

---

Sitzung 2: Volumenmanagement beim blutenden  
Patienten

# Gabe von Blutprodukten - Pro

Sebastian Wutzler

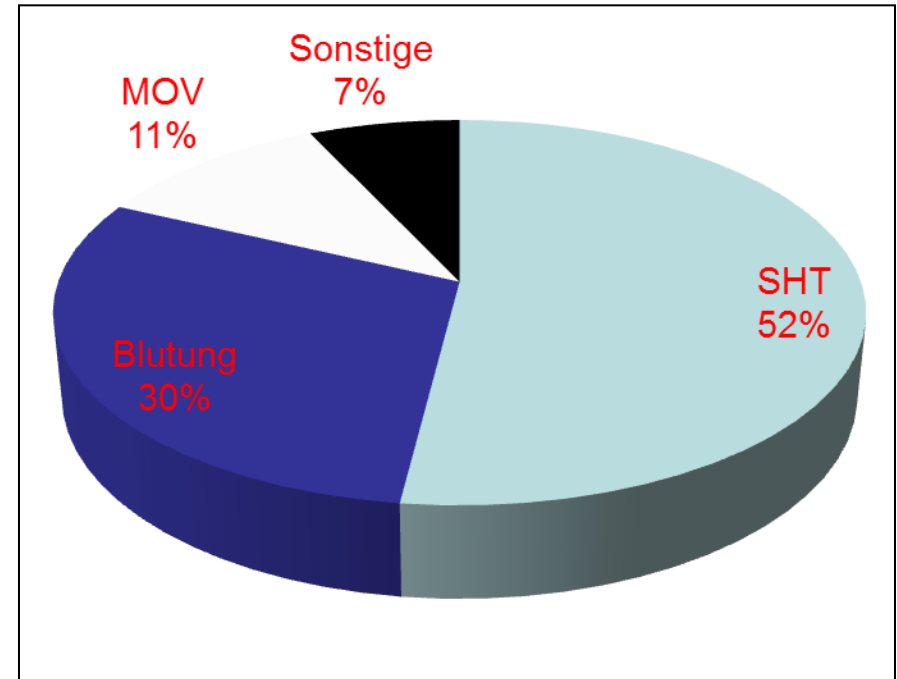
Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie

Direktor: Prof. Dr. med. I. Marzi

Universitätsklinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität

Frankfurt / Main

# Todesursachen bei Polytrauma



**BLUTUNG = 30 %**

Dutton et al., Trauma mortality in mature trauma systems: are we doing better? An analysis of trauma mortality patterns, 1997-2008, J Trauma 2010

# EKs und Trauma-Hämorrhagie

---

*„Bei aktiver Blutung und Zeichen einer Hypoxie sowie im hämorrhagischen Schock ist die rechtzeitige Transfusion von Erythrozyten lebenserhaltend. In diesen Situationen erfolgt die Entscheidung zur Erythrozytentransfusion auf der Basis von hämodynamischen Parametern und Symptomen der Anämie sowie unter Berücksichtigung des stattgehabten und noch zu erwartenden Blutverlustes.“*

Querschnitts-Leitlinien (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten,  
4. überarbeitete und aktualisierte Auflage, 2014

# Transfusions-Praktik gestern und heute

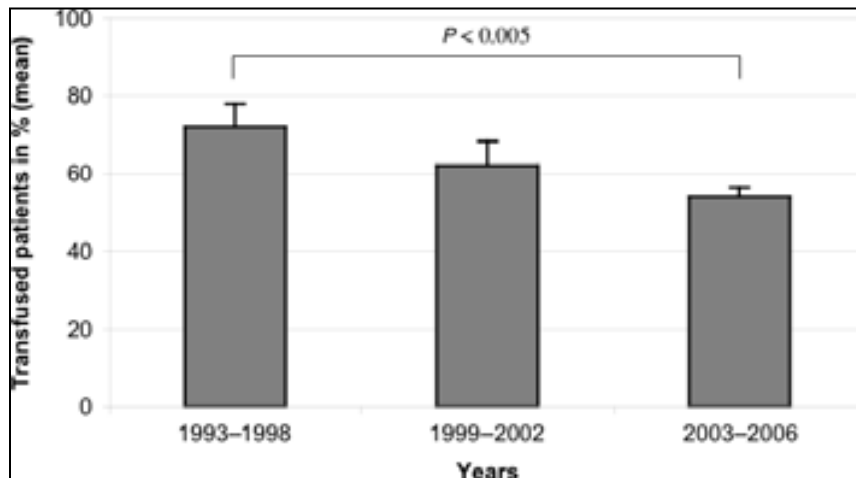


???

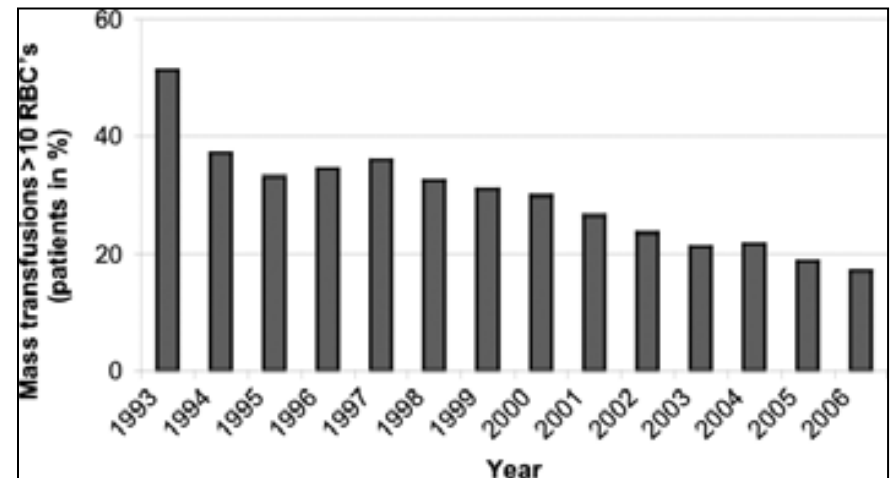


# Entwicklung EK-Gabe

ISS =  $32,0 \pm 15,5$ ; Hb < 9 g/dl, Thrombozyten < 90.000/ $\mu$ l, Quick < 60%



Rate transfundierter Patienten im SR:  
72% auf 54%



Rate Massivtransfusionen im SR:  
51,3% auf 17,1%

Maegle et al., Changes in transfusion practice in multiple injury between 1993 and 2006: a retrospective analysis on 5389 patients from the German Trauma Registry, Transfusion Med 2009

# Risiken und Nebenwirkungen

---

- Marik 2008 (systematische Literaturübersicht)
  - 42/45 Studien Risiko bei EK-Gabe größer als Nutzen
  - Transfusion unabhängiger Risikofaktor für Versterben, Infektion, Organversagen und ARDS (gepoolte OR 2.5)
  - Verdünnung der Gerinnungsfaktoren!

10 Traumastudien, 90er bis frühe 00er Jahre



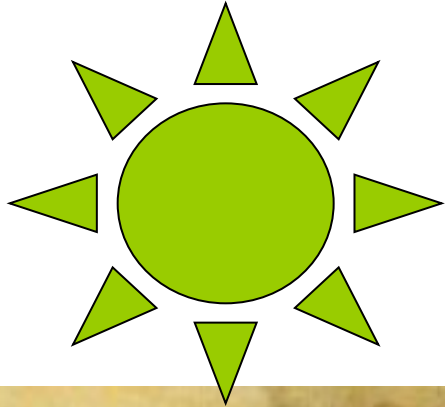
Überarbeitung der Transfusionsstandards gefordert

Marik et al., Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill: A systematic review of the literature, Crit Care 2008

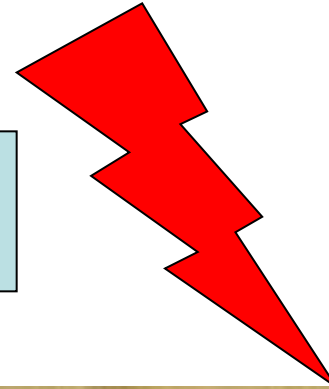
# Wer profitiert?

---

BENEFIT



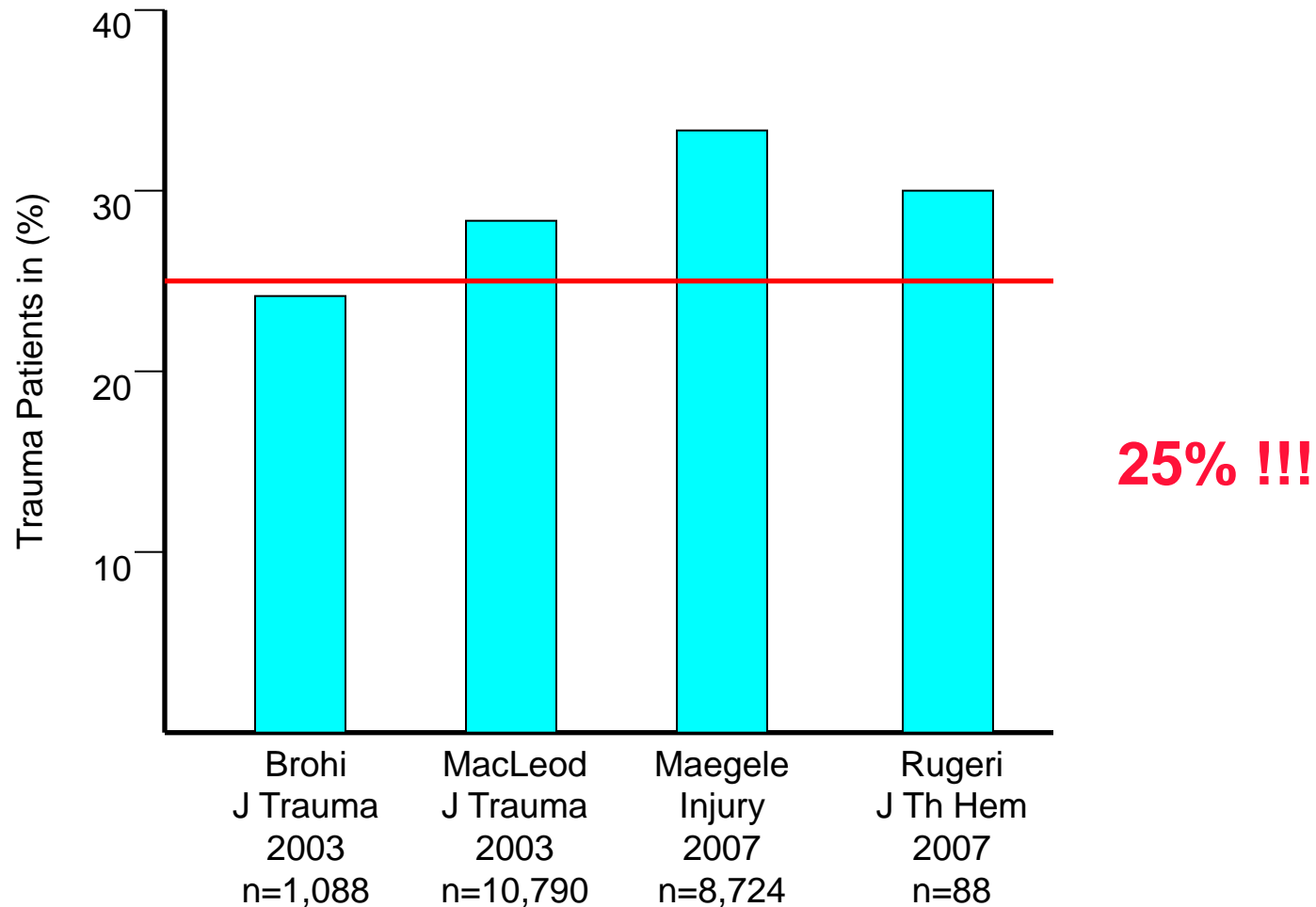
HARM



But, who is who?

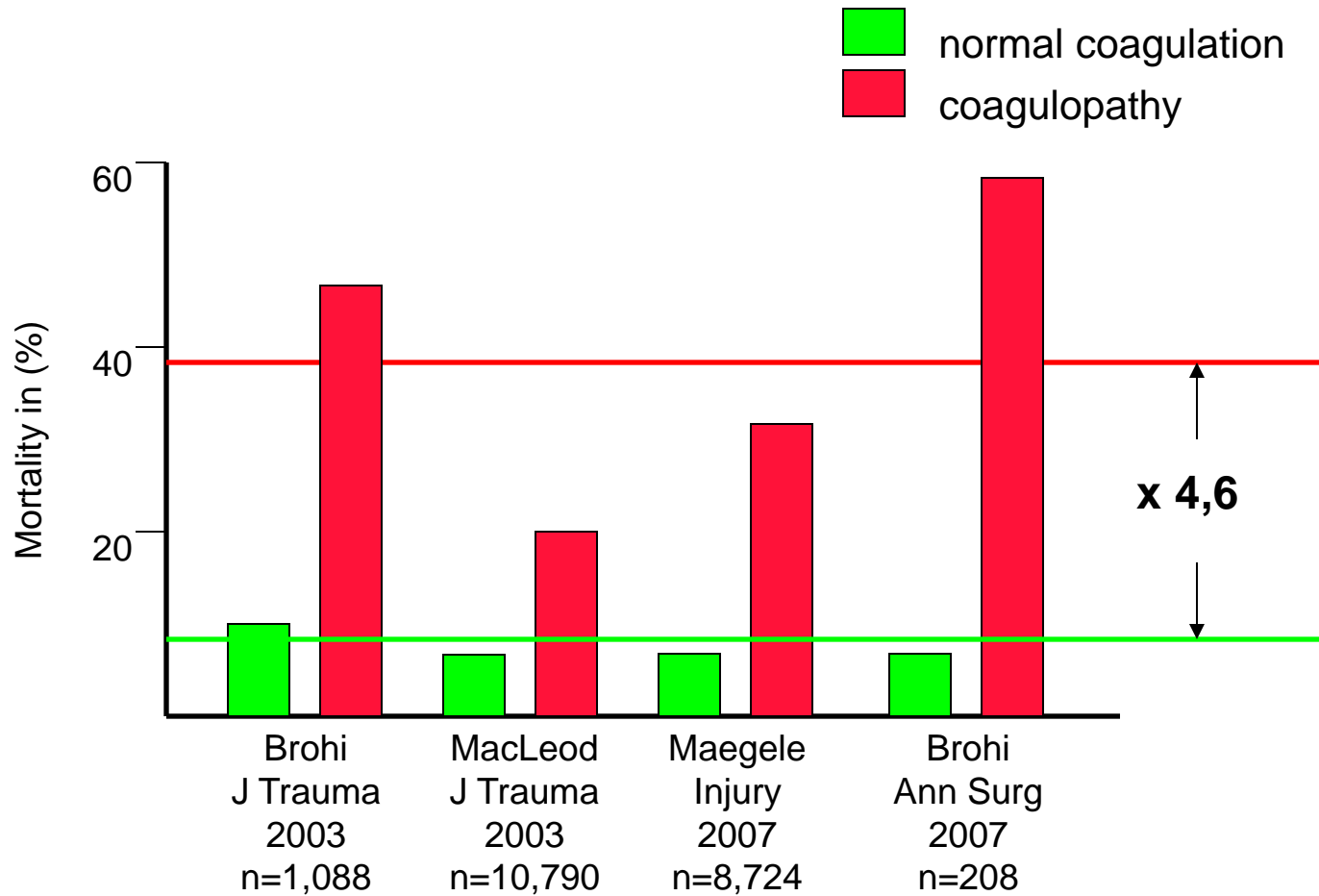


# Inzidenz der Koagulopathie





# Bedeutung der Koagulopathie



# Problematik Gerinnungsanalyse

---

- Routine:
  - Hb/Hkt, Thromb., Quick/INR, aPTT, Fibrinogen
  - Verfügbarkeit 30-40 min
  - Globale Test messen Gerinnungsprozess nicht vollständig
- Protokolle bzw. POC-Protokolle bei < 50% der Kliniken in Deutschland, vorhandene Protokolle nicht von Vorteil
- Gerinnung und Hämorrhagie weiterhin „Expertenthemen“

Wafaisade et al., Stand der Gerinnungs- und Transfusionstherapie beim Schwerverletzten, Unfallchirurg 2014, Lendemans et al., Daten zur Publikation eingereicht

# Identifikation von Risikopatienten

z.B. TASH-Score

„Time to TASH“:

< 8 min ab Eintreffen

Mutschler et al., Transfusion Med 2013

Variable	Value	Points	Score
Haemoglobin (g/dl)	< 7	8	
	< 9	6	
	< 10	4	
	< 11	3	
	< 12	2	
Base excess (mm)	< -10	4	
	< -6	3	
	< -2	1	
Systolic blood pressure (mmHg)	< 100	4	
	< 120	1	
Heart rate (bpm)	> 120	2	
Free Intraabdominal fluid (e.g. by FAST)		3	
Clinically Instable pelvic fracture		6	
Open or dislocated femur fracture		3	
Male gender		1	
<b>TASH &gt;</b> (sum of score points)			

Probability for massive transfusion (MT)	
TASH	P
1-8	< 5%
9	6%
10	8%
11	11%
12	14%
13	18%
14	23%
15	29%
16	35%
17	43%
18	50%
19	57%
20	65%
21	71%
22	77%
23	82%
24 +	>85%

Maegle et al., Revalidation and update of the TASH-Score: a scoring system to predict the probability for massive transfusion as a surrogate for life-threatening haemorrhage after severe, Vox Sang 2011

# Massivtransfusion – mit was?

---

*„Bei massivem Blutverlust und nicht gestillter Blutung (z.B. **polytraumatisierter Patient**, gastrointestinale Blutung) kann es in der Akutphase sinnvoll sein, neben EK auch **Plasmen, Gerinnungsprodukte und Thrombozyten** nach festen Schemata zu geben. Aufgrund der günstigen Effekte höherer Hämatokritwerte auf die primäre Hämostase sind bei massiver, nicht gestillter Blutung (z.B. Massiv- und Notfalltransfusion) Hämoglobinkonzentrationen im Bereich von **10 g/dl** (6,2 mmol/l, Hk 30%) anzustreben.“*

Querschnitts-Leitlinien (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten,  
4. überarbeitete und aktualisierte Auflage, 2014

# Fokus Fresh Frozen Plasma

## ORIGINAL PAPER

Int Surg (2008) 83, 112–119

© 2008 The Author(s)  
Journal compilation © 2008 Blackwell Publishing Ltd  
DOI: 10.1111/j.1423-0410.2008.01574.x

**Red blood cell to plasma ratios transfused during massive transfusion are associated with mortality in severe multiply injury: a retrospective analysis from the Trauma Registry of the Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie**

M. Maegele,<sup>1,2</sup> R. Lefering,<sup>2</sup> T. Paffrath,<sup>1</sup> T. Tjardes,<sup>1</sup> C. Simanski,<sup>1</sup> B. Bouillon<sup>1</sup> & the Working Group on Polytrauma of the German Society of Trauma Surgery (DGU)

<sup>1</sup>Department of Trauma and Orthopedic Surgery, and <sup>2</sup>Institute for Research in Operative Medicine (IFOM), University of Witten/Herdecke, Cologne–Merheim Medical Center (CMCC), Cologne, Germany

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

## An FFP:PRBC Transfusion Ratio $\geq 1:1.5$ Is Associated With A Lower Risk Of Mortality After Massive Transfusion

Jason L. Sperry, MD, MPH, Juan B. Ochoa, MD, Scott R. Gunn, MD, Louis H. Alarcon, MD, Joseph P. Minei, MD, Joseph Cuschieri, MD, Matthew R. Rosengart, MD, MPH, Ronald V. Maier, MD, Timothy R. Billiar, MD, Andrew B. Peitzman, MD, Ernest E. Moore, MD, and The Inflammation the Host Response to Injury Investigators

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

## The Ratio of Blood Products Transfused Affects Mortality in Patients Receiving Massive Transfusions at a Combat Support Hospital

Matthew A. Borgman, MD, Philip C. Spinella, MD, Jeremy G. Perkins, MD, Kurt W. Grathwohl, MD, Thomas Repine, MD, Alec C. Beekley, MD, James Sebesta, MD, Donald Jenkins, MD, Charles E. Wade, PhD, and John B. Holcomb, MD

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

## Fresh Frozen Plasma Should be Given Earlier to Patients Requiring Massive Transfusion

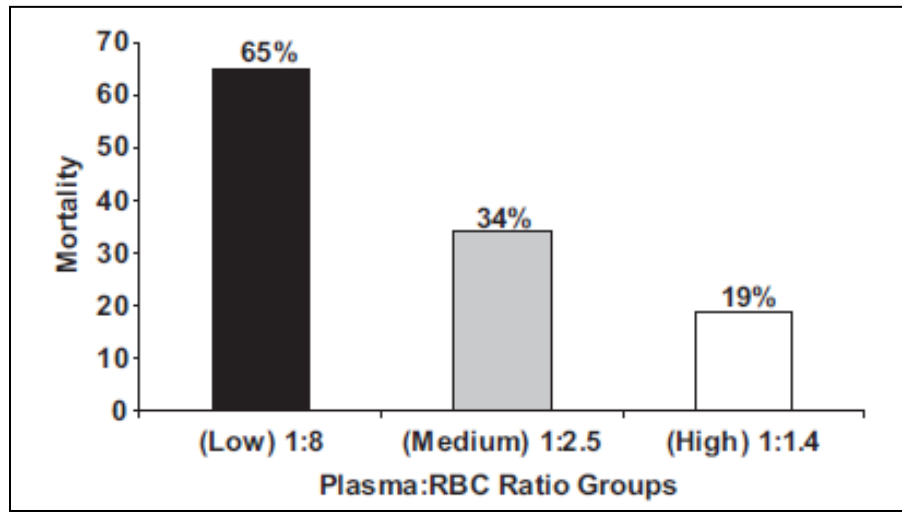
Ernest A. Gonzalez, MD, Frederick A. Moore, MD, John B. Holcomb, MD, Charles C. Miller, PhD, Rosemary A. Kozar, MD, PhD, S. Rob Todd, MD, Christine S. Cocanour, MD, Bjorn C. Balldin, MD, and Bruce A. McKinley, PhD

## ORIGINAL ARTICLE

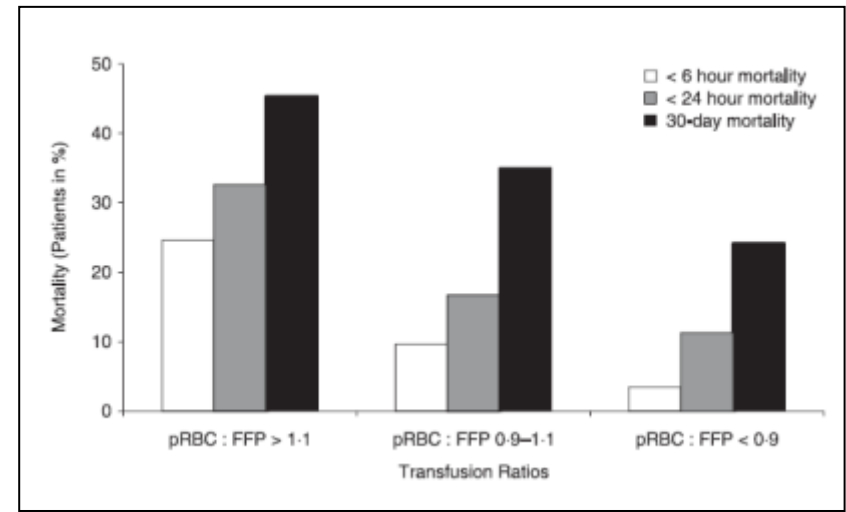
**A High Fresh Frozen Plasma: Packed Red Blood Cell Transfusion Ratio Decreases Mortality in All Massively Transfused Trauma Patients Regardless of Admission International Normalized Ratio**

Lisa M. Brown, MD, Seppo O. Aro, AB, Mitchell J. Cohen, MD, and the Trauma Outcomes Group

# Letalitätsreduktion durch hohe FFP/EK Ratio



Borgman et al., The Ratio of Blood Products Transfused Affects Mortality in Patients Receiving Massive Transfusions at a Combat Support Hospital, J Trauma 2007



Maegele et al., Red blood cell to plasma ratios transfused during massive transfusion are associated with mortality in severe multiply Injury, Vox Sang 2008

# Profitieren alle Patienten?

---

ORIGINAL ARTICLE

## High Ratios of Plasma and Platelets to Packed Red Blood Cells Do Not Affect Mortality in Nonmassively Transfused Patients

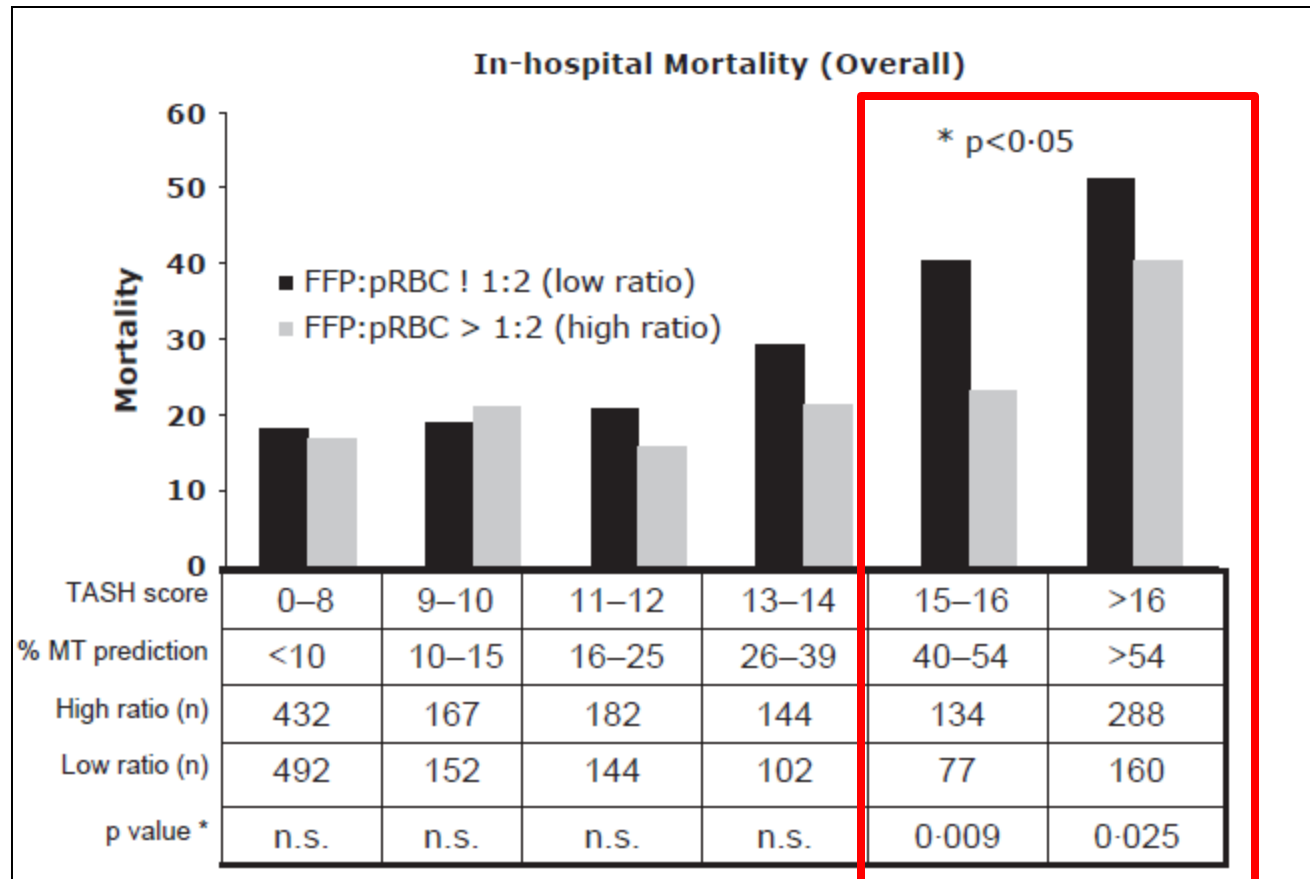
*Chitra N. Sambasivan, MD, Nicholas R. Kunio, MD, Prakash V. Nair, MS, Karen A. Zink, MD, Joel E. Michalek, PhD, John B. Holcomb, MD, Martin A. Schreiber, MD, and the Trauma Outcomes Group*

- Bei  $< 10$  EKs führen hohe Ratios FFPs u. TKs/EKs zu reduzierter ICU und Ventilator-free days

„...should be rapidly terminated...“

Sambasivan et al.: High Ratios of Plasma and Platelets to Packed Red Blood Cells Do Not Affect Mortality in Nonmassively Transfused Patients, J Trauma 2011

# Patientenselektion



Borgman et al.: The effect of FFP:RBC ratio on morbidity and mortality in trauma patients based on transfusion prediction score, Vox Sang 2011



# Indikation FFP nach QLL

---

nach QLL:

*„...anhaltender Blutverlust über 100 ml/min oder  
anhaltender Substitutionsbedarf von mehr als 2  
Erythrozytenkonzentraten pro 15 min, nach Transfusion  
von **mindestens 4–6** Erythrozytenkonzentraten...“*

Querschnitts-Leitlinien (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten,  
4. überarbeitete und aktualisierte Auflage, 2014

Nach EGL:

„Use plasma or fibrinogen in massive bleeding (1B/1C)“

„If further plasma, use plasma:PRBC of at least 1:2 (2C)“

„Avoid plasma in patients without substantial bleeding (1B)“

Spahn et al., „Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an  
updated European guideline“, Crit Care 2013

# Thrombozytenkonzentrate

---

- Absoluter Grenzwert:  $< 50.000/\mu\text{l}$  (1C)
- SHT/persistierende Blutung  $> 100.000/\mu\text{l}$  anzustreben (2C)
- Gepoolte TKs (4-6 Einzelspender) oder 1 Apharesepack (2C) – Anstieg um 30-50.000 zu erwarten
- Applikation von TKs bei nachgewiesener Plättchendysfunktion (2C)
- Medikamenten-Anamnese möglich (ASS, Clopidogrel?)

Spahn et al., „Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline“, Crit Care 2013

# The PROPPR Randomized Clinical Trial

---

- RCT bei blutenden Polytraumapatienten
- FFP/TK/EK-Verhältnis 1:1:1 vs. 1:1:2
- 24 h und 30 d Letalität nicht signifikant unterschiedlich
- Blutung als 24 h Todesursache bei 1:1:1 signifikant erniedrigt (9,2% vs. 14,6%,  $p = .03$ )
- Keine erhöhte Komplikationsrate bei 1:1:1 (ARDS, MOF, Sepsis, Thrombose etc.)

Holcomb et al., Transfusion of Plasma, Platelets, and Red Blood Cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 Ratio and Mortality in Patients With Severe Trauma, JAMA 2015

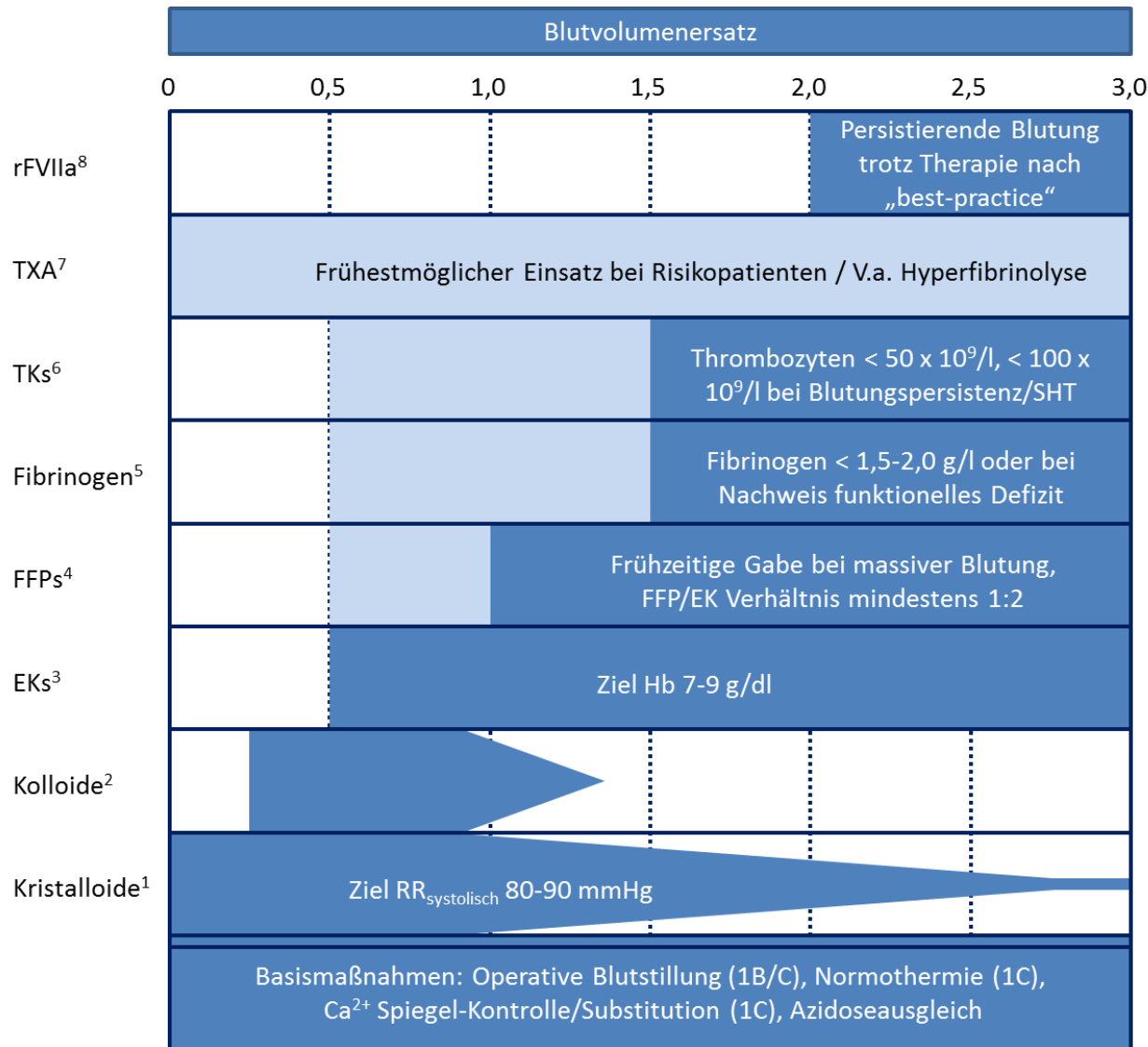
# Optimales Transfusionsverhältnis?

---



1:1:1 / 1:1:2 / ...

# Empfehlung zum Gerinnungsmanagement



Wutzler et. al, „Blutungen und Gerinnungsstörungen beim Polytrauma“, Notfall Rettungsmed 2014

Adaptiert aus: Spahn et al., „Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline“, Crit Care 2013

# Chirurgisch-operative Maßnahme

---

- Stabilisierung Beckenring (Pelvic binder, Zwinge etc.)
- Intraabdominelle Blutstillung (Packing, Embolisation)
- Damage Control Strategie – Fix. externe zur Frakturstabilisierung
- Lokale hämostatische Therapie in Kombination mit Packing (venöse/moderate art. Blutungen)
- Tourniquets zur Kontrolle stark blutender, offener Extremitätenverletzungen

# Zusammenfassung

---

- Frühzeitige Transfusion – beim blutenden Patienten und **Risikopatienten** zu fordern
- Lokaler Algorithmus zur Massivtransfusion notwendig
- Ideales Verhältnis und Nutzen POC-Diagnostik ungeklärt
- Weniger Frage **OB**, sondern Frage **WER**

# Vielen Dank!

---

