

## Patientenorientiertes Blutmanagement (PBM)

### Präambel:

Bei der vorliegenden SOP handelt es sich nicht um bindende Therapieempfehlungen. Sie erfüllt somit nicht den Zweck, eine Leitlinie zu ersetzen. Vielmehr soll vorliegende Muster-SOP eine Struktur bieten, die es den betroffenen Krankenhäusern erleichtert, die Vorgaben des G-BA in die Praxis umzusetzen. Vorgegebene Zahlenwerte, Grenzwerte und Therapieempfehlungen entsprechen der gängigen Praxis und basieren auf Leitlinien und Literaturempfehlungen, die die Autoren zugrunde gelegt haben. Wir bitten darum, von einer 1:1 Übernahme der Dokumente abzusehen und sie als Arbeitsgrundlage zur Umsetzung in der eigenen Abteilung zu verstehen.

Die grau hinterlegten Felder im Text der SOP müssen jeweils an die hausinternen Gegebenheiten angepasst werden.

Die SOP kann wie folgt zitiert werden: Meybohm P., Hartwig E., Bücking B., Eschbach D. (2021, Version 2.0). SOP – Patientenorientiertes Blutmanagement (PBM). Sektion Alterstraumatologie der DGU.

### Geltungsbereich:

Die folgende SOP gilt für alle Patienten mit proximaler Femurfraktur  $\geq 65$  Jahre, die eine operative Versorgung im **xxxx** Klinikum in der Abteilung für **xxxx** durchlaufen.

### Inhaltsverzeichnis:

1.	Allgemeines .....	2
2.	Ziel / Zweck.....	2
2.1	Präoperative Vorbereitung, Einschätzung der Anämietoleranz .....	2
2.1.1	Gerinnungsinhibierende Medikation).....	2
2.1.2	Angeborene/erworbene nichtmedikamentöse Gerinnungsstörungen .....	2
2.1.3	Chronische Anämien .....	3
2.1.4	Religiöse Aspekte .....	3
2.2	Indikationsstellung zur Verabreichung von Blutprodukten und Einzelfaktorpräparaten, perioperatives Vorgehen .....	3
2.3	Einsatz fremdblutsparender Maßnahmen.....	4
2.4	Postoperatives Vorgehen .....	5
3.	Zuständigkeiten / Verantwortlichkeiten / Prozessinhaber .....	5
4.	Verwendete Literatur .....	5

## Patientenorientiertes Blutmanagement (PBM)

### 1. Allgemeines

Proximale Femurfrakturen sind dringliche Operationsindikationen. Bei Verzögerung der operativen Versorgung über 48h nach Krankenhausaufnahme sind erhöhte Komplikationsraten und eine erhöhte Mortalität nachgewiesen (1, 2). Die S2e-Leitlinien „Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen“ und „Petrochantäre Oberschenkelfraktur“ der DGU empfehlen die OP innerhalb 24h nach Klinikaufnahme. Dieser Mindestanforderungen zur Prozessqualität hat sich der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) angeschlossen (3).

Ein Patientenorientiertes Blutmanagement (Patient Blood Management / PBM) erhöht die Patientensicherheit und zielt auf einen rationalen Einsatz von Blutkonserven ab (4-7). Seit 2010 wird von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) die Umsetzung von PBM empfohlen. 2017 wurden von der Europäischen Kommission Leitlinien zur Implementierung von PBM für die nationalen Behörden und Krankenhäuser veröffentlicht.

Es stützt sich auf drei wesentliche Säulen:

- Diagnostik und Therapie der präoperativen Blutarmut
- fremdblutsparende Maßnahmen
- den rationalen Einsatz von Bluttransfusionen

### 2. Ziel / Zweck

Blutprodukte müssen als Medikament mit klarer Indikation und relevantem Nebenwirkungs-spektrum gesehen werden. Bluttransfusionen sollen als „Ultima Ratio“ bei der Anämiebehandlung gelten.

Die Verabreichung von Bluttransfusionen soll sicherstellen, dass Organe ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden. Eine perioperative Anämie sowie Blutverluste im Kontext von Operationen können das Risiko für Krankenhaussterblichkeit und andere Komplikationen erhöhen. Gleichzeitig weisen Transfusionen auch Risiken u.a. allergische, hämolytische und nichthämolytische Transfusionsreaktionen, Immunmodulation und andere auf. Die Entscheidung zur Transfusion sollte genau überdacht und nicht alleine vom Hb-Wert abhängig gemacht werden. Die SOP soll Handlungsanweisungen zu folgenden Bereichen bieten:

#### 2.1 Präoperative Vorbereitung, Einschätzung der Anämietoleranz

Bei jedem Patienten mit proximaler Femurfraktur werden im Aufnahmelabor u.a. Hämoglobin (Hb) und Hämatokrit (Hct), Thrombozytenzahl, Quickwert, INR, aPTT und die Blutgruppe mit Antikörpersuchtest bestimmt.

Beim Vorliegen einer Anämie wird Ferritin, Eisen, Transferrin, Transferrinsättigung und Retikulozyten-Hb nachbestimmt.

Bei (präoperativer) Eisenmangelanämie definiert durch eine Transferinsättigung < 20% und/oder einem Ferritin < 100 ng/ml (bzw. < 300 ng/ml bei bestehender Herz- oder chronischer Niereninsuffizienz), sollte prä-/intraoperativ eine parenterale Eisensubstitution erfolgen (z.B. 500-1000mg Eisencarboxymaltose) unter 15-30-minütigem Monitoring der Vitalparameter (8).

Bei geplanter Versorgung mittels Osteosynthese werden nur bei einem Ausgangs-Hb Wert < 10 g/dl oder bei vorbestehender Gerinnungsstörung (Erkrankung oder Antikoagulationstherapie) oder zu erwartender offener Repositionsnotwendigkeit 2 EK gekreuzt. Patienten, bei denen eine Versorgung mittels TEP/HEP geplant ist, werden 2 EK gekreuzt, bzw. bei vorbestehender Anämie mit Hb < 9 g/dl oder bestehender Gerinnungsstörung 4 EK.

##### 2.1.1 Gerinnungsinhibierende Medikation)

Siehe SOP Umgang mit gerinnungshemmender Medikation.

##### 2.1.2 Angeborene/erworbene nichtmedikamentöse Gerinnungsstörungen

Eine Störung des hämato-poetischen Systems (z.B. MDS, renale Erkrankung), eine Störung des plasmatischen Gerinnungssystems (z.B. Leberfunktionsstörungen oder Hämophilie) oder gestörte Thrombozytenfunktion (z.B. ITP, MDS), werden gezielt anamnestisch erfasst und - wenn vorhanden - mit der Gerinnungsambulanz kommuniziert.

## Patientenorientiertes Blutmanagement (PBM)

Bei Patienten mit vorbestehenden Gerinnungsstörungen bzw. gerinnungskompromittierender Vormedikation werden die tolerablen Thrombozytenwerte für jeden Einzelfall individuell entschieden.

CAVE: Die Standardlabortests sind nicht in der Lage, die pathophysiologischen Prozesse einer hepatischen Koagulopathie abzubilden und damit das Risiko einer Blutung oder Thrombose vorherzusagen.

Eine Therapie mit Thrombozyten, FFP, Gerinnungsfaktorkonzentraten oder Antifibrinolytika sollte nur bei klinischer Notwendigkeit aufgrund einer signifikanten Blutung und nicht zur Korrektur von Laborparametern erfolgen.

### 2.1.3 Chronische Anämien

Bei chronisch anämischen Patienten ohne kardiovaskuläre Erkrankungen können Hb-konzentrationen von 8 g/dl ohne Transfusion toleriert werden, solange keine auf die Anämie zurückzuführenden Symptome auftreten. Die Indikation zur EK-Transfusion ergibt sich aus der klinischen Beurteilung und der Berücksichtigung des Hb-/Hct-Wertes. Patienten mit chronischer Anämie und akutem Blutverlust reagieren mit denselben Kompensationsmechanismen wie Patienten ohne chronische Anämie und sollten dementsprechend nach den gleichen Grundsätzen beurteilt werden. Eine vorbestehende chronische Anämie impliziert also nicht die bessere Toleranz noch niedrigerer Hämoglobinkonzentrationen (9).

### 2.1.4 Religiöse Aspekte

Bei Ablehnung von Blutprodukten aus religiösen Gründen ist eine ausführliche Dokumentation notwendig. Die Behandlung obliegt dem verantwortlichen Ärzteteam.

## 2.2 Indikationsstellung zur Verabreichung von Blutprodukten und Einzelfaktorpräparaten, perioperatives Vorgehen

Die Einschätzung des individuellen Transfusionstriggers erfolgt in Anlehnung an die gültigen Querschnitts-Leitlinien (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten Gesamtnovelle 2020 (9).

Die Gabe von Erythrozytenkonzentraten ist angezeigt, wenn Patienten ohne Transfusion durch eine anämische Hypoxie aller Voraussicht nach einen gesundheitlichen Schaden erleiden würden und eine andere, zumindest gleichwertige Therapie nicht möglich ist.

Eine restriktive Indikation zur EK-Transfusion vermindert die Exposition mit Fremdblut sowie die Anzahl der transfundierten Patienten erheblich und geht bei den meisten Patientengruppen nicht mit einem erhöhten Risiko für Letalität und Komplikationen einher.

Physiologische Transfusionstrigger sind klinische Symptome, die bei gesicherter Anämie und erhaltener Normovolämie auf eine anämische Hypoxie hinweisen können.

Empfehlungen zur Erythrozytentransfusion entsprechend der Querschnitts-Leitlinie (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten Gesamtnovelle 2020 (9):

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

## Patientenorientiertes Blutmanagement (PBM)

Für ältere Patienten (> 65 Jahre), die sich unfallchirurgisch-orthopädischen Eingriffen unterziehen und für Patienten mit erheblichen kardiovaskulären Erkrankungen soll die Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten bei einem Hb-Wert von unter 8 g/dl gestellt werden.	1A
Als Zielbereich für die Gabe von Erythrozytenkonzentraten sollen bei Patienten mit Massivblutungen Hb-Werte von 7 bis 9 g/dl erreicht werden.	1C+

Ein restriktiver Transfusionstrigger bei einem Hb-Wert < 8 g/dl, bzw. bei symptomatischer Anämie ist bei älteren, kreislaufstabilen Patienten mit hüftnahen Frakturen einem liberalen Transfusionstrigger bei einem Hb-Wert < 10 g/dl gleichwertig bezüglich Letalität, funktioneller und postoperativer Erholung sowie postoperativer Morbidität (Thromboembolien, Schlaganfall, Wundinfektionen, respiratorische Komplikationen, neu aufgetretene akute Herzinsuffizienz).

Bei aktiver Blutung, Hypoxie und hämorrhagischem Schock ist die Transfusion von EK lebenserhaltend. Die Entscheidung zur EK-Transfusion beruht auf hämodynamischen Parametern und Symptomen der Anämie sowie auf Einschätzung des gesamten Blutverlustes, der mit dem Operateur abgesprochen wird, entsprechend der Querschnittsleitlinie der Bundesärztekammer.

In der aktuellen Leitlinie (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten ist eine prophylaktische Thrombozytentransfusion bei größeren operativen Eingriffen und Eingriffen mit hohem Blutungsrisiko unmittelbar präoperativ bei Thrombozytenzahlen < 50.000/ $\mu$ l mit einer schwachen Empfehlung (2C) versehen. Im Fall von akuten Blutungen wird die Substitution von Thrombozyten bei Unterschreiten eines Wertes von 100.000/ $\mu$ l empfohlen.

Bei Thrombozytenzahlen zwischen 50.000 und 100.000/ $\mu$ l sollten die Thrombozytenwerte intra- und postoperativ jedoch engmaschig kontrolliert werden.

### 2.3 Einsatz fremdblutsparender Maßnahmen

Allen Patienten mit hüftgelenknaher Femurfraktur wird mittels Wärmedecke konvektiv Wärme zugeführt, die benötigten Infusionen sind vorgewärmt und, falls eine Transfusion erforderlich sein sollte, erfolgt diese über ein Wärmesystem (Hotline). Gerinnungsbeeinflussende Parameter wie Temperatur, eine bestehende Azidose und Hypocalzämie werden regelmäßig erfasst und, wenn notwendig, korrigiert.

Bei intraoperativer Blutungsneigung ohne chirurgische Ursache, obliegt dem Anästhesisten das Blutungsmanagement in Absprache mit dem Operateur.

Je nach Dynamik der Blutung und parallel zum Ausschluss einer chirurgischen Blutung müssen gerinnungsoptimierende Substanzen wie Tranexamsäure (1g intraoperativ sowie bis zu 1-2 g postoperativ), Desmopressin (Minitrin) und/oder auch Gerinnungsfaktoren, hier in erster Linie Fibrinogen (Haemocompletan), Prothrombinkomplex (PPSB), Faktor XIII gegeben werden. Ein differenziertes Gerinnungsmanagement (inkl. differenzierter Diagnostik und individualisierter Therapie) ist Standard und liegt nach Absprache mit dem Operateur in Verantwortung des Anästhesisten.

Maschinelle Autotransfusion (MAT) mit autologer Retransfusion sollte bei Patienten mit irregulären Antikörpern, seltener Blutgruppe, Ablehnung allogener Blutprodukte sowie bei allen anderen Patienten mit erwarteten Blutverlusten von 500-800ml, z.B. schwieriger Reposition, Endoprothese, nach Abstimmung zwischen Anästhesist und Operateur, indiziert werden. Bei einfacher pertrochantärer Fraktur ist in der Regel keine MAT indiziert. Ein 2-stufiges Verfahren bestehend aus 1) Sammeln und 2) Aufbereiten nur im Fall von relevanten Blutverlusten ist empfohlen (10).

## Patientenorientiertes Blutmanagement (PBM)

### 2.4 Postoperatives Vorgehen

Am **1.** und **5.-7.** postoperativen Tag Laborkontrolle (Blutbild, Gerinnung, E-lyte, Krea, Harnstoff, CRP). Weitere Kontrolle vor Entlassung. Abweichung, falls medizinisch notwendig.

Bei transfusionspflichtigen Blutungen mit einem Transfusionsbedarf von mehr als 1 EK pro Tag (WHO Grad 3), wird ein Thrombozyten-Zielwert von 100.000/ $\mu$ l angestrebt. Patienten ohne vorbestehende Diagnose, aber mit Hinweisen für eine Gerinnungsstörung in der Anamnese oder im Verlauf (Hämatome, intra- und postoperative Blutungen ohne erkennbare Ursache), werden im Anschluss an die Notfallversorgung der Gerinnungsambulanz vorgestellt und entsprechende therapeutische Empfehlungen für den weiteren stationären Verlauf und eine mögliche Notwendigkeit der ambulanten Abklärung vor weiteren Operationen berücksichtigt.

### 3. Zuständigkeiten / Verantwortlichkeiten / Prozessinhaber

1. *Aufnahmeprozess: Ärztliche(r) Direktor(in) Unfallchirurgie*
2. *Chirurgische Aufklärung: Ärztliche(r) Direktor(in) Unfallchirurgie*
3. *Prämedikation: Ärztliche(r) Direktor(in) Anästhesie*
4. *Geriatrisches Assessment: Ärztliche(r) Direktor(in) Geriatrie*

### 4. Verwendete Literatur

- (1) Smektala R, Schleiz W, Fischer B et al (2014). Medial femoral neck fractures: possible reasons for delayed surgery. Part 2: results of data from external inpatient quality assurance within the framework of secondary data evaluation. Unfallchirurg 117:128–137. <https://doi.org/10.1007/s00113-012-2295-8>.
- (2) Bonnaire F, Bula P, Schellong S (2019). Management vorbestehender Antikoagulation zur zeitgerechten Versorgung von hüftnahen Frakturen Unfallchirurg 122:404–410. <https://doi.org/10.1007/s00113-019-0646-4>.
- (3) Pressemitteilung Gemeinsamer Bundesausschuss Nr.40/2019 vom 22.11.20.
- (4) Meybohm P, Schmitz-Rixen T, Steinbicker A, Schwenk W, Zacharowski K. (2017). The patient blood management concept: Joint recommendation of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine and the German Society of Surgery. Chirurg 88(10):867-87.
- (5) Meybohm P, Fischer D, Schnitzbauer A, Zierer A, Schmitz-Rixen T, Bartsch G, Geisen C, Zacharowski K. (2016). Patient blood management: Current state of the literature. Chirurg; 87(1):40-6.
- (6) Blum L, Kohlhof H, Wirtz D, Zacharowski K, Meybohm P. Patient Blood Management in der Orthopädie und Unfallchirurgie. OUp2date 2019.
- (7) Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, Aranko K, Aubron C, Burger R, Carson JL, Cichutek K, De Buck E, Devine D, Fergusson D, Folléa G, French C, Frey KP, Gammon R, Levy JH, Murphy MF, Ozier Y, Pavenski K, So-Osman C, Tiberghien P, Volmink J, Waters JH, Wood EM, Seifried E. (2019). ICC PBM Frankfurt 2018 Group. Patient Blood Management: Recommendations From the 2018 Frankfurt Consensus Conference. JAMA 321(10):983-997.
- (8) Meybohm P, Neef V, Westphal S, Schnitzbauer A, Röder D, Schlegel N, Zacharowski K. (2019). Preoperative iron deficiency with/without anemia-an underestimated risk factor?. Chirurg. doi: 10.1007/s00104-019-01037-1.
- (9) Querschnitts-Leitlinien (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten. 4. überarbeitete und aktualisierte Auflage 2014. Herausgegeben vom Vorstand der Bundesärztekammer auf Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirats.
- (10) Westphal S, Zacharowski K, Choorapoikayil S, Füllenbach C, Meybohm P. (2019). Cell Salvage in Anesthesiology. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 54(3):170-181.