

# Göttinger Anästhesie Kolloquium 2021



## Hot oder Schrott

Aktuelle Maßnahmen der Traumaversorgung

Göttingen 26.10.2021



M. Roessler  
[m.roessler@med.uni-goettingen.de](mailto:m.roessler@med.uni-goettingen.de)

UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
GÖTTINGEN

**UMG** AINS  
Klinik für Anästhesiologie  
Anästhesie Intensivmedizin Notfallmedizin Schmerzmedizin

# Worum geht es?

- Bekanntes – neu bewertet
- Neue Maßnahmen – der heilige Gral?
- Aussagen von Empfehlungen und Leitlinien durchdringen
- cABC

# Worum geht es?

1

HWS-Stabilisierung

2

Nadeldekompression

zwei

3

Beckenschlinge

4

Volumentherapie

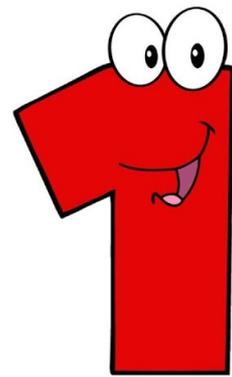
5

Tourniquet

6

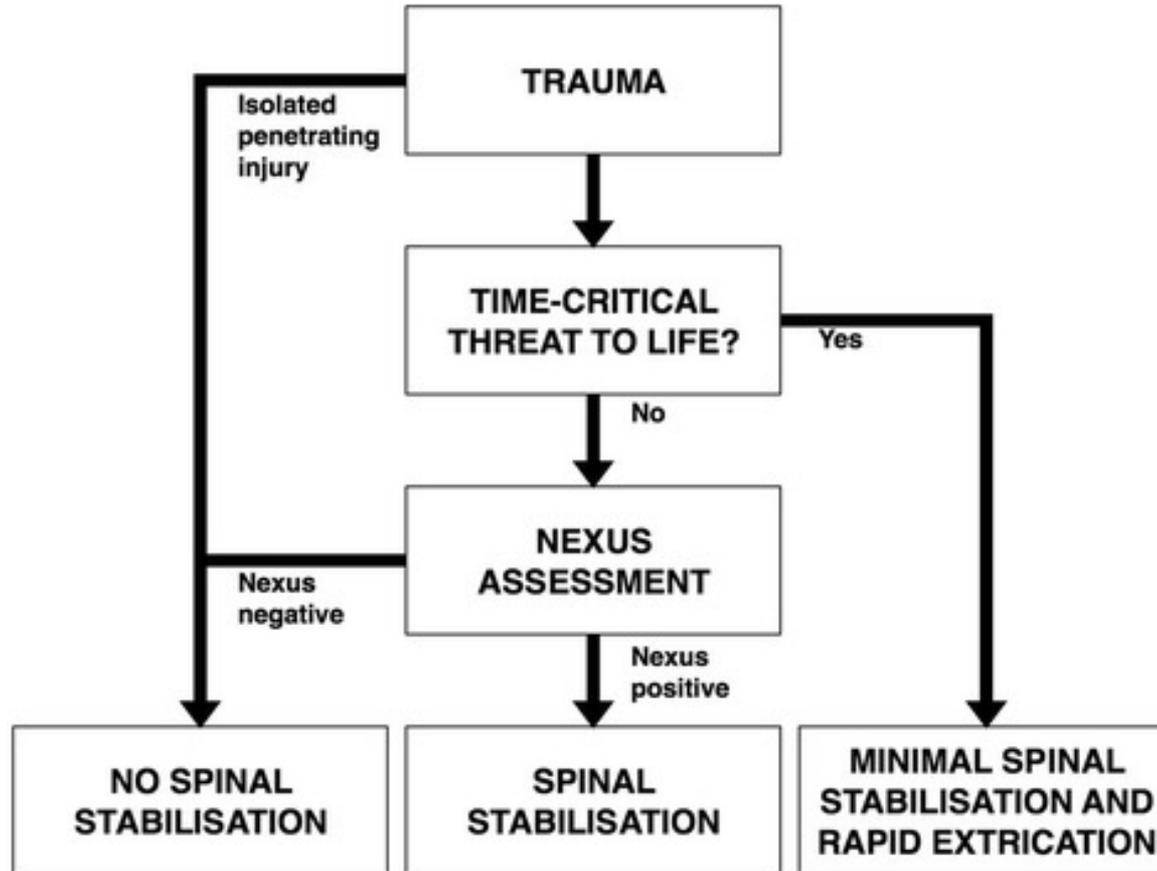
Clamshell-Thorakotomie

# HWS-Immobilisation



# HWS-Stabilisierung (NOR)

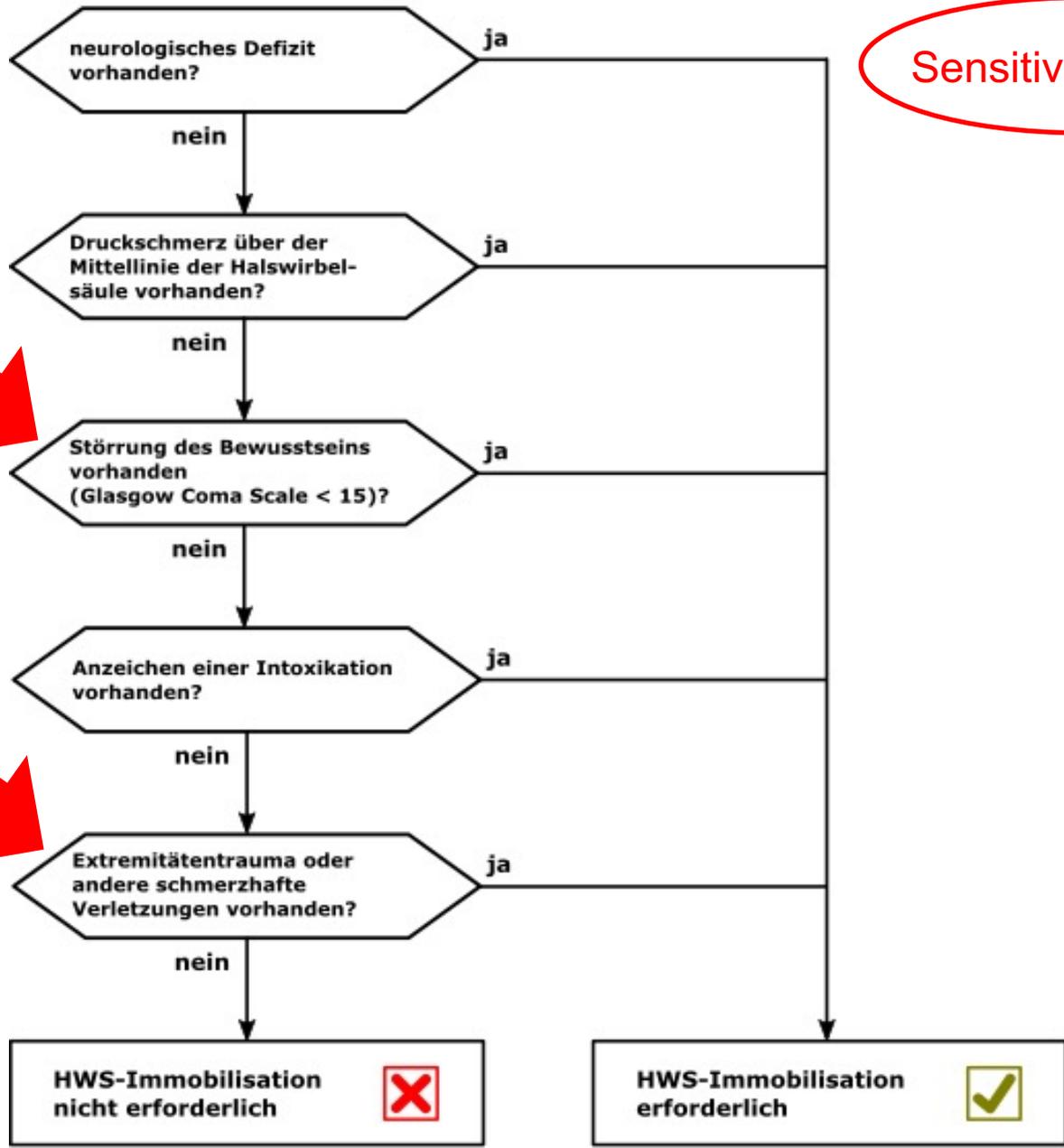
„In“ oder „Out“? – Kommt darauf an!



Kornhall et al. The Norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury. SJTREM 2017

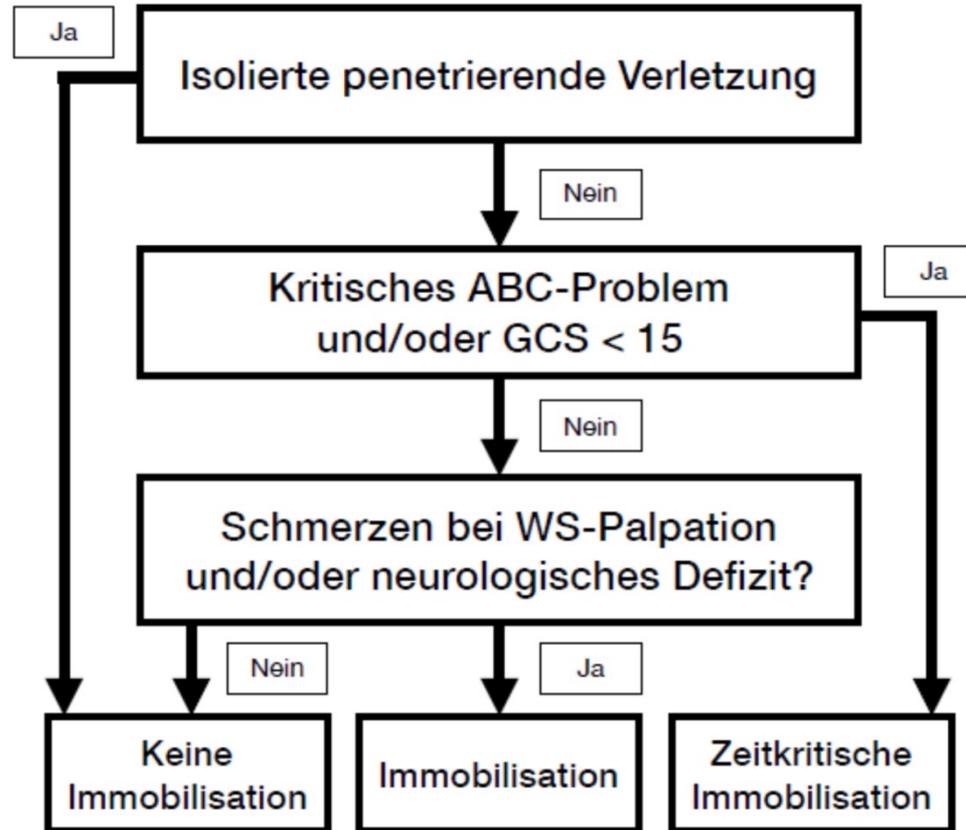
# NEXUS

Sensitivität 99,8%



# HWS-Stabilisierung (DK)

„In“ oder „Out“? – Kommt darauf an!



Maschmann et al. Algorithm for a clinical handling strategy with spinal trauma. SJTREM 2019.

# HWS-Stabilisierung

Bedeutet:

- Bei Koma, Narkose, Intubation: MILS
- Bei bewusstlosen (intubierten) Patienten:  
CAVE: ICP  $\uparrow$  wenn durch HWS-Immobilisation  
zerebralvenöser Abfluss kompromittiert
  - > keiner oder lockerer HWS-Immobilisationskragen
  - > Vakuummatratze oder Spineboard mit head blocks
- Bewusstseinsklare, wache Patienten immobilisieren  
ihre HWS unbewusst selbst
  - > HWS-Immobilisation wahrscheinlich gefahrlos  
verzichtbar

# Nadeldekompression



# B-Problem

## Indikationen zur Pleuradekompression

### Schlüsselempfehlungen:

1.37	Empfehlung	neu 2016
GoR A	<b>Der Spannungspneumothorax ist die häufigste reversible Ursache des traumatischen Herzkreislaufstillstandes und soll in der Präklinik entlastet werden.</b>	

World J Surg (2013) 37:1154–1161  
DOI 10.1007/s00268-013-1964-2



### **Trauma-related Preventable Deaths in Berlin 2010: Need to Change Prehospital Management Strategies and Trauma Management Education**

C. Kleber · M. T. Giesecke · M. Tsokos ·  
N. P. Haas · C. T. Buschmann

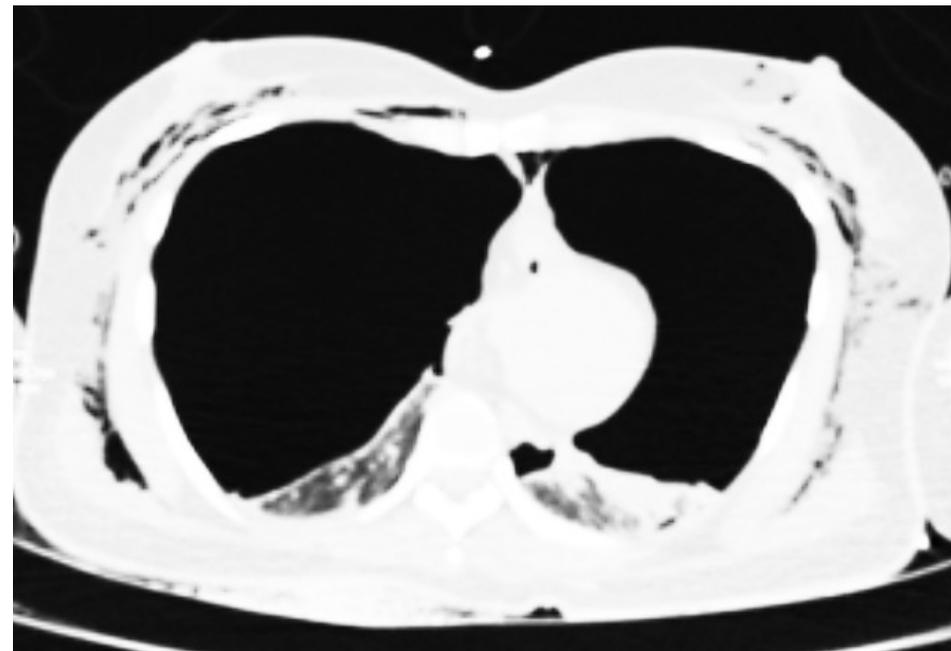
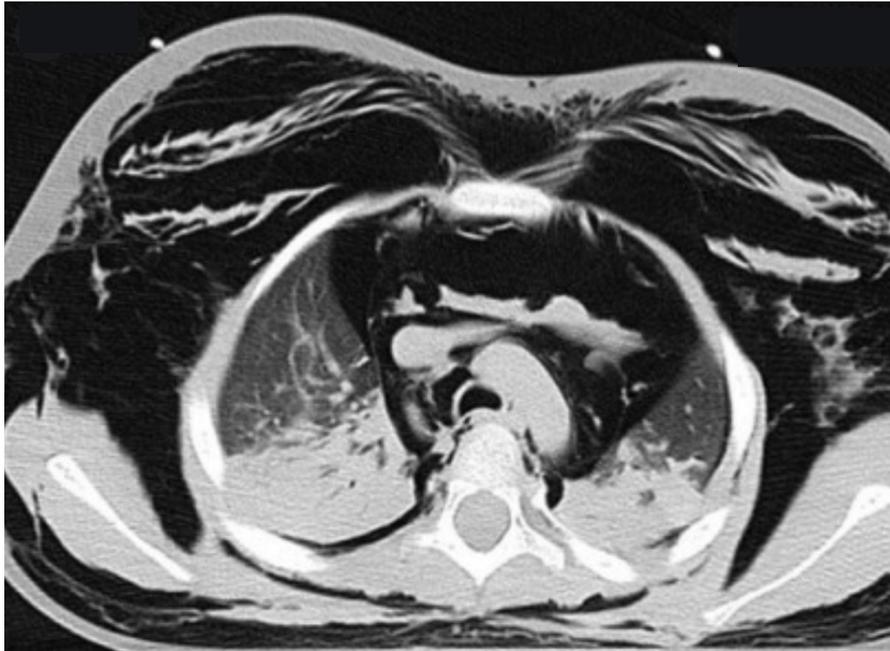
# B-Problem

World J Surg (2013) 37:1154–1161  
DOI 10.1007/s00268-013-1964-2

World Journal  
of Surgery

## Trauma-related Preventable Deaths in Berlin 2010: Need to Change Prehospital Management Strategies and Trauma Management Education

C. Kleber · M. T. Giesecke · M. Tsokos ·  
N. P. Haas · C. T. Buschmann

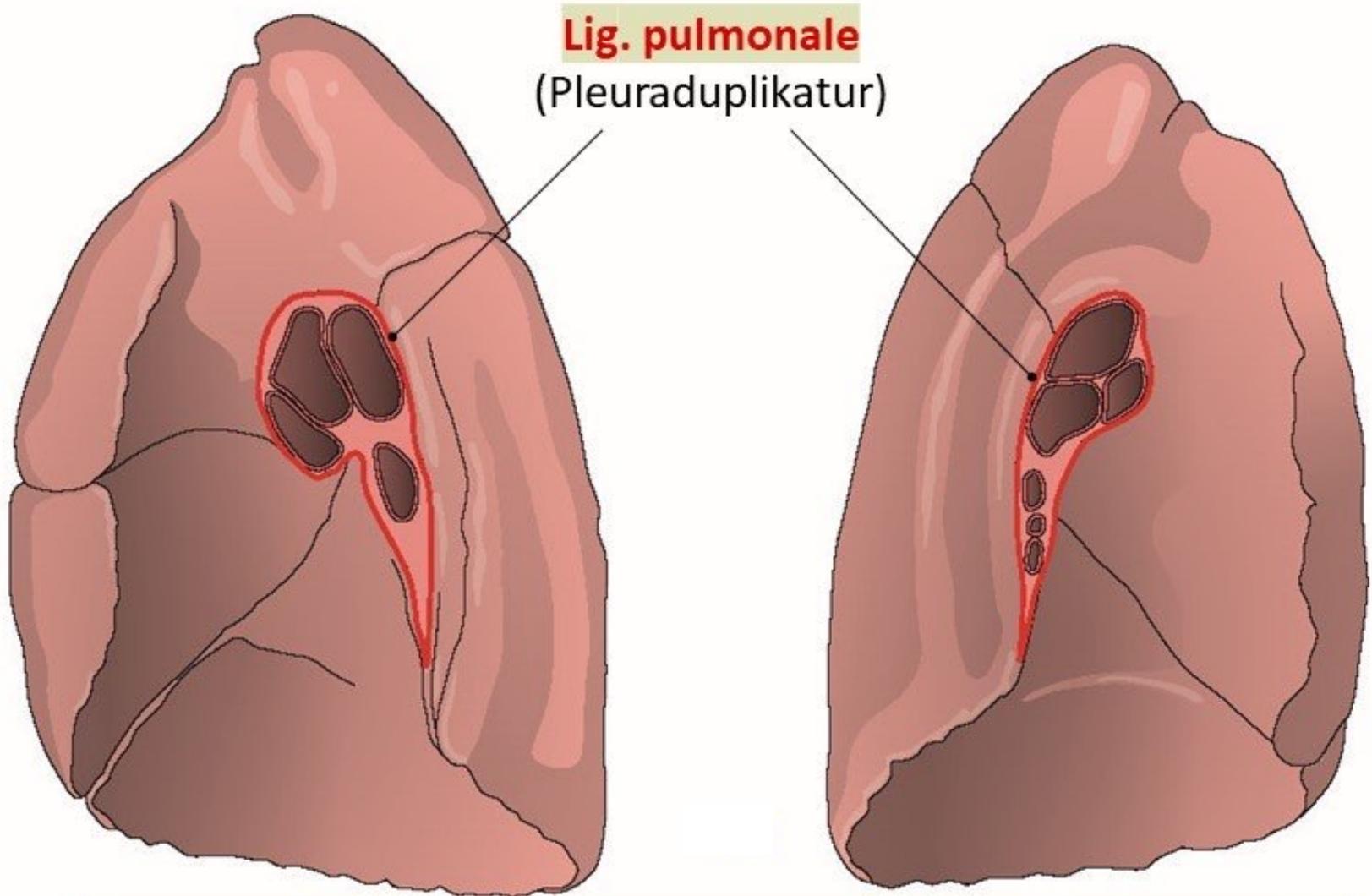


# Pneumothorax

## Pathophysiologie

- häufig:
  - Intrathorakale Druckerhöhung
  - Einriss am Übergang Pleura visceralis / parietalis (Lungenhilus / Lig. pulmonale)

# Atmung – Beatmung



# Pneumothorax

## Pathophysiologie

- häufig:
  - Intrathorakale Druckerhöhung
  - Einriss am Übergang Pleura visceralis / parietalis (Lungenhilus / Lig. pulmonale)
    - > Luft entweicht in Pleuraspalt
    - > im Röntgen-Thorax / CT-Thorax Mantelpneumonie
    - > Thoraxdrainage:
      - Luft entweicht einmalig, keine Fistel

# Pneumothorax

## Nadeldekompression

### REVIEW

Tension pneumothorax—time for a re-think?

S Leigh-Smith, T Harris

*Emerg Med J* 2005;22:8–16.

### Box 8 Morbidity associated with needle decompression<sup>18 94 102 104 105</sup>

- Unnecessary pain/discomfort for the patient
  - if procedure was not required
- Pneumothorax
  - with potential to tension later—especially if ventilated
- Cardiac tamponade
- Life threatening haemorrhage
- Loculated intrapleural haematoma
- Atelectasis
- Pneumonia

# Pneumothorax

- V. a. Spannungspneumothorax
  - > Nadeldekompression
  - > es entweicht „zischend“ Luft



# Pneumothorax

- V. a. Spannungspneumothorax
  - > Nadeldekompression
  - > es entweicht keine Luft



# Pneumothorax

- V. a. Spannungspneumothorax
  - > Nadeldekompression
    - > es kommt Blut (ggf. jetzt auch aus dem Tubus)

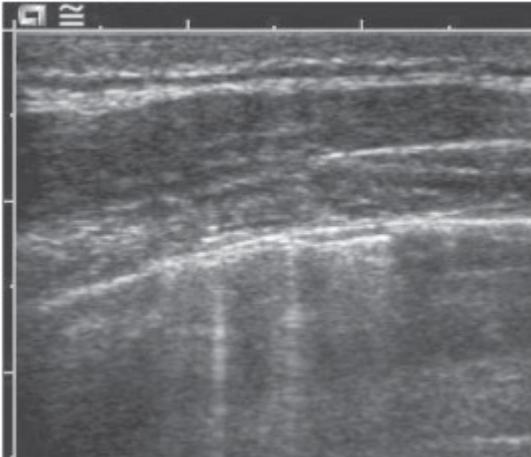


# Pneumothorax

## **Nicht ausgeschlossen, was tun?**

- Auskultation & Perkussion
  - CAVE abgeschwächtes AG auch bei Lungenkontusion, Hämatothorax
- Bei Beatmung
  - Beatmungsdruck ständig beobachten (daher volumenkontrolliert)  
wenn  $p_{max}$  steigt > Reevaluation
- Sonographie

# Pneumothorax



Schallkopf

*Bat sign*



Thoraxwand  
Rippen  
Pleuralinie  
dorsale  
Schall-  
auslöschung



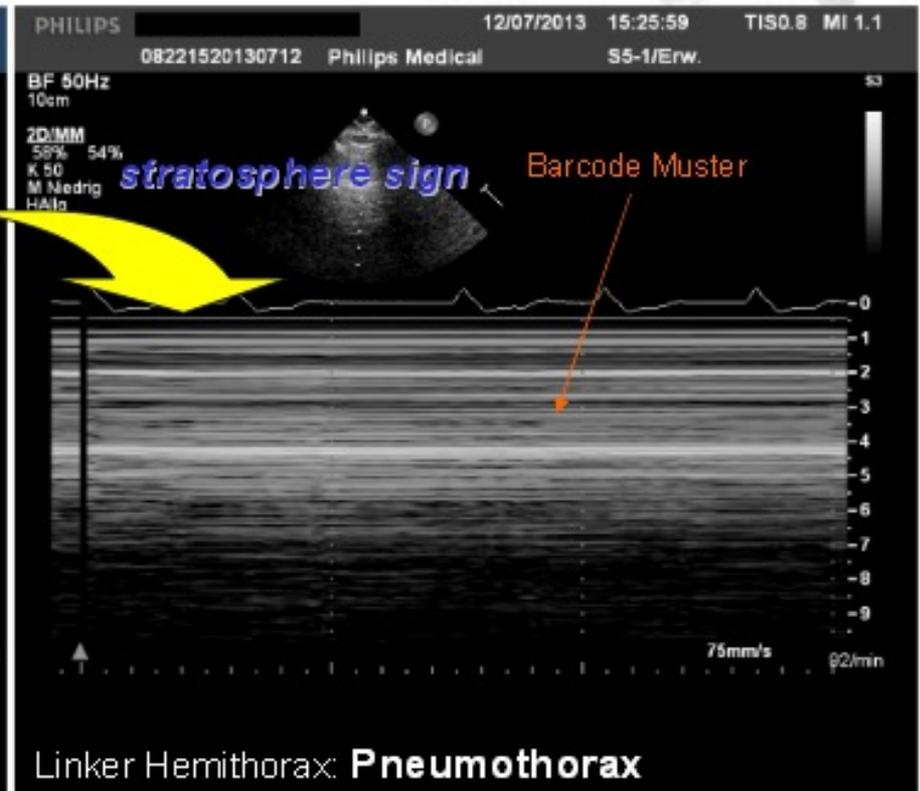
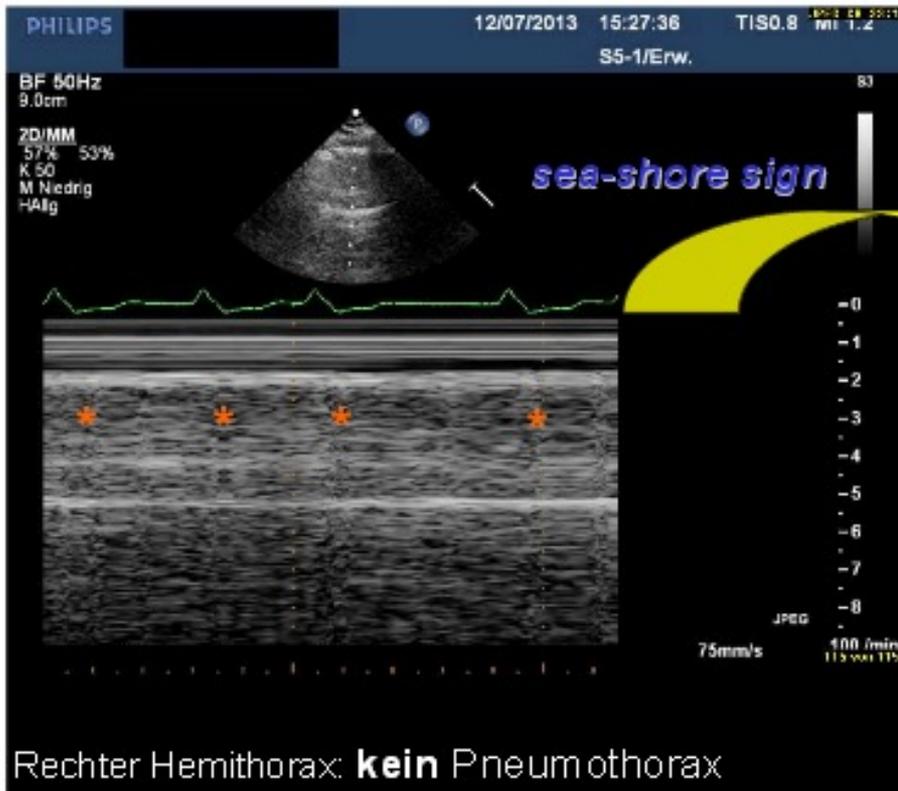
# Pneumothorax



# Pneumothorax



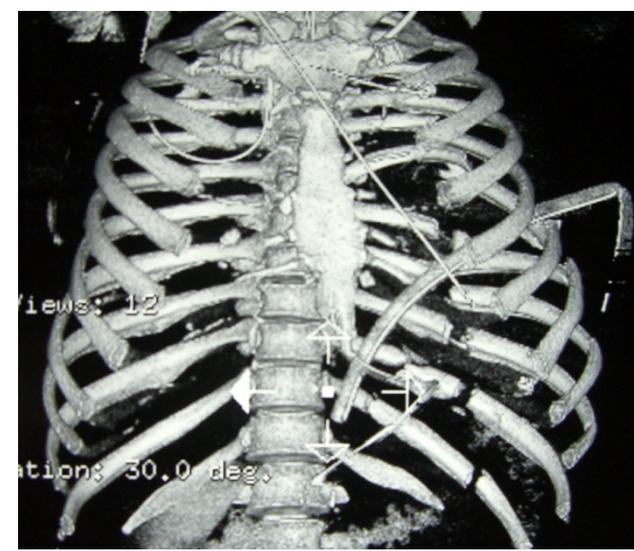
# Pneumothorax



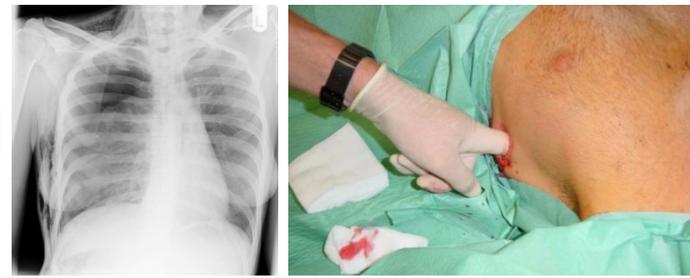
# Pneumothorax

## Pathophysiologie

- selten:
  - Verletzung der Pleura visceralis durch Rippe(n)
  - > Schweres Thoraxtrauma mit Rippenserien#, instabiler Thorax, Hautemphysem
  - > Thoraxdrainage & Beatmung meist unabdingbar



# Nadeldekompression



- Spannungspneumothorax
  - bei Pneumothorax und Spontanatmung selten
  - bei Pneumothorax und Beatmung kontinuierlich Re-Evaluation ( $p_{\max}$ )!
- Notfallentlastung im 2. ICR
  - fast nie notwendig
  - fast immer an der falschen Stelle
- Minithorakotomie = definitive Entlastung
  - v. a. bei Hauptemphysem & instabilem Thorax

# „Beckenschlinge“

Nicht-invasive externe Beckenstabilisatoren



# Beckenfrakturen



- 3-8% aller Frakturen
- Hochrasanztraumen, Crush-Injury
- 27% aller Mehrfachverletzen
- 80% schwere Begleitverletzungen (SHT, Thorax)
- ~ 10% hämodynamisch instabil
- Haupttodesursache pelvine Massenblutung
- Arterielle Blutungen ~ 10% (1,7% - 27%)
- Letalität 15 – 57%

Pohlemann et al., Unfallchirurg 1996;99:734-743

Eastridge et al, J Trauma 2002;53:446-450

Heetveld et al., World J Surg 2004;28:909-909

Tiemann et al., Zentralbl Chir 2004;129:245-251

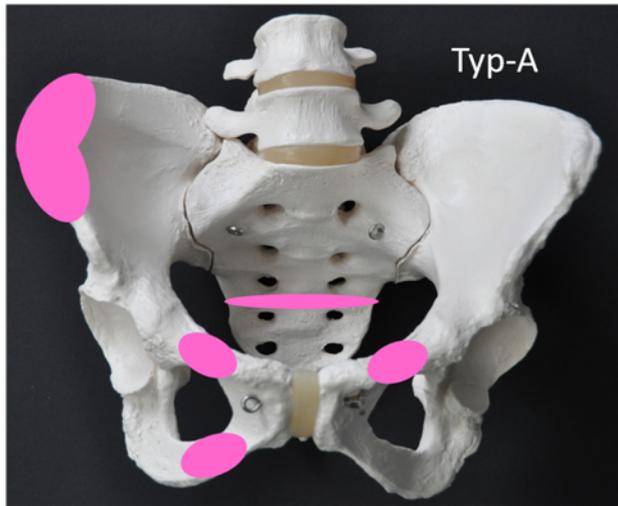
Sadri et al., Arch Orthop Trauma Surg 2005;125(7):443-447

Culemann et al., Unfallchirurg 2014;117:145-161

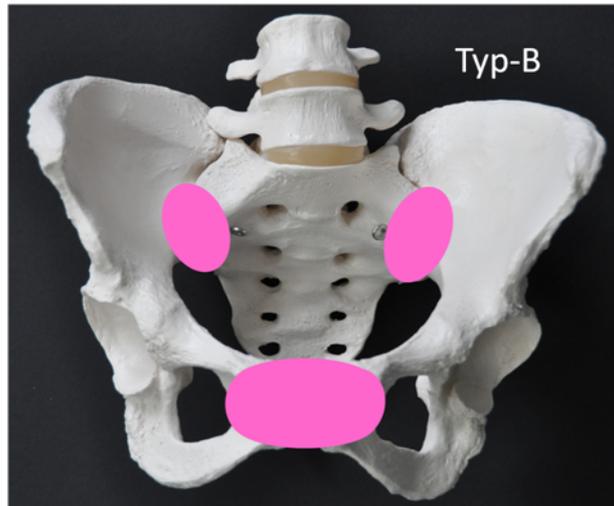
# Klassifikation

Pennal GF & Tile M et al. 1980

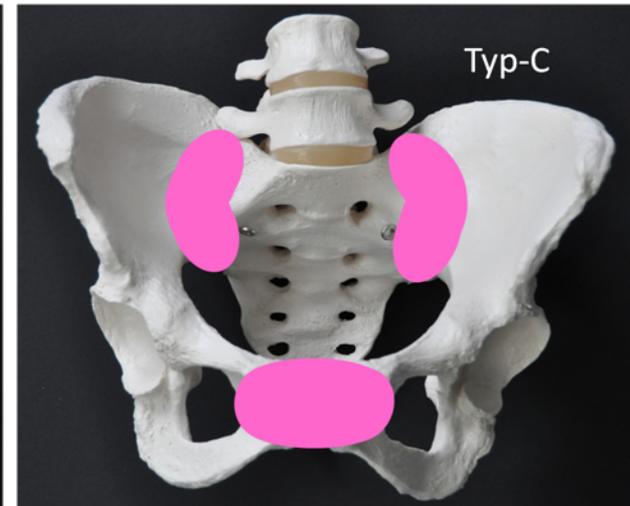
*Pelvic disruption* (Clin Orthop Relat Res 1980; 151: 12-21)



Typ A:  
biomechanisch stabil



Typ B:  
rotationsinstabil  
hinterer Beckenring partiell  
stabil



Typ C:  
translationsinstabil  
vorderer & hinterer  
Beckenring komplett instabil

# Instabile Beckenfraktur

Unterscheide

**Mechanisch instabile Beckenfraktur**

**vs.**

**Klinisch instabile Beckenfraktur**

# Rationale

Volume changes within the true pelvis during disruption of the pelvic ring - Where does the haemorrhage go?

M.C. Moss <sup>1</sup>, M.D. Bircher <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Orthopaedic Senior Registrar, Department of Orthopaedic Surgery, St. George's Hospital, London, England  
<sup>2</sup> Consultant Orthopaedic Surgeon, Dept of Orthopaedic Surgery, St. George's Hospital, London, England



Injury

Volume 27, Supplement 1, 1996, Pages 21-23

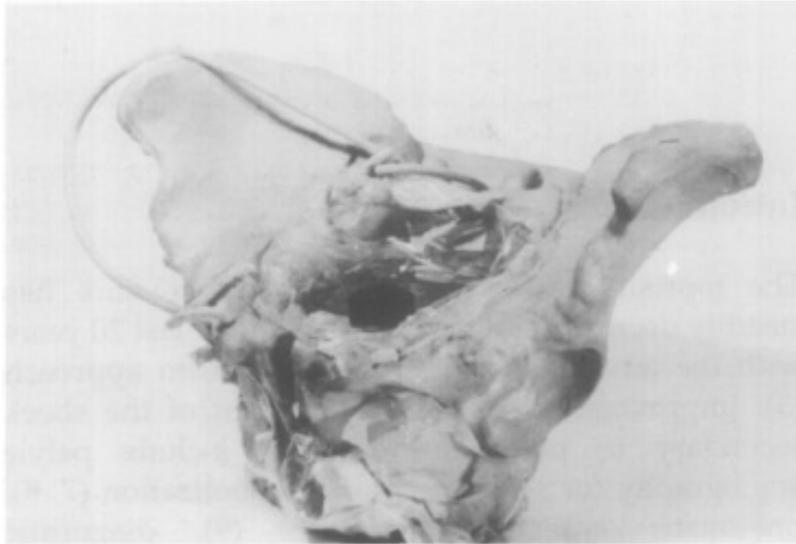
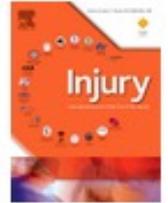


Fig. 1: Measurement of the volume of the true pelvis.

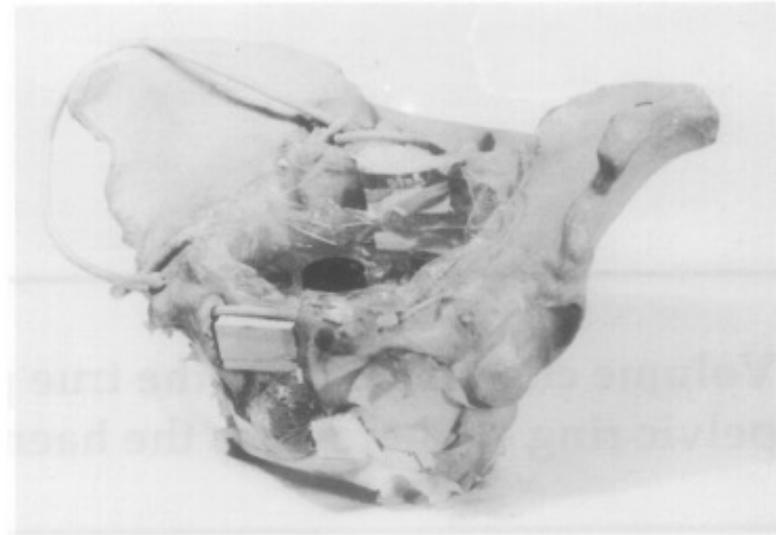


Fig. 2: Measurement of pelvic volume after displacement at the pubic symphysis.

## Beckenvolumen

- +4,6% pro 1 cm Symphysendiastase
- +3,1 % pro cm Gelenkspaltdiastase im ISG

# Typische Unfallmechanismen

Übertragung hoher kinetischer Energie über einen Femur auf das Becken



# Typische Unfallmechanismen

Übertragung hoher kinetischer Energie über einen femur / beide femora auf das Becken



# Typische Unfallmechanismen

## Dashboard-Injury



# Klinische Untersuchung

- Schmerzen lumbosakral & Becken
- Schwellung, Hämatome



# CAVE KISS-Schema

**K**inematik, **I**nspektion, **S**chmerzen, **S**tabilisierung

Indikation für gegeben, wenn:

- **K**inematik eine Beckenverletzung möglich oder wahrscheinlich macht

*oder*

- **I**nspektion Beckenverletzung vermuten lässt (sichtbare Verletzung, Blutung, Fehlstellung)

*oder*

- Patienten **S**chmerzen im Bereich des Beckens oder der unteren Extremität angibt

**Verzichtet auf klinische Untersuchung!**

# CAVE KISS-Schema

Demnach würde auch dieser Patient eine „Beckenschlinge erhalten“:



# Prüfung der Stabilität



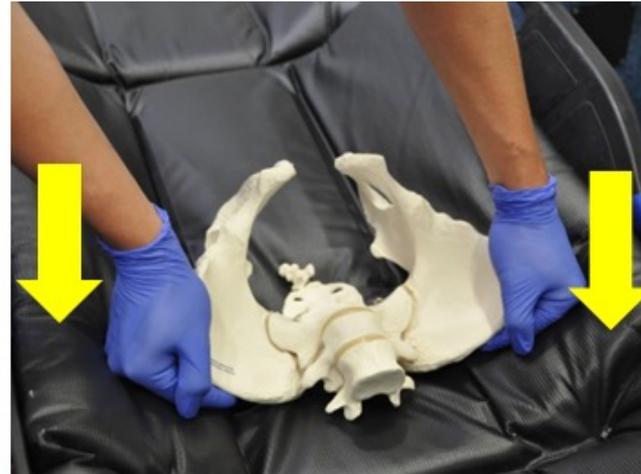
## S3-Leitlinie Polytrauma

Schockraum

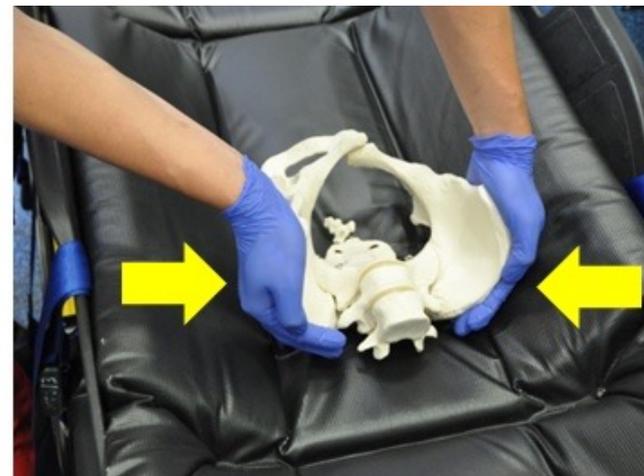
Empfehlung 2.44 GoR A

„Das Becken des Patienten soll klinisch auf seine Stabilität hin untersucht werden“

# Prüfung der Stabilität



Distraktion von ventral nach posterolateral



Kompression von lateral nach medial

# Prüfung der Stabilität

- Sensitivität 26,5% für das Erkennen einer per Definition mechanisch instabilen Beckenringfraktur

Shlamovitz G, et al. How (un)useful is the pelvic ring stability examination in diagnosing mechanically unstable pelvic fractures in blunt trauma patients? J Trauma 2009,66:815-820

- Sensitivität 44 %, Spezifität von 99 %.  
Ist das Becken bei der klinischen Untersuchung instabil, ist der positive prädiktive Wert hoch (96 %)

Pehle B et al. Wertigkeit der körperlichen und radiologischen Basisdiagnostik im Schockraum. Unfallchirurg 2003,106:642-648

# Prüfung der Stabilität

## Therapie und Prognose bei Patienten mit klinisch stabilen und instabilen Becken

	Becken klinisch stabil (n=928)		Becken klinisch instabil (n=51)		p-Wert
	[%]	(n)	[%]	(n)	
<b>Therapie/Prognose</b>					
Tod im SR vor Therapie	0,4	4	5,9	3	
EK im SR	8,8 <sup>a</sup>	82	54,2 <sup>a</sup>	26	<0,001
Notoperation gesamt	1,9 <sup>a</sup>	18	16,6 <sup>a</sup>	8	<0,001
Notoperation Becken	0		12,5 <sup>a</sup>	6	<0,001
Beckenoperation gesamt	1,3 <sup>a</sup>	12	72,9 <sup>a</sup>	35	<0,001
Typ A		1		1	
Typ B		8		14	
Typ C		3		20	
Letalität	14,4		37,3		<0,001

EK: Erythrozytenkonzentrat; SR: Schockraum.

<sup>a</sup> Unter Berücksichtigung der Patienten, die nicht vor Therapie im Schockraum verstorben sind.

Pehle B et al. Wertigkeit der körperlichen und radiologischen Basisdiagnostik im Schockraum. Unfallchirurg 2003,106:642-648

# Prüfung der Stabilität

## Deshalb!

Das American College of Surgeons Committee on Trauma [1] hat in seiner letzten Fassung (2014) verschiedene, unterschiedlich gewichtete Triagekriterien aufgelistet. Zu den sog. Step-One- und Step-Two-Kriterien, die eine Einlieferung in ein Level-1- oder Level-2-Traumazentrum bedingen, zählen dabei u. a.: a) GCS unter 14 oder b) systolischer Blutdruck (RR) unter 90 mmHg oder c) Atemfrequenz unter 10/min bzw. über 29/min (Step One). Step-Two-Kriterien sind a) penetrierende Verletzungen des Kopfes, Halses, Rumpfes und der proximalen Röhrenknochen, b) instabiler Thorax, c) Fraktur von zwei oder mehr proximalen Röhrenknochen, d) Amputation(en) proximal der Hände/Füße, e) instabile Beckenfrakturen, f) offene

S3-Leitlinie Polytrauma 26.10.2016

# Indikation

Wie erfolgt eine Notfallstabilisierung des Beckens?

Schlüsselempfehlung:

2.46	Empfehlung	modifiziert 2016
GoR A	Bei instabilem Beckenring <b>und</b> hämodynamischer Instabilität soll eine mechanische Notfallstabilisierung vorgenommen werden.	

## Instabiles Becken & instabile Hämodynamik

S3-Leitlinie Polytrauma 26.10.2016

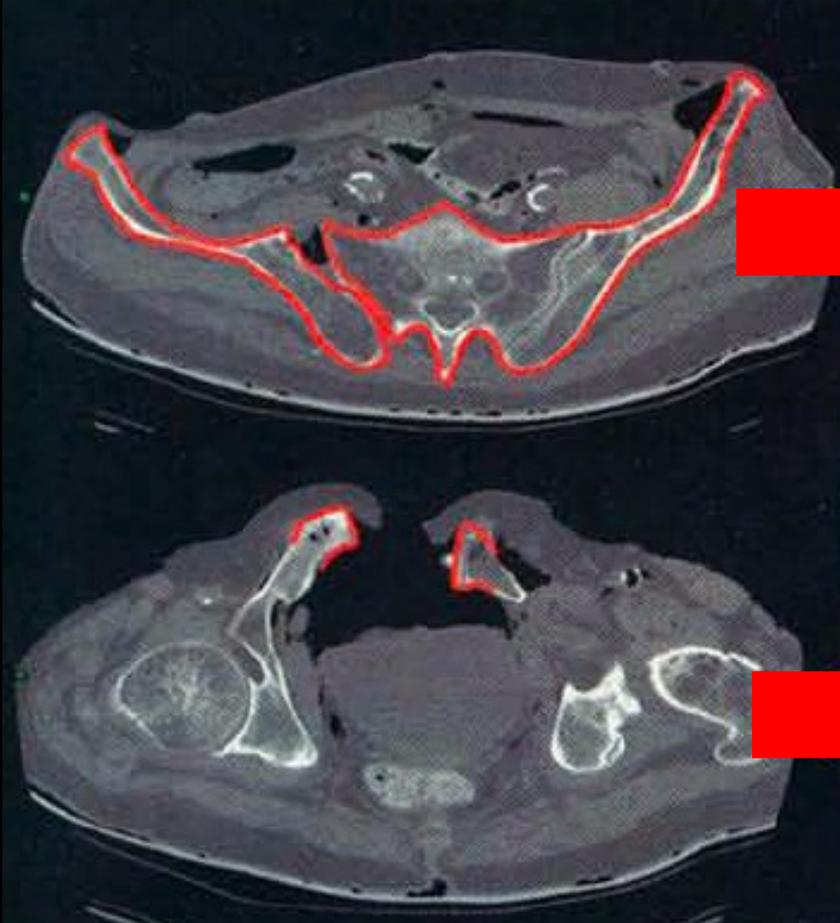
# Effekt

- Reduktion des intrapelvinen Volumens
- Reduzierter Blutverlust durch extraperitoneale Selbsttamponade
- Kompression v. a. sakraler Frakturflächen

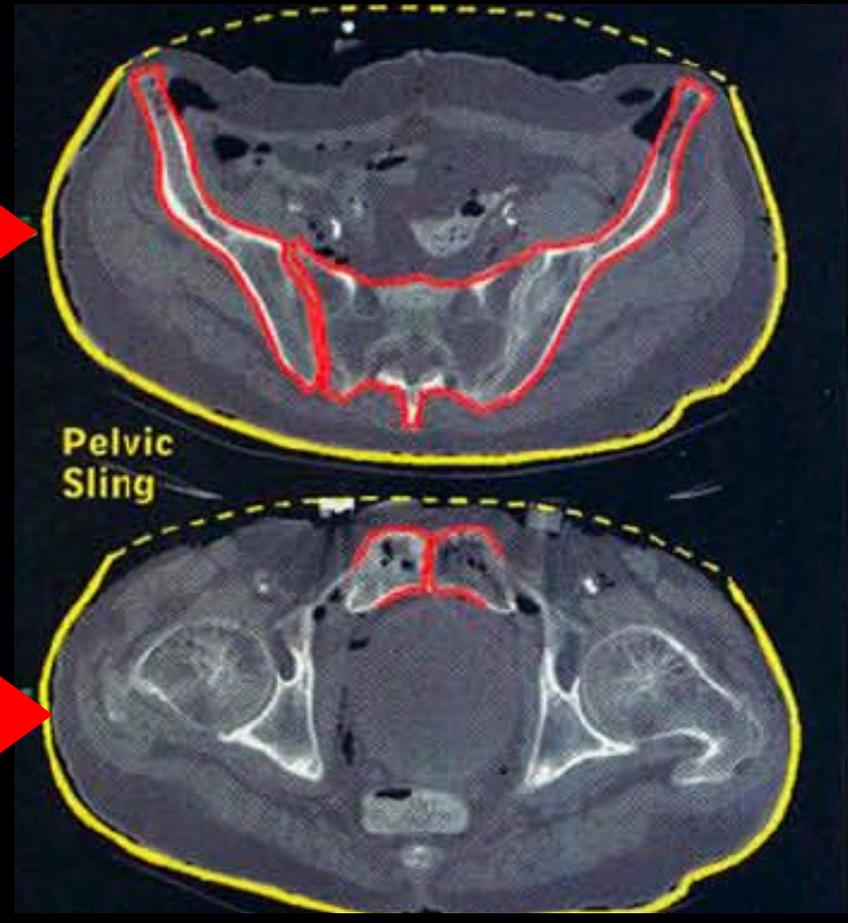


# Effekt

Einseitige open-Book Beckenfraktur im CT



...nach Anlage Besckenschlinge



# Effekt

## Problem

- nicht effektiv bei arterieller Blutungsquelle



## Zwei Stürze in der "Hölle"

Zwei Kradfahrer sind am Sonnabendnachmittag im Abstand von etwa einer Stunde auf der Bundesstraße 446 zwischen Holzerode und Ebergötzen gestürzt und ins Krankenhaus eingeliefert worden. Der erste, ein 16-jähriger, erlitt nach Polizeiangaben vermutlich eine Beckenfraktur.

- Motorradfahrer, 16 J
- aus der Kurve getragen
- an Verkehrsschild geprallt
- Schmerzen im Becken
- bei lateraler Kompression  
Instabilität rechts & Krepitation
- kardiopulmonal stabil



# Kasuistik



Contents lists available at ScienceDirect

Air Medical Journal

journal homepage: <http://www.airmedicaljournal.com/>



Case Report

Hemodynamic Deterioration in Lateral Compression Pelvic Fracture After Prehospital Pelvic Circumferential Compression Device Application

Alan A. Garner, MBBS, FACEM<sup>1</sup>, Jeremy Hsu, MBBS, FRACS<sup>2</sup>, Anne McShane, RN<sup>2</sup>, Adam Sroor, MBBS, FACEM<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CareFlight, Northmead, NSW, Australia

<sup>2</sup> Department of Trauma, Westmead Hospital, Westmead, NSW, Australia



- Beifahrerin, 62 J
- LKW in Beifahrerseite
- HF 95/min, RR 115 mmHg<sub>syst</sub>
- Anlage Beckenschlinge (T-POD)
- 3' später HF ↑ 140/min, RR ↓ 85 mmHg<sub>syst</sub>
- Lazeration arterielles Gefäß am Acetabulum
- Patientin verstirbt letztlich

# Kasuistik

- Autofahrer, 90 J
- Instabile Beckenfraktur
- Beckenschlinge (SAM-Sling)
- anhaltend hämodynamisch instabil
- Läsion der a. iliaca interna
- Stabilisierung erst durch coiling
- „Beckenschlinge“ bleibt 8 Stunden in situ!



Case report

### Catastrophic myonecrosis following circumferential pelvic binding



# Beckenschlinge Fazit I

- Eine behutsame, einmalige, orientierende Prüfung auf mechanische Stabilität ist indiziert
- Bei klinisch stabilem Becken ist eine pelvin bedingte Massenblutung unwahrscheinlich
- Der bloße Verdacht auf eine Beckenringfraktur bei hämodynamisch stabilen Patienten ist keine Indikation für eine Beckenschlinge
- Indikation
  - klinisch instabile Beckenringfraktur mit hämodynamischer Instabilität  
oder
  - Polytrauma mit hämodynamischer Instabilität bei dem eine Beckenfraktur wahrscheinlich ist

# Beckenschlinge Fazit II

- Der bloße Verdacht auf eine Beckenringfraktur bei hämodynamisch stabilen Patienten ist keine Indikation für eine Beckenschlinge
- Bei falscher Indikation besteht die Gefahr von Sekundärschäden  
(Gefäßverletzungen, Überkorrektur, Dekubitus)
- Ein unkritisches Belassen einer “Beckenschlinge” kann schwerste Weichteilschäden verursachen

Leitthema

Notfall Rettungsmed

<https://doi.org/10.1007/s10049-021-00852-6>

Angenommen: 20. Januar 2021

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
Springer Nature 2021

Redaktion

Dr. med. Benjamin Ondruschka

Dr. med. Florian T. Fischer



M. S. Roessler<sup>1,8</sup> · C. Buschmann<sup>2,8</sup> · B. Gliwitzky<sup>3,8</sup> · J. Hoedtke<sup>4,8</sup> · M. Kulla<sup>5,8</sup> ·  
T. Wurmb<sup>6,8</sup> · C. Kleber<sup>7,8</sup> · Arbeitsgruppe Trauma des Deutschen Rats für  
Wiederbelebung<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

<sup>2</sup> Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland

<sup>3</sup> GRC Akademie GmbH, Bellheim, Deutschland

<sup>4</sup> Anästhesiologie, Intensiv- & Notfallmedizin, Schmerztherapie, Asklepios Klinik Barmbek, Hamburg,  
Deutschland

<sup>5</sup> Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie,  
Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

<sup>6</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie/Notfall- und Katastrophenmedizin, Universitätsklinikum  
Würzburg, Würzburg, Deutschland

<sup>7</sup> UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden  
an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

<sup>8</sup> AG Trauma, Deutscher Rat für Wiederbelebung – German Resuscitation Council (GRC), Ulm, Deutschland

## Externe, nichtinvasive Beckenstabilisatoren – wann ist die Anlage indiziert?

Eine Empfehlung der Arbeitsgruppe Trauma  
des Deutschen Rats für Wiederbelebung

# Always have it – wisely use it!



# Reduzierter Volumenersatz



# „C“-Problem

S3-Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung

Stand: 07/2016

## 1.3 Volumentherapie

### Schlüsselempfehlungen:

1.19	Empfehlung	2016
GoR B	Bei schwer verletzten Patienten sollte eine Volumentherapie eingeleitet werden, die <b>bei unkontrollierbaren Blutungen in reduzierter Form</b> durchgeführt werden sollte, um den Kreislauf auf niedrig-stabilem Niveau zu halten und die Blutung nicht zu verstärken	

# „C“-Problem

## Volumentherapie 1.3/1.19

- ***Unkontrollierbare, aktive, massive Blutung***  
Definitionen?  
Studien beziehen sich meist auf Patienten mit penetrierendem Trauma.
- ***Niedrig-stabiles Niveau***  
RR<sub>sys</sub> nicht < 90 mmHg  
bei SHT (GCS <9 MAP 85-90 mmHg)

# „C“-Problem

S3-LL Polytrauma

...“Obwohl die Evidenz bezüglich der permissiven Hypotonie, v. a. beim stumpfen Trauma, gering ist...”



Jahresbericht 2020

www.auc-online.de

TraumaRegister DGU®

Zeitpunkt A: Befund am Unfallort	TR-DGU 2019		TR-DGU 10 Jahre	
<b>Primär versorgte</b> Patienten (n) ( %-Anteil vom Basiskollektiv)	26.596 (91 %)		262.007 (91 %)	
<b>Volumengabe</b>	<b>MW ± SA*/ %</b>	<b>n</b>	<b>MW ± SA*/ %</b>	<b>n</b>
Patienten ohne Volumengabe	<b>18,3 %</b>	4.508	<b>16,6 %</b>	40.651
mit Volumengabe	<b>81,7 %</b>	20.141	<b>83,4 %</b>	203.576
mit Kolloidgabe	<b>2,0 %</b>	481	<b>8,0 %</b>	18.780
Menge bei Pat. mit Volumen [ml]	<b>616 ± 521</b>	24.649	<b>682 ± 576</b>	244.227
bei Pat. mit und ohne Volumengabe [ml]	<b>Median 500</b>		<b>Median 500</b>	
* MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung				
** im reduzierten QM-Datensatz nicht verfügbar				

# „C“-Problem

S3-LL Polytrauma

...“Obwohl die Evidenz bezüglich der permissiven Hypotonie, v. a. beim stumpfen Trauma, gering ist...”



**CAVE: Restriktive ≠ Keine Volumentherapie  
Patienten sterben am Volumenmangel!**

... TraumaRegister DGU®

Zeitpunkt A: Befund am Unfallort	TR-DGU 2019		TR-DGU 10 Jahre	
<b>Primär versorgte Patienten (n)</b> ( %-Anteil vom Basiskollektiv)	26.596 (91 %)		262.007 (91 %)	
<b>Volumengabe</b>	<b>MW ± SA*/ %</b>	<b>n</b>	<b>MW ± SA*/ %</b>	<b>n</b>
Patient	<b>18,3 %</b>	4.508	<b>16,6 %</b>	40.651
Menge bei Pat. mit Volumen [ml]	<b>81,7 %</b>	20.141	<b>83,4 %</b>	203.576
Menge bei Pat. mit und ohne Volumengabe [ml]	<b>2,0 %</b>	481	<b>8,0 %</b>	18.780
	<b>616 ± 521</b>	24.649	<b>682 ± 576</b>	244.227
	Median <b>500</b>		Median <b>500</b>	

\* MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung  
\*\* im reduzierten QM-Datensatz nicht verfügbar

# HES

## Pflicht-Schulung



### „Wichtige Information zur Risikominimierung bei der Anwendung von Hydroxyethylstärke-haltigen Infusionslösungen“

Dieses Schulungsmaterial ist verpflichtender Teil der Zulassung von HES-haltigen Arzneimitteln zur Infusion, um das Risiko des Auftretens von schwerwiegenden Nebenwirkungen (Nierenschädigungen und erhöhte Mortalität) zu reduzieren und das Nutzen-Risiko-Verhältnis zu erhöhen. Mit diesem Schulungsmaterial soll sichergestellt werden, dass Angehörige der Heilberufe, die HES-haltige Arzneimittel zur Infusion verschreiben oder anwenden, die besonderen Sicherheitsanforderungen kennen und berücksichtigen.

# HES



**Hydroxyethylstärke-Schulungszertifikat**

Hiermit wird bestätigt, dass

Markus Roessler, Deutschland

die verpflichtende Schulung für Angehörige der Heilberufe, die HES-haltige Infusionslösungen in der EU/EEA\*  
verordnen oder anwenden, mit dem Titel

„Anwendung von Hydroxyethylstärke (HES)-haltigen Infusionslösungen gemäß den zugelassenen europäischen  
Produktinformationen“

abgeschlossen hat.

Datum des Abschlusses: 2021-10-21

  
**Prof. Kai Zacharowski**  
ESAIC President

\* Bezug nehmend auf die Entscheidung der Europäischen Kommission vom 17. Juli 2018 für HES-haltige Infusionslösungen nach dem Verfahren gemäß Artikel 107I der Richtlinie 2001/83/EG (EMA/H/A-107I/1457)

# „C“-Problem

## CAVE

- **Permissive Hypotension ist tolerabel, wenn klinische ausreichende Perfusion.**
- **Permissive Hypotension ist kein Therapieziel per se!**

# Tourniquet



# Tourniquet



# Tourniquet

## (C)-A-B-C-D-E-Schema



Catastrophic Haemorrhage Control

Tourniquet, Hämostyptika, moderne Verbandstoffe

S3-LL (GoR A)

„Stark blutende Verletzungen der Extremitäten, welche die Vitalfunktion beeinträchtigen können, sollen mit Priorität versorgt werden.“

# Tourniquet

## Taktische Gründe

- „Care under fire“  
Explosionen, Terror („second hit“)
- MANV
- Polytrauma mit zu wenig „Händen“
- Verletzung nicht erreichbar (eingeklemmt)
- Versorgung bei Dunkelheit

## Verletzungsbedingte Gründe (sehr selten)

- Unkontrollierbare Blutungen

# Tourniquet

## Probleme bei Anwendung

Unzureichende Abbindung (v. a. untere Extremität):

- Erhaltener arterieller Puls
  - Anhaltender Blutverlust
  - Erhöhter venöser Druck
  - Flüssigkeitsshift von intravasal nach extravasal
  - Schwellungen, Ödeme, erhöhter Kompartimentdruck
  - Nach Intervention Hyperämie
- >> Indikation muss stimmen!

# Tourniquet

## JA

### Boston Marathon 13.04.2013



# Tourniquet

## NEIN

### Varizen Blutung 04.07.2020



# Tourniquet Fazit

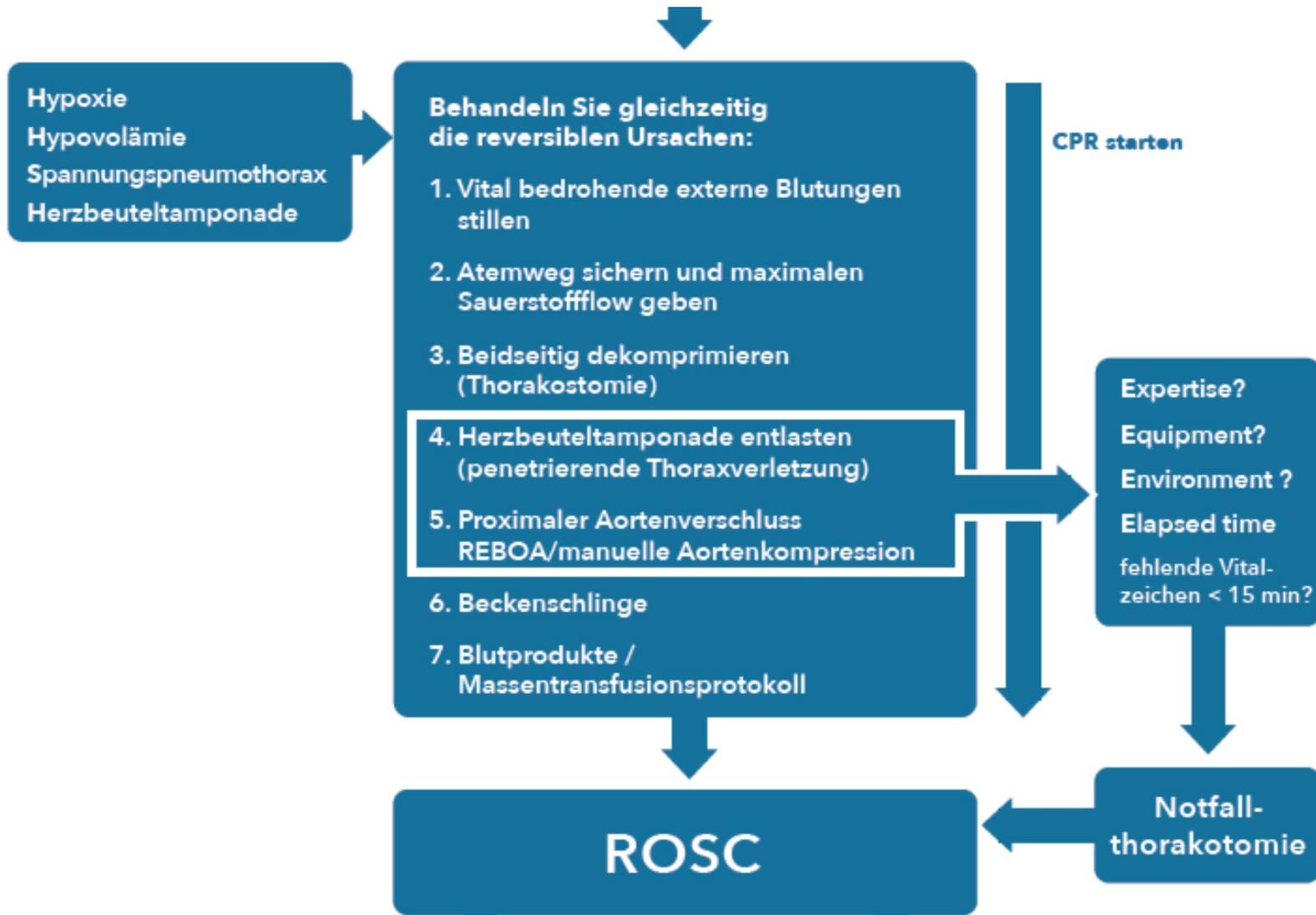
- Eindeutige Indikationen (taktisch / in extremis)
- Bei richtiger Indikation überwiegt der Nutzen das Risiko
- Anlage bedarf regelmäßiger Übung
- Es schmerzt!
- Venöse Stauung muss vermieden werden
- Dokumentation und Konversion beachten
- Kommerzielle Tourniquets benutzen

# Clamshell-Thorakotomie



# „C“-Problem

## TCA-Algorithmus 2021





# „C“-Problem

## Thorakotomie (Clamshell)



J Trauma. 2011 May;70(5):E75-8. doi: 10.1097/TA.0b013e3181f6f72f.

### Thirteen survivors of prehospital thoracotomy for penetrating trauma: a prehospital physician-performed resuscitation procedure that can yield good results.

Davies GE

Author

#### Abstract

#### BACKGROUND

was published  
patients with

#### METHODS

scene and

#### RESULTS

patients are  
four. All survivors  
arrived in the  
(one poor  
performed

#### CONCLUSIONS

systems should  
expected.

- 71 Patienten in 15 Jahren (4,7 / anno)
- Thorakale Stichverletzung mit Kreislaufstillstand am Einsatzort
- Präklinische Thorakotomie
- 13 (18%) lebend entlassen
- 11 (15,5%) gutes neurologisches Ergebnis
- Alle Überlebende hatten eine Herzbeutelamponade
- Outcome
  - 7 gut - Präsenz bei Eintritt Kreislaufstillstand
  - 3 gut - Präsenz 3' nach Eintritt Kreislaufstillstand
  - 1 beeinträchtigt - Zeitraum unklar
  - 2 schlecht Präsenz 5-10' nach Eintritt Kreislaufstillstand
- 7 der Thorakotomien durch EP, 6 durch ANAE

# „C“-Problem

Thorakotomie (Clamshell)

London HEMS

- 30% penetrierendes Trauma
- Immer 2 Ärzte & 1 Paramedic
- PERT Kurs

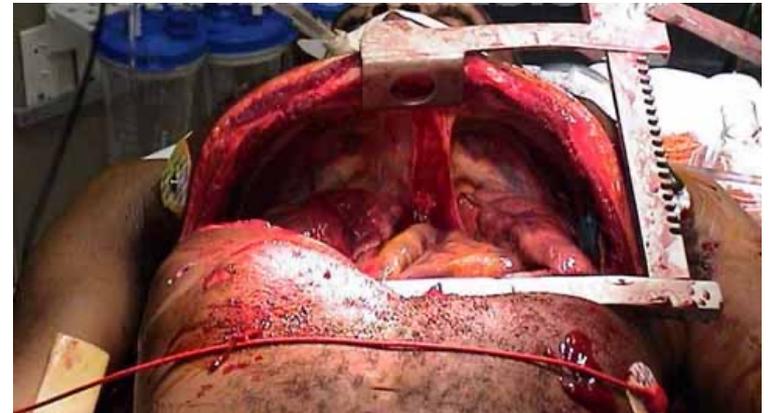
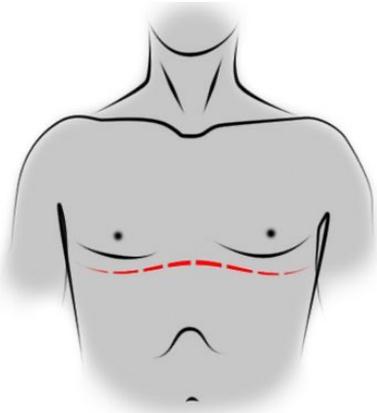


# „C“-Problem

Thorakotomie



Elapsed time/Verzögerung  
< 10 Min nach  
Kreislaufstillstand  
Expertise? / Erfahrung?  
Equipment? / Ausrüstung?  
Enviroment?/ Umgebung?



# Clamshell-Thorakotomie

- Bei Stichverletzung mit umschriebener (singulärer) Verletzung des Herzens
- 5 – max. 10' nach OHCA
- Patient hat initial noch gelebt  
Verletzung > Perikardtamponade > OHCA
- Nicht erfolgreich wenn sofortiger OHCA
- Es braucht viele geschulte Hände

# „C“-Problem

## PERT-Course



The image shows a screenshot of the Royal College of Surgeons of England website. The header includes the logo and name of the Royal College of Surgeons of England, along with navigation links for "About the RCS" and "CO". The main navigation bar is dark with white text, and the "Education & Exams" link is highlighted in teal. Below this, a sub-navigation bar shows "Exams", "Courses" (highlighted with a teal underline), "For Regional and International Centres", "Work with our Team", and "Accreditation". The main content area features the title "Pre-hospital and Emergency Department Resuscitative Thoracotomy" in a large teal font.

# „C“-Problem

Thorakotomie



John Hinds

**„Are my intentions honorable?“**

**„Crack the chest and get crucified!“**

<https://emcrit.org/emcrit/john-hinds-on-crack-the-chest-get-crucified/>

# Zusammenfassung

- *HWS-Stabilisierung:*  
bei schwerem SHT potentielle Gefährdung
- *Nadeldekompression:*  
Blindflug, besser Sono & ggf. Thoraxdrainage
- *„Beckenschlinge“:*  
sehr selten indiziert, dann hilfreich
- *Tourniquet:*  
Indikation meist taktisch, danach Hyperämie
- *Volumentherapie:*  
wie im OP – die Perfusion muss erhalten sein
- *Clamshell-Thorakotomie:*  
Honorable intention?