

Transfusionsmedizin

Grundlagen und praktisches Vorgehen

Antrittsvorlesung zum Abschluss des
Habitationsverfahrens an der Universität Ulm

Franz F. Wagner

Abt. Transfusionsmedizin, Universitätsklinikum Ulm
DRK Blutspendedienst Baden-Württemberg – Hessen, Institut Ulm

27. Mai 2002, 9.00 Uhr, großer Hörsaal, Medizinische Klinik

Rechtlicher Rahmen

- Transfusionsgesetz
- Richtlinien
- Leitlinien

Rechtlicher Rahmen

- Transfusionsgesetz
- Richtlinien
- Leitlinien

Bindende gesetzliche Regelungen

- z.T. strafbewehrt (z.B. bei Weglassen HIV-Test)
- für Anwender wichtig:
 - §§13 bis 18 („Anwendung von Blutprodukten“)
 - §19 Rückverfolgungsverfahren

Rechtlicher Rahmen

- Transfusionsgesetz
- Richtlinien
- Leitlinien

nach §18 TFG

„Stand der medizinischen
Wissenschaft und Technik“

Kapitel 4

„Anwendung von
Blutprodukten“

Richtlinien zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Hämotherapie)

Aufgestellt vom Wissenschaftlichen Beirat
der Bundesärztekammer
und vom Paul-Ehrlich-Institut

Neu bearbeitete Fassung 2000

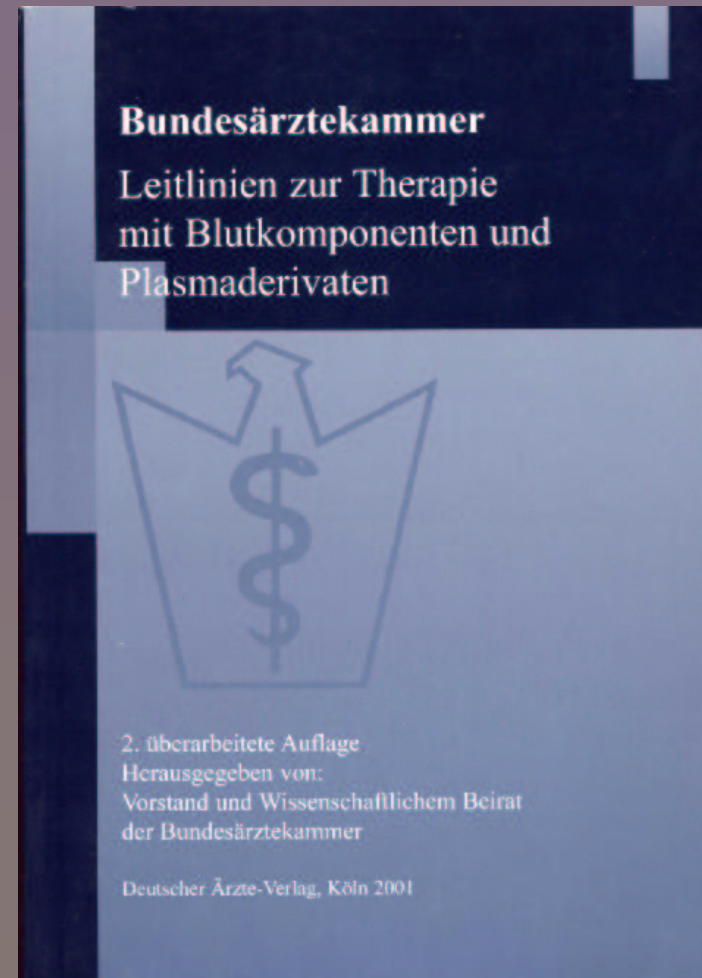


Deutscher Ärzte-Verlag



Rechtlicher Rahmen

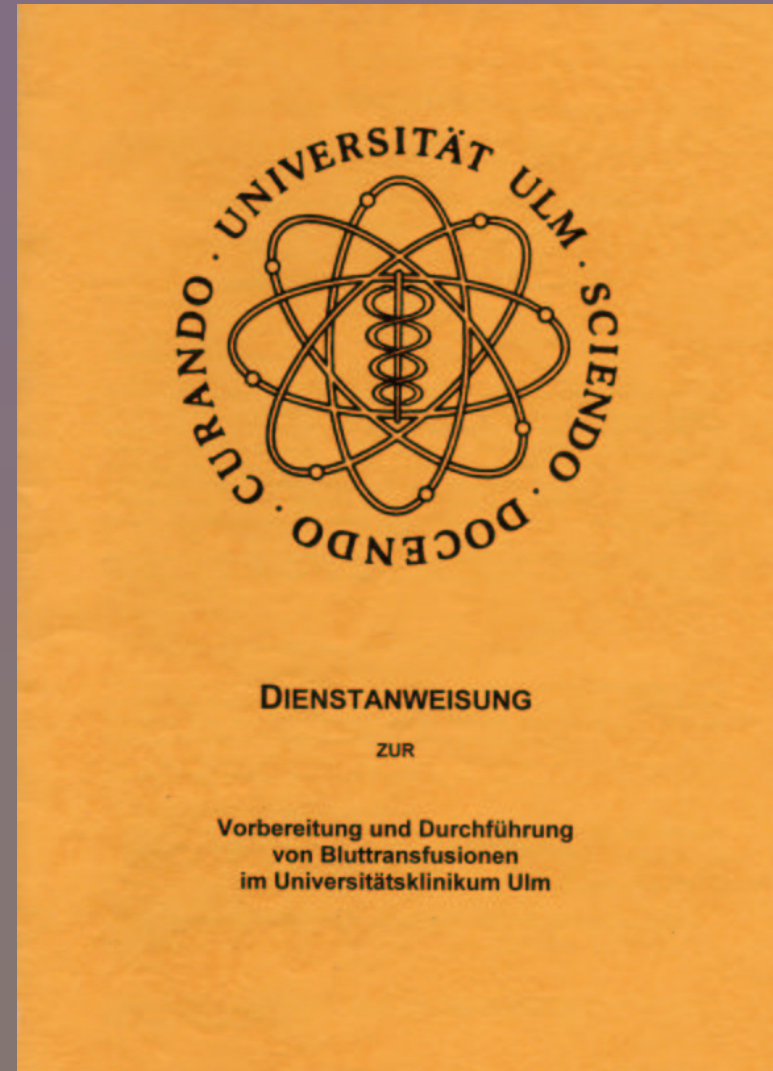
- Transfusionsgesetz
- Richtlinien
- Leitlinien
 - Therapeutische Leitlinien
 - Empfehlungscharakter



Rechtlicher Rahmen

- Transfusionsgesetz
- Richtlinien
- Leitlinien

In jeder Einrichtung der Krankenversorgung muss es eine schriftliche **Dienstanweisung** zur Transfusion geben



Blutprodukte

- Erythrozyten
- Thrombozyten
- Granulozyten
- Stammzellen
- Lymphozyten
- Dendritische Zellen
- Plasma
- Albumin
- Immunglobulin
- Gerinnungs-faktoren
- Antithrombin
- C1-Esterase-Inhibitor

Blutprodukte

- Erythrozyten
- Thrombozyten

- Granulozyten
- Stammzellen
- Lymphozyten
- Dendritische Zellen

Zellhaltig!

● Plasma

- Albumin
- Immunglobulin
- Gerinnungs-
faktoren
- Antithrombin
- C1-Esterase-
Inhibitor

Blutprodukte

- Erythrozyten
- Thrombozyten*
- Granulozyten
- Stammzellen
- Lymphozyten
- Dendritische Zellen

*1 Präparat =
1 Spender!*

- Plasma

SD-Plasma

Q-Plasma

- Albumin
- Immunglobulin
- Gerinnungs-
faktoren
- Antithrombin
- C1-Esterase-
Inhibitor

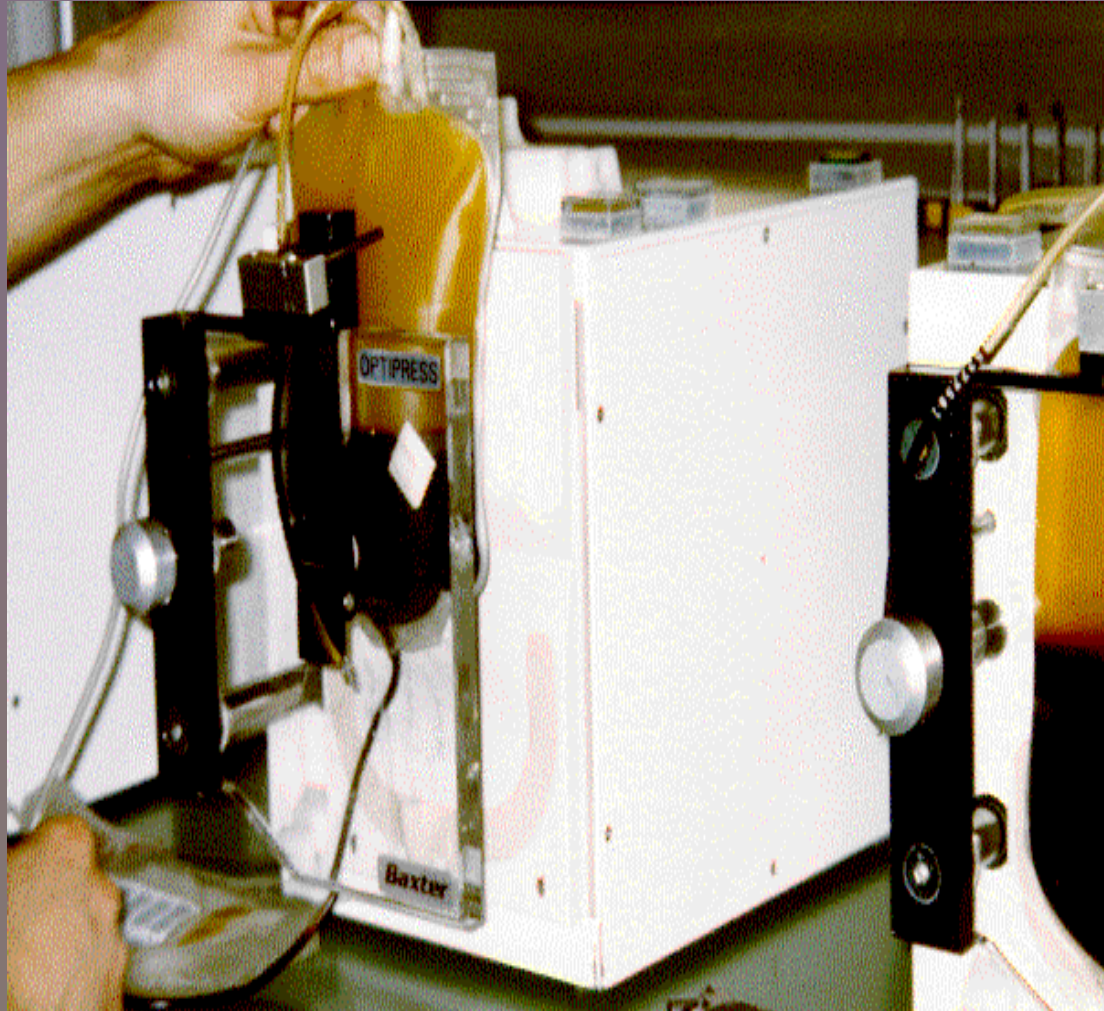
*Poolpräparate
virusinaktiviert!*

* Thrombozyten z.T. 4 Spender

Erythrozytenpräparate



Erythrozytenpräparate



Erythrozytenpräparate



Haltbarkeit: 35 (– 42) Tage bei 4 °C (± 2 °C)

Erythrozytenpräparate

- Inhalt
 - Erythrozyten ≈ 160 ml
 - Gesamtvolumen ≈ 270 ml (HK $\approx 60\%$)
 - Plasma <25 ml
 - Leukozyten $<1 \cdot 10^6$
- 1 EK \sim Hb-Anstieg um 1 g/dl
- Chron. Transfusion: 2 EK alle 2 Wochen

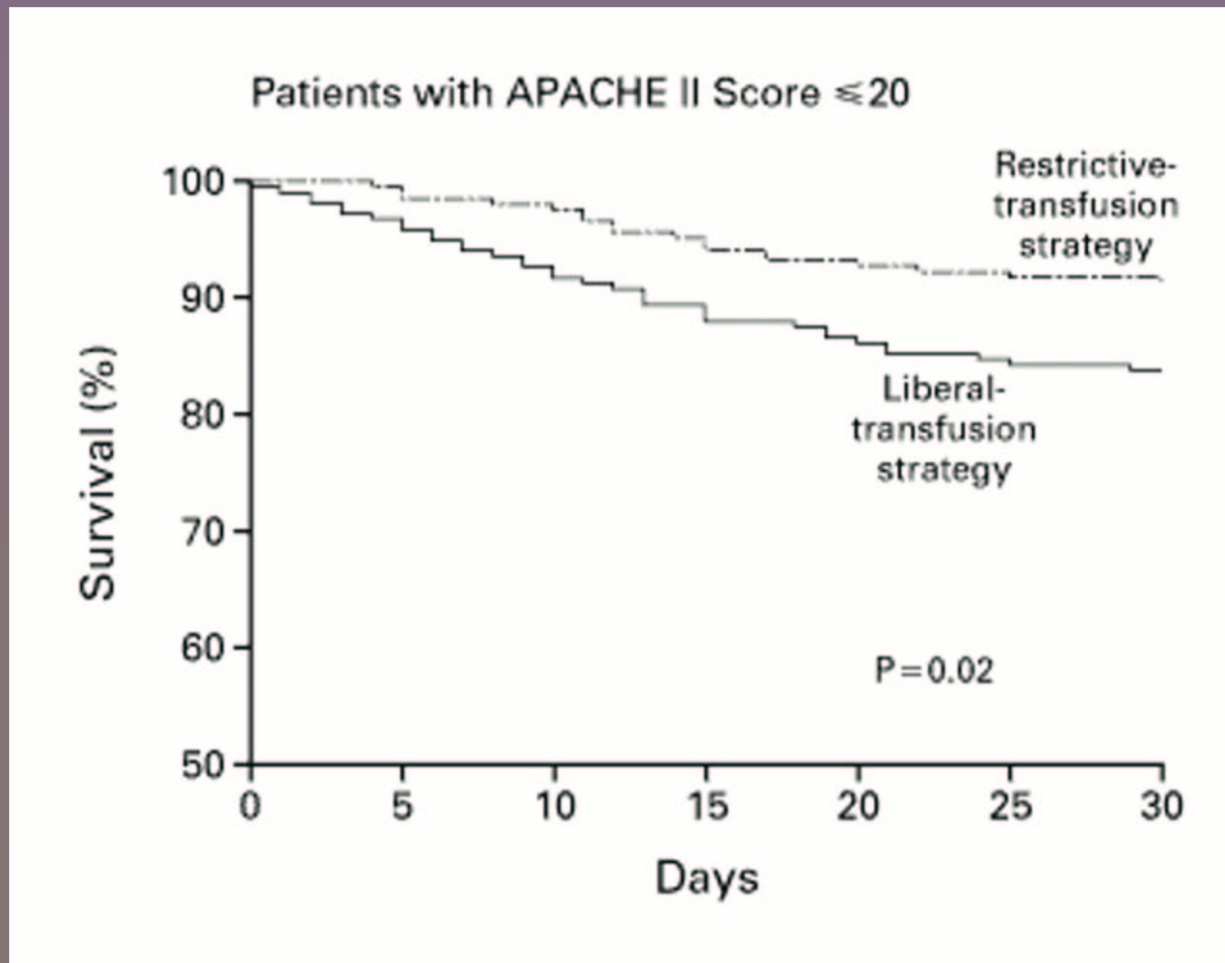
Spezialpräparate

- Bestrahlte Präparate
- Anti-CMV-negative Präparate
- Gewaschene Präparate
- Tiefgefrorene Präparate

Erythrozyten: Indikation

- Sauerstofftransportkapazität ↓
- Adaptation bei chronischer Anämie
- „Anämiesymptome“
 - Dyspnoe
 - Angina pectoris
- Prognose, Aktivitätsniveau beachten
- Kausale Therapie hat Vorrang

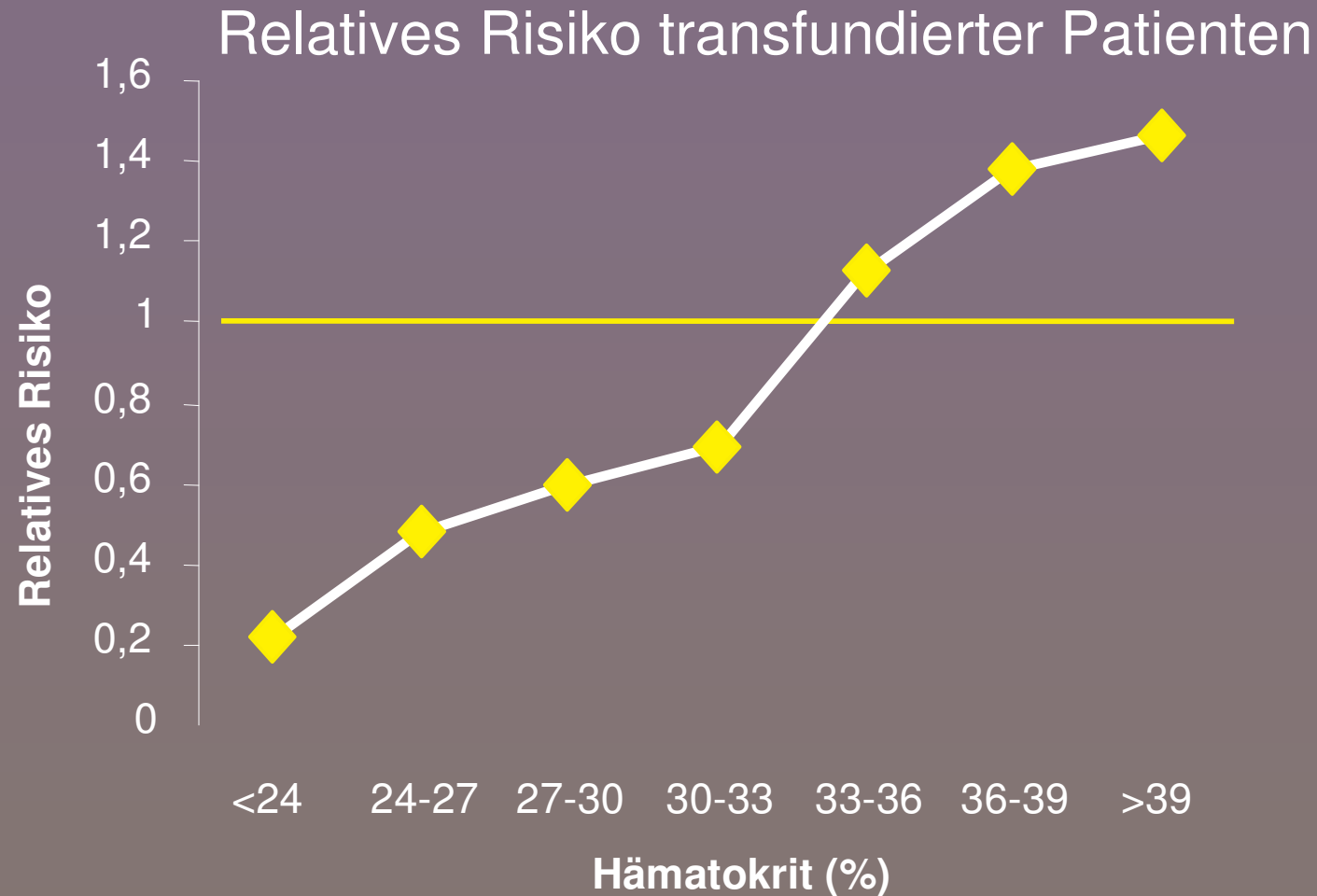
Transfusionsschwellen („trigger factor“)



← Hb 7

← Hb 10

Mortalität bei Infarktpatienten



Wu W-C et al., NEJM 2001; 345: 1237-43

Transfusionsschwellen

- Intensivpatienten 7 g/dl
- Infarktpatienten Hk <33%
- Leitlinien: „Absolute Indikation“
 - akuter Blutverlust:
Hk <15% (Hb 4,5 – 5 g/dl)
 - akuter Blutverlust + Begleiterkrankungen:
HK <20% (Hb 6-7 g/dl)

Ablauf einer Transfusion

- Frühzeitig Antikörpersuchtest

Ablauf einer Transfusion

- Frühzeitig Antikörpersuchtest

Irreguläre Antikörper:

- Häufigkeit 1-10%
- Zu erwartende Probleme
 - > Zusätzlicher Zeitbedarf zur Abklärung
 - zur Austestung kompatibler Präparate
 - > Mangel kompatibler Präparate
- Transfusionsstrategie:
 - > Frühzeitig + ausreichend bestellen

Ablauf einer Transfusion

- Frühzeitig Antikörpersuchtest
- Rechtzeitig Präparate bestellen
(Zuordnung Patient/Präparat im Labor!)

Ablauf einer Transfusion

- Frühzeitig Antikörpersuchtest
- Rechtzeitig Präparate bestellen
(Zuordnung Patient/Präparat im Labor!)
- Abruf erst direkt vor Transfusion

Im Regelfall kein Erwärmen notwendig
Ende der Kühlkette - Ende Transfusion:

maximal 6h

Empfehlung:

Rücknahme von Station nur in Ausnahmefällen

Ablauf einer Transfusion

- Frühzeitig Antikörpersuchtest
- Rechtzeitig Präparate bestellen
(Zuordnung Patient/Präparat im Labor!)
- Abruf erst direkt vor Transfusion
- Vor Transfusion:
Vorbereitende Kontrollen
Bedside-Test

Ab

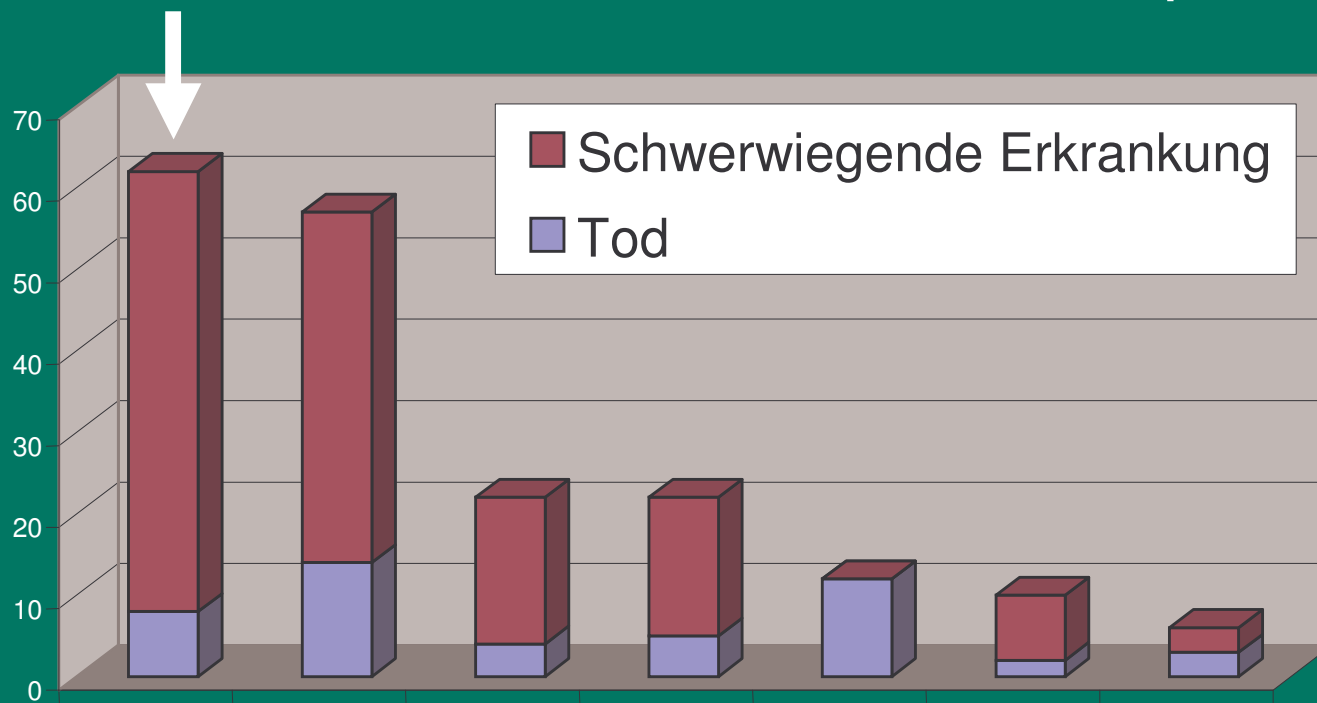
- Frü
- Rec
(Zu
- Ab
- Vor
Vor
Be

Vorbereitende Kontrollen

- Patient-Begleitschein-Präparate:
Zuordnung richtig?
(Name, Vorname, Geburtsdatum)
- Blutgruppe, Präparatetyp richtig?
- Kreuzprobe verträglich / gültig?
- Präparat defekt / verfallen?
- Korrektes Transfusionsbesteck?

Al

Die Transfusion des falschen Präparats
ist die häufigste Ursache
schwerer Zwischenfälle überhaupt!



AK

- Fr
- Re
(Z
- Ab
- Vo
- Vo
- Be

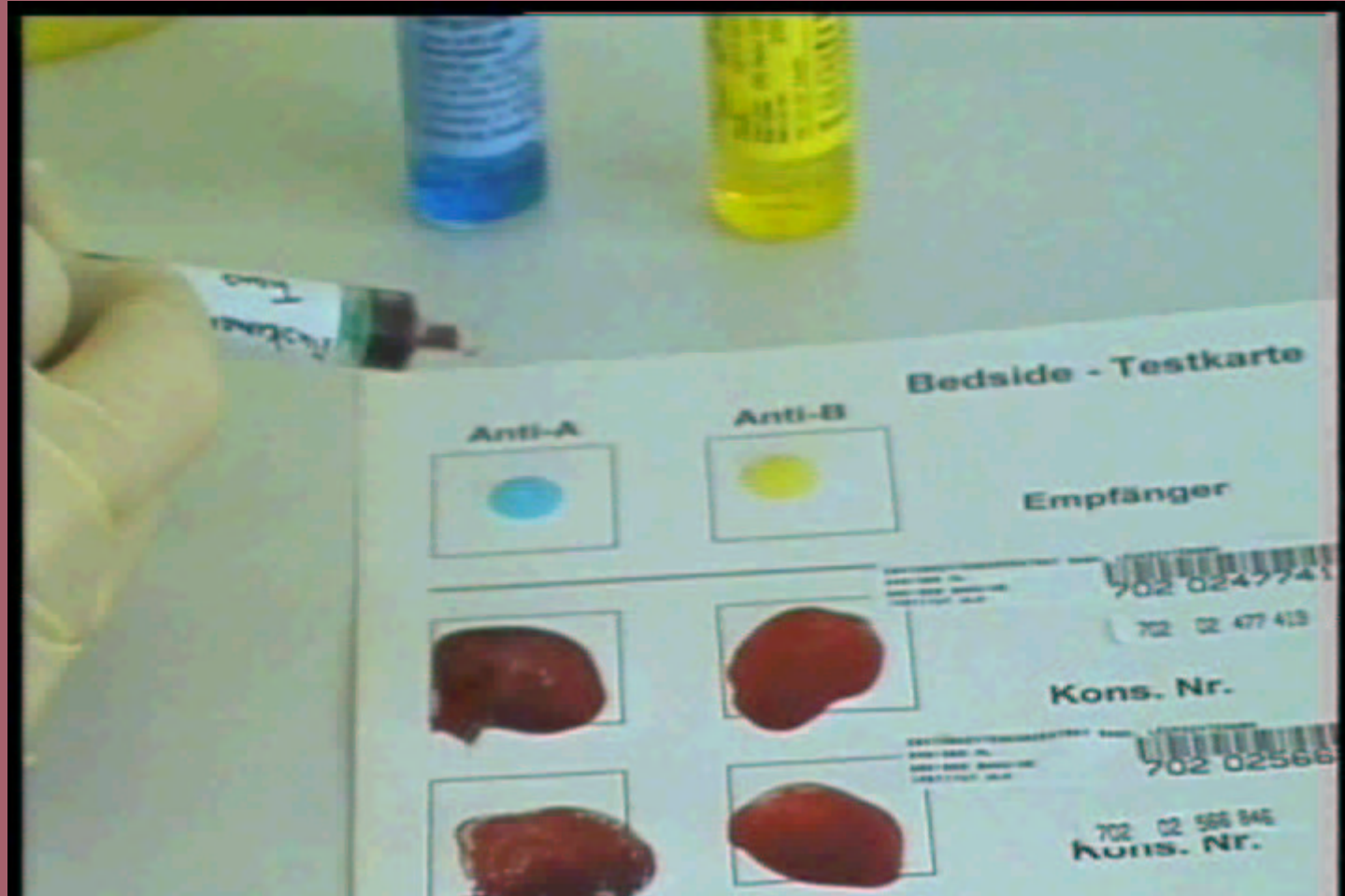
Bedside-Test

- Vor jeder Transfusion
(auch im Notfall)
- Patient vorgeschrieben
- Allogenes Präparat möglich
- Autologes Präparat vorgeschrieben
- Ergebnis dokumentieren!

AK

Bedside-Test

- Fr
- Re
(Z
- Ab
- Vo
Vo
Be



AK

Bedside-Test

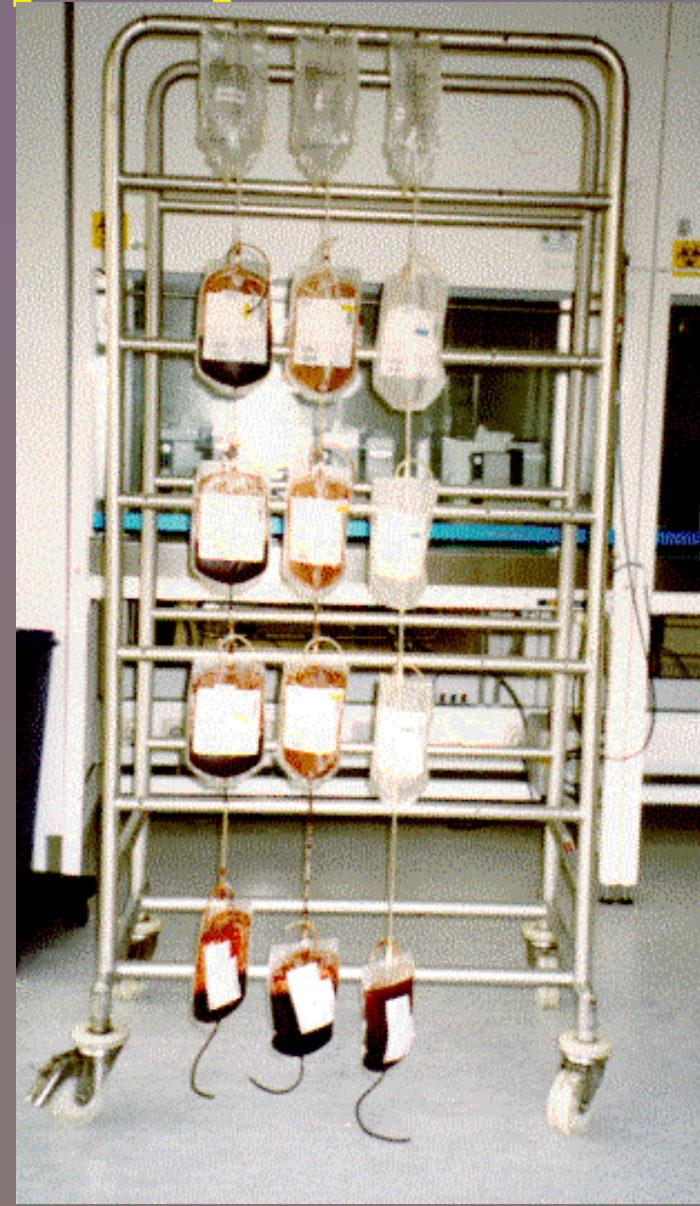
- Fr
- Re
(Z
- Ab
- Vo
Vo
Be



Transfusionsreaktionen

- Transfusion **STOP!** Zugang offen halten!
- Untersuchungen einleiten:
 - Blutdepot / Transfusionsbeauftragten informieren
 - Blutpräparate und –bestecke sicherstellen
 - EDTA- und Vollblut nach Transfusion abnehmen
- Schocktherapie bei schwerer Transfusionsreaktion

Thrombozytenpräparate



Thrombozytenpräparate



Haltbarkeit: 5 Tage bei $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Thrombozytenpräparate

- Inhalt*
 - Thrombozyten $\approx 3,5 * 10^{11}$
 - Volumen ≈ 280 ml
 - Plasma bis > 200 ml
 - Leukozyten $< 1 * 10^6$
- 1 TK ~ Thromboz.-Anstieg um $50 * 10^9/l$
- Kinder: 10 ml/kg KG

*4er-Pool oder Apheresepräparat
(orientierende Werte)

Thrombozyten: Indikationen

- Thrombozytopenische Blutung
- Prophylaktisch bei Thrombozytopenie
 - Spontanblutungsprophylaxe: $T < 10/\text{nl}$
 - Neugeborene, Risikofaktoren: $T < 20/\text{nl}$
 - Invasiver Eingriff/OP: $T < 50/\text{nl}$
 - Hirn/Augen-OP: $T < 80/\text{nl}$

*Thrombozyten-hemmende
Medikamente vermeiden!*

Frischplasmapräparate



Frischplasmapräparate



Haltbarkeit: 2 Jahre bei $<-30^{\circ}\text{C}$

Plasma-Präparate

- Quarantäne gelagertes FFP („Fresh Frozen Plasma“; auch: GFP)
 - Einzelspenderpräparat, nicht virusinaktiviert
 - 6 Monate Quarantäne
- SD Plasma
 - Poolpräparat
 - solvent-detergent-virusinaktiviert
- 1 ml Plasma/kg KG = 1% Gerinnungsanstieg

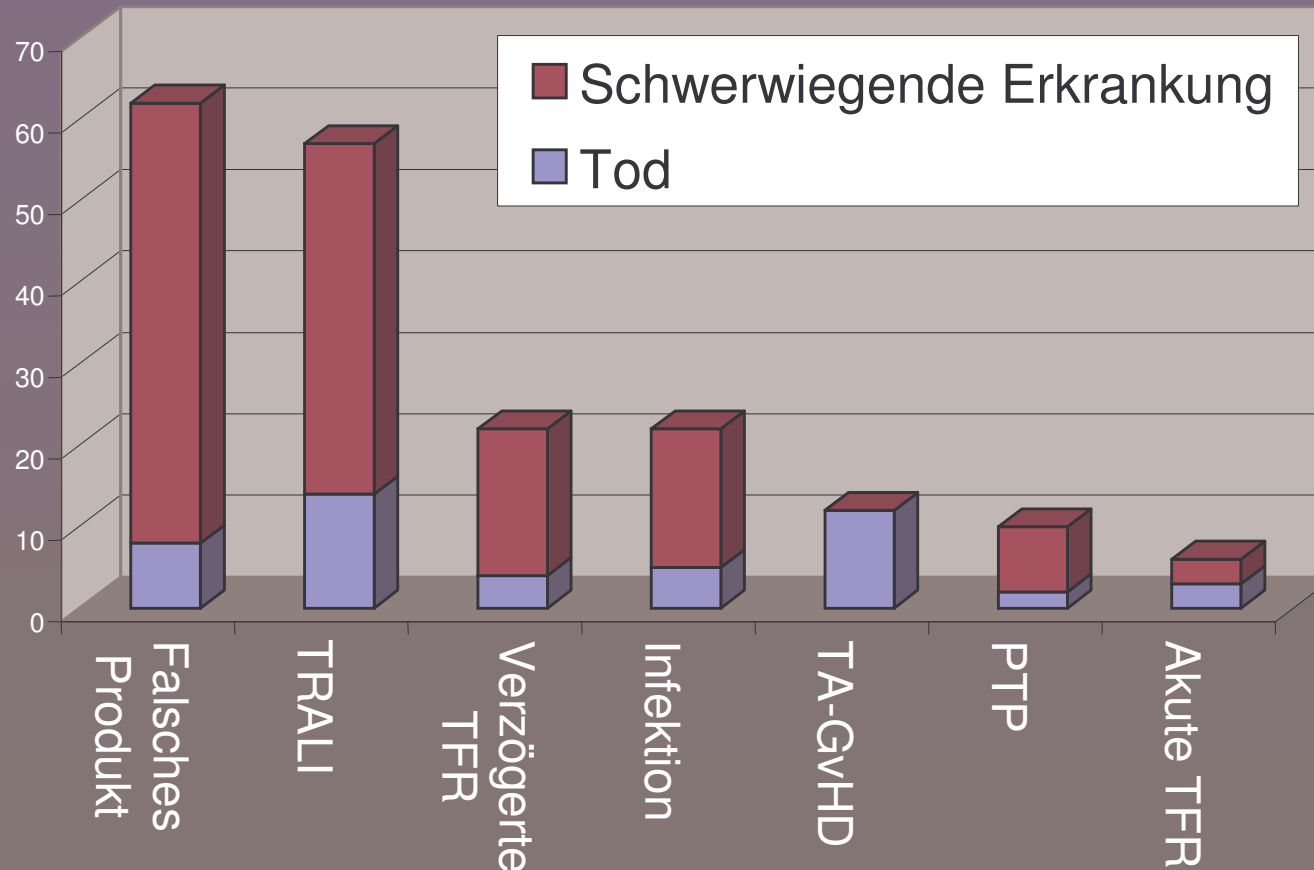
Plasma: Indikationen

Plasma-Therapie ist Gerinnungstherapie

- Notfallbehandlung von Blutungen
- Verlust- oder Verbrauchskoagulopathie
- Thrombotisch-Thrombozytopenische-Purpura
- Substitution bei Faktor V oder XI Mangel
- Austauschtransfusionen

- Keine Indikation:
 - Volumensubstitution
 - Immunglobulinmangel, Albuminmangel
 - „Weil es dem Patienten gut tut“

Schwere Nebenwirkungen



Kumulative Daten SHOT 1996-2000

Schwere N

TRALI

„Transfusion Related Acute Lung Injury“

Mechanismus:

- Transfusion von Anti-Leukozyten-AK
- Leukozytenaktivierung in der Lunge

Klinik:

Atemnot, Husten, Lungenödem

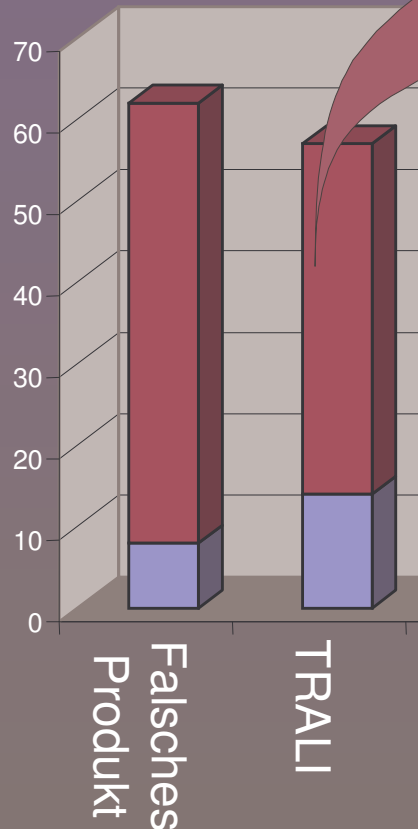
Röntgen:

Lungeninfiltrate wie bei ARDS

Therapie:

Symptomatisch, Steroide, O₂,
Beatmung

HÄUFIG ÜBERSEHEN!



Infektionsvermeidung

Spenderselektion

Spendekriterien

Unbezahlte Spende

„Anonymer Selbstausschluss“

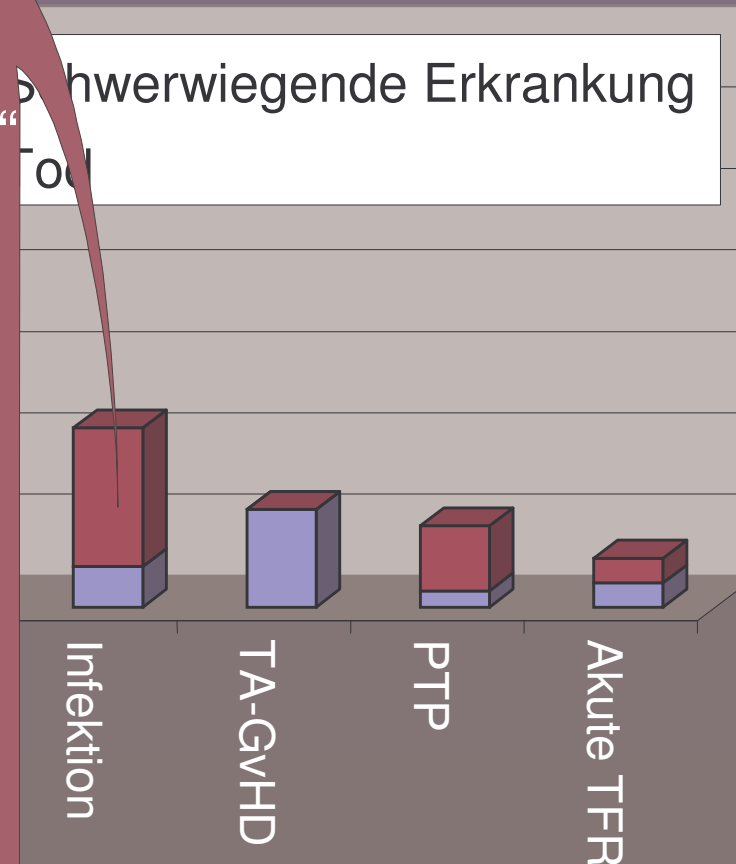
Testung der Spenden

HIV, HBV, HCV*, Lues
serologisch/*PCR/(GPT)

Quarantänelagerung
(bei Plasma)

Virusinaktivierung
(bei Plasmaprodukten)

Unerwünschte Nebenwirkungen



Kumulative Daten SHOT 1996-2000

Restrisiko Infektionen

HIV 1:2.000.000

HBV 1: 550.000

HCV 1: 325.000

Bakteriell (Sepsis)

Thrombozyten

1:100.000 gemeldet

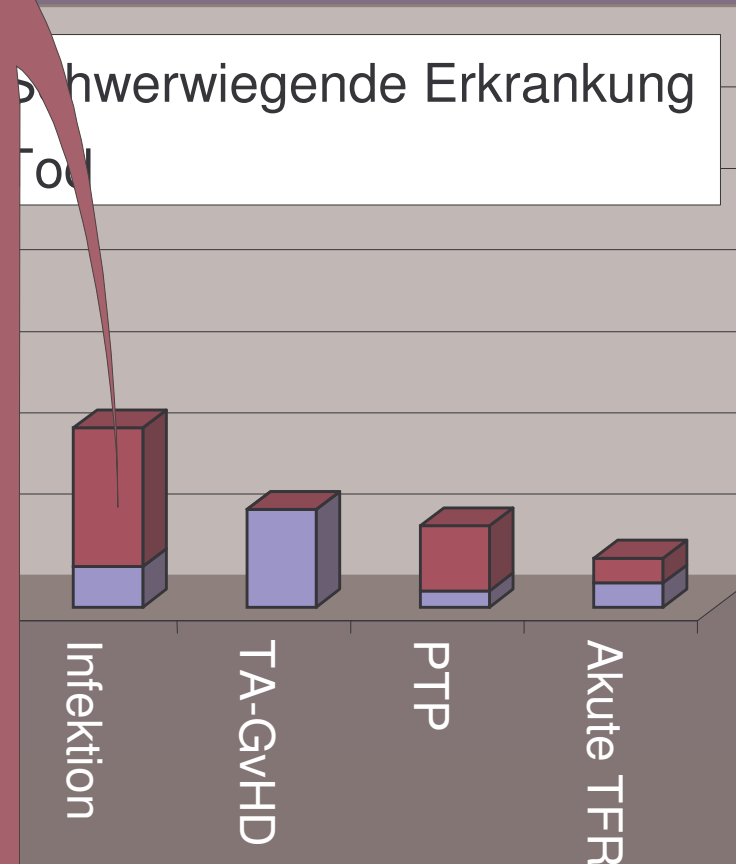
1:500.000 tödlich

Erythrozyten

1:480.000 gemeldet

1:770.000 tödlich

Wirkungen



Kumulative Daten SHOT 1996-2000

Graft versus Host Disease (GvHD)

Mechanismus:

Transfundierte Lymphozyten zerstören Patientengewebe

Klinik:

Hautrötung, Durchfall, Hepatitis
Panzytopenie ⇒ Infektionen

Diagnose:

HLA-differente Zellinfiltrate
Häufig übersehen?

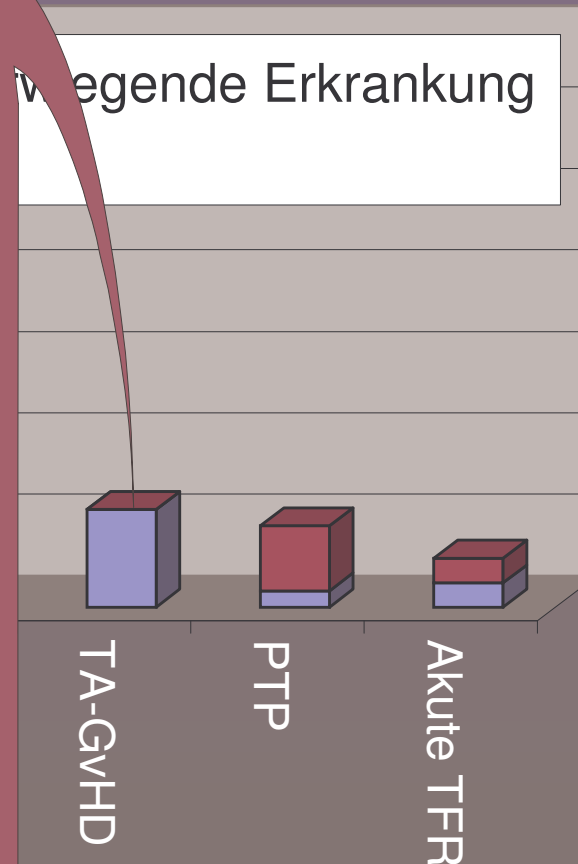
Prognose:

Letalität > 80%

Prophylaxe:

Bestrahlung der Blutpräparate

Nebenwirkungen

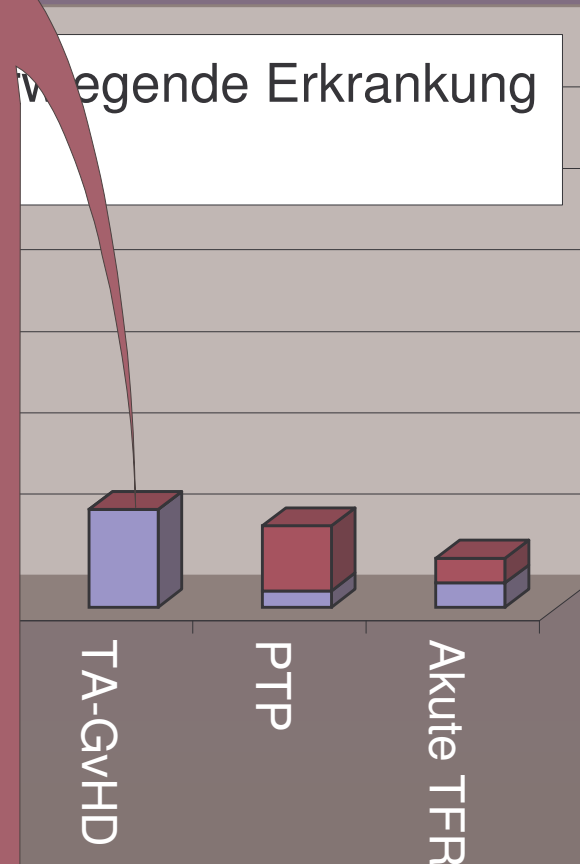


relative Daten SHOT 1996-2000

Nebenwirkungen

Bestrahlte Präparate

- Stammzelltransplantation/KMT
 - Schwere Immundefekt (SCID)
 - Intrauterine Transfusion
 - Frühgeborene
 - Autologe Stammzellentnahme
 - Spenden von Blutsverwandten
 - Hochdosis-Chemotherapie (?)
 - M. Hodgkin (?)
 - Austauschtransfusion (?)
 - Granulozytenpräparate
- HIV-Infektion ist keine Indikation



relative Daten SHOT 1996-2000

Fremdblutsparende Maßnahmen

- Vermeidung nicht indizierter Transfusionen
 - Korrekter „Transfusionstrigger“
- Autologe Strategien
 - Präoperative Eigenblutbereitstellung (>3 Wo)
 - Perioperative Hämodilution
 - Intra-/Postoperative Wundblutrückgewinnung
- Medikamentöse Strategien
 - Aprotinin
 - Wachstumsfaktoren

Fremdblutsparende Maßnahmen

- Weniger Fremdblut \neq höhere Sicherheit
 - Überlebenszeitgewinn im Stundenbereich
 - Tumorrezidive/Wundinfektionen \downarrow nicht bewiesen
 - Netto-Risikos \uparrow ab Spenderisiko 1:100.000
 - Verwechslungen, Sepsis auch bei Eigenblut
- Kosteneffizienz oft minimal
- Sicherheitsgewinn sollte zumindest plausibel sein



Leben ist schön.

Eine sichere und effektive Transfusionstherapie ist ohne Blutspender nicht möglich.

Deutsches Rotes Kreuz

www.DRK.de

Das Abenteuer Menschlichkeit

Es dauert nicht lange, es pikst nur ein bisschen, und Du hilfst jemandem, am Leben zu bleiben. Spende Blut ☎ 0800 11 949 11. Danke.

**SPENDE
BLUT**
beim Roten Kreuz