Kursus für Klinische Hämotherapie

27. September 2011, Hannover

Kritische Indikation zur Transfusion

von Erythrozyten bei massivem Blutverlust

Prof. Dr. O. Habler

Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin
und Schmerztherapie
Krankenhaus Nordwest GmbH, Frankfurt a.M.

Gliederung

Fremdblut-Problematik

Transfusions-Kriterien bei massivem Blutverlust

Transfusions-Kriterien bei Intensivpatienten

Fremdblut-Transfusion

Risiken

Verwechslung, Infektion, Immunmodulation, TRALI

Kosten

Fremdblut-Bedarf > Fremdblut-Spenden

Verfügbarkeit ↓ (v.a. 0 neg)

Hohe „Sekundärkosten“

Fremdblut-Transfusion

Vermeiden oder reduzieren!

Fremdblut-sparende Maßnahmen

Präoperative Eigenblutspende

Akute normovolämische Hämodilution (ANH)

Maschinelle Autotransfusion („cell-saving“)

Lagerungsmaßnahmen, T°-, pH-Management

Kontrollierte Hypotension

Gerinnungs-Management

Anämie-Toleranz

Anämie-Toleranz

Verzögerung des Transfusions-Beginns

Reduktion von Transfusionen

Reduktion von Morbidität und Letalität

Kosten-Reduktion

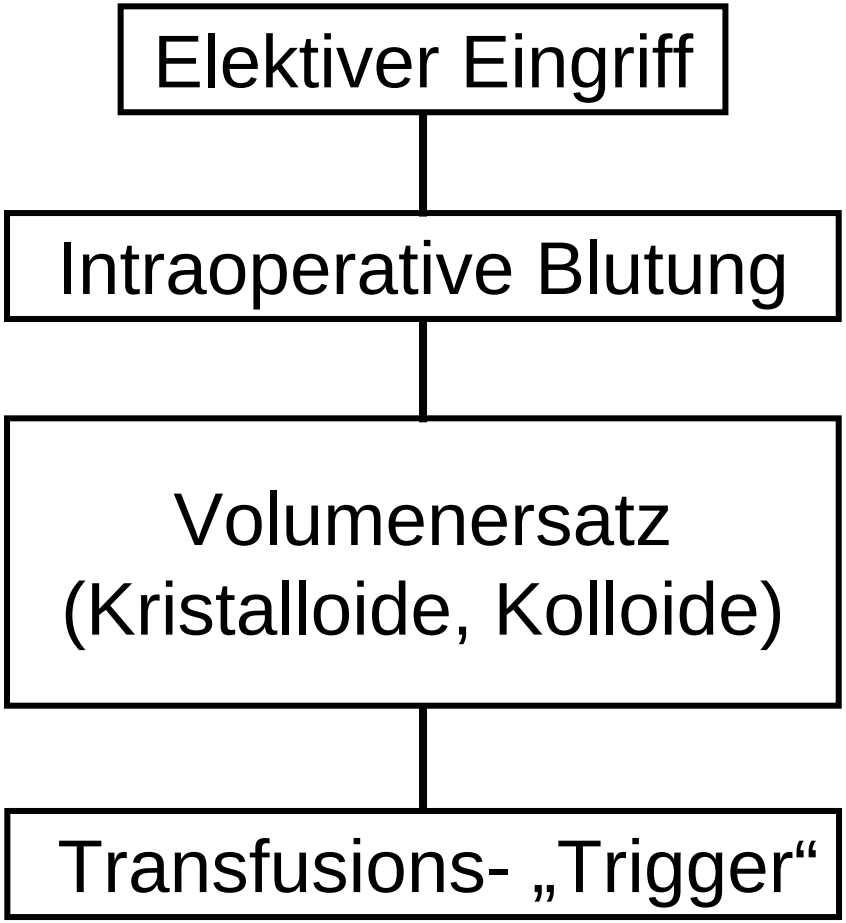
Anämie-Toleranz

Physiologische Grenze

Transfusions-Indikation

Intraoperativer Blutverlust

„Daily practice“



Normovolämische
Hämodilution

Normovolämische Hämodilution

Grenzen

Sauerstoff-Transport

Blut-Gerinnung

Normovolämische Hämodilution

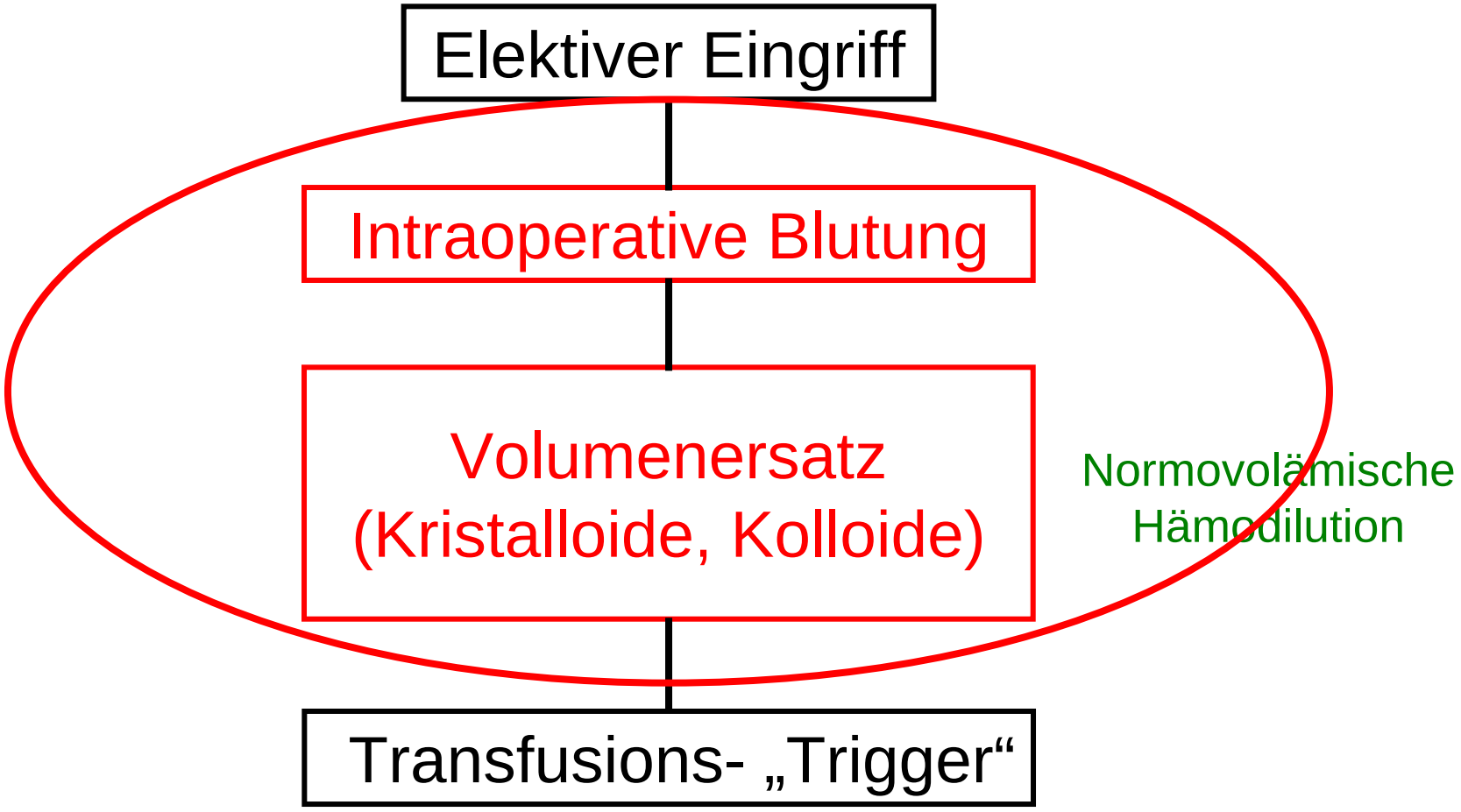
Grenzen

Sauerstoff-Transport

Blut-Gerinnung

Intraoperativer Blutverlust

„Daily practice“



Arterieller O_2-Gehalt

CaO_2 (ml/dl)

Hämoglobin-gebundener O_2 + Physikalisch gelöster O_2

$[Hb] \times 1.34 \times SaO_2$ + $paO_2 \times 0.0031$

Verdünnungs-Anämie

Arterieller O_2-Gehalt

↓ CaO_2 (ml/dl)

Hämoglobin-gebundener O_2 + Physikalisch gelöster O_2

↓ [Hb] x 1.34 x SaO_2 + paO_2 x 0.0031

Verdünnungs-Hypoxämie

Normovolämische Hämodilution

Kompensation von
Verdünnungs-Anämie

HZV ↑

via

Schlagvolumen ↑

Herzfrequenz ↑

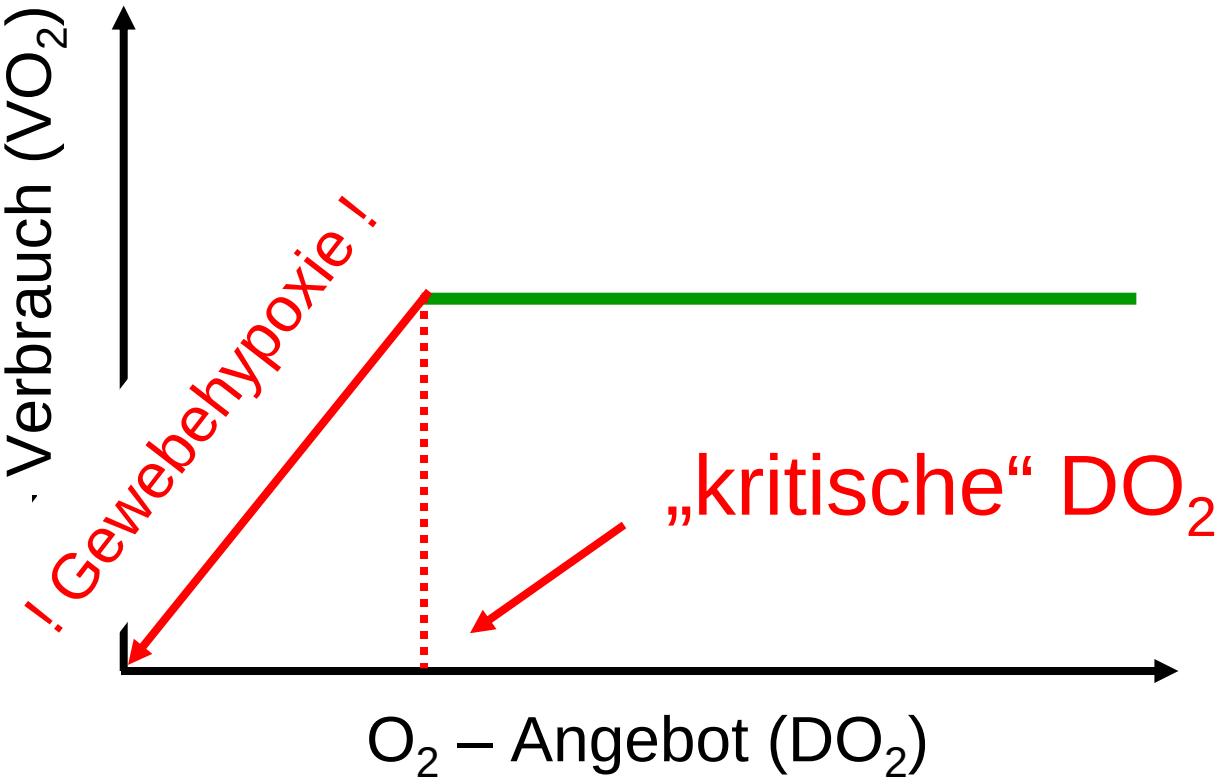
Normovolämische Hämodilution

O_2-Angebot (DO_2) > O_2-Bedarf

3 - 4 : 1

„Luxus“ - O_2-Angebot (DO_2)

Grenze der Hämodilution



„Kritische“ DO_2, Hb_{krit}, Hkt_{krit}

Keine konstanten Größen!

Intra- und inter-individuelle

Variabilität !

„Kritische“ DO_2, Hb_{krit}, Hkt_{krit}

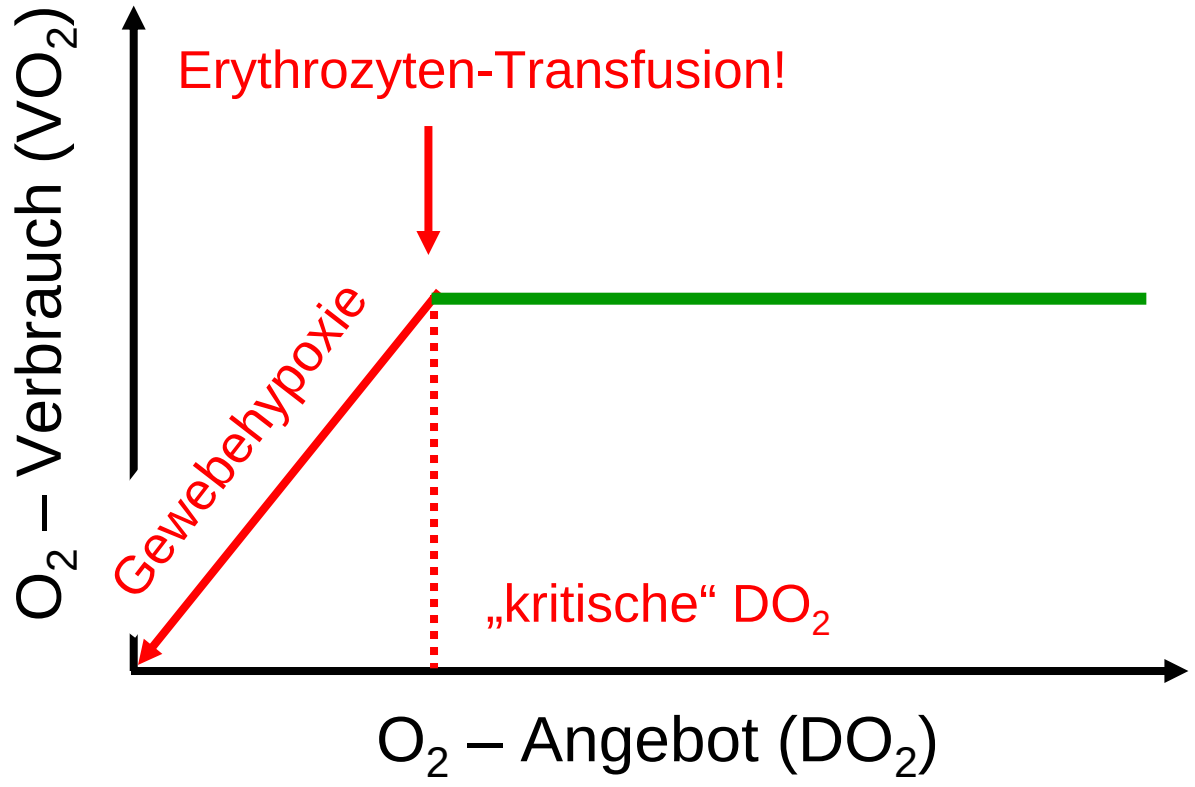
Variation mit:

Blutvolumen	Körpertemperatur
Anästhesietiefe	FiO_2
Muskelrelaxierung	Myokard-Perfusion
Infusionslösung	Organspezifität

Grenze der Verdünnungsanämie

Wie weit ***könnten*** wir gehen?

Grenze der Verdünnungsanämie



Grenze der Verdünnungsanämie

Kein kardio-pulmonales Risiko

Grenze der Verdünnungsanämie

Tierexperiment:

„kritische“ Hb-Konzentration

1.6 – 4 g/dl

Grenze der Verdünnungsanämie

		Niedrigste Überlebte Hb-Konz.
Kirchgesser und Dittmer, 1992	Frau, 37 J.	2.3
Fontana et al., 1995	Kind, 12 J.	2.1
Ferzli et al., 1997	Mann, 50 J.	< 2.0
Dasen et al., 1999	Frau, 48 J.	1.7
Teßmann und v. Lüpke, 1996	Frau, 39 J.	< 1.5
Brimacombe et al., 1991	Frau, 39 J.	1.4
Lichtenstein et al., 1988	Frau, 37 J.	1.3
Zollinger et al., 1997	Mann, 58 J.	< 1.1

Grenze der Verdünnungsanämie

Kardio-pulmonales Risiko

Grenze der Verdünnungsanämie

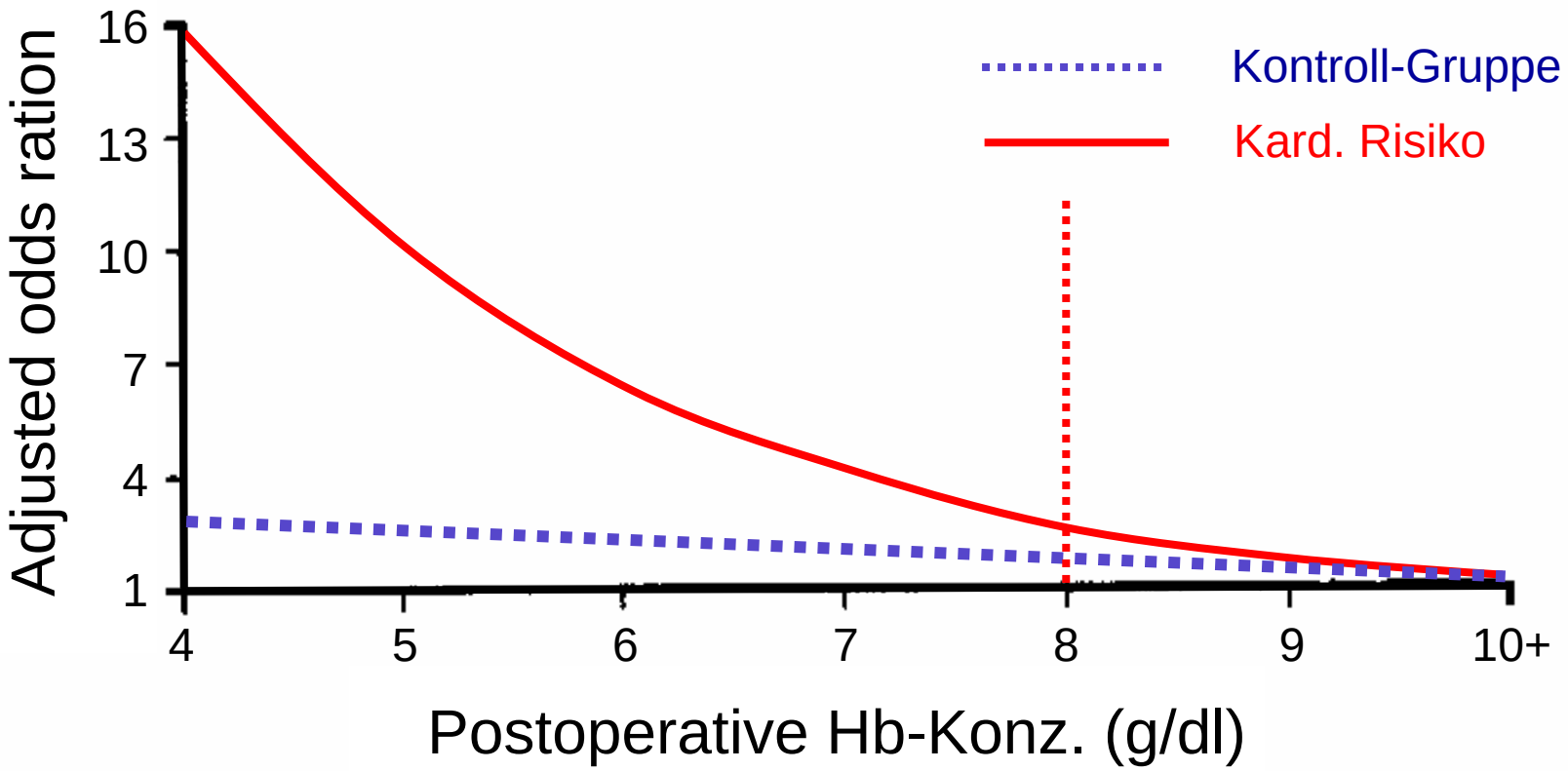
Tierexperiment:

„kritische“ Hb-Konzentration

7 – 10 g/dl

Carson et al.

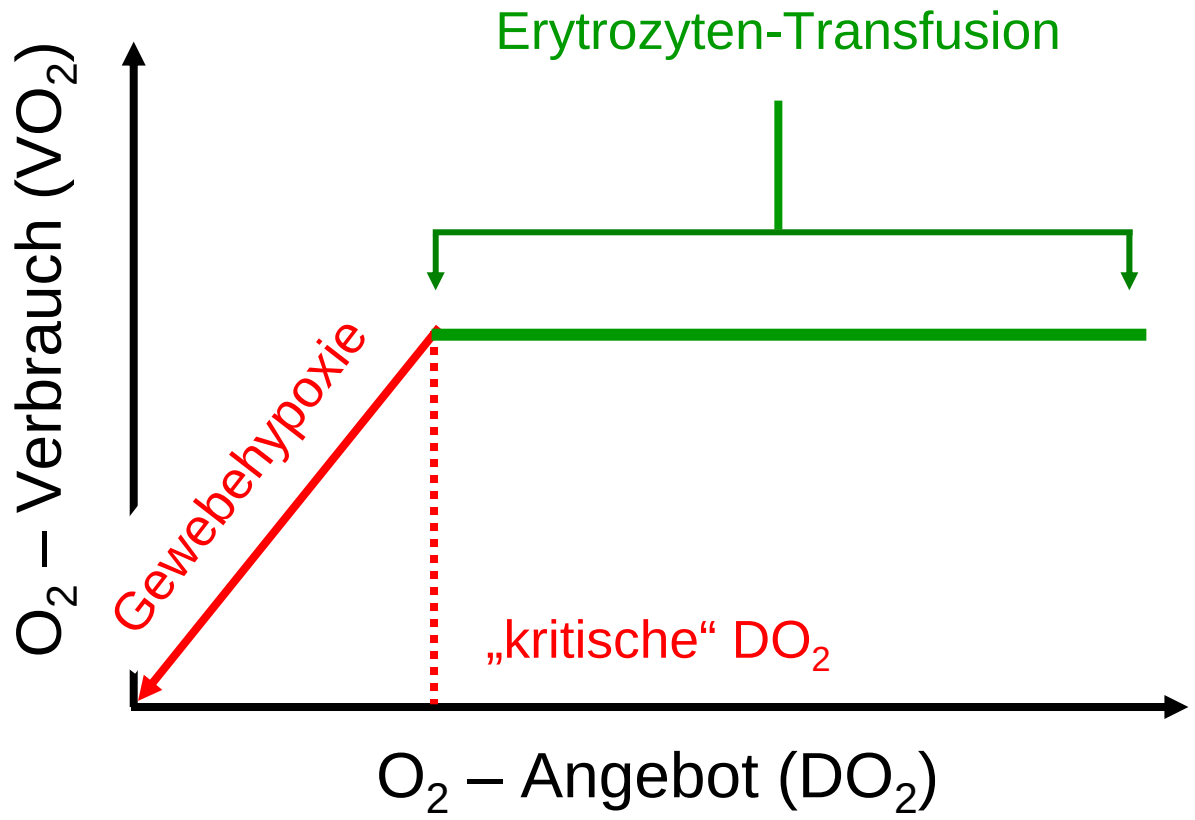
Lancet 1996;348:1055-60 (adaptiert)



Grenze der Verdünnungsanämie

Wie weit ***sollten*** wir gehen?

Klinische Indikation zur Transfusion



Empfehlung
Perioperative Hb-Konzentration

Junge, gesunde (ASA I) Patienten

Hb 6-7 g/dl

Alte, kardio-pulmonal vorerkrankte Patienten

Hb 8-10 g/dl

Arch Pathol Lab Med 1998;122:130-138

Bundesärztekammer-Leitlinien 2008

Anesthesiology 2006;105:198-208

Hardy et al.

Can J Anesth 2004;51:293-310

Spezielle Situation:

Diffuse mikrovaskuläre Blutung

Hb ≥10 g/dl

Empfehlung
Perioperative Hb-Konzentration

„Intensivpatienten“

Hb 8 - 9 g/dl

Hebert et al., NEJM 1999;340:409-417

Vincent et al., JAMA 2002;288:1499-1507

Zusammenfassung

Grenze der Verdünnungsanämie

„kritische“ DO_2, Hb, Hkt

Problem: sicheres Monitoring

Zusammenfassung

Indikation zur perioperativen Transfusion

Hb-Konzentration (Richtlinien)

Physiologische Transfusion-“Trigger“

Dynamik des Blutverlustes

Zusammenfassung

Steigerung der Anämie-Toleranz

Normovolämie (6% Voluven 130.000/0.4)

FiO_2 1.0

Vollständige Muskelrelaxation

Adäquate Narkosetiefe

CPP-Stabilisierung mit Noradrenalin

Kursus für Klinische Hämotherapie

27. September 2011, Hannover

Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. O. Habler

Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin
und Schmerztherapie
Krankenhaus Nordwest GmbH, Frankfurt a.M.

Krankenhaus Nordwest
Frankfurt am Main