

Vorlesung Transfusionsmedizin

Lehrveranstaltung der Medizinischen Mikrobiologie,
Immunologie, Virologie und Transfusionsmedizin
für Zahnmediziner im Sommersemester



Willy A. Flegel
Prof. Dr. med.

Institut für Klinische Transfusionsmedizin und Immunogenetik Ulm
Institut für Transfusionsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

Skript für Praktikum und Vorlesungsfolien

http://www.uni-ulm.de/~wflegel/STUD/
Die "Homepage" für Studenten

Transfusionsmedizin

Studentische Ausbildung

Mikrobiologie und Immunologie
Teil Transfusionsmedizin
Vorlesung und Praktikum
2. Lehrstuhl für Transfusionsmedizin

Praktikumskript
Transfusionsmedizin 2007 (dieses Skript zum Praktikum mitbringen)

Vorlesungsfolien - Sommersemester 2007
Klinische Immunologie: Grundlagen und klinische Bedeutung (Inf)

Vorlesungsfolien - Sommersemester 2006
Blutgruppenbestimmung und Bluttransfusion
GAW - immunologische Arzneimittelwirkungen von Erythrozyten (Inf)
Folien zum Praktikum G-Teil
Vorlesungsfolien - Sommersemester 2005
Herleitung von Blutprodukten (Inf)
Thrombozytose von Blutprodukten - Leitlinien (Inf)
Erythrozytentransfusion - Transfusionspraxis - Pathologie (Inf)
Vorlesungsfolien - Sommersemester 2004
USA - Chemie, Funktion und Transfusionsreaktionen (Inf)

Themen

- Rechtlicher Rahmen
- Blutprodukte
- Immunhämatologie
- Infektionssicherheit
- Durchführung einer Transfusion



Rechtlicher Rahmen

- Transfusionsgesetz
- einschlägige Richtlinien
- Berufsordnung der Ärztekammer
- andere Vorgaben
 - Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten
 - Empfehlungen des Europarats zu Blut und Blutzubereitungen
 - Qualitätsmanagement-Handbuch
 - Dienstanweisungen
 - „SOP“ - Arbeitsanweisungen



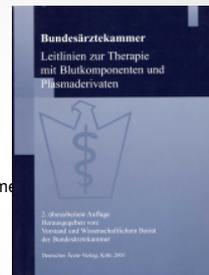
Rechtlicher Rahmen

- Hämotherapie-Richtlinien
 - Kapitel 4: Anwendung von Blutprodukten
 - legt den „Stand der medizinischen Wissenschaft und Technik“ fest
 - nach § 18 TFG



Andere Vorgaben

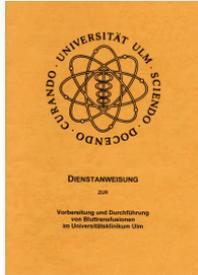
- Leitlinien 2003, 3. Aufl.
 - Therapeutische Leitlinien
 - keine unmittelbare Bindungswirkung:
 - Systematisch entwickelte, wissenschaftlich begründete Handlungsempfehlung über angemessene ärztliche Vorgehensweise bei speziellen gesundheitlichen Problemen
 - tragen nicht zur unmittelbaren Verrechtlichung der Medizin bei



<http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=suche&id=54759>

Andere Vorgaben

- Qualitätsmanagement-Handbuch
 - Dienstanweisungen
 - In jeder (transfundierenden) Einrichtung der Krankenversorgung muss es eine Dienstanweisung zur Transfusion geben.
 - „SOP“ – Arbeitsanweisungen
 - legen fest, was durch wen, wie und wo getan wird
 - formen die Vorschriften nach TFG und Richtlinien in der Praxis [des Krankenhauses] aus
 - unmittelbare Bindungswirkung durch Arbeitsvertrag



Transfundierende ärztliche Person über §15 TFG Qualitätssicherung

- muss ausreichend Erfahrung besitzen
 - früher: Grundkenntnisse
- vertraut mit
 - QM-System der Einrichtung
 - Richtlinien und Leitlinien
- vorzugsweise schriftlich dokumentiert:
 - „Einführung neuer ärztlicher Mitarbeiter in die Praxis der Transfusion“
- eingebunden in:
 - Transfusionsverantwortlicher
 - Transfusionsbeauftragter
 - Transfusionskommission



Blutprodukte

- Erythrozyten
 - Thrombozyten
 - Granulozyten
 - Stammzellen
 - Lymphozyten
 - Dendritische Zellen
- Zellhaltig!**
- Plasma
 - Albumin
 - Immunglobulin
 - Gerinnungsfaktoren
 - Antithrombin
 - C1-Esterase-Inhibitor



Blutprodukte

- Erythrozyten
 - Thrombozyten*
 - Granulozyten
 - Stammzellen
 - Lymphozyten
 - Dendritische Zellen
- 1 Präparat = 1 Spender!**
- Plasma*
 - Albumin
 - Immunglobulin
 - Gerinnungsfaktoren
 - Antithrombin
 - C1-Esterase-Inhibitor



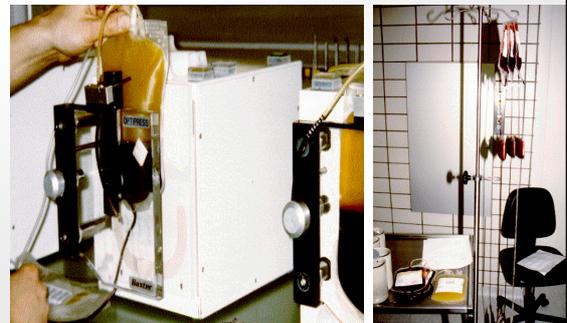
* bei Einzelspender-Thrombozyten bzw. Quarantäneplasma



Erythrozytenpräparate



Erythrozytenpräparate



Erythrozytenpräparate

Haltbarkeit: 35 (- 42) Tage bei 4 °C



Thrombozytenpräparate

Haltbarkeit: 5 Tage bei 22 °C



Plasmapräparate

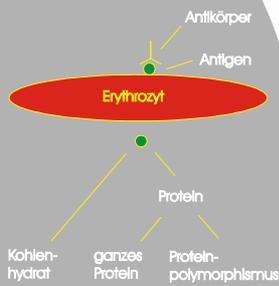


Plasmapräparate

Haltbarkeit: 2 Jahre bei < - 30 °C



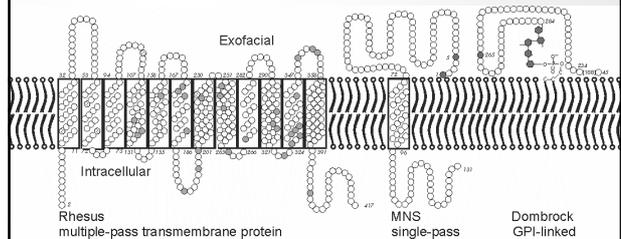
Strukturdeterminanten von Blutgruppen-Antigenen



- Proteine
 - Rhesus (48 Antigene)
 - D, C, E, c, e, ...
 - Kell (24 Antigene)
 - K, k, ...
 - Duffy (6 Antigene)
 - Fy^a, Fy^b, ...
 - Kidd (3 Antigene)
 - Jk^a, Jk^b, Jk³
 - Lutheran (19 Antigene)
 - Lu^a, Lu^b, ...
 - MNS (43 Antigene)
 - M, N, S, s, ...
- Kohlenhydrate
 - AB0
 - A, B, AB, A1
 - H
 - H
 - Lewis (5 Antigene)
 - Le^a, Le^b, ...
 - P
 - P1



Erythrozytenmembran

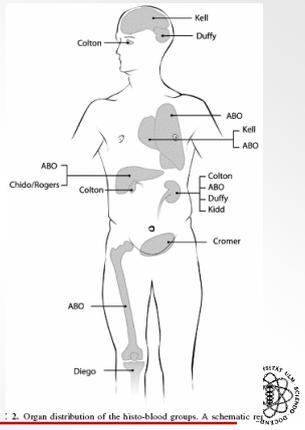


- Transfus Apher Sci 2006



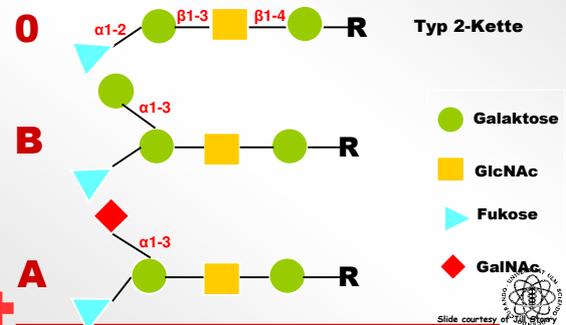
Gewebe- verteilung

- in vielen Geweben exprimiert
- oft stärker als auf Erythrozyten
- daher: „histo-blood group systems“
- klinische Bedeutung oft jenseits der Transfusion und Transplantation



2. Organ distribution of the histo-blood groups. A schematic

Struktur der Kohlenhydrat- Antigene bei der ABO-Blutgruppe



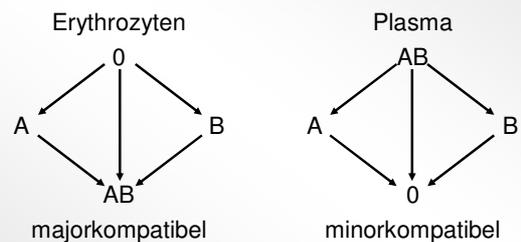
Isoagglutinine*

Jede ABO-Blutgruppenbestimmung erfordert Antigene und dazu passende Isoagglutinine

Blutgruppe	Antigene auf Erythrozyten	Antikörper im Serum
0	keine	anti-A + anti-B
A	A	anti-B
B	B	anti-A
AB	AB	keine

* Reguläre (immer vorhandene) Allo-Antikörper

ABO-Kompatibilität von Blutkomponenten



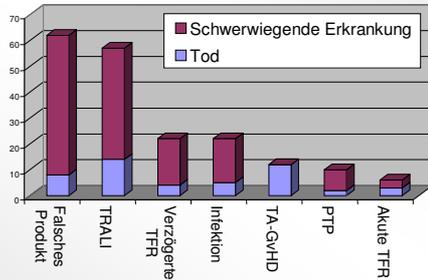
Häufigkeit klinisch relevanter Alloantikörper

Patientengruppe	Frequenz
Neu aufgenommene Patienten	bis 1 %
Alle hospitalisierten Patienten	bis 5 %
Polytransfundierte Patienten	bis 10 %

Antikörpersuchtest

- Vorgeschriebene Untersuchungszeitpunkte
 - bei jeder Blutgruppenbestimmung
 - bei einer Verträglichkeitsprobe
- Verfahren
 - indirekter Antiglobulintest (Coombs test)

Schwere Nebenwirkungen



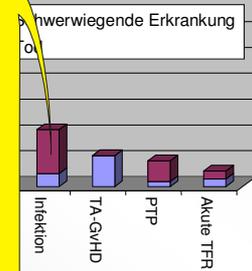
Kumulative Daten SHOT 1996-2006

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

Nebenwirkungen



Kumulative Daten SHOT 1996-2006

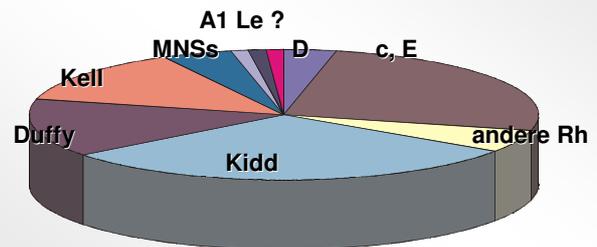
Infektionen & Verwechslungen

- Arzt (500 Einheiten/Jahr)
 - eine Übertragung von
 - HIV in 1.000 Jahren
 - HCV in 200 Jahren
 - HBV in 120 Jahren
 - eine Transfusion zu einem falschen Patienten
 - in 30 Jahren (einmal im Berufsleben)
- Universitätsklinikum (> 20.000 Einheiten/Jahr)
 - Transfusion zu einem falschen Patienten
 - mindestens einmal pro Jahr



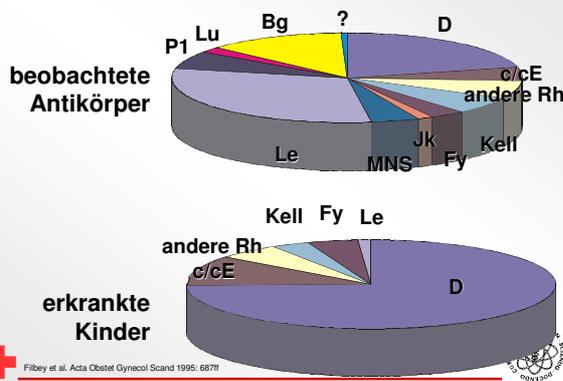
Krombach et al. Anesth Analg 2002;94:64

Ursächliche Antikörper einer verzögerten Hämolyse



Mollison et al. Blutgruppenlehre

Morbus haemolyticus neonatorum (MHN)



Filbey et al. Acta Obstet Gynecol Scand 1995; 68:71

Transfusionspezifische Anamnese *

- Frühere Transfusionen
 - insbesondere in den letzten 6 Monaten
- Schwangerschaftsanamnese
- Blutgruppenausweise
 - Blutspenderausweis, Mutterpass
 - Impfpass, Bundeswehrausweis
 - insbesondere alle Einträge von Alloantikörpern
- Ggf. Knochenmark- oder Blutstammzelltransplantation

* Immer erforderlich, falls Transfusionsbedarf auftreten kann. Information an das Labor weiterleiten.



Ablauf einer Transfusion

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



Ablauf

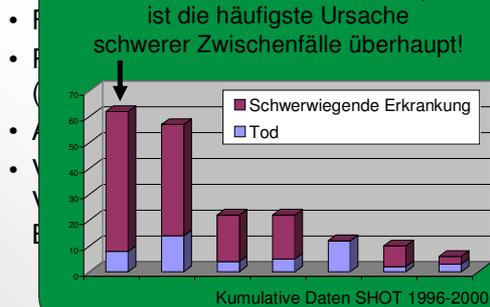
Vorbereitende Kontrollen

- Frühzeitig Antikörpersuchtest
 - Rechtzeitig Präparate bestellen (Zuordnung Patient/Präparat im Labor!)
 - Abruf erst direkt vor Transfusion
 - Vor Transfusion:
 - Vorbereitende Kontrollen
 - Bedside-Test
- Korrekte Zuordnung von Patient-Begleitschein-Präparate (Name, Vorname, Geburtsdatum, Nummern)
 - Passende Blutgruppe
 - Richtiger Präparatentyp
 - Gültigkeit der Kreuzprobe
 - Laufzeit des Präparats
 - Unversehrtheit des Präparats
 - Korrektes Transfusionsbesteck



Ablauf

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



Ablauf

Bedside-Test

- Frühzeitig Antikörpersuchtest
 - Rechtzeitig Präparate bestellen (Zuordnung Patient/Präparat im Labor!)
 - Abruf erst direkt vor Transfusion
 - Vor Transfusion:
 - Vorbereitende Kontrollen
 - Bedside-Test
- Vor jeder Transfusion (auch im Notfall)
 - Patient vorgeschrieben
 - Allogenes Präparat möglich
 - Autologes Präparat vorgeschrieben
 - Ergebnis dokumentieren!



Ablauf Bedside-Test

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



Dokumentation

- Aufklärung/Einwilligung
- Ergebnis von Blutgruppe und AKS
- Anforderungsformular
- Produktbezeichnung/Präparatenummer, Hersteller, Blutgruppe, Ergebnis von Kreuzprobe und Bedside-Test
- Datum und Uhrzeit der Transfusion
- Anstieg des Hämatokrits
- Unerwünschte Wirkungen

