

Dienstanweisung für die klinische Anwendung von Blutprodukten und Plasmaderivaten

(- Qualitätsmanagementhandbuch gemäß § 15 Transfusionsgesetz -)

(Stand: August 2018)

Datum: 25.9.18	Datum: <i>[Handwritten Signature]</i>	Datum: 30.10.2018
Verfasser: <i>[Handwritten Signature]</i>	Geprüft und freigegeben <i>[Handwritten Signature]</i>	
Unterschrift: <i>[Handwritten Signature]</i>	Unterschrift: <i>[Handwritten Signature]</i>	Unterschrift: <i>[Handwritten Signature]</i>
Dr. med. S. Flommersfeld	Prof. Dr. med. G. Bein Transfusionsverantwortlicher	Prof. Dr. med. W. Seeger Ärztlicher Geschäftsführer

Telefonnummern am Zentrum für Transfusionsmedizin und Hämotherapie:**Standort Gießen: 0641-985**

Probenannahme:	41507
Kreuzplatz/ Konservenausgabe:	41508
Telefax Kreuzplatz/Konservenausgabe:	41539
Anmeldung Eigenblutspende:	41506
Direktor des Instituts:	41501
Leitender Oberarzt:	41502
Konsiliardienst Hämostaseologie:	42112
Mobiltelefon Dienstarzt Transfusionsmedizin:	0172-3403804
Mobiltelefon Gerinnungsdienst:	0172-6369474
Notfall- Bote:	56466
Notfallrufnummer :	42372/49994

Standort Marburg: 06421-58

Probenannahme / Ausgabe:	64491
Fax / Annahme:	64511
Hol- und Bringedienst Intensiv:	69789
Anmeldung Eigenblutspende:	64492
Bereichsleiter Marburg, Oberarzt:	66283
Dienstarzt Hämostaseologie/ Transfusionsmedizin:	61753
Mobiltelefon Dienstarzt Transfusionsmedizin:	0151-16131422
Notfallrufnummer:	66666

1	Organisation und Verantwortlichkeiten	6
1.1	Ziel- und Geltungsbereich	6
1.2	Transfusionskommission	6
1.3	Transfusionsbeauftragter.....	6
1.4	Der transfundierende Arzt	7
2	Vorbereitung der Transfusion und Präparateanforderung.....	7
2.1	Patientenindividuelle Hämotherapie (<i>Patient Blood Management</i>)	7
2.2	Aufklärung	7
2.2.1	Aufklärung vor Transfusion.....	7
2.2.2	Nachträgliche Aufklärung	7
2.3	Anforderung von Blutprodukten.....	8
2.3.1	Anforderung über Anforderungsschein und im Notfall	8
2.3.2	Blutentnahme und Identitätssicherung	9
2.3.3	Blutgruppenbestimmung, Antikörpersuchtest und Verträglichkeitsprobe	9
2.4	Bereitstellung von Blutprodukten.....	10
2.4.1	Dringlichkeitsstufen	10
2.4.2	Praktisches Vorgehen	10
2.4.3	Bereitstellung von Plasmaderivaten (Gerinnungspräparaten).....	12
2.5	Voraussetzungen bei der Anforderung von Blutprodukten.....	13
3	Durchführung der Transfusion	15
3.1	Vorbereitung.....	15
3.2	AB0-Identitätstest (Bedside-Test).....	16
3.3	Venöser Zugang und Transfusionsgerät.....	16
3.4	Anwärmtechnik.....	17
3.5	Einleitung, Überwachung und Nachsorge der Transfusion	17
3.6	Dokumentation	18
3.7	Besonderheiten in der perinatalen Transfusionsmedizin	19
3.8	Besonderheiten der Massiv- und Notfalltransfusion.....	20
4	Ausgabe, Transport, Lagerung und Rückgabe von Blutprodukten.....	21
4.1	Transport.....	21
4.2	Lagerung.....	21
4.3	Rückgabe.....	22
5	Blutprodukte und Indikationen	23
5.1	Reduziertes CMV- Übertragungsrisiko	23
5.2	Bestrahlung.....	23
5.3	Gewaschene Blutprodukte (EK, TK):.....	24
5.4	Gerichtete Blutspenden.....	24
6	Unerwünschte Reaktionen, Zwischenfälle	24
6.1	Hämolytische Transfusionsreaktionen.....	25
6.2	Nicht-hämolytische Reaktionen	26
6.3	Akute transfusionsassoziierte Lungeninsuffizienz (TRALI)	26
6.4	Transfusionsassoziierte Volumenüberladung (TACO)	27
6.5	Septischer /toxischer Schock durch bakteriell kontaminierte Blutprodukte.....	27
6.6	Citratreaktion und Hypothermie (siehe auch 3.3. und 3.8.).....	27
6.7	Posttransfusionelle Purpura (PTP)	28
6.8	Verdacht einer transfusionsassoziierten Infektion, Rückverfolgung (§ 19 TFG)	28
6.9	Dokumentation und Meldewege (§ 16 (2) TFG).....	28
7	Autologe Hämotherapie.....	29
7.1	Herstellung autologer Blutprodukte	29
7.2	Anwendung autologer Blutprodukte.....	29
7.3	Verwurf, weitergehende Lagerung von autologem Plasma.....	29
7.4	Maschinelle Autotransfusion (MAT).....	30

Anlagen

1. Indikationslisten für die Bereitstellung von Erythrozytenkonzentraten – Standort Marburg
2. Indikationslisten für die Bereitstellung von Erythrozytenkonzentraten – Standort Gießen
3. Checkliste Einweisung neuer ärztlicher Mitarbeiter
4. Anforderungsschein für immunhämatologische Untersuchungen / Blutprodukte – Standort Marburg
5. Anforderungsschein für immunhämatologische Untersuchungen / Blutprodukte – Standort Gießen
6. Anforderung für Gerinnungspräparate / verfügbare Gerinnungspräparate – Standort Gießen
7. Anforderung für Gerinnungspräparate-Notfallbox – Standort Gießen
8. Fehlerhafte Anforderung von Blutprodukten
9. Meldebogen für Transfusionsreaktionen. 9a, Meldebogen TRALI
10. Externe Depots für Erythrozytenkonzentrate
Standort Gießen
11. Erythrozytenkonzentrate-Notfalldepots
Standort Gießen
12. Gerinnungspräparate-Notfalldepots
Standort Gießen
13. SOP periphere Blutdepots, Standort Gießen
14. Maschinelle Autotransfusion; Überprüfung der Prozess- und Produktqualität
15. Benennung von Transfusionsbeauftragten
16. Checkliste Internes Audit in der Hämotherapie
17. Delegationsvereinbarung Transfusionsbeauftragter

1 Organisation und Verantwortlichkeiten

1.1 Ziel- und Geltungsbereich

Diese Dienstanweisung enthält Festlegungen über Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten sowie Verfahrens- und Prozessabläufe zu allen Aspekten der Hämotherapie mit dem Ziel, einen sicheren, effizienten und kostensparenden Umgang mit Blutprodukten unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben am Universitätsklinikum Gießen und Marburg an beiden Standorten sicherzustellen.

Sie wird im Intranet für alle Transfundierenden am Klinikum veröffentlicht und durch die jeweilige Transfusionskommission dem jeweils aktuellen Stand von medizinischer Wissenschaft und Technik angepasst.

Die Dienstanweisung stützt sich auf

- das Gesetz zur Regelung des Transfusionswesens (Transfusionsgesetz), im folgenden „TFG“
- die Richtlinie zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Hämotherapie) der Bundesärztekammer und des Paul-Ehrlich-Instituts, im folgenden „Richtlinie“, und
- die Leitlinie zur Therapie mit Blutprodukten und Plasmaderivaten der Bundesärztekammer, im folgenden „Leitlinie“ genannt.

Die Richtlinie und Leitlinie muss jeder Arzt kennen, der Blutprodukte und Plasmaderivate anwendet. Beide sind in der jeweils gültigen Fassung auf der Homepage der BÄK einzusehen: www.bundesaerztekammer.de oder www.ukqm.de – Fachabteilung: Transfusionsmedizin: QM

1.2 Transfusionskommission

Die Transfusionskommission steht unter der Leitung des Transfusionsverantwortlichen. Ihre Aufgabe ist es,

- die Einhaltung der einschlägigen Gesetze und Verordnungen sicherzustellen,
- eine einheitliche Organisation bei der Vorbereitung und Durchführung von hämotherapeutischen Maßnahmen zu gewährleisten und
- das Qualitätssicherungssystem fortzuentwickeln.

Zentrales Instrument der Qualitätssicherung ist das vorliegende Qualitätsmanagement-handbuch.

1.3 Transfusionsbeauftragter

Der Transfusionsbeauftragte wird vom Leiter einer klinischen Abteilung dem Klinikumsvorstand schriftlich zur Ernennung vorgeschlagen. Die Ernennung erfolgt durch den Klinikumsvorstand, wenn die erforderlichen Voraussetzungen erfüllt sind (Abschnitt 6.4.1.3.3.3 der Richtlinie). Der Transfusionsverantwortliche wird vom Klinikumsvorstand schriftlich über die Ernennung in Kenntnis gesetzt.

Der Transfusionsbeauftragte ist Mitglied der Transfusionskommission. Er ist für die Umsetzung dieser Dienstanweisung in seinem Bereich zuständig; er berät innerhalb seiner Abteilung in Fragen der Indikation, Qualitätssicherung, Organisation und Dokumentation der Hämotherapie und sorgt für den ordnungsgemäßen Umgang mit Blutprodukten. Er stellt sicher, dass der Transfusionsverantwortliche über unerwünschte Ereignisse im Zusammenhang mit der Anwendung von Blutprodukten unterrichtet wird §16(1) TFG und beteiligt sich an Rückverfolgungsverfahren bei Infektionsverdachtsfällen nach §19(2) TFG. Werden die in dieser Dienstanweisung getroffenen Festlegungen nachhaltig nicht befolgt, ist

der Transfusionsbeauftragte gehalten, den Transfusionsverantwortlichen und gegebenenfalls den Klinikumsvorstand zu informieren.

1.4 Der transfundierende Arzt

Jeder Arzt, der hämotherapeutische Maßnahmen durchführt, muss die dafür erforderlichen Kenntnisse besitzen. Jeder neu in eine Klinik eingetretene Arzt wird anhand einer Checkliste (Anlage 3) in die wesentlichen Regelungen dieser Dienstanweisung eingearbeitet. Die erfolgte Einarbeitung wird von dem Transfusionsbeauftragten der jeweiligen Klinik durchgeführt und dokumentiert. Die Übertragung von Blutprodukten erfordert eine strenge Indikationsstellung, sorgfältige Vorbereitung und exakte Durchführung. Gegenüber dem Patienten besteht Aufklärungspflicht. Der transfundierende Arzt hat sich über die Aufklärung und die Einwilligung des Patienten vor Einleitung der Transfusion zu versichern. Die Bluttransfusion ist eine ärztliche Aufgabe. Die Verantwortung liegt ausschließlich beim transfundierenden Arzt.

Dieser hat das von ihm zugezogene Personal anzuleiten und zu überwachen. Blutprodukte und Plasmaderivate sind rezeptpflichtige Arzneimittel.

Die Richtlinien und die Leitlinien sowie die Gebrauchs- und Fachinformationen (www.ukgm.de – Fachabteilung: Transfusionsmedizin: QM) sind zu beachten.

2 Vorbereitung der Transfusion und Präparateanforderung

2.1 Patientenindividuelle Hämotherapie (*Patient Blood Management*)

Vor der Substitutionsbehandlung mit Blutprodukten ist patientenindividuell anhand jeweils aktueller Befunde zu prüfen, ob andere Maßnahmen geeignet sind, chronische oder akute Mangelzustände zu beheben. Hierzu zählen die Optimierung des Erythrozytenvolumens, die Minimierung von Blutung und Blutverlusten, sowie die Erhöhung und Ausschöpfung der Anämietoleranz.

2.2 Aufklärung

2.2.1 Aufklärung vor Transfusion

Schon bei der Indikationsstellung zur Transfusion bzw. Planung eines invasiven Eingriffs mit einer Transfusionswahrscheinlichkeit von mindestens 10% (hausinterne Daten; siehe hierzu auch Anlage 1 und 2) sind die Patienten über eine mögliche Transfusion und die möglichen Risiken sowie ggfs. über die Möglichkeit und Risiken autologer Hämotherapieverfahren aufzuklären. Die Aufklärung und Einwilligung des Patienten erfolgt schriftlich; siehe standardisierter Aufklärungsbogen im Intranet, ggfs. der Zusatzbogen Bluttransfusion. Die Zuständigkeit liegt beim Operateur bzw. beim transfundierenden Arzt. Vor der Transfusion ist zu prüfen, ob das schriftliche Einverständnis des Patienten vorliegt. Nur in Notfällen ist hiervon abzuweichen.

2.2.2 Nachträgliche Aufklärung

Ist eine Aufklärung des Patienten vor der Anwendung von Blutprodukten nicht möglich, z. B. in einer Notfallsituation, dann ist der Patient nachträglich über die stattgefundene Anwendung von Blutprodukten sowie insbesondere die Infektionsrisiken und ggf. Immunisierungsrisiken, aufzuklären (sog. Sicherungsaufklärung). Die Verantwortung liegt beim transfundierenden Arzt.

Kann eine Aufklärung vor Verlegung nach Extern nicht vorgenommen werden, ist der nachbehandelnde Arzt für diese zuständig, wobei der transfundierende Arzt auf dem Verlegungsbericht das Fehlen der Aufklärung zu dokumentieren hat.

2.3 Anforderung von Blutprodukten

Anforderungen von Blutprodukten werden zusammen mit dem Anforderungsschein für immunhämATOlogische Untersuchungen und Anforderung von Blutprodukten (s. Anlage 4 und 5) an das Zentrum für Transfusionsmedizin und Hämotherapie gerichtet.

Von **16:00 – 8:00 Uhr** und **am Wochenende** besteht nur ein **Notdienst/**

Bereitschaftsdienst, der **nicht für Routineuntersuchungen** zuständig ist.

Gerinnungsfaktorpräparate werden patientenbezogen am Standort Marburg über denselben Anforderungsschein angefordert, am Standort Gießen über ein Formblatt (s. Anlage 6).

2.3.1 Anforderung über Anforderungsschein und im Notfall

Alle Anforderungen von blutgruppenserologischen Untersuchungen und Blutprodukten sind von einem Arzt anzuordnen und zu unterschreiben. Der Name des Arztes muss ferner im Klartext angegeben sein. Blutprodukte und Plasmaderivate sind verschreibungspflichtige Medikamente.

- In Notfällen können Anforderungen per Telefax / Rohrpost oder Telefon erfolgen. In diesem Fall sind zur eindeutigen Identifizierung obligat die PID-Nummer des Patienten zu nennen, sofern Name, Vorname und Geb.-Datum nicht zusätzlich zur Verfügung stehen
- Ferner können in Notfällen Anforderungen auf ärztliche Anordnung hin in Vertretung von nicht-ärztlichem Personal ausgefüllt und unterschrieben werden. Auch in diesem Fall muss der Name des anordnenden Arztes im Klartext vermerkt werden.
- Auch im Notfall sollten bevorzugt Notfalletiketten mit PID und Fallnummern verwendet werden. Im Falle einer doppelt vergebenen PID muss die immunhämATOlogische Diagnostik wiederholt werden.
- Sofern die technischen Möglichkeiten zur Verfügung stehen, ist die Anforderung auch auf elektronischem Weg möglich.
- **Standort Gießen:** Damit die Gabe von Blutprodukten in Meona dokumentiert werden kann (Dokumentationspflicht siehe unten), ist zuvor die Anforderung **in jedem Fall elektronisch in Meona vorzunehmen**, auch wenn die tatsächliche Anforderung (noch) papiergebunden erfolgt.

Auf dem Anforderungsschein müssen folgende Angaben gemacht werden:

- Aktuelles Patientenetikett mit Barcode
- Wenn im Notfall das Patientenetikett nicht vorhanden ist: Name, Vorname, Geburtsdatum (leserlich)
- Bei Notfällen ohne bekannte Identität: Eindeutige Zuordnung z.B. mit Geschlecht, Datum, Uhrzeit – in Marburg hieraus Erstellung eines Dummy-Namens: aus Aufnahme um 13:58 Uhr am 24.07.2018 wird: 24072018-1358.
- Einsender, Lieferadresse (OP-Saal), Telefonnummer für Rückfragen
- Klinische Diagnose und Transfusionsindikation angeben z.B. Hb-Wert, Thrombozytenzahl oder Thrombozytenfunktionsstörung
- OP- bzw. Transfusionstermin, zeitliche Dringlichkeit (siehe Punkt 2.3.2. Praktisches Vorgehen)
- Art und Anzahl der Präparate
- Datum/Uhrzeit der Blutprobenentnahme
- Datum und Unterschrift des Arztes

Zur Transfusionsanamnese sind nach Möglichkeit anzugeben:

- Vortransfusionen, Vorbefunde
- allogene Stammzell-/Knochenmarktransplantation mit Angabe des Datums, wenn möglich Befund über die Blutgruppe des Transplantats an das Blutgruppenlabor übermitteln

- autologe Stammzell-/Knochenmarktransplantationen mit Datum angeben, da hier u.U. eine Bestrahlungsindikation besteht
- Schwangerschaften, Rh- Prophylaxen mit Datum der letzten Prophylaxe
Transfusionsreaktionen
- Medikamente, die blutgruppenserologische Untersuchungen beeinflussen: i.v. IgG, therapeutische monoklonale Antikörper, hochdosierte beta-Laktam Antibiotika

Der Patient ist ferner nach dem Vorliegen eines Notfallausweises und/oder Mutterpasses zu befragen. Vorhandene Ausweise werden zur Erfassung transfusionsrelevanter Antikörper mit der Anforderung in Kopie eingesandt.

Unvollständig ausgefüllte Anforderungsscheine können aus medizinischen und juristischen Gründen nicht bearbeitet werden. In diesem Fall erfolgt eine Benachrichtigung der anfordernden Stelle per Telefax oder Rohrpost (siehe Formular: Fehlerhafte Anforderung von Blutprodukten, Anlage 8) und im Ausnahmefall z.B. bei Notfallindikationen im OP, Schockraum, Kreißsaal, ITS per Telefon. Die Anforderungen können so lange, bis die erforderlichen Angaben übermittelt worden sind, nicht bearbeitet werden.

Aus Gründen der sicheren Versorgung der Patienten mit Blutprodukten ist daher gerade auch in Notfällen auf vollständige Angaben auf dem Anforderungsschein zu achten.

2.3.2 Blutentnahme und Identitätssicherung

Für blutgruppenserologische Untersuchungen wird eine ausschließlich für diesen Zweck bestimmte Blutprobe entnommen, die vor Entnahme mit einem Patientenetikett oder im Notfall mit leserlicher Beschriftung (Name, Vorname, Geb.-Datum oder andere eindeutige Identifikation, z.B. Geschlecht, Datum, Uhrzeit) bzw. Notfalletikett versehen wird. Benötigt werden 10 ml EDTA-Blut (Monovette: großes, rotes Röhrchen). Für Kinder gelten altersentsprechend geringere Mengen. Nabelschnurblut muss gesondert gekennzeichnet werden (z.B. „Nabelschnurblut“ auf dem Anforderungsbogen/Röhrchen vermerken). Die Identität des Patienten und die richtige Beschriftung sind bei der Abnahme zweifelsfrei sicherzustellen.

Für die Identitätssicherung der Blutprobe ist in jedem Fall der anfordernde Arzt verantwortlich, auch wenn er die Blutentnahme unter unmittelbarer Aufsicht an eine nicht-ärztliche Person delegiert.

2.3.3 Blutgruppenbestimmung, Antikörpersuchtest und Verträglichkeitsprobe

Bei allen invasiven und operativen Eingriffen, bei denen intra- und perioperativ eine Transfusion in Betracht kommt, müssen vorliegen:

- ein Befund der Blutgruppenbestimmung (AB0, Rhesusmerkmale)
- ein aktuelles Ergebnis des Antikörpersuchtests (nicht älter als 3 Tage; Tag der Blutentnahme plus 3 Tage)

Bei einem operativen/invasiven Eingriff mit einem zu erwartenden Transfusionsbedarf, (**Transfusionswahrscheinlichkeit > 10%**, siehe Indikationsliste der Abteilung) muss **zusätzlich** vorliegen

- ein aktuelles Ergebnis der Verträglichkeitsprobe mit den bereitzustellenden Erythrozytenkonzentraten (nicht älter als 3 Tage; Tag der Blutentnahme plus 3 Tage)
- Bei geplanter Therapie mit Anti-CD38 (Daratumumab, Darzalex®) muss **vor** Therapiebeginn ein Antikörpersuchtest und die Blutgruppenbestimmung erfolgen.

Bei positivem Antikörpersuchtest muss die Spezifität des Antikörpers abgeklärt werden. Nicht zeitkritische Transfusionen sind bis zur Abklärung der Antikörperspezifität und Bereitstellung kompatibler Konserven zurückzustellen.

2.4 Bereitstellung von Blutprodukten

Die Indikation zur Bereitstellung und Transfusion von Blutprodukten kann nur durch den Arzt gestellt werden. Sie ist grundsätzlich streng zu stellen. Allgemein gilt, dass Blutprodukte gemäß abteilungsinterner Indikationspläne (siehe Anlage 1 und 2) rechtzeitig angefordert werden sollen. Werden laut Indikationsplan üblicherweise keine Erythrozytenkonzentrate benötigt und ist auf dem Anforderungsschein kein Grund für einen Mehrbedarf dokumentiert, wird der Anfordernde schriftlich (siehe Formblatt: Fehlerhafte Anforderung von Blutprodukten, Anlage 8) darüber informiert, dass lt. Indikationsplan keine Bereitstellung erfolgt.

Soll abweichend von der Leitlinie transfundiert oder auf Transfusionen verzichtet werden, muss dieses schriftlich in der Patientenakte dokumentiert werden.

Grundsätzlich dürfen Blutprodukte nur unmittelbar vor Transfusion abgerufen werden, d.h. die Transfusionsindikation ist vor dem Abrufen von Blutprodukte zu überprüfen. Die Blutprodukte dürfen maximal innerhalb von 6h nach dem Eröffnen transfundiert werden.

Die Bereitstellung eines Erythrozytenkonzentrates endet spätestens mit der Laufzeit der Kreuzprobe, das heißt Tag der Blutentnahme plus drei Tage.

Telefonische Nachfragen zum Bereitstellungsstatus sind **nur im Notfall** zulässig, da sie die Bearbeitungszeit aller Aufträge verlängern.

2.4.1 Dringlichkeitsstufen

Im Regelfall werden Erythrozytenkonzentrate nach Abschluss der Blutgruppenbestimmung, des Antikörpersuchtestes und der Kreuzprobe ausgegeben. Thrombozytenkonzentrate und gefrorenes Frischplasma werden im Regelfall nach Abschluss der Blutgruppenbestimmung und des Antikörpersuchtestes blutgruppenverträglich ausgegeben. In Notfällen kann von diesem Vorgehen abgewichen werden.

Organisatorische Schwierigkeiten und/oder Versäumnisse rechtfertigen keine Notfallanforderungen, da diese mit einem erhöhten Transfusionsrisiko einhergehen. **Die Verantwortung für das erhöhte Risiko bei Notfalltransfusionen, insbesondere der Verwechslung bei telefonischer Anforderung, liegt beim transfundierenden Arzt.** Notfallanforderungen sind auf vitale Indikationen (Lebensgefahr) zu beschränken.

2.4.2 Praktisches Vorgehen

Notfall, vitale Indikation

Bei Lebensgefahr können dem Kreuzprobenlabor die Anforderungen ausnahmsweise telefonisch vorab mitgeteilt werden. Die Übergabe erfolgt anschließend ausschließlich gegen Vorlage eines Anforderungsscheins mit gültiger Unterschrift. Dieser Anforderungsschein kann auch per FAX oder per Rohrpost gesendet werden.

Hat der Patient irreguläre Antikörper, kann es zu lebensbedrohlichen Transfusionsreaktionen kommen. Die Wahrscheinlichkeit ist abhängig von der Transfusions- und Schwangerschaftsanamnese. Rhesus-negative Patienten können gegen das Rhesusmerkmal D immunisiert werden. Bei negativem Antikörpersuchtest ist in der Regel nur ein gering erhöhtes Transfusionsrisiko zu erwarten.

In Notfällen bestehen folgende Möglichkeiten, Blutprodukte bereitzustellen:

Notfalldepots

Bei absoluter Lebensgefahr soll die Notfallbox verwendet werden mit sofortiger Info ans Kreuzprobenlabor (bekannter Patient? bekannte erythrozytäre Antikörper?).

Diese Erythrozytenkonzentrate sind zur sofortigen Transfusion ohne vorherige Blutgruppenbestimmung oder Verträglichkeitsdiagnostik bestimmt und sind ausschließlich auf vitale Indikationen zu beschränken.

Vor Einleitung einer Notfalltransfusion muss eine Blutprobe, ca. 10 ml EDTA-Blut (bei Kindern entsprechend weniger) entnommen und sofort ins serologische Labor geschickt werden, damit eine nachträgliche Blutgruppenbestimmung und eine Verträglichkeitsprobe durchgeführt werden kann.

Lage: Im Schockraum und in der Transfusionsmedizin (zus. Notfalldepots in Giessen, siehe Anlage 11).

Inhalt: 6 Erythrozytenkonzentrat der Blutgruppe 0 Rhesus positiv.

In der Transfusionsmedizin Gießen befindet sich zusätzlich ein Notfalldepot mit 6 Erythrozytenkonzentrat der Blutgruppe 0 Rhesus negativ für die Versorgung von Patientinnen < 45 Lebensjahre.

Die dort angebrachten Anleitungen sind zu befolgen.

Wichtig: die **eröffnete Notfallbox** sofort zum Nachfüllen ins Kreuzprobenlabor **zurückschicken!**

Bei Kindern und Frauen < 45 Lebensjahre sollte eine frühzeitige Info an die Transfusionsmedizin erfolgen für evtl. Notfallversorgung mit Rh D negativen Erythrozytenkonzentrat.

Notfall ungekreuzt (Mindestbearbeitungsdauer 10 Minuten)

Es findet eine sofortige Ausgabe AB0-kompatibler Blutprodukte **vor Abschluss der Diagnostik** und ohne Vorliegen des Ergebnisses der Verträglichkeitsprobe statt. Liegt kein negativer Antikörpersuchtest vor, kann es zu Transfusionsreaktionen kommen, falls der Patient irreguläre Antikörper aufweist. Die Wahrscheinlichkeit ist abhängig von der Transfusions- und Schwangerschaftsanamnese.

Standort Giessen:

Dringliche Kreuzung (Mindestbearbeitungsdauer 1 Stunde)

Es wird die komplette serologische Untersuchung des Empfängers inkl. Verträglichkeitsprobe durchgeführt, falls keine serologischen Auffälligkeiten beim Patienten vorliegen.

Normale Kreuzung (Mindestbearbeitungsdauer 3 Stunden)

Es wird die komplette serologische Untersuchung des Empfängers inkl. Verträglichkeitsprobe durchgeführt, falls keine serologischen Auffälligkeiten beim Patienten vorliegen.

Routineanforderung

Erythrozytenkonzentrate, bei denen ein Transfusionsdatum angegeben wird, werden zum entsprechenden Zeitpunkt bereitgestellt. Bereitstellungsstatus ist über das Klinikums-Informationssystem (KAOS/Meona) abrufbar.

Standort Marburg:

Notfallkreuzung (Mindestbearbeitungsdauer: 2 Stunden)

Es wird die komplette serologische Untersuchung des Empfängers inkl. Verträglichkeitsprobe durchgeführt, falls keine serologischen Auffälligkeiten beim Patienten vorliegen.

Dringliche Kreuzung (Mindestbearbeitungsdauer 5 Stunden)

Es wird die komplette serologische Untersuchung des Empfängers inkl. Verträglichkeitsprobe durchgeführt.

Routineanforderung

Erythrozytenkonzentrate, bei denen ein Transfusionsdatum angegeben wird, werden zum entsprechenden Zeitpunkt bereitgestellt. Der Einsender wird über einen Bereitstellungsbefund über die Anzahl der bereitgestellten Erythrozytenkonzentrate informiert, dieser Befund sollte in der Patientenakte aufbewahrt werden.

2.4.3 Bereitstellung von Plasmaderivaten (Gerinnungspräparaten)

Anforderungen von Gerinnungspräparaten sind mit dem Gerinnungsdienst abzustimmen. Eine aktuelle Gerinnungsdiagnostik ist vor Substitution zu veranlassen. Insbesondere vor geplanten operativen Eingriffen bei Patienten mit bekannten Gerinnungsstörungen ist eine frühzeitige Vorstellung beim Gerinnungsdienst erforderlich, um die Versorgung sicherstellen zu können.

Für das Ausfüllen des Anforderungsformulars gelten im Übrigen die gleichen Regelungen wie für die Anforderung anderer Blutprodukte (siehe Punkt 2).

Gerinnungspräparate werden indikations- und patientenbezogen ausgegeben. Angeforderte Präparate können vom Kreuzlabor unverzüglich bereitgestellt werden. Eine Bevorratung von Gerinnungspräparaten auf Stationen ist nicht zulässig. Die Verabreichung patientenbezogen ausgegebener Gerinnungspräparate an andere Patienten ist nicht zulässig.

Ausgegebene Gerinnungspräparate, die nicht verabreicht wurden, werden zusammen mit dem zugehörigen Begleitschein an das Zentrum für Transfusionsmedizin und Hämotherapie zurückgegeben. Die Rückgabe von Präparaten, die an Stationen ausgegeben wurden, muss innerhalb von 7 Tagen erfolgen. Die Rückgabe der an den OP ausgegebenen Präparate muss am nächsten Werktag erfolgen. Zur ordnungsgemäßen Rückgabe gehört auch obligat der zugehörige Begleitschein.

Die verfügbaren Gerinnungsfaktorenkonzentrate können dem Anforderungsschein entnommen werden (siehe Anlage 4 und 6).

Notfallbox- Gerinnung (Standort Gießen):

Lage: siehe Formblatt Anlage 12. Anwendung ist nur bei Notfallindikationen zulässig. Nach dem Öffnen der Notfall- Gerinnungsbox ist unmittelbar das Kreuzprobenlabor (Tel: 41508) zu benachrichtigen. Das genaue Vorgehen ist auf dem Formblatt in der Notfallbox beschrieben. Wichtig: die angebrochene Notfallbox muss sofort zurückgeschickt werden!

Nicht verwendete Gerinnungsprodukte werden zusammen mit den Begleitscheinen, ausgefülltem Formblatt und der Box an den Kreuzplatz geschickt.

2.5 Voraussetzungen bei der Anforderung von Blutprodukten

Erythrozytenkonzentrate

Bei der Anforderung von Erythrozytenkonzentraten muss folgendes vorliegen:

- Bestimmung der Blutgruppe
- Ein aktueller Antikörpersuchtest
- Eine gültige serologische Verträglichkeitsprobe

Folgende Richtwerte zur Indikationsstellung bei Erwachsenen dienen der Orientierung:

Hb < 6 g/dL	(Individuell können niedrigere Hb-Konzentrationen toleriert werden)	Transfusion
Hb 6-8 g/dL	Adaptationsmechanismen adäquat, keine Risikofaktoren	Keine Transfusion
	Adaptionsmechanismen eingeschränkt und/oder Risikofaktoren (z. B. KHK, Herzinsuffizienz, COLD, zerebrovaskuläre Insuffizienz)	Transfusion
	Klinischer Verdacht auf anämische Hypoxie (z. B. Tachykardie, Hypotension, ischämische EKG-Veränderung, Laktatazidose)	Transfusion
Hb 8-10 g/dL	Klinischer Verdacht auf anämische Hypoxie	Transfusion
Hb > 10 g/dL		Keine Transfusion

Therapeutisches Plasma

Bei der Anforderung von Plasma muss folgendes vorliegen:

- Bestimmung der Blutgruppe
- Aktuelle Gerinnungsdiagnostik

Thrombozytenkonzentrate

Bei der Anforderung von Thrombozytenkonzentraten muss folgendes vorliegen:

- Bestimmung der Blutgruppe
- Aktueller Thrombozytenwert
- Medikamentenanamnese, ggf. Plättchenfunktionsuntersuchungen, Vorerkrankungen (z.B. Leberzirrhose)

Bei der Versorgung mit Thrombozytenkonzentraten kann es zu Engpässen kommen. Deshalb muss die Indikation für die Transfusion von Thrombozytenkonzentraten streng gestellt werden. Die Anforderung der Präparate muss rechtzeitig erfolgen.

Folgende differenzierte Richtwerte zur Indikationsstellung dienen der Orientierung (bei einer uneingeschränkten Thrombozytenfunktion):

Indikationsstellung	klinischer Befund	Grenzwerte	Bemerkungen
therapeutisch	schwerwiegende Blutung	< 50/nl	zwingende Indikation
prophylaktisch	hämostaseologisch stabil kein Fieber/Infektion, vor transjugulärer Leberpunktion	< 10/nl	
prophylaktisch	Störung der plasmat. Gerinnung, Fieber, Infektion, Leberversagen, Petechien, GvHD, vor zahnärztlichen Eingriffen,	< 20/nl	zugleich unterer Richtwert für Neugeborene

	vor ZVK-Einlage, vor Endoskopie		
prophylaktisch	chir. Eingriff Spinalpunktion Organbiopsie*	< 50/nl	zugleich unterer Richtwert für unreife Frühgeborene
prophylaktisch	Eingriff am Auge neurochirurgische OP Massivtransfusion, vor Epiduralanästhesie	< 80-100/nl	

*) Ausnahme: Knochenmarkbiopsien sind keine Indikationen zur prophylaktischen Transfusion!

Der Therapieerfolg der Thrombozytentransfusion wird als corrected count increment (CCI) angegeben (Messung des Inkrements 1 Stunde nach Transfusion)

$$\frac{\text{gemessenes Inkrement} [\times 10^9 / l] \times \text{Körperoberfläche} [m^2]}{\text{Anzahl der transfundierten Thrombozyten} [\times 10^{11} / l]}$$

Der CCI-Wert soll über 7,5 liegen. Bleibt der erwartete Anstieg wiederholt aus, kommen differentialdiagnostisch neben Blutung und Infektion/Sepsis auch Antikörper des Empfängers gegen Leukozyten- u./o. Thrombozytenantigene des Spenders als Ursache in Frage (immunologischer Refraktärzustand).

Bei Verdacht auf immunologischen Refraktärzustand ist frühzeitig der diensthabende Arzt der Transfusionsmedizin zu informieren, der die notwendigen diagnostischen Schritte einleitet, wie z. B: Probeneinsendung ins Thrombozytenlabor Giessen mit der Fragestellung „Refraktärzustand gegenüber Thrombozytentransfusionen“.

Bei allen Patienten, die langfristig Thrombozytenkonzentrate benötigen, sollte frühzeitig eine HLA-Typisierung (HLA-A, B) sowie eine 4-wöchige Kontrolle auf thrombozytenreaktive Antikörper (3 ml Nativ-Blut) erfolgen. Sind solche Antikörper vorhanden, werden möglichst kompatible Thrombozytenkonzentrate bereitgestellt, nach vorheriger Rücksprache mit dem Dienstarzt der Transfusionsmedizin.

Granulozytenkonzentrate

Bei Kindern in deren Therapieverlauf eine Granulozytengabe in Betracht kommt (KMT) sollte ca. 10 Tage vor Transplantation eine Serumprobe in das Granulozytenlabor zum Antikörperscreening eingeschickt werden. Die tatsächliche Granulozytenanforderung ist schriftlich und mündlich mit dem diensthabenden Arzt der Transfusionsmedizin möglichst frühzeitig zu besprechen. Zur Herstellung von einem Granulozytenpräparat benötigen wir mindestens 24 Stunden.

Bei der Anforderung von Granulozytenkonzentraten muss folgendes vorliegen:
Granulozytenlabor:

- Einsendung einer EDTA- oder Serumprobe aller Kinder vor geplanter Knochenmark oder Stammzelltransplantation ca. 10 Tage vor Transplantationstermin zur Durchführung vom Antikörperscreening (GIFT, GAT und LIFT).
 - Antikörpernegative Kinder können dann zeitnah ohne aktuelles Granulozytencrossmatch mit Granulozyten versorgt werden.

Erythrozytenlabor:

- Bestimmung der Blutgruppe
- Ein aktueller Antikörpersuchtest
- Eine gültige serologische Verträglichkeitsprobe

3 Durchführung der Transfusion

3.1 Vorbereitung

Fehltransfusionen können lebensbedrohliche Konsequenzen für den Patienten haben. Unmittelbar vor der Durchführung einer Transfusion sollen folgende Punkte vom transfundierenden Arzt überprüft werden:

- Name, Vorname und Geburtsdatum des zu transfundierenden Patienten, aktiv erfragen. Bei nicht ansprechbaren Patienten, kontrollieren plus zusätzlich Pat.ID vergleichen.
- die Indikationsstellung einschl. der Beachtung von Sonderindikationen (siehe unten),
- das Vorliegen der Aufklärung und Einverständniserklärung des Patienten,
- Name, Vorname und Geburtsdatum des Patienten auf dem Konservenbegleitschein,
- die Übereinstimmung der Nummern auf den Konserven und Konservenbegleitscheinen,
- bei Erythrozytenkonzentraten die Gültigkeit und Unbedenklichkeit der Verträglichkeitsprobe (max. 3 Tage nach Blutentnahme),
- das Verfallsdatum der Präparate,
- die Unversehrtheit der Präparate (Beschädigung, Gerinnselbildung, Hämolysezeichen, Verfärbung, sonstige Abweichungen vom gewohnten Bild),
- die Bereitstellung von Eigenblutpräparaten.
- die Kompatibilität der AB0- und Rhesus-Blutgruppen von Patient und Konserve:

Kompatibilitätsvorgaben:

Erythrozytenkonzentrate müssen majorkompatibel transfundiert werden,

Patient	Erythrozytenkonzentrat
A	A, 0
B	B, 0
AB	AB, A, B, 0
0	0

möglichst Rh-D-identisch und bei Frauen < 45 Lebensjahre möglichst Rhesusuntergruppen- und K-kompatibel.

Therapeutisches Plasma muss minorkompatibel transfundiert werden.

Patient	Plasma
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB
0	0, A, B, AB

Das Rhesus-D-Merkmal bleibt unberücksichtigt.

Thrombozytenkonzentrate, sollten AB0-identisch oder AB0-major-inkompatibel transfundiert werden. Vor minorinkompatibler Transfusion (z.B. Patient A, Spender 0) wird der Isoagglutinintiter aus dem vorgesehenen Thrombozytenkonzentrat bestimmt, um eine Hämolyse durch AB0-Antikörper des Spenders zu vermeiden.

Das Rhesus-D-Merkmal ist ausschließlich bei Mädchen und Frauen < 45 Lebensjahre zu berücksichtigen. Rh-D-neg. Patientinnen sollten nur Rh-D-neg Thrombozytenkonzentrate

erhalten, ansonsten ist eine Rh-Prophylaxe (ausreichend für 40 Thrombozytenkonzentrate bzw. einen Monat) durchzuführen.

Bei Kindern < 25kg sollte eine Transfusion von Plasma(minor)-inkompatiblen Thrombozyten (z.B. Patient A, Spender 0) grundsätzlich vermieden werden.

Falls die bereits überprüften Blutprodukte vom Patienten entfernt werden, sollten unmittelbar vor der Durchführung einer Transfusion zu einem späteren Zeitpunkt die in 3.1 aufgeführten Punkte vom transfundierenden erneut Arzt überprüft werden.

Bei Empfängern, die namentlich nicht identifiziert werden können, wird die Identität durch eindeutige Merkmale sichergestellt.

Granulozytenkonzentrate werden majorkompatibel und ggfs. CMV-negativ transfundiert. Die Transfusion erfolgt ausschließlich nach Rücksprache mit dem diensthabenden Transfusionsmediziner.

3.2 AB0-Identitätstest (Bedside-Test)

Unmittelbar vor der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten und Granulozytenkonzentraten wird vom transfundierenden Arzt oder unter seiner direkten Aufsicht der AB0-Identitätstest (Bedside-Test) am Patientenbett des Empfängers mit frisch entnommenem Blut vorgenommen. Er ist gerade auch im Notfall unverzichtbar.

- Werden mehrere Einheiten in unmittelbarer zeitlicher Folge transfundiert, muss der Test nicht wiederholt werden, sofern alle Einheiten durch dieselbe Person transfundiert werden und für denselben Patienten bereitgestellt worden sind.
- Keinesfalls wird für den AB0-Identitätstest auf eine im Stationszimmer gelagerte Blutprobe zurückgegriffen.
- Die Durchführung erfolgt auf vorpräparierten Bedside-Karten nach Angaben des Herstellers, die nach der Dokumentation des Ergebnisses in der Patientenakte, entsorgt werden sollen. (Datum, Ergebnis des AB0-Identitätstests, Unterschrift des durchführenden Arztes).

Vor der Transfusion autologer Blutprodukte muss der AB0-Identitätstest (Bedside-Test) sowohl mit dem Patientenblut als auch mit dem zu transfundierenden Blut durchgeführt werden; die Dokumentation erfolgt wie oben beschrieben.

Das Ergebnis muss identisch zur Blutgruppe des Patienten und majorkompatibel zum Erythrozytenkonzentrat sein.

Bei Unklarheiten muss sofort Rücksprache mit dem Labor genommen werden.

Die Unterlassung des AB0-Identitätstests stellt einen ärztlichen Behandlungsfehler dar.

Bei Kindern (< 25 Kg) ist der Bedside-Test auch vor der Transfusion plasmahaltiger Produkte (therapeutisches Plasma, Thrombozytenkonzentrate) durchzuführen, da eine Verwechslung aufgrund des geringen Gesamtblutvolumens der Kinder zu schwerwiegenden Hämolysen führen kann. Der Bedside-Test kann vor Transfusion plasmahaltiger Produkte ((therapeutisches Plasma, Thrombozytenkonzentrate) der Blutgruppe AB entfallen.

3.3 Venöser Zugang und Transfusionsgerät

Venöser Zugang

Die Transfusion sollte möglichst über einen eigenen periphervenösen Zugang, ansonsten über separaten Schenkel eines zentralvenösen Katheters erfolgen.

Die gleichzeitige Verabreichung von Medikamenten bzw. Infusionslösungen über denselben Zugang ist mit Ausnahme von physiologischer Kochsalzlösung nicht zulässig (Gefahr der Hämolyse!).

Vor und nach Transfusionen werden Katheter mit physiologischer Kochsalzlösung gespült.

Transfusionsgerät

In der Regel wird ein Transfusionsgerät (DIN 58360) mit einer Porengröße von 170-230 µm für alle Blutprodukte verwendet.

Über ein Transfusionsbesteck, das maximal 6 Stunden gebraucht werden darf, können mehrere Blutprodukte nacheinander verabreicht werden.

Mit einem Transfusionsgerät eröffnete Blutprodukte müssen innerhalb von 6 Stunden transfundiert oder verworfen werden.

Blutbeutel werden ausschließlich mit dem dafür vorgesehenen Transfusionsbesteck eröffnet. Aus verschlossenen Blutbeuteln dürfen keine Blutproben entnommen werden.

Plasmaderivate werden nach Angaben des Herstellers appliziert.

3.4 Anwärmtechnik

Im Regelfall werden Erythrozytenkonzentrate nicht angewärmt.

Die Indikation zur Anwärmung auf 37°C besteht bei:

- Massivtransfusionen
- Transfusionen bei Neu- oder Frühgeborenen
- Transfusionen bei Patienten mit Kälteantikörpern
- unterkühlten Patienten (OP)
- Patienten, die auf Kältereiz mit einem Vasospasmus reagieren.

Zur Erwärmung werden nur zertifizierte Anwärmgeräte verwendet, die Temperatur von 37°C wird nicht überschritten. Die Geräte entsprechen dem Medizinproduktegesetz und werden regelmäßig gewartet. Störungen und Reparaturberichte werden archiviert.

Behelfsmäßige Maßnahmen zum Auftauen und Anwärmen von Blutprodukten, z.B. Wasserbäder, sind obsolet.

Wird ein erwärmtes Erythrozytenkonzentrat innerhalb von 6 Stunden nicht transfundiert, wird es als solches gekennzeichnet und in das Labor zurückgegeben.

3.5 Einleitung, Überwachung und Nachsorge der Transfusion

Die Übertragung von Blutprodukten wird durch den Arzt eingeleitet; er achtet dabei insbesondere auf akut auftretende Reaktionen. Die Uhrzeit der Einleitung wird dokumentiert. Die Gebrauchs- und Fachinformationen sind zu beachten.

Während und nach der Transfusion stellt der transfundierende Arzt eine geeignete Überwachung sicher. Eingewiesenes Assistenzpersonal überwacht die Transfusion unter Verantwortung des zuständigen Arztes engmaschig. Der zuständige Arzt ist kurzfristig erreichbar.

Nach Abschluss der Transfusion wird auf unerwünschte Reaktionen durch geschultes Assistenzpersonal unter Aufsicht des transfundierenden Arztes geachtet. Der Patient wird über Anzeichen von Nebenwirkungen vor der Transfusion informiert. Er wird darauf hingewiesen, sich bei Anzeichen von Nebenwirkungen z.B. per Klingel zu melden. Patienten, denen Blutprodukte übertragen wurden, bleiben mindestens 1 Stunde nach Transfusion unter Beobachtung.

Nach Beendigung der Transfusion wird das Behältnis mit dem Restblut inkl. Transfusionsbesteck möglichst kontaminationsfrei verschlossen und 24 Stunden bei Kühlschranktemperaturen aufbewahrt zur Abklärung ggf. später auftretender Transfusionsreaktionen.

3.6 Dokumentation

Die Transfusion sowie die Anwendung von Blutprodukten einschließlich anwendungsbezogener Wirkungen und Nebenwirkungen sind vom transfundierenden Arzt in der Patientenakte schriftlich festzuhalten. Ist die Dokumentation in der Krankenakte (papiergebunden oder elektronisch) vollständig erfolgt, müssen die Konservenbegleitscheine nicht aufbewahrt werden.

In die Patientenakte sind folgende Daten aufzunehmen (§14 TFG):

- Aufklärung und Einwilligung des Patienten
- Indikation, Diagnose, korrespondierende Labor- bzw. klinische Befunde (weicht die Indikation von der gültigen Leitlinie zur Therapie mit Blutprodukten ab, ist eine schriftliche Begründung zu dokumentieren).
- Blutgruppe des Patienten
- Ergebnis des Bedside-Tests
- Datum und Uhrzeit der Anwendung
- Dosis (Anzahl der Packungen, Einheiten bei Faktorenkonzentraten)
- Bezeichnung des Produktes, des Herstellers und Präparatenummer (Konservennummer oder Chargen-Nummer)
- Wirkungen und unerwünschte Reaktionen

Zuständigkeiten

Die produkt- und patientenbezogene **Dokumentationspflicht nach §14 TFG** gilt für die unten genannte Blutprodukte:

Der **behandelnde Arzt** hat die **patientenbezogene Chargendokumentation** für folgende Produkte **in der Krankenakte** sicherzustellen. Die Aufzeichnungen zur Chargendokumentation (Patientenidentifikation, Chargenbezeichnung, Bezeichnung des Präparates (Produktname, Hersteller, Dosis, Datum und Uhrzeit der Anwendung) sind mindestens 30 Jahre aufzubewahren.

Produkte aus der Transfusionsmedizin

- Erythrozytenkonzentrate
- Eigenblut, autologe Serumaugentropfen
- Plasmen, auch lyophilisierte Plasmen
- Thrombozytenkonzentrate
- Granulozytenkonzentrate
- Autologe und allogene Stammzellpräparate
- Andere zelluläre allogene und autologe Blutprodukte
- Gerinnungsfaktorenkonzentrate (humane und rekombinanten Ursprungs; z.B. PPSB, FVIII, FVII, FVIIa, Fibrinogen, XIII, von Willebrand-Faktor)
- Rhesogam (Anti-D-Prophylaxe)
- Gerinnungsinhibitorenkonzentrate (z.B. C1-Esteraseinhibitor, Antithrombin)

Produkte aus der Apotheke

- Fibrinkleber
- Immunglobuline
- Albumine
- Rhesogam (Anti-D-Prophylaxe)
- Passive Impfstoffe (Hyperimmunglobuline menschlichen Ursprungs, z.B. Tetagam, Varitect, Hepatitis B IgG)

In der Apotheke und am Zentrum für Transfusionsmedizin erfolgt nur eine produktbezogene Dokumentation.

3.7 Besonderheiten in der perinatalen Transfusionsmedizin

Diagnostik

Die immunhämatologische Diagnostik von Mutter und Kind erfolgt gemäß der „Richtlinie Hämotherapie“ in der aktuellen Fassung.

- Bei jedem Neugeborenen einer Rh-negativen (D neg.) Mutter ist postnatal das Rh-Merkmal D zu bestimmen.
- Eine Anti-D-Prophylaxe ist bei Rh-negativen (D neg.) Müttern mit Rh-positiven (D pos.) Kindern innerhalb von 72 h zu verabreichen (bei versehentlichem Unterlassen bis Tag 7 post partum/abortem nachzuholen). Nach Fehlgeburten, Extrauteriner Gravidität, Schwangerschaftsabbruch und jedem anderem Eingriff, der zu einer Einschwemmung von Erythrozyten des Feten in den Kreislauf der Mutter führen kann ist, ebenfalls eine Anti-D-Prophylaxe durchzuführen.
- Eine Anti-D-Prophylaxe ist bei Schwangeren mit den Merkmalen weak D Typ 1, 2 oder 3 nicht erforderlich. Ferner ist eine Anti-D-Prophylaxe nicht erforderlich, falls der Fetus RhD-negativ bestimmt wurde (z.B. durch nicht-invasive Pränataldiagnostik).
- Bei Verdacht auf einen Morbus haemolyticus neonatorum ist ein direkter Antiglobulintest (DCT) aus kindlichem Blut zu bestimmen.
- In den ersten 3 Lebensmonaten kann die immunhämatologische Diagnostik (Antikörpersuchtest und serologische Verträglichkeitsprobe) mit mütterlichem Blut erfolgen.
- Bis zum Abschluss der 4. Lebenswoche nach dem errechneten Geburtstermin des Kindes kann auf die Wiederholung der Kreuzprobe (bei Verwendung von sog. Baby-EK-Präparaten) verzichtet werden, sofern im Serum der Mutter und des Kindes keine irregulären Antikörper nachweisbar sind. Ist der direkte Antiglobulintest mit den Erythrozyten des Kindes positiv, sind ggf. transfusionsrelevante Antikörper auszuschließen. Soll auf die Kreuzprobe mit Serum des Kindes verzichtet werden, sind **zwei** Anforderungsscheine einzusenden: Ein Anforderungsschein für das Kind mit der Anforderung für Erythrozytenkonzentrate (ohne Probenröhrchen) **und** ein Anforderungsschein für die Mutter zusammen mit einem EDTA-Probenröhrchen für die Durchführung der Kreuzprobe. Beschriftung: mütterliches Blut zur Durchführung der Kreuzprobe für Name, Vorname, Geb.Dat..
- Diagnostische Blutentnahmen sind auf ein Minimum zu beschränken.
- Nabelschnurblut ist als solches gesondert zu kennzeichnen.

Hämotherapie

Bei der Auswahl kompatibler Erythrozytenkonzentrate ist der Antikörperstatus der Mutter und bei positivem direktem Coombstest des Kindes die AB0-Blutgruppe der Mutter zu berücksichtigen.

Für eine intrauterine Erythrozytensubstitution sollten bestrahlte und frische (max. 7 Tage alte) Erythrozytenkonzentrate zur Anwendung kommen.

Vor Austauschtransfusion muss Rücksprache mit dem Dienstarzt der Transfusionsmedizin erfolgen.

Erythrozytenkonzentrate sollten möglichst angewärmt transfundiert werden.

Bei wiederholten Transfusionen sollten sog. Baby-EK-Präparate bereitgestellt werden zur Minimierung der Spenderexposition (Infektionsschutz).

Bei Kindern < 25kg solle eine Transfusion von Plasma(minor)-inkompatiblen Thrombozyten (z.B. Patient A, Spender 0) vermieden werden.

Umfüllen von Blutprodukten in Sekundärgefäße

Werden Blutprodukte über einen Transfusionsfilter in Sekundärgefäße überführt (Perfusorspritzen), so ist das Sekundärgefäß eindeutig mit Name, Vorname und

Geburtsdatum des Transfusionsempfängers zu kennzeichnen. Es ist ferner eindeutig durch Datum und Uhrzeit festzulegen, bis wann das Blutprodukt verwendet werden darf (Uhrzeit der Befüllung + 6 Stunden). Nach Ablauf der 6 Stunden ist das leere Gefäß für 24 h bei 4° C zu lagern.

Muster:

Mustermann, Sgl.
***27.04.2015**
verw. bis 29.4.15, 16.00 Uhr

AB0-Identitätstest

Auf den AB0-Identitätstest (Bedside-Test) kann bei Früh- und Neugeborenen verzichtet werden, sofern ausschließlich Erythrozytenkonzentrate der Blutgruppe 0 transfundiert werden.

Der AB0-Identitätstest (Bedside-Test) ist bei Früh- und Neugeborenen vor Transfusion von therapeutischem Plasma oder Thrombozytenkonzentraten **erforderlich**, sofern nicht ausschließlich plasmahaltige Blutprodukte der Blutgruppe AB transfundiert werden.

3.8 Besonderheiten der Massiv- und Notfalltransfusion

Probenentnahmen für die Blutgruppenbestimmung und die Kreuzprobe sollte immer **vor** Transfusion erfolgen, da sonst die Untersuchungen (z.B. Bestimmung der Blutgruppe) ggfs. nicht mehr durchführbar sind oder verfälscht werden.

Auf die Identitätssicherung (Blutprobe - Patient) muss im Notfall besonders geachtet werden. Blutprobe und Anforderung unverzüglich zum serologischen Labor schicken.

Kann das Ergebnis der Blutgruppenbestimmung / der Kreuzprobe nicht abgewartet werden ist ausschließlich universalverträgliches Blut:

EK: Blutgruppe 0; Plasma: Blutgruppe AB zu transfundieren.

Der AB0-Identitätstest (Bedside-Test) ist in jedem Fall durchzuführen und zu dokumentieren. Jede Transfusion aus vitaler Indikation ist in der Patientenakte zu dokumentieren.

Kinder und Frauen < 45 Lebensjahre sollten bevorzugt Rh-negative (D neg.)

Erythrozytenkonzentrate erhalten, je nach Dringlichkeit und Versorgungslage müssen aber auch diese Patientinnen mit Rh-positiven (D pos.) Erythrozytenkonzentraten versorgt werden.

Eine notfallmäßige Gabe von Rh-positiven (D pos.) Erythrozytenkonzentraten in Rh-negative (D neg.) Empfänger nach Ausschluss irregulärer Antikörper gegen das D-Merkmal ist in der Patientenakte zu vermerken. Zum Ausschluss einer Allo-sensibilisierung gegen das Rhesus-D-Merkmal (zu erwarten bei 30% der Patienten) muss ein Antikörpersuchtest 2-4 Monate nach Transfusion veranlasst werden. Der Patient ist über die Möglichkeit der Antikörperbildung aufzuklären.

Im Patientenentlassungs- oder Verlegungsbrief muss dies dokumentiert werden. (z.B. „o.g. Patient erhielt am x Rh-positive (D pos.) Erythrozytenkonzentrate, weshalb nach 2 – 4 Monaten eine immunhämatische Untersuchung auf evtl. gebildete Antikörper zu veranlassen ist.“).

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Erythrozytenkonzentrate der Blutgruppe 0 Rh-negativ (D neg.) kein universell verträgliches Arzneimittel darstellen. Präformierte Antikörper der Patienten können gegen Blutgruppenantigene an 0 Rh-negativen (D neg.) Erythrozyten gerichtet sein (z.B. Anti-c, Anti-K, etc.) und lebensbedrohliche hämolytische Transfusionsreaktionen hervorrufen.

Bei Massivtransfusionen, d.h. Ersatz von mindestens 1 Blutvolumen des Patienten innerhalb von 24 Stunden, besteht die Gefahr der Unterkühlung des Patienten, daher Blutprodukte (Erythrozytenkonzentrate, Plasma) anwärmen; Citratintoxikationen (nach Plasma-Gabe) beachten (siehe unten).

4 Ausgabe, Transport, Lagerung und Rückgabe von Blutprodukten

Die Lagerung von Blutprodukten erfolgt ausschließlich im Zentrum für Transfusionsmedizin und Hämotherapie am Standort Marburg und Gießen im jeweiligen serologischen Labor. Blutprodukte dürfen nur dann abgerufen werden, wenn eine Transfusion unmittelbar vorgesehen ist. Die Abgabe erfolgt nur, sofern ein schriftlicher Auftrag mit vollständigen Patientenangaben vorliegt. Nur in begründeten Notfällen kann hiervon abgewichen werden.

4.1 Transport

Der Transport erfolgt am Standort Gießen ausschließlich durch Blutboten mit eigenen Transportgefäßen. Am Standort Marburg erfolgt der Transport über den Hol- und Bringediensnt oder vom zuständigen Pflegepersonal der anfordernden Station; aufgrund der kurzen Wege sind keine speziellen Transportbehälter notwendig. Plasmen, Erythrozytenkonzentrate und Thrombozytenkonzentrate sind grundsätzlich getrennt verpackt zu transportieren.

4.2 Lagerung

Eine Zwischenlagerung von Plasmen, Erythrozytenkonzentraten und Thrombozytenkonzentraten auf der Station, in Behandlungsräumen oder Operationssälen außerhalb der ausgewiesenen und überwachten Kühlschränke ist grundsätzlich nicht zulässig. Für Erythrozytenkonzentrate ist eine Unterbrechung der Kühlkette mit Temperaturen über +6°C bei der Lagerung und über +10 °C beim Transport unbedingt zu vermeiden. Ausgegebene Blutprodukte sind unmittelbar am Patienten anzuwenden. Die korrekte Lagertemperatur für Erythrozytenkonzentrate beträgt +4°C (+/-2°C) Erythrozytenkonzentrate dürfen nicht im Gefrierfach gelagert werden! Die korrekte Lagertemperatur für Thrombozytenkonzentrate und für Granulozytenkonzentrate beträgt +22°C (+/-2°C). Diese Präparate dürfen nicht gekühlt werden! Eine Lagerung durch den Anwender (OP/Station) ist untersagt. Plasmen dürfen nicht im Kühlschrank zwischengelagert werden (Ausfall hochmolekularer Proteine!).

Ausgenommen von diesem Vorgehen sind nur diejenigen Stationen und Bereiche, die über einen ausgewiesenen und überwachten Kühlschrank für Erythrozytenkonzentrate verfügen.

Standort Marburg:

Blutdepot Diakonie-Krankenhaus Wehrda.
Blutdepot DRK-Krankenhaus Biedenkopf.
Blutdepot im Schockraum (Lagerung der Notfallbox).
Blutdepot im Operationstrakt (zentraler Kühlschrank).
Blutdepot Lagerkühlschrank DSA-Raum

Standort Gießen:

Siehe Anlage 10: Lagerkühlschränke für Erythrozytenkonzentrate
Siehe Anlage 11: Notfalldepots: Erythrozytenkonzentrate
Siehe Anlage 12: Notfalldepots: Gerinnungspräparate

Diese Stationen und Bereiche sind in einer gesonderten Dienstanweisung (Anlage 13) namentlich benannt; diese Dienstanweisung regelt auch die Einzelheiten der Lagerung und der Überwachung der Lagerungsbedingungen durch das Zentrum für Transfusionsmedizin und Hämotherapie. Die Verantwortung für die sachgerechte Lagerung obliegt dem Transfusionsbeauftragten der jeweiligen klinischen Abteilung.

Der Verbleib nicht verwendeter Blutprodukte ist zu dokumentieren. Ihre Entsorgung erfolgt über die ausgebende Stelle.

4.3 Rückgabe

Nicht transfundierte Blutprodukte werden nach Abschluss einer Operation oder Behandlung in das Zentrum für Transfusionsmedizin zurückgeschickt. Die Verantwortung trägt der transfundierende Arzt. Die Verantwortung für die Rückführung kann davon abweichend vom Transfusionsbeauftragten der zuständigen Klinik durch eine Dienstanweisung einer anderen Person übertragen werden.

Nach Rückgabe eines labilen Blutprodukts von einer nicht rückgabeberechtigten Station darf das Blutprodukt nicht erneut ausgegeben werden. Diese Blutprodukte müssen verworfen werden. Daher ist **VOR** Abruf von labilen Blutprodukten die Indikation, Aufklärung etc. zu klären und ausschließlich zur unmittelbaren Transfusion abzurufen.

Nicht angewendete Erythrozytenkonzentrate, Thrombozytenkonzentrate, therapeutische Plasmen, Gerinnungspräparate sowie Spezialpräparate dürfen nicht für andere Patienten verwendet werden. Die lückenlose Rückgabe der genannten Blutprodukte ist unbedingt erforderlich, damit den gesetzlichen Vorgaben im Rahmen eines Rückverfolgungsverfahrens nachgekommen werden kann.

Standort Giessen:

Rückgabe aus den Blutdepots der Stationen (KVC, OP-Int, OIMC)

Zum Beginn des Frühdienstes entscheidet der Stationsarzt, welche Erythrozytenkonzentrate weiterhin benötigt werden und markiert diese mit Reitern bis spätestens 11:00 Uhr. Ist kein Reiter vorhanden, werden alle Erythrozytenkonzentrate ausgeräumt. Der Blutbote räumt alle anderen Fächer sowie die Rückkonserven aus und entfernt alle Reiter.

OP-Bereiche (BOP, ZOP, KHZ):

Die Anästhesie-Pflege räumt zu Beginn des Frühdienstes die nicht benötigten Erythrozytenkonzentrate in das Fach Rückkonserven. Erythrozytenkonzentrate für laufende Operationen /Notfall-OPs bleiben im Kühlschrank.

Arzt Anästhesie bzw. Ana-Pflege: Postoperativ ist zu überprüfen, ob vorhandene Erythrozytenkonzentrate mit auf Intensivstation gegeben werden müssen oder zu den Rückkonserven gegeben werden können.

Der erste Blutbote räumt das Fach Rückkonserven mit der ersten Auslieferung von Erythrozytenkonzentrate komplett aus. Sind bei der Auslieferung von Erythrozytenkonzentrate noch Konserven für einen anderen Patienten im Fach soll eine Rücksprache erfolgen. Tel. Ana-Pflege 56575, 56570 oder Transfusionsmedizin 41508 oder am Tisch anrufen.

Rücknahme und Wiederinverkehrbringen von Erythrozytenkonzentraten

Nach Ausgabe können Erythrozytenkonzentrate nur unter folgenden Voraussetzungen wieder in Verkehr gebracht werden:

- Ununterbrochene Lagerung in einem dafür zugelassenen Kühlschrank (siehe Lagerung)
- Einhaltung der Transport-, Lager-, Temperatur- und Hygiene – Vorgaben laut gültiger SOP (Anlage 13)
- Die Verantwortung für die Organisation der Rückführung liegt beim Transfusionsbeauftragten der klinischen Abteilung.

Nicht mehr benötigte Erythrozytenkonzentrate sollen umgehend zurückgegeben werden. Dies ist spätestens 3 Tage nach Durchführung der Verträglichkeitsprobe der Fall, bzw. 48 h nach Ausgabe an die Krankenhäuser Biedenkopf und Marburg-Wehrda. Nicht mehr benötigte Erythrozytenkonzentrate sind dabei in ein Rückläuferabteil zu stellen.

Nicht wieder verwendbare Blutprodukte werden ausschließlich durch die Transfusionsmedizin entsorgt.

5 Blutprodukte und Indikationen

Folgende Blutpräparate sind im Klinikum verfügbar:

Blutpräparate	Indikation	Beschreibung
Erythrozytenkonzentrat (EK)	Akute / chron. Anämien	Ca. 300 ml , Hkt ca. 60%
Babykonserven (EKFN)	wie oben	Ca. 50 ml, Hkt ca. 60%
Gefrorenes Frischplasma (GFP)	Gerinnungsstörung	Ca. 180-300 ml
Thrombozytenkonzentrat * (TKZ - Apherese; TKP - Pool)	siehe 2.4	Ca. 200-480 ml Thrombozytengehalt $2-5 \times 10^{11}$
Erythrozytenkonzentrat zur Austauschtransfusion	Austauschtransfusion bei Neugeborenen	Mischkonserve aus EK und GFP, Hkt nach Anforderung
Konserve für die intrauterine Transfusion	Morbus haemolyticus fetalis	Volumen etwa 50 ml Hkt > 0,8 L/L
Granulozytenkonzentrat	Therapieresistente Infektionen bei Granulozytopenie /-pathie	Ca. 150 – 450 ml, Granulozytengehalt $> 1 \times 10^{10}$

Die Gebrauch- und Fachinformationen sind zu beachten (www.ukgm.de – Fachabteilung: Transfusionsmedizin: QM).

5.1 Reduziertes CMV- Übertragungsrisiko

Alle zellulären Blutprodukte (mit Ausnahme der Granulozytenkonzentrate) sind leukozytendepletiert und gelten als CMV-negativ.

Die gezielte Auswahl CMV-seronegativer Blutspender für die Gewinnung von leukozytendepletierten Blutprodukten zur Vermeidung einer CMV-Infektion wird laut Leitlinien nicht empfohlen und erfolgt nicht.

Granulozytenkonzentrate für CMV-seronegative Empfänger sollen ausschließlich von CMV-seronegativen Blutspendern gewonnen werden.

5.2 Bestrahlung

Leukozytenhaltige Blutprodukte werden zur Vermeidung einer Graft-versus-Host-Reaktion mit 30 Gy bestrahlt.

Indikation für die Bestrahlung von Blutprodukten:

- alle zellulären Blutprodukte aus gerichteten Blutspenden von Blutsverwandten
- alle HLA-ausgewählten zellulären Blutprodukte
- alle Granulozytenpräparate
- alle zellulären Blutprodukte für die intrauterine Transfusion bzw. für Neugeborene nach intrauteriner Transfusion
- alle zellulären Blutprodukte für die postnatale Austauschtransfusion
- alle zellulären Blutprodukte für die Transfusion von Patienten, insbesondere von Neugeborenen, mit Verdacht auf angeborene Immundefizienz (insbesondere SCID)
- alle zellulären Blutprodukte für die Transfusion bei autologer Stammzell-/Knochenmarktransplantation (vor, während und mindestens drei Monate nach Transplantation)
- alle zellulären Blutprodukte für die Transfusion bei allogener Stammzell-/Knochenmarktransplantation (vor, während und mindestens sechs Monate nach Transplantation) sowie bei GvHD nach allogener Stammzell-/Knochenmarktransplantation
- alle zellulären Blutprodukte für pädiatrische Patienten mit akuter Leukämie

- alle zellulären Blutprodukte für Patienten mit M. Hodgkin und Non-Hodgkin-Lymphomen (alle Stadien)
- alle zellulären Blutprodukte für Patienten unter Therapie mit Purin-Analoga (z.B. Fludarabin, Cladrabin, Deoxycoformycin)

5.3 Gewaschene Blutprodukte (EK, TK):

Die Indikationsstellung zum Waschen von Blutprodukten erfolgt nur nach vorheriger Rücksprache mit dem diensthabenden Transfusionsmediziner. Zum Beispiel bei selektivem IgA-Mangel oder Z. n. anaphylaktischen Transfusionszwischenfällen und Ausschluss anderer Ursachen als Therapieversuch.

5.4 Gerichtete Blutspenden

Gerichtete Blutspenden werden grundsätzlich nicht empfohlen und sind nur in absoluten Ausnahmefällen indiziert (z.B. seltene Blutgruppenkonstellation bei Allosensibilisierung) und werden nur nach vorheriger Rücksprache mit dem Transfusionsmediziner vorgenommen.

6 Unerwünschte Reaktionen, Zwischenfälle

Es steht eine 24-stündige transfusionsmedizinische Rufbereitschaft an beiden Standorten zur Verfügung. Das Auftreten einer unerwünschten Transfusionsreaktion (TFR), die zum Abbruch der Transfusion geführt hat, ist möglichst unmittelbar dem diensthabenden Arzt der Transfusionsmedizin zu melden. Transfusionsreaktionen sind anhand der klinischen Symptomatik nicht ohne weiteres voneinander abzugrenzen, daher muss die Transfusion unterbrochen werden und eine möglichst schnelle Abklärung erfolgen:

1. Unterbrechung der Transfusion und venösen Zugang mit 0,9 % NaCl offen halten.
2. Überprüfung, ob das richtige Blutprodukt dem richtigen Patienten gegeben wurde. Ggf. Wiederholung des ABO-Identitätstests (Bedside-Tests).
3. 10 ml frisch entnommenes EDTA-Blut und 10 ml Serum des Patienten sowie die sauber steril verschlossene Restkonserve unter Belassung des Transfusionsbestecks ins jeweilige Kreuzlabor senden.
4. Anlage 9 dieser Dienstanweisung: Meldebogen zum Bericht von unerwünschten Arzneimittelwirkungen. Muss bei allen unerwünschten Wirkungen ausgefüllt werden.
5. Die Fortführung von Transfusionen auch mit anderen Blutkonserven ohne vorherige Abklärung darf ausschließlich in lebensbedrohlichen Situationen erfolgen.
6. Auch bei Notfalltransfusionen muss mindestens die ABO-Verträglichkeit und bei V.a. Hämolyse das Fehlen intravasaler Hämolyse (freies Hämoglobin im Plasma oder Urin) überprüft werden. Bei V.a. Hämolyse: ans Zentrallabor: EDTA- und Nativ-Blut für LDH, α -HBDH, Haptoglobin, freies Hämoglobin im Serum, Kalium im Serum, Blutbild; Urin auf freies Hämoglobin.
7. Bei Temperaturanstieg über 2°C bzw. 39°C ist vom Patienten eine Blutkultur anzulegen, positive Befunde sind an die Transfusionsmedizin zu melden.

Vorgehensweise nach klinischer Symptomatik:

	Symptome	Mögliche Ursache	Unmittelbares Vorgehen	Weitere Abklärung
I	Urticaria u./o. Pruritus	Allergie	s.o. ggfs. Antihistaminika, Transfusion fortsetzen, wenn keine Verschlechterung	keine
II	Urticaria, Pruritus, Fieber, Rigor,	Allergie, Febrile TFR, Bakterielle Kontamination	s.o. ggfs. Antihistaminika, Cortison Patient beobachten,	Ausschluß Hämolyse und bakterielle Kontamination

	Ruhelosigkeit, Tachykardie, Angst, Palpitation, Dyspnoe, Kopfschmerzen		Bei dringendem Transfusionsbedarf unter engmaschiger Kontrolle: weitere Transfusionen durch andere Blutprodukte	
III	Fieber, Rigor, Ruhelosigkeit, Blutdruckabfall, Tachykardie, dunkler Urin, Blutung, Brust-, Lenden-, Rückenschmerzen, Kopfschmerzen, Atemnot	a. ohne Dyspnoe: akute Hämolyse septischer Schock Anaphylaxie b. mit Dyspnoe Hypervolämie TRALI	s.o. unmittelbare Notfallversorgung nach Leitsymptomen	Ausschluss Verwechslung, Hämolyse, bakterielle Kontamination und bei führender Lungensymptomatik Ausschluß TRALI

6.1 Hämolytische Transfusionsreaktionen

Hämolytische Transfusionsreaktionen können als Sofortreaktion innerhalb von 24h oder als verzögerte Spätreaktion > 24h bis 28 Tage nach der Transfusion von Erythrozyten auftreten.

Ursache:

- Irreguläre erythrozytäre Alloantikörper
- AB0 - Inkompatibilität bei Verwechslung
- Transfusion hämolytischer Erythrozytenkonzentrate (unsachgemäße Erwärmung, Erfrierung, oder unzulässige Beimischung von Medikamenten)

Diagnosekriterien:

- Fieber und zusätzlich mind. eins der folgenden Symptome:
- Atemnot, Hypotension, Tachykardie, Schmerzen in der Nierenregion
- Makrohämaturie
- Inadäquater Hb-Anstieg nach Erythrozytensubstitution
- Hb-Abfall um mind. 2 g/dl innerhalb 24h
- LDH Anstieg um 50% innerhalb 24h
- Freies Hämoglobin im Serum
- Bilirubinanstieg
- Haptoglobinabfall
- Ggfs. positiver direkter Coombstest (Antihumanglobulintest)

Therapie der akuten Hämolyse:

- Siehe Kapitel 6, Schritt 1 – 7
- Schockbehandlung mit Katecholaminen, Volumengabe, sowie Kortikosteroide (1g Prednisolon i. v.) soweit erforderlich.
- Sicherstellung der Atmung
- Sicherstellung einer forcierten Diurese (Blasenkatheter, Volumengabe, Furosemid)
- Überwachung der Nierenfunktion, ggf. frühzeitige Dialyse oder Hämofiltration
- Überwachung des Gerinnungsstatus (DIC)
- Gegebenenfalls Intensivüberwachung und - Therapie veranlassen
- Ggfs. Austauschtransfusion bei AB0-Verwechslung

Therapie der verzögerten Hämolyse:

Je nach Schweregrad siehe unter hämolytischer Sofortreaktion

6.2 Nicht-hämolytische Reaktionen

Am häufigsten sind **allergische Transfusionsreaktionen**, die i. d. Regel unmittelbar bei und nach der Transfusion auftreten.

Ursachen:

- Ausschüttung von leukozytären und/oder thrombozytären Inhaltsstoffen (z. B. Zytokine)
- präformierte Antikörper gegen Leukozyten, Thrombozyten oder Plasmaeiweiße
- bakterielle Kontaminationen des Blutproduktes
- angeborener IgA-Mangel und Immunisierung gegen IgA-Immunglobuline

Therapie:

Milde allergische Reaktionen (Pruritus, Urtikaria)

- Siehe Kapitel 6, Schritt 1 – 4
- Antihistaminika (H1- und H2-Blocker), ggfs. Cortison, p.o. oder i. v.
- Fortsetzung der Transfusion bei Besserung
- Wenn keine Besserung innerhalb von 30 Minuten eintritt: siehe unten.

Schwere allergische Reaktionen (Dyspnoe, Hypotension, Übelkeit, Erbrechen, Schock)

- Siehe Kapitel 6, Schritt 1 – 6
- Antihistaminika (H1- und H2-Blocker), Cortison i. v.
- Schockbehandlung wie unter hämolytische Transfusionsreaktionen (s. 6.1)
- Vermeidung künftiger Reaktionen durch Prämedikation mit Antihistaminika und bei nachgewiesenem IgA-Mangel Gebrauch von gewaschenen Erythrozytenkonzentraten

Febrile Transfusionsreaktionen (Temperaturanstieg $>1^{\circ}\text{C}$ bzw. $>38^{\circ}\text{C}$, Frösteln, Schüttelfrost, Unwohlsein, moderate Dyspnoe)

- Siehe Kapitel 6, Schritt 1 – 6
- Antipyretika wenn nötig
- Vermeidung künftiger Reaktionen durch Prämedikation

6.3 Akute transfusionsassoziierte Lungeninsuffizienz (TRALI)

Die transfusionsassoziierte akute Lungeninsuffizienz ist gekennzeichnet durch eine schnell zunehmende Atemnot, die noch während bzw. innerhalb von 6 Stunden nach Bluttransfusion auftritt. 70 % der betroffenen Patienten werden beatmungspflichtig. Auslöser der TRALI-Reaktion sind leukozytäre Antikörper im Spenderblut, seltener im Blut des Patienten. Dennoch müssen für die Antikörperdiagnostik sowohl Spender- als auch Empfängerblut untersucht werden. Die Prognose der TRALI-Reaktion ist gut, sofern frühzeitig die Atmung unterstützende Maßnahmen ergriffen werden.

Diagnosekriterien:

- Akute Atemnot (sofort bis 6h nach Transfusion)
- Hypoxämie ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ oder O_2 Sättigung $< 90\%$ oder klinische Diagnose)
- Neue bilaterale Lungeninfiltrate im Röntgen-Thorax
- Kein Hinweis für Volumenüberladung oder kardiogenes Lungenödem
- Keine Risikofaktoren für anderweitige akute Lungeninsuffizienz (z.B. Schock, Sepsis, Aspiration, Pankreatitis etc.)

Therapie:

- Sauerstoffgabe
- Beatmung

6.4 Transfusionsassoziierte Volumenüberladung (TACO)

Da Blutprodukte häufig in mehreren Einheiten transfundiert werden, kann es je nach klinischer Situation und je nach Transfusionsgeschwindigkeit und Transfusionsmenge zu einer Volumenüberladung des Kreislaufs kommen, v.a. abhängig von der kardialen Belastbarkeit des Patienten.

Diagnosekriterien:

- Atemnot
- Tachykardie
- Hypertonie
- Kardiogenes Lungenödem in der Röntgen-Thorax-Aufnahme
- Positive Flüssigkeitsbilanz
- und/oder Herzschädigung während oder innerhalb von 12 Stunden nach Transfusion

Therapie:

- Sauerstoffgabe
- Diurese verbessern
- Transfusionsmenge oder Geschwindigkeit reduzieren

6.5 Septischer /toxischer Schock durch bakteriell kontaminierte Blutprodukte

Symptome: Frösteln, Fieber, Blutdruckabfall, Schocksymptomatik

Diagnosekriterien:

- Temperaturanstieg $> 2^{\circ}\text{C}$ oder $>39^{\circ}\text{C}$ ggfs. mit folgenden Symptomen:
- Schüttelfrost
- Tachykardie
- Positiver Keimnachweis in Patientenblut oder Produkt.

Therapie:

- Siehe Kapitel 6, Schritt 1 – 5
- Schockbehandlung (s. 6.1)
- Blutkultur aus Patientenblut durch Station sowie dem Konservenblut durch Labor veranlassen
- Gegebenenfalls antibiotische Therapie

6.6 Citratreaktion und Hypothermie (siehe auch 3.3. und 3.8.)

In der Regel unter Massivtransfusion kann die Körpertemperatur auf $32\text{--}34^{\circ}\text{C}$ absinken wenn 50% Körpervolumen in schneller Zeit substituiert werden, bei der Frischplasma-Substitution ist außerdem der Calciummangel durch massive Citratzufuhr (Antikoagulans des Frischplasma) zu beachten. Durch Anwärmen von Blutkomponenten durch geeignete Vorrichtungen und Calciumsubstitution ist die Nebenwirkung gut zu therapieren.

6.7 Posttransfusionelle Purpura (PTP)

Eine posttransfusionelle Purpura tritt innerhalb von ca. zwölf Tagen nach einer Transfusion von Erythrozytenkonzentraten oder Thrombozytenkonzentraten auf. Die PTP ist heute extrem selten. Sie äußert sich durch eine akut einsetzende Thrombozytopenie bis unter 10.000/µl, die meist mit einer Blutungsneigung einhergeht. Eine PTP wird durch plättchenspezifische Alloantikörper (häufig Anti HPA-1a) des Empfängers verursacht, die häufig im Rahmen von Schwangerschaften erworben wurden. Thrombozytentransfusionen führen in der Regel zu keinem signifikanten Anstieg der Thrombozytenzahl.

Diagnose: Anamnese, Antikörpernachweis im Thrombozytenlabor Giessen (20ml EDTA+10ml Nativ-Blut) Fragestellung: PTP

Differenzialdiagnostisch sollte die PTP von einer Heparin-induzierten Thrombozytopenie (HIT) Typ II abgegrenzt werden, die oft mit thromboembolischen Komplikationen, jedoch nicht mit einer Blutungsneigung einhergeht.

Therapie:

- Nach Rücksprache mit der Transfusionsmedizin hochdosiert i. v. IgG

6.8 Verdacht einer transfusionsassoziierten Infektion, Rückverfolgung (§ 19 TFG)

Besteht bei einem Patienten der Verdacht einer transfusionsbedingten Infektion (viral, bakteriell, parasitär), hat **unmittelbar** eine telefonische Rücksprache mit dem diensthabenden Arzt der Transfusionsmedizin zu erfolgen. Der Stufenplanbeauftragte der Transfusionsmedizin Giessen leitet ggf. ein „Look back Verfahren“ ein, das der Rückverfolgung und Testung der implizierten Spender dient. Die schriftliche Meldung des Verdachtsfalles erfolgt unter Angabe der Patientendaten sowie des Zeitpunktes der Serokonversion inklusive der erhobenen Laborwerte. Ferner ist der Serostatus des Patienten vor Transfusion (soweit bestimmt) anzugeben sowie der Zeitpunkt der Anwendung und die Chargennummern aller transfundierten Blutprodukte mitzuteilen. Der Transfusionsbeauftragte der klinischen Abteilung ist umgehend zu unterrichten. Die vollständige schriftliche Meldung erfolgt an: Zentrum für Transfusionsmedizin und Hämotherapie, Stufenplanbeauftragter, Langhansstraße 7, 35392 Gießen.

6.9 Dokumentation und Meldewege (§ 16 (2) TFG)

Alle Verdachtsfälle einer **unerwünschten Reaktion** sowie alle **unerwünschten Ereignisse/Zwischenfälle*** im Zusammenhang mit der Anwendung eines Blutproduktes hat der anwendende Arzt patientenbezogen mit Datum und Angabe der Uhrzeit vollständig zu dokumentieren. Alle unerwünschten Reaktionen/Zwischenfälle sind vom anwendenden Arzt dem diensthabenden Arzt der Transfusionsmedizin unmittelbar mitzuteilen. Dieser wird die notwendigen diagnostischen Schritte und Maßnahmen veranlassen.

Es ist in jedem Verdachtsfall einer unerwünschten Reaktion vom anwendenden Arzt zutreffendenfalls der Meldebogen für Transfusionsreaktionen (Anlage 9) auszufüllen und der Transfusionsmedizin zu übermitteln. Bei TRALI-Verdacht ist zusätzlich Anlage 9a auszufüllen.

Alle weiteren Schritte, die z.T. gesetzlich vorgegeben sind, veranlasst der Stufenplanbeauftragte der Transfusionsmedizin.

* Z.B. AB0-Fehltransfusion.

7 Autologe Hämotherapie

7.1 Herstellung autologer Blutprodukte

Für eine Eigenblutentnahme in Frage kommende Patienten sollten sich mindestens 6 bis 8 Wochen vor dem Operationstermin während der Spendezeiten in der Blutspendeabteilung (siehe Intranet) vorstellen und Unterlagen mitbringen, aus denen Art sowie Datum der Operation, Vorerkrankungen und der zu erwartende Transfusionsbedarf hervorgehen. Nach einer ärztlichen Untersuchung wird über die Spendetauglichkeit entschieden.

Eine Eigenblutentnahme stellt einen medizinischen Eingriff dar und ist nicht frei von Risiken und Nebenwirkungen. Wie bei allen medizinischen Eingriffen müssen Risiken, Kosten und Nutzen sorgfältig gegeneinander abgewogen werden.

Das bedeutet, dass bei Patienten mit folgenden Erkrankungen eine Eigenblutentnahme in der Regel nicht befürwortet werden kann:

- Transfusionswahrscheinlichkeit < 10 %
- Hämoglobin < 125 g/l
- Insuffiziente Venenverhältnisse
- Hypotonie (systolisch < 100 mm Hg)
- Nicht eingestellte Hypertonie
- Infektionen (auch fokal) und Erkrankungen mit möglicher hämatogener Streuung bakterieller Krankheitserreger
- Verdacht auf infektiöse Magen-Darm-Erkrankungen
- Akute Erkrankungen ungeklärter Genese
- Frischer Herzinfarkt (< 3 Monate)
- Instabile Angina pectoris (oder Ergometrie < 70 W)
- Hauptstammstenose der Koronararterien (LCA > 80 %)
- Klinisch wirksame Aortenstenose
- Dekompensierte Herzinsuffizienz
- Synkopen unklarer Genese
- Schwangerschaft (Ausnahme: Erythrozytäre Antikörper gegen hochfrequente Antigene)
- Tumorleiden: Sorgfältige Abwägung im Einzelfall

Die Entscheidung zur Eigenblutentnahme trifft der zuständige Arzt der Transfusionsmedizin.

7.2 Anwendung autologer Blutprodukte

Patienten, für die autologe Blutprodukte hergestellt wurden, müssen primär mit diesen Blutprodukten versorgt werden.

Auch für die Anwendung autologer Blutprodukte gelten sinngemäß die Regelungen der Abschnitte 2, 3 und 4 dieser Dienstanweisung. Eine serologische Verträglichkeitsprobe wird bei der Ausgabe autologer Erythrozytenkonzentrate nicht durchgeführt. Auf die Verpflichtung des transfundierenden Arztes, den AB0-Identitätstest mit Patientenblut und dem zu transfundierenden Blut durchzuführen, wird verwiesen (s. 3.2).

Treten bei der Gabe autologer Blutprodukte unerwünschte Reaktionen/Zwischenfälle auf, ist entsprechend Abschnitt 6 dieser Dienstanweisung zu verfahren.

7.3 Verwurf, weitergehende Lagerung von autologem Plasma

Autologe Erythrozytenkonzentrate werden nach Ende der Haltbarkeit durch das Labor entsorgt. Autologe Plasmen werden zu diesem Zeitpunkt ebenfalls entsorgt.

7.4 Maschinelle Autotransfusion (MAT)

Als maschinelle Autotransfusion wird das Sammeln des intra- und/oder postoperativen Wund-/Drainageblutes, dessen Aufbereitung und anschließende Retransfusion als gewaschene Erythrozytensuspension bezeichnet.

Die MAT erfolgt am UKGM unter der unmittelbaren fachlichen Verantwortung des anwendenden Anästhesisten zum ausschließlichen Zweck der persönlichen Anwendung durch diesen bei einem bestimmten Patienten. Die Einweisung der mit diesem Vorgang befassten Ärzte und des Assistenzpersonals in die Technik und die Besonderheiten der MAT erfolgt durch den transfusionsbeauftragten Arzt der Klinik für Anästhesiologie und wird von diesem schriftlich dokumentiert.

Eine MAT ist bei Verdacht auf eine bakterielle Kontamination des Operationsgebietes, Verdacht auf eine Bakteriämie (z. B. Sepsis) sowie bei tumorchirurgischen Eingriffen nicht zulässig.

Die mittels MAT hergestellten Blutpräparationen sind mit Namen, Vornamen und Geburtsdatum des Patienten sowie Datum und Uhrzeit des Beginns der Sammlung zu kennzeichnen. Sie sind nicht lagerungsfähig und grundsätzlich innerhalb von 6 Stunden nach Beginn der Sammlung zu transfundieren. Für MAT-Blut kann auf den AB0-Identitätstest verzichtet werden, wenn diese Präparate unmittelbar am Patienten verblieben sind und zwischen der Entnahme und der Rückgabe kein personeller Wechsel stattgefunden hat.

Bei jeder MAT ist ein Protokoll zu führen, aus welchem neben den Patientendaten der verantwortliche Arzt, Beginn und Ende, Typ und Nummer des eingesetzten Gerätes, Chargen-nummer des Aufbereitungs- und Transfusionssystems, Volumen des Sammelblutes sowie Volumen und Hämatokrit des aufbereiteten Blutes zu entnehmen sind. Das Protokoll ist Bestandteil der Patientenakte.

Die vorgeschriebene vierteljährliche Überprüfung der Prozess- und Produktqualität anhand der Herstellungsprotokolle sowie der dokumentierten Ergebnisse der Qualitätskontrollen regelt eine separate Dienstanweisung (Anlage 14).