

# Optimales präoperatives Management der Knie- und Hüftgelenkersatz-Operationen unter besonderer Berücksichtigung der Anämie – die Rolle des Hausarztes

Die grossen orthopädischen Eingriffe – der Prothesenersatz des Knie- und des Hüftgelenks – erfolgen elektiv, um die Schmerzen und Leiden eines Patienten zu lindern. Sie haben keinen lebenserhaltenden oder lebensverlängernden Charakter. Es muss daher Ziel aller beteiligten Ärzte sein, dass diese Operationen nicht nur technisch erfolgreich sind, sondern dass sie auch mit einer möglichst geringen Morbidität und Mortalität verbunden sind, und der Patient möglichst früh mobilisiert werden kann. Die frühe Mobilisation ist für das funktionelle Gesamtergebnis der Gelenkoperation ebenso von Bedeutung, wie für eine rasche Rehabilitation und Rückkehr des Patienten an seinen Arbeitsplatz und für die Wiederaufnahme seines normalen Alltagslebens. Neben dem Operateur selbst und dem Anästhesisten kommt dabei vor allem in der präoperativen Vorbereitung des Patienten dem Hausarzt eine sehr wichtige Rolle zu, die im vorliegenden Artikel näher beleuchtet werden soll.

Patienten, die sich einer Knie- oder Hüftgelenkprothesenoperation unterziehen, sind meist über 60 Jahre alt und haben einen hohen Anteil an Komorbiditäten [1]. Dabei sind naturgemäss vor allem kardiopulmonale Erkrankungen von Bedeutung als Ursache für mögliche intra- und postoperative Komplikationen. Die präoperative Erkennung bzw. Reevaluation z.B. einer chronisch-obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) oder einer koronaren Herzkrankheit durch den Hausarzt und die damit verbundene, rechtzeitige Einleitung bzw. Optimierung einer spezifischen Therapie helfen entscheidend, die intra- und postoperative Morbidität und Mortalität zu senken. Hämostaseologische Störungen wie z.B. eine von Willebrand-

Erkrankung sind seltener. Ihre präoperative Erkennung und gegebenenfalls Behandlung ist aber entscheidend, um grössere intraoperative Blutungskomplikationen und perioperative Thrombosen zu vermeiden.

Klinische Forschungen der letzten Jahre haben darüber hinaus gezeigt, dass eine präoperative Anämie mit einer erhöhten Mortalität und Komplikationsrate einhergeht [2] und auch einen entscheidenden Risikofaktor für intra und postoperative Bluttransfusionen darstellt [3]. Bluttransfusionen ihrerseits sind wiederum mit einer erheblichen Morbidität und auch Mortalität verbunden und bedeuten daher ein Risiko für den Gesamterfolg der Operation [4]. Somit ist die präoperative Erkennung und Behandlung der Anämie von grosser Bedeutung.

Entgegen der allgemeinen Vorstellung, dass anämische Patienten, die an einer koronaren Herzkrankheit leiden, von Transfusionen zur Vermeidung von kardialen Ischämien profitieren würden, konnte von einer kanadischen Forschergruppe schon vor mehr als 10 Jahren gezeigt werden, dass eine Reduktion der Anzahl der Transfusionen zu einer Verbesserung des Gesamttherapieerfolgs in der Behandlung dieser Hoch-Risiko-Patienten führt [5]. Erklärt werden diese Beobachtungen durch die gegenüber patienteneigenem Blut verschlechterten Sauerstofftransporteigenschaften von gelagertem Transfusionsblut [5].

Etwas schwieriger zu erklären ist die deutlich erhöhte Rate an Wund- und systemischen Infekten bei transfundierten Patienten [4]. Bisher wird diese Transfusionsnebenwirkung auf eine immunmodulatorische Wirkung des transfundierten Blutes zurückgeführt, die unter anderem auch bewirkt, dass transfundierte, nierentransplantierte Patienten weniger Abstoßungsreaktionen zeigen als nicht-transfundierte Patienten [6]. Hierzu kommen transfusionsbedingte Lungen- und Nierenschädigungen [7] sowie die direkte Übertragung von Infekten (HIV, HBV, HCV; Bakterien, Parasiten und Prionen) sowie die immunologischen Transfusionsreaktionen (TRALI, Hämolyse).

Patienten, die vor einem grossen orthopädischen Eingriff stehen, leiden besonders häufig zusätzlich an einer Anämie (Prävalenz 25–45% [8]). Die Ursachen für die Anämie unterscheiden sich dabei je nach Patientengruppe, abhängig unter

online-CME der PRAXIS ist gemäss Fortbildungsprogramm der Schweizerischen Gesellschaft für Allgemeinmedizin (SGAM) als strukturierte und nachweisbare Fortbildung anrechenbar. Die Fortbildung entspricht einem geschätzten Arbeitsaufwand von einer Stunde pro Fortbildungsbeitrag und wird somit mit 1 Credit bewertet. SGAM-Mitglieder können online-CME der PRAXIS auf dem Selbstdeklarationsprotokoll notieren.

Die Schweizerische Gesellschaft für Innere Medizin (SGIM) vergibt im Rahmen der nachzuweisenden Fortbildung Innere Medizin pro online-CME der PRAXIS 1 Credit.

anderem von Alter, Geschlecht und weiteren Begleiterkrankungen. Insgesamt fällt der höchste Anteil auf den Eisenmangel (ca. 30% [9]). Dies ist von besonderer Bedeutung, da durch den geplanten orthopädischen Eingriff mit einem weiteren erheblichen Blutverlust (ca. 700–1200 ml; im Mittel 1004 ml  $\pm$  302 ml; [18] und damit auch mit einem Eisenverlust (1004 ml Blut = 340 mg Fe [8]) zu rechnen ist. Die präoperative Korrektur des Eisenmangels, inklusive der Supplementation des zu erwartenden intraoperativen Blutrespektive Eisenverlustes, wird somit nicht nur die Transfusionsrate erheblich senken, sondern kann auch zu einer verbesserten postoperativen Erholung und damit zu einer

schnelleren Mobilisation des Patienten und einer kürzeren Hospitalisationsdauer führen.

Im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes ist der Hausarzt dabei Dreh- und Angelpunkt des präoperativen Managements des Patienten: bei ihm laufen alle Fäden zusammen. Ihn kennt der Patient und ihm vertraut er. Der Hausarzt seinerseits kennt den Patienten und seine Krankheitsgeschichte am besten und ist somit prädisponiert, die richtigen diagnostischen Schritte und die sich daraus ergebende Behandlung frühzeitig einzuleiten.

## präoperative Anämie

### Abklärung – Anamnese und Status

Die sorgfältige Erhebung bzw. Ergänzung der Krankengeschichte und die vollumfängliche internistische Untersuchung des Patienten bilden die Grundlage für das weitere Vorgehen:

#### Hämorrhagische Diathese

- Gab oder gibt es beim Patienten oder in seiner Familie Hinweise auf eine hämorrhagische Diathese?
- Kam es in Zusammenhang mit kleineren oder grösseren Operationen oder nach Zahnextraktionen zu Blutungskomplikationen oder treten gar Spontanhämatome auf?
- Finden sich entsprechende Zeichen an den Schleimhäuten oder an der Haut, insbesondere an nicht exponierten Körperpartien?
- Hat der Patient schon Thrombosen oder Embolien erlitten?
- Ist der Patient antikoaguliert oder steht er unter einer antithrombozytären Therapie (inklusive Behandlung mit NSAR)?

Falls sich Anhaltspunkte für eine Blutungsneigung oder eine Thrombophilie ergeben sollten, sind die weiter unten beschriebenen Laborabklärungen entsprechend zu ergänzen, u.U. in Absprache mit einem Hämatologen. Eine Antikoagulation bzw. antithrombozytäre Therapie insbesondere nach koronaren Ereignissen oder Eingriffen, darf nie ohne Rücksprache mit dem behandelnden Facharzt abgesetzt oder unterbrochen werden. Ein vorzeitiges Absetzen der Plättchenhemmer ist der grösste Risikofaktor für eine perioperative arterielle «in-stent-Thrombose», welche nach wie vor mit einer sehr hohen Mortalität von 30–40% behaftet ist [8,9]. Im Falle der Antikoagulation, nicht aber bei der Behandlung mit Plättchenhemmer, bietet sich alternativ – u.U. in Rücksprache mit einem Hämatologen – eine Überbrückungstherapie mit niedermolekularen Heparinen an. Bei Patienten, die an einer koronaren Herzkrankheit leiden, lohnt es sich meist, den Termin der geplanten Operation zu verschieben, sodass die Indikation für die antithrombozytäre Therapie ganz oder zumindest teilweise entfällt [8,9]. In jedem Falle ist der Operateur und die betroffene Abteilung für Anästhesiologie von den Befunden, und auch von der/den entsprechenden Diagnosen zu unterrichten und das perioperative Management sorgfältig zu planen.

#### Kardiopulmonal

Ergeben sich aus der Anamnese (Dyspnoe, Angina pectoris, Schwindel, Synkope) oder aus der körperlichen Untersuchung (Arterielle Hypertonie, Arrhythmien, Herzgeräusche; Tachypnoe, Zyanose, atypische Atemgeräusche) Hinweise auf eine kardiale oder eine pulmonale Erkrankung bzw. auf eine Häufung von kardialen Risikofaktoren (metabolisches Syndrom: Adipositas, Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie, Dyslipidämie; Nikotin; positive Familienanamnese), sind bei einem Erstbefund bzw. bei einer Aggravation einer bekannten Symptomatik weitere Abklärungen, u. U. in Absprache mit den entsprechenden Fachärzten für Kardiologie und Pneumologie, indiziert. Je nachdem ergeben sich hieraus Möglichkeiten für die Einleitung bzw. Optimierung einer bestehenden, spezifischen Therapie. Der Operateur bzw. die zuständige Abteilung für Anästhesiologie sind entsprechend zu unterrichten.

#### Diabetes, Leber

Auch an einen möglichen Diabetes mellitus (Polydypsie? Polyurie? Adipositas? rascher Gewichtsverlust? Müdigkeit und Leistungsschwäche?) und an eine Hepatopathie (Alkohol? Drogen? St. n. Hepatitis? Müdigkeit? Palmarerythem? Spider naevi? Aszites?) sollte bei der Erhebung der Krankengeschichte und bei der körperlichen Untersuchung aktiv gedacht werden. Je nach Befund sind die Laboruntersuchungen zu ergänzen und – u. U. in Absprache mit einem Gastroenterologen – weitere sonographische und/oder radiologische Untersuchungen zu veranlassen.

#### Anämie

Angesichts der hohen Prävalenz der Anämie unter Patienten, die sich einer grossen orthopädischen Operation unterziehen (ca. 30%, s.o.), sollte der Hausarzt schon während des ersten Vorgesprächs im Hinblick auf die Operation versuchen, die Frage zu beantworten, ob es mögliche Ursachen für eine Anämie gibt. Dabei sollte vor allem an

- einen Eisenmangel (Metrorrhagien? Hämatoschisis/Hämoptye/Hämatemesis/Hämaturie? Meläna? Blutspender? Langstreckenläufer? Vegetarier oder Veganer? Protonenpumpen-Inhibitor- oder NSAR-Medikation?),
- einen Vitaminmangel (chronische Gastritis? Alkoholabusus?),
- eine chronische Entzündung (z.B.: chronische Polyarthrit? M. Crohn?),

- an einen Tumor,
- eine Hypothyreose oder an
- eine chronische Niereninsuffizienz (rezidivierende Harnwegsinfekte? Arteriosklerose? Arterielle Hypertonie?) gedacht werden.

### Allergien, Unverträglichkeitsreaktionen

Wie vor allen Operationen sollten bekannte Allergien des Patienten und Unverträglichkeitsreaktionen in Zusammenhang mit vorangegangenen Anästhesien erfasst und der zuständigen Anästhesie-Abteilung mitgeteilt werden.

## Abklärung – Laboruntersuchungen

Patienten, die sie sich wegen einer Arthrose operieren lassen müssen, haben die Lebensmitte meist schon überschritten bzw. weit überschritten. In Kenntnis der entsprechend vielen, möglichen Komorbiditäten und angesichts der Grösse der geplanten Operation halten wir für jeden Patienten eine Basislaboruntersuchung, die ca. 6 Wochen vor dem gewünschten Operationstermin erfolgen sollte, für angezeigt. Die wenigen Parameter wurden dabei unter den Gesichtspunkten von Effizienz und Wirtschaftlichkeit so gewählt, dass wichtige, durch die Anamnese und/oder die körperliche Untersuchung nicht unbedingt evidente Erkrankungen erfasst werden. Die Parameter mussten zudem in ein Gesamtkonzept passen, das eine umfassende und vollständige Interpretation der Befunde sicher stellt (z.B. die Interpretation des Ferritins in Kenntnis der GPT(ALT)- und CRP-Werte), und das, im Falle pathologischer Befunde, differentialdiagnostische Überlegungen im Hinblick auf u.U. notwendige, weitergehende Abklärungen erleichtert:

### Blutbild, inkl. Thrombozyten und Erythrozyten-Indizes

(Hämogramm II, IV oder V)

Hämoglobin (Hb)-Werte von <120 g/l für Frauen bzw. 130 g/l für Männer definieren eine Anämie (WHO). Die gleichzeitig erhobenen Erythrozyten-Indizes – MCV («mean corpuscular volume»), MCH («mean content of hemoglobin») und MCHC («mean concentration of hemoglobin») – können später in der weiteren Abklärung eines anämischen Patienten als sehr gute und vollkommen kostenfreie Entscheidungshilfen dienen.

Bei Thrombozytenwerten <100 G/l muss mit einer zunehmend erhöhten Blutungsneigung gerechnet werden.

Eine Leukozytose (>11.5 G/l), respektive Neutrophilie (>8.0 G/l), Eosinophilie (>0.7 G/l), Monozytose (>0.95 G/l) oder Lymphozytose (>4.0 G/l) können auf eine Entzündung/Infekt oder einen Tumor hinweisen.

Andererseits deuten Veränderungen des weissen Blutbildes wie eine Neutrophilie/Neutropenie (<1.4 G/l), Eosinophilie, Basophilie (>0.20 G/l), Monozytose/Monopenie (<0.1 G/l), Lymphozytose oder eine Thrombozytopenie (<150 G/l)/Thrombozytose (>450 G/l), bzw. eine Polyglobulie (Hb >175 g/l für Männer, >160 g/l für Frauen,) auf eine hämatologische Grunderkrankung hin (Anmerkung: Die maschinelle Leukozyten-Differenzierung kann, wenn dies aus logistischen Gründen sinnvoller erscheint, bei Patienten, bei denen eine Anämie festgestellt wurde, auch erst sekundär veranlasst werden).

### Ferritin

Dieser Parameter sollte immer bestimmt werden, da ein Eisenmangel auch unabhängig von einer Anämie bestehen kann. Bei Ferritinwerten <10 µg/l sind die Eisenspeicher sicher leer, bei Ferritinwerten <30 µg/l sind die Eisenspeicher vermindert. Bei Ferritinwerten zwischen 30 und 50 µg/l muss bei entsprechender Klinik ebenfalls an einen Eisenmangel gedacht werden [10]. Dies ist von Bedeutung, nicht nur weil die oft unspezifischen Symptome (Müdigkeit, Leistungsminderung, Konzentrationsschwäche und Probleme an Haut, Haaren und Nägeln) dieser Patienten auf eine Eisentherapie ansprechen werden, sondern vor allem im Hinblick auf weitere, zu erwartende perioperative Blut- respektive Eisenverluste (s.o.). Zusammen mit dem Ferritin sollten immer auch die GPT (ALT) und das CRP bestimmt werden, da bei einer Hepatopathie und bei einer Entzündung Ferritin aus Leberzellen bzw. Makrophagen freigesetzt wird. Tiefe Ferritinwerte

# präoperative Anämie

beweisen auch bei erhöhten GPT- und/oder CRP-Werten noch einen Eisenmangel; normale und erhöhte Ferritinwerte aber können nicht mehr sicher interpretiert werden.

## CRP

Erhöhte CRP-Werte (>10 mg/l) weisen auf einen Infekt, respektive eine Entzündung oder einen Tumor hin. Zudem ist das CRP unerlässlich für die Interpretation der Ferritinwerte (s.o.).

## GPT (ALT)

Eine aktive Lebererkrankung wird durch erhöhte GPT-Werte (Frau: >37 U/l, Mann: >41 U/l) angezeigt. Zudem dient dieser Parameter – wie das CRP – der korrekten Interpretation der Ferritinwerte (s.o.).

## Quick

Ein verminderter Quick-Wert (<70%) weist auf eine erhöhte Blutungsneigung hin, deren Ursache präoperativ unbedingt abgeklärt werden sollte.

Die Ergebnisse aller Laboruntersuchungen wie auch ihre Interpretation sollten dem Operateur und dem verantwortlichen Anästhesie-Team möglichst bald mitgeteilt werden.

## Laboruntersuchungen in der Differentialdiagnose der Anämie

Wenn eine Hämolyse bei fehlender oder inadäquater Retikulozytose (<19%/<89 G/l) ausgeschlossen worden ist, wird die weitere Diagnostik durch sehr einfache und kostenfreie Parameter, die Erythrozyten-Indizes, geleitet (Abb. 1, Tab. 1).

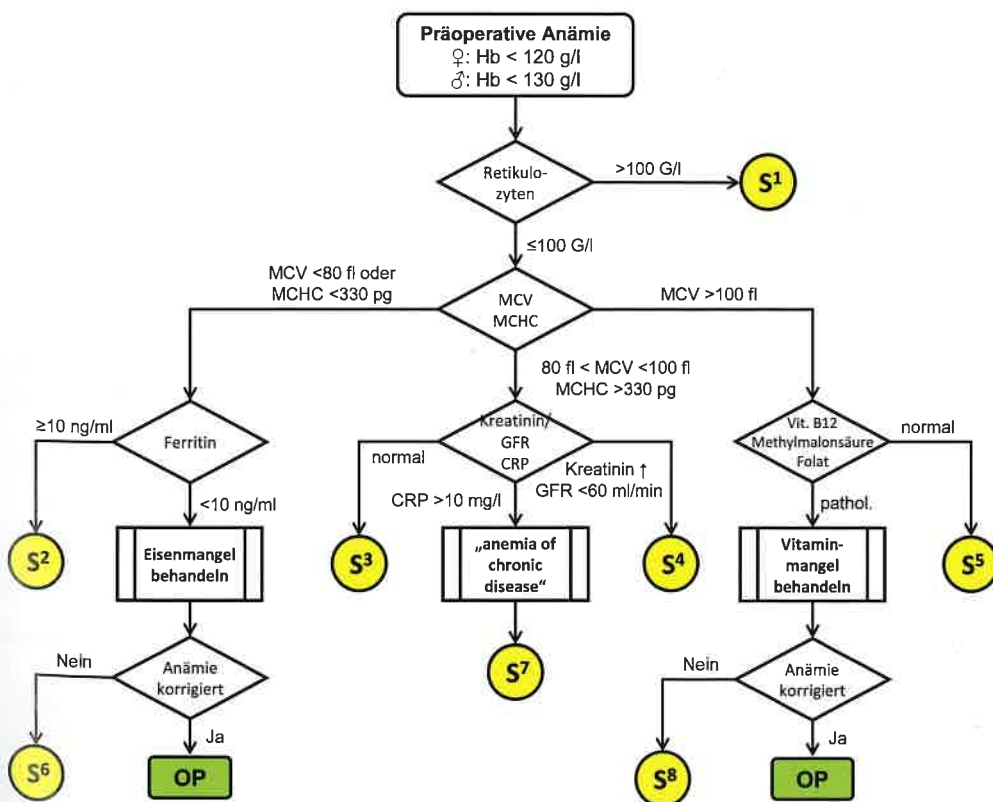


Abb. 1: Abklärung einer präoperativen Anämie.

S: Spezialist konsultieren und Anästhesist/Orthopäden informieren

S1: Hämatologische Abklärung

S2: Verdacht auf Thalassämie, Hämoglobinopathie, Bleivergiftung oder Myelodysplasie, MDS

S3: Hämatologische Abklärung

S4: Verdacht auf chronische Niereninsuffizienz; Anämie evtl. mit Erythropoietin behandeln

S5: Hämatologische Abklärung

S6: Hämatologische Abklärung

S7: Weitere Abklärung der Ursache der Anämie; Anämie evtl. mit Erythropoietin behandeln

S8: Hämatologische Abklärung

Tab. 1: Abklärung der Anämie. (Frauen: Hb &lt;120 g/l; Männer: Hb &lt;130 g/l nach WHO)\*

Differentialdiagnose (nach Häufigkeit)	Hinweis	Leitparameter	Weitere Abklärungen
Blutung	MCV n/(↑), MCHC n/(↓) Retikulozyten ↑/↑↑	Haptoglobin, LDH Direkter Coombs**	Offensichtliche Blutungsquelle? GI-Blutung?
Eisenmangel	MCV ↓, MCHC ↓↓ Retikulozyten n/↓	Ferritin (CRP/GPT zur Interpretation)	GI-Blutung? Menstruation? Sport? Blutspende? Ernährung? Resorption?
Thalassämie/ Hämoglobinopathie***	MCV ↓↓, MCHC ↓ Retikulozyten n/↑	Hb-HPLC; (kein Eisenmangel!) (Molekularbiologie)	Spezialist
Dilution (Schwangerschaft, Herz- insuffizienz, Leberzirrhose, Ausdauersportler, Splenomegalie)	MCV n, MCHC n Retikulozyten n/↓	SS-Test BNP Elektrophorese INR	Anamnese/Status Abdomen-Sonographie
Entzündungs-/Tumor-Anämie	MCV n/↓, MCHC n/↓ Retikulozyten n/↓	CRP (BSR; Elektrophorese)	Tumorsuche nur bei lokalisato- rischen Symptomen
Renale Anämie	MCV n, MCHC n Retikulozyten n/↓	Kreatinin (GFR)	Art der Nierenerkrankung?
Vitamin B12-/Folat-Mangel	MCV ↑↑, MCHC n Retikulozyten n/↓	Vitamin B12 Folsäure (Ec) Methylmalonsäure	Perniziosa? Alkoholabusus? Sprue? GI-OP?
Medikamente (Anti-Konvulsiva; Virostatika; Immunsuppressiva; Chemotherapeutika)	MCV ↑, MCHC n Retikulozyten n/↓	Keine	Anamnese
Hämolyse	MCV (↑), MCHC (↓) Retikulozyten ↑/↑↑	Quantitatives + mikroskopisches Blutbild, Haptoglobin, LDH, Direkter Coombs	Spezialist
Hypothyreose	MCV ↑, MCHC n Retikulozyten n/↓	TSH (fT3; fT4)	Schilddrüsen-Antikörper?
M. Addison	MCV n, MCHC n Retikulozyten n/↓	Kortisol Synacthen-Test	Spezialist
Hämatologische Erkrankung (Multiples Myelom, NHL, Leukämie, MDS)	MCV ↓/n/↑; MCHC ↓/n/↑ Retikulozyten ↓/n/↑	Quantitatives plus mikroskopisches Blutbild Immunfixation sFLC	Knochenmark Spezialist

\* In jedem Falle einer Anämie sind die Retikulozyten zu bestimmen (zusammen mit anderen Parametern als erster Abklärungsschritt in einem Einsenderlabor).

\*\* Falls Blutungsquelle nicht offensichtlich

\*\*\* Hb-Pathie u. U auch andere MCV/MCHC Konstellationen

## präoperative Anämie

Eine **mikrozytäre, hypochrome Anämie** (MCV  $<80$  fl; MCHC  $<330$  g/l) ist bei einem tiefen Ferritin ( $\leq 10$   $\mu\text{g/l}$ ) auf einen Eisenmangel zurückzuführen. Auch bei einem nur leicht erhöhtem CRP ( $>10$  mg/l) kann eine «anemia of chronic disease» zumindest als Teilursache der Anämie angenommen werden. Sind sowohl ein Eisenmangel als auch eine «anemia of chronic disease» ausgeschlossen, sollte für die weiteren Abklärungen u.U. ein Hämatologe beigezogen werden (Thalassämie/Hämoglobinopathie? Bleivergiftung? Hämatologische Erkrankung? Komplexe, multi-faktorielle Anämie?).

Bei **normalen Erythrozyten-Indizes** (MCV 80–100 fl; MCHC 330–358 g/l) muss vor allem an eine chronische Niereninsuffizienz (Kreatinin  $>104$   $\mu\text{mol/l}$ ; GFR  $<60$  ml/min) gedacht werden, wobei schwerere Formen der Anämie (Hb  $<100$  g/l) nur bei einer stärker eingeschränkten Nierenfunktion zu erwarten sind (GFR  $<30$  ml/min). Differentialdiagnostisch kommt wieder eine «anemia of chronic disease» (CRP  $>10$  mg/l) in Frage. Können diese Entitäten als Ursache einer normochromen, normozytären Anämie ausgeschlossen werden, sollte die weitere Abklärung u.U. in Zusammenarbeit mit einem Hämatologen erfolgen (Dilution? Hämatologische Erkrankung, inkl. Multiples Myelom? Komplexe, multi-faktorielle Anämie?).

Eine **makrozytäre Anämie** (MCV  $>100$  fl) kann auf einen Vitaminmangel hinweisen. Entsprechend sollten die Werte des Vitamins B12 ( $>148$  pmol/l) und der erythrozytären Folsäure ( $>370$  nmol/l) bestimmt werden. Da für Vitamin B12 ein diagnostischer Graubereich besteht (148–258 pmol/l), muss bei entsprechendem Verdacht – und der ist im Falle einer makrozytären Anämie gegeben – die Methylmalonsäure ( $<271$  nmol/l) als Indikator eines funktionellen Vitamin-B12-Mangels nachverordnet werden. Auch ein übermäßiger Alkoholkonsum (Anamnese), eine Hepatopathie (Anamnese, GPT/ALT), die Einnahme von Medikamenten (Anamnese: Antiepileptika, Virostatika, Immunsuppressiva, Chemotherapeutika) oder eine Hypothyreose (TSH  $<4.50$  mU/l) können Ursache einer makrozytären Anämie sein. Sind diese Ursachen ausgeschlossen oder unwahrscheinlich, ist für die weitere Abklärung u.U. ein Hämatologe beizuziehen (Paraneoplasie? Hämatologische Erkrankung, inkl. Multiples Myelom?).

Der Hausarzt kann also mit wenigen Laboruntersuchungen mehr als 90% der möglichen Ursachen einer Anämie selbst einfach und vor allem auch kostengünstig abklären. Diese Abklärungen sollten möglichst speditiv erfolgen, damit vor der geplanten Operation genügend Zeit für eine allfällige Therapie verbleibt (4 bis 5 Wochen).



## Therapie der Anämie

Sollte ein Medikament für die Anämie verantwortlich sein, so ist es, je nach Grunderkrankung, nicht immer möglich, die Therapie zu sistieren, bzw. das Medikament durch ein anderes zu ersetzen. Auch ein Alkoholabusus oder eine Hepatopathie ist oft nicht einfach therapierbar.

Ein **Vitamin-B12-Mangel** (zunächst 4 Wochen 1× wöchentlich 1000 µg s.c. resp. i.m., je nach Präparat; danach während 4 Monaten 1× monatlich 1000 µg s.c. resp. i.m.; später Intervalle der Injektionen je nach Talspiegel), ein Folsäuremangel (5 mg Acidum folicum p.o./d) und eine **Hypothyreose** (Eltroxin 0.025–0.150 mg/d) sollten substituiert werden.

Sollte eine «**anemia of chronic disease**» vorliegen, ist die Behandlung der Grunderkrankung (Infekt, Entzündung oder Tumor) Therapie der Wahl. Oft ist hier allerdings eine Heilung ausgeschlossen, und selbst eine Minderung der Krankheitsaktivität kann nicht immer erreicht werden. In solchen Fällen ist, um Transfusionen zu vermeiden, eine Erythropoietin-Therapie, u.U. kombiniert mit einer i.v.-Eisentherapie (s. u.), indiziert, für die aber ein Hämatologe zugezogen werden sollte. Ähnliches gilt im Falle einer **renalen Anämie**.

Die **Eisenmangelanämie** sollte in der präoperativen Situation in jedem Falle intravenös mit Eisen behandelt werden, da für die perorale Therapie im Allgemeinen nicht genügend Zeit bleibt, soll der geplante Operationstermin eingehalten werden (auch im Falle der i.v.-Eisentherapie einer mittelschweren Anämie ist mit ca. 3–4 Wochen bis zur vollständigen Korrektur der Hb-Werte zu rechnen). Ein Vorteil der i.v.-Therapie ist darüber hinaus, dass sie weniger Nebenwirkungen hat, Compliance-Fragen und interindividuell unterschiedliche Resorptionsraten keine Rolle spielen (Bioverfügbarkeit 100%) und somit die benötigte Gesamtdosis genau kalkuliert werden kann. Die Berechnung der Gesamteisendosis zur Korrektur der Anämie kann nach der Formel von Ganzoni erfolgen:

$$\text{Gesamteisendefizit [mg]} = \text{Körpergewicht [kg]} \times (\text{Soll-Hb} - \text{Ist-Hb}) \text{ [g/dl]} \times 2.4 + \text{Reserveeisen [mg]}$$

Das Reserveeisen bei Patienten <35 kg beträgt 15 mg/kg, bei Patienten ≥35 kg 500 mg [11]. Zu dieser errechneten Dosis sind noch 340 mg Eisen (i.v.) zu addieren, die den perioperativ zu erwartenden Blutverlust korrigieren sollen (s.o.). Alternativ können aber auch andere Formeln zur Berechnung der erforderlichen Gesamteisendosis verwendet werden.

Auch Patienten mit einem **Eisenmangel ohne Anämie** müssen substituiert werden, um ihre Eisenspiegel wieder aufzufüllen, bzw. um für den zu erwartenden Eisenverlust zu kompensieren. Die dazu notwendige Menge an (intravenösem) Eisen berechnet sich entsprechend des Ausmasses des Eisenmangels (Ferritin <50 µg/l, <30 µg/l, <10 µg/l) wie folgt: 200/500/1000 mg Eisen zur Auffüllung der Eisenspeicher + 340 mg Eisen aufgrund des erwarteten operationsbedingten Blutverlusts von ca. 1 Liter [9,10].

Da Eisenmangel, wie auch Eisenmangelanämie, meist Folgen einer okkulten, gastrointestinalen Blutung sind, müssen ältere Patienten (>50 Jahre) und sollten jüngere Patienten (<50 Jahre) mit einem Eisenmangel, bzw. einer Eisenmangelanämie ungeklärter Ursache im Hinblick auf eine mögliche, gastrointestinale Blutungsquelle abgeklärt werden (Gastroskopie; Kolonoskopie).

Durch die dargelegten einfachen diagnostischen und therapeutischen Massnahmen kann der Patient optimal auf seine Knie- oder Hüftgelenksoperation vorbereitet werden. Bluttransfusionen und viele intra- und postoperative Komplikationen können vermieden werden und die postoperative Mobilisation und Rehabilitation des Patienten sind erleichtert. Die aktive und zentrale Rolle des Hausarztes unterstützt dabei die Arbeit des Operators ebenso wie die des Anästhesisten und gibt dem Patienten zu Recht das Gefühl umfassend medizinisch betreut zu sein.



# Fallbericht präoperative Anämie



## Anamnese des Patienten

Ein 58 Jahre alter Schweizer Mann stellte sich in der Hüftsprechstunde einer Orthopädischen Klinik vor. Ein Jahr zuvor hatte er eine Hüftprothese rechts erhalten. Diese hatte sich infiziert und war daraufhin entfernt worden. Aktuell war nun die Reimplantation der Hüftprothese geplant. Im Labor findet man eine Anämie mit einem Hämoglobin von 114 g/l.

## Weg zur Diagnose/Kommentar

Vor geplanter Hüftprothesen-OP wird routinemässig auch ein Blutbild bestimmt. Dieses ergibt den Befund einer Anämie.



## Befunde des Patienten

Der Patient wiegt 72 kg.

### Routinelabor

Hämoglobin	114 g/l	↓	>130
MCV	81 fl		>80
MCHC	315 g/l		>330
GPT (ALT)	35 IU/l		<41
CRP	<5 mg/l		<10

### Erweitertes Labor

Ferritin	8 µg/l	↓↓	
----------	--------	----	--

## Weg zur Diagnose/Kommentar

Zur Berechnung des Eisendefizites unerlässlicher Wert aus dem Status praesens.

Bei einer nur gering ausgeprägten Anämie mit noch tief normalem MCV und MCHC wird zusätzlich zum CRP das Ferritin bestimmt.

Das Ferritin ist stark vermindert und deutet auf einen Eisenmangel hin.



## Therapie des Patienten und Verlauf der Behandlung

Der Patient willigte bei dem niedrigen Hämoglobinwert in eine i.v.-Eisensubstitution ein.

Der Patient wog 72 kg, als Soll-Hb wurde die Anämiegrenze von 13.0 g/dl festgelegt.

Somit liess sich die Menge an benötigtem Eisen leicht berechnen  $((13.0-11.4) \times 2.4 \times 72) + 1000 \text{ mg (Reserve)} + 340 \text{ mg (geschätzter Blutverlust)} = 1616 \text{ mg}$ .

Der Patient erhielt an den Tagen -28, -24 und -21 je 500 mg Ferinject® sowie am Tag -14 200 mg Ferinject®.

Am Tag -14 betrug sein Hb 12.6 g/dl, am Tag 0 dann 13.2 g/l. Die Ferritinwerte wurden präoperativ nicht mehr nachbestimmt, da bis zu 2 Monate nach der letzten intravenösen Gabe von Eisen das Ferritin den Eisenhaushalt nicht mehr korrekt widerspiegelt.

Die Hüftersatz-OP konnte wie geplant und ohne Komplikationen am Tag 0 durchgeführt werden.

Am 1. Tag postoperativ betrug das Hb 11.0 g/dl. Der Patient konnte rasch mobilisiert werden und am 5. Tag nach der Operation entlassen werden, ohne dass er intraoperativ oder postoperativ je Erythrozyten transfundiert bekommen hätte.

## Fragen zur präoperativen Anämie

### Frage 1

**Warum sollten perioperative Transfusionen möglichst vermieden werden?**

(Mehrfachauswahl, 4 richtige Antworten)

- a) Transfusionen sind unabhängig von vorbestehenden kardiovaskulären Erkrankungen mit einer erhöhten postoperativen Mortalität assoziiert.
- b) Transfusionen tragen auch heute noch das relativ hohe Risiko der Übertragung einer HIV-Infektion.
- c) Transfusionen erhöhen das Risiko der Wundinfektion.
- d) Transfusionen erhöhen das Risiko schwerer, perioperativer Infektionen, wie z.B. Pneumonien.
- e) Transfusionen verlängern den Spitalaufenthalt und sind damit ein nicht unerheblicher Kostenfaktor.

### Frage 2

**Wie errechnet sich die Gesamtmenge des zu infundierenden Eisens in der präoperativen Therapie einer Eisenmangelanämie eines Erwachsenen?**

(Einfachauswahl, 1 richtige Antwort)

- a) Körpergewicht (kg) × (Soll-Hb – Ist-Hb) (g/dl) × 2.4 + 500 mg.
- b) Körpergewicht (kg) × (Soll-Hb – Ist-Hb) (g/dl) × 2,4 + Reserveeisen + Eisenmenge des zu erwartenden Blutverlustes (340 mg Fe/l Blut).
- c) Die Gesamtmenge des zuzuführenden Eisens kann nicht genau abgeschätzt werden, da die Therapie p.o. erfolgen sollte und die Resorptionsrate individuell unterschiedlich ist.
- d) Entsprechend dem Ferritinwert: <50 µg/l / <30 µg/l / <10 µg/l gibt man 200 mg/500 mg / 1000 mg Fe i.v.
- e) Körpergewicht (kg) × (Soll-Hb – Ist-Hb) (g/dl) × 2.4

### Frage 3

**Wie sollte die Therapie der Eisenmangelanämie vor einer geplanten Hüft-Endoprothese erfolgen?**

(Mehrfachauswahl, 2 richtige Antworten)

- a) p.o., da dies weitaus kostengünstiger ist
- b) i.v., da nur bei der i.v.-Gabe, der zu verabreichende Gesamteisenbedarf relativ genau abgeschätzt werden und damit auch verabreicht werden kann

- c) p.o., da so die mit der i.v.-Gabe assoziierte schwere Anaphylaxie vermieden werden kann
- d) p.o., da nach der i.v.-Gabe von Eisen die Ferritin-Werte über ca. 8–10 Wochen den Eisenhaushalt nicht mehr korrekt widerspiegeln
- e) i.v., um das Eisen möglichst effizient verabreichen zu können und die Operation nicht wegen der Eisentherapie um Monate verschieben zu müssen

### Frage 4

**Wie hoch ist die Prävalenz der präoperativen Anämie bei Patienten vor einem grossen orthopädischen Eingriff?**

(Einfachauswahl, 1 richtige Antwort)

- a) 40–60%
- b) 25–45%
- c) 20–30%
- d) 10–20%

### Frage 5

**Welcher Parameter im klinischen Labor ist das beste Mass für die Eisenspeicher?**

(Einfachauswahl, 1 richtige Antwort)

- a) Ferritin
- b) Transferrin
- c) Serum-Eisen
- d) Transferrinsättigung
- e) Ferritin in Zusammenhang mit CRP und GPT (ALT)

**Auflösung der Fragen und Kommentar in PRAXIS Nr. 19 vom 21. September 2011.**

Sie können die Fragen auch online unter [www.praxis.ch](http://www.praxis.ch) lösen. Nach Beantwortung der Fragen sind Auflösung und Kommentar sofort abrufbar.

**Korrespondenzadresse**

PD Dr. med. Boris Schleiffenbaum  
 Facharzt FMH für Hämatologie u.  
 Innere Medizin  
 Klinik im Park  
 Bellariastrasse 38  
 8038 Zürich

boris.schleiffenbaum@hirslanden.ch

**Autoren**

Klinik im Park, Zürich<sup>1</sup>; Chirurgie orthopédique, HUG, Genève<sup>2</sup>; Innere Medizin FMH, Lausanne<sup>3</sup>; Anästhesie, Spital Grenchen<sup>4</sup>; Institut für Anästhesie und Intensivmedizin, Luzerner Kantonsspital, Luzern<sup>5</sup>; Division Anesthésiologie, HUG, Genève<sup>6</sup>; Orthopädische Klinik, Zieglerspital, Bern<sup>7</sup>; Abteilung Anästhesie und Reanimation, Spital Thurgau, Münsterlingen<sup>8</sup>; Allgemeinmedizin FMH, Zürich<sup>9</sup>; Institut für Anesthésiologie, Universitätsspital Zürich<sup>10</sup>

<sup>1</sup>PD Dr. med. Boris Schleiffenbaum, <sup>2</sup>Nicolas Holzer (Co-Erstautor), <sup>3</sup>Dr. med. Thomas Aeschbach, <sup>4</sup>Dr. med. André Bergerhoff, <sup>5</sup>Dr. med. Mattias Casutt, <sup>6</sup>Alexandre Faust, <sup>7</sup>Dr. med. Hermes Miozzari, <sup>8</sup>PD Dr. med. Thomas A. Neff, <sup>9</sup>Dr. med. Josef Widler, <sup>10</sup>Prof. Dr. med. Donat R. Spahn

**Bibliographie**

1. Pedersen AB, Mehner F, Overgaard S, Johnsen SP. Allogeneic blood transfusion and prognosis following total hip replacement: a population-based follow up study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:167.
2. Karkouti K, Wijesundera DN, Beattie WS. Risk associated with preoperative anemia in cardiac surgery: a multicenter cohort study. *Circulation.* 2008;117:478-84.
3. Gombotz H, Rehak PH, Shander A, Hofmann A. Blood use in elective surgery: the Austrian benchmark study. *Transfusion.* 2007;47:1468-80.
4. Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SI, Culliford L, Angelini GD. Increased mortality, post-operative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation.* 2007;116:2544-52.
5. Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, et al., and the Transfusion Requirements in Critical Care Investigators for the Canadian Critical Care Trials Group. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med.* 1999;340:409-17.
6. Opelz G, Vanrenterghem Y, Kirste G, et al. Prospective evaluation of pretransplant blood transfusions in cadaver kidney recipients. *Transplantation.* 1997;63:964-7.
7. Vamvakas EC, Blajchman MA. Transfusion-related mortality: the ongoing risks of allogeneic blood transfusion and the available strategies for their prevention. *Blood.* 2009;113:3406-17.
8. Spahn DR. Anemia and patient blood management in hip and knee surgery: a systematic review of the literature. *Anesthesiology.* 2010;113:482-95.
9. Goodnough LT, Vizmeg K, Sobecks R, et al. Prevalence and classification of anemia in elective orthopedic surgery patients: Implications for blood conservation programs. *Vox Sang.* 1992;63:90-5.
10. Fehr, J, Favrat B, et al. Diagnosis and treatment of iron deficiency without anemia. *Praxis.* 2009;98:1445-51.
11. Ganzoni AM. Intravenous iron-dextran: therapeutic and experimental possibilities. *Schweiz Med Wochenschr.* 1970;100:301-3.

Vollständige Bibliographie beim Verfasser.



**CME-Antworttalon**

Um Ihre Bestätigung für das Bearbeiten der CME zu erhalten, schicken Sie uns bitte den ausgefüllten Antworttalon bis spätestens 20. September 2011 mit einem frankierten und an Sie adressierten Rückumschlag an Verlag Hans Huber, Hogrefe AG, Redaktion PRAXIS, Länggass-Strasse 76, Postfach, 3000 Bern 9. Sie können die Fragen auch online unter [www.praxis.ch](http://www.praxis.ch) beantworten und Ihre Bestätigung direkt ausdrucken.

Ihre Antworten zum Thema **Präoperative Anämie**

	1	2	3	4	5
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Absender**

Name	Adresse
Vorname	
Titel/FMH	PLZ, Ort
Datum	Unterschrift