

Querschnitts-Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten Gesamtnovelle 2020



in der vom Vorstand der Bundesärztekammer
auf Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirats
am 21.08.2020 beschlossenen Fassung.



- 0 Allgemeine Erläuterungen
- 1 Erythrozytenkonzentrate
- 2 Thrombozytenkonzentrate
- 3 Granulozytenkonzentrate
- 4 Therapeutisches Plasma
- 5 Humanalbumin(HA)
- 6 Arzneimittel zur Therapie der angeborenen und erworbenen
Hämophilie und der von Willebrand Erkrankung
- 7 Prokoagulatorische und inhibitorische Faktorenkonzentrate
- 8 Humane Immunglobuline und Sera
- 9 Autologe Hämotherapie
- 10 Unerwünschte Wirkungen
- 11 Anhang

INHALT - Querschnitts-Leitlinien



Allgemeine Erläuterungen

0.1 Einordnung dieser Querschnitts-Leitlinien

0.2 Klassifizierung der Empfehlungen

0.3 Zusammensetzung und Arbeitsweise des Arbeitskreises

0.4 Rechtliche Rahmenbedingungen

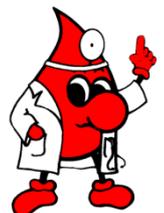
0.4.1 Anwendung des Arzneimittelgesetzes

0.4.2 Fachinformation

0.4.3 Aktualität der Querschnitts-Leitlinien

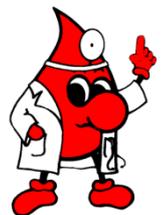
0.4.4 Off-Label-Use

0.5 Literatur

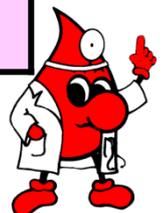


0.1 Einordnung dieser Querschnitts-Leitlinien

- dienen der Verbesserung der medizinischen Versorgung durch die strukturierte Darlegung von aktuellem Wissen, das mittels eines nachvollziehbaren Abstimmungsprozesses durch die Fachkreise konsentiert wurde.
- besondere rechtlichen Stellung ..., da in der Richtlinie zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Richtlinie Hämotherapie), aufgestellt gemäß §§ 12a und 18 Transfusionsgesetz (TFG), auf die vorliegenden Querschnitts-Leitlinien verwiesen wird.

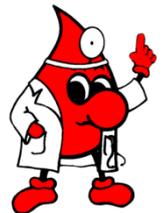


Empfehlung und Evidenzgrad	Risiko/ Nutzen Verhältnis	Implikation	key- words
1 A	eindeutig	starke Empfehlung für die meisten Patienten	„soll“
1 C+	eindeutig		
1 B	eindeutig		
1 C	eindeutig	mittelstarke Empfehlung	„sollte“
2 A	unklar	mittelstarke Empfehlung	
2 C+	unklar	schwache Empfehlung	„kann“
2 B	unklar	schwache Empfehlung	
2 C	unklar	sehr schwache Empfehlung	„könnte“



0.4.4 Off-Label-Use

- seltene Indikationen, für die kein zugelassenes Arzneimittel verfügbar ist.
- zulassungsüberschreitende Einsatz eines Arzneimittels außerhalb der von den nationalen oder europäischen Zulassungsbehörden genehmigten Anwendungsgebiete (Indikationen, Patientengruppen) ...[2].
- berücksichtigt alle weiteren, in der Zulassung definierten Parameter (zum Beispiel Dosierung, Dosierungsintervall, Darreichungsform, Behandlungsdauer und Begleiterkrankungen)“ [3].
- Der *Off-Label-Use* eines Arzneimittels ist dem Arzt im Rahmen seiner Therapiefreiheit grundsätzlich gestattet.



0.4.4 Off-Label-Use

- zwingend haftungsrechtliche Aspekte zu berücksichtigen
- eine auf den Einzelfall bezogene Nutzen-Risiko-Abwägung nötig
- gelten erhöhte Aufklärungsanforderungen;
- nicht nur über die fehlende Zulassung, sondern auch darüber aufzuklären, dass unbekannte Risiken und Nebenwirkungen nicht auszuschließen sind [8, 9].
- sorgfältig die Spezifika des individuellen Behandlungsfalles zu dokumentieren

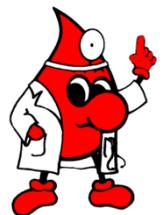
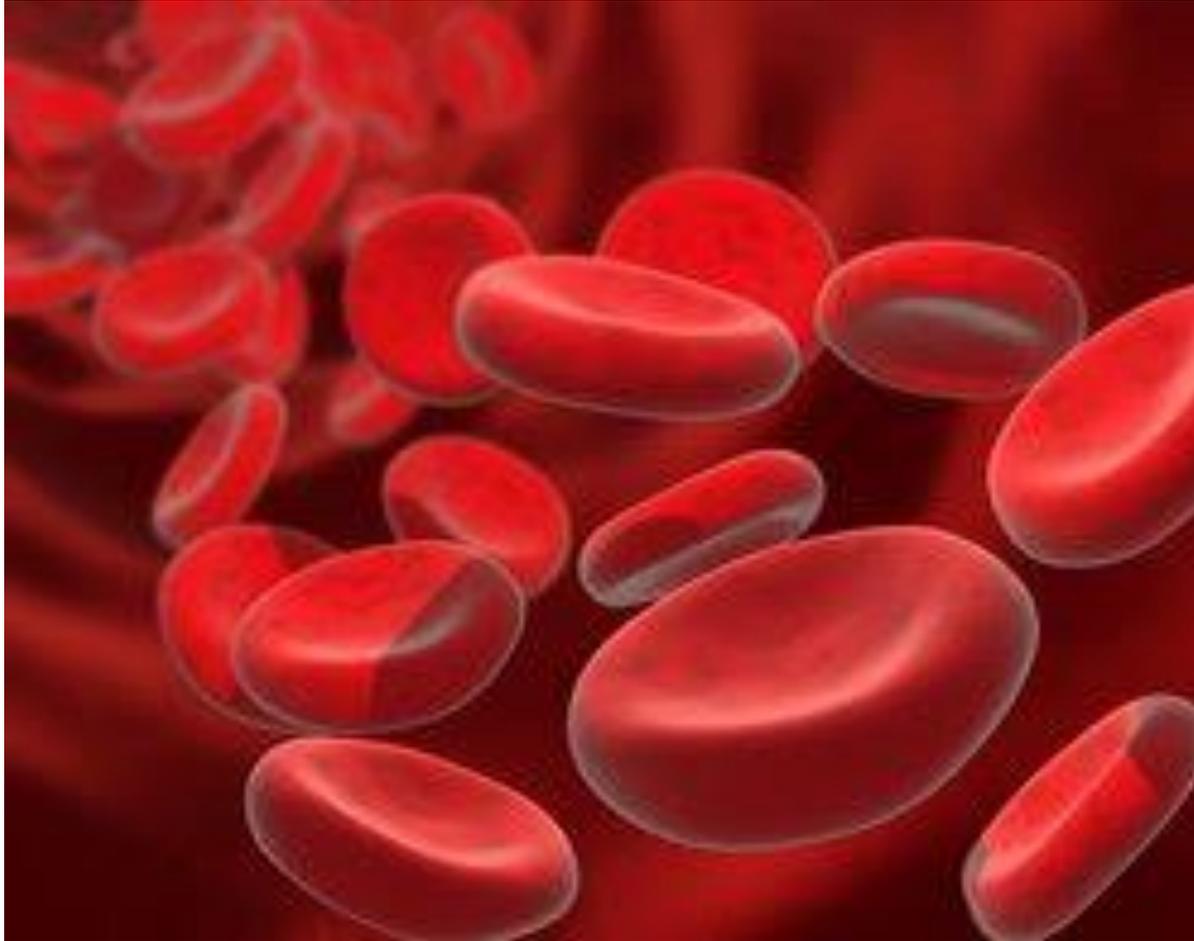


Querschnitts-Leitlinien

Erythrozyten- Konzentrate



Erythrozyten: Träger des Hb, Austausch und Transport der Atemgase

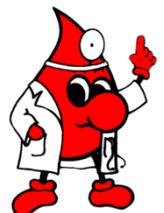


Querschnitts-Leitlinien

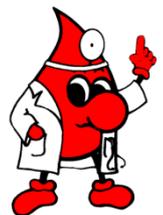
Erythrozyten-Konzentrate

Präparate

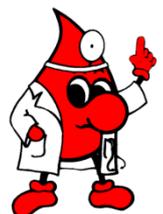
- leukozytendepletiertes EK in Additivlösung
- gewaschenes EK
- kryokonserviertes EK
- bestrahltes leukozytendepletiertes EK



Leukozytendepletion durch Filtration der Blutkonserven vor oder nach Separation

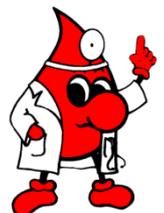


Erythrozytenkonzentrate nach Verarbeitung

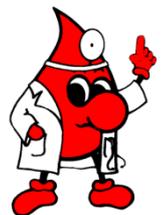


1.4 Lagerung, Verwendbarkeit

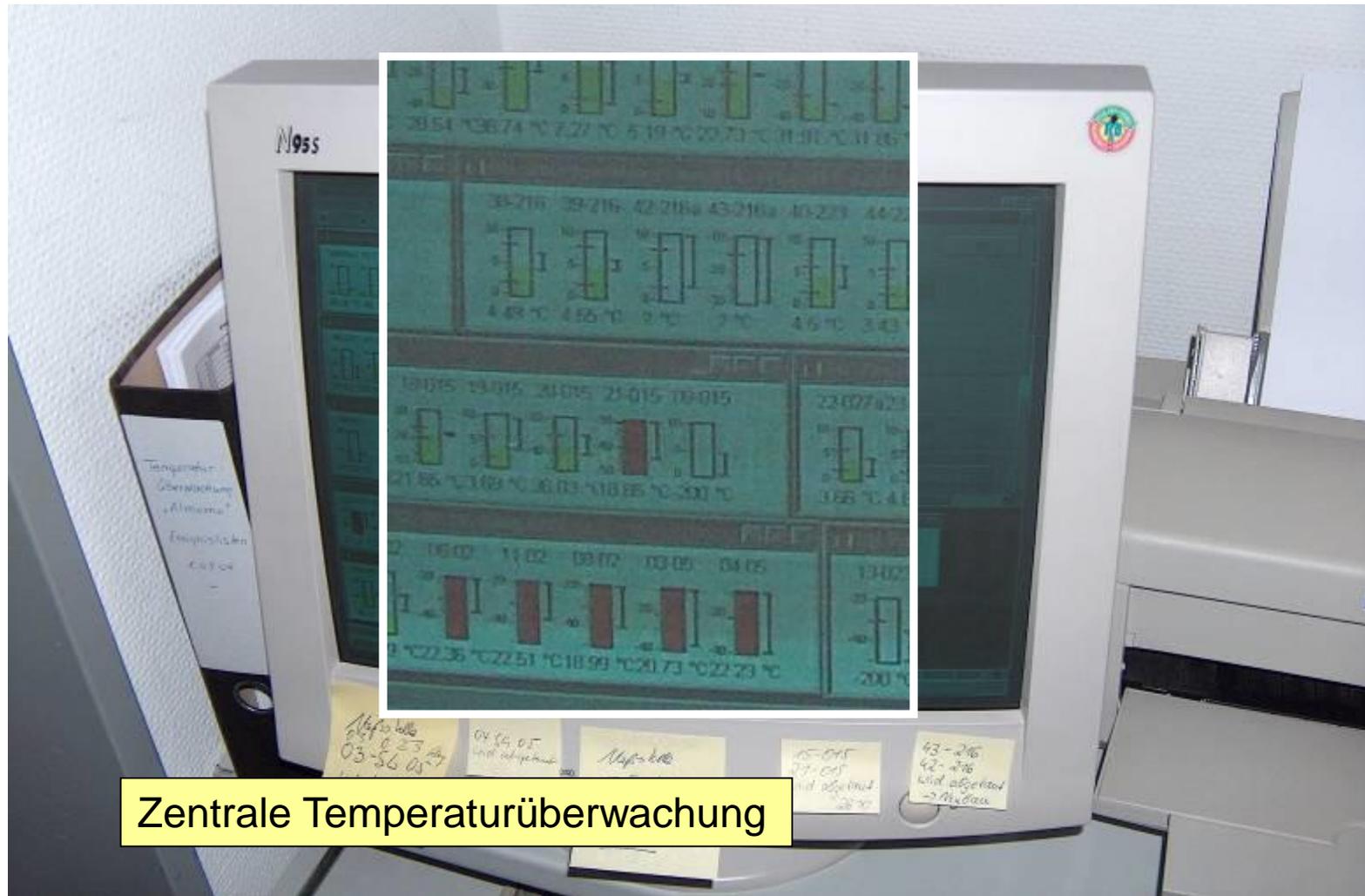
- EK müssen bei **+4 ±2 °C** in speziellen **Kühlschränken**
- **mit fortlaufender Temperaturregistrierung** gelagert
- **Transporttemperatur zwischen +2 und +10 °C.**
- **Kühlkette nicht unterbrechen!**
- Verwendbarkeitsdauer : siehe Angaben des Herstellers



Blick ins Konservenlager im Institut Dresden



temperaturüberwachte Lagerung der Endprodukte



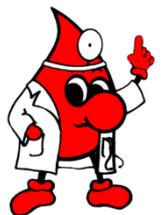
1.4 Lagerung, Verwendbarkeit

Innerhalb der zugelassenen Grenzen soll die Lagerungsdauer nicht als Auswahlkriterien für Erythrozytenkonzentrate herangezogen werden.

1 A
(1C)

Bei Früh- und Neugeborenen sollten unter bestimmten Bedingungen, z. B. Austauschtransfusion, Massivtransfusion, extrakorporale Lungenunterstützung, kurz gelagerte Erythrozytenkonzentrate verwendet werden.

1 C





Name/ Anschrift des **Herstellers**

Entnahme- und Verfallsdatum

Blutgruppe **ABO** ; Rh-**D** und -

Formel Lagertemperatur

Zulassungsnummer des PEI

Volumen: ~ **285 ml** (240-330) in
Additivlösung (PAGGS-M)

Phosphat, Adenin, Guanodin, Glukose, Saline, Mannit

Restplasma < **7 ml**

Hk **50 – 70 %**

Hb > **40 g** (= 2,5 mmol)

Leuko < **1x 10⁶**

freies Hb < **0,8 %**

Haltbarkeit **35 - 42 - 49 Tage**



1.5 Anwendung, Dosierung, Art der Anwendung

1.5.1 Indikationen

1.5.1.1 Allgemeine Grundsätze

1.5.1.2 Akute Anämie

1.5.1.3 Chronische Anämien

1.5.1.4 Besonderheiten der Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten im Kindesalter

1.5.1.5 Besonderheiten der Dosierung von Erythrozytenkonzentraten im Kindesalter



Tab. 1.5.1.2.1: Klinische Symptome, die bei laborchemisch gesicherter Anämie und erhaltener Normovolämie auf eine anämische Hypoxie hinweisen können (Physiologische Transfusionstrigger).

Kardio-pulmonale Symptome

- Tachykardie
- Hypotension
- Dyspnoe
- Blutdruckabfall unklarer Genese

Ischämietypische EKG-Veränderungen

- neu auftretende ST-Strecken-Senkungen oder -Hebungen
- neu auftretende Herzrhythmusstörungen

Neu auftretende regionale myokardiale Kontraktionsstörungen im Echokardiogramm

Globale Indices einer unzureichenden Sauerstoffversorgung

- Abfall der gemischtvenösen O₂-Sättigung (SvO₂) < 50% ¹
- Abfall der zentralvenösen O₂-Sättigung (ScvO₂) < 65-70% ¹
- Laktatazidose (Laktat > 2 mmol/l + Azidose)

¹ Eine anämische Hypoxie einzelner Organe oder Gewebe kann auch bei höheren SvO₂-/ScvO₂-Werten nicht sicher ausgeschlossen werden, wenn die O₂-Extraktion aus dem arteriellen Blut gestört ist [21].

1.5 Anwendung, Dosierung, Art der Anwendung

1.5.1 Indikationen

1.5.1.1 Allgemeine Grundsätze

1.5.1.2 Akute Anämie

1.5.1.3 Chronische Anämien

1.5.1.4 Besonderheiten der Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten im Kindesalter

1.5.1.5 Besonderheiten der Dosierung von Erythrozytenkonzentraten im Kindesalter

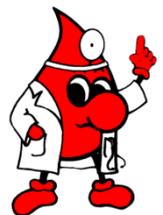


Akute Anämie

- Für hospitalisierte Patienten ohne manifeste kardiovaskuläre Erkrankungen oder schwerwiegende Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen und ohne akute, schwere Blutung soll die Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten bei einem Hb-Wert unter 7 g/dl (unter 4,3 mmol/l) gestellt werden. **1 A**
- Bei adäquater Kompensation können individuell niedrigere Hb-Werte ohne Transfusion toleriert werden. **2 C+**
- Für schwerkranke Patienten ohne kardiovaskuläre Erkrankungen und ohne akute, schwere Hämorrhagie, die auf Intensivstationen überwacht und behandelt werden, soll die Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten bei einem Hb-Wert von unter 7 g/dl (unter 4,3 mmol/l) gestellt werden. Zielwert ist eine Hb-Konzentration von 7 bis 9g/dl (4,3 bis 5,6 mmol/l). **1 A**



- Für ältere Patienten (> 65 Jahre), die sich unfallchirurgisch-orthopädischen Eingriffen unterziehen, und für Patienten mit erheblichen kardiovaskulären Erkrankungen soll die Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten bei einem Hb-Wert von unter 8 g/dl (unter 5,0 mmol/l) gestellt werden. **1 A**
- Für herzchirurgische Patienten, die nicht akut bluten, soll die Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten bei einem Hb-Wert von unter 7,5 g/dl (unter 4,7 mmol/l) gestellt werden. **1 A**

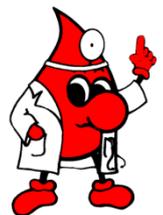


- Für Patienten mit akuter oberer gastrointestinaler Blutung, die nicht im hämorrhagischen Schock sind, soll die Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten bei einem Hb-Wert unter 7 g/dl (unter 4,3 mmol/l), bei Patienten mit kardiovaskulären Risiken bei einem Hb-Wert unter 8 g/dl (unter 5,0 mmol/l) gestellt werden.

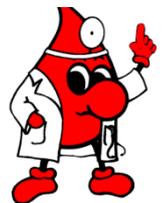
1 B

- Als Zielbereich für die Gabe von Erythrozytenkonzentraten sollen bei Patienten mit Massivblutungen Hb-Werte von 7 bis 9 g/dl (4,3 bis 5,6 mmol/l) erreicht werden.

1 C+



Tab. 1.5.1.2.2 Empfehlungen zur Transfusion von Erythrozyten bei akuter Anämie unter Berücksichtigung der aktuellen Hämoglobinkonzentration (Hb), der physiologischen Fähigkeit, den verminderten O₂-Gehalt des Blutes zu kompensieren (Kompensationsfähigkeit), des Vorhandenseins kardiovaskulärer Risikofaktoren, welche die Kompensationsfähigkeit bei akuter Anämie einschränken (z. B. koronare Herzerkrankung, periphere arterielle Verschlusskrankheit, zerebrovaskuläre Gefäßerkrankung, Herzinsuffizienz), und klinischer Hinweise auf eine manifeste anämische Hypoxie (Physiologische Transfusionstrigger)



Die Empfehlungen gelten für normovolämische Patienten mit akuter Anämie in stationärer Behandlung. Bei der Indikationsstellung zur Erythrozytentransfusion sollen außer der Hb-Konzentration individuell die Kompensationsfähigkeit und Risikofaktoren des Patienten sowie klinische Symptome einer anämischen Hypoxie berücksichtigt werden:

Hb-Bereich	Kompensationsfähigkeit/Risikofaktoren	Transfusion	Bewertung
< 7 g/dl (< 4,3 mmol/l)	-	ja*	1 A
≥ 7 und < 8 g/dl (≥ 4,3 und < 5,0 mmol/l)	Kompensation adäquat, keine Risikofaktoren	nein	1 A
	Kompensation eingeschränkt oder Risikofaktoren vorhanden	ja**	1 A
	Hinweise auf anämische Hypoxie (Physiologische Transfusionstrigger ¹)	ja	1 C+
≥ 8 und < 10 g/dl (≥ 5,0 und < 6,2 mmol/l)	Hinweise auf anämische Hypoxie (Physiologische Transfusionstrigger ¹)	ja	2 C
≥ 10 g/dl (≥ 6,2 mmol/l)		nein***	1 A

Beachte:

- Die Hämoglobinkonzentration allein ist kein adäquates Maß des O₂-Angebots.
- Bei Hypovolämie oder Hypervolämie geben die Hb-Konzentration und der Hämatokrit den Erythrozytengehalt nicht korrekt wieder.
- Individuelle Faktoren können eine von den Empfehlungen abweichende Indikationsstellung erforderlich machen.

1.5 Anwendung, Dosierung, Art der Anwendung

1.5.1 Indikationen

1.5.1.1 Allgemeine Grundsätze

1.5.1.2 Akute Anämie

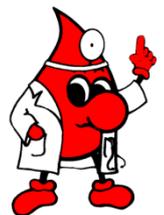
1.5.1.3 Chronische Anämien

1.5.1.4 Besonderheiten der Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten im Kindesalter

1.5.1.5 Besonderheiten der Dosierung von Erythrozytenkonzentraten im Kindesalter



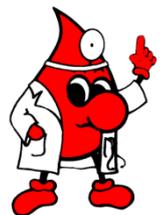
- Bei Patienten mit chronischer Anämie und Hb-Wert unter 8 bis 7 g/dl (unter 5,0 bis 4,3 mmol/l) sollte die Indikation für die Gabe von Erythrozytenkonzentraten primär anhand der individuellen klinischen Symptomatik gestellt werden. **1 C**
- Bei Patienten mit einer Anämie im Rahmen einer malignen Erkrankung, welche eine intensive Chemotherapie oder eine Radiotherapie erhalten, und bei Patienten nach autologer oder allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation sollte die Indikation zur Erythrozyten-transfusion bei einem Hb-Wert unter 7 bis 8 g/dl (unter 4,3 bis 5,0 mmol/l) gestellt werden. **1 C**



Chronische Anämie

- Bei Patienten mit Sichelzellkrankheit und erhöhtem Schlaganfallrisiko wird eine regelmäßige, langfristige Erythrozytentransfusion zur Primär- und Sekundärprophylaxe eines Schlaganfalls und zur Reduktion des Risikos von stillen zerebralen Infarkten empfohlen.

1 C



1.5.3 Auswahl von Erythrozytenkonzentraten

EK werden AB0-gleich transfundiert.

In medizinisch begründeten Ausnahmefällen können auch AB0-ungleiche, sogenannte majorkompatible Präparate transfundiert werden (siehe Tabelle 1.5.3).

Ausnahmen sind zu dokumentieren.



Auswahl der EK

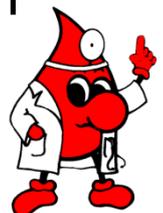
EK werden AB0-gleich transfundiert!

In Ausnahmefällen, „**majorkompatible**“ Transfusionen möglich

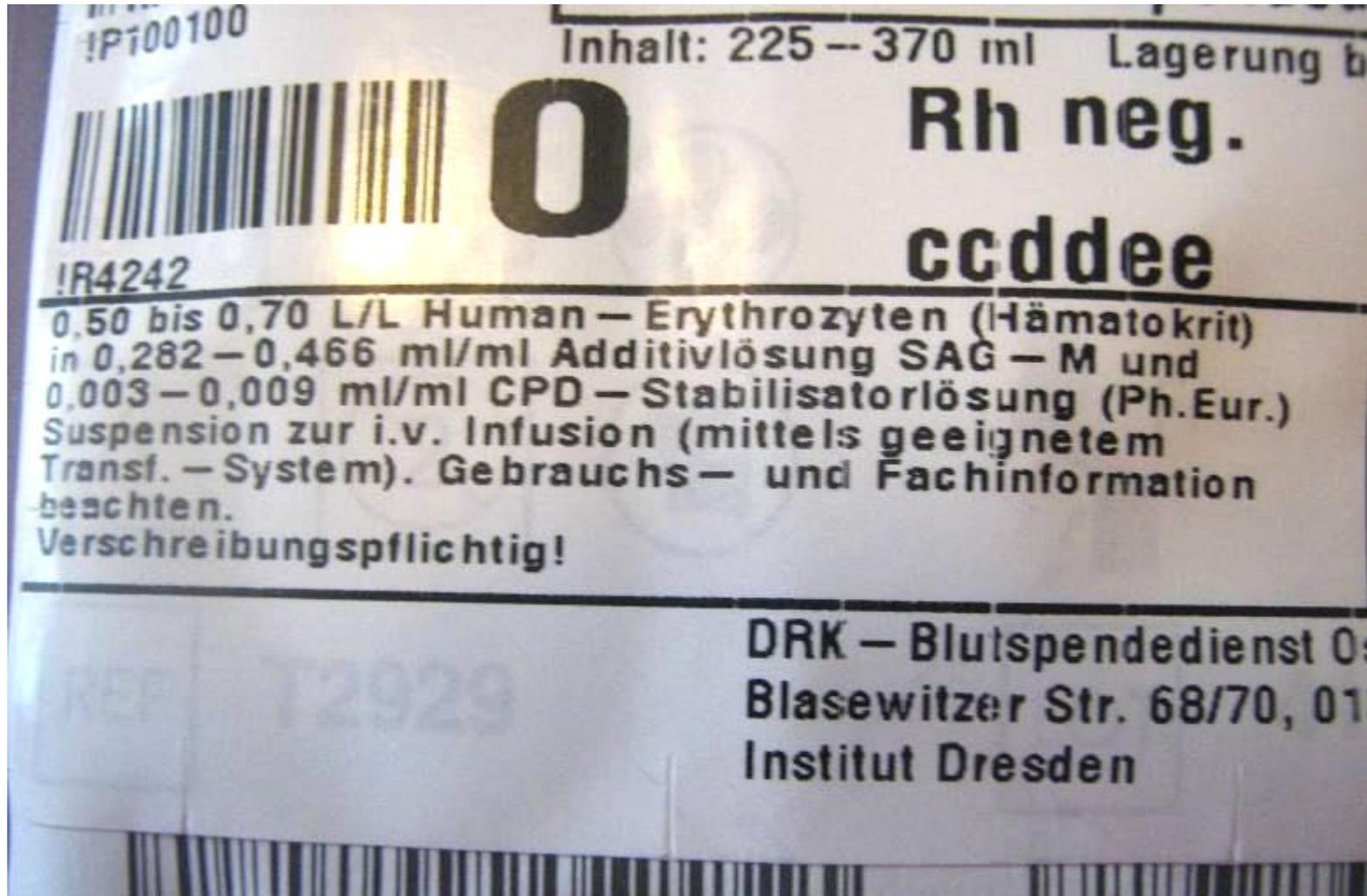
Patient / Blutgruppe	kompatible EK
A	A oder 0
B	B oder 0
AB	AB, A, B oder 0
0	0

Übertragung Rh-positive EK an Rh-negative Pat. nur:

- bei vitaler Indikation,
- Rh-neg. EK nicht zeitgerecht beschafft werden können
- bei nicht gebärfähigen Frauen oder Männern



0 negatives EK: nur 6 % der Bevölkerung



Tab. 1.5.3: AB0-kompatible Erythrozytentransfusion

Patient/Blutgruppe	Kompatibles Erythrozytenkonzentrat
A	A oder 0
B	B oder 0
AB	AB, A, B oder 0
0	0



Tab. 1.5.1.4.1: Indikationen zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten bei Früh- und Neugeborenen (modifiziert nach [124])

Bei Früh- und Neugeborenen sollten Erythrozytenkonzentrate unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien transfundiert werden:			2 A
Alter (Stunden h, Tage d)	Transfusionstrigger		
	Invasiv beatmet	O ₂ -Therapie/nicht-invasive Beatmung	Raumluft
0 - 24 h	< 12,0 g/dl (7,5mmol/l)	< 12,0 g/dl (7,5 mmol/l)	< 10,0 g/dl (6,2 mmol/l)
1 - 7 d	<12,0 g/dl (7,5 mmol/l)	< 10,0 g/dl (6,2 mmol/l)	< 10,0 g/dl (6,2 mmol/l)
8 - 14 d	< 10,0 g/dl (6,2 mmol/l)	< 9,5 g/dl (5,9 mmol/l)	< 7,5 g/dl (4,7 mmol/l)
> 14 d	< 10,0 g/dl (6,2 mmol/l)	< 8,5 g/dl (5,3 mmol/l)	< 7,5 g/dl (4,7 mmol/l)

Dies ist ein Beispiel von verschiedenen, für Frühgeborene < 32 Schwangerschaftswochen vorgeschlagenen Transfusionskriterien. Diese Kriterien können wahrscheinlich auch für reifere Neugeborene verwendet werden.



1.5.5 Kontraindikationen und Anwendungsbeschränkungen

Absolute Kontraindikationen sind nicht bekannt.

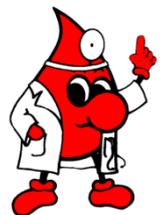
Hinweis:

Bei potenziellen Empfängern eines Knochenmark-/Stammzelltransplantats ist die Gabe von Erythrozytenkonzentraten des Transplantatspenders und Blutsverwandten des Spenders vor der Transplantation unbedingt zu vermeiden.



Querschnitts-Leitlinien

Thrombozyten- Konzentrate

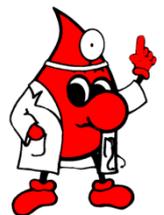


Querschnitts-Leitlinien

Thrombozyten-Konzentrate (TK)

Präparate: Pool-TK und Apherese-TK

- leukozytendepletiertes Thrombozytenkonzentrat
- *leukozytendepletiertes TK in Additivlösung*
- leukozytendepletiertes TK, bestrahlt
- *leukozytendepletiertes TK in Additivlösung, bestrahlt*
- TK in Additivlösung, pathogen-reduziert



Plasma

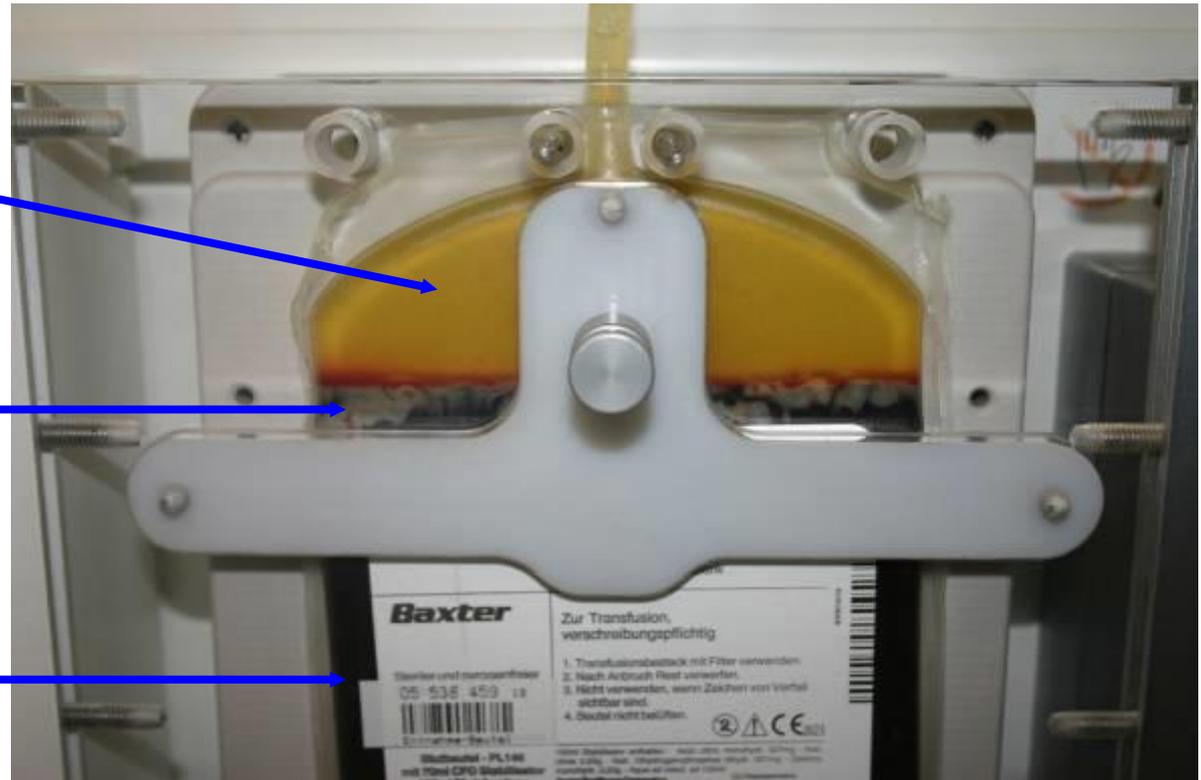
Buffy-coat:

Thrombozyten

Stammzellen

Leukozyten

Erythrozyten



KOMPONENTEN nach Auftrennung des Blutes



Blutplasma

Buffy - coat

Erykonzentrat

2.5 Anwendung, Dosierung, Art der Anwendung

- 2.5.1 Thrombozytentransfusion bei hämatologisch-onkologischen Patienten
- 2.5.2 Thrombozytentransfusion bei Prozeduren / Eingriffen
- 2.5.3 Leberinsuffizienz
- 2.5.4 Thrombozytentransfusion zur Behandlung einer akuten Blutung



2.5.1 Thrombozytentransfusion bei hämatologisch-onkologischen Patienten

2.5.1.1 Patienten mit chronischer Thrombozytopenie (Gruppe A)

- prophylaktisch $<5.000/\mu\text{l}$ (2B), vor chirurg Eingriffen (1C)
- bei klinisch manifester Blutung Grad 3 od. 4 (1B)

2.5.1.2 Patienten mit einem erhöhten Thrombozytenumsatz (Gruppe B)

- alles (2C)

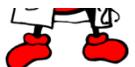
2.5.1.3 Patienten mit akuter Thrombozytenbildungsstörung durch Chemotherapie (Gruppe C)

$<10.000/\mu\text{l}$ oder mainfester Blutung

!! 2C (1C) Pat. mit Malignomen ohne Blutungsrisiko

1A Erwachsene mit akuter Leukämie; 1C Kinder mit akuter Leukämie;

1C Pat. nach HTX ohne Komplikationen



Tab. 2.5.1.4: Risikofaktoren für das Auftreten von Blutungskomplikationen bei Thrombozytopenie

- Infektionen
- Komplikationen (Graft-versus-Host-Disease; GvHD)
- klinische Zeichen der Hämorrhagie (z. B. petechiale Blutungen)
- Fieber über 38 °C
- Leukozytose
- plasmatische (pro-hämorrhagische) Gerinnungsstörung
- steiler Thrombozytenzahlabfall
- vorbestehende Nekrosebereiche



2.5.1 Thrombozytentransfusion bei hämatologisch-onkologischen Patienten

2.5.1.4 Patienten mit akuter Thrombozytenbildungsstörung und zusätzlichen Blutungsrisiken (Gruppe D)

- zusätzlichen Risikofaktoren (siehe Tab. 2.5.1.4) bei einem Thrombozytenwert von $< 20.000/\mu\text{l}$ **2 C**
- manifesten Blutungen **1 C**



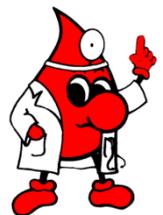
2.5.1 Thrombozytentransfusion bei Prozeduren / Eingriffen

- 2.5.2.1 Invasive diagnostische Eingriffe
- 2.5.2.2 Lumbalpunktion
- 2.5.2.3 Leberpunktion
- 2.5.2.4 Gelenkpunktion
- 2.5.2.5 Zahnärztliche Behandlung
- 2.5.2.6 Gastrointestinale Endoskopie
- 2.5.2.7 Bronchoskopie einschließlich transbronchialer Biopsie
- 2.5.2.8 Angiografie einschließlich Koronarangiografie
- 2.5.2.9 Beckenkammbiopsie
- 2.5.2.10 Zentraler Venenkatheter
- 2.5.2.11 Operative Eingriffe
- 2.5.2.12 Rückenmarksnahe Regionalanästhesien



Tab. 2.5.2.1: Vorgehen vor invasiven Eingriffen und Operationen nach den Empfehlungen der AFSSaPS, modifiziert nach [16]

		Aktive Blutung	
		ja	nein
Pathologische Laborwerte	ja	Transfusion von Thrombozyten und Gerinnungsfaktoren/Plasma je nach Labor	Transfusion basiert auf dem Blutungsrisiko des vorgesehenen Eingriffs und der empfohlenen Thrombozytenzahl (s. u.)
	nein	Gibt es einen anderen Grund für die Koagulopathie/Blutung? Bisherigen Transfusionsbedarf beachten. Transfusion von einem Thrombozytenkonzentrat und entsprechend Gerinnungsfaktoren/Plasma, spätestens wenn der Blutverlust das einfache Blutvolumen des Patienten übersteigt. Fortfahren je nach Laborergebnissen	Keine Transfusionsindikation
	Nicht vorliegend	Auswahl des Blutprodukts und des Transfusionsvolumens je nach Art der vermuteten Gerinnungsstörung	Keine Transfusionsindikation



Tab. 2.5.2.1a: Auswahl von Medikamenten, die die Thrombozytenfunktion bzw. Hämostase beeinflussen können

Hemmung der Thrombozytenfunktion

- Thrombozytenaggregationshemmer (z. B. Acetylsalicylsäure, Clopidogrel, Ticlopidin, Ticagrelor, Fibrinogenrezeptor-Antagonisten, nicht-steroidale Antirheumatika)
- Antibiotika (z. B. Penicillin G, Ampicillin, Cephalosporine, Amphotericin B)
- künstliche Kolloide (z. B. Hydroxyethylstärke)
- Heparine und Heparinoide, Phenprocoumon, Warfarin, direkte orale Antikoagulantien
- Thrombolytika
- Phenothiazine, Valproinsäure und andere Anti-Konvulsiva, Serotonin-Aufnahme-Hemmer, Trizyklische Antidepressiva
- Lipidsenker (z. B. Clofibrat, Statine)
- Angiotensin-II-Rezeptor-Antagonisten

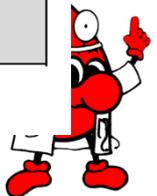
Verbesserung der Hämostasefunktion

- Antifibrinolytika (z. B. Tranexamsäure, Aminomethylbenzoesäure)
- Desmopressinacetat

Tabelle 2.5.2.1b: Pharmakologie der Thrombozytenfunktionshemmer (adaptiert nach [25])

Name	Wirkmechanismus	Zeit bis zum höchsten Wirkspiegel	Halbwertszeit
Acetylsalicylsäure	Irreversible Inhibition von COX-1 (und COX-2)	30-40 min	15-30 min
Clopidogrel	Irreversible Inhibition des P ₂ Y ₁₂ ADP-Rezeptors	1 h für die Medikamentenspiegel	Aktive Metaboliten sind max. 8 h im Blut
Prasugrel	Irreversible Inhibition des P ₂ Y ₁₂ ADP-Rezeptors	30 min	7 h
Ticagrelor	Reversible Inhibition des P ₂ Y ₁₂ ADP-Rezeptors	1,5 h	(7 h) Auf Grund der hohen Wirkspiegel hemmt Ticagrelor für 48-72 h nach letzter Einnahme die transfundierten Thrombozyten
Cangrelor	Reversible Inhibition des P ₂ Y ₁₂ ADP-Rezeptors	sofort bei intravenöser Gabe	2-5 min

COX=Cyclooxygenase



Die Thrombozytentransfusion wird bei chirurgischen Eingriffen empfohlen:

- prophylaktisch vor kleineren operativen Eingriffen bei vorbestehender thrombozytärer Blutungssymptomatik oder bei Thrombozytenzahlen $< 20.000/\mu\text{l}$ **2 C**
- prophylaktisch bei größeren operativen Eingriffen und Eingriffen mit hohem Blutungsrisiko unmittelbar präoperativ bei Thrombozytenzahlen $< 50.000/\mu\text{l}$ **2 C**



Die Thrombozytentransfusion wird bei chirurgischen Eingriffen empfohlen:

- prophylaktisch bei operativen Eingriffen mit einem sehr hohen Blutungsrisiko unmittelbar präoperativ bei Thrombozytenzahlen von $< 70.000/\mu\text{l}$ bis $100.000/\mu\text{l}$ **1 C**
- in der Kardiochirurgie bei verstärkten postoperativen Blutungen oder bei Unterschreiten einer Thrombozytenzahl von $20.000/\mu\text{l}$ **2 C**



Die Thrombozytentransfusion wird bei akuten Blutungen empfohlen:

- Bei massiven und bedrohlichen Blutungen mit erwarteter Massivtransfusion sollte frühzeitig mit der Thrombozytentransfusion begonnen werden (ab 6 EK 1 TK; dann: pro 4 EK 1 TK) **1B** (2C)
- bei transfusionsbedürftigen Blutungen bei < 50.000 Thrombozyten/ μl , bei anhaltender Blutung und/oder Schädel-Hirn Trauma bei Unterschreiten eines Wertes von 100.000 Thrombozyten/ μl **2 C**



2.6 Therapiekontrolle

2.7 Auswahl des Thrombozytenkonzentrates

2.7.1 Apherese-TK und Pool-TK

2.7.2 AB0-Blutgruppen und RhD-Kompatibilität

2.8 Management des refraktären Patienten

2.8.1 Definition

2.8.2 Serologische Diagnostik bei refraktären Patienten

2.8.3 Auswahl kompatibler Thrombozytenkonzentrate bei immunisierten Patienten

2.8.4 Gabe inkompatibler Thrombozyten





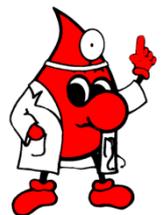
Thrombozytentransfusion

Thrombozytenzahl / Allgemeines Blutungsrisiko

Voraussetzung : Normale Thrombozytenfunktion und
normale plasmatische Gerinnung

Berücksichtigung der AB0-Blutgruppe analog der
Transfusion von Erythrozyten

Lagerung bei 22°C unter ständiger Agitation bis zu 4 Tagen
nach Herstellung;
im Krankenhaus / in der Arztpraxis zur sofortigen
Anwendung



2.6 Therapiekontrolle

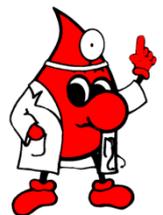


- Bei einer akuten Blutung ist das Sistieren der Blutung die wichtigste Therapiekontrolle.
- Die Beurteilung des Thrombozytenanstieges (Inkrement) oder das korrigierte Inkrement (s. Abschnitt 2.8.3) sind bei der Bewertung der prophylaktischen Thrombozytengabe sinnvoll zur Therapiekontrolle.



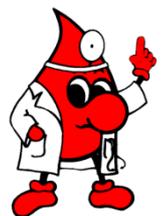
Bei der Auswahl des Thrombozytenkonzentrates zur Transfusion wird empfohlen:

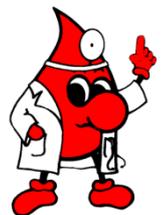
- Internationale Leitlinien machen bei nicht-immunisierten Patienten keinen Unterschied in der Anwendung zwischen Apherese- und Pool-TK [38, 50].
- bei immunisierten Patienten das HLA- bzw. das HPA-Antigenmuster zu berücksichtigen **1 C**
- vor allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation die Gabe von Thrombozytenkonzentraten des Transplantatspenders oder von Blutsverwandten des Spenders unbedingt zu vermeiden **1 C**



Bei der Auswahl des Thrombozytenkonzentrates zur Transfusion wird empfohlen:

- AB0-identische TK vorzuziehen **1 C**
- bei Patienten mit HLA- oder HPA-Antikörpern primär nach HLA-/HPA-Kompatibilität und erst in zweiter Linie nach der AB0-Blutgruppe auszuwählen **1 C**
- für RhD-negative Patienten Thrombozyten von RhD-negativen Spendern vorzuziehen **1 C**
- sofern RhD-positive Thrombozyten bei gebärfähigen RhD-negativen Frauen transfundiert werden, zusätzlich eine Anti-D-Prophylaxe (150–300 µg i. v.) zu geben, sofern die Thrombozytenkonzentrate nicht mit einem Verfahren hergestellt werden, bei dem die Erythrozytenkontamination sehr niedrig ist **1 C**

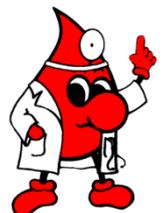


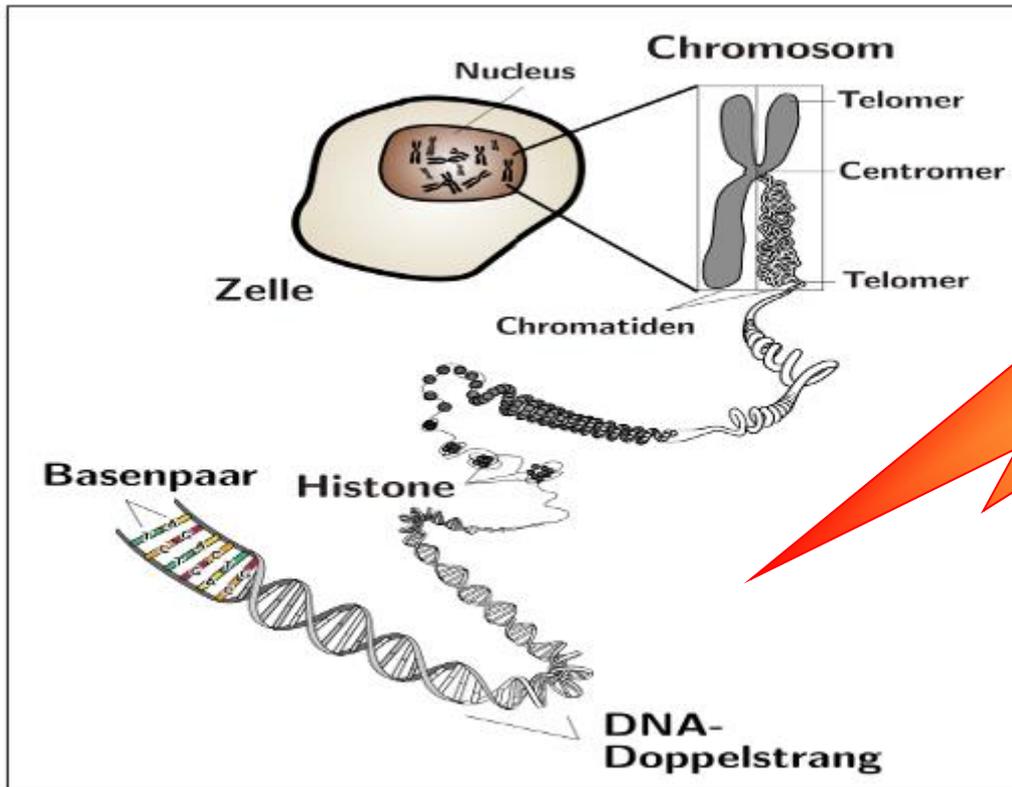


Indikationen zur Transfusion bestrahlter Blutprodukte

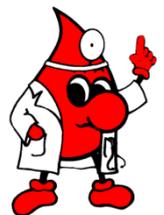
- Spende mit immunkompetenten Zellen
- Immunsystem des Empfängers erkennt Immunzellen des Spender nicht als fremd und vernichtet diese deshalb nicht
- Empfänger muss Oberflächenantigene besitzen, die der Spender nicht hat, damit er für die Spenderzellen „fremd“ erscheint

Spenderlymphozyten greifen Empfängerzellen an





Inaktivierung immunkompetenter Zellen im Blutprodukt Mittels Inhibition der Proliferationskapazität



Erforderliche Bestrahlungsdosis : 30 Gy
Minstdosis im gesamten bestrahlten Bereich 25 Gy

Nachweis der erfolgten Bestrahlung:

Vor Bestrahlung:



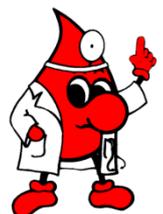
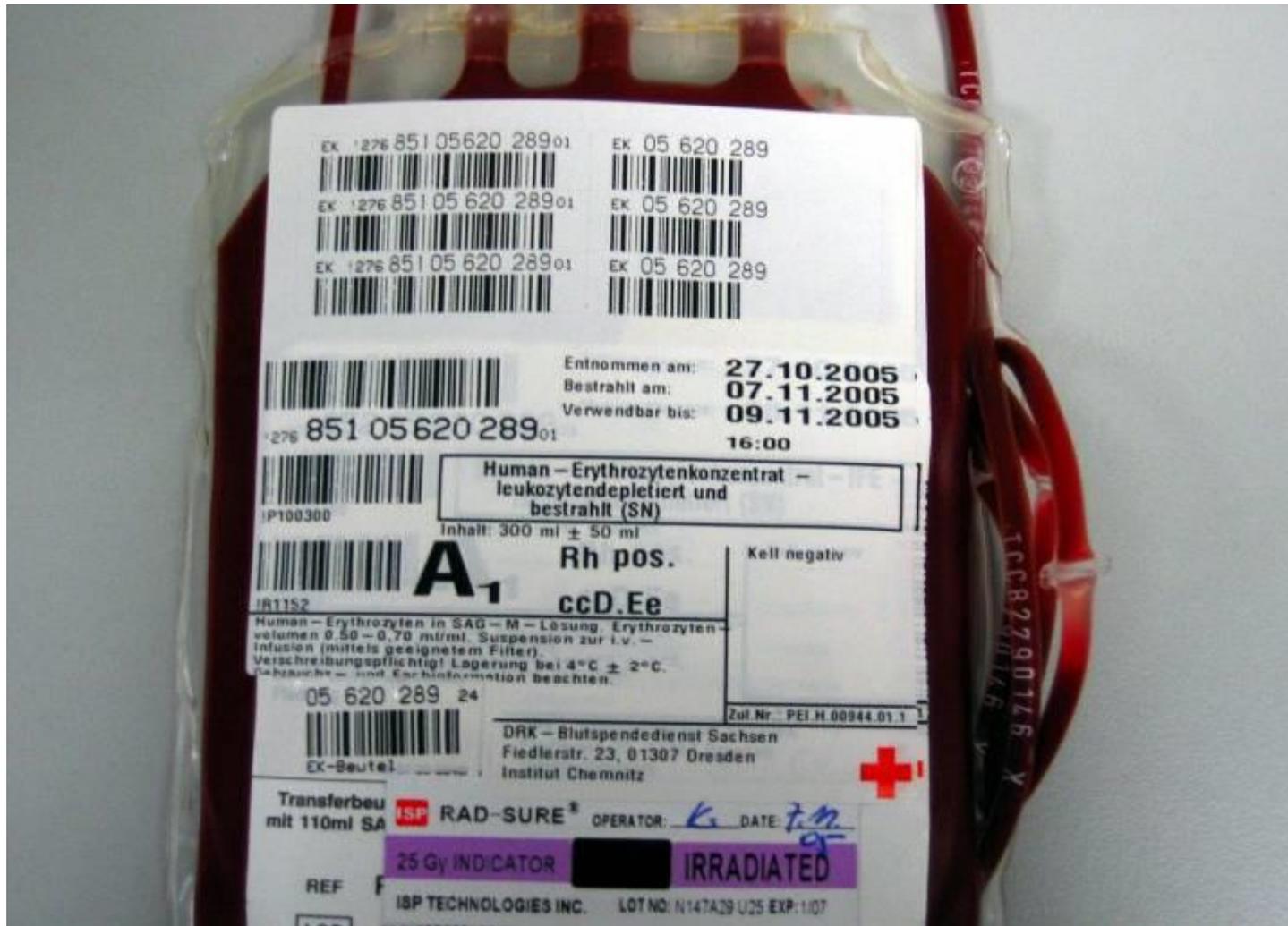
ISP RAD-SURE[®] OPERATOR: _____ DATE: _____
25 Gy INDICATOR **NOT** IRRADIATED
ISP TECHNOLOGIES INC. LOT NO: J112A39U25 EXP: 3/03

Nach Bestrahlung:



ISP RAD-SURE[®] OPERATOR: _____ DATE: _____
25 Gy INDICATOR **IRRADIATED**
ISP TECHNOLOGIES INC. LOT NO: J112B33U25 EXP: 2/03





Angeborene Immundefizienz Alle Patienten mit angeborener T-Zellimmundefizienz oder bei Verdacht auf T-Zellimmundefizienz (1C+)

Hämatologie/Onkologie

Morbus Hodgkin (alle Stadien) (1C+),

Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphom u. Purinanaloga-Therapie ab Therapiebeginn (1C+)

- alle Patienten mit allogener KM-/Stammzelltransplantation (1C+)

- ab Beginn der Konditionierung und bis +3 Monate bei autologer und + 6 Monate bei allogener TX (2C)

- bei gerichteten Spenden und Granulozytenkonzentrate (1C+)

Neonatologie

Bei intrauterinen Transfusionen und Neugeborene nach intrauterinen Transfusionen (1C+), bei Austauschtransfusionen (1C)

Sonderfälle

Alle HLA-ausgewählten zellulären Blutkomponenten (1C+)



Indikationen zur Transfusion CMV- und Parvovirus B19-getesteter Blutprodukte

- Empfehlungen zur CMV- Sicherheit von Blutprodukten
 - keine Empfehlung bei der Spenderauswahl für EK und TK (2C)
 - aber bei Granulozytenkonzentraten für seronegative Empfänger (1C+)
- Keine Empfehlungen zur Parvovirus B19-Sicherheit von Blutprodukten



Querschnitts - Leitlinien



Gesamtnovelle 2020



BLUT IST LEBEN



AUCH DEINE BLUTSPENDE

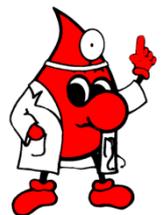
KÖNNTE EIN LEBEN RETTEN!



STÄNDIG VORRAT HALTEN
DANKENDE DIENST
WISSEN

Querschnitts-Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten Gesamtnovelle 2020

in der vom Vorstand der Bundesärztekammer auf
Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirats am
21.08.2020 beschlossenen Fassung.



Querschnitts-Leitlinien

Therapeutisches Plasma



Tab. 4.4.2: Verträglichkeit von Therapeutischem Plasma in Abhängigkeit von der AB0-Blutgruppe des Empfängers

Patient/Blutgruppe	Kompatibles Plasma
A	A oder AB
B	B oder AB
AB	AB
0	0, A, B oder AB



Querschnitts-Leitlinien

Humane Immunglobuline und Sera

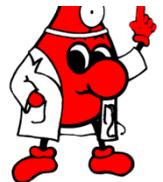


Tab. 8.1.2.2: Spezifische Immunglobuline [4, 14]

Spezifität	Präparate	Proteinkonzentration (g/l)	Mindestgehalt spezifischer Antikörper (IE/ml)*
Anti-D (Rh ₀)	imIg	100 bis 180**	750 (= 150 µg/ml)
	ivIg		750 (=150 µg/ml)
CMV	ivIg	50; 100	100
HBV	imIg	100 bis 180	200
	ivIg	50 bis 100	50
	sclg	150	500
Rabies	imIg	100 bis 180	150
Tetanus	imIg	100 bis 180	100
VZV	imIg	100 bis 180	100
	ivIg	50	25

*WHO-Standard; bei lyophilisierten Präparaten nach Lösung gemäß Vorschrift

**Unterschiedliche Konzentrationen je nach Hersteller



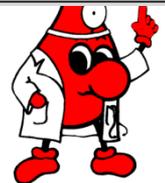
Querschnitts-Leitlinien

Unerwünschte Wirkungen



Tab. 10.1.1: Klinische Einordnung akuter Transfusionsreaktionen

	Klinische Symptomatik	Wahrscheinliche Ursachen	Unmittelbares Vorgehen	Weitere unmittelbare Abklärung
I	Urtikaria und/oder Pruritus	Allergische Reaktion	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transfusion unterbrechen 2. Klinische Untersuchung 3. Antihistaminika erwägen 4. Transfusion fortsetzen, wenn keine Verschlechterung 	keine



II	<p>Urtikaria Pruritus Fieber Rigor Ruhelosigkeit Tachykardie Angst Palpitationen Leichte Dyspnoe Kopfschmerzen</p>	<p>Allergische Reaktion Febrile, nicht-hämolytische Transfusionsreaktion Bakterielle Kontamination der Komponente</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transfusion unterbrechen 2. Klinische Untersuchung 3. Antihistaminika/Paracetamol erwägen 4. Patient beobachten 5. Falls dringender Transfusionsbedarf: Transfusion weiterer Komponenten (nicht der auslösenden Komponente) unter engmaschiger Kontrolle 	<p>Ausschluss einer Hämolyse (siehe Kapitel 10.2.1) Ausschluss bakterieller Kontamination (siehe Kapitel 10.2.4)</p>
----	--	---	---	--



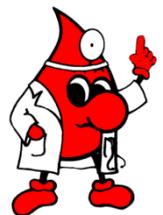
	Klinische Symptomatik	Wahrscheinliche Ursachen	Unmittelbares Vorgehen	Weitere unmittelbare Abklärung
III	Fieber Rigor Ruhelosigkeit Blutdruckabfall Tachykardie Dunkler Urin Unerklärte Blutung Brustschmerz Lenden-/Rückenschmerzen Schmerzen an der Infusionsstelle Kopfschmerzen Atemnot	A) -ohne führende Lungensymptomatik: Akute intravasale Hämolyse; Schock bei bakterieller Kontamination; Anaphylaxie B) -mit führender Lungensymptomatik: Hypervolämie; Transfusions-assoziierte akute Lungeninsuffizienz (TRALI)	1. Transfusion unterbrechen 2. Klinische Untersuchung 3. Unmittelbare Notfallversorgung nach Leitsymptomen (Kreislauf, Atemwege)	Verwechslung ausschließen Ggf. Bedside-Test wiederholen Ausschluss einer Hämolyse (siehe Kapitel 10.2.1) Ausschluss bakterieller Kontamination (siehe Kapitel 10.2.4) Bei führender Lungensymptomatik: Ausschluss TRALI (siehe Tabelle 10.1.2 ; siehe Kapitel 10.2.5)

sches
S
Z

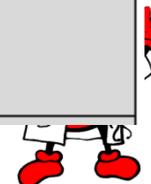


Tab. 10.1.2: Klinische Differenzialdiagnostik bei akuter Transfusionsreaktion mit führender Lungensymptomatik [3, 4]

	TACO (Transfusions- assoziierte Volumenüber- ladung)	TRALI (Transfusions- assoziierte akute Lungenin- suffizienz)	TAD (Transfusions- assoziierte Dyspnoe)
Respiratorische Insuffizienz	Ja	Ja	Ja
Risikofaktoren	Kardiovaskuläre, renale, pulmonale Erkrankung	Direkte Lungenschädigung (Aspiration, Pneumonie, toxische Inhalation, Lungenkontusion, Beinahe-Ertrinken). Indirekte Lungenschädigung (Schwere Sepsis, Schock, Polytrauma, Verbrennung, Akute Pankreatitis, Drogen- Überdosierung) Antikörper des Spenders gegen HNA/HLA Antigene des Patienten	Unbekannt
Pulmonales Ödem	Ja	Ja	Unbekannt



	TACO (Transfusions- assoziierte Volumenüber- ladung)	TRALI (Transfusions- assoziierte akute Lungenin- suffizienz)	TAD (Transfusions- assoziierte Dyspnoe)
Rasselgeräusche bei Auskultation	Ja	Ja	Unbekannt
Giemen	Möglich	Möglich	Unbekannt
Diagnose unterstützt, wenn	Orthopnoe erhöhter Jugularvenendruck in schweren Fällen schaumiges Sputum (ggf. rötlich)	Reichlich schaumiges Sputum (typischerweise rötlich)	Unbekannt
Röntgenologisch: erhöhte Dichte der Lungen	Ja	Ja	Unbekannt
Diagnose unterstützt, wenn	Kerley-B Linien Peribronchiale Manschettenbildung Pleuraerguss	Typischerweise kein Pleuraerguss	Unbekannt



Beginn	Während/bis zu 12 Stunden	Während/bis zu 6 Stunden	Während/bis zu 24 Stunden
Positive Flüssigkeitsbilanz	Ja	Nein	Nein
Ansprechen auf Diuretika	Ja (mit klinischer Verbesserung)	Nein	Nein
Anstieg des BNP-Plasmaspiegels	Ja (ggf. erhöht vor Transfusion)	Nein/ggf. leichter Anstieg	Unbekannt
Gewichtszunahme	Wahrscheinlich	Unwahrscheinlich	Unwahrscheinlich
Kardiovaskuläre Symptomatik	Ja	Möglich	Unbekannt
Tachykardie	Ja	Ja	Unbekannt
Hypotension	Möglich	Wahrscheinlich	Unbekannt
Hypertension	Wahrscheinlich	Nein	Unbekannt
Erhöhte Blutdruckamplitude	Wahrscheinlich	Nein	Unbekannt
Transienter Abfall der Leukozytenzahl	Unbekannt	Möglich	Unbekannt
Temperaturanstieg	Möglich	Möglich	Unbekannt