

MSD Gesundheitspreis 2018
Patient Blood Management –
Klinisches Projekt zur
Steigerung der Patientensicherheit
Universitätsklinikum Frankfurt, KAIS

Patient Blood Management – Klinisches Projekt zur Steigerung der Patientensicherheit

Autoren: Patrick Meybohm und Kai Zacharowski

Management Summary

Das *Patient Blood Management* möchte die Versorgung der Patienten verbessern und die Behandlungssicherheit steigern. Dies soll erreicht werden, indem eine präoperative Anämie frühzeitig behandelt und unnötige Blutverluste während der Operation vermieden werden.

Beim *Patient Blood Management* handelt es sich um ein Versorgungskonzept, in das alle Sektoren und Fachdisziplinen miteinbezogen werden. Das Programm stützt sich auf drei wesentliche Säulen: Auf die Diagnostik und Therapie der präoperativen Blutarmut, auf fremdblutsparende Maßnahmen, sowie den rationalen Einsatz von Bluttransfusionen.

Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt offiziell seit 2010 allen Mitgliedsstaaten, ein *Patient Blood Management* zu etablieren. Das Universitätsklinikum Frankfurt am Main startete 2013 mit dem *Patient Blood Management*. Im Jahr 2014 wurde das *Deutsche Patient Blood Management Netzwerk* gegründet, das als Plattform für die Zusammenarbeit mit weiteren Krankenhäusern dient und das Versorgungsprogramm koordiniert.

Versorgungsherausforderung

Bei einer Blutarmut (Anämie) ist die Konzentration des sauerstofftragenden Hämoglobins vermindert. Hämoglobin ist ein Protein, das in den Erythrozyten (roten Blutkörperchen) vorkommt; daher geht eine Anämie häufig mit einem Hämoglobin- und/oder Erythrozytenmangel einher. Dies vermindert die Fähigkeit des Blutes, Sauerstoff zu transportieren und gefährdet somit die Versorgung lebenswichtiger Organe. Weltweit leiden laut der Global Burden of Disease Studie circa zwei Milliarden Menschen an einer Anämie (Vos et al., 2013). In den chirurgischen Abteilungen sind 30 Prozent der Patienten bereits vor einer Operation (präoperativ) von einer Anämie betroffen (Musallam et al., 2011). Eine Blutarmut erhöht das Risiko für postoperative Komplikationen und das Sterberisiko (von Heymann et al.; Musallam et al., 2011; Leichtle et al., 2011). Das führt im Krankenhaus sehr häufig dazu, dass Bluttransfusionen in Form von Erythrozyten-Konzentraten (EKs) während oder nach einer Operation (postoperativ) eingesetzt werden. Verursacht wird eine Anämie häufig aber durch einen behandelbaren Eisenmangel, so dass statt der Transfusion von EKs anämische Patienten eigentlich frühzeitig identifiziert und vor einer anstehenden Operation behandelt werden sollten.

Um einer im Krankenhaus erworbenen Anämie entgegenzuwirken, ist es zudem wichtig, unnötige Doppelbehandlungen und Blutverluste während der Operation zu vermeiden. Dazu ist ein entsprechender Informationsaustausch zwischen den einzelnen Behandlungsbeteiligten sowie zahlreiche blutsparende diagnostische und therapeutische Maßnahmen notwendig (Meybohm et al., 2017).

Mit einer Bluttransfusionsrate von 54,6 pro 1.000 Einwohner ist Deutschland nicht nur in Europa sondern weltweit Spitzenreiter (Carson et al., 2017). Die Verabreichung von Bluttransfusionen soll sicherstellen, dass Organe ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden. Solche Transfusionen sind allerdings nicht so harmlos, wie bislang angenommen. EKs können teilweise gravierende Risiken und Nebenwirkungen hervorrufen, wie zum Beispiel allergische, hämolytische und nicht-hämolytische Transfusionsreaktionen. Insofern geben weltweite Leit- und Richtlinien zur Therapie mit Blutkomponenten strukturiert vor, wann ein zu niedriger Hämoglobinwert (Hb-Wert) mit EKs behandelt werden sollte. Bluttransfusionen sollen hierbei als „Ultima Ratio“ bei der Anämiebehandlung gelten. Die Entscheidung zur Transfusion sollte genau überdacht sein und im Übrigen nicht alleine vom Hb-Wert abhängig gemacht werden. Stattdessen sollten weitere Faktoren einbezogen werden:

- die individuelle Anämietoleranz (d.h. inwieweit die Sauerstoffversorgung des Gewebes trotz Anämie aufrechterhalten werden kann)
- der Zustand des Patienten sowie
- weitere Symptome eines Sauerstoffmangels.

Entstehungsgeschichte

Das *Patient Blood Management* (PBM) reagiert auf die Problematik, dass eine Blutarmut sowie Blutverluste im Kontext von Operationen das Risiko für Krankenhaussterblichkeit und andere Komplikationen erhöhen und zielt auf einen rationalen Einsatz von Blutkonserven ab. Das Universitätsklinikum Frankfurt initiierte das PBM und führte es im Jahr 2013 ein. Die Umsetzung eines PBM wird unter anderem durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) gefordert. Zunächst nahmen im Rahmen eines PBM-Pilotprojekts vier Universitätskliniken aus Frankfurt, Bonn, Münster und Kiel teil. Das Pilotprojekt wurde begleitend wissenschaftlich evaluiert und führte zu dem Ergebnis, dass deutlich weniger Bluttransfusionen notwendig waren.

Das Pilotprojekt legte zudem den Grundstein für das 2014 gegründete deutschlandweite PBM-Netzwerk, dem mittlerweile mehr als 150 Kliniken angehören. Im Jahr 2016 gründete sich ebenfalls auf europäischer Ebene ein Netzwerk - das *European Patient Blood Management Network*. Im Jahr 2017 folgte die Gründung des *Global Patient Blood Management Network*. Für die Koordination der drei Netzwerke ist das *PBM-Network Coordination Centre* zuständig, das am Universitätsklinikum Frankfurt angegliedert ist.

Kernelemente

Zielgruppe

Mit dem PBM-Programm sollen vor allem Patienten angesprochen werden, die sich einer Operation unterziehen müssen. Indem eine Anämie frühzeitig vor dem operativen Eingriff behandelt wird, können Komplikationen reduziert werden, was wiederum die Sicherheit des Patienten verbessert.

Außerdem sollen weitere Krankenhäuser durch das PBM-Konzept angesprochen werden. Sie können ein Teil des PBM-Netzwerks werden, und sich darüber hinaus durch eine PBM-Zertifizierung besonders hervorheben. Neben Krankenhäusern und Arztpraxen profitiert v.a. aber das gesamte Gesundheitssystem von dem Programm: Die Zahl der unnötigen Bluttransfusionen kann reduziert, die Krankenhausverweildauer des Patienten verkürzt sowie die Kosten insgesamt gesenkt und die wertvolle Ressource Fremdblut geschont werden.

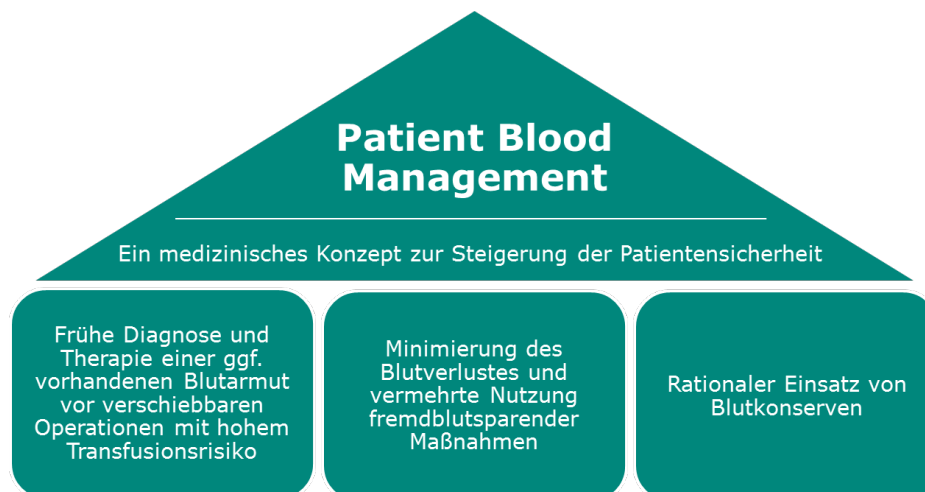
Versorgungskonzept

Bei PBM handelt es sich um ein standardisiertes, multimodales und wissenschaftlich fundiertes klinisches Behandlungsprogramm. Es zielt darauf ab, die Patienten optimal auf ihre Operation vorzubereiten. Dabei sollen die verschiedenen Fachrichtungen, Disziplinen und Sektoren miteinander vernetzt werden. Vor der Operation soll erkannt werden, ob eine Blutarmut vorliegt, die dann entsprechend frühzeitig behandelt werden kann. Ebenso sollen unnötige Blutverluste während des stationären Aufenthalts verhindert und die Notwendigkeit von Bluttransfusionen minimiert werden.

Um diese Ziele zu erreichen, müssen alle Beteiligten davon überzeugt werden, dass die Maßnahmen notwendig sind. Das PBM kümmert sich zentral um den Informationsfluss zwischen den Stationen und den weiter behandelnden Ärzten und Zentren. Im Rahmen des PBM-Programms werden beispielweise Anämie-Ambulanzen eingerichtet, die die chirurgischen, internistischen und anästhesiologischen Abteilungen verzahnen und den notwendigen Informationsaustausch untereinander und auch intersektoral (z.B. zum Hausarzt) gewährleisten.

Beim PBM muss der Patient vor, während und nach seiner Operation bestimmte Prozesse durchlaufen. Diese stützen sich dabei auf die drei folgenden wesentlichen Säulen (siehe Abbildung 1):

Abbildung 1 - PBM – die drei wesentlichen Säulen

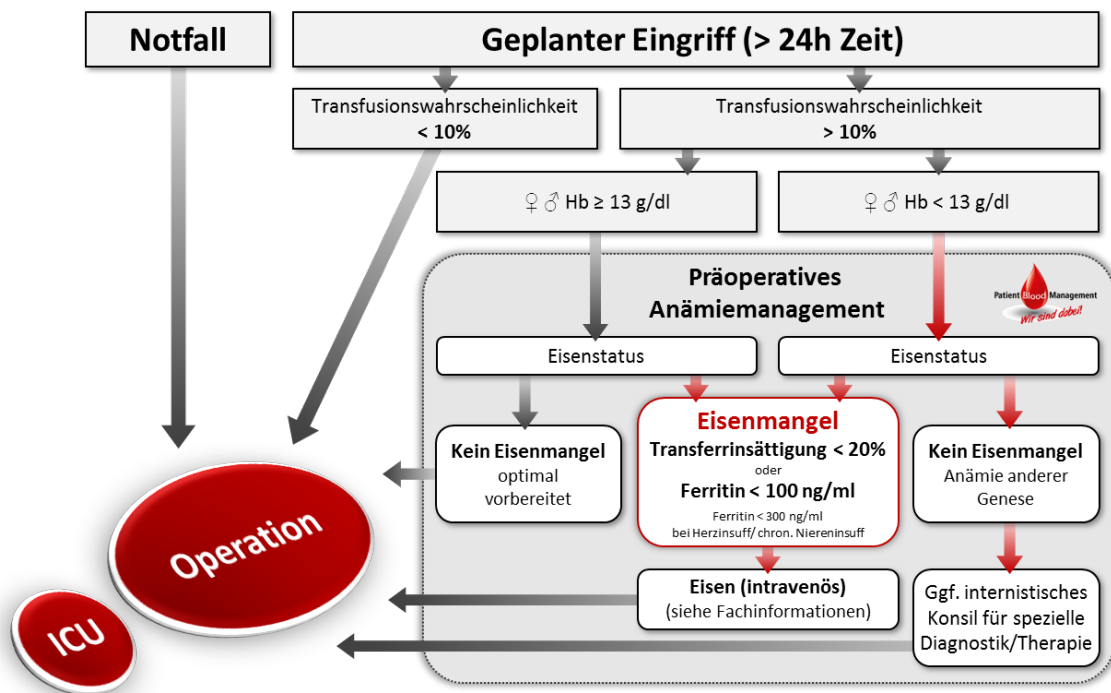


Quelle: Eigene Darstellung basierend auf PBM Network Coordination Centre (2017).

1. Optimierung der präoperativen Anämie

Der Patient soll im Vorfeld auf das Vorliegen einer Anämie untersucht werden. Operative Eingriffe, die nicht dringlich sind und nicht am gleichen Tag erfolgen müssen, werden als elektiv bezeichnet. Insbesondere bei solchen elektiven Operationen, die zudem mit einem starken Blutverlust (mehr als 500ml) und/oder einer Transfusionswahrscheinlichkeit von mehr als zehn Prozent einhergehen, wird eine präoperative Anämie durch einen Arzt abgeklärt. Der Ablauf des präoperativen Anämiemanagements ist in Abbildung 2 dargestellt. Wird eine Anämie diagnostiziert, wird die Ursache analysiert und möglichst direkt therapiert. Liegt beispielsweise ein Eisenmangel vor, wird Eisen intravenös verabreicht.

Abbildung 2 - Ablauf des präoperativen Anämiemanagements



Quelle: PBM Network Coordination Centre (2018).

2. Fremdblutsparende Maßnahmen

Um die Ressource Fremdblut zu schonen, wird begrenzt Blut entnommen: Indem kleinere Blutentnahmeröhrchen eingesetzt werden, wird das Blutabnahmevolumen pro Patient verringert. Zudem wird individuell bei jedem Patienten darüber entschieden, ob eine Blutabnahme tatsächlich medizinisch notwendig ist. Auf diese Weise konnte die Abnahmemenge in vielen Kliniken um 50 Prozent reduziert werden. Daneben werden blutsparende, geschlossene Blutentnahmesysteme verwendet. Bei operativen Eingriffen kann der Blutverlust reduziert werden, indem schonende Techniken eingesetzt sowie das intraoperative Wundblut zurückgewonnen wird. Auch ein erfolgreiches Wärmemanagement während der Operation trägt dazu bei. Zusätzlich werden sogenannte Point-of-Care-Diagnostikinstrumente angewendet, indem Laboruntersuchungen zur Blutgerinnung nicht in einem Zentrallabor sondern direkt am Patienten durchgeführt werden (beispielsweise während der Operation oder auf der Intensivstation).

3. Rationaler Einsatz von Blutprodukten

Im Rahmen des PBM-Programms werden die Querschnittsleitlinien der Bundesärztekammer zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten eingehalten. Zur Unterstützung von patientenzentrierten Therapieentscheidungen kann im Krankenhausinformationssystem ein Transfusionstrigger abgefragt werden. Mithilfe dieser Abfrage kann über die Indikation einer Bluttransfusion im individuellen Fall entschieden und zugleich dokumentiert werden. Die Trigger werden anhand der in Abbildung 3 dargestellten Checkliste abgefragt.

Abbildung 3 - Transfusionstrigger-Checkliste

Transfusionstrigger-Checkliste
Bei jeder EK erneut Angabe des Transfusionstriggers!!!!!!
 (Ausnahme: Massivtransfusion)

Hb < 6 g/dl
 Unabhängig von Kompensationsfähigkeit

Hb 6 - 8 g/dl
 Hinweise auf anämische Hypoxie (Tachykardie, Hypotension, EKG-Ischämie, Laktatazidose)
 Kompensation eingeschränkt, Risikofaktoren vorhanden (KHK, Herzinsuffizienz, zerebrovaskuläre Erkrankungen)
 (Sonstige Indikation:)

Die Transfusion bei einem Hb > 8g/dl ist mit einem unklaren Nutzen-Risiko Verhältnis verbunden.

Hb > 8 g/dl (Indikation nur in Einzelfällen; sehr schwacher Empfehlungsgrad (2 C))

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf PBM Network Coordination Centre (2017).

Um das PBM lokal an die wichtigsten und effektivsten Maßnahmen anpassen zu können, haben die Antragsteller mit einer internationalen PBM-Expertenkommission verschiedene PBM Maßnahmenbündel mit mehr als 100 Einzelmaßnahmen beschrieben. Der Vorteil dieses umfangreichen Maßnahmenkatalogs ist, dass das PBM-Programm modifizierbar ist; so kann es beispielsweise an die jeweiligen Schwerpunkte der Praxen und Kliniken sowie an die jeweiligen lokal verfügbaren finanziellen und personellen Ressourcen angepasst werden. Dabei ist es wichtig, dass die einzelnen Fachabteilungen umfangreich vernetzt sind. PBM umfasst somit ein breites Spektrum an administrativen und klinischen Einzelmaßnahmen, die in Tabelle 2 dargestellt sind.

Tabelle 1 - Spektrum an administrativen und klinischen Einzelmaßnahmen

Projektmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen zur Beteiligung wichtiger PBM-Stakeholder • Aus- und Fortbildung, sowie Schulungen • Erstellung von lokalen Standard Operating Procedures (SOPs)
Ambulantes Management der Anämie	<ul style="list-style-type: none"> • Präoperatives Management der Anämie bei chirurgischen Patienten • Verbesserung der Toleranz einer Anämie • Periinterventionelles Management der Anämie • Anämieambulanzen → Identifikation von anämischen Patienten, Identifikation der Ursache, Einleitung der Therapie
Gerinnungsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführliche Gerinnungsanamnese und –analytik • Bei Bedarf Therapie oder prophylaktische Optimierung, um Blutungsrisiko während und nach der Operation zu senken
Interdisziplinäre Blutverlust-minimierende Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion des diagnostischen Blutverlusts: weniger Blutabnahmen, Reduktion der Monovettengröße bzw. Probenvolumina, reduzierte Abnahme von Blutkulturen und Einsatz von geschlossenen Blutentnahme- und Drucksystemen • Reduktion des interventionellen Blutverlustes: akribische und exakte intraoperative Blutstillung, laparoskopische, bzw. minimalinvasive Operationstechniken, kontrollierte Hypotension, maschinelle Autotransfusion, limitierte Anzahl an Tupfern zur Blutaufnahme und spezielle Techniken während Herzoperationen
Optimaler Einsatz von Blutprodukten mit patientenzentrierter Indikation	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung des tolerierbaren Erythrozytendefizits • Erstellung eines individuellen Transfusionstriggers basierend auf dem Risikoprofil des Patienten • Maßnahmen zur Identifikation der Blutproben und zur leitliniengerechten Verabreichung von Blutproben
Intersektorale PBM-bezogene Qualitätssicherung	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen, die zur Datenerhebung dienen • Auf Grundlage der Datenanalyse Verbesserungen einführen

Quelle: Eigene Darstellung.

Mehrwert und Patientenorientierung

Das Konzept des PBM ist individuell auf den Patienten abgestimmt. Durch das PBM kann der Patient sicherer behandelt werden, indem er optimal auf seine Operation vorbereitet wird. Dies bedeutet für den Patienten ein geringeres Risiko für Komplikationen. Die patienteneigenen Blutressourcen werden geschont und durch weniger unnötige EK-Transfusionen lassen sich potentielle Folgerisiken reduzieren. Auch wird die Krankenhausaufenthaltsdauer für den Patienten verkürzt. Die genannten Punkte wirken sich positiv auf die Lebensqualität des Patienten aus.

PBM bietet nicht nur einen Mehrwert für die teilnehmenden Arztpraxen und Krankenhäuser, sondern auch für das Gesundheitssystem und die Gesellschaft allgemein. Studien aus Westaustralien und Kanada zeigen, dass sich durch das PBM 20 bis 50 Prozent der Kosten einsparen lassen. Die Anzahl an unnötigen EK-Transfusionen wird reduziert, die Patienten verweilen kürzer im Krankenhaus und es treten weniger Folgeerkrankungen nach Blutverlust und Bluttransfusionen auf, somit können intersektoral Kosten eingespart werden. Dadurch, dass transfusionsassoziierte Risiken vermieden werden, könnte man schätzungsweise bis zu 1.000 Euro pro einzelne vermiedene Konserve einsparen. Dadurch wird die wertvolle Ressource Fremdblut geschont. Weiterhin lassen sich vermeidbare Laboranalysen reduzieren.

Bei einer erfolgreichen Umsetzung von PBM werden kurz- und mittelfristig die Kosten für Blutprodukte zugunsten fremdblutsparender Maßnahmen mehr als umverteilt. Die transfusionsassoziierten Sach- und Personalkosten können gesenkt werden, so dass die zusätzlich entstehenden Personalkosten für diagnostische und therapeutische PBM-Maßnahmen, Infoveranstaltungen, Schulungen, Projektmanagement sowie Sachkosten (beispielsweise für Medikamente, Gerätenutzung, Verbrauchsmaterialien, Schulungsaktivitäten) mehr als gedeckt werden.

Finanzierung

Das PBM-Programm finanziert sich aus Eigenmitteln des Universitätsklinikums Frankfurt. Die PBM-Pilotstudie sowie das *Deutsche PBM Netzwerk* wurden zusätzlich durch die Firmen Braun Melsungen, CSL Behring, Fresenius Kabi und Vifor Pharma sowie den DRK-Blutspendedienst Baden-Württemberg-Hessen finanziell unterstützt.

Management

Das *PBM Network Coordination Centre* in Frankfurt managt sowohl das *Deutsche*, das *European* als auch das *Global PBM Network*. Das *PBM Network Coordination Centre* beantwortet Anfragen von Patienten, Angehörigen, Ärzten, Praxen und Krankenhäusern und es finden persönliche Beratungen vor Ort statt. Hinzukommend bietet das *PBM Network Coordination Centre* Schulungen an. Das dafür nötige Schulungsmaterial sowie umfangreiche Informationsmaterialien wie zum Beispiel Poster oder Flyer werden zur Verfügung gestellt.

In allen drei PBM-Netzwerken werden gemeinsam mit Ärzten, Praxen und Krankenhäusern klinische Routinedaten begleitend zur Qualitätssicherung ausgewertet und genutzt, um Projekte vor Ort weiter zu entwickeln.

Evaluation

Das PBM gilt als effektiv, sicher und nachhaltig wirksam. In Deutschland wurde es im Jahr 2014 an vier Uniklinken etabliert und wissenschaftlich evaluiert. Die Datenanalyse von insgesamt 129.719 Patienten zeigte, dass das PBM im Zeitraum von 2013 bis 2015 die Anzahl an Bluttransfusionen von 1,2 auf 1,0 pro Patient reduzieren konnte (Meybohm et al., 2016). Aktuelle, noch nicht veröffentlichte Daten zeigen für das Jahr 2017, dass der der EK-Verbrauch durch das PBM sogar bis zu 50 Prozent reduziert werden konnte. Die Daten bestätigen zudem die Sicherheit des PBM.

In einer retrospektiven Studie aus Westaustralien mit insgesamt 605.046 Patienten an vier Krankenhäusern wurde ebenfalls ein PBM-Programm evaluiert. Über den Zeitraum von 2008 bis 2014 konnte die Zahl der transfundierten Patienten um 41 Prozent gesenkt werden. Außerdem reduzierten sich die Sterblichkeit, die Krankenhausverweildauer, Infektionen, akute Myokardinfarkte und präoperative Anämien. Gleichzeitig konnten mehr Patienten mit nur einer Transfusion aus einem kritischen Zustand befreit werden („Single-Unit Transfusion“). Die Anzahl der erfolgreichen „Single-Unit Transfusionen“ stieg von 33 auf 64 Prozent (Leahy et al., 2017).

Eine US-amerikanische Studie mit insgesamt 7.994 Patienten aus Baltimore, San Diego und San Francisco wurde als die „Choosing Wisely“-Initiative evaluiert. Sie zielte darauf ab, unnötige Bluttransfusionen zu vermeiden, indem die teilnehmenden chirurgischen Abteilungen dazu angeleitet wurden, Bluttransfusionen leitliniengerecht einzusetzen. Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass dadurch der Gebrauch von Bluttransfusionen um 15 Prozent reduziert werden konnte. Dadurch, dass weniger EKs eingesetzt wurden, konnten die Kosten um 114.386 US-Dollar gesenkt werden (Hicks et al., 2017).

Nächste Schritte

In nächsten Schritten soll die Nutzung des PBM innerhalb der PBM-Netzwerke für mehr als eine halbe Million Patienten zur Qualitätssicherung evaluiert werden.

Die Antragsteller haben bei der Erarbeitung von europäischen PBM-Handlungsanweisungen für die EU-Staaten bereits mitgewirkt. Nun sollen die EU-

Empfehlungen im *European PBM Network* mit Hilfe des *PBM Network Coordination Centres* weiter umgesetzt werden.

Ansprechpartner

Prof. Dr. med. Patrick Meybohm
Stellvertretender Direktor
Universitätsklinikum Frankfurt
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin
und Schmerztherapie
Theodor-Stern Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Telefon: 069-6301 86668
E-Mail: patrick.meybohm@kgu.de

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Kai Zacharowski
Direktor
Universitätsklinikum Frankfurt
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin
und Schmerztherapie
Theodor-Stern Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Telefon: 069-6301 86668
E-Mail: kai.zacharowski@kgu.de

Literatur

- Carson, Jeffrey L., Darrell J. Triulzi, and Paul M. Ness. "Indications for and adverse effects of red-cell transfusion." *New England Journal of Medicine* 377(13) (2017): 1261-1272.
- Hicks, Caitlin W., et al. "A comprehensive Choosing Wisely quality improvement initiative reduces unnecessary transfusions in an Academic Department of Surgery." *The American Journal of Surgery* 214(4) (2017): 571-576.
- Leahy, Michael F., 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* 57(6) (2017): 1347-1358.
- Leichtle, Stefan W., et al. "Does preoperative anemia adversely affect colon and rectal surgery outcomes?" *Journal of the American College of Surgeons* 212(2) (2011): 187-194.
- Meybohm, P., et al. "Das Patient-Blood-Management-Konzept. The patient blood management concept." *Der Chirurg* 88(10) (2017): 867-870.
- Meybohm, Patrick, et al. "Patient blood management is associated with a substantial reduction of red blood cell utilization and safe for patient's outcome." *Annals of surgery* 264(2) (2016): 203-211.
- Musallam, Khaled M., et al. "Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study." *The Lancet* 378(9800) (2011): 1396-1407.
- PBM Network Coordination Centre. "Patient Blood Management – Medizinische Grundlagen." (2017) Verfügbar unter <https://www.patientbloodmanagement.de/pbm-informationen-fuer-aerzte/> [04.06.2018].
- Von Heymann, Christian, et al. "Does the severity of preoperative anemia or blood transfusion have a stronger impact on long-term survival after cardiac surgery?" *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 152(5) (2016): 1412-1420.
- Vos, Theo, et al. "Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013." *The Lancet* 386(9995) (2015): 743-800.