

Intrahospitales Polytrauma-Management

11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Günther Sumann
Anästhesie und Intensivmedizin



Kardinal Schwarzenberg
Klinikum

© G. Sumann, 2025

1

Intrahospitales Polytrauma-Management

11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

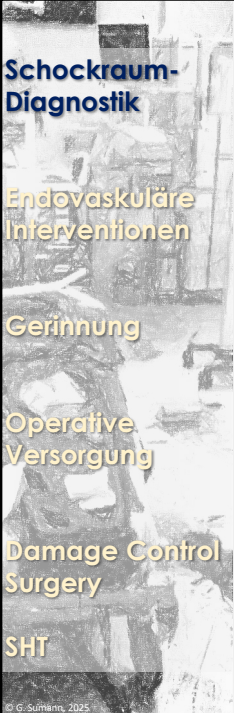


- Schockraum-Diagnostik
- Endovaskuläre Interventionen
- Gerinnung
- Operative Versorgung
- Damage Control Surgery
- SHT

Kein COI

© G. Sumann, 2025

2



Schockraum-Diagnostik

Endovaskuläre Interventionen

Gerinnung

Operative Versorgung

Damage Control Surgery

SHT

© G. Sumartz, 2025

11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum

Strukturierter Schockraumalgorithmus


entscheidend für Polytrauma-Management

Ziel:

- schnelles **Management akuter Vitalgefährdung**
 - akute Ateminsuffizienz
 - Kreislaufchock
 - Massivblutung
- rasche und umfassende **Diagnostik**

3

3



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Rutschbobunfall

01:30 in der Nacht, Jänner 2025

♂ 24a, stark alkoholisiert,
Über Piste gerutscht und gegen Mauer geprallt
richtet sich selbst auf, Thoraxschmerzen, keine respiratorischen Probleme,
wird mit Rettung in **Unfallambulanz** gebracht

02:23 Thorax-Röntgen und CCT


02:50 CT Hals und Thorax

- Offene Frontobasale # re
- Ausgeprägter Pneumocephalus
- Rippen # 8-12 re, Hämatothorax, geringe Lungencontusion

Pat. ad IMCU zur Überwachung

4

4



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Rutschbobunfall

01:30 in der Nacht, Jänner 2025


IMCU: Pat bleibt vital stabil

09:25 Routine-CCT-Ko


Während und nach Umlagerung
zunehmende Schmerzen im Abdomen und Beckenbereich

10:00 CT Abdomen und Becken

Polytrauma:
Offene Frontobasale # re
Ausgeprägter Pneumocephalus
Rippen # 8-12 re, Hämatothorax, geringe
Lungencontusion
Zentrale Leberlazeration
Acetabulum # bds.
Beckenring # (Sacrum, beide Schambeinäste)



5



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum

SR-Phase I


Schnelle Übersicht - Basisdiagnostik:

- Klinische Ganzkörperuntersuchung
- Notfallsonographie (eFAST, FATE)
- Thorax-Röntgen (bei respirator. Instabilität)
- keine** konventionellen Röntgenaufnahmen

INSTABIL ⇔ Akutintervention, OP

e.g. Airway, Bülaudrainage, Pericardpunktion,
Laparotomie, REBOA, ...

6



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum

SR-Phase I


Schnelle Übersicht - Basisdiagnostik:
Klinische Ganzkörperuntersuchung
Notfallsonographie (eFAST, FATE)
Thorax-Röntgen (bei respirator. Instabilität)
keine konventionellen Röntgenaufnahmen

STABILisierbar ⇒ **Ganzkörper-CT**

Huber-Wagner S et al. Lancet 2009; 373: 1455–61.
Rieger et al. J Trauma 2009; 66(3):648-657

7

7



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum

SR-Phase I


Schnelle Übersicht - Basisdiagnostik:
Klinische Ganzkörperuntersuchung
Notfallsonographie (eFAST, FATE)
Thorax-Röntgen (bei respirator. Instabilität)
keine konventionellen Röntgenaufnahmen

STABILisierbar ⇒ **Ganzkörper-CT**

Interdisziplinäre SR-Konferenz:
Befundbesprechung,
Behandlungspfad und Prioritäten festlegen

8

8



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum

Ganzkörper-CT-Protokoll („Traumaspirale“) mit Kontrastmittel, Scheitel bis Beckenboden


S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung 2022 – AWMF Register-Nr.: 187-023
Treskes K, et al. European journal of trauma and emergency surgery. 2017;43(1):35-42.

Indikation:

- Störung der Vitalparameter (Kreislauf, Atmung, Bewusstsein, Neurologie)
- **Unfallmechanismus, Rasanztrauma**
(Sturz >4 m; Einklemmung Thorax/Abdomen)
- pathologischem Untersuchungsbefund/Bildgebungsbefund von Thorax / Abdomen / Becken / Wirbelsäule
- Fraktur von mindestens 2 langen Röhrenknochen

9

9



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum

Ganzkörper-CT-Protokoll („Traumaspirale“) mit Kontrastmittel, Scheitel bis Beckenboden

S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung 2022 – AWMF Register-Nr.: 187-023

- Beschleunigung der SR-Abklärung Rieger et al. J Trauma. 2009;66(3):648-657
- verbessert Survival Huber-Wagner S, et al. PLoS one. 2013;8(7)
Chidambaram et al. Injury. 2017;48(8):1784-1793
- Diagnostik von Blutungen und Gefäßverletzungen Treskes et al. World J Surg. 2019;43(2):490-6
- Bei wachen, asymptomatischen Pat. nach Rasanztrauma nicht notwendig Linder et al. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016(27):24:7

Cave: Asymptomatisch?

10

10



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Kollisionsschiunfall, März 2025


♀ 40a, initial bewusstlos, GCS 13
Commotio cerebri
Mittelgesichts #, Mandibula #, Zähne #
Offene Unterschenkel #
Thoraxprellung

Schockraumprotokoll, Ganzkörper-CT

aufgrund Verletzungsmechanismus

11

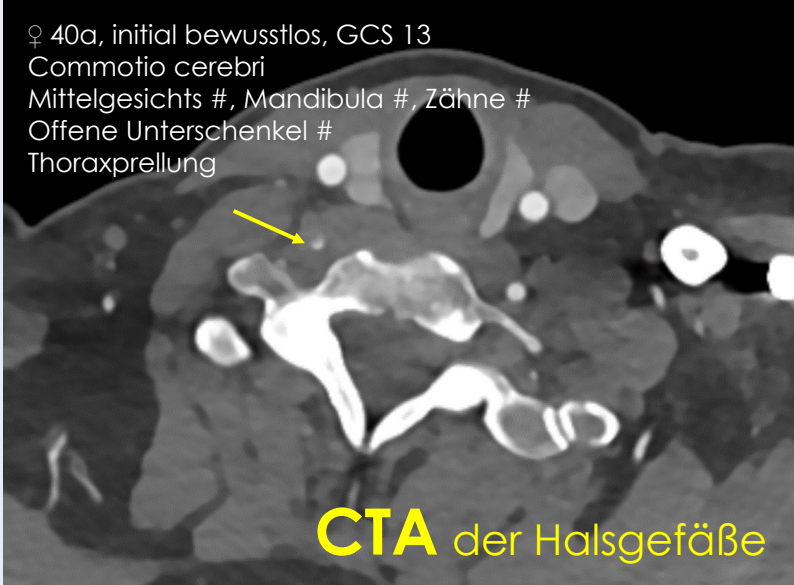
11



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Kollisionsschiunfall, März 2025


♀ 40a, initial bewusstlos, GCS 13
Commotio cerebri
Mittelgesichts #, Mandibula #, Zähne #
Offene Unterschenkel #
Thoraxprellung



CTA der Halsgefäße

12

12



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum

Ganzkörper-CT mit CTA der Halsgefäße

Ausschluss von
Carotis- und Vertebralis-Verletzungen


Bei Rasanztrauma auch asymptomatisch/ohne Begleitverl.
BCVI (Blunt CerebroVascular Injuries) ca. 0,6-2% Langner et al. Am J Neuroradiol 2008;29(10):1902-1907
Mutze et al. Radiology. 2005 Dec;237(3):884-92
Wick et al. Arch Orthop Trauma Surg 2010 Oct;130(10):1269-74

Polytrauma mit craniofazialen Frakturen
4x mehr BCVI Varjonen EA et al. J Oral Maxillofac Surg. 2018 Jul;76(7):1509

BCVI ... Risiko für Ischämischen Stroke
Frühe Diagnose und antiithrombotische Therapie senken Risiko (0,5% vs. 21%)
Cothren CC, et al. Am J Surg. 2005;190:845-849.

13

13



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Verkehrsunfall, Dez 2024


♀ 25a, als Fußgänger von Auto erfasst
Polytrauma
SHT, SAB, SDH bds., Ventrikeleinblutung
Thoraxtrauma
Becken
Femur, Humerus, Unterarm

Schockraumprotokoll, Ganzkörper-CT mit CTA der Halsgefäße

aufgrund Verletzungsmechanismus

14

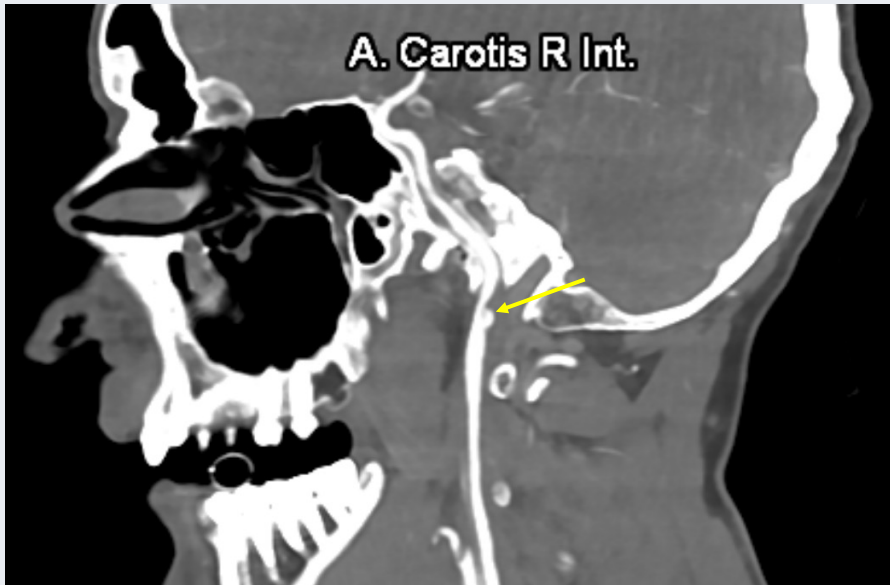
14




Verkehrsunfall, Dez 2024

11. anästhesie forum
ordensklinikum linz

25.-27. April 2025, Linz



15



Schockraum/
Diagnostik

Endovaskuläre
Interventionen

Gerinnung

Operative
Versorgung

Damage Control
Surgery

SHT

Endovaskuläre Blutungskontrolle

Embolisation arterieller Blutungen parenchymatöser Organe

11. anästhesie forum
ordensklinikum linz

25.-27. April 2025, Linz

2.6.6
Empfehlungsgrad
B ↑

- nach Blutungsnachweis in CTA
- möglichst zeitnahe
(Mortalität nimmt pro Stunde Zeitverzögerung zu)
Chehab M, et al. The journal of trauma and acute care surgery. 2020;89(4):723-9.
- Bei mehreren Blutungsquellen OP erwägen
ev. schnellere Blutstillung möglich
- Bei hämorrhagischem Schock und Blutungsquelle
sofortige Prozedur zur Blutungskontrolle empfohlen (1B)
Rossaint et al. European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma. Crit Care 2023;27(1):80

16

16



Endovaskuläre Blutungskontrolle

Embolisation

beim schweren Beckentrauma

- Keine Empfehlung
aufgrund widersprüchlicher Datenlage S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung 2022 – AWMF Register-Nr.: 187-023
- Möglichst schnell Matsushima K, et al. The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2018;84(5):685-92.
DTE-time korreliert mit survival < 24h Kim H, et al. Eur J Trauma Emerg Surg 2021
- vorzugsweise **nach** Gourlay D, et al. J Trauma. 2005;59(5):1168-73; discussion 73-4.
 - Blutungsnachweis mittels CTA im initialen Schockraum-CT
 - **externer Fixierung** Moon SN, et al. Medicina (Kaunas). 2021;57(1).
Beckengurt, Beckenzwinge, ventraler Fixateur externe

REBOA + Externe Fixation

Harfouche M, et al. The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2021;90(4):659-65.

17

17



Endovaskuläre Blutungskontrolle

Embolisation

beim schweren Beckentrauma

- Keine Empfehlung
aufgrund widersprüchlicher Datenlage S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung 2022 – AWMF Register-Nr.: 187-023
- Möglichst schnell Matsushima K, et al. The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2018;84(5):685-92.
DTE-time korreliert mit survival < 24h Kim H, et al. Eur J Trauma Emerg Surg 2021
- vorzugsweise **nach** Gourlay D, et al. J Trauma. 2005;59(5):1168-73; discussion 73-4.
 - Blutungsnachweis mittels CTA im initialen Schockraum-CT
 - **externer Fixierung** Moon SN, et al. Medicina (Kaunas). 2021;57(1).
Beckengurt, Beckenzwinge, ventraler Fixateur externe

Mechanische Notfallstabilisierung des Beckens!

2.9.4
Empfehlungsgrad A ↑↑

18

18

11. anästhesie forum
ordenssklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Endovaskuläre Blutungskontrolle

TEVAR/EVAR

Thoracic Endovascular Aortic Repair

bei stumpfen Aortenverletzungen

- Geringere Mortalität
- Kürzere KH-Verweildauer

2.6.4
Empfehlungsgrad
B ↑

Tagami T, et al. Circulation Journal. 2015;79(1):55-60.
Dayama A, et al. Annals of Vascular Surgery. 2017;42:156-61.

3.1.8	Empfehlung	Geprüft 2022
Empfehlungsgrad B ↑	Bei thorakalen Aortenrupturen sollte, wenn technisch und anatomisch möglich, die Implantation einer Endostentprothese gegenüber offenen Revaskularisationsverfahren bevorzugt werden.	

S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwererletzten-Behandlung 2022 – AWMF Register-Nr.: 187-023

19

19

11. anästhesie forum
ordenssklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Endovaskuläre Blutungskontrolle

REBOA

Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta


2.6.3	Empfehlung	Modifiziert 2022
Empfehlungsgrad 0 ↔	Bei Patienten im schweren hämorrhagischen Schock aufgrund nichtkomprimierbarer Körperstammb Blutungen unterhalb des Zwerchfells, kann bis zur definitiven Blutungskontrolle eine endovaskuläre Ballonokklusion der Aorta (REBOA) durchgeführt werden.	

S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwererletzten-Behandlung 2022 – AWMF Register-Nr.: 187-023

- Keine Evidenz, zahlreiche negative Studien!
- **Überbrückung** bis zur chirurgischen Blutungskontrolle
- Hohes Risiko für ischämische Organschäden
- **Routiniertes, interdisziplinäres Team** notwendig

20

20



Schockraum-Diagnostik

Endovaskuläre Interventionen

Gerinnung

Operative Versorgung

Damage Control Surgery

SHT

**11. anästhesie forum
ordenssklinikum linz**
25.-27. April 2025, Linz

Hämorrhagischer Schock Gerinnungsmanagement

- Normothermie anstreben
- pH normalisieren
- Topische Hämostyptika
- POC-Diagnostik (ClotPro, ROTEM, PFT)
- Tranexamsäure 1g/10min + 1g/8h
- Fibrinogen-Konzentrat 3-4/6g (bei Fib < 1,5g/l)
- FFP Innerhofer et al. Lancet Haematol. 2017; Fries, Martini. BJA 2010
- TK (Ziel >50000/dl; bei SHT > 100000/dl)
- Vit-K 5-10 mg iv
- Prothrombinkomplex-Konzentrat (PCC)

Rossaint et al. European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma. Crit Care 2023;27(1):80

21

21



**11. anästhesie forum
ordenssklinikum linz**
25.-27. April 2025, Linz

Antikoagulantien Gerinnungsmanagement

Direkte Xa-Inhibitoren (Apixaban, Rivaroxaban, Edoxaban)
Plasmaspiegelbestimmung, aXa-Bestimmung
Andexanet alfa, Hämoadsorptionsfilter Tripathi R, et al. Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother. 2022 Dec 2;8(8):847-856.
PCC 25-50 U/kg

Dabigatran (Thrombin-Inhibitor)
Plasmaspiegelbestimmung, TT-Messung
Idarucizumab 5g iv

Vit-K-Antagonisten (Cumarine)
Vit-K 5-10 mg iv und PCC 25-50 U/kg

Plättchenhemmer:
TK, kontrovers (nicht empfohlen)
Desmopressin 30 µg/Kl (nicht empfohlen)

Rossaint et al. European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma. Crit Care 2023;27(1):80

22

22

11. anästhesie forum
ordenssklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum-Diagnostik

Endovaskuläre Interventionen

Gerinnung

Operative Versorgung

Damage Control Surgery

SHT

Operative Versorgung

Primäre OP-Phase

- **SHT** – Dekompression, ICP-Sonde
- Schwere **Thorax**verletzungen
- Blutende **abdominelle** Organverletzungen
 - Blutungskontrolle
 - Kontaminationskontrolle

Damage Control Surgery

- Blutungskontrolle
- Kontaminationskontrolle
- ev. Packing
- temporärer BD-Verschluss
- externe Fixierungen

23

23

11. anästhesie forum
ordenssklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schockraum-Diagnostik

Endovaskuläre Interventionen

Gerinnung

Operative Versorgung

Damage Control Surgery

SHT

Damage Control Surgery

Empfohlen (1B,1C) bei

- Hämorrhagischem Schock
- aktiver Blutung
- abdominalen Gefäß/Organverletzungen
- Azidose
- Hypothermie
- Koagulopathie
- zeitaufwendigen Definitivversorgung

} („AHK-Trias“)


Definitive Chirurgische Versorgung

nur, wenn o.g. Faktoren fehlen (1C)

Rossaint et al. European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma. Crit Care 2023;27(1):80

24

24



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Orthopedic Trauma Damage Control (OTDC)

- Blutungskontrolle
- Infektionsprävention
- Revaskularisation, wenn notwendig
- Behandlung eines Kompartmentsyndroms
- Externe Fixierung

Rigal S, et al. Orthop Traumatol Surg Res. 2018 Feb;104(1S):S81-S88

bei


- Polytrauma
- kritischem Weichteiltrauma
- instabilen oder *in extremis* Patienten (CGS nach Pape)
(KL-Schock, Koagulopathie, Hypothermie, Weichteiltrauma)

Pape H-C, et al. Am J Surg 2002;183:622-9.

CGS...clinical grading system

25

25



11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Orthopedic Trauma Damage Control (OTDC)

- Blutungskontrolle
- Infektionsprävention
- Revaskularisation, wenn notwendig
- Behandlung eines Kompartmentsyndroms
- Externe Fixierung

Rigal S, et al. Orthop Traumatol Surg Res. 2018 Feb;104(1S):S81-S88

bei

- Polytrauma
- kritischem Weichteiltrauma
- instabilen oder *in extremis* Patienten (CGS nach Pape)
(KL-Schock, Koagulopathie, Hypothermie, Weichteiltrauma)

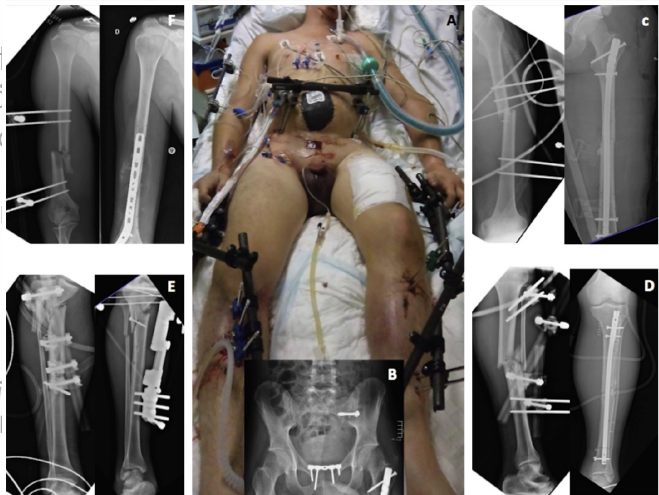


Abb: Rigal S, et al. Orthop Traumatol Surg Res. 2018 Feb;104(1S):S81-S88

26

26



Schockraum-Diagnostik

Endovaskuläre Interventionen

Gerinnung

Operative Versorgung

Damage Control Surgery

SHT

© G. Sumann, 2025

11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Schweres SHT

Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, 4th Ed. Carney N, et al. Neurosurgery. 2017 Jan 1;80(1):6-15.

Therapieziel: **Sekundäre Hirnschädigung begrenzen**

- Hirndrucktherapie, CPP > 60 mmHg
- Kreislaufstabilisierung, MAP > 80 mmHg
 - Katecholamine, optimiertes Volumenmanagement
 - erweitertes Hämodynamisches Monitoring
- Temperaturmanagement: Normothermie, Fieber vermeiden (prophylaktische Kühlung nicht etabliert)
- Oxygenierung sichern, optimierte Beatmungstherapie


Während akuter (vulnerabler) Phase nur nicht aufschiebbare, vital notwendige Operationen

Herausforderung Polytrauma mit SHT!

Individualisierte Priorisierungen

27

27



Schockraum-Diagnostik

Endovaskuläre Interventionen

Gerinnung

Operative Versorgung

Damage Control Surgery

SHT

© G. Sumann, 2025

11. anästhesie forum
ordensklinikum linz
25.-27. April 2025, Linz

Zusammenfassung

- Strukturiertes Polytrauma-Protokoll im **Schockraum**
Ganzkörper-CT mit Kontrastmittelprotokoll & CTA der Halsgefäße
- Rasche **Blutungskontrolle** durch endovaskuläre **Interventionen** oder OP
- **Gerinnungsoptimierung**
- **Damage Control** Konzept für chirurgische Versorgung
Interdisziplinäre Abstimmung
- **SHT + Polytrauma** als besondere Herausforderung

28

28



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

29