

Vorlesung Transfusionsmedizin  
WS 2018/2019

Herstellung von Blutkomponenten\*

V. Kiefel  
Institut für Transfusionsmedizin

\*Kurzfassung der Vorlesungsfolien, Fotos und einige Schemazeichnungen wurden herausgenommen

Vollblutspende I

- **Allgemeine Voraussetzungen** Alter: 18.–68. Lebensjahr, „gesund“, kein Fieber, Venenverhältnisse, die eine ausreichend rasche Blutentnahme erlauben
- **Zulässige Entnahmelastung von Spendern** Volumen pro Einzelspende: bis 500 ml Vollblut, Zeitraum zwischen zwei Vollblutspenden: 12 Wochen (mindestens 8 Wochen), Mindestkörpergewicht 50 kg
- **Ausschluß von transfusionsrelevanten Infektionskrankheiten**
  - HIV (Anti-HIV 1/2, HIV-RNA)
  - Hepatitis C, Hepatitis B (Anti-HCV, HCV-RNA, HBsAg)
  - Ausschluß Antikörper gegen *Treponema pallidum*
  - Ausschluß einer Zugehörigkeit zu einer Risikogruppe in Bezug auf durch Transfusion übertragbare Infektionskrankheiten

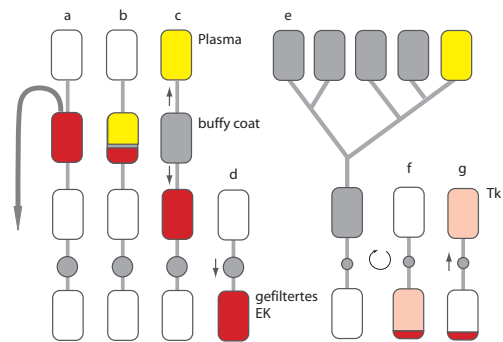
2

Vollblutspende II

- Eindeutige Feststellung der **Identität** des Blutspenders
- Ärztliche Untersuchung und Anamnese
- Ausfüllen eines umfangreichen **Spenderfragebogens**, dabei Ermittlung von weiteren Gründen für Ausschluß
- Entnahme durch eine dicklumige Kanüle (Hautdesinfektion!) in einem definierten Zeitraum unter Verwendung einer „Schüttelwaage“ → citrathaltiges Antikoagulans
- „Vertraulicher Spenderselbstausschluß“
- Beginn der Auftrennung der Vollblutspende

3

Prinzip der Herstellung von zellulären Blutkomponenten und Plasma aus Vollblut



7

Erythrozytenkonzentrat I

- Transfusion von **Vollblutkonserven** ist obsolet
- In Deutschland ist **gefiltertes** (leukozytendepletiertes) **Erythrozytenkonzentrat** das Standardprodukt
- Das **gewaschene** („plasmafreie“) **Erythrozytenkonzentrat** ist eine Spezialpräparation für Patienten mit anaphylaktischen Transfusionsreaktionen
- **Kryokonserviertes Erythrozytenkonzentrat**: Herstellung für Patienten mit „seltenen Blutgruppen“: Alloimmunisierung gegen extrem hochfrequente Alloantigene

19

Erythrozytenkonzentrat II

- Lagerung und Transport bei 4 °C, keine Unterbrechung der Kühlkette!
- Hinweis z. **Dosierung**: Ein EK erhöht die Hb-Konzentration um ca. 1,2 g/dl
- Vermeidung der Transfusion von Mikroaggregaten: Transfusionsfilter (170–230 µm)

20

ABO-Blutgruppen

Blutgruppe („Antigen“)	vorhandene Isoagglutinine
0	Anti-A, Anti-B
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub>	Anti-B
B	Anti-A
A <sub>1</sub> B, A <sub>2</sub> B	Keine

21

Häufigkeiten der Merkmale des ABO-Blutgruppensystems

O	47 %
A	42 %
B	8.6 %
AB	3 %

22

### Alloantikörper und Bluttransfusion

- Konstellation: Alloantikörper im Plasma des Patienten gegen (ein) Antigen(e) auf den transfundierten Erythrozyten → **Gefahr einer hämolytischen Transfusionsreaktion**
- Konstellation: Alloantikörper in Plasma(resten) eines transfundierten Blutprodukts reagieren mit Antigen auf den Patienterythrozyten → nachweisbare Beladung der Erythrozyten, variables Ausmaß der Hämolyse (oft ohne klinische Relevanz!)

23

### Zulässige ABO-Blutgruppenkonstellationen bei Transfusion von Erythrozyten

Patient	kompatible Erythrozytenkonzentrate (EK)
A	A oder 0
B	B oder 0
AB	AB, A, B oder 0
0	0

24

### Gründe für die Anordnung der generellen Leukozytendepletion von Blutpräparaten in Deutschland (1. Oktober 2001)

- Vermeidung einer **Alloimmunisierung gegen HLA-Antigene** nicht immunisierter Patienten
- Verringerung des Ausmaßes **febriler Transfusionsreaktionen**
- Herabsetzung des Infektionsrisikos **leukozytär übertragbarer Viruskrankheiten** (z. B. CMV)
- ? Herabsetzung des immunmodulierenden Effekts homologer Bluttransfusionen
- ?? Herabsetzung eines möglichen BSE-Übertragungsrisikos

25

### Gewinnung von frisch gefrorenem Plasma (GFP)

- Aus **Vollbluteinheit** (450-500 ml): 200-300 ml, möglichst zellfrei gewonnen und innerhalb von 6 Stunden bei -30 °C eingefroren.
- **Alternative:** maschinelle Plasmaseparation: 600 ml pro Einzelspende.
- In Deutschland darf nur GFP eingesetzt werden, daß einem Virusinaktivierungsverfahren unterworfen wurde (1) oder einer Quarantänelagerung (2) unterworfen wurde
  - (1) Z. Zt. nur kommerziell hergestellt, gepoolt, mit dem SD-Inaktivierungsverfahren behandelt
  - (1) Spende ... Lagerung 4 Monate bei -30 °C ... Spender wieder (z. B. bei einer Folgespende) auf die transfusionsrelevanten Virusmarker untersuchen ... Freigabe zur Transfusion bei negativen Befunden

26

### Lagerung, Transport, Anwendung von frisch gefrorenem Plasma (GFP)

- **Anwendung:** nach Erwärmen bei 37 °C in einem Auftaegerät innerhalb von  $\frac{1}{2}$  – 1 Stunde transfundieren
- Zuordnung zu Patienten ABO-kompatibel
- **Definition** 1 ml Plasma(pool) enthält 1 E Gerinnungsfaktoren und -inhibitoren.
- Grundlage der **Dosierung:**

1 ml FFP/kg → Erhöhung des Faktorspiegels um 1–2%

27

### Zulässige Blutgruppenkonstellationen bei Plasmatransfusion

Patient	kompatibles Plasma
A	A oder AB
B	B oder AB
0	0, A, B oder AB
AB	AB

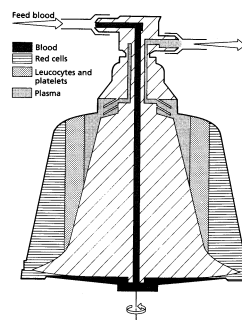
28

### Gewinnung von Thrombozytenkonzentraten

- Präparatetypen
  - „gepoolte“ Thrombozytenkonzentrate aus **4 bis 6 Vollblutspenden**
  - Thrombozyten vom Einzelspender, gewonnen mit einem **Zellsparator**
- **Dosis** für die Versorgung eines erwachsenen Patienten:  $2 - 4 \times 10^{11}$  Thrombozyten
- Maximale „Haltbarkeit“ 4 Tage
- Lagerung bei 22 °C unter ständiger Bewegung
- Unmittelbar vor der Anwendung überprüfen, ob „swirling-Effekt“ (scheibchenförmige Thrombozyten!) feststellbar

31

### Gewinnung von Thrombozyten (Latham-Glocke)



33

## Gewinnung von Granulozytenkonzentraten

- Gewinnung mit Zellseparatoren unter Verwendung von **Sedimentationsbeschleunigern** (Hydroxyäthylstärke), angestrebter Gehalt an Zellen  $> 1 \times 10^{10}$  Granulozyten
- Prämedikation der Spender zur Steigerung der Zellausbeute mit
  - Corticosteroiden
  - G-CSF
- **Alle Granulozytenkonzentrate vor Anwendung mit 30 Gy bestrahlen! (TA-GvHD)**

36

## Lagerung und Transport von Blutpräparaten

- **Erythrozytenkonzentrate**: Haltbarkeit 35–42 (49) Tage bei 4 °C
- **Thrombozytenkonzentrate**: Lagerung über maximal 4 Tage bei Raumtemperatur (22 °C) unter ständiger Rotation, Prüfung auf „swirling-Phänomen“ und **Abwesenheit von Thrombozytenaggregaten**
- **GFP**: Lagerung bei -30 °C, unmittelbar nach dem Auftauen verwenden
- **Granulozytenkonzentrate**: innerhalb von 6 Stunden nach der Herstellung anwenden, kurzfristige Lagerung innerhalb dieser Frist bei 20–24 °C ohne Bewegung.

37

## Fragen, Fakten/Stichworte zum Einprägen

- Bei welchen Temperaturen und wie lange werden Erythrozytenkonzentrate, gefrorenes Frischplasma und Thrombozytenkonzentrate gelagert?
- Was versteht man unter quarantänegelagertem GFP?
- Wieviel Thrombozyten (absolut) sind in einer Standarddosis Thrombozytenkonzentrat (für einen erwachsenen Patienten) enthalten?

38