

**Das Patient-Blood-Management-Konzept<sup>1\*</sup>**

**Gemeinsame Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie**



www.ai-online.info

► **Zitierweise:** Das Patient-Blood-Management-Konzept. Gemeinsame Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Anästh Intensivmed 2017;85:568-571. DOI: 10.19224/ai2017.568

### Zusammenfassung

„Patient Blood Management“ ist ein multimodales Konzept mit den Zielen, eine Anämie zu erkennen, zu vermeiden und zu therapieren, die Hämostase zu optimieren, den iatrogenen Blutverlust zu minimieren und eine patientenzentrierte Entscheidung zum optimalen Einsatz allogener Blutprodukte zu treffen. Obwohl die Weltgesundheitsorganisation (WHO) bereits im Jahr 2010 Patient Blood Management als neuen Standard empfohlen hat, setzen viele Krankenhäuser Patient Blood Management im klinischen Alltag noch gar nicht oder unzureichend um. Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie fordern daher, dass i) alle an der Behandlung Beteiligten wesentliche Aspekte von Patient Blood Management unter Berücksichtigung lokaler Bedingungen umsetzen und ii) gleichzeitig die strukturellen, administrativen und budgetären Rahmenbedingungen im Gesundheitswesen geschaffen werden, um möglichst viele der Maßnahmen in Deutschland zukünftig noch besser und intensiver umzusetzen.

### Summary

Patient blood management is a multimodal concept that aims to detect, prevent and treat anaemia, optimize haemostasis, minimize iatrogenic blood loss, and support a patient-centered decision to provide optimal use of allogeneic blood products. Although the World Health Organization (WHO) has already recommended patient blood management as a

new standard in 2010, many hospitals have not implemented it at all or only in part in clinical practice. The German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine and the German Society of Surgery therefore demand that i) all professionals involved in the treatment should implement important aspects of patient blood management considering local conditions, and ii) the structural, administrative and budgetary conditions should be created in the health care system to implement more intensively many of the measures in Germany.

### Einleitung

In Deutschland werden jährlich über 16 Mio. operative Eingriffe durchgeführt. Eine zunehmende Anzahl stellen große operative Eingriffe mit entsprechend hohem Risiko für perioperative Blutverluste mit entsprechenden Bluttransfusionen dar. Erythrozytenkonzentrate (EK) sind heute in Deutschland aufgrund eines umfassenden Blutspenderscreenings und der modernen Herstellungsmethoden so sicher wie nie zuvor. Dennoch stellt die Transfusion zellulärer Blutpräparate eine „Transplantation des flüssigen Organs Blut“ dar. Unerwünschte Arzneimittelwirkungen von EK umfassen u. a. die allergische, die febrile nicht hämolytische und die akute hämolytische Transfusionsreaktion und die transfusionsassoziierte Lungeninsuffizienz. Zudem können Fehltransfusionen durchgeführt und extrem selten trotz hoher Sicherheitsbemühungen Viren, Parasiten oder Prionen übertragen werden [1].

Unter maßgeblicher Mitarbeit von:

**Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGA):**

**P. Meybohm**, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Frankfurt

**A. Steinbicker**, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster

**K. Zacharowski**, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Frankfurt

**Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH):**

**T. Schmitz-Rixen**, Klinik für Gefäß- und Endovascularchirurgie, Universitätsklinikum Frankfurt

**W. Schwenk**, Hamburg

### Interessenkonflikte

P. Meybohm und K. Zacharowski erhielten finanzielle Förderungen von B. Braun Melsungen, CSL Behring, Fresenius Kabi und Vifor Pharma für eine Investigator-initiierte Studie zur Implementierung des Patient-Blood-Management-Programms in vier Universitätsklinika. T. Schmitz-Rixen, A. Steinbicker und W. Schwenk geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

### Gleichzeitige Publikation in:

Anästhesiologie & Intensivmedizin, Aktiv Druck & Verlag GmbH, Ebelsbach; Der Chirurg, Springer Medizin Verlag GmbH Heidelberg

\* Beschluss des Präsidiums der DGAI vom 03.07.2017.

### Schlüsselwörter

Patient Blood Management – Anämie – Blutung – Transfusion

### Keywords

Patient Blood Management – Anaemia – Bleeding – Transfusion

Demografische Veränderungen mit der Zunahme älterer Mitbürger führen in Zukunft zum Anstieg behandlungspflichtiger Erkrankungen und einer zunehmenden Zahl operativ zu versorgender Patienten. Damit steigt der Bedarf an Blut an, während die Bereitschaft zur Blutspende in Deutschland durchaus beworben werden muss [2]. Auch aus diesen Gründen muss mit der wertvollen Ressource Blut so verantwortungsvoll wie möglich umgegangen werden. Die Transfusion von EK zählt weltweit zu den fünf häufigsten potenziell vermeidbaren medizinischen Maßnahmen [3]. Daher werden sich Anästhesiologe und Chirurg zukünftig den besonderen Herausforderungen der Diagnostik einer präoperativen Anämie, vermeidbaren Blutverlusten und vermeidbaren Transfusionen allogener Blutprodukte stellen müssen, um die Sicherheit der Patienten weiter zu verbessern.

## Was ist Patient Blood Management?

Die WHO empfiehlt seit 2010 offiziell allen Mitgliedstaaten die Implementierung eines sogenannten Patient Blood Managements (PBM). Dieses PBM-Konzept stellt den Patienten in den Mittelpunkt der Behandlung, nicht Blutprodukte und ihre Verwendung. PBM ist ein interdisziplinärer, multimodaler Ansatz, um die Behandlung von Patienten zu optimieren ([4]; Tab. 1).

Im Wesentlichen fokussiert PBM im gesamten stationären Ablauf auf

- Prävention und Management einer Anämie,
- Prävention und/oder Optimierung einer Koagulopathie,
- Einsatz umfassender interdisziplinärer Maßnahmen zur Vermeidung und/oder Reduktion unnötiger Blutverluste und
- eine patientenzentrierte Entscheidungsfindung zum optimalen Einsatz allogener Blutprodukte.

## Die drei unabhängigen Risiken

### 1. Risiko: Anämie

Präoperativ liegt bei etwa 30% nicht-herzchirurgischer Patienten eine Anämie

als unabhängiger Risikofaktor für EK-Transfusionen, Komplikationen und postoperative Sterblichkeit vor [5,16]. Demzufolge sind Anämiediagnostik und (wenn medizinisch umsetzbar) Anämetherapie wesentliche Bausteine des PBM. Da bei vielen dieser Patienten der Anämie ein behandelbarer Eisenmangel zugrunde liegt, ist grundsätzlich die frühzeitige Identifizierung (2-4 Wochen präoperativ) anämischer Patienten und/oder Patienten mit Eisenmangel entscheidend. Aber auch bei einem kürzeren Zeitintervall bis zur Operation sollte eine Anämie präoperativ diagnostiziert und behandelt werden, um postoperativ, wenn notwendig, einen rascheren Hämoglobinanstieg zu ermöglichen. Die demnächst erscheinende AWMF-S3-Leitlinie „Präoperative Anämie“ geht auf weitere detaillierte Empfehlungen ein [17].

### 2. Risiko: Blutverlust

Die Prävention und Minimierung von unnötigen Blutverlusten ist essenziell, um der im Krankenhaus erworbenen Anämie entgegenzuwirken.

Hierzu sollten folgende Ziele verfolgt werden:

- Reduktion der Anzahl der Blutentnahmen auf das notwendige Minimum,
- Verwendung von Blutentnahmeröhrchen mit dem kleinsten für die Analyse ausreichenden Volumen (z.B. Nutzung kleinerer Monovettengrößen bzw. geringere Füllung der Monovetten),
- Vermeiden des „Verwerfens“ verdünnter Blutreste in Entnahmespritzen durch geschlossene Blutentnahmesysteme.

Weitere wichtige Einzelmaßnahmen des PBM zur Reduktion von unnötigen Blutverlusten sind:

- standardisierte präoperative Prozeduren, die potenzielle Gerinnungsstörungen definieren (z.B. Fragebögen zur Gerinnungsanamnese, Standard Operating Procedures für das periinterventionelle Vorgehen bei Einnahme von Antikoagulanzen und/oder Thrombozytenaggregationshemmern),
- Einhalten bzw. konsequente Korrektur physiologischer Rahmenbedin-

gungen der Hämostase (z.B. Körpertemperatur, ionisiertes Kalzium, pH-Wert),

- Antagonisierung antikoagulatorischer Medikamentenwirkungen,
- Einsatzbettseitig verfügbarer Gerinnungsdiagnostik (inkl. Hämotherapiealgorithmen),
- zielgerichtetes Gerinnungsmanagement (mit Verwendung von Gerinnungsfaktorkonzentraten),
- die kalkulierte Verwendung von Antifibrinolytika oder Desmopressin unter Berücksichtigung der medizinischen Möglichkeiten.

Die umsichtige Verwendung von den Blutverlust minimierenden chirurgischen Techniken, der Einsatz maschineller Autotransfusion sowie die Tolerierung einer kontrollierten Hypotension bei Patienten mit akuter Blutung sind weitere wichtige Maßnahmen, um das Ausmaß des intraoperativen Blutverlusts zu verringern.

### 3. Risiko: Transfusion

Ziele einer EK-Transfusion sind die Sicherstellung eines suffizienten globalen Sauerstoffangebots und die Vermeidung potenzieller Komplikationen, welche mit einer akuten Anämie einhergehen könnten. Die Transfusion stellt aber die „Ultima Ratio“ der Anämiebehandlung dar, wenn zuvor eine kausale Anämiebehandlung nicht möglich oder nicht ausreichend war. Die Querschnittsleitlinien der Bundesärztekammer geben Kriterien für die Indikationsstellung zur EK-Transfusion vor und müssen umgesetzt werden [18]. Wenn die EK-Transfusion bei nicht aktiv/akut blutenden Patienten indiziert ist, sollte in der Regel nur ein einzelnes EK verordnet werden. Zusätzlich muss die Indikation zur Transfusion aber auch patientenspezifische Faktoren (z.B. Alter, Diagnose, Komorbidität), Laborwerte (z.B. Hämoglobinkonzentration, Thrombozytenzahl, Gerinnungstests), das Vorhandensein einer Koagulopathie und definierte physiologische Faktoren (Sauerstoffversorgung und häodynamischer Status) berücksichtigen. Unklar bleibt zum jetzigen Zeitpunkt, ob kardiovaskuläre Risikopatienten, geriatrische oder onkologische Patienten von einem höheren Transfusions-

**Tabelle 1**

Tabellarische Studienübersicht zum Patient Blood Management.

Region	Patienten	Maßnahmen/Ergebnisse	Fazit	Publikation
<b>Präoperatives Anämiemanagement</b>				
Weltweit (211 Zentren)	N = 227.245 elektive Chirurgie (außer Herz-chirurgie)	Präoperative Anämie 30,4%: Risiko für 30-Tage-Sterblichkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Anämie 0,8%</li> <li>Milde Anämie 3,5%</li> <li>Mittlere/Schwere Anämie 10,2%</li> </ul>	Anämie vor elektiven Operationen erhöht Sterblichkeit um Faktor 5-13	Musallam et al. [5]
Westaustralien (Adelaide)	N = 72 Viszeralchirurgie	Eisen i. v. 8 d vor OP: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion transfundierte Pat. von 31% auf 12%</li> <li>Reduktion KH-VWD von 9 d auf 6 d</li> </ul>	Reduktion transfundierte Pat. (62%), KH-VWD (34%)	Froessler et al. [6]
Westaustralien (Tasmanien)	N = 201 Hochrisiko-OPs	Eisen i. v. 1 d nach OP: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion transfundierte Pat. von 6% auf 1%</li> <li>Reduktion KH-VWD von 12 d auf 8 d</li> <li>Reduktion Infektionen von 14% auf 2%</li> </ul>	Reduktion transfundierte Pat. (80%), KH-VWD (30%), Infektionen (85%)	Khalafallah et al. [7]
<b>Blutung/Prävention der Krankenhaus-erworbenen Anämie</b>				
Deutschland (Frankfurt)	N = 100 Herzchirurgie	Algorithmus-gestütztes Gerinnungsmanagement: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion transfundierte Pat. von 98% auf 84%</li> <li>Reduktion EK-Transfusionen von 5 auf 3 EK/Pat.</li> <li>Reduktion Komplikationen von 38% auf 8%</li> <li>Reduktion 6-Monats-Sterblichkeit von 20% auf 4%</li> </ul>	Reduktion Transfusionen/Pat. (40%), Komplikationen (80%), Sterblichkeit (80%)	Weber et al. [8]
Weltweit (47 Studien)	N = 4.141 Chirurgie	Maschinelle Autotransfusion: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion transfundierte Pat. um 39%</li> <li>Reduktion Infektionen um 28%</li> <li>Reduktion KH-VWD um 2,3 d</li> </ul>	Reduktion transfundierte Pat. (39%), Infektionen (28%), KH-VWD (-2,3 d)	Meybohm et al. [9]
<b>Transfusion</b>				
USA/Kanada (47 Zentren)	N = 2.016 Hüftfraktur	Restriktive (Hb 8 g/dl) vs. liberale (10 g/dl) EK-Transfusionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion transfundierte Pat. von 97% auf 41%</li> <li>Kein Vorteil durch mehr EKs bei Mobilisierbarkeit</li> </ul>	Reduktion transfundierte Pat. (58%)	Carson et al. [10]
Großbritannien (17 Zentren)	N = 2.003 Herzchirurgie	Restriktive (Hb 7,5 g/dl) vs. liberale (9 g/dl) EK-Transfusionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion transfundierte Pat. von 92% auf 53%</li> <li>Kein Überlebensvorteil durch mehr EKs nach 30 d (aber nach 90 d: Anstieg von 2,6 auf 4,2%)</li> </ul>	Reduktion transfundierte Pat. (43%)	Murphy et al. [11]
<b>Multimodales PBM</b>				
Schweiz (Zürich)	N = 8.871 Orthopädie	Multimodales PBM (Fokus auf präop. Anämietherapie): <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion Anämie von 18% auf 13% (Hüft-OP) / von 16% auf 8% (Knie-OP)</li> <li>Reduktion transfundierte Pat. von 22% auf 16% (Hüft-OP) / von 19% auf 5% (Knie-OP) / von 19% auf 9% (Wirbelsäulen-OP)</li> </ul>	Reduktion Anämie (27-50%), transfundierte Pat. (28-74%)	Theusinger et al. [12]
USA (Bangor)	N = 2.662 Herzchirurgie	Multimodales PBM: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion transfundierte Pat. von 39% auf 21%</li> <li>Reduktion akutes Nierenversagen von 7,6% auf 5%</li> <li>Reduktion KH-VWD von 10 d auf 8 d</li> <li>Kosteneinsparungen von \$ 3,000/Pat.</li> </ul>	Reduktion transfundierte Pat. (47%), Nierenversagen (35%), KH-VWD (20%), Kosten (9%)	Gross et al. [13]
Deutschland (Frankfurt, Bonn, Münster, Kiel)	N = 129.719 Chirurgie	Multimodales PBM: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion transfundierte Pat. von 17,2% auf 15,2%</li> <li>Reduktion EK-Transfusionen von 1,2 auf 1,0 EKs pro Pat.</li> <li>Erstmalig Bestätigung der Sicherheit von PBM</li> </ul>	Reduktion transfundierte Pat. (13%), Transfusionen/Pat. (17%) Bestätigung der Sicherheit von PBM	Meybohm et al. [14]
Australien (4 Zentren)	N = 605.046 Chirurgie/Innere Medizin	Multimodales PBM: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion EK-Transfusion RR 0,59 (0,58-0,60)</li> <li>Reduktion der präop. Anämie von 21% auf 14%</li> <li>Reduktion KH-VWD IR 0,85 (0,84-0,87)</li> <li>Reduktion Infektionen OR 0,79 (0,73-0,86)</li> <li>Reduktion Sterblichkeit OR 0,72 (0,67-0,77)</li> <li>Kosteneinsparungen von 7-30 Mio. australische Dollar/Jahr</li> </ul>	Reduktion transfundierte Pat. (41%), präop. Anämie (33%), KH-VWD (15%), Infektionen (21%), Sterblichkeit (28%), Kosten (41%)	Leahy et al. [15]

**EK** Erythrozytenkonzentrat, **KH** Krankenhaus, **i. v.** intravenös, **OR** Odds Ratio, **HR** Hazard Ratio, **IR** Incidence Ratio, **präop.** präoperativ, **OP** Operation, **VWD** Verweildauer, **Pat.** Patienten.

trigger als dem derzeit empfohlenen Trigger profitieren. Hier bedarf es noch eines klinischen Korridors für eine ärztliche Ermessensentscheidung.

Um die Verwendung von Blutprodukten im Alltag zu optimieren und den anfordernden Arzt zu Zwecken der Qualitätskontrolle zu unterstützen, ist ein EDV-gestütztes Anforderungssystem mit integriertem Behandlungs- und Entscheidungsalgorithmus (z.B. Anzeigen von Laborergebnissen, Warnhinweisen) von Vorteil [19].

## Literatur

- Delaney M, Wendel S, Bercovitz RS, Cid J, Cohn C, Dunbar NM, et al: Transfusion reactions: prevention, diagnosis, and treatment. *Lancet* 2016;388:2825-2836
- Greinacher A, Weitmann K, Lebsa A, Alpen U, Gloger D, Stangenberg W, et al: A population based longitudinal study on the implications of demographics on future blood supply. *Transfusion* 2016;56:2986-2994
- Choosing Wisely (2017) Choosing wisely. <http://www.choosingwisely.org/doctor-patient-lists/> (Zugriffsdatum: 01.09.2017)
- Meybohm P, Fischer D, Schnitzbauer A, Zierer A, Schmitz-Rixen T, Bartsch G, et al: Patient blood management: Current state of the literature. *Chirurg* 2016;87:40-46
- Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A, et al: Preoperative anaemia and postoperative outcomes in noncardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet* 2011;378:1396-1407
- Froessler B, Palm P, Weber I, Hodyl NA, Singh R, Murphy EM: The Important Role for Intravenous Iron in Perioperative Patient Blood Management in Major Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg* 2016;264:41-6
- Khalafallah AA, Yan C, Al-Badri R, Robinson E, Kirkby BE, Ingram E, et al: Intravenous ferric carboxymaltose versus standard care in the management of postoperative anaemia: a prospective, open-label, randomised controlled trial. *Lancet Haematol* 2016;3:e415-25
- Weber CF, Gorlinger K, Meininger D, Herrmann E, Bingold T, Moritz A, et al: Point-of-care testing: a prospective, randomized clinical trial of efficacy in coagulopathic cardiac surgery patients. *Anesthesiology* 2012;117:531-47
- Meybohm P, Choorapoitayil S, Wessels A, Herrmann E, Zacharowski K, Spahn DR: Washed cell salvage in surgical patients: A review and meta-analysis of prospective randomized trials under PRISMA. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e4490
- Carson JL, Terrin ML, Noveck H, Sanders DW, Chaitman BR, Rhoads GG, et al: Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery. *N Engl J Med* 2011;365:2453-62
- Murphy GJ, Pike K, Rogers CA, Wordsworth S, Stokes EA, Angelini GD, et al: Liberal or restrictive transfusion after cardiac surgery. *N Engl J Med* 2015;372:997-1008
- Theusinger OM, Kind SL, Seifert B, Borgeat L, Gerber C, Spahn DR: Patient blood management in orthopaedic surgery: a four-year follow-up of transfusion requirements and blood loss from 2008 to 2011 at the Balgrist University Hospital in Zurich, Switzerland. *Blood Transfus* 2014;12:195-203
- Gross I, Seifert B, Hofmann A, Spahn DR: Patient blood management in cardiac surgery results in fewer transfusions and better outcome. *Transfusion* 2015;55:1075-81
- Meybohm P, Herrmann E, Steinbicker AU, Wittmann M, Gruenewald M, Fischer D, et al: Patient Blood Management is Associated With a Substantial Reduction of Red Blood Cell Utilization and Safe for Patient's Outcome. A Prospective, Multicenter Cohort Study With a Noninferiority Design. *Ann Surg* 2016;264:203-11
- Leahy MF, Hofmann A, Towler S, Trentino KM, Burrows SA, Swain SG, et al: Improved outcomes and reduced costs associated with a health-system-wide patient blood management program: a retrospective observational study in four major adult tertiary-care hospitals. *Transfusion* 2017;57:1347-58
- Baron DM, Hochrieser H, Posch M, Metnitz B, Rhodes A, Moreno RP, et al: Preoperative anaemia is associated with poor clinical outcome in non-cardiac surgery patients. *Br J Anaesth* 2014;113:416-423
- AWMF (2013) S3-Leitlinie Präoperative Anämie. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/anmeldung/1/l/001-024.html> (Zugriffsdatum: 01.09.2017)
- Vorstand der Bundesärztekammer auf Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirats. Querschnitts-Leitlinien (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten. 2014; 4. überarbeitete Auflage
- Goodnough TL, Baker AS, Shah N: How I use clinical decision support to improve red blood cell utilization. *Transfusion* 2016;56:2406-2411.

## Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Kai Zacharowski, ML FRCA**



Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Universitätsklinikum Frankfurt  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt am Main,  
Deutschland  
E-Mail: kai.zacharowski@kgu.de