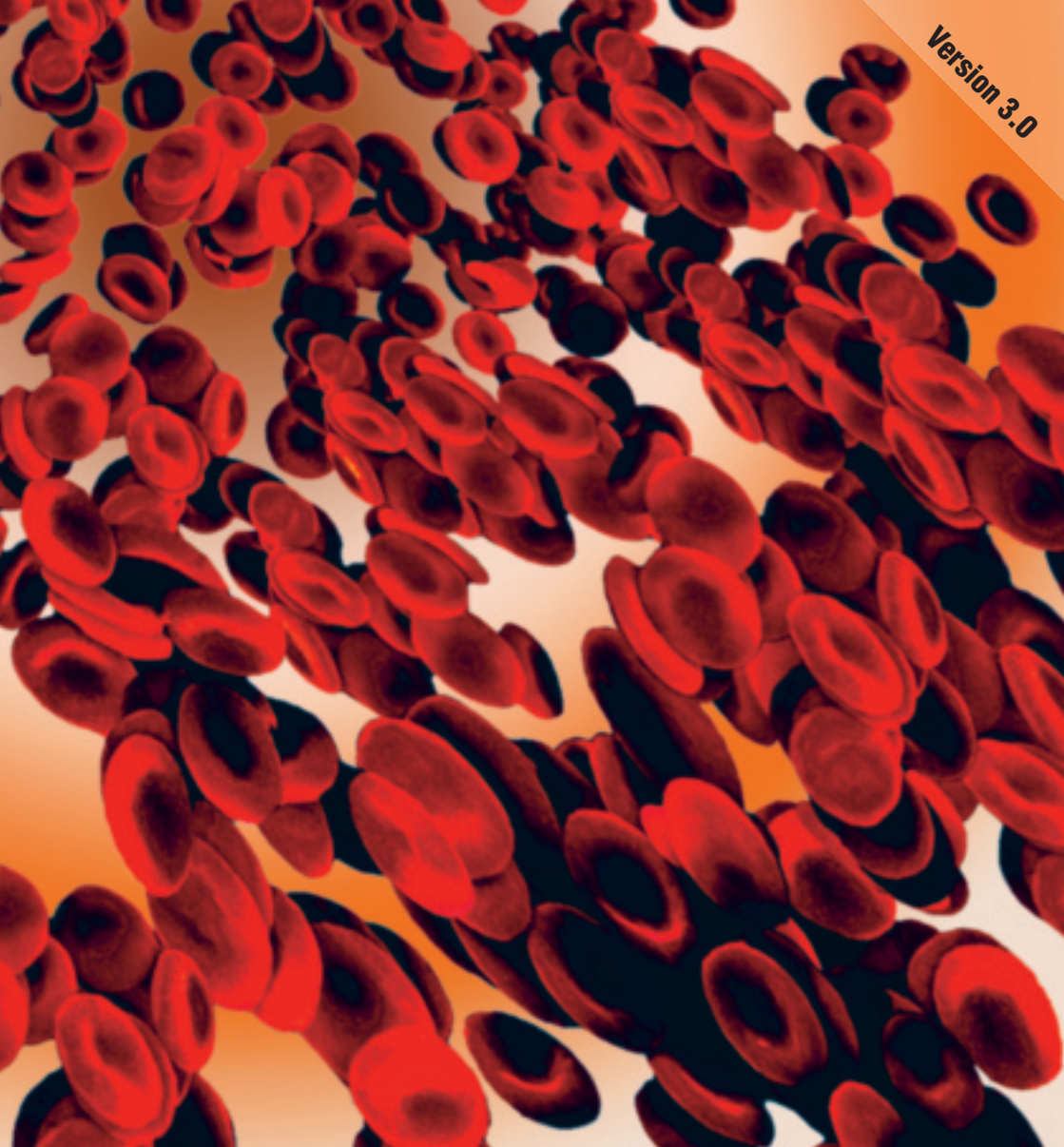


Version 3.0



Transfusion von Blut und Blutprodukten

Für helle Köpfe, Österreichs führende Website.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Präambel

Im gesamten Bereich des KAV stellt der Bedarf an Blut und Blutprodukten einen wesentlichen Anteil am Arzneimittelsektor dar. Die folgenden Seiten dienen neben der moralischen Verpflichtung – sowohl dem freiwilligen Blutspender als auch unseren Patienten gegenüber – vor allem der Sicherstellung, dass alle gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden, mit höchstmöglicher Sorgfalt vorgegangen und den ökonomischen sowie organisatorischen Anforderungen entsprochen wird.

Die nachfolgenden Leitlinien sind aus den Bestrebungen des KAV entstanden, klare Organisationsstrukturen festzulegen und Arbeitsabläufe sicher zu stellen. Sie helfen damit Fehlreaktionen im Ablauf einer Transfusion zu verhindern und legen die jederzeitige Nachvollziehbarkeit eines Transfusionsvorganges fest. Ziel ist es immer das richtige Produkt zur

richtigen Zeit dem richtigen Patienten verabreichen zu können („Hämotherapie nach Maß“).

Diese Leitlinien sind aufgrund der Erfahrungen vieler Mitarbeiter zusammengestellt worden. Zum Wohle unserer Patienten aber auch im eigenen ärztlichen Interesse sind diese Leitlinien strikt und verbindlich einzuhalten. Wir ersuchen Sie, sich mit der nachfolgenden Vorlage auseinander zu setzen und uns mit Fragen und Anregungen zu unterstützen.

Hinweise zur Version 3.0

In der nun vorliegenden erweiterten Version der Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten wird nun neben den Erythrozytenkonzentraten der Fokus auf Thrombozytenkonzentrate und Fresh-Frozen-Plasma erweitert. Zusätzlich finden Sie hilfreiche Hinweise zur Patientenaufklärung bei der Gabe von Blut und Blutprodukten.



Dr. Christian Cebulla
Stv. Leiter Ressort
Pharmazie und
Medizinprodukte



OA. Dr. Peter Perger
Blutbeauftragter
KAV- TU1



Dr. Wolfgang Gerold
Leiter Ressort
Pharmazie und
Medizinprodukte

Wien, am 01. Dezember 2005

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Die Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten ist ein Produkt der Arbeitsgruppe trans:fusion:

Dr. Christian **CEBULLA** (Leitung)

– Direktion TU1, Ressort Pharmazie und Medizinprodukte

OA. Dr. Walter **DOLESCHEL**

– Krankenanstalt Rudolfstiftung, Institut f. Labordiagnostik

OA. Dr. Angelika **DRUML**

– Wilhelminenspital, Zentrallaboratorium

Dr. Susannah **GAISBAUER**

– SMZ Floridsdorf, Institut f. Labordiagnostik

Dr. Susanne **GAUBE-SCHÄDLER**

– SMZ Ost-Donauspital, Abt. f. Anästhesiologie und Intensivmedizin

Dr. Kristin **HARTNER**

– SMZ Baumgartner Höhe – Otto-Wagner-Spital, Institut f. Labordiagnostik

Univ. Prof. Dr. Paul **HÖCKER**

– AKH-Wien, Klin. Abt. für Transfusionsmedizin

Univ. Prof. Dr. Martin **KURZ**

– AKH-Wien, Klin. Abt. für Transfusionsmedizin

Dr. Wolfgang **KUTALEK**

– SMZ Ost-Donauspital, Abt. f. Anästhesiologie und Intensivmedizin

OA. Dr. Peter **PERGER**

– Krankenhaus Hietzing mit Neurologischem Zentrum Rosenhügel,
Abt. f. Anästhesie und Intensivmedizin / Blutbank

OA. Dr. Karl **RUBI**

– Kaiserin Elisabeth Spital, Institut f. Labordiagnostik

Dr. Herbert **SPONRING**

– Wilhelminenspital, Abt. f. Anästhesie und Intensivmedizin

OA. Dr. Wolfgang **WEISMÜLLER**

– SMZ Süd Kaiser-Franz-Josef-Spital, Institut f. Labordiagnostik

Univ. Prof. Dr. Nina **WOREL**

– AKH-Wien, Klin. Abt. für Transfusionsmedizin

Alle genannten Mitglieder der Arbeitsgruppe trans:fusion stehen Ihnen selbstverständlich gerne für Ihre Fragen und Anregungen zur Verfügung.

GED-167/05/PM

DVR: 0000191

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Version 3.0

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Inhaltsverzeichnis

PRÄAMBEL	1
Hinweise zur Version 3.0	1
1 LEUKOZYTENDEPLETIERTE ERYTHROZYTENKONZENTRATE	5
Grundsätzliches	5
Indikationen	5
Transfusionstrigger	6
Verabreichung von Erythrozytenkonzentraten	7
Der Bedsidetest	9
Bestimmung des Transfusionstriggers	17
Ablaufdiagramm EK-Transfusionsbedarf	20
Blutbereitstellungsliste	21
2 THROMBOZYTENEINZELSPENDERAPHERESEKONZENTRATE	27
Grundsätzliches	27
Indikationen	27
Durchführung der Thrombozytentransfusion	29
Arzneimittelinteraktionen	34
Spezielle Empfehlungen	35
3 FRESH-FROZEN-PLASMA	38
Grundsätzliches	38
Indikationen	38
Wirksamkeit und Dosierung	39
Durchführung einer Fresh-Frozen-Plasma Transfusion	39
4 INDIKATIONSLISTE FÜR WEITERE BLUTPRODUKTE	41
Gewaschene Erythrozytenkonzentrate	41
Bestrahlte Erythrozytenkonzentrate	42
Gerichtete Spende	42
Verwandtenblutspende	42
Babykonserven	43
Warm- bzw. Frischblutkonserven (=Vollblutkonserven)	43
CMV-Antikörperfreie, CMV-negative Präparate	43
Stammzellpheresekonzentrate	44

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Granulozytenpräparate	44
Tiefgefrorene Erythrozytenkonzentrate	44
5 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE PATIENTENAUFKLÄRUNG	45
Allgemeines	45
Transfusion bei elektiven Eingriffen	45
Nicht operativ bedingte Transfusionen	45
Transfusion bei Akuteingriffen	46
Aufklärung bei wiederkehrendem Transfusionsbedarf	46
ANHANG: ERLÄUTERUNGEN ZUM INDIVIDUELLEN TRANSFUSIONSTRIGGER	47
Einleitung	47
Allgemeine Betrachtung der Ischämietoleranz	48
Organspezifische Betrachtung der Ischämietoleranz	51
Allgemeine Transfusionskriterien	54
LITERATURLISTE	57
STICHWORTVERZEICHNIS	59

Verwendete Abkürzungen

AK	Antikörper	KG	Körpergewicht
ASS	Acetylsalicylsäure	KHK	koronare Herzkrankheit
CO	Cardiac Output	KOF	Körperoberfläche
COPD	chronisch obstruktive pulmonale Lungenerkrankung	NaCl	Natriumchlorid
EK	Erythrozytenkonzentrat	NSAR	nichtsteroidale Antirheumatika
FFP	Fresh Frozen Plasma	MAP	mittlerer arterieller Druck
gtt.	Guttae (lat. Tropfen)	OP	Operation
Hb	Hämoglobin	PaVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
HF	Herzfrequenz	RDS	Respiratory Distress Syndrom
Hk	Hämatokrit	TEG	Thrombelastographie
HLA	Human Leucocyte Antigen	TFM	Transfusionsmedizin
Kg	Kilogramm	TK	Thrombozytenkonzentrat
		TX	Transplantation = Transfusion
		Z.n.	Zustand nach

1 Leukozytendepletierte Erythrozytenkonzentrate

Grundsätzliches

Im Wiener Krankenanstaltenverbund werden im Normalfall leukozytendepletierte Erythrozytenkonzentrate (= EK) verwendet, die per Vollblutabnahme oder Apherese von freiwilligen Einzelspendern gewonnen werden. Die Leukozytendepletion erfolgt durch Filtrierung innerhalb von 24 Stunden mittels geeigneter Filter (Baumwoll-, Zelluloseacetat- oder Nylonadhäsionsfilter), hierdurch werden die immunologische Verträglichkeit sowie die Lagerfähigkeit der Konserve verbessert.

Ein EK enthält ca. 300 ml (+/- 20%) Volumen mit einem Hämatokrit von 0,5 – 0,7 L/L und setzt sich aus mindestens 140 ml Erythrozyten (dies entspricht ca. 90% der Erythrozyten einer einzelnen Blutspende), 10 – 16 ml Plasma, 4 ml Antikoagulans und 100ml additiver Lösung zusammen. Das primäre Antikoagulans ist im Regelfall Citrat-Phosphat-Dextrose (CPD). Die in der Ausgangskonzentration vorhandenen Thrombozyten sind um 95 – 98%, die Leukozyten um 98 – 99,8% reduziert.

Selbstverständlich stehen im Ausnahmefall auch Sonderkonserven zur Verfügung. Die speziellen Indikationen sind in Kapitel „Indikationsliste für weitere Blutprodukte (Sonderkonserven)“ beschrieben.

Folgende Punkte sind bei der Verabreichung von Erythrozytenkonzentrate zu beachten:

- Sorgfältige Abwägung zur Transfusion (= Transplantation)!
- Hauseigene Vorgaben!
- Vor Transfusionen ist das Einverständnis des Patienten (Revers) ein zu holen!

Indikationen

Die Gabe von Erythrozytenkonzentrat ist nur angezeigt, wenn Sauerstoffträger benötigt werden, Patienten ohne Transfusion einen gesundheitlichen Schaden erleiden würden und eine andere, gleichwertige Therapie nicht möglich ist (wie z.B. Eigenblut, normovoläme Hämodilution, Cell-Saver, Erythropoietingabe etc.).

- Eine Indikationsstellung ist grundsätzlich einem Arzt mit ius practicandi oder ausreichender Erfahrung vorbehalten, sie ist im

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

- Patientendokumentationssystem mit Paraphe zu vermerken.
- Indikation und aktueller Hb-Wert sind am Anforderungsschein zu vermerken (Ausnahme: Notfallgabe, Massivtransfusion).
 - Für die Indikation zur Erythrozytentransfusion lassen sich keine universell anwendbaren unteren Grenzwerte für den Hb-Wert festlegen, d.h. der Transfusionstrigger ist individuell zu bestimmen.
- siehe: Kapitel „Bestimmung des Transfusionstriggers“, Ablaufdiagramm Transfusionsbedarf und „Erläuterungen zum individuellen Transfusionstrigger“
- Die Entscheidung zur Erythrozytentransfusion ist abhängig von:
- Dauer, Schwere und Ursache der Anämie,
 - Klinik, insbesondere bei Vorliegen von Begleiterkrankungen¹,
 - biologischem Alter, Geschlecht, der Kompensationsfähigkeit und physischer Aktivität des Patienten,
 - der Wahrscheinlichkeit von weiteren Blutverlusten.
- Bei Patienten mit akuter oder chronischer Anämie muss die Ursache geklärt werden, um eine kausale Therapie einzuleiten. Dies gilt insbesondere für gut adaptierte Patienten mit einer Eisenmangelanämie, einer megaloblastären oder autoimmunhämolytischen Anämie.

Transfusionstrigger

→ siehe: Kapitel „Bestimmung des Transfusionstriggers“

Hb g/l	Einfluss des klinischen Zustandsbildes ¹ auf die TX- Entscheidung	Empfehlung - Transfusion notwendig?
> 10		„so gut wie nie“
8 – 10		„im Regelfall nicht“
6 – 8		„in Erwägung ziehen“
< 6		„fast immer“
* Klin. Zustandsbild: kardiale und/oder pulmonale Probleme, Blutung, Sepsis		

¹ z.B. Kardiomyopathien (kompensiert/dekompensiert), koronare Herzkrankheit, Klappenfehler, schwere Rhythmusstörungen, COPD, Asthma bronchiale, cerebrale Ischämien, schweres Schädel-Hirn Trauma, schwere PAVK/Carotisstenose, Gerinnungsstörungen, Sepsis, hohes Fieber

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Verabreichung von Erythrozytenkonzentraten

Anforderung von Erythrozytenkonzentraten

Da Blutprodukte, und somit auch Erythrozytenkonzentrate, in Österreich rezeptpflichtige Arzneimittel darstellen, ist ein Anforderungsschein (= Rezept) an das Blutdepot unumgänglich notwendig. Dieser muss vollständig ausgefüllt sein und liegt in der Regel im Abteilungsstützpunkt auf oder kann vom zuständigen Blutdepot angefordert werden.

Die Bestellung von Blutkonserven ist ausnahmslos über das zuständige Blutdepot zulässig.

Kontrolle bei Übernahme:

- Prüfung der Übereinstimmung der Patientendaten mit den Begleitscheindaten (Patientenidentifikation, Blutgruppenvergleich, Konservenummern, auf Vermerke achten – Rückruf an Blutdepot, falls erforderlich).
- Angefordertes Blutprodukt einwandfrei geliefert (wenn nicht, unbedingt Rücksprache mit dem zuständigen Blutdepot)?
- Optisch unversehrt, Transportbedingungen eingehalten, Ablaufdatum nicht überschritten?
- Gültigkeit der Kreuzprobe aufrecht?

- Bei Hämolysezeichen bzw. Koagelbildung sofort retour an das zuständige Blutdepot; von dort erfolgt die Meldung an das Hämovigilanzregister.

Lagerung

Eine Lagerung von länger als 6 Stunden ist außer in Subdepots mit genormten Blutkühlschränken verboten, daher darf ein Erythrozytenkonzentrat erst vom Blutdepot abgeholt werden, wenn die Transfusion unmittelbar bevorsteht. Lagerung bei Raumtemperatur bis TX durchgeführt wird (keinesfalls wieder einkühlen => Hämolysegefahr!).

Dokumentation

In der Krankengeschichte muss mindestens die unverwechselbare Konserven/Chargennummer des Blutproduktes, Datum und Uhrzeit (= Beginn der Transfusion), Ergebnis des Bedsidetestes und leserlich Name und Paraphe des transfundierenden Arztes/Ärztin vermerkt werden. Zusätzlich muss der Konservenbegleitschein (Dokumentationsbogen) vollständig ausgefüllt und unverzüglich an das Blutdepot retourniert werden.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Mögliche Nebenwirkungen

- Hämolytische Transfusionsreaktion (akut und/oder verzögert);
- anaphylaktische und/oder urtikarielle Reaktionen;
- Alloimmunisierung = Entwicklung antierythrozytärer Antikörper;
- Übertragung von Bakterien, Viren und Protozoen;
- febrile nicht hämolytische Transfusionsreaktion (= FNHTR);
- posttransfusionelle Purpura (= PTP);
- Graft-versus-host-Reaktion;
- TRALI: transfusionsbedingte Lungeninsuffizienz (weiße Lunge).
- Weitere Komplikationen:
 - Hypervolämie (= Volumenüberladung)
 - Hypothermie
 - Hyperkaliämie
 - Fieber durch Pyrogene im Konservenbeutel
 - Transfusionshämosiderose

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW)

Jede transfusionsmedizinische Auffälligkeit ist entsprechend den geltenden Hämovigilanzvorschriften an den diensthabenden Facharzt und von diesem an das Blutdepot zu melden.

(Internet: www.oebig.at/; Email: haemovigilanz@oebig.at)

Kontrolle des Transfusionserfolges

Eine Kontrolle des Hämoglobins ist bereits post transfusionem möglich und zeigt auch zuverlässig den unmittelbaren Anstieg. Ausschlaggebend für die Beurteilung des Transfuserfolges bleibt allerdings das klinische Zustandsbild des Patienten!

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Notfallgabe von Erythrozytenkonzentraten

Wenn bei akutem Transfusionsbedarf keine valide Blutgruppe (Bestimmung durch KAV-eigenes Labor/Blutdepot oder gültiger Blutgruppenausweis mit übereinstimmendem Bedsidetest) des Patienten vorliegt, sind zunächst Null negative Erythrozytenkonzentrate zu verwenden. Sollten nicht ausreichend Null negative Konserven vorhanden sein, sind in nächster Konsequenz Null positive Konserven zu verwenden (ausschließlich nach Vorgaben durch das zuständige Blutdepot).

Parallel hierzu ist eine gültige Blutgruppenbestimmung durchzuführen (durch Labor/Blutdepot oder diensthabenden Anästhesiefacharzt nach entsprechender Schulung – cave: der Bedsidetest ist keine Blutgruppenbestimmung), wobei die hierzu erforderliche Blutentnahme unbedingt vor der ersten Konservengabe zu erfolgen hat. Allfällige Expandergaben sind vorher zu unterbrechen.

Eine gültige Blutgruppenbestimmung benötigt etwa 45 Minuten zuzüglich Transportzeiten. Im Notfall darf bereits ohne das Ergebnis des Antikörpersuchtestes abzuwarten, mit der Transfusion begonnen werden.

Hinweis:

Unnötige – d.h. nicht auf den äußersten medizinischen Notfall beschränkte – Gaben von Null negativen Konserven ohne valide Blutgruppenbestimmung sind absolut kontraindiziert (Mangelversorgung der „echten“ Null negativen Patienten)!

Der Bedsidetest

Wegen der beträchtlichen Gefahren AB0-inkompatibler Transfusionen muss sich der transfundierende Arzt **am Patientenbett** mittels eines Testes nochmals von der AB0-Identität von Konserven- und Empfängererythrozyten überzeugen. **Dies gilt auch für den Notfall.** Bei Unklarheiten muss sofort mit dem Blutdepot Kontakt aufgenommen werden.

Für den Bedsidetest können Anti-

seren getropft oder kommerzielle – mit Antiseren bereits vorgetropfte – Kartensysteme (z.B. Serafol®) verwendet werden.

Für die Ablesung gilt derzeit folgendes:

Bei AB0- und rhesusidenter Verabreichung ist das Agglutinationsmuster der Konservenerythrozyten dem der Empfängererythrozyten vollkommen gleich!

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Blutgruppe	Patientenerythrozyten		Konservenerythrozyten	
	Anti-A	Anti-B	Anti-A	Anti-B
A	+	-	+	-
B	-	+	-	+
AB	+	+	+	+
0	-	-	-	-

Für den **Rhesusfaktor** gilt das gleiche Prinzip:
(Diese Bestimmung ist beim Bedsidetest nicht erforderlich!)

Blutgruppe	Patientenerythrozyten	Konservenerythrozyten
	Anti-D	Anti-D
rhesuspositiv	+	+
rhesusnegativ	-	-

Hinweis: Nicht ABO-idente oder rhesusidente Transfusionen von Erythrozytenkonserven dürfen nur nach Rücksprache mit dem zuständigen Blutdepot und/oder ausdrücklicher schriftlicher Bestätigung durch das Blutdepot erfolgen.

In diesem Zusammenhang sei nochmals darauf hingewiesen, dass das Risiko einer Verwechslung derzeit bei etwa 1: 25.000 anzusetzen ist, wobei Fehltransfusionen im ABO-System die Hauptursache darstel-

len. Diese sind jedoch bei korrekter Durchführung des Bedsidetestes immer vermeidbar.

Um die geforderte bettennahe Untersuchung (Test am Bett durchführen und Konserve nicht mehr entfernen!) gewährleisten zu können, wird die Verwendung eines Wagens (bzw. eines Tablett) für die Durchführung des Bedsidetestes empfohlen. Auf diesem Wagen (bzw. in einer dazugehörigen Lade) sollen sich folgende Utensilien befinden:

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

- Bedsidetest-Kit¹;
- die für den jeweiligen Patienten gekreuzte(n) Konserve(n);
- Abfallbehälter (für Nadeln, blutig tangiertes Material / scharfe schneidende Instrumente müssen in verschließbaren Gebinden entsorgt werden);
- Venflon, -pflaster, Stauschlauch oder Blutdruckmesser;
- Segmentöffner oder Subkutanadeln (dienen zum Punktieren des Schlauchsegmentes der Konserve);
- Tupfer, Pflaster, Desinfektionsmittel;
- Transfusionsbestecke;
- ev. Lichtquelle zum Hinterleuchten bei Bestimmung auf Glasplatte;
- ev. NaCl-Lösung.

Vor Transfusion ist vom transfundierenden Arzt folgendes zu überprüfen:

- Identität des Patienten (ideal: zusammen mit einer zweiten Person);
- allfälliges Vorhandensein von Eigenblutkonserven (Abklärung mit Blutdepot und/oder Patienten);

- Blutgruppe von Konserve und Empfänger;
- Übereinstimmung von Konservennummer und Begleitscheinvermerk;
- Verfallsdatum der Konserve;
- Unversehrtheit der Konserve;
- Ablaufdaten der Reagenzien (bzw. Kärtchen).

Durchführung des Bedsidetestes

Unmittelbar vor und direkt am Ort der Transfusion!

Hinweis: Der Bedsidetest stellt keine Blutgruppenbestimmung dar, er ist eine reine ABO-Identitätskontrolle zwischen Konserven- und Patientenblut.

A) Vorgehen bei Verwendung von flüssigen Testseren

1. Testkarten (benötigte Anzahl: eine für den Patienten, je eine für jede einzelne Konserve) oder Testplatte mit den Patientendaten (z.B.: EDV-Klebeetikette) und Konservennummer beschriften.
2. Am Ort der Transfusion je einen Tropfen Anti-A auf das blau mar-

¹ bestehend aus:

a. Testkarten, Tüpfelplatte oder Objektträger; ggf. mind. 2 Reagenzienfläschchen [mit Anti-A (blau), Anti-B (gelb) und optional Anti-D Serum (farblos)] - sind wenn nicht in Verwendung im Arzneimittelkühlschrank bei 2 – 8°C aufzubewahren

b. Stäbchen zum Verrühren (um Verschleppungen von Blut und Serum in andere Testfelder zu verhindern)

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

- kierte Feld der Testkarte geben. Ebenso mit Anti-B (auf das gelbe Feld) und optional Anti-D (auf das farblose Feld) verfahren.
3. Je einen Tropfen frischen Patientenblutes auf die Testfelder der entsprechenden Karte oder Platte geben (z.B.: aus der Nadel eines neu gelegten Venflons, aus der Fingerbeere. Bei Aspiration aus einem liegenden Venflon oder Katheter auf Gerinnselbildung achten – könnte Agglutination vortäuschen).
 4. Entsprechend bei Bedarf die nächsten Testkarten oder -platten für die Konservenblute verwenden und analog zu den Punkten 2 und 3 verfahren.
 5. Mischen durch leichtes Verrühren mittels Stäbchen und/oder Schwenken (für jedes Testfeld ein neues Stäbchen benützen – Verschleppungsgefahr). Warten, bis Agglutinate deutlich erkennbar sind (dauert normalerweise bei Anti-A und Anti-B etwa 10 – 20 Sekunden, bei Anti-D etwa 20 – 30 Sekunden). Wegen Eintrocknungsgefahr innerhalb von 2 Minuten ablesen.
 6. Ist bis zum Ende der Transfusion keine Transfusionsreaktion aufgetreten, wird die Glasplatte gereinigt. Objektträger bzw. Karten werden entsorgt.
 7. Die Dokumentation des Bedside-Testes und der Transfusion erfolgt in der Krankengeschichte.
- B) Vorgehen bei Verwendung von vorgetropften Bedside-Karten**
- Nachfolgende Anleitung gilt für die derzeit im KAV am gebräuchlichsten vorgetropften Bedside-Karten (Serafol®), bei der Verwendung eines anderen Kartensystems sind die entsprechenden Anweisungen des Herstellers genauestens zu befolgen.
1. Im ersten Beschriftungsfeld Name, Geburtsdatum (oder EDV-Klebeetikette) eintragen. Den Vordruck „Konservnummer“ durchstreichen.
 2. Im zweiten Beschriftungsfeld (und auf allen weiteren benötigten Karten) die Konservnummer (oder entsprechende Klebeetikette) eintragen. Die Vordrucke „Name“, „ID“ & „Geburtsdatum“ durchstreichen.
 3. Je einen Tropfen physiologische NaCl-Lösung in die Felder „Anti - A“ und „Anti - B“ tropfen.

* diese Vorgehensweise entspricht den Angaben der Fa. Biotest (Serafol®)

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

4. Einen Tropfen Empfängerblut auf den ersten Teil der Karte in das Feld „Blut“ tropfen.
5. Mit dem Stäbchen in das Blut tauchen und etwas Blut aufnehmen.
6. Das Stäbchenende mit Blut in den Tropfen auf dem Feld „Anti-A“ tauchen und ca. 15 Sek. flach verrühren.
7. Ein frisches Stäbchenende mit Blut in den Tropfen auf dem Feld „Anti-B“ tauchen und ca. 15 Sek. flach verrühren.
8. Einen Tropfen Konservenblut (aus einem Schlauchsegment) mittels Segmentöffner auf den zweiten Teil der Karte (und auf allen weiteren benötigten Karten) in das Feld „Blut“ tropfen.
9. Mit den Stäbchen und dem Tropfen Konservenblut ebenso verfahren wie unter Pkt. 5 – 7.
10. Danach die Karte(n) leicht schwenken und nach 60 – 90 Sek. auf Agglutination prüfen.
11. Karte(n) mit Datum und Unterschrift versehen.
12. Ist bis zum Ende der Transfusion keine Transfusionsreaktion aufgetreten, werden die Karten verworfen. Nicht in der Krankengeschichte aufbewahren!

Hinweis: Haltbarkeit der Serafol®-Karten (Ablaufdatum beachten!):

eröffnete Kärtchen müssen binnen 7 Tagen verbraucht werden / Blutstropfen darf nicht zu groß oder zu klein sein

Weiteres Vorgehen

- Die Beurteilung erfolgt durch Vergleich der Spender- und Empfängerblutreaktion. Bei ABO (und Rhesus) –identität: gleichartige Reaktion aller Blute gegen die Antiseren.
- In der Krankengeschichte dokumentieren: Patientennamen, Datum und Uhrzeit (Beginn der TX), „Bedsidetest ident“, „Bedsidetest kompatibel“ oder „Agglutinationsmuster ident“, Unterschrift des Durchführenden. Nach erfolgter Transfusion ist der Rückschein (Begleitschein oder Transfusionsbericht) umgehend an das Blutdepot zu übermitteln.

Bei jeder Unklarheit bzw. nicht eindeutigem Ablesebefund Untersuchung von Anfang an wiederholen; bei weiter bestehendem Problem unbedingt das Blutdepot verständigen!

Hinweise:

- Als potentiell infektiöses Material werden verwendete Testkärtchen und leere Transfusionsbeutel nach komplikationsloser

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Transfusion nicht aufbewahrt. Die Dokumentation besteht hier in der Aufzeichnung von Testvorgang und -ergebnis.

- Der Bedside-Test muss immer dokumentiert werden.
- Eine nicht dokumentierte ärztliche Handlung gilt im Streitfall als unterlassen (Eigenschutz des Arztes)!

Praktische Tipps

- Der Bedside-Test heißt deshalb so, weil er unmittelbar **beim Patienten** durchgeführt werden muss, sonst verliert er seine Sicherheitsfunktion!
- Zuerst die Blutgruppe des Patienten austesten und dann erst auf einen vorhandenen Blutgruppenbefund bzw. die Konserven sehen (man will gerne auf der Karte erkennen, was man erwartet!).
- Karten (Objektträger) untereinander legen, damit man das Agglutinationsmuster besser vergleichen und die Identität besser verifizieren kann.
- Jeden Patienten **einzeln** betreuen.
- Konserven dürfen nach dem Bedside-Test **nicht** mehr vom Patienten entfernt werden!
- Die Tatsache einer Fremdblutverabreichung, obwohl Eigenblutkonserven zur Verfügung stehen, entspricht juristisch einer schweren Körperverletzung.
- Während der **ersten 15 Minuten** muss eine **permanente ärztliche Kontrolle** des Patienten erfolgen (Draufsicht!), um Erstsymptome einer Fehltransfusion sofort erkennen zu können.
- Eine zusätzlich mögliche Kontrolle der Konservenverträglichkeit – wird z.B. bei unklarem serologischen Befund empfohlen und am Begleitschein vermerkt – besteht in der **biologischen Vorprobe** nach OEHLECKER: die rasche Übertragung von ca. 200 gtt. (= 10 – 20 ml) Konservenblut ergibt bei Unverträglichkeit Gesichtsrötung, Unruhe, Übelkeit, später evtl. ausgeprägte Schocksymptome. Sollte binnen 15 Minuten beim ansprechbaren Patienten keine Reaktion aufgetreten sein, darf man weiter transfundieren – bei nicht kontaktfähigen Patienten kurzfristig engmaschige Kontrolle der Kreislaufsituation (Herzfrequenz und Blutdruck).

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Checkliste Verabreichung von Erythrozytenkonzentrate

- Indikationsstellung noch aufrecht?
- Liegt Einverständnis des Patienten vor?
- Ungestörte Durchführung des Bedsidetestes durch den Arzt/Ärztin → siehe: Kapitel „Durchführung des Bedsidetestes“ (für jeden Patienten und jede Konserve einzeln durchführen / unmittelbar am Patienten / mit frischer Blutprobe von Patient und Konserve)!
- Einzelkonserven dürfen durchaus auch mit Raumtemperatur verabreicht werden.
- Bei mehreren bzw. rasch durchzuführenden Transfusionen sollte körperwarm transfundiert werden.
- Verabreichung innerhalb von 6 Stunden nach Erwärmen, sonst verwerfen oder über Blutdepot entsorgen (hauseigene Vorgabe beachten!).
- Optische Kontrolle: bei Hämolysezeichen bzw. Koagelbildung im EK retour mit Meldung ans Blutdepot (Hämovigilanzregister).
- **Primär: ABO- und rhesusgleich transfundieren**, irreguläre antierythrozytäre Antikörper **müssen** berücksichtigt werden.
- **Sekundär: ABO- und rhesuskompatibel transfundieren.**
Hinweis: Nicht ABO-ident oder rhesusident Transfusionen von Erythrozytenkonserven dürfen nur nach Rücksprache mit dem zuständigen Blutdepot und/ oder ausdrücklicher schriftlicher Bestätigung durch das Blutdepot erfolgen.
- Wenn eindeutige Übereinstimmung zwischen Patientenblut und Konserve vorliegt sofortiger Transfusionsbeginn mit ununterbrochener, nicht delegierbarer ärztlicher Anwesenheit (= Draufsicht von mind. 15 Min.) / ev. Durchführung der biologischen Vorprobe (= Oehlecker'schen Probe) / bei nichtansprechbaren Patienten engmaschige Kontrolle der Vitalparameter (zumindest Herzfrequenz und Blutdruck).
- Standardtransfusionsfilter verwenden (170 – 200 µ); hygienisch korrekt anschließen.
- Transfusionsdauer: 1 Stunde!

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Laufzettel Bedsidetestung

(zum Ankreuzen bzw. Ausfüllen)

Hinweis: Ersetzt NICHT die vorgeschriebene Dokumentation, sondern dient nur als optionale Sicherheitsanleitung beim Bedsidetest; sind alle dunkel unterlegten Felder angekreuzt, sollte die Transfusion problemlos vonstatten gehen.

Datum und Uhrzeit:

Patient:..... Geb. Datum:

Transfusionsindikation weiter aufrecht: ja nein

Konservennummer (eintragen oder -kleben):

Patient identifiziert: persönlich bekannt Pat. ansprechbar
 durch Befragung nicht ansprechbar
 durch Armband
 mit zusätzlicher Person Name:

Sonstige Methode Erläuterung:

Konservennr. und Nr. am Begleitschein stimmen überein: ja nein

Patientenname und Name am Beuteletikett stimmen überein: ja nein

Kreuzprobe noch gültig: ja nein

Haltbarkeitsdatum überschritten: ja nein

Konserve optisch unversehrt: ja nein

Reagenzienablaufdatum überschritten: ja nein

(cave: Haltbarkeit der Serafolkkärtchen)

Bedsidetest (= serolog. Reaktionsmuster):

pos. = Agglutination / neg. = keine Agglutination

(Reaktionsmuster eintragen)	Anti - A	Anti - B	Anti - D
Patient			
Konserve			

Serologisches Ergebnis: verträglich nicht verträglich

Blutgruppe: Konserve: A B AB 0 Rhesus: pos. neg.
 Patient: A B AB 0 Rhesus: pos. neg.
 ident: ja nein

Biologische Vorprobe: keine Reaktion UAW

(nach ca. 20 ml Blutgabe)

.....
 (Name des/r transfundierenden Arztes/Ärztin in Blockschrift)

Unterschrift/Paraphe:

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Bestimmung des Transfusionstriggers

Trotz jahrzehntelanger Transfusionspraxis und vieler Studien zu diesem Thema gibt es bis dato noch keine, die den Transfusionstrigger im Sinne der „Evidenced Based Medicine“ eindeutig festlegen. Dennoch haben sich einige Prinzipien herauskristallisiert, die den Themenkomplex zumindest eingrenzen.

Ischämietoleranz

Das oberste Prinzip ist die Vermeidung einer Gewebshypoxie. Die Versorgung der Gewebe mit Sauerstoff hängt von einer ausgewogenen Balance zwischen Oxygen Delivery und Oxygen Consumption ab. Die Oxygen Delivery ist – vereinfacht – das Produkt aus Hämoglobinkonzentration und Cardiac Output. Sinkt der Hämoglobinwert ab, steigt physiologischerweise kompensatorisch der Cardiac Output und – in geringerem Grad – die Sauerstoffextraktionsrate im Gewebe. Zusätzlich können die reduzierte Blutviskosität und eine periphere Vasodilatation den Sauerstofftransport zum Verbraucher verbessern. Bei einer chronischen Anämie kommt noch ein vermehrter Gehalt an 2,3-DPG im Erythrozyten und ein Shift in der Sauerstoffdissoziationskurve hinzu.

Alternativstrategien

Eine Transfusion ist nur zu erwägen, wenn keine wirksamen Alternativen (z.B. Eigenblut, normovoläme Hämodilution, Cell-saver, Erythropoietingabe etc.) zur Verfügung stehen. Dies gilt insbesondere für gut adaptierte Patienten mit einer Eisenmangelanämie, einer megaloblastären oder autoimmunhämolytischen Anämie.

Messparameter

Es gibt keinen Parameter, der dazu geeignet wäre, allein als Basis für die Entscheidung zur Transfusion zu dienen. Sie muss immer ein Resümee aus Ursache, Schweregrad und Chronizität der Anämie, der Kompensationsfähigkeit und physischen Aktivität des Patienten, der Wahrscheinlichkeit von weiteren Blutverlusten und dem Vorliegen von Begleiterkrankungen sein.

Isovolämie

Nur bei Vorliegen von Isovolämie ist die Differenzierung der Ursache der Symptomatik möglich.

Hämoglobinwert

Es herrscht dzt. Konsens darüber, dass bei einem Erwachse-

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

nen eine Transfusion in der Regel unter einem Hb von 7mg/dl indiziert und über einem Hb von 10 mg/dl nicht indiziert ist. Bei Kindern und Jugendlichen verschiebt sich der untere Grenzwert auf ein Hb von ~6 mg/dl, bei betagten Patienten auf ~8 mg/dl. Der oft als Trigger angegebene Wert von Hb 10 g/dl ist eine rein rechnerisch, retrospektiv und experimentell erhobene Zahl (Addams, Lundy SGO 1942), bei der die Rheologie optimal sein soll. Dieser Wert hat sich allerdings in vivo keineswegs bestätigen lassen.

Kardiale Funktion

Cave: mäßiggradige Ischämien müssen nicht immer mit EKG-Veränderungen vergesellschaftet sein.

Cerebrale Funktion

Die Auswirkungen einer Anämie auf den Mentalstatus sind nur sehr schwer nachweisbar. Weiters gibt es keine Untersuchungen, ob und inwieweit eine Anämie die mentale Recovery nach Ereignissen (Operation, Insult etc.) negativ beeinflusst. Dies gilt insbesondere für betagte Patienten.

Klinische Faktoren

Alter

- Kompensationsfähigkeit umgekehrt proportional zum biologischen Alter!

Begleiterkrankungen bzw. -umstände

- Kardiomyopathien (kompensiert/ dekompensiert)
- Koronare Herzkrankheit
- Klappenfehler
- schwere Rhythmusstörungen
- COPD
- Asthma bronchiale
- cerebrale Ischämien
- schweres Schädel-Hirn-Trauma
- schwere PaVK
- Gerinnungsstörungen (wenn nicht suffizient therapiert!)
- Sepsis
- hohes Fieber
- Schwangerschaft

Hauptsymptome

- Tachykardie
- Hypotension
- Tachyarrhythmien
- Dyspnoe
- eingeschränkte Leistungsfähigkeit (körperlich und geistig)

logistische Faktoren

- erwartete weitere Blutverluste

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

- ambulanter Patient
- Zwischentransporte mit langer Dauer
- Verfügbarkeit von Blutprodukten

Grundsatz: So viel wie nötig, so wenig wie möglich transfundieren

Priorität	Ziel	Maßnahme
	→ CO erhöhen / aufrechterhalten: wichtigste Maßnahmen ist Normovolämie zu erhalten	=> ausreichender Volumenersatz
	→ SpO ₂ (und paO ₂) erhöhen:	=> Sauerstoffgabe
	→ Hb erhöhen:	=> Transfusion

Transfusionsempfehlungen Zusammenfassung

Wesentliche Faktoren für die Indikationsstellung zur Transfusion sind:

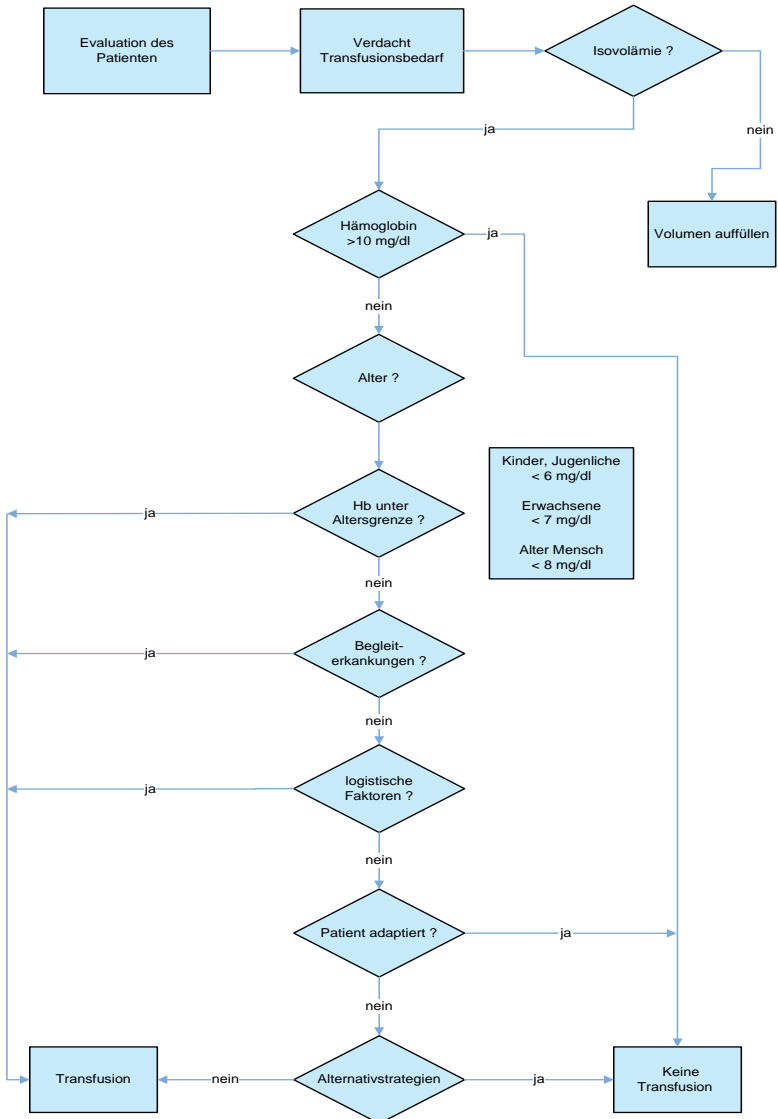
- Sauerstoffempfindlichkeit des schwächsten Organs
- globale Sauerstoffempfindlichkeit (Gesamtzustand des Patienten)
- Vorhersagbarkeit des Blutverlustes
- Stärke der momentanen Blutung respektive Umfang der zu erwartenden Blutung
- individuelle Risiko-Nutzen-Bewertung
- Logistische Voraussetzungen:
 - o Blutgruppenbestimmung durchgeführt
 - o Kreuztest möglich
 - o Lieferzeit der Blutkonserve

Die Transfusionsentscheidung ist entsprechend der klinischen Situation zu treffen, keine Laborwerte behandeln! Die konsequente Anwendung der für Transfusionen bestehenden Grenzwerte – unter Berücksichtigung der jeweiligen Klinik – sollte zu einem individuellen Transfusionstrigger führen, der als Zielgröße den jeweils niedrigsten zu vertretenden Grenzwert darstellt.

Eine Hypovolämie bei gleichzeitiger Anämie ist unbedingt zu vermeiden!

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Ablaufdiagramm EK-Transfusionsbedarf



Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Blutbereitstellungsliste

(Maximal Surgery Blood Ordering Schedule)

Die Standardblutbedarfsliste regelt die Bereitstellung der Anzahl von Fremdblutkonserven (Eigenblutkonserven), die für einen definierten chirurgischen Eingriff mit erwartetem Transfusionsbedarf bereitgestellt werden müssen. Diese Zahl ergibt sich aus nationalen und internationalen Richtlinien und Standards sowie dem durchschnittlichen Transfusionsbedarf im KAV.

Voraussetzung ist die exakte Angabe des geplanten chirurgischen Eingriffes. Sollten deutlich mehr als die unten angeführten Konservenzahlen bestellt bzw. reserviert werden, ist bei der Anforderung eine entsprechende Begründung zu vermerken. Die Anzahl der benötigten Konserven für nicht in der Liste angeführte Indikationen mit erwartetem Transfusionsbedarf sind nach Rücksprache mit dem zuständigen Transfusionsverantwortlichen des Hauses individuell zu vereinbaren.

Ziel ist es, 95% aller Blutbestellungen routinemäßig abhandeln zu können.

– **Ausnahmslos** sind vor jedem eventuell transfusionsbedürftigen Eingriff die Blutgruppe,

der Rhesusfaktor und ein aktueller Antikörpersuchtest (inklusive AK-Identifizierung) zu bestimmen („Type and Screen“).

- Diese Untersuchung ist im zuständigen serologischen Labor durchzuführen.
- Bei schlechtem Allgemeinzustand des Patienten oder bekannter Gerinnungsstörung (z.B. Normotest < 50%) können bis zu zwei Konserven zusätzlich bereitgestellt werden (am Anforderungsschein unbedingt zu vermerken).
- Spezifische Konstellationen (z.B. Vorliegen bestimmter erythrozytärer irregulärer Antikörper) werden vom Blutdepot in Absprache mit der zuständigen Station individuell gehandhabt.
- Gekreuzte Konserven werden im Blutdepot maximal 3 Tage lang (inkl. Wochenende und Feiertage; Hausspezifika beachten!) aufbewahrt; dann erfolgt die automatische Rückgabe in den allgemeinen Pool. Sollte die Operation verschoben werden müssen, ist das zuständige Blutdepot unbedingt zu informieren.
- Sollte bei autologen Spenden

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

(Eigenblut) die erforderliche Konservenanzahl nicht erreicht werden, muss entsprechend Fremdblut dazugekreuzt werden. Die Eigenblutkonservenzahl wird nach Bestellung durch die zuständige Abteilung mit Fremdblutkonserven auf die für den Eingriff erforderliche Anzahl ergänzt. Fremdblutkonserven wer-

den immer erst nach Verbrauch aller Eigenblute ausgefolgt.

- Die Aufnahme neuer Operationsbereitstellungsindikationen in die Standardblutbestellliste müssen über den Transfusionsbeauftragten des Hauses beantragt werden und in weiterer Folge durch die AG transfusion umgesetzt werden.

Positivliste

Chirurgie

Abdomen:

- Adhäsionsileus chronisch 2
- Gastrektomie partiell / Magenteilresektion 2
- Gastrektomie total 4
- Hemicolektomie links, Sigmaresektion 2
- Leber - erweiterte li. oder re. Resektion 4
- Lebertransplantation 20
- Leberteilresektion (chirurgisch) 2
- Ösophagus – 2-Höhlen-Eingriff 6
- Ösophagus – Magenhochzug (Akiyama) 4
- Ösophagusvarizen (chirurgisch) 4
- Pankreasteilresektion (OP n. Whipple) 4
- Pankreaslinksresektion 2
- Peritonektomie – partielle 4
- Rectumresektion – tiefe vordere (TVR) 2
- Rectumcarcinom – Rezidiv-OP 4
- Retroperitoneale OP (ausgedehnter Eingriff) 2

Herz/Gefäße:

- Aorta (Aneurysma dissecans – blutend) 10
- Aorta (Aneurysma dissecans, Bifurkationsprothese) 4
- Crurale Rekonstruktion 4

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

– Herzchirurgische Kombinationseingriffe	4
– Herztransplantation	10
– Klappenersatz.....	2
– Koronarbypass (ACBP).....	2
– Peripheres Gefäß (Ausnahme Embolektomie).....	2
– Rethorakotomie.....	4
– Ventrikelseptumdefekt (VSD).....	2
– Vorhofseptumdefekt (ASD).....	2

Thorax:

– Decortikation (Thorax).....	2
– Lungentransplantation.....	10
– Hypopharynx – Interponat.....	4
– Substernaler Tumor	4

Sonstiges:

– Freie (Muskel-) Lappenplastik	2
– Nekrosektomie (pro 10% KOF)	2

Urologie

– Cystektomie, Blasenersatz (Pouch, Conduit).....	2
– Nephrektomie	2
– Nephrektomie – TU	4
– Nierenteilresektion	2
– Nierentransplantation.....	3
– Perkutane Lithotripsie.....	2
– Prostata (RPE – außer perineal).....	2
– Prostata – TURP (Adenomgröße > 50 ml)	2
– Retroperitoneale OP (TU, Lymphadenektomie).....	2

Gynäkologie

– Laparotomie bei Ovarialkarzinom.....	2
– Radikaloperation (Wertheim).....	4
– Rekto-Vaginalfistel.....	2
– Tubaria (rupturiert).....	2

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Unfallchirurgie

– Becken-Fraktur.....	4
– BWS/LWS.....	4
– Prothesenwechsel (Hüfte, Knie).....	4
– Totalendoprothese (Hüfte, Knie).....	2

Neurochirurgie

– Enzephalo-Myelomeningozele (Säugling).....	1
– Extraduraler Tumor am Rückenmark (gut vaskularisiert).....	4
– Extraduraler Tumor am Rückenmark.....	2
– Hirn-, Rückenmarktumore (einschl. Meningeom) - klein.....	2
– Hirn-, Rückenmarktumore (einschl. Meningeom) - groß.....	4
– OP von Gefäßmißbildungen (Aneurysma und Angiome).....	4
– Spina bifida (Säugling).....	1
– Wirbelkörperersatz, -teilresektion (thorakal, lumbal).....	4
– Wirbelkörperersatz, -teilresektion (zervikal).....	2

HNO

– Ausgedehnte Felsenbeinresektion.....	2
– Ausgedehnte kieferchirurgische Eingriffe.....	2
– Collare Mediastinostomie.....	4
– Großer Parotistumor.....	2
– Neck dissection.....	2
– Totaler Larynx.....	2

Orthopädie

– Gelenkswechsel.....	4
– Hüftendoprothese.....	2
– Kniegelenks-OP (GFE).....	2
– Wirbelkörperersatz, -teilresektion (thorakal, lumbal).....	4
– Wirbelkörperersatz, -teilresektion (zervikal).....	2

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Negativliste

D.h. *keine standardisierte Bereitstellung* von Blutkonserven erforderlich bei folgenden Eingriffen/Operationen:

Chirurgie

- AE
- Abszess
- Akutes Abdomen (Ileus, Perforation)
- Amputationen d. unteren Extremitäten
- Bauchdecken-Rekonstruktion
- Biliodigestive Anastomose
- Brustaugmentation
- Dünndarmresektion
- Gallen-Operation
- Hämorrhoiden - OP
- Haut-Transplantation/Lappenplastik
- Hemicolektomie rechts
- Hernie
- Liposuction
- Mamma (Mastektomie, Ablatio)
- Mamma-Resektion, -Reduktion
- Parathyreoidektomie
- Milzexstirpation
- Sternotomie
- Struma, Struma rez., Struma mal.
- Thorakotomie, Lungenresektion
- Varizen
- Verbrennungen
- Verödung von Ösophagusvarizen (endoskopisch)

Urologie

- Prostata – TURP (Adenomgröße < 50 ml)
- Blase - TURB
- Ureter Implantation

Gynäkologie

- Abdominelle Hysterektomie
- Adnexexstirpation (laparoskopisch)
- Konservative Myomoperation
- Künstliche Scheide
- Mastektomie
- Radikaloperation eines Vulva Ca
- Sectio caesarea
- Sectio Plazenta praevia (geplant)
- Tubaria (laparoskopisch)
- Vaginale Hysterektomie

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Unfallchirurgie

- Dens
- Ellbogen
- Knie-OP (wie ASK)
- Metallentfernung OSCH
- Oberarmfraktur
- OSCH-Fraktur
- Schulter-OP
- Tibiakopffraktur
- Umstellungsosteotomie
- Unterarmfraktur
- USCH-Fraktur

Neurochirurgie

- Bandscheiben-OP (Diskus)
- Bohrlochtrepanation
- Carotis-OP (Endarteriektomie, Patch)
- Entlastungslaminektomie bei Vertebrostenose
- Interna - externa - Anastomose
- Stereotaktische Eingriffe
- Shunt-OP
- Thorakale und cervicale Laminektomie

HNO

- Verödung von Ösophagusvarizen

Orthopädie

- Bandscheiben-OP (Diskus)
- Entlastungslaminektomie bei Vertebrostenose
- Schenkelhals
- Thorakale und cervicale Laminektomie

2 Thrombozyteneinzelspenderapheresekonzentrate

Grundsätzliches

Im Wiener Krankenanstaltenverband werden derzeit nur leukozytendepletierte Thrombozytenkonzentrate (= TK) verwendet, die per Apherese mittels Zellseparatoren von einem Einzelspender gewonnen werden. Hierdurch werden eine Verminderung der immunologischen Belastung des Empfängers und eine höhere Infektionssicherheit gegenüber gepoolten Präparaten erreicht. Ein TK enthält $\geq 2 - 4 \times 10^{11}$ Blutplättchen eines einzelnen Spenders in bis zu 300 ml stabilisiertem Frischplasma und $< 1 \times 10^6$ Leukozyten. Der Erythrozytenanteil ist vernachlässigbar.

Thrombozyten

– Thrombozyten sind die zellulären Elemente des Hämostasesystems und sind der eigentliche

Auslöser der Blutgerinnung. Sie bilden den primären Thrombus nach Kontakt mit einer geschädigten Endothel- und/oder Fremdoberfläche nach Ablauf der viskösen Metamorphose (Adhäsion an der subendothelialen Matrix und anschließend Zusammenballung aktivierter Thrombozyten; als „Klebstoff“ fungiert hier der „von-Willebrand-Faktor“).

- Ca. 30 % der Thrombozyten befinden sich in der Milz als Reserve gespeichert. Sie können bei raschem Blutverlust eine schnelle Kompensation gewährleisten.
- Eine Verlängerung der Blutungszeit tritt erst ab Werten unter 80.000 Thrombozyten/ μ l auf, deutliche Blutungszeichen werden erst ab Werten unter 50.000 Thrombozyten/ μ l gesehen.

Physiologie der Thrombozyten

Normalwerte: 150.000 – 360.000 Thrombozyten/ μ l

Lebensdauer: 8 - 10 Tage

täglicher Verbrauch und Neubildung: 20.000 – 30.000 Thrombozyten/ μ l

Indikationen

Als *Indikation* gilt eine Thrombozytopenie oder -pathie bei **gleich-**

zeitig bestehender thrombozytär bedingter Blutungsgefahr.

Thrombozytopenie alleine ist kein Grund für eine Thrombozyten-

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

transfusion. Auch bei einer Zahl von nur ~10.000/ μ l funktionierenden Thrombozyten kann die Gerinnung einwandfrei ablaufen.

Generell muss immer die auslösende Ursache für eine thrombozytenbedingte (Thrombozytopenie und/oder -pathie) Blutung bekämpft werden, bevor an ein TK gedacht werden soll. Für eine optimale Funktion der Thrombozyten ist aus rheologischen Gründen ein Hb-Wert > 8g/dl anzustreben.

Ein **therapeutischer Thrombozytensersatz** ist im Allgemeinen indiziert bei:

- Thrombozytenzahlen < 5.000 – 10.000/ μ l beim stabilen, nicht blutenden Patienten;
- Thrombozytenzahlen < 50.000/ μ l beim blutenden Patienten;
- Vor größeren chirurgischen Eingriffen (nach Klinik) bei:

- o < 100.000 Thrombozyten/ μ l vor neurochirurgischen Eingriffen;
- o < 80.000 Thrombozyten/ μ l vor herzchirurgischen und komplexen gefäßchirurgischen Eingriffen sowie Eingriffen am Auge und Urogenitaltrakt;
- o < 50.000 Thrombozyten/ μ l vor großen knochenchirurgischen Eingriffen (z.B.: Endoprothesen), vor Organbiopsien (wie Leberpunktionen), vor Epidural-, Liquorpunktionen, Endoskopien mit Biopsie, ZVK;
- o < 20.000 Thrombozyten/ μ l vor Knochenmarksbiopsien.

Zu beachten sind eventuell höhere Triggerschwellen bei:

- Kindern
- Blutungen
- Plasmatischen Gerinnungsstörungen
- Fieber
- Bei raschem Thrombozytenabfall

Hauptursachen einer Thrombozytopenie / -pathie

- Arzneimittelinteraktion (z.B. ASS, NSAR, Amphotericin etc.)
- Hämatookologische Erkrankungen, Chemotherapie
- Infektion, Fieber, Sepsis
- Splenomegalie, Leberinsuffizienz
- Hämofiltration, extrakorporaler Kreislauf
- St. p. Knochenmarkstransplantation
- DIC (disseminierte intravasale Koagulopathie)
- ITP (Idiopathische Thrombozytopenie)
- TTP (Thrombotisch thrombozytopenische Purpura Moskowitz)
- HUS (Hämolytisch urämisches Syndrom)

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Ein **prophylaktischer Thrombozytensatz** ist indiziert bei:

- Thrombozytenwert $< 5.000/\mu\text{l}$ (ausgenommen Immunthrombozytopenien);
- akute Leukämie < 10.000 Thrombozyten/ μl , bei Promyelozytenleukämie höherer Transfusionstrigger!
- aplastische Anämie oder Myelodysplasie, bei chronisch stabilen Thrombozytopenien niederer Transfusionstrigger (< 10.000 Thrombozyten/ μl)!
- Massivtransfusion: ab Blutverlust von $\sim 70 - 80\%$ (etwa ab dem 10. – 15. EK an TK-Gabe denken, Thrombozytenwerte kontrollieren);
- Bei fortwährender Blutung ist ein Halten des Thrombozytenwertes $\geq 50.000/\mu\text{l}$ angezeigt;
- Bei Polytrauma und bei ZNS-Verletzungen > 100.000 Thrombozyten/ μl .

Strengste Indikationsstellung ist zu beachten bei:

- gesicherter thrombotisch-thrombozytopenischer Purpura (TTP) oder gesichertem hämolytisch urämischem Syndrom (HUS) - nur bei Vitalindikation;
- aplastischer Anämie und potentieller Knochenmarkstransplantation: wegen Gefahr der Alloimmunisierung (Refraktärzustand)

äußerst restriktiv transfundieren und keinesfalls Thrombozytenkonzentrate von Blutsverwandten verwenden;

- Leukämien vor einer Knochenmarkstransplantation: Thrombozytenkonzentrate nur bei strenger Indikationsstellung wegen Alloimmunisierungsgefahr;
- posttransfusionelle Purpura (PTP): Thrombozytenkonzentrate nur von passenden Spendern, ansonsten sind diese kontraindiziert!

Kontraindikationen für eine Thrombozytenkonzentrattransfusion sind:

- gesicherte Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT II): durch Zufuhr von Thrombozyten kann es zu einer Verschlechterung der HIT II kommen (Gefahr arterieller Thrombosen).

Durchführung der Thrombozytentransfusion

Transfusionsempfehlungen

- TK sollten primär blutgruppen- und rhesusident bestellt werden (d.h. die Blutgruppe und der Rhesusfaktor des Patienten müssen bekannt sein);
- ist dies nicht möglich, muss blutgruppenkompatibel bestellt und transfundiert werden;

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

- nur in Notfällen darf von der Empfehlung abgegangen werden (nach Rücksprache mit dem zuständigen Blutdepot bzw. einem FA f. Blutgruppenserologie und Transfusionsmedizin)!

Da das Pheresekonzentrat per definitionem erythrozytenfrei ist, kann es nicht mittels Bedsidetest geprüft werden.

Hinweis:

- Rhesusnegative Frauen unter 50 Jahren sollen keine Thrombozyten von rhesus-positiven Spendern enthalten!
- Bei blutgruppeninkompatibler Transfusion ist mit einem Wirk-

verlust zu rechnen (bei ABO-Major-Inkompatibilität bis zu 33%, bei ABO-Minor-Inkompatibilität bis zu 20%).

Kontrolle des Transfusionserfolges

Bestimmung der Thrombozytenzahl 1 Stunde (fehlender Anstieg oder Abfall weist auf eine immunologische Ursache hin) und 20 - 24 Stunden nach Transfusion (guter Anstieg nach 1 Stunde, aber fehlender Anstieg nach 20 Stunden weist auf nicht-immunologische Ursachen des Refraktärzustandes hin).

ABO-verträgliche Thrombozytentransfusion

Folgende Thrombozytenkonzentrate können ohne weitere Bearbeitung transfundiert werden:

Patientenblutgruppe	kompatibles Thrombozytenkonzentrat
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB
0	0, A, B, AB

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Bei allen weiteren Konstellationen müssen plasmaarme Thrombozytenkonzentrate verabreicht werden, außer der Hersteller hat diese bezüglich der Isoagglutinine als geeignet befunden. Plasmaarme Thrombozytenkonzentrate werden derzeit nur vom AKH hergestellt (nach Rücksprache mit der Klinischen Abt. für Transfusionsmedizin: 40400 – 5302).

Thrombozyten exprimieren keine Rhesus-Antigene. Membranreste von Erythrozyten im TK können jedoch bei Rhesus-negativen Empfängern zur Sensibilisierung gegen D führen. Frauen im reproduktiven Alter sollen daher Thrombozytenkonzentrate von Rhesus-negativen Spendern erhalten. Wenn dies nicht möglich ist, kann eine Rhesusprophylaxe binnen 24 – 48 Stunden in Erwägung gezogen werden (Standarddosis ca. 300 µg Rhesusimmunglobulin = 1A Rhesogam® oder 1A Partobulin®).

Hinweise:

- Empfänger mit einem erhöhten Risiko einer Zytomegalie-Infektion sollten Thrombozytenkonzentrate von CMV-seronegativen Spendern erhalten (sind beim Hersteller optional anzufordern).
- Indikationen für gewaschene Thrombozytenkonzentrate bzw. plasmaarme TK in additiver Lösung (nur über AKH-Wien, Klinische Abt. für Transfusionsmedizin: 40400 – 5302 zu beziehen):
 - Unverträglichkeit gegen Plasmaproteine,
 - Antikörper gegen Ig-A und andere Plasmaproteine.
- Indikation für bestrahlte Thrombozytenkonzentrate (Verhinderung einer Graft-versus-host Erkrankung bei verminderter T-Zell-Abwehrfähigkeit):
 - Z. n. allogener und autologer Transplantation,
 - schwere Immundefektsyndrome,
 - hämatologische Erkrankungen (akute Leukämie, NHL, Morbus Hodgkin, aplastische Anämie),
 - intrauterine Transfusionen,
 - Thrombozytentransfusionen von Verwandten I. und II. Grades,
 - extrauterine Austauschtransfusionen,
 - bei AIDS, reifen Neugeborenen, soliden Tumoren nach intensiver Chemotherapie bzw. Bestrahlung bei Leukozytenwerten unter 1.000/µl.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Checkliste Verabreichung von Thrombozytenkonzentraten

- Primär: ABO-gleich transfundieren;
- Sekundär, wenn aufgrund mangelnder Verfügbarkeit nicht möglich:
ABO-kompatibel laut Plasmakompatibilität
→ siehe: „ABO-verträgliche Thrombozytentransfusion“!;
- wenn ebenfalls nicht möglich (nur im Notfall), dürfen Thrombozytenkonzentrate jeder Blutgruppe transfundiert werden:
 - o Cave: etwas verminderte Wirksamkeit des Thrombozytenkonzentrate;
 - o bei Transfusion von Rh+ auf Rh- gegebenenfalls Rhesusprophylaxe!
→ siehe: „ABO-verträgliche Thrombozytentransfusionen“;
 - o „Blutgruppe Null“-TK für A, B und AB-Patienten nur, wenn negativ auf hohe Anti-A - und -B - Titer getestet (wird vom Hersteller durchgeführt).
- sofort nach Anlieferung verwenden
(Lagerung nur in geeignetem Agitator und Inkubator erlaubt);
- optische Kontrolle:
wenn Swirling Phänomen (Engelshaarphänomen / Fischschwarmphänomen / Opaleszenz) fehlt oder bei erkennbarer Aggregatbildung darf das TK nicht verwendet werden!
- Bei HLA-AK bedingtem Refraktärzustand ist HLA-Übereinstimmung wichtiger als Blutgruppenübereinstimmung;
- Kreuzprobe nicht notwendig, da Thrombozytenkonzentrat erythrozytenfreies Produkt;
- Standardtransfusionsfilter verwenden (170 – 200 µ);
- Transfusionsdauer: maximal 20 – 30 Minuten (bzw. 20 – 30 ml/kg/h);
- Eine Hämofiltration sollte – wenn möglich – mindestens bis eine Stunde nach der Thrombozytentransfusion ausgesetzt werden;
- Für Graft-versus-Host-Disease gefährdete Patienten nur bestrahlte Thrombozytenkonzentrat verwenden;
- Für intrauterine und neonatale Thrombozytenkonzentrattransfusionen, eventuell auch bei akut CMV-gefährdeten Patienten nur CMV-negative, leukozytendepletierte Thrombozytenkonzentrate verwenden;
- Kontrolle des Transfusionserfolges: Bestimmung der Thrombozytenzahl eine Stunde und 20 – 24 Stunden nach Transfusion.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Bestellung

Eine Bestellung von Thrombozytenkonzentraten ist derzeit bei unten angeführten Unternehmen rund um die Uhr möglich, die Blutgruppe und das Körpergewicht müssen bei Bestellung bekannt sein.

Derzeit bieten folgende Organisationen/Unternehmen für den KAV Thrombozytenkonzentrate an:

- Fa. Humanplasma Tel.: 961 86 86
- Österreichisches Rotes Kreuz, Blutspendezentrale für Wien : Tel.: 58 900 / DW 220

Sollte von Humanplasma oder ÖRK kein passendes Thrombozytenkonzentrat erhältlich sein, so kann im Notfall zur Abklärung des weiteren Procedere mit dem AKH-Wien Kontakt aufgenommen werden:

- AKH-Wien, Klinische Abt. für Transfusionsmedizin: 40400-5302 (inkl. Beratungsmöglichkeit durch einen FA für Blutgruppenserologie und Transfusionsmedizin).

Dosierung

Die Dosierung erfolgt in Abhängigkeit vom Körpergewicht (KG):

- KG < 20 kg: 10 – 15 ml TK pro kg KG
- KG > 20 kg: Erwachsenenendosis (entspricht einer Einheit Thrombozytenkonzentrat)

Hinweis: Da die Anzahl der Thrombozyten pro Thrombozytenkonzentrat variieren kann ($\geq 2 \times 10^{11}$ Thrombozyten/pro Konzentrat) kann der Hersteller bzw. Lieferant für Patienten mit einem Gewicht von mehr als 80 kg entsprechende Thrombozytenkonzentrate mit einer höheren Anzahl an Thrombozyten auswählen.

Effekt

Nach Verabreichung eines Thrombozytenkonzentrates sollte sich beim Normpatienten (ca. 70 kg Körpergewicht) die Menge der zirkulierenden Thrombozyten um ca. 20 – 30.000 Thrombozyten/ μ l erhöhen, wobei die Steigerung am Folgetag noch mindestens > 10.000/ μ l betragen sollte. Die Messungen sollen 1h und 20 – 24h post transfusionem erfolgen.

Nach einer Transfusion sind maximal 60 – 65% der transfundierten Thrombozyten im Empfänger nachweisbar, der Rest wird in der Milz gespeichert (bei splenektomierten Patienten bleiben ca. 85 – 90 % wirksam).

Lagerung

Thrombozytenkonzentrate müssen unverzüglich nach der Anlieferung verwendet werden!

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Eine optische Kontrolle hat unmittelbar vor Verabreichung zu erfolgen: bei fehlendem Swirling Phänomen (Engelshaarphänomen / Fischschwarmphänomen / Opaleszenz) oder erkennbarer Aggregatbildung darf das Thrombozytenkonzentrat **nicht** verwendet werden.

Eine Lagerung ist nur in speziellen Aufbewahrungseinheiten erlaubt (so genannte Thrombozyteninkubatoren und -agitatoren):

- Aufbewahrungstemperatur: bei 22°C (\pm 2°C) unter ständiger Bewegung (Agitation);
- max. Aufbewahrungszeit (im geschlossenen System und in speziellen gasdurchlässigen Beuteln): 5 Tage ab Herstellung

Dokumentationspflicht

Thrombozytenkonzentrate sind Arzneimittel. Eine Thrombozytentransfusion ist in der Krankengeschichte entsprechend zu dokumentieren.

Zusätzlich ist aus Gründen der Hämovigilanz das jedem Thrombozytenkonzentrat beiliegende Thrombozytentransfusionsprotokoll vollständig auszufüllen und mit Patientenetikette versehen (im Notfall mit Namen und Geburtsdatum des Patienten) umgehend nach erfolgter Transfusion an das zuständige Blutdepot zu senden.

Mögliche Nebenwirkungen

- anaphylaktische und/oder urtikarische Reaktionen,
- Alloimmunisierung,
- Übertragung von Bakterien (unter allen Blutkomponenten ist das TK dafür am ehesten gefährdet, da die Lagerung bei Raumtemperatur stattfindet),
- Übertragung von Viren und Protozoen,
- febrile nicht hämolytische Transfusionsreaktion (= FNHTR),
- posttransfusionelle Purpura (= PTP),
- Graft-versus-host-Reaktion,
- TRALI: transfusionsbedingte Lungeninsuffizienz (weiße Lunge).

Arzneimittelinteraktionen

Einige Arzneimittel – besonders Antibiotika und Pilzmittel – beschleunigen den Thrombozytenabbau.

Medikamentös induzierte, akute Thrombozytopenien sind:

- sicher bewiesen bei: Heparin, Vancomycin, Chinin und Chinidin;
- eventuell möglich bei: Goldtherapie, Methyldopa, Thiaziden;
- in Einzelfällen berichtet bei: Digoxin, Aspirin, p-Aminosalicylsäure.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

– Sämtliche Aggregationshemmer (wie z.B. Aspirin®, Colfarit®, Thrombosantin®, Aspro-Brause®, Plavix® u.a.m.) beeinflussen die Thrombozytenfunktion. Das bedeutet eine übermäßige Blutungsneigung auch bei vollkommen normalen Gerinnungswerten.

Derzeit gibt es nur zwei Möglichkeiten Probleme dieser Art zu lösen:

- sofortiges Absetzen des Präparates (daran ist insbesondere vor invasiven Eingriffen zu denken; die neu gebildeten Thrombozytengenerationen sind wieder voll funktionstüchtig; Dauer je nach Präparat > 3 – 14 Tage);
- nur im absoluten Notfall Gabe von Thrombozytenkonzentraten (Infektionsgefahr, drohender Refraktärstatus, immunologische Belastung, geringes Angebot, hoher Preis etc.).

Eine aktuelle Liste der derzeit am Markt befindlichen thrombozytenfunktionsbeeinflussenden Arzneimittel finden Sie im Internet unter www.blutsparen.at.

Spezielle Empfehlungen

– Aggregationshemmer

Bei diffuser Blutung unter Aggregationshemmern soll ein

Versuch mit DDAVP (Desmopressin (Octostim®)-Ampullen zu 15µg/ml: 0.3 - 0.4 µg pro kg KG) als kurzfristiges Stimulans der Expression von vWF (von-Willebrand-Faktor) und Faktor-VIII durchgeführt werden, um die Blutungsneigung zu mindern. Hierbei handelt es sich um keine Routinemaßnahme!

– Angeborene Thrombozytopathien/-penien

(Thrombasthenie Glanzmann, Bernard-Soulier-Syndrom, Wiscott-Aldrich-Syndrom) Hier zeigt sich oft nur eine mäßige Blutungsneigung. Wegen der Gefahr eines Refraktärzustandes ist die Gabe von Thrombozytenkonzentraten nur bei lebensbedrohlichen Blutungen indiziert oder unmittelbar vor Eingriffen und Zahnextraktionen.

– Autoimmunthrombozytopenien (AITP)

Die Thrombozyten dieser Patienten sind jung und meist sehr funktionsfähig. Infolge der Antikörper wirken die transfundierten Thrombozyten nur sehr kurzfristig und eingeschränkt. Daher sind Thrombozytenkonzentrate nur bei lebensbedrohender Blutung indiziert – dann jedoch hoch dosiert.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

– **Fetale bzw. neonatale Alloimmunthrombozytopenie (NAIT)**
Hier sind kompatible Thrombozyten die beste Maßnahme: entweder bevorzugt von der Mutter selber (dann aber gewaschen und bestrahlt / über die klin. Abteilung für TFM im AKH zu bestellen) oder von einem kompatiblen Spender (HPA-ausgewählt).

– **Disseminierte intravasale Koagulopathie (DIC)**
Thrombozytenzahl > 50.000/µl halten (bei chronischer DIC und ohne Blutung keine prophylaktische Transfusion!) – immer zuerst die Grundkrankheit behandeln!

– **Extrakorporale Zirkulation (EKZ)**
Thrombozytenbeeinflussende Arzneimittel sind abzusetzen. Wenn dies nicht durchführbar ist, soll an den Einsatz von Aprotinin gedacht werden. Prophylaktische Thrombozytenkonzentrate sind nicht notwendig. Vor der Gabe von Thrombozytenkonzentraten ist eine chirurgische Blutung auszuschließen. Post EKZ kann eine mikrovaskuläre Blutung als Leitsymptom einer gestörten Thrombozytenfunktio-

on bei nur gering erniedrigten oder auch normalen Thrombozytenwerten auftreten. Kontrollen per TEG oder ROTEM werden empfohlen, um andere Ursachen der Blutung (Heparin, plasmatische Blutungsstörungen) auszuschließen. Hämofiltration oder -dialyse dürfen erst eine Stunde nach Transfusion des Thrombozytenkonzentrates wieder aufgenommen werden.

– **Lebertransplantation**

TEG oder RoTem® gesteuerte Indikationsstellung

– **Pädiatrie**

Für T-Antigen aktivierte Patienten (möglich bei nekrotischer Kolitis, Hämolyse, bakterieller Infektion) nur gewaschene, in additiver Lösung gelagerte oder low Anti-T TK verabreichen.

Weitere klinische Abklärungen sind im AKH Wien (Tel.: 40400-DW) möglich:

– Innere Medizin I: Hämostaseologische Ambulanz DW 4497 im Notfall: Gerinnungsdienst DW 4474 (24h)

– **TFM:** für transfusionsmedizinische Probleme DW: 5302 (24h)

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Vorgehen bei geringem bzw. nicht vorhandenem Erfolg der Thrombozytentransfusion

- Beseitigung aller klinisch relevanten Grundursachen ggf. bis zur Splenektomie!
- Vermeidung thrombozytenbeeinflussender Arzneimittel bzw. plättchenbelastender Vorgangsweisen
Bei diffuser Blutung unter Aggregationshemmern kann ein Versuch mit DDAVP (Desmopressin (Octostim®)-Ampullen zu 15µg/ml: 0.3 - 0.4 µg kg/KG) als kurzfristiges Stimulans der vWF (von-Willebrand-Faktor) und Faktor-VIII Expression durchgeführt werden, um die Blutungsneigung zu mindern.
- Bei akuter Blutung möglichst Rücksprache mit zuständigem Blutdepot!
- Bei vorhandenen HLA-AK:
Bestellen von passenden Konzentraten (HLA-getestet = HLA-ähnlich bis ident).
Achtung: Zeitfaktor!
- Bei lebensbedrohlichen thrombozytär bedingten Blutungen: Dosis der Thrombozytenkonzentrate steigern (Leitsymptom für Erfolg der Thrombozytenkonzentrate: klinische Blutungsneigung nimmt ab, cave Hb-Wert).
- Eventuell hochdosierte Immunglobulingabe (0.5 g/kg KG).
- Auf antithrombozytäre Antikörper testen
z.B. im AKH-Wien, Univ.-Klinik für Blutgruppenserologie, Leitstelle 4i,
Tel. 40 400 / Leitstelle DW 5320, Fax: DW: 5321
Ansprechpartner Univ.-Prof. Dr. S. PANZER (Thrombozytenlabor).
- Allerstrengste Indikationsstellung für Thrombozytenkonzentrate!

3 Fresh-Frozen-Plasma

Grundsätzliches

Fresh-Frozen-Plasma (FFP) wird durch Abpressen des Plasmas nach Zentrifugieren von Vollblut gewonnen, ist nahezu zellfrei und als Gerinnungspräparat definiert. Das bedeutet, es weist die gleichen Risiken wie Fremdblut auf und darf daher keinesfalls als Volumenersatz oder zur Substitution von Eiweiß (hier ist z.B. Humanalbumin 20% indiziert), Immunglobulinen sowie sonstiger im Plasma enthaltener Nährstoffe verabreicht werden.

In Österreich ist seit 1996 die Umstellung von FFP auf solvent/detergent behandeltes Plasma (z.B. Octaplas-SD®) oder Quarantäneplasma erfolgt. SD behandeltes Plasma ist ein gepooltes, einem virusinaktivierenden Verfahren unterzogenes humanes Plasma, das blutgruppenkompatibel verabreicht wird (ohne Berücksichtigung des Rhesusfaktors). Bei Quarantäneplasma wird der Spender zur Einschränkung des „diagnostischen Fensters“ vor Freigabe des FFP noch einmal auf Infektionsfreiheit untersucht. Aufgrund der PCR-Testung beträgt die Quarantänezeit derzeit 4 Monate.

Indikationen

Gefrorenes Frischplasma enthält neben den Gerinnungsfaktoren in physiologischen Konzentrationen auch deren Inhibitoren. Die Indikationen für FFP sind daher die komplexen Störungen des Hämostasesystems.

Anmerkung: die Konzentration der Gerinnungsfaktoren, die zur Aufrechterhaltung einer ausreichenden plasmatischen Gerinnung im Organismus notwendig sind, liegen relativ bei niedrig etwa 10 – 20% (AT III ca. 50%).

Als Hauptindikationen stehen daher folgende Erkrankungen mit klinisch relevanten Gerinnungsstörungen fest:

absolut:

- Verlust- oder Verdünnungskoagulopathie im Rahmen der Massivtransfusion;
- Disseminierte intravasale Gerinnung;
- TTP (Thrombotisch-Thrombozytopenische Purpura);
- HUS (Hämolytisch-Urämisches Syndrom).

relativ:

- Notfallsubstitution bei allen Ko-

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

agulopathien bis Abklärung erfolgt (wenn sie nicht durch hochkonzentrierte und virusinaktivierte Präparate behandelt werden können; dzt. sind nur mehr die Faktoren V und XI nicht verfügbar);

- bei schweren Lebererkrankungen mit komplexer Störung der Synthese von Gerinnungsfaktoren;
- HELLP-Syndrom.

Wirksamkeit und Dosierung

- 1 ml Quarantäneplasma i.v./kg Körpergewicht erbringt einen Aktivitätsanstieg um ca. 1%.
- 1 ml SD-Plasma i.v./kg Körpergewicht erbringt einen Aktivitätsanstieg um mindestens 0,5%.

Beispiel:

Ein Patient mit einem Körpergewicht von 70 kg und einer PTZ von 10% soll auf eine PTZ von 50% substituiert werden:

$70 \text{ (kg)} \times 40 \text{ (}\% \text{ Sollanstieg)} = 2.800 \text{ IE}$ eines Prothrombinkomplexfaktorenkonzentrates oder 2.800 ml Quarantäneplasma initial (SD-Plasma Dosierung entsprechend höher). Die weitere Dosierung hat sich dann nach Klinik und Labor zu richten.

Hinweis zu SD-Plasma (z.B. Octaplas®): Die Octaplas-Produktspezi-

fikationen sichern für die Faktoren V, VIII und XI eine Aktivität von jeweils mindestens 0,5 IU/ml zu. In der Praxis liegen diese Aktivitäten aber höher.

Die realen Mittelwerte aus allen Chargen des Jahres 2004 betragen:

- Faktor V: 0,9 IU/ml
- Faktor VIII: 0,7 IU/ml
- Faktor XI: 1,0 IU/ml

Nur bei der Blutgruppe 0, die eine generell niedrigere Faktor VIII Aktivität aufweist, werden im Endprodukt (z.B. Octaplas®) gelegentlich tatsächlich nur 0,5 IU/ml erreicht.

Durchführung einer Fresh-Frozen-Plasma Transfusion

Anforderung

Da Blutprodukte, und somit auch FFP, in Österreich rezeptpflichtige Arzneimittel darstellen, ist ein Anforderungsschein (= Rezept) an das Blutdepot/Blutdepot unumgänglich notwendig. Dieser muss vollständig ausgefüllt sein und liegt in der Regel im Abteilungsstützpunkt auf oder kann vom zuständigen Blutdepot angefordert werden.

Die Bestellung von FFP ist ausnahmslos über das zuständige Blutdepot möglich.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Lieferung und Lagerung

Prüfung der Übereinstimmung der Patientendaten mit den Begleitscheindaten (Patientenidentifikation, Blutgruppenvergleich, Konserven-/Chargennummern, auf Vermerke achten – falls erforderlich Kontaktaufnahme mit Blutdepot). Weiters ist der einwandfreie Lieferzustand zu überprüfen (optisch unversehrt, Transportbedingungen eingehalten, Ablaufdatum nicht überschritten).

Die Haltbarkeit beträgt bei kontrollierten Bedingungen bei unter minus 30° bis zu 24 Monate. Eine Lagerung ist ausschließlich in dafür zugelassenen Tiefkühlschränken erlaubt.

Nach dem Auftauen sollte FFP möglichst rasch verwendet wer-

den. Kurzzeit-Stabilitätsuntersuchungen haben gezeigt, dass die Stabilität des aufgetauten Präparates maximal 4 Stunden (bei Raumtemperatur) bzw. 8 Stunden (bei +4°C) beträgt.

Dokumentation

In der Krankengeschichte muss mindestens die unverwechselbare Konserven/Chargennummer des Blutproduktes, Datum und Uhrzeit (= Beginn der TX) und leserlicher Name und Paraphe des transfundierenden Arztes/Ärztin vermerkt werden. Zusätzlich muss der Konservenbegleitschein (Dokumentationsbogen) vollständig ausgefüllt und an das Blutdepot retourniert werden

Checkliste Verabreichung von FFP

– Verabreichung AB0-kompatibel laut Plasmakompatibilität

- (→ siehe: Schema „AB0-verträgliche Thrombozytentransfusion“!);
- Rhesusfaktor bei Plasma nicht relevant;
- nach Auftauen mit validiertem Gerät unverzüglich verabreichen;
- optische Kontrolle: bei Verfärbungen bzw. Trübungen nach Aufwärmen und bei Beuteldefekten verwerfen;
- Kreuzprobe nicht notwendig, da FFP erythrozytenfreies Produkt;
- Bedsidetest empfängerseitig empfohlen (Patientenidentitätssicherung);
- Standardtransfusionsfilter verwenden (170 – 200 µ), Mehrfachverwendung ist möglich;
- Cave: Hypervolämie!

4 Indikationsliste für weitere Blutprodukte

(Sonderkonserven)

Sonderkonserven sind Blutprodukte, die bei speziellen Indikationen angefordert und über die routinemäßige Zubereitung hinaus einer zusätzlichen Behandlung unterzogen werden müssen.

Im Einzelnen handelt es hierbei um:

- gewaschene Erythrozytenkonzentrate
- bestrahlte Erythrozytenkonzentrate
- gerichtete Blutspende
- Verwandtenblutspende
- Babykonserven
- Warm-, Frischblutkonserven (Vollblutkonserven)
- CMV-AK freie / CMV negative Präparate
- Stammzellenpheresekonzentrate
- Granulozytenkonzentrate
- Tiefgefrorene Erythrozytenkonzentrate

Derzeit sind *alle* in Österreich erhältlichen Erythrozytenkonzentrate *leukozytendepletiert*. Daraus resultiert eine Leukozytenkontamination von weniger als 1×10^6 Leukozyten/Einheit und liegt somit unter der so genannten kritischen immunogenen Dosis. Eine Alloimmunisierung gegen HLA- oder leukozytenspezifische Antigene wird

damit sehr unwahrscheinlich. Eine nochmalige Leukozytenreduktion ist daher weder notwendig noch sinnvoll. Ebenso ist die Zuführung von physiologischer Kochsalzlösung nicht erforderlich, da die additive Lösung bereits gute Fließeigenschaften garantiert. Zusätzlich verbessert sich die Lagerqualität der Konserve, da die durch die Abnahme aktivierten Leukozyten (mit phagozytierten Bakterien, Hautbestandteilen etc.) vor einem Zerfall aus der Konserve entfernt wurden.

Gewaschene Erythrozytenkonzentrate

Für diese speziellen Konserven (durch mehrmaliges Waschen mit physiologischer Kochsalzlösung werden nahezu sämtliche Plasmaproteine entfernt) bestehen fast keine Indikationen mehr. Eine gewaschene Konserve muss binnen 6 Stunden verabreicht werden (wenn das Blutprodukt im offenen System gewaschen wurde).

Derzeit noch etablierte Indikationen sind:

- Unverträglichkeit gegenüber

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Plasmaproteinen (Urtikaria bis Anaphylaxie)

- IgA-Mangel beim Empfänger
- intrauterine Transfusionen
- Substitution nach Knochenmarktransplantationen bei ABO-Spender/Empfänger-Inkompatibilität

Bestrahlte Erythrozytenkonzentrate

Durch die Bestrahlung (mindestens 2.500 rad = 25 Gy / Hemmung des Zellwachstums) werden in der Konserve noch vorhandene vitale Lymphozyten, die eine Graft-versus-host-Erkrankung auslösen könnten, inaktiviert.

Absolute Indikationen :

- intrauterine Transfusion
- Neugeborene unter 1.200 Gramm Geburtsgewicht
- Verwandtentransfusion I. und II. Grades
- Knochenmarktransplantierte in der Immunsuppression
- bei lymphoproliferativen Erkrankungen während und nach der Chemotherapie bei Leukozytenzahlen $< 10^9/l$
- SCID oder Wiscott-Aldrich Syndrom

Relative Indikationen :

- lymphoproliferative Erkranken-

ungen unter zytostatischer Therapie

- Patienten mit Malignomen unter zytostatischer Therapie
 - Patienten mit Autoaggressionserkrankungen unter Immuntherapie
 - Transplantation solider Organe
- Bestrahlte Konserven dürfen mittlerweile (außer Konserven für Kleinkinder) bis zu drei Wochen gelagert werden.

Gerichtete Spende

Die gerichtete Spende ist eine Fremdblutspende für einen bestimmten Patienten. Sie entzieht sich dem Prinzip der freiwilligen anonymen Blutspende, einem wesentlichen Pfeiler der Sicherheitsmaßnahmen im österreichischen Blutspendewesen, und ist daher in Österreich - mit Ausnahme begründeter Indikation - nicht indiziert.

Verwandtenblutspende

Zu dem unter „gerichtete Spende“ (s.o.) erwähnten Problem kommt hier die genetische teilweise Übereinstimmung im HLA-System zu tragen. Dies kann zu einer Graft-versus-host-Erkrankung führen.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Daher ist eine Blutspende von Verwandten (insbesondere I. und II. Grades) abzulehnen.

Sollte aus transfusionsmedizinischen Gründen (Antikörper, seltene Blutgruppe, Knochenmarkstransfusion etc.) dennoch eine Verwandtenblutspende durchgeführt werden müssen, so sind Leukozytendepletion und Bestrahlung dieser Konserven unbedingt erforderlich.

Babykonserven

Babykonserven (d.h. volumenadaptierte, kleinere Erythrozytenkonzentrate) sollten immer möglichst frisch (max. fünf Tage nach Abnahme) sein (steigende Kaliumbelastung durch Erythrozytenzerfall).

Bei Neugeborenen unter 1.200 Gramm Geburtsgewicht müssen alle zellhaltigen Blutprodukte bestrahlt werden (→ siehe „bestrahlte Konserven“).

Warm- bzw. Frischblutkonserven (=Vollblutkonserven)

Für Warmblutkonserven (Verabreichung innerhalb von 6 Stunden nach Abnahme) bestehen lediglich

die weiter unten angeführten Indikationen, für Frischblutkonserven (Verabreichung innerhalb von 24 Stunden nach Abnahme) bestehen heute keine Indikationen mehr. Die vorgeschriebenen Labortests benötigen einen längeren Zeitraum, Schnelltests erreichen nicht die notwendigen Sicherheitskriterien.

Indikationen:

- bei der isovolämischen Hämodilution abgenommenes Vollblut;
- Cell-Saver-Blut.

Dieses Blut muss binnen 6 Stunden nach Abnahmebeginn wieder retransfundiert werden; es sind keine Tests erforderlich, da das Blut nicht vom Patienten entfernt werden darf.

CMV-antikörperfreie, CMV-negative Präparate

Bezüglich des Restrisikos der Übertragung von Zytomegalieviren ist die Gabe von leukodepletierten Konzentraten gleichwertig mit CMV-negativ getesteten Konserven anzusehen.

(Eine negative Testung auf CMV-Antikörper (CMV-AK-freie Präparate) schließt nämlich eine auch hochgradige CMV-Virämie bei Erstinfektion des Spenders nicht aus.)

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Stammzellpherese-konzentrate

Für gewisse hämatologische und onkologische Indikationen werden bei den Patienten nach Knochenmarkstimulation mit Zytostatika und Wachstumsfaktoren hämatologische Progenitorzellen mittels Zellseparation aus dem peripheren Blut gewonnen und in flüssigem Stickstoff gelagert. Die Retransfusion erfolgt dann nach einer myeloablativen Chemotherapie unter Einhaltung besonderer Infektionsschutzmaßnahmen.

Granulozytenpräparate

Die Granulozytenkonzentrate werden von gesunden, möglichst blutgruppengleichen Spendern, meist aus der Verwandtschaft des Patienten und nach Gabe von G-CSF ebenfalls mittels Zellseparatoren gewonnen und nach Bestrahlung des Produktes dem Patienten transfundiert.

Aufgrund der umstrittenen bis höchst fraglichen Wirksamkeit von Granulozytenpräparaten, der kurzen Haltbarkeit (< 24 Stunden), der schwierigen Spenderauswahl und der notwendigen Vorbehandlung der Spender mit Kortikoiden,

ist die Gabe von Granulozytenkonzentraten nur bei streng umrissener Indikationsstellung (s.o.) in klinischen Studien an spezialisierten Zentren vertretbar.

Indikationen:

- Sepsis (bakteriell, Pilz), bei gleichzeitig bestehender schwerer Leukopenie (Granulopenie);
- Nichtansprechen auf adäquate antibiotische Therapie und G-CSF/GM-CSF-Gabe.

Tiefgefrorene Erythrozytenkonzentrate

Erythrozytenkonzentrate können bei < - 80°C gelagert werden und sind dann über Jahre hinaus (derzeit 10 Jahre) haltbar. Nach dem Auftauen muss die Einfrierlösung mit einem Waschsysteem ausgewaschen werden (Dauer ca. zwei Stunden/cave Erythrozytenverlust).

Indikationen:

- Seltene Blutgruppenformel;
- Eigenblut bei Vorhandensein antierythrozytärer AK und schwieriger Versorgungslage mit Fremdblut.

5 Empfehlungen für die Patientenaufklärung

Allgemeines

Wesentlich ist eine *situativ angepasste Aufklärung*, d.h. ein Gespräch mit dem Patienten/der Patientin, in dem über alle relevanten Informationen im Zusammenhang mit einer allfälligen Transfusion entsprechend informiert wird. Eventuelle Alternativmöglichkeiten sind gemeinsam mit dem Patienten/der Patientin zu diskutieren.

Die Aufklärung muss schriftlich dokumentiert werden, eine Unterfertigung von Patientenseite kann nicht eingefordert werden, ist jedoch anzustreben. Empfohlen werden entsprechende Vordrucke (z.B. Fa. DIO-med BT2, Fa. Perimed B4).

Bei *ingeschränkter Geschäftsfähigkeit* des Patienten/der Patientin muss im Einzelfall entschieden werden, ob der Patient/die Patientin selbst oder ein eventueller Sachwalter über die Transfusion aufgeklärt wird.

Bei *vitaler Indikation* ist eine Transfusion auch ohne Einverständniserklärung möglich (ausgenommen bei Vorliegen einer entgegenlautenden anerkannten schriftlichen Patientenverfügung).

Transfusion bei elektiven Eingriffen

Die Aufklärung hat bereits durch den Arzt/die Ärztin zu erfolgen, der/die die Indikation zum Eingriff stellt, wenn bei dem geplanten Eingriff eine transfusionsrelevante Blutung zu erwarten ist. Diese muss zeitgerecht erfolgen, d.h. der Patient/die Patientin muss genügend Zeit haben, sich mit den Risiken und Gefahren einer geplanten Transfusion, sowie allfälligen Alternativmöglichkeiten eingehend auseinandersetzen zu können und vor einer Entscheidung ggf. weitere Informationen einholen können. Das ist im jeweiligen Einzelfall zu beurteilen.

Nicht operativ bedingte Transfusionen

Die Aufklärung hat situativ adaptiert durch den Arzt/die Ärztin zu erfolgen, der/die Indikation zur Transfusion stellt. Nach Möglichkeit muss eine zeitgerechte Aufklärung (individuell zu bewerten) stattfinden.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Transfusion bei Akuteingriffen

Die Aufklärung hat bereits durch den Arzt/die Ärztin zu erfolgen, der/die die Indikation zum Eingriff stellt, wenn bei dem geplanten Eingriff eine transfusionsrelevante Blutung zu erwarten ist. Da bei Akuteingriffen häufig nicht genug Zeit für den Entscheidungsfindungsprozess gegeben ist, ist in diesen Fällen die Dokumentation der Dringlichkeit unerlässlich, die Aufklärung hat situativ adaptiert stattzufinden.

Aufklärung bei wiederkehrendem Transfusionsbedarf innerhalb eines Behandlungszyklus

Nach einer initialen Aufklärung am Beginn eines Therapiezyklus muss im Rahmen der Weiterführung der Therapie bei wiederholter Transfusionsgabe keine erneute Aufklärung stattfinden.

Empfehlenswert ist jedoch die mündliche Abfrage allfälliger Willensänderungen beim Patienten.

Anhang: Erläuterungen zum individuellen Transfusionstrigger

Einleitung

Diese Erläuterungen sollen die Entscheidung für die Gabe von Erythrozytenkonzentraten (EK) erleichtern helfen. Trotz wesentlicher Verbesserung des Produkts in den letzten Jahren von Herstellerseite (Leukozytendepletion, Blutsicherheitsgesetz, Einführung der PCR-Testung = direkter Virusnachweis = erweitertes Spender-screening), gibt es immer noch Nebenwirkungen, denen Beachtung geschenkt werden muss (wie z.B. Restinfektionsgefahr bekannter Viren – HCV, HBV, HIV, Parvo B19; ev. Infektionsgefahr noch ungetesteter Viren wie TTV - Transfusion Transmitted Virus, HTLV 1 + 2, West-Nil-Virus; Immunmodulation - gesteigerte postoperative Infektionsrate, vermehrte Rezidivhäufigkeit maligner Tumore, nvJCD- new variant Jacob-Creutzfeld-Disease etc.).

Für die Indikationsstellung zur Transfusion gilt der Grundsatz „Soviel wie nötig, so wenig wie möglich“. Daraus folgt, dass durchaus auch die Gabe eines einzelnen EK zur Erreichung des individuellen Transfusionstriggers als gerechtfertigt anzusehen ist. Der in der Vergangenheit oft als Transfusionstrigger angegebene Wert von Hb 10 g/dl (ca. Hk 30%) ist eine rein rechnerisch, retrospektiv und experimentell erhobene Zahl (Addams, Lundy SGO 1942), bei der die Rheologie optimal sein soll.³ Dieser Wert hat sich allerdings keineswegs bestätigen lassen!

In dieser Fragestellung gibt es sehr viele Erfahrungswerte (oft auch einander widersprechende) aber wenig randomisierte Studien im Sinne der „Evidenced Based Medicine“. Dennoch haben sich einige Prinzipien herauskristallisiert, die den Themenkomplex zumindest eingrenzen.

³ Def.: bei Hb 10g/dl/Hk 30% hat das O₂-Angebot (Produkt.HZV x art. O₂-Gehalt) ein Maximum von ~ 110 % vom Ausgangswert. Aufgrund der Absenkung der Blutviskosität wird dies als optimal angesehen. Alles darüber hinaus ist Reservekapazität des Organismus, Normovolämie vorausgesetzt.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Allgemeine Betrachtung der Ischämietoleranz

Kompensationsvorgänge bei Blutverlust

Unter der Voraussetzung einer Normovolämie finden bei einem Blutverlust folgende Kompensationsvorgänge statt:

1. Zunahme des Cardiac Output (CO)

Primär über Zunahme des Schlagvolumens, wenn dies nicht ausreichend oder möglich ist, über Anstieg der Herzfrequenz; erleichtert wird die Steigerung des CO durch die Abnahme der Blutviskosität.

Wenn eine weitere Steigerung des CO nicht mehr möglich ist:

2. Steigerung der O₂ Extraktionsrate

Danach sind die Kompensationsmöglichkeiten erschöpft. Das heißt der Sauerstoffverbrauch wird vom Sauerstoffangebot abhängig (es kann ja nicht mehr verbraucht wer-

den als angeboten wird) und in der Folge sinken (= Dekompensation). Es wäre daher logisch die Entscheidung Transfusion JA/ NEIN aufgrund von Parametern des Sauerstoffverbrauchs zu treffen.

Das Sauerstoffangebot (= Transportkapazität, die so genannte DO₂; D steht für Delivery), wird von folgenden Parametern bestimmt: der Hb-Konzentration, SaO₂ – arterielle Sauerstoffsättigung, CO – Cardiac Output oder Herzminutenvolumen (bzw. CI = Cardiac Index bezogen auf die Körperoberfläche) und pO₂ – Sauerstoffpartialdruck im arteriellen Blut.

Beispiele

Mit den folgenden Rechenbeispielen möchten wir verdeutlichen, welchen Einfluss das Hb für das Sauerstoffangebot wirklich hat. Erst ab Hb-Werten ≤ 5 g/dl kann auch ein intaktes kardiovaskuläres System eine volle Kompensation kaum mehr anbieten.

Formel zur Berechnung des Sauerstoffangebots

$$DO_2 = CO \times [(Hb \times SaO_2 \times 1.39) + (pO_2 \times 0.003)]$$

DO₂ = Sauerstoffangebot

CO = Cardiac Output

(= HZV – Herzzeitvolumen)

Hb = Hämoglobin

SaO₂ = arterielle Sauerstoffsättigung

1.39 = Korrekturfaktor Hämoglobin

pO₂ = partieller Sauerstoffdruck

0.003 = Anteil gelösten Sauerstoffs im Blut

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Das Sauerstoffangebot ist diejenige Menge an Sauerstoff, die pro Minute von der Lunge zu den Kapillaren transportiert wird und ist hauptsächlich vom Herzzeitvolumen, der arteriellen Sauerstoffsättigung und der Hämoglobinkonzentration abhängig. Der bestimmende Faktor im Sauerstofftransport ist nicht, wie vielfach angenommen, der pO_2 , der nur den im Blut gelösten Anteil beim Sauerstofftransport bestimmt, sondern in erster Linie das Herzzeitvolumen (somit kann man den zweiten Teil dieser Formel ver-

nachlässigen, da seine Auswirkung auf das Endergebnis nur minimal ist)⁴.

Wir setzen nun für die diversen veränderbaren Parameter bei jeder Rechnung immer nur einen Wert verändert an, um die Auswirkung auf den DO_2 zu untersuchen. Da der zweite Teil der Formel – partieller Sauerstoffdruck und Anteil physikalisch gelöster Sauerstoff im Blut – nahezu keine Auswirkung auf das Ergebnis hat, haben wir die folgenden Berechnungen vereinfacht:

$$CO \times (SaO_2 \times Hb \times 1.39) \times 10 = DO_2$$

(10 = Umrechnungskorrekturfaktor⁵)

Cardiac Index (L/min/m ²)	x	arter.O ₂ -Sättigung (SaO ₂ /100)	x	Hämoglobin- konzentration (g/dl)	x	1,4	x	10	=	Sauerstoff- angebot (ml/min/m ²)
5	x	0,96	x	15	x	1,4	x	10	=	~ 1000
5	x	0,96	x	7,5	x	1,4	x	10	=	~ 500
2,5	x	0,96	x	15	x	1,4	x	10	=	~ 500
2,5	x	0,96	x	7,5	x	1,4	x	10	=	~ 250
5	x	0,8	x	7,5	x	1,4	x	10	=	~ 417

Normalwert DO_2 : 600 ± 50 ml/min/m² (kritischer Wert liegt bei ~ 300 ml/min/m²)

In der ersten Rechenzeile wird ein Idealzustand dargestellt (CO von 5 l/min, arterielle Sättigung von 96%, Hb von 15). In der zweiten ist der Hb-Wert halbiert worden, der CO bleibt aber aufrecht; in der dritten wurde der CO halbiert, das Hb aber belassen und in der 4. Zeile wurde schließlich CO und Hb reduziert. In Zeile 5 wurde nur der CO unverändert belassen und SaO₂ und Hb reduziert (siehe Rechenbeispiele).

Aus dieser Formel ergeben sich sowohl physiologische Kompensationsmechanismen bei einem Blutverlust, als auch therapeutische Möglichkeiten bei reduziertem Hb den Sauerstofftransport aufrechtzuerhalten. Ziel ist die Erhöhung der für den betreffenden Patienten gefährlich reduzierten Sauerstofftransportfähigkeit.

Fußnoten siehe Seite 50

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

O₂-Extraktionsrate

„Global“ werden nur ca. 25 – 30% des angebotenen Sauerstoffs verbraucht, das ist die O₂- Extraktionsrate. Das heißt im Normalfall ist der Sauerstoffverbrauch nicht durch das Sauerstoffangebot limitiert, es gibt relativ große Reserven. Zu bedenken ist, dass diese O₂-Extraktionsrate in verschiedenen Gefäßgebieten bzw. Organen zustande kommt, aber oft nur als Mischblut (gemischtvenöse Sättigung) bestimmt und daher ein einzelnes Organversagen nur unzureichend gemessen werden kann.

Über die Steigerung des CO- und der O₂-Extraktionsrate ist es also möglich den ursprünglichen Wert für den Sauerstoffverbrauch zu gewährleisten.

Ableitbar daraus ist:

1. Verschiedene Patienten tolerieren verschiedene minimale Hämoglobinwerte, weil verschiedene

Patienten verschiedene Kompensationsmöglichkeiten haben.

2. Es ist daher unmöglich, einen für alle Patienten gültigen einheitlichen kritischen Hämoglobinwert festzulegen.
3. Die messbaren sauerstofftransportbezogenen Parameter stehen meist nicht zur Verfügung, abgesehen von den wenigen Einzelfällen in denen Intensivpatienten einen Pulmonalkatheter haben.

Anm.: die sauerstofftransportbezogenen Parameter haben ihre Einschränkung, da sie nur die Gesamtsituation im Organismus wiedergeben, aber nichts über die Situation in einzelnen Organen aussagen. So liegt z.B. die physiologische kardi-ale O₂-Extraktionsrate bei 60%, das heißt, wenn hier die Kompensation über eine Zunahme der Koronardurchblutung unter Ausnützung der Steigerung des CO nicht möglich ist, ist nicht mehr viel weitere Kompensation über die O₂-Extraktionsrate möglich.

4 Def.: Sauerstoffbindungskapazität = 1 g Hb kann maximal 1.39 ml O₂ chemisch binden (= HÜFNER-Zahl / in der Literatur wird manchmal auch mit 1.34 gerechnet), Beispiel: bei einem Pat. mit Hb von 14g/100 ml Blut (Hb = 14 g/dl) können maximal $14 \times 1.39 = 19.4$ ml O₂/100ml Blut chemisch gebunden werden.

Bei O₂-Partialdrucken > 150 mmHg wird Sauerstoff nur noch physikalisch gelöst, d.h. der O₂-Gehalt steigt linear mit dem Partialdruck an, allerdings mit sehr geringer Steilheit. Im arteriellen Blut ist unter physiologischen Bedingungen rund 0.3 ml / 100 ml Blut gelöst. Dies entspricht 0.003 ml O₂ pro mmHg Sauerstoffpartialdruck (= BUNSEN'scher Löslichkeitskoeffizient); im Extremfall können unter Überdruckbeatmung bis zu 25% des O₂ physikalisch im Blut gelöst transportiert werden.

5 10 weil Hb in g/dl aber CO in L/min.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Entscheidung Erythrozytenkonzentrat ja/nein

Man erkennt an den bisherigen Ausführungen, dass hauptsächlich der Cardiac Output (CO) der entscheidende Faktor für den Sauerstofftransport ist. Alle anderen Parameter ändern das Ergebnis nicht sehr wesentlich, werden aber dann interessant, wenn der Cardiac Output nicht kompensatorisch tätig werden kann.

Dazu hat sich in den letzten Jahren herausgestellt, dass weltweit, landesweit und manchmal auch im selben Spital extrem unterschiedliche Transfusionsregime existieren (verschiedene Studien und Transfusionsauswertungen haben bereits einen neuen Begriff kreiert: „**VMP = Variations in Medical Practice**“). Immer öfter wird aber auch nachgewiesen, dass durch eine Transfusion alleine keineswegs ein verbessertes Outcome durch Halten des Hb auf Werte von und über 10,0 Hb erreicht wird (z.B. Hèbert, Kanada).

So wie man ein Antibiotikum nicht verabreicht, um Fieber zu bekämpfen, sondern gezielt einen bakteriellen Erreger, so soll man Erythrozyten nur transfundieren, um einen Mangel an Sau-

erstoffträgern auszugleichen und nicht versuchen Laborwerte zu korrigieren. Eine weitere Erhöhung des notwendigen Hb-Wertes bringt keinen weiteren Gesundheitsgewinn (es überwiegen im Gegenteil dann die negativen Begleiterscheinungen einer Transfusion und führen möglicherweise sogar zu einer höheren Morbidität und Mortalität). Leitwert ist die Funktion desjenigen Organs des Patienten, welches die größte Sauerstoffempfindlichkeit aufweist ⇒ erfordert eine patientenindividuelle Risikoeinschätzung.

Organspezifische Betrachtung der Ischämietoleranz

Hämoglobin dient der Aufrechterhaltung der O₂-Transportkapazität. Es folgen einige Erklärungen, die organspezifisch den kritischen Hämoglobinwert erklären und in eine individuelle Transfusionsempfehlung begründet eingehen sollen:

- **Optimaler Hämoglobinwert**
Jener Hb-Wert⁶, der den Organismus und den Organen optimale Funktion erlaubt (Doping!);
- **Kritischer Hämoglobinwert**
Jener Hb-Wert, unter dem Minderversorgung eintritt und damit die Einschränkung von Organfunktionen.

6 Generell soll immer das Hb (Hämoglobin) angegeben werden; Faustregel: 1 g/dl Hb entspricht 3 % Hk.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Therapieansätze:

- Hypovolämiebehandlung;
- Korrektur des Hb⁷.

Das theoretische Minimum, bei dem man noch angepasst lebensfähig ist, liegt bei einem Hb von ca. 3.5 g/dl (bei körperlicher Ruhe, Herz- und Lungengesundheit) – in der klinischen Praxis zeigt sich ein Hb von 5 g/dl als praktikable Grenze, um eine gewisse Reservekapazität sicher zu stellen.

Kritische Hämoglobinwerte

Definition: tiefster Hb-Wert, der ohne ischämische Organdysfunktion toleriert wird (Normovolämie vorausgesetzt)

– Kinder, Jugendliche:

4,0 g/dl Hb

– Gesunde Erwachsene:

5,0 g/dl Hb

– Ältere, koronargesunde Patienten:

8,6 g/dl Hb

8,6 g/dl Hb wurden problemlos toleriert, keine myocardialen Ischämien⁸ nachweisbar; Anstieg der O₂-Extraktion, Zunahme des Herzindex.

Cave: mäßiggradige Ischämien sind nicht immer mit EKG-Veränderungen vergesellschaftet

Koronarsituation

– Experimentell wurde in Tierversuchen folgendes gezeigt:

- Ab 3,3 g/dl Hb Umverteilung vom Subendo- zum Subepicard → Ischämie (Tierversuche);
- Bei hochgradigen Einzelstenosen (90 - 95%): ab 6 g/dl Hb Kontraktionsstörungen / bis 7,5 g/dl Hb keinerlei Wandbewegungsstörungen im versorgten Stenosegebiet;
- Mehrfachstenosen: Probleme ab < 9 g/dl Hb.

7 gelagerte Erythrozytenkonzentrate zeigen keine sofortige Sauerstofftransportfähigkeit. Infolge ATP-Verlust und 2,3 DPG-Defizit brauchen gelagerte Erythrozytenkonzentrate in Abhängigkeit von der Lagerdauer, Spendezustand und Lagermedium u.U. mehrere Stunden bis sie ihre Sauerstoffabgabefähigkeit wiedererlangt haben. Die Garantie des Herstellers lautet, dass am Ende der Lagerfrist noch mindestens 70% der Erythrozyten 24 Stunden nach erfolgter Transfusion funktionsfähig sind.

8 Definition einer myocardialen Ischämie:

- Neue ST-Senkung um > 0.1 mV länger als 1 Minute
- Neue ST-Hebung um > 0.2 mV länger als 1 Minute
- Neue Wandbewegungsstörung im TEE

EKG-Überwachung: Kontinuierliche ST-Strecken-Kontrolle in II und V5 (bei 5 Ableitungen, man erfasst ca. 80% aller Myocardischämien im Vergleich zu einem 12-Kanal-EKG). Durch einen zu niederen Hb bedingte myocardiale Ischämien lassen sich durch eine Bluttransfusion wieder beseitigen.

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

– Für den Menschen gilt bei KHK:

- 8,5 g/dl Hb;
- postoperativ⁹: > 9,0 g/dl Hb.

– Hämodilutionstoleranz bei schwer eingeschränkter Herzfunktion:

Kaum untersucht und untersuchbar, bis 10 g/dl Hb wahrscheinlich normal, ab dann deutliche Reduktion der Kompensationsfähigkeit (ebenso bei schweren Klappendysfunktionen).

Hirngefäße

Die cerebrale O₂-Versorgung wird normalerweise über weite Hb-Bereiche gleichmäßig aufrechterhalten!

- Moderate Hämodilution auf 10 – 11,6 g/dl Hb günstig bei akutem ischämischen Schlaganfall;
- Relevante Carotisstenose (> 85%): nicht unter 9.5 g/dl Hb fallen lassen.

Überwachungsmöglichkeiten:

- Jugularvenöse Oxymetrie;
- Berechnung jugulare arteriovenöse O₂- und Laktatdifferenz;
- Evozierte Potentiale;
- Nicht invasive Sättigungsmessungen.

Empfehlung: bei vorbestehenden cerebralen (bzw. cerebrovasculären) Erkrankungen und bei Schädel-Hirn-Traumata einen höheren Hb (zumindest > 10 g/dl Hb) anstreben.

Leber, Splanchnikus

- Kompensationsmechanismus ist wirksam bis Hb von 4,6 g/dl (Organperfusion ↑, O₂-Extraktion ↑);
- Überwachung: Magenmukosa-Tonometrie.

Tierexperimentell zeigen sich bei fehlender Gegenregulation erste Auswirkungen auf die Schleimhautdurchblutung bei einem Abfall vom Ausgangs-Hb von mehr als 26 – 45%.

Kinder, Jugendliche

- allgemein hohe Toleranz bei Normovolämie;
- 3 – 20jährige: tolerierten eine präoperative Hämodilution bis 4,0 – 4.6 g/dl Hb ohne Lactacidose;
- Hb von 2.1 – 4.4 g/dl wurde toleriert (mittels evozierter Potentiale kontrolliert – MAP von ≤ 60 mm Hg und gemischt-venöse Sättigung > 60% waren Transfusionstrigger).

⁹ postoperativ höherer Hb (Hk) erforderlich (Sicherheitsgewinn): Kältezittern, Schmerzempfindung, Fieberzustände, schlechtere O₂-Versorgung, höherer O₂-Verbrauch, Überwachung unsicher, schwankende Hämodynamik (Tachycardien, Hypotensionen).

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Zeugen Jehovas

- Kinder an der Herz-Lungen-Maschine: Hb von 3,3 – 5 g/dl wurde toleriert;
- Erwachsene: ab Hb < 5 g/dl beginnt Mortalität zu steigen → altersabhängig, von cardiopulmonalen Vorerkrankungen beeinflusst;
- Aus Literaturangaben: ein Hb von 4 – 5 g/dl ist ohne Folgeschäden auch längere Zeit überlebar.

Allgemeine Transfusionskriterien

Alle Angaben beziehen sich ausdrücklich bei Aufrechterhaltung der Normovolämie, Normothermie und Normoxie.

Adulter Patient

Transfusionskriterien:

- **Hb 5 – 6 g/dl**
 - o Ohne hämodynamische Instabilität und ohne Zeichen einer beeinträchtigten O₂-Versorgung kann auf eine Bluttransfusion verzichtet werden.
- **Hb 6 – 10 g/dl** (nur bei beeinträchtigter O₂-Versorgung!)
 - o globale O₂-Mangelzeichen:
 - Ausgeprägte Tachykardie und

Hypotension bei Blutverlust;

- O₂-Extraktion > 50 % (sämtliche Kompensationsmöglichkeiten ausgeschöpft);
- gemischt-venöser O₂-Partialdruck < 32 mm Hg;
- nicht anderweitig erklärbarer Abfall des O₂-Verbrauchs > 10 %;
- o Einzelorganmanifestation:
 - myocardiale Ischämie; (neue ST-Senkung > 0.1 mV bzw. neue ST-Hebung > 0.2 mV länger als 1 Minute; neue Wandbewegungsstörung im transösophagealen Echo);
 - Z. n. schwerem Schädelhirntrauma.
 - cerebrale Ischämie

- **Hb > 10 g/dl**

- o Eine Indikation zur Transfusion ist selten gegeben!

Cave: Bei Fieber und Sepsis, schwer beeinträchtigter Lungenfunktion: hier Grenzen höher stellen (z.B. bei COPD mit kompensatorischer Polyglobulie)

Neugeborene

physiologisches Blutvolumen:

80 - 100 ml / kg KG;

physiologischer Hb:

15 - 20 g/dl

Transfusionskriterien:

- **Hb < 7 g/dl**

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

- Hb-Konz. < 8 g/dl und einer der folgenden Zustände

- Episoden von Apnoe (≥ 5 sec) oder Bradycardie ($< 80/\text{min}$)
→ mehr als 10 Episoden/24h oder mehr als 2 Episoden, die eine Beatmung erfordern
- Anhaltende Tachykardie (HF $> 180/\text{min}$)
- Anhaltende Tachypnoe (AF $> 80/\text{min}$)
- Ungenügende Gewichtszunahme über mehrere Tage ($< 10\text{g/d}$ trotz Zufuhr von 420kJ/kg x d)
- Mildes RDS ($\text{FiO}_2 < 0.35$, IMV mit $\text{Paw} < 6\text{ cm H}_2\text{O}$)
- Schädelhirntrauma mit Neurointensivtherapie

- Hb-Konz. < 10 g/dl und moderates RDS

($\text{FiO}_2 > 0.35$, IMV mit Paw von $6 - 8\text{ cm H}_2\text{O}$)

- Hb-Konz. < 12 g/dl und schweres RDS

($\text{FiO}_2 > 0.5$, IMV mit $\text{Paw} > 8\text{ cm H}_2\text{O}$)

Cave: Bei Fieber und Sepsis können diese Grenzwerte individuell auch höher angesetzt werden

Dosierung von Erythrozytenkonzentraten

Faustregel: 1 Erythrozytenkonzentrat hebt bei einem 70 kg schweren Patienten die Hb-Konzentration um 1 g/dl bzw. den Hk um 3% (bei schwereren und leichteren Patienten mit größerem oder kleinerem Blutvolumen entsprechende Abweichungen).

Voraussichtliches Inkrement nach Transfusion

$$\text{Hk}_{\text{post}} = \frac{\text{Hk}_{\text{prae}} \times \text{Volumen}_{\text{Pat}} + \text{Hk}_{\text{EK}} \times \text{Volumen}_{\text{EK}}}{\text{Volumen}_{\text{Pat}}}$$

- $\text{Volumen}_{\text{Pat}}$ = geschätztes Blutvolumen des Patienten (70 ml/kg KG)
 Hk_{EK} = 60 % oder 0.6 (für Berechnung)
 Hk_{prae} = gemessener Hämatokrit vor Transfusion
 Hk_{post} = gemessener Hämatokrit nach Transfusion
 $\text{Volumen}_{\text{EK}}$ = 300 ml

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Dosierung von Erythrozytenkonzentraten – voraussichtliches Inkrement nach Transfusion

Körpergewicht	Hk Zunahme nach 1 Erykonz.	Hk Zunahme nach 2 Erykonz.	Hk Zunahme nach 3 Erykonz	Hk Zunahme nach 4 Erykonz
40	6%	12%	19%	25%
50	5%	10%	15%	20%
60	4%	8%	13%	17%
70	3%	7%	11%	14%
80	3%	6%	9%	12%
90	2%	5%	8%	11%
100	2%	5%	7%	10%

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Literaturliste

- A.Kulier, H. Gombotz: „Perioperative Anämie“; Anästhesist, 2001, 50: 73 – 86
- L.M. Williamson: „Transfusionstriggers in the UK“; Vox.Sang. 2002; 83 (Suppl. 1): 217 – 219
- D.R. Spahn: „Perioperative Transfusionskriterien“; Anästhesist, 1998, 47: 1011 – 1020
- D.R. Spahn, T. Pasch: „Erythrozytensubstitution: Was ist bekannt über den kritischen Hämatokrit?“; Infusionsth.Transfusionsmed.; 1996, 23: 100 – 105
- R. Zander: „optimaler Hämatokrit 30%: Abschied von einer Illusion“; Infusionsth. Transfusionsmed.; 1999, 23: 186 – 190
- PC Hebert, G. Wells: „A multicenter randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care“; N Engl J Med, 1999, 340: 409 – 417
- Fallberichte über Patienten (Zeugen Jehovas) mit schwerster Blutungsanämie, Literaturhinweise;http://www.hcm.uni-duisburg.de/medinfo_ins/secret/vB_22.htm
- Role of Hemoglobin/Hematocrit, NATA (Network for Advancement of Transfusion Alternatives,<http://www.nataonline.com/Art.php3?NumArticle=194>
- Handbook of Transfusion Medicine, Republic of Ireland, Dr D. B. McClelland, 1999, The Stationary Office
- Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten, Deutsche Bundesärztekammer 2002, Deutscher Ärzteverlag
- Transfusion Medicine, Jeffrey McCullough 1998, McGraw-Hill
- Transfusionstherapie, Univ.-Prof. Dr. Paul Höcker, 2002, Vorlesungsunterlagen
- Blood Transfusion in Clinical Medicine, P.L. Mollison, 11.ed., Blackwell Scientific Publications, 1999
- Blood Safety in the European Community: An Initiative for Optimal Use, Wildbad Kreuth, 1999, Conclusions and Recommendations, Agreement SOC 98 201622 05F04
- Bundesministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Richtlinien in der Blutgruppenserologie und Transfusionsmedizin, 1. - 3. Teil, GZ 22.310/6-II/C/22/95

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

- Transfusion Medicine Pocket Guide®, The San Diego Blood Bank, 1998
- Guideline for the Use of Platelet Transfusions, British Journal of Hematology, 2003, 122, 10-23
- Consensus Development Conference (NIH = National Institute of Health, 1987, gekürztes Statement): eine Blutung bei einer Plättchenzahl $> 50 \times 10^9/l$ ist normalerweise nicht auf Thrombozytenmangel zurückzuführen (exklusive Thrombozytenfunktionsstörungen).
- Konsensuskonferenz des „Royal College of Physicians of Edinburgh“ (1998) empfiehlt eine an Symptomen orientierte Transfusionspraxis und nennt Triggerzahlen nur bei massiver Blutung ($50 \times 10^9/l$) und bei Patienten mit hämatologischen Erkrankungen und Knochenmarksdefekten ($10 \times 10^9/l$). Zusätzliche Risikofaktoren müssen individuell mittels höherem Transfusionstrigger eingeschätzt werden.
- Thomas S. KICKLER MD: „Platelet Biology – An Overview“, Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine, Vol 6, Number 1, Suppl March 2004, 27-31
- Mike F. MURPHY, MD: „Platelet Transfusion Thresholds“, TATM, 2004:6 (1 Suppl): 32-33
- Thomas S. KICKLER MD: „Alternatives to Platelet Transfusions in the Management of Platelet Dysfunction and Thrombocytopenia“, TATM, 2004:6 (1 Suppl): 33-36
- Prof. Dr.Dr.h.c. W. SCHRAMM: „Blut und Blutprodukte im Krankenhaus – wie man sie optimal einsetzen kann“, Weltgesundheitsstag 2000
- ASCO Guidelines Platelet Transfusion, J Clin Oncol 2001; 19: 1519-38

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Stichwortverzeichnis

Ablaufdiagramm Transfusionsbedarf	20
ABO-verträgliche Thrombozytentransfusion	30
Allgemeine Betrachtung der Ischämietoleranz	48
Allgemeine Transfusionskriterien	54
Alternative Vorgehensweise bei Verwendung von Serafol®-Testkarten	12
Anforderung von Erythrozytenkonzentraten	7
Anforderung von FFP	39
Anforderung von Thrombozytenkonzentraten	33
Arzneimittelinteraktionen	34
Aufklärung bei wiederkehrendem Transfusionsbedarf innerhalb eines Behandlungszyklus	46
Aufklärung nicht operativ bedingte Transfusionen	45
Aufklärung Transfusion bei elektiven Eingriffen	45
Aufklärung Transfusionen bei Akuteingriffen	46
Babykonserve	43
Bedsidetest	9
Bestimmung des Transfusionstriggers	17, 47
Bestrahlte Erythrozytenkonzentrate	42
Blutbereitstellungsliste	21
Checkliste Verabreichung von Erythrozytenkonzentrate	15
Checkliste Verabreichung von FFP	40
Checkliste Verabreichung von Thrombozytenkonzentraten	32
Chirurgie	22, 25
CMV-antikörperfreie, CMV-negative Präparate	43
Durchführung der Thrombozytentransfusion	29
Durchführung des Bedsidetestes	11
Durchführung einer Fresh-Frozen-Plasma Transfusion	39
Empfehlungen für die Patientenaufklärung bei der Transfusion von Blut und Blutprodukten	45
Entscheidung Erythrozytenkonzentrat ja/nein	51
Fresh-Frozen-Plasma	38
Gerichtete Spende	42
Gewaschene Erythrozytenkonzentrate	41
Granulozytenpräparate	44

Leitlinie Transfusion von Blut und Blutprodukten

Gynäkologie	23, 25
Hauptursachen einer Thrombozytopenie / -pathie	28
HNO	24, 26
Indikation zur EK-Gabe	5
Indikation zur FFP-Gabe	38
Indikation zur Thrombozytengabe	27
Indikationsliste für weitere Blutprodukte	41
Kompensationsvorgänge bei Blutverlust	48
Kontrolle des Transfusionserfolges	8, 30
Kritische Hämoglobinwerte	52
Laufzettel Bedsidetestung	16
Leukozytendepletierte Erythrozytenkonzentrate	5
Literaturliste	57
Negativliste	25
Neugeborene	54
Neurochirurgie	24, 26
Notfallgabe von Erythrozytenkonzentraten	9
O ₂ -Extraktionsrate	50
Organspezifische Betrachtung der Ischämietoleranz	51
Orthopädie	24, 26
Physiologie der Thrombozyten	27
Positivliste	22
Stammzellpheresekonzentrate	44
Thrombozyten	27
Thrombozyteneinzelspenderapheresekonzentrate	27
Tiefgefrorenes Erythrozytenkonzentrat	44
Transfusionsempfehlungen Erythrozyten	19
Transfusionsempfehlungen Thrombozyten	29
Transfusionstrigger	6
Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW)	8
Unfallchirurgie	24, 26
Urologie	23, 25
Verbreichung von Erythrozytenkonzentraten	7
Verwandtenblutspende	42
Vorgehen bei Verwendung von flüssigen Testseren	11
Vorgehen bei Verwendung von vorgetropften Bedside-Karten	12
Warm- bzw. Frischblutkonserve (=Vollblutkonserve)	43

Wir haben die beste Lösung für Ihr Geldleben.

Der Weg zum Erfolg ist eine Frage der richtigen Entscheidung. Zum Beispiel über die Wahl Ihrer Bankbeziehung.

Wählen Sie eine Bank, in der Ihnen ein kompetenter Gesprächs- und Entscheidungspartner gegenübersteht – einer, der Ihr Geldleben ordnet und der weiß, welche individuellen Bedürfnisse Sie als Ärztin oder Arzt haben.

Der erste Schritt: Kontaktieren Sie uns.

Die Kompetenz ihrer Kundenbetreuer macht die Erste Bank zur ersten Wahl. Überzeugen Sie sich selbst.

Vereinbaren Sie einen unverbindlichen Beratungstermin mit einem Kundenbetreuer für Freie Berufe der Erste Bank. Und erfahren Sie, wie hilfreich die Beziehung zu einer wirklich kompetenten Bank ist.

PS: Nähere Informationen finden Sie unter www.s-aerzteservice.at oder schreiben Sie uns ein E-Mail zwecks Terminvereinbarung an info@s-aerzteservice.at

