabe mit Struktur Stand 09/2020

A	Age	• Alter • Name
T	Time	• Zeitpunkt Unfall / Ereignis
M	Mechanism	Unfallmechanismus • Schockraumindikation (signifikanter Energieaustausch, z.B. „Sturz aus großer Höhe") • Genaue Beschreibung der Kinematik
I	Injury	• Von Kopf bis Fuß • Festgestellte und vermutete Verletzungen
S	Symptoms	• X A B C D E
T	Treatment	• Erfolgte Behandlung • Ggf. S A M P L E

Gemeinschaftsprojekt von Fasttrack und den Rettungsäffen

Quellen: https://nerdfallmedizin.blog/2018/08/04/uebergabe-bei-trauma-atmist/
https://militaryhealth.bmj.com/content/160/2/106

FASTTRACK – Der Notfall-Podcast

Übergabe mit Struktur Stand 09/2020

I	Identifikation	• Name • Alter
S	Situation	• Situation am Einsatzort • Einsatzgrund
O	Observationen	• Vitalfunktionen • A B C D E • O P Q R S T • B E F A S T • Fokussierte / orientierte Untersuchung
B	Background	• S A M P L E R (S) • Angehörige • Behandelnde Ärzte
A	Aufgaben	• Telefonische Anmeldung: Zeitpunkt Ankunft • Übergabe: Anstehende Maßnahmen / Aktionen
R	Rückfragen	• „Read back" (Wiederholung) • Rückfragen

Gemeinschaftsprojekt von Fasttrack und den Rettungsäffen

Quellen: https://www.safetyandquality.gov.au/sites/default/files/migrated/ISBAR-PSPR.pdf
https://link.springer.com/article/10.1007/s10049-019-0599-8

Notfalldiagnose:

SHT III bei
V.a. Subduraler Blutung mit
→ Hemiparese rechts und
→anhaltender Bewußtlosigkeit

Antikoaguliert mit T-ASS und Plavix
(KHK mit 2fach STENT)

GCS = 8

Zielkrankenhaus: NCH/ Klinik

SHT: 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

SHT: S3 Leitlinien

Neurologische Untersuchung

Schlüsselempfehlung:

1.46	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR A	Die wiederholte Erfassung und Dokumentation von Bewusstseinslage, Pupillenfunktion und Glasgow Coma Scale soll erfolgen.	

Für klinische Befunde findet sich in der Literatur eine prognostische Aussagekraft lediglich für das Vorliegen **weiter, lichtstarrer Pupillen** und **einer Verschlechterung des GCS- Wertes**, die beide mit einem schlechten Behandlungsergebnis korrelieren.

Liegt **keine** Bewusstlosigkeit vor, sind zusätzlich Orientierung, Hirnnervenfunktion, Koordination und Sprachfunktion zu erfassen.

SHT: S3 Leitlinien

Neurologische Untersuchung

Schlüsselempfehlung:

1.46	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR A	Die wiederholte Erfassung und Dokumentation von Bewusstseinslage, Pupillenfunktion und Glasgow Coma Scale soll erfolgen.	

Die neurologischen Befunde, mit Uhrzeit in der Akte dokumentiert,

- sind entscheidend für den Ablauf der weiteren Behandlung.
- Kurzfristige Kontrollen des neurologischen Befundes zur Erkennung einer Verschlechterung sind unbedingt durchzuführen

Polytrauma und SHT: 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 ev auch unter GCS=6, aber Dynamik beobachten

Polytrauma und SHT: 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 und SHT: 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 und SHT: 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.**	

SHT: S3 Leitlinien

Vitalfunktionen

Schlüsselempfehlungen:

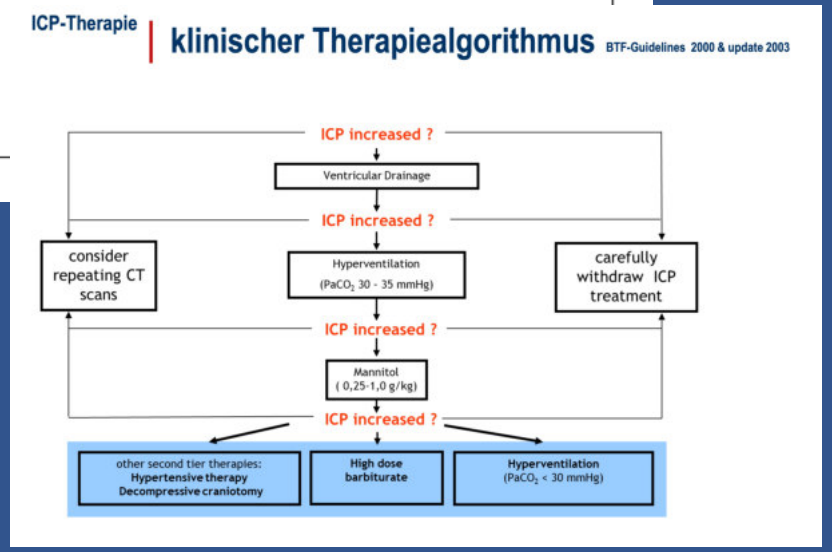
1.44	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR B	Beim Erwachsenen sollte eine arterielle Normotension mit einem systolischen Blutdruck nicht unter 90 mmHg (altersadaptiert bei Kindern) angestrebt werden.	
1.45	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR B	Eine arterielle Sauerstoffsättigung unter 90% sollte vermieden werden.	

SHT: S3 Leitlinien

Therapie bei Verdacht auf stark erhöhten intrakraniellen Druck

Schlüsselempfehlung:

1.48	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR 0	Bei Verdacht auf stark erhöhten intrakraniellen Druck, insbesondere bei Zeichen der transtentoriellen Herniation (Pupillenerweiterung, Strecksynergismen, Streckreaktion auf Schmerzreiz, progrediente Bewusstseinstrübung), können die folgenden Maßnahmen angewandt werden: • Hyperventilation • Hypertone Kochsalzlösung • Mannitol	



SHT: S3 Leitlinien

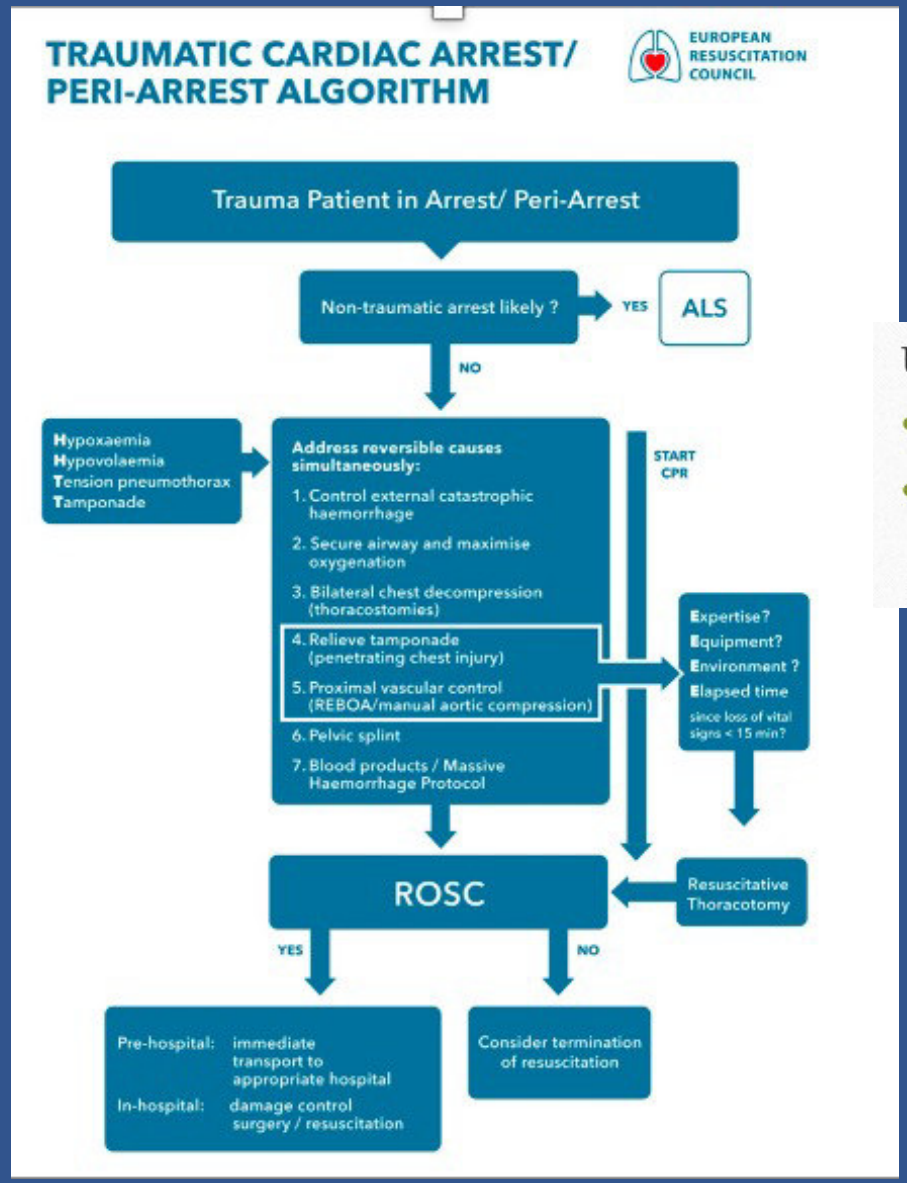
Hirnprotektive Therapie

Schlüsselempfehlung:

1.47	Empfehlung	2011
GoR A	Auf die Gabe von Glukokortikoiden soll verzichtet werden.	

SHT: 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.

SHT: Take Home

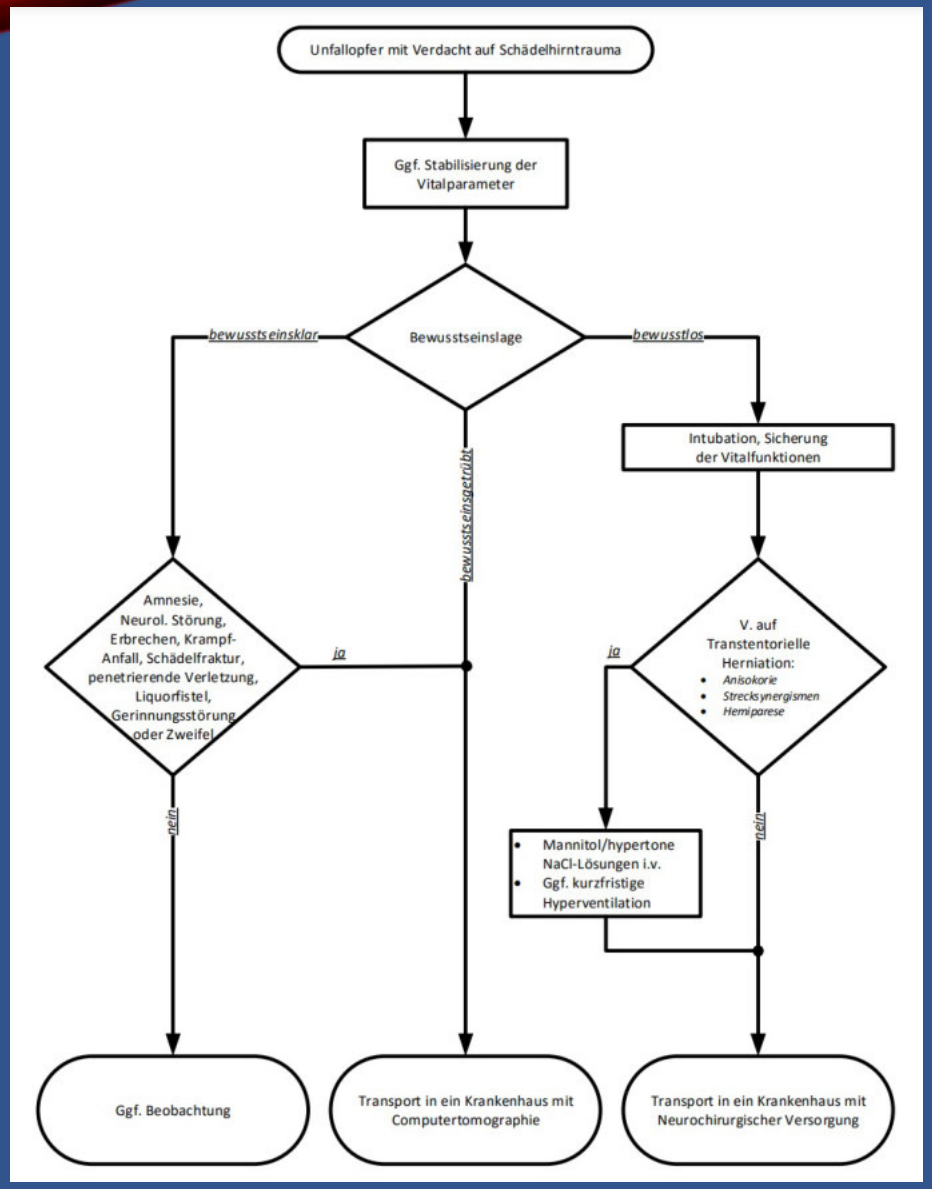
Präklinisches Versorgungsziel:

Minimierung des Sekundärschadens

durch:

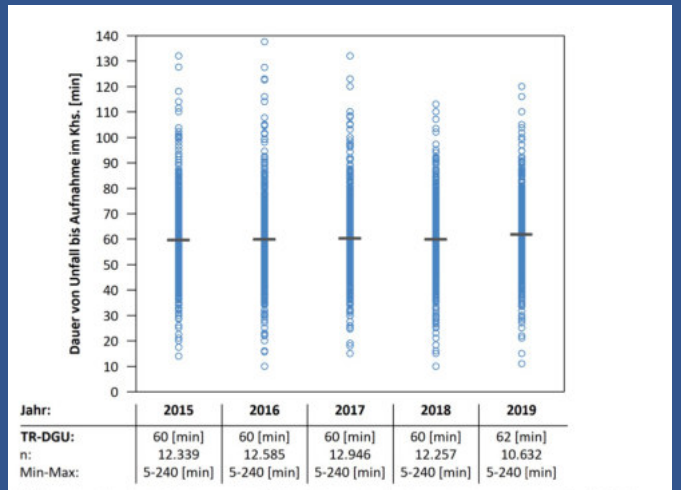
- Schnelles Erkennen aller bedrohlichen Verletzungen ...
  Handlungsrelevante Informationen
- Setzen der richtigen Prioritäten in der Therapie ... *Treat first what kills first*
- Keinen zusätzlichen Schaden hinzufügen ... *Do no further harm*
- Zeitverluste realisieren ... *Time !*

SHT: Take Home



POLYTRAUMA UND SHT: 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 und SHT: Take Home

„Präklinische Versorgung und Scoring“

- cABC-D-E Erstuntersuchung
- GCS und SHT Gradeinteilung, Naca….sinnvoll
- Übergabe Score: AT-MIST , ISOBAR empfehlenswert