



## Therapie der Lungenkontusion – evidenzbasierte Empfehlungen?

[elke.muhl@uksh.de](mailto:elke.muhl@uksh.de)

# Agenda

- **Epidemiologische Daten**
- **Beatmungstherapie incl. NIV**
- **Fiberoptische Bronchoskopie**
- **Antibiotikatherapie**
- **Lagerungsbehandlung beatmeter Patienten mit Lungenkontusion**

# Traumaregister der DGU 2016 – Verletzungsmuster

2013-2015 – relevante Verletzungen von mindestens 3+ Punkten (AIS) -

**Gesamtpat. mit minimal einer Verletzung AIS 3+ n=75570**

- **Thoraxtrauma**                      **45,1 %**                      **n=34081**
- **Kopf**                                      45,5 %                      n=34420
- **Abdomen**                              11,6 %                      n=8743
- **Extremitäten**                      29,5 %                      n=22294
  
- **Mehrere Körperregionen**  
relevant verletzt                      30,0%                      n=22696

# Traumaregister der DGU 2016 – Fallzahlen 2013-15 nach Verletzungsschwere MAIS=Maximaler AIS-Schweregrad

Patientenkollektiv	38046	%
MAIS1	4167	11%
MAIS2	8452	22%
MAIS3+	25427	67%
Intensivtherapie	29103	76%
Polytrauma (“Berlin-Definition“) mindestens 2 Körperregionen relevant verletzt plus ein physiol. Problem (Bewußtlosigkeit, Hypotension, Azidose, Gerinnungsstörung, Alter>70J)	4524	12%

# Traumaregister der DGU 2016 – Mortalität

Kollektiv	Anzahl Patienten	%
Pat. Gesamtkollektiv = 77947	8587	11%
Schwer verletzt (ISS>16 und min. 1 phys. Problem) = 23508	7188	30,6%
Patienten mit Schock = 5855	2168	37%

# Traumaregister der DGU 2015 – Physiologische Probleme und Mortalität 2011-2014

	Prävalenz %	Mortalität %
Bewußtlosigkeit GCS<8	34,6	38,3
Hypotension RR< 90 mmHg	32,4	35,3
Azidose BE<-6,0 oder Se-Laktat >4	24,9	38,8
Koagulopathie PTT >40Sec oder INR >1,4 (Quick <60)	27,0	37,8
Alter >70 Jahre	13,0	38,0

## Conclusio 1:

- Thoraxtrauma ist
  - Häufig
  - Oft in Kombination mit anderen Verletzungen
  - Die Mortalität erhöht sich bis 10-fach bei physiol. Problemen

# Notfallnarkose, Atemwegsmanagement und Beatmung beim Polytrauma – Hintergrund und Kernaussagen der interdisziplinären S3-Leitlinie Polytrauma. Bernhard M et al. Unfallchirurg 2012,3: 251-266

„Unter dem Aspekt der Atemwegssicherung  
stellt die **endotracheale Intubation** den  
**Goldstandard** dar beim respiratorisch  
insuffizienten Polytrauma“



# Beatmungstherapie-beim Thoraxtrauma

## Voraussetzungen für das Gelingen von NIV

- Frühe und adaequate Schmerztherapie
- Suffiziente Bronchialtoilette
- Hämodynamische Stabilität
- Frühzeitiger Einsatz von NIV (vor Eintreten ARDS)
- Keine resp. Globalinsuffizienz, kein ARDS
- Kooperativität des Patienten, kein Delir

# Adaequate Schmerztherapie bei NIV

- **Epiduralkatheter (PCEA) überlegen, besonders bei Rippenfrakturen**

Unsworth A et al. BioMedCentral 2015: 23,17

**Falls nicht möglich:**

- **Periphere Blockaden**
- **PCA-Pumpe**

Duggal A et al. Crit Care 2013, 17

# Qualitätsindikator III im Peer Review-Verfahren : patientenadaptierte Beatmung

- **Gilt für alle maschinell beatmeten Patienten**
  - Tidalvolumen 6 ml/kgKG
  - Plateaudruck <30 cm H<sub>2</sub>O
  - PEEP-Einstellung im Verhältnis zur FiO<sub>2</sub>

FiO <sub>2</sub>	-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
PEEP	5	8	10	10-14	14	14-18	18-24

- **Keine speziellen Studien für Patienten mit Thoraxtrauma bzw. Lungenkontusion**

# NIV vs High-Flow-Oxygen beim stumpfen Thoraxtrauma – Hernandez G et al. Chest 2010, 137: 74-80

	NIV n=25	High-Flow-Oxygen n=25	
Intubationsrate	3 (12%)	10 (40%)	P= 0,02
Zeitpunkt Intubation	Nach 72h	Innerhalb 24 h	
ICU-Dauer	Kein Unterschied		
Mortalität	Kein Unterschied		

# NIV vs. High-Flow-O2 (Maske) vs Intubation

Roberts S et al. The role of non-invasive ventilation in blunt chest trauma – systematic review and meta-analysis. Eur J Trauma Emerg Surg 2014, 5: 553-9

- 3 RCTs

Zielparameter		NIV
Risiko für Tod	OR 0,55, 95% CI 0,18-1,7	n.s.
ICU-Dauer	Mean difference -2,45 Tage	besser
KH-Verweildauer	Mean difference -4,6 Tage	besser
Pneumonie-Risiko	OR 0,2 , 95% CI 0,09-0,47	besser

- NIV besser als High-Flow-Oxygen und Beatmung nach Intubation (wenn keine Kontraindikationen)

# Kontraindikationen für NIV

Westhoff M, Schönhofer B. S3-LL  
 Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz .  
 10.07.2015

Absolute Kontraindikationen	Relative Kontraindikationen
Fehlende Spontanatmung, Schnappatmung	Hyperkapnisch bedingtes Koma
Fixierte oder funktionelle Verlegung der Atemwege	Massive Agitation
Gastrointestinale Blutung oder Ileus	Massiver Sekretverhalt trotz Bronchoskopie
Nicht-hyperkapnisch bedingtes Koma	Schwere Hypoxämie oder Azidose (pH<7,1)
	Hämodynamische Instabilität
	Anatomische oder subjektive Interface-Inkompatibilität
	Z.n. OP oberer Gastrointestinaltrakt

## Conclusio 2.1

Westhoff M, Schönhofer B. S3-LL Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz . 10.07.2015

- **Noninvasive Beatmung bei Trauma-Patienten nicht als Routine oder First-Line-Verfahren empfohlen (S3-LL)**
- **Therapieversuch mit NIV gerechtfertigt, wenn**
  - Hypoxämie
  - Trotz adäquater Schmerztherapie
  - Trotz suffizienter O<sub>2</sub>-Gabe
  - Keine Kontraindikationen für NIV
- **Welcher Traumapatient profitiert genau von NIV?**

# Conclusio 2.2

Westhoff M, Schönhofer B. S3-LL Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz . 10.07.2015

## Rascher Abbruch des NIV-Versuchs, wenn nicht erfolgreich

Kriterium	Erfolgskriterium für NIV
Dyspnoe	Abnahme
Vigilanz	Verbesserung
Atemfrequenz	Abnahme
Ventilation	PaCO <sub>2</sub> -Abnahme
pH	Anstieg
Oxygenierung	Anstieg SaO <sub>2</sub> >85%
Herzfrequenz	Abnahme



# Primäre Bronchoskopie – Indikationen beim Traumapatienten

- Mediastinalemphysem, Lungenfistel
- Verdacht auf Verletzungen von Trachea und Bronchien
- Persistierender Pneumothorax
- Atelektase (DD Fremdkörper)
- Aspiration
- Blutung endotracheal/-bronchial
- **Lungenkontusion ???**

# Bronchoskopie – bei jeder Lungenkontusion mit blutigem Trachealsekret

- Keine evidenzbasierten Daten
- Keine Studien an Traumapatienten

## Möglicher Benefit:

- Frühzeitige Diagnostik und Absaugung etwaiger Aspirate
- Ggfs. Lokale Blutstillung
- Entfernung von Koageln

# Bronchoskopische Pneumoniediagnostik

Ewig S et al, S3-LL, Behandlung von erwachsenen Pat. mit ambulant erworbener Pneumonie und Prävention – Update 2016, [www.awmf.org](http://www.awmf.org)

- Studien an Traumapatienten mit Lungenkontusion?
- S3-LL: ...ist nach Makroaspirationen eine zeitnahe therapeutische Bronchoskopie ....anzustreben, auch wenn hierfür keine evidenzbasierten kontrollierten Studien vorliegen“ (Expertenempfehlung)
- Wenn Therapie, dann initial parenteral
- Erreger der physiolog. Rachenflora?
- Infektparameter unter Therapie rückäufig?

## Conclusio 3

### Wie halten wir es mit der Bronchoskopie ?

- Jede Lungenkontusion mit blutigem Trachealsekret wird bronchoskopiert
- Eine bronchoalveoläre Lavage aus einem kontusionierten Segment wird mikrobiologisch untersucht

# Inzidenz von Aspiration und von nosokomialer Pneumonie bei Thoraxtrauma und Beatmung

Wutzler S et al. Eur J Trauma 2016 June6

- Pneumonien insgesamt 25,0%
- VAP 13,2%
- Aspiration 2,6%
- Pneumonie bei Aufnahme 1,3%

# Korrelation nosokomialer Pneumonien, Mortalität und Beatmung

S3-LL Epidemiologie, Diagnostik und Therapie erwachsener Patienten mit nosokomialer Pneumonie, Dalhoff K et al. Pneumologie 2012,66: 707-765

	Nichtinvasive Beatmung	Invasive Beatmung	Keine Beatmung
Beatmungsrate (pro 100 Patiententage)	2,4 (0,9 – 5,1)	35,4 (23,1 – 47,5)	0
Pneumonierate (mean)	1,6 pro 1000 nichtinvasive Beatmungstage	5,4 pro 1000 invasive Beatmungstage	0,6 pro 1000 Patiententage ohne Beatmung
Letalität auf der Intensivstation (%)	21,3	18,1	13,3

Tab. 2 Mediane (Q1– Q3) der Beatmungsraten und der Inzidenzdichte der Pneumonie in Abhängigkeit von der Beatmung in 400 KISS-Intensivstationen 2005 – 2007 [Medizinische Klinik III, Pneumologie und Infektiologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck].

# Antibiotika-Conclusio 4

Ewig S et al, S3-LL, Behandlung von erwachsenen Pat. mit ambulant erworbener Pneumonie und Prävention – Update 2016, www.awmf.org

Diagnose	Prophylaxe	Therapie	Wie lange? Bemerkung
Lungenkontusion	keine	keine	-
V.a. Aspiration	Ampicillin/Sulbactam	keine	Keimnachweis
Gesicherte Aspiration	Ampicillin/Sulbactam		Keimnachweis
Aspirationspneumonie		Ampicillin/Sulbactam	Keimnachweis
		Clindamycin plus Cephalosporin (II oder III)	
		Moxifloxacin	
Erreger		S. aureus, Enterokokken	

# Lagerungsbehandlung - Ziele

- Eröffnung von Dystelektasen
- Reduktion des intrapulmonalen Rechts-Links-Shunts
- Erhöhung des O<sub>2</sub>-Angebots
- Reduktion des FiO<sub>2</sub>
- Verbesserung des PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>-Quotienten



# Lagerungsbehandlung bei akutem Lungenversagen

Bloomfield R et al. Cochrane Database Syst Review 2015,11

9 RCTs mit 2165 Patienten mit ALI/ ARDS

- Mortalität: Kein signifikanter Unterschied für Gesamtkollektiv prone vs supine:
- 33,4% (363/1086) vs. 38,3% (395/1031) RR 0,84, Trend zugunsten prone

Schwere Hypoxämie PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 150)	RR 0,77 (95%CI 0,65-0,92)	Zugunsten prone
Innerhalb 48h Beginn	RR 0,75 (95%CI 0,59-0,949)	Zugunsten prone
Behandlung >16h/die	RR0,77 (95% CI 0,61-0,99)	Zugunsten prone

# Lagerungsbehandlung beatmeter Patienten mit Lungenkontusion

Bein T et al, S2e-LL , Anästhesiologie Intensivmed 2015, 56: 425-58

- **Gültig bis 2019**
- **Empfehlung früher Bauchlagenbeatmung beim ARDS ( $paO_2/FiO_2 < 150$ )**
- **Dauer der Bauchlage 10-12 Stunden/ 16 h**
- **Beendigung bei anhaltender Verbesserung in RL (4h)**
- **Senkung der Letalität (Evidenzgrad Ia, Empfehlung Grad A)**
- **Lungenprotektive Beatmung**
- **Keine speziellen Empfehlungen zu Trauma-Patienten**

# Bauchlage oder Rotationsbett (KLRT)?

Bein T et al, S2e-LL , Anästhesiologie Intensivmed 2015, 56: 425-58

Staudinger T et al. Crit Care Med 2010, 38: 486-490

- **KLRT bei PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> <150 nicht empfohlen**  
(Empfehlungsgrad A)
- **KLRT erwägen bei Kontraindikationen für Bauchlage** (Evidenzgrad 3, Empfehlungsgrad C)
- **Schnellere und ausgeprägtere Verbesserung der Oxygenierung mit Bauchlage**
- **Nach 72 h kein Unterschied in den Behandlungsgruppen**
- **KLRT zur Pneumonieprävention** (Evidenzgrad 3, Empfehlungsgrad B)

# Kontraindikationen in der Lagerungstherapie

## Bauchlagerung/ 135°-Lage/kinetisches Bett

### **Absolut:**

- Offenes Abdomen ( ausgenommen: Vakuumverband)
- Instabile Wirbelsäulenverletzungen
- Bedrohliche Herzrhythmusstörungen
- Manifester Schock
- Erhöhter intrakranieller Druck

### **Relativ**

- Fixateur-Externe-Versorgungen Becken
- Ausgeprägte abd. Adipositas

### **Kinetisches Bett**

- Körpergewicht über 160 kg

# Prophylaktische Lagerungsbehandlung bei beatmeten Patienten mit Lungenkontusion

- Studien an kardiologischen – Simonis G et al. Clin Res Cardiol 2012, 101: 955-962 - und internistischen- Staudinger T et al. Crit Care Med 2007, 38: 486-90 – Patienten
- Inzidenz ventilator-ass. Pneumonien ↓
- Beatmungszeit ↓ (8 vs. 13d,  $p=0,02$ )
- Liegedauer ICU ↓ (25 vs 39d,  $p=0,01$ )

# Kinetic therapy in multiple Trauma patients with severe thoracic trauma: A treatment option to reduce ventilator time and improve outcome

Wutzler S et al. Eur J Trauma 2016 June 6

- 76 Pat mit Polytrauma,
  - ISS > 16, und AIS Thorax > 3
  - Nachgewiesene Lungenkontusion in CT
- 168 Patienten aus Traumaregister der DGU
  - AIS Thorax > 3
- Keine Unterschiede für Alter, KH-Mortalität und Komplikationsraten, Sepsis, ARDS, MOF
- **mittl. ISS: 35,3 (KLRT) vs 26,5 (Register) p < 0,001**
- **Beatmung 7,8 (KLRT) vs 11,1d (Register) p < 0,002**
- **Liegedauer ICU 11,9 vs. 15,8 p < 0,001**

# **Kinetic therapy in multiple Trauma patients with severe thoracic trauma: A treatment option to reduce ventilator time and improve outcome**

Wutzler S et al. Eur J Trauma 2016 June6

## **Komplikationen der kinetischen Therapie (CLRT)**

- Kinetisches Bett nicht verfügbar bei ICU-Aufnahme (3,4%)
- Erhöhter Hirndruck durch CLRT (2,2%)
- Bauchlage erforderlich zur Oxygenierungsverbesserung (1,1%)
- Stop CLRT bei defektem Bett (1,1%)
- Diskonnektion der Beatmung mit CPR, ROSC<30 Sek. (1,1%)

# Lagerungsbehandlung beatmeter Patienten mit Lungenkontusion

**Prophylaktische Lagerungsbehandlung frühzeitig**

**Immer kinetisches Bett verfügbar**

Spezielle Daten für Trauma-Patienten?

Verschlechterung d. resp. Insuffizienz vermeidbar?

**Möglicher Benefit:**

- Reduktion nosokomialer Pneumonien
- Frühzeitige Dystelektasenprophylaxe
- Verminderung von Beatmungszeit und ICU-Liegedauer



## Conclusio 5– wie machen wir's nun?

- Immer kinetisches Bett verfügbar
- Früher Beginn bei Lungenkontusion und Beatmung (prophylaktische Anwendung)