

|                 |                                                                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| publiziert bei: |  <b>AWMF online</b><br>Das Portal der wissenschaftlichen Medizin |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                   |         |         |    |
|-------------------|---------|---------|----|
| AWMF-Register Nr. | 187/009 | Klasse: | S3 |
|-------------------|---------|---------|----|

## EvidenT-HiP

### Evidenzbasierte interdisziplinäre Therapie hüftgelenknaher, pertrochantärer Oberschenkelfrakturen

#### S3-Leitlinie (Langfassung)

der

Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU)



und

der Akademie der Unfallchirurgie GmbH (AUC)

der Arbeitsgemeinschaft Evidenzbasierte Medizin der DGOU (AG EbM)

der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Deutschland (AO Trauma)

des Berufsverbandes der Deutschen Chirurgie (BDC)

der Berufsverband für Orthopädie und Unfallchirurgie (BVOU)

der Bundesselbsthilfeverband für Osteoporose e.V. (BfO)

der Dachverband Osteologie e.V. (DVO)

der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI)

der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie e.V., (DGCH)

der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. (DGEM)

der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie e.V. (DGG)

der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie (DGOOC)

der Deutschen Gesellschaft für Osteologie (DGO)  
 der Deutschen Gesellschaft für Pflegewissenschaft (DGP)  
 der Deutschen Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin (DGPRM)  
 der Deutschen Gesellschaft für Physiotherapiewissenschaft (DGPTW)  
 der Deutschen Gesellschaft für Psychologische Schmerztherapie und -forschung (DGPSF)  
 der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)  
 der Deutschen Hüftgesellschaft (DHG)  
 des Deutschen Netzwerkes Evidenzbasierte Medizin (DNEbM)  
 des Deutschen Netzwerkes Versorgungsforschung (DNVF)  
 der Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V. (DBRD)  
 der Deutschen Röntgengesellschaft e.V. (DRG)  
 der Deutschen Schmerzgesellschaft e.V.  
 und der Sektion Grundlagenforschung der DGOU



## **Version: 5.1**

S3-Leitlinie (letzte inhaltliche Überarbeitung am 31.01.2026; letzte redaktionelle Überarbeitung am 03.06.2026; Gültigkeit der Leitlinie 01.02.2026 bis 31.01.2031)

### **Gefördert durch**



Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Projekt wurde mit Mitteln des Innovationsausschusses beim Gemeinsamen Bundesausschuss unter dem Förderkennzeichen 01VSF22018 gefördert.

### **Herausgebende**

#### Federführende Fachgesellschaft:

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V.

Straße des 17. Juni 106-108

10623 Berlin

Tel.: 030 – 340 60 36 15

[leitlinien@dgou.de](mailto:leitlinien@dgou.de)

[www.dgou.de](http://www.dgou.de)

#### Koordination:

Prof. Dr. med. Carl Neuerburg

Anna Fuhrmann

#### Steuergruppe und methodische Arbeitsgruppe:

Prof. Dr. med. Carl Neuerburg

Dr. Cornelia Lützner

Dr. Stefanie Deckert

Anna Fuhrmann

Prof. Dr. med. Susanne Mayer

Sebastian Fuchs

Prof. Dr. med. Stefan Piltz

PD Dr. med. Anne E. Postler

Prof. Dr. med. Ralf Schmidmaier

Autoren der Leitlinie:

Prof. Dr. med. Coburn, Mark  
Prof. Dr. med. Drey, Michael  
Prof. Dr. med. Fakler, Johannes  
Prof. Dr. med. Gravius, Sascha  
Grusnick, Hans-Martin  
PD Dr. Kaiser, Ulrike  
Prof. Dr. med. Kienbaum, Peter  
Dr. med. Kildal, Daniela  
Prof. Dr. Kopkow, Christian  
Prof. Dr. med. Maegele, Marc  
Dr. med. Müller, Michael  
Dr. med. Nilges, Paul  
Prof. Dr. med. Rapp, Kilian  
Prof. Dr. med. Schmal, Hagen  
Dr. med. Schurig, Nico  
Prof. Dr. med. Schwarzkopf, Susanne R.  
Prof. Dr. Sirsch, Erika  
PD Dr. med. Sturm, Christian  
Prof. Dr. med. Weber, Markus

Unterstützende Autoren und Mandatsträger:

Bahns, Carolin  
Prof. Dr. med. Biberthaler, Peter  
Dr. med. Braunschweig, Rainer  
Prof. Dr. med. Dreinhöfer, Karsten  
Prof. Dr. med. Dresing, Klaus  
PD Dr. med. Dusch, Martin  
Flake, Frank  
Dr. med. Freikamp, Thorsten  
Prof. Dr. med. Gösling, Thomas  
Prof. Dr. med. Horbach, Annegret  
Dr. Höfer, Christine  
Kaboth, Pauline  
Kappert, Franz  
Prof. Dr. med. Katthagen, Christoph  
Leps, Kathleen  
Klatt, Gisela  
König, Marco  
Prof. Dr. med. Kurth, Andreas  
Marsmann, Sören

Prof. Dr. med. Martignoni, Marc  
Prof. Dr. med. Renkawitz, Tobias  
Rosenberg, Regina  
Prof. Dr. med. Roth, Andreas  
Rhode-Brähler, Felix  
Prof. Dr. med. Schmitt, Jochen  
Prof. Dr. med. Schömig, Friederike  
Dr. med. Zhang, Yunjie

**Vorgängerversion/ Erstversion:**

Erstversion:

05/1997, Federführung Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Göttingen) und Prof. Dr. Klaus Dresing (Göttingen); gültig bis 09/1999

Vorgängerversionen:

03/1999, Federführung Prof. Dr. Klaus Dresing (Göttingen) und Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Göttingen), S2-Klasse.

05/2008 (gültig bis 05/2013), Federführung Prof. Dr. Klaus Dresing (Göttingen) und Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Göttingen), S2-Klasse.

02/2015 (gültig bis 02/2019), Federführung Prof. Dr. Klaus Dresing (Göttingen), S2e-Klasse.

Die Vorversion kann im LL-Sekretariat der DGOU ([leitlinien@dgou.de](mailto:leitlinien@dgou.de)) erfragt werden.

**Bitte wie folgt zitieren:**

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU)

Pertrochantäre Oberschenkelfraktur

S3-Leitlinie (letzte inhaltliche Überarbeitung am 31.01.2026; Gültigkeit der Leitlinie 01.02.2026 bis 31.01.2031)

AWMF-Registernummer 187-009

Verfügbar unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-009>

Zugriff am (Datum):

**Hinweis der Autoren:**

„Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im Text auf gendergerechte Schreibweisen (z. B. Genderstern, Doppelpunkt, Binnen-I) verzichtet. Alle geschlechtsspezifischen Bezeichnungen gelten im Sinne der sprachlichen Vereinfachung und ohne Diskriminierungsabsicht gleichermaßen für alle Geschlechter.“

## Was gibt es Neues?

Bei der vorliegenden S3-Leitlinie handelt es sich um ein Upgrade der seit 2019 abgelaufenen S2e-Leitlinie „Pertrochantäre Oberschenkelfraktur“ (AWMF Reg-Nr. 012 – 002). Seit Erstellung der vorangegangenen Leitlinien-Version hat sich die Versorgungssituation der pertrochantären Oberschenkelfrakturen nicht zuletzt auch aufgrund der Vorgaben der G-BA-Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Oberschenkelfraktur (QSFFx-RL) maßgeblich verändert [118]. Dieser Entwicklung wurde mit einer umfassenden Themenauswahl beginnend bei der präklinischen Situation über die klinischen Behandlungsschwerpunkte bis hin zur poststationären Rehabilitation Rechnung getragen und ein an der tatsächlichen Versorgungsrealität orientierter, konsentierter Behandlungspfad entwickelt.

Die präklinische Versorgungssituation wird im Kapitel 1 dargelegt. Die konsentierten Behandlungsempfehlungen greifen u. a. bestehende Versorgungslücken (Anamnese/ Informationen für die Übergabe in die Notaufnahme), aktuelle Entwicklungen (Analgesie mittels peripheren Nervenblock) und die besondere Vulnerabilität der Patienten (Einbinden einer Vertrauensperson) auf.

Im Kapitel 2 wird die klinische Versorgung von Diagnostik, Therapie bis zur stationären Nachbehandlung beleuchtet. Die praxisnahen Handlungsempfehlungen umfassen hier u. a. den folgerichtigen Einsatz der bildgebenden Verfahren, die Entscheidung für die angezeigte Therapiemaßnahme (operativ vs. palliativ, nicht-operativ), die Wahl der adäquaten operativen Stabilisierungsverfahren in Abhängigkeit des Frakturtyps sowie die Belastungsfähigkeit des operierten Beines. Die Vorgabe der G-BA-Richtlinie zum OP-Zeitpunkt (innerhalb von 24 h nach Krankenhausaufnahme) wurde in einer dezidierten Evidenzrecherche aufgearbeitet. Hierbei stellt die OP-Fähigkeit des Patienten die Schlüsselkomponente dar und bestehende Nebenerkrankungen und deren medikamentöse Behandlungen bergen zusätzliche Herausforderungen. Die konsentierten Empfehlungen zum Umgang mit antikoagulierten Patienten (Kapitel 2.7.2) bieten schlüssige Lösungen zur Festsetzung des geeigneten OP-Zeitpunktes.

Besonderes Augenmerk liegt im Kapitel 3 auf dem ortho-geriatrischen Co-Management bzw. dem umfassenden geriatrischen Assessment (CGA)/ der CGA-adaptierten Behandlung. Unabhängig von den gesetzlichen Vorgaben der G-BA-Richtlinie bestehen bei diesem Thema noch große Unsicherheiten, welche Modelle und inhaltlichen Ausgestaltungen für die Anforderungen der überwiegend geriatrischen und multimorbiden Patienten überlegen sind. Hier bleibt weiterhin ein hoher Forschungsbedarf.

Die Leitlinie schließt mit den Handlungsempfehlungen zur akutstationären Nachbehandlung, einem Thema, das in der Vorgängerversion noch nicht Bestandteil der Evidenzevaluierung war. Die Leitliniengruppe spricht u. a. Empfehlungen zu den Rehabilitationszielen und zur frühzeitigen Mobilisation, zum Entlassmanagement und zu spezifischen therapeutischen Interventionen aus.

## Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 9                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>B  | Sofern nicht kontraindiziert sollten periphere Nervenblöcke nach Übergabe in den klinischen Bereich von geschultem Personal appliziert werden, wenn medikamentös keine suffiziente Schmerzlinderung erreicht werden kann.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| 16                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>A  | Die operative Stabilisierung der pertrochantären Oberschenkelfraktur ist das Standardverfahren und soll als erste Therapieoption gelten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |
| 19                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>B  | Tranexamsäure (i. v.) sollte, sofern keine Kontraindikationen vorliegen, zur Verringerung des Blutverlustes und Transfusionsbedarfs verabreicht werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |
| 25                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>A  | Es soll eine frühzeitige operative Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur erfolgen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| 26                    | Evidenzbasiertes Praxis-Statement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand 2025                                         |
|                       | Die derzeitige Datenlage gibt keinen verlässlichen Aufschluss darüber, ob eine Operation innerhalb von 24 h im Vergleich zu 48 h (in Bezug auf 1-Jahres-Mortalität, 30-Tages-Mortalität, postoperative Komplikationen) vorteilhafter ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| 27                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | konsensbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025         |
| Empfehlungsgrad<br>EK | <p>Die folgenden beeinflussbaren Komorbiditäten sollen sofort behandelt werden, damit die Operation nicht unnötig verzögert wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anämie</li> <li>- Antikoagulation</li> <li>- Volumenmangel (Exsikkose)</li> <li>- Elektrolyt-Ungleichgewicht</li> <li>- entgleister Diabetes mellitus</li> <li>- dekompensierte Herzinsuffizienz (NYHA Stadium III und IV)</li> <li>- Korrigierbare Herzrhythmusstörungen oder Myokardischämie</li> <li>- akute Lungenentzündung</li> <li>- exazerbierte COPD/ respiratorische Insuffizienz.</li> </ul> |                                                    |

|                      |                                                                                                                                                                                     |                                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 29                   | Empfehlung                                                                                                                                                                          | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>A | Vor der Operation der pertrochantären Oberschenkelfraktur soll bei Patienten unter Thrombozytenaggregationshemmern keine grundsätzliche Unterbrechung der Antikoagulation erfolgen. |                                                    |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 30                   | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                        | evidenzbasiert (LL- Adaptation)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>O | Bei Patienten unter Vitamin-K-Antagonisten (VKA) und niedrigem Blutungsrisiko, die keiner offenen Reposition bedürfen, kann (ähnlich zu den Thrombozytenaggregationshemmern) auf eine Antagonisierung der VKAs verzichtet werden. |                                               |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 34                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>EK | Bei Patienten unter DOAC-Einnahme und zu erwartendem höheren Blutungsrisiko soll die Antikoagulation unterbrochen werden, eine Aktivitätsbestimmung* in Abhängigkeit der lokalen Möglichkeiten erfolgen und anschließend die OP-Fähigkeit in einem interdisziplinären Konsens beurteilt werden.                                    |                                                |
|                       | *Kalibrierte Anti-Xa-Aktivitätstests (Rivaroxaban, Apixaban, Edoxaban), nicht-kalibrierter Anti-Xa-Test (unspezifisch), Anti-IIa-Aktivität oder verdünnte Thrombinzeitmessung (Dabigatran), direkte Medikamentenkonzentrationen, viskoelastizitätsbasierte Verfahren, (semi)qualitative Ausschlussdiagnostik mittels DOAC-Dipstick |                                                |

|                      |                                                                                                                           |                                                    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 39                   | Empfehlung                                                                                                                | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>B | Instabile pertrochantäre Oberschenkelfrakturen sollten bevorzugt mit einer intramedullären Osteosynthese versorgt werden. |                                                    |

|                       |                                                                                                                                                                                       |                                                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 41                    | Empfehlung                                                                                                                                                                            | konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>EK | Wenn es der Frakturtyp zulässt, sollte der kurze intramedulläre Nagel verwendet werden, bei Frakturen des Typs 31 A3 sollte die operative Versorgung mit einem langen Nagel erfolgen. |                                                |

|                      |                                                                                                                                                                             |                                                    |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 47                   | Empfehlung                                                                                                                                                                  | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>A | Um die Mobilität nach der Operation möglichst früh zu fördern, sollen Patienten, soweit durch die chirurgische Versorgung gegeben, allgemein schmerzadaptiert vollbelasten. |                                                    |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 48                   | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | evidenzbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025         |
| Empfehlungsgrad<br>B | Bei Patienten $\geq 70$ Jahre mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur sollte bereits in der Notaufnahme mit einem geeigneten Screening-Tool eine geriatrische Untersuchungs- und Behandlungsnotwendigkeit überprüft und ggf. ein sich anschließendes umfassendes geriatrisches Assessment geplant werden.                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |
| 50                   | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>B | Bei geriatrisch identifizierten Patienten sollte eine CGA-adaptierte Behandlung in Form eines interdisziplinären/ interprofessionellen orthogeriatrischen Co-Managements erfolgen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| 55                   | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>A | <p>Tägliche Physiotherapie* oder Mobilisierung/ aktivierende Pflege** soll den Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur so zeitnah wie möglich nach operativer Versorgung, spätestens jedoch am Tag nach der Operation zur Verfügung stehen.</p> <p>* Laut GBA-Beschluss QSFFx-RL:<br/>Bestandteil soll auch die Anleitung einer Atemgymnastik sowie Übungen zur Thromboseprophylaxe sein.</p> <p>**Mobilisierung auch durch die Pflege in Form von Unterstützung bei Toilettengang, Nahrungsaufnahme an der Bettkante, etc.</p> |                                                    |

|                                                                                              |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HERAUSGEBENDE</b>                                                                         | <b>III</b>  |
| <b>WAS GIBT ES NEUES?</b>                                                                    | <b>VI</b>   |
| <b>DIE WICHTIGSTEN EMPFEHLUNGEN AUF EINEN BLICK</b>                                          | <b>VII</b>  |
| <b>I. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK</b>                                                          | <b>XIII</b> |
| <b>II. EINLEITUNG/ ÜBERBLICK PERTROCHANTÄRE FRAKTUREN</b>                                    | <b>XIV</b>  |
| <b>III. BEHANDLUNGSPFAD – PERTROCHANTÄRE HÜFTFRAKTURVERSORGUNG</b>                           | <b>1</b>    |
| <b>1 PRÄKLINIK</b>                                                                           | <b>1</b>    |
| 1.1 ANAMNESE VOR ÜBERGABE IN DIE NOTAUFNAHME                                                 | 2           |
| 1.2 SCHMERZERHEBUNG UND SCHMERZERFASSUNG IM WEITEREN VERLAUF                                 | 7           |
| 1.3 SUFFIZIENTE ANALGESIE IM RETTUNGSDIENST                                                  | 11          |
| 1.4 ERSTMAßNAHME TRAKTION                                                                    | 15          |
| 1.5 TRANSPORT UND LAGERUNG                                                                   | 18          |
| 1.6 EINBINDEN EINER VERTRAUENSPERSON IN DIE VERSORGUNG                                       | 20          |
| <b>2 KLINIK</b>                                                                              | <b>23</b>   |
| 2.1 ANALGESIE IN DER KLINIK                                                                  | 24          |
| 2.1.1 MEDIKAMENTÖSE ANALGESIE                                                                | 24          |
| 2.1.2 ANALGESIE MITTELS PERIPHERER NERVENBLÖCKE                                              | 27          |
| 2.2 DIAGNOSTIK                                                                               | 30          |
| 2.2.1 BILDGEBUNG – PROJEKTIONS RADIOGRAPHIE (RÖNTGEN)                                        | 31          |
| 2.2.2 BILDGEBUNG – CT/ MRT                                                                   | 33          |
| 2.2.3 AUSWERTUNG DER BILDGEBUNG MIT UNTERSTÜTZUNG DER KI                                     | 36          |
| 2.3 FRAKTURKLASSIFIKATION                                                                    | 38          |
| 2.4 OPERATION ALS STANDARDVERFAHREN                                                          | 42          |
| 2.4.1 OPERATIVE VERSORGUNG ALS STANDARDVERFAHREN                                             | 42          |
| 2.4.2 ENTSCHEIDUNG FÜR EINE PALLIATIVE, NICHT-OPERATIVE THERAPIE UND PRINZIPIEN ZUM VORGEHEN | 45          |
| 2.5 OP-VORBEREITUNG                                                                          | 49          |
| 2.5.1 TRANEXAMSÄURE                                                                          | 49          |
| 2.5.2 BLUTTRANSFUSION                                                                        | 54          |
| 2.5.3 ANÄSTHESIEVERFAHREN                                                                    | 57          |
| 2.5.4 PERIOPERATIVE ANTIBIOTIKAPROPHYLAXE                                                    | 61          |
| 2.5.5 WEITERFÜHRENDE DIAGNOSTIK MITTELS TRANSTHORAKALER ECHOKARDIOGRAFIE                     | 63          |
| 2.5.6 ERNÄHRUNG                                                                              | 66          |
| 2.6 OP-ZEITPUNKT                                                                             | 67          |
| 2.6.1 VERGLEICH FRÜHER VS. SPÄTER OP-ZEITPUNKT                                               | 67          |
| 2.6.2 OP-ZEITPUNKT – RISIKOFAKTOREN                                                          | 74          |
| 2.6.3 OP-ZEITPUNKT IN ABHÄNGIGKEIT DER EINNAHME GERINNUNGSHEMMENDER MEDIKAMENTE              | 78          |
| 2.7 OPERATIVE VERFAHREN                                                                      | 94          |
| 2.7.1 FRAKTURKLASSIFIKATION STABIL/ INSTABIL                                                 | 94          |
| 2.7.2 EXTRA- VS. INTRAMEDULLÄRE VERSORGUNGSFORMEN                                            | 97          |
| 2.7.3 EXTRA- VS. INTRAMEDULLÄRE VERSORGUNGSFORMEN BEI INSTABLEM FRAKTURTYP                   | 100         |
|                                                                                              | X           |

|              |                                                             |             |
|--------------|-------------------------------------------------------------|-------------|
| 2.7.4        | LANGE ODER KURZE INTRAMEDULLÄRE OSTEOSYNTHESE               | 103         |
| 2.7.5        | CERCLAGEN                                                   | 107         |
| 2.7.6        | STATISCHE ODER DYNAMISCHE VERRIEGELUNG                      | 109         |
| 2.7.7        | KLINGE VS. SCHRAUBE                                         | 111         |
| 2.7.8        | ZEMENT-AUGMENTATION                                         | 113         |
| 2.7.9        | ENDOPROTHETISCHE VERSORGUNG                                 | 116         |
| <b>2.8</b>   | <b>POSTOPERATIVE PHASE</b>                                  | <b>118</b>  |
| 2.8.1        | VOLL-/TEILBELASTUNG                                         | 118         |
| <b>3</b>     | <b>ORTHOGERIATRISCHES CO-MANAGEMENT</b>                     | <b>122</b>  |
| 3.1          | GERIATRISCHES SCREENING                                     | 122         |
| 3.2          | CGA UND CGA-ADAPTIERTE BEHANDLUNG                           | 126         |
| 3.2.1        | DIMENSIONEN DES CGA                                         | 129         |
| 3.2.2        | PROFESSIONEN IM CGA                                         | 132         |
| <b>4</b>     | <b>NACHBEHANDLUNG</b>                                       | <b>135</b>  |
| 4.1          | REHABILITATION IN DER AKUTSTATIONÄREN PHASE                 | 135         |
| 4.1.1        | REHABILITATIONSZIELE                                        | 135         |
| 4.1.2        | FRÜHZEITIGE MOBILISATION                                    | 138         |
| 4.2          | ENTLASSMANAGEMENT                                           | 142         |
| 4.3          | THERAPEUTISCHE INTERVENTIONEN IM VERLAUF DER REHABILITATION | 145         |
| 4.3.1        | MOBILITÄTSFÖRDERUNG                                         | 145         |
| 4.3.2        | MUSKELTRAINING                                              | 148         |
| 4.3.3        | BALANCETRAINING                                             | 150         |
| 4.3.4        | ELEKTROTHERAPIE                                             | 153         |
| <b>5</b>     | <b>SEKUNDÄRE FRAKTURPRÄVENTION</b>                          | <b>155</b>  |
| 5.1          | VERMINDERUNG FALLRISIKO/ STURZPROPHYLAXE                    | 155         |
| 5.2          | OSTEOPOROSETHERAPIE                                         | 160         |
| <b>6</b>     | <b>POTENTIELLE LEITLINIENBASIERTE QUALITÄTSINDIKATOREN</b>  | <b>161</b>  |
| <b>IV.</b>   | <b>ZUSAMMENSETZUNG DER LEITLINIENGRUPPE</b>                 | <b>XV</b>   |
| <b>V.</b>    | <b>BETEILIGTE FACHGESELLSCHAFTEN UND ORGANISATIONEN</b>     | <b>XVI</b>  |
|              | PATIENTEN-/ BÜRGERBETEILIGUNG                               | XX          |
|              | METHODISCHE BEGLEITUNG                                      | XX          |
| <b>VI.</b>   | <b>GÜLTIGKEITSDAUER UND AKTUALISIERUNGSVERFAHREN</b>        | <b>XXI</b>  |
| <b>VII.</b>  | <b>VERWENDETE ABKÜRZUNGEN</b>                               | <b>XXI</b>  |
| <b>VIII.</b> | <b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>                                | <b>XXVI</b> |

**IX. TABELLENVERZEICHNIS**

**XXVI**

**REFERENZEN**

**XXVII**

**ANLAGEN**

**LV**

**A. STANDARDISIERTES SCHMERZASSESSMENT UND ANALGESIE IN DER PRÄKLINIK BEI**

**V. A. HÜFTGELENKSNÄHE FRAKTUREN**

**LV**

**B. SCHMERZMANAGEMENT IN DER KLINIK AB NOTAUFNAHME**

**LVII**

**C. ALGORITHMUS ZUM UMGANG MIT PATIENTEN UNTER VORBESTEHENDER ANTIKOAGULATION**

**LIX**

**D. ALGORITHMUS ZUR IMPLANTATWAHL**

**LX**

## I. Geltungsbereich und Zweck

### Zielsetzung und Fragestellung

Ziel der Leitlinie ist die Ableitung von Handlungsempfehlungen für Ärzte, Studierende der Medizin, Patienten und Angehörige sowie Pflegefachpersonen, Therapeuten und Zugehörige zu medizinischen Hilfsberufen für die Themen präklinische Versorgung, Diagnostik, Therapie und Rehabilitation der pertrochantären Oberschenkelfrakturen im Rahmen eines konsentierten Behandlungspfads. Der Fokus der Leitlinie liegt aufgrund des meist fortgeschrittenen Alters dieser Patienten in der interdisziplinären und interprofessionellen Zusammenarbeit von medizinischen Akteuren und der Berücksichtigung von Komorbiditäten und Risikofaktoren im Sinne eines umfassenden interdisziplinären Behandlungsansatzes. Die abgestimmten Empfehlungen der Leitlinie sollen einen Beitrag für eine adäquate, patientenabgestimmte Behandlung, für die Vermeidung von Komplikationen sowie die Erlangung der größtmöglichen Aktivität, Selbstständigkeit und Lebensqualität von Patienten mit hüftgelenknahen, pertrochantären Oberschenkelfrakturen leisten.

### Patientenzielgruppe

Gegenstand dieser Leitlinie ist die Darstellung wichtiger Aspekte im Behandlungspfad von älteren Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur.

### Adressaten und Versorgungsbereich

Die Leitlinie richtet sich interprofessionell an die Behandler sowie Patienten mit pertrochantären Oberschenkelfrakturen und deren Angehörige/ Vertreter. Ärzte der Fachdisziplinen Orthopädie und Unfallchirurgie, Chirurgie, Notfallmedizin, Geriatrie, Innere Medizin, Radiologie und Anästhesiologie sowie Pflegefachpersonen, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Psychologen, Rettungssanitäter und Sozialdienstmitarbeiter sind Teil des Versorgungspfades und wurden durch Vertreter der entsprechenden Fachgesellschaften in die Entwicklung der Leitlinie einbezogen. Des Weiteren richtet sich die Leitlinie auch an Interessenten und Akteure innerhalb und außerhalb der medizinischen Professionen, die an der Weiterentwicklung von Versorgungsstrukturen und Forschungsvorhaben im Bereich der Hüftfrakturversorgung beteiligt sind.

### Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

Neben der vorliegenden Langversion der Leitlinie, sind außerdem folgende Dokumente verfügbar:

- Kurzversion
- Leitlinienreport
- Evidenzbericht
- Patienteninformation
- Englische Kurzversion der Leitlinie
- Foliensatz mit Behandlungsalgorithmen

Diese Dokumente sind abrufbar unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-009>

## II. Einleitung/ Überblick pertrochantäre Frakturen

Pertrochantäre Oberschenkelfrakturen gehören zu den häufigsten Frakturen in Deutschland und machen etwa die Hälfte aller hüftgelenknahen Frakturen aus [323]. Derartige Hüftfrakturen sind mit einem erheblichen Verlust an Mobilität und Lebensqualität sowie einer hohen 1-Jahres-Mortalität verbunden [14]. In Deutschland werden jährlich über 70.000 pertrochantäre Oberschenkelfrakturen behandelt, bei einer durchschnittlichen Inzidenz von nahezu 109 pro 100.000 Einwohnenden [323]. Zwischen 2009 und 2019 kam es zu einem Anstieg der Inzidenz dieser Frakturen um 24 %, was sich maßgeblich durch die altersbedingte demografische Entwicklung erklärt.

Pertrochantäre Frakturen sind typische Verletzungen des älteren Menschen, welche meist durch sog. Niedrigenergietraumata entstehen – das sind typischerweise Stürze aus dem Stand – und werden durch eine zugrundeliegende Osteoporose begünstigt. Das Verhältnis von Frauen zu Männern beträgt 69 zu 3, das Verhältnis von jünger als 70 Jahren zu älter als 70 Jahren liegt bei 13 zu 87 [323]. Mit Zunahme der alternden Bevölkerung hat auch das Verständnis für die Bedeutung einer interdisziplinären und interprofessionellen Versorgung der betroffenen älteren Patientengruppe zugenommen.

Altersphysiologische Veränderungen wirken sich nicht nur auf die Frakturentstehung aus, bestehende Multimedikation und Begleiterkrankungen beeinflussen auch den Verlauf und das Ergebnis der Behandlung. Die häufig vorhandene Multimorbidität erhöht das Risiko für peri- und postoperative Komplikationen, wie beispielsweise Wundheilungsstörungen, Harnwegsinfekte, Thrombosen, verzögerte Knochenbruchheilung. Ein zentrales Problem bei den älteren Patienten ist der durch die Immobilisation bedingte rasche Abbau an Muskelmasse [245]. Bereits wenige Tage Bettruhe führen zu einem irreversiblen Verlust an Muskelkraft, der die Mobilität weiter einschränkt und das Risiko für erneute Stürze erhöht. Die 1-Jahres-Mortalität nach Hüftfrakturen liegt bei 11–29 % [156,309], wobei dafür in der Regel nicht die Fraktur selbst ursächlich ist. Häufig führen Folgekomplikationen wie Pneumonien oder Harnwegsinfekte infolge der Immobilität [413] und auch kardiovaskuläre Erkrankungen oder äußere Ursachen [163] zum Versterben der Patienten.

Neben der eingeschränkten Lebensqualität stellt die durch die Fraktur bedingte Immobilität ein zentrales gesundheitliches und wirtschaftliches Problem dar [228]. Sie begünstigt weitere Morbidität und Vulnerabilität und führt dadurch häufig zu Folgeverletzungen.

Die geschilderten geriatrischen Besonderheiten beeinflussen sowohl das Frakturrisiko als auch den gesamten Behandlungsverlauf [26], was die Relevanz eines interdisziplinären, alterstraumatologischen Versorgungskonzepts unterstreicht. Das durch den Innovationsfonds geförderte Leitlinienprojekt „Evidenzbasierte interdisziplinäre Therapie hüftgelenknaher, pertrochantärer Oberschenkelfrakturen (EvidenT-Hip)“ verfolgt daher das Ziel, sowohl interdisziplinäre Versorgungsstandards als auch neue chirurgische Behandlungsmethoden auf Basis aktueller Evidenz systematisch aufzuarbeiten. In der aktualisierten S3-Leitlinie wird die seit der letzten Leitlinienversion publizierte Evidenz in ein modernes, strukturiertes Behandlungskonzept im Sinne eines klinischen Behandlungspfads überführt.

### **III. Behandlungspfad – Pertrochantäre Hüftfrakturversorgung**

#### **1 Präklinik**

Die Versorgung verunfallter Patienten mit hüftgelenknahen Frakturen stellt eine große Herausforderung für alle beteiligten Rettungskräfte dar. Neben der Abklärung und Versorgung akutmedizinisch behandlungsbedürftiger Sturzursachen, gilt es, die Patienten zügig zu stabilisieren und den sicheren Transport in die Notfalleinrichtung zu gewährleisten. Bei aller gebotener Eile sind beim Erstkontakt effektive Maßnahmen zur Schmerzlinderung (Kapitel 1.3) unerlässlich, um das Risiko für Komplikationen wie Delir, Herz-Kreislauf-Problemen oder späteren Funktionseinschränkungen zu minimieren. Wichtige, für den weiteren Behandlungsverlauf relevante, Informationen sind vom Patienten, von Angehörigen/ Bekannten etc. einzuholen sowie medizinische Hilfsmittel mitzuführen (Kapitel 1.1). Gegebenenfalls kann eine Vertrauensperson in die Behandlung vor Ort, wie auch beim Transport eingebunden werden (Kapitel 1.6). Bei Lagerung und Transport soll durch umsichtige Ausführung jede unnötige schmerzauslösende oder -verstärkende Bewegung vermieden werden (Kapitel 1.5).

## 1.1 Anamnese vor Übergabe in die Notaufnahme

Kapitelpaten: E. Sirsch, H.-M. Grusnick

Bei Einlieferung bzw. Übernahme der zumeist älteren Patienten mit V. a. pertrochantäre Oberschenkelfraktur sind medizinische und auch persönliche Informationen zur Versorgungssituation von großer Wichtigkeit. Dadurch können Diagnostik und Therapie zügig eingeleitet, Risiken geringgehalten und der Übergang in die stationäre Akutversorgung reibungslos gestaltet werden. Eine strukturierte Erfassung relevanter Informationen, wie bspw. durch die SAMPLER-Anamnese (s. u.), kommt häufig standardmäßig zum Einsatz, jedoch gibt es auch weitere relevante Informationen, die durch diese nicht abgebildet sind.

### Fragestellung

Welche Informationen sollen zwingend durch den Rettungsdienst erhoben werden und bei Übergabe in die stationäre Versorgung zur Verfügung stehen?

### Empfehlung

| 1                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Bei Patienten mit V. a. pertrochantäre Oberschenkelfraktur sollen bei Übergabe in die Notaufnahme durch den Rettungsdienst die Angaben der SAMPLER-Anamnese sowie folgende Informationen bereitgestellt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unfallhergang,</li> <li>▪ Zeitpunkt und Substanzen der letzten Medikamenteneinnahme (insbes. gerinnungsrelevante Medikamente),</li> <li>▪ mitgebrachte Hilfsmittel (Brillen, Hörgeräte, Unterarmgehstützen/ Rollator, etc.),</li> <li>▪ bisherige Mobilität/ Gehfähigkeit,</li> <li>▪ Angaben zum häuslichen Umfeld, Pflegegrad, Versorgungssituation, ggf. Überleitbogen vorhanden,</li> <li>▪ Betreuungsvollmacht, Vorsorgevollmacht, Patientenverfügung,</li> <li>▪ Ansprechperson/ Angehörige/ Pflegende Person.</li> </ul> |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |

### Hintergrundtext

Patienten, die mit Verdacht auf eine pertrochantäre Oberschenkelfraktur durch den Rettungsdienst versorgt werden, sind häufig älter, weisen ggf. Erkrankungen aus dem geriatrisch Formenkreis auf und/ oder sind multimorbide. Diese Patientengruppe ist besonders vulnerabel, zum Teil kognitiv beeinträchtigt und benötigt eine umfassende Betreuung. Die Anamnese durch den Rettungsdienst sollte daher sämtliche relevanten medizinischen Aspekte, jedoch auch das Lebensumfeld und die Versorgungssituation betreffende Informationen umfassen.

Zur strukturierten Erfassung der Notfallsituation wird zumeist die SAMPLER-Anamnese standardisiert eingesetzt (siehe Abbildung 1).

|          |                                                             |                                                                                                           |
|----------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S</b> | <b>Symptome</b>                                             | Aktuelle Beschwerden und Schmerzen?<br>Spezifische Abfrage der Symptomatik (z.Bsp. mittels OPQRST-Schema) |
| <b>A</b> | <b>Allergien</b>                                            | Allergien oder Unverträglichkeiten?<br>Gegen .. Antibiotika, Medikamente                                  |
| <b>M</b> | <b>Medikation</b>                                           | Dauermedikation?<br>CAVE: Gerinnungshemmer?                                                               |
| <b>P</b> | <b>Medizinische Vorgeschichte</b><br>(Past Medical History) | Vorerkrankungen?<br>Operationen?<br>Genetische Disposition?                                               |
| <b>L</b> | <b>Letzte ...</b>                                           | Mahlzeit, Stuhlgang, Wasserlassen, Krankenhausaufenthalt, etc.?                                           |
| <b>E</b> | <b>Ereignisse</b>                                           | Was war vor dem Unfall?<br>Was hat den Vorfall ausgelöst?                                                 |
| <b>R</b> | <b>Risikofaktoren</b>                                       | Risikogruppe? Diabetiker? Alkoholismus? Drogenabusus?                                                     |

Abbildung 1: SAMPLER-Anamnese (in Anlehnung an Jayaprakash et al. [171])

Die Anamnese nach SAMPLER beleuchtet bei S (Symptome) die aktuellen Beschwerden. Diese werden weitergehend erfasst mittels der Erhebung nach OPQRST.

|          |                                |                                                                                            |
|----------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>O</b> | <b>Onset</b>                   | Wann begannen die Beschwerden?<br>Wie begannen die Beschwerden, plötzlich oder allmählich? |
| <b>P</b> | <b>Palliation/ Provokation</b> | Was lindert die Beschwerden?<br>Was verstärkt die Beschwerden?                             |
| <b>Q</b> | <b>Qualität</b>                | Wie werden die Beschwerden vom Patienten beschrieben?                                      |
| <b>R</b> | <b>Region/ Radiation</b>       | Wo genau sind die Beschwerden?<br>Strahlen die Beschwerden aus?                            |
| <b>S</b> | <b>Stärke</b>                  | Wie stark werden die Beschwerden auf einer Skala von 0-10 eingeschätzt?                    |
| <b>T</b> | <b>Time</b>                    | Wie haben sich die Beschwerden im Zeitverlauf geändert?                                    |

Auch wenn z. B. bei alleinlebenden Personen mit kognitiven Einschränkungen nicht immer alle notwendigen Informationen erfasst werden können, sollte bei traumatologischen Patienten, wenn möglich, der Unfallhergang mit Kinematik und Ursachen bestmöglich erfasst werden. Dies bezieht beispielsweise auch Fragen der Verletzungsursache aus primär internistischen Gründen mit ein.

Um die Versorgungssituation in Deutschland exklusiv und aktuell abbilden zu können, wurde durch das Leitlinien-Team im Sommer 2024 eine Umfrage unter Mitgliedern der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) durchgeführt (394 Teilnehmer) (*Referenz Befragung Unfallchirurgen folgt*). Auf die Frage nach den Informationen, die bei Übergabe in der Notaufnahme fehlen, nannten 392 Befragte erhebliche Defizite bei der Erhebung von Informationen zum Lebensumfeld der Patienten. Während der Unfallhergang noch am zuverlässigsten berichtet wird, gaben über 50 % der Befragten an, dass

häufig Medikamentenpläne, die letzte Medikamenteneinnahme, notwendige Hilfsmittel sowie Betreuungs-/ Vorsorgevollmacht fehlen. Weiterhin wurden zusätzliche Informationen zur Versorgungssituation und der Mobilität bzw. Eigenständigkeit sowie zu den Pflegegraden vermisst. Es wird daher empfohlen, dass zusätzlich zur strukturierten Erfassung der Notfallsituation folgende Informationen bei der Übergabe in die Notaufnahme zur Verfügung stehen:

- Unfallhergang,
- letzte Medikamenteneinnahme (insbes. gerinnungsrelevante Medikamente),
- mitgebrachte Hilfsmittel (Brillen, Hörgeräte, Unterarmgehstützen/ Rollator, etc.),
- bisherige Mobilität/ Gehfähigkeit,
- Angaben zum häuslichen Umfeld, Pflegegrad, Versorgungssituation, ggf. Überleitbogen vorhanden
- Betreuungsvollmacht, Vorsorgevollmacht, Patientenverfügung,
- Ansprechperson/ Angehörige/ Pflegende Person.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Für die Versorgung und Behandlung von Personen mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur sind umfangreiche Informationen für die akute und die weitergehende Behandlung erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass die meist älteren Personen von detaillierten Informationen profitieren und ihnen dadurch kein Schaden entsteht. Im Gegenteil, fehlende Informationen können zu Über-, Unter- oder Fehlversorgung führen.

### Vertrauenswürdigkeit

Für diese Fragestellung konnte keine suffiziente Evidenz in der Leitlinienrecherche und der Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden. Es handelt sich dabei aber um etablierte und als Standard zu bezeichnende Anamneseregeln.

### Wertvorstellungen und Präferenzen

Die Behandlungspräferenzen für Notfallsituationen der betroffenen Personen sind zu berücksichtigen, soweit diese bekannt sind. Bei der Ermittlung dieser Informationen ist zu klären, ob strukturierte Informationen dazu vorliegen, z. B. eine Patientenverfügung. Es sollte geklärt werden, ob solche Informationen zeitnah nachgereicht werden können, aber auch, ob die auskunftgebende Person zur Auskunft autorisiert ist.

Zur strukturierten Übergabe der rettungsdienstlich gesammelten Informationen an das Team der Notaufnahme bietet sich z. B. das SINNHAFt-Schema an [128-130]. SINNHAFt enthält die Komponenten *Start*, *Identifikation*, *Notfallereignis*, *Notfallpriorität*, *Handlung*, *Anamnese*, *Fazit*, *Teamfragen*. Es sollte darauf geachtet werden, dass besonders wichtige, in der Patientengruppe typische Informationen wie mitgebrachte Hilfsmittel, bisherige Mobilität/ Gehfähigkeit, Angaben zum häuslichen Umfeld, Pflegegrad, Versorgungssituation, ggf. Überleitbogen, Betreuungsvollmacht, Vorsorgevollmacht, Patientenverfügung, Ansprechperson/ Angehörige/ pflegende Person berichtet werden, sofern diese Informationen vorliegen.

### Ressourcen

Die Notfallversorgung von Menschen mit einer pertrochantären Oberschenkelfraktur kann in sehr heterogenen Situationen stattfinden. Dies kann u. a. sowohl in der Häuslichkeit erfolgen, als auch in einer Unfallsituation im öffentlichen Raum, wie in einer stationären Einrichtung der Langzeitpflege. Zudem sind ältere Personen häufig, auch aufgrund der besonderen Situation oder aufgrund einer begleitenden kognitiven Beeinträchtigung, nicht in der Lage, notwendige Informationen eigenständig beizutragen. So sind die Informationen zur Erfassung der Anamnese im häuslichen Umfeld eher von An- und Zugehörigen einzuholen oder von Pflegefachpersonen eines ambulanten Pflegedienstes. In stationären Einrichtungen können strukturierte Informationen von den verantwortlichen Pflegefachpersonen erhältlich sein, bzw. sind die Informationen zum Versorgungsstatus aus Pflegeüberleitungsbögen verfügbar.

Durch eine umfassende Anamnese entstehen keine zusätzlichen Kosten. Die Mitarbeitenden des Rettungsdienstes müssen beteiligte Menschen befragen und deren Informationen ernst nehmen.

### Gerechtigkeit

Aufgrund der in der Bundesrepublik Deutschland von Staatsseite organisierten Rettungsdienststruktur, die in der Regelungskompetenz der Bundesländer liegt, steht jedem Betroffenen eine rettungsdienstliche Leistung zu. Dabei werden rettungsdienstlich keine Unterscheidungen zwischen den Betroffenen vorgenommen.

### Annehmbarkeit

Die Maßnahme der Anamnese ist für die Betroffenen mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur annehmbar und beinhaltet durch die datenerhebende Zuwendung im Gespräch eine Situation der Hilfe und Unterstützung, die neben den Belastungen der Verletzung nicht zusätzliche Belastungen bedeutet und somit annehmbar erscheint. Eine Datengrundlage dazu existiert nicht.

### Umsetzbarkeit

Die Erhebung der in dieser Leitlinie geforderten Daten ist aufgrund der ohnehin bereits bestehenden Strukturen ohne weitere Belastungen für das Gesundheitssystem umsetzbar und erfordert keine weiteren Kosten.

### Rationale

Die Versorgung geriatrischer Patienten ist komplex und anspruchsvoll. Neben der aktuellen Notfallsituation einer pertrochantären Oberschenkelfraktur müssen weitere, durch Multimorbidität und Gebrechlichkeit bedingte medizinische, pflegerische und soziale Herausforderungen von allen Beteiligten bewältigt werden. Sämtliche medizinischen und persönlichen Informationen der Patienten, die ohne Zeitverzögerung in der Notaufnahme zur Verfügung stehen, unterstützen die reibungslose Versorgung. Eine an den Bedarfen und den Bedürfnissen des Individuums orientierte Informationslage kann die Genesung und die Nachversorgung der betroffenen Personen positiv beeinflussen.

### Praktische Informationen

Durch eine gezielte und strukturierte Standardanamnese bei Betroffenen mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur kann dem Erfordernis einer umfassenden Informationsbeschaffung unter

Nutzung von Akronymen wie SAMPLER und OPQRST und der Erfassung weiterer wichtiger Informationen Rechnung getragen werden.

Eine Dokumentation und Informationsübergabe der erhobenen Daten ist für die Weiterversorgung sehr wichtig. Ein Verlust von Daten muss vermieden werden.

## 1.2 Schmerzerhebung und Schmerzerfassung im weiteren Verlauf

Kapitelpaten: P. Nilges, E. Sirsch, U. Kaiser

Hüftfrakturen werden als hoch schmerzhaft Verletzungen beschrieben [138], jedoch berichten Studien über eine insuffiziente Verabreichung analgetischer Maßnahmen mit relevanten Unterdosierungen und Restsymptomen [8,400]. Häufig ist die unzureichende Therapie auf eine ungenügende Schmerzerhebung zurückzuführen, insbesondere bei kognitiv beeinträchtigten Patienten [140,432].

Basis einer adäquaten Schmerztherapie, gerade in dieser vulnerablen Patientengruppe, ist eine umfassende Schmerzerfassung mit geeigneten Erhebungsinstrumenten sowie ausreichend Zeit für zusätzliche Fragen oder Untersuchungen [400].

### Fragestellung

Wie soll die Schmerzerhebung standardisiert bei Erstkontakt und im Behandlungsverlauf erfolgen?

### Empfehlung

| 2                                                                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | konsensbasiert (LL-Adaptation)<br>Stand 2025 |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                                  | Bei Patienten mit (V. a.) pertrochantäre Oberschenkelfraktur sollen Schmerzen ab dem rettungsdienstlichen Erstkontakt standardisiert und kontinuierlich erfasst werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mittels validierter eindimensionaler Schmerzintensitätsskalen (NRS – numerische Rating-Skala, VRS – verbale Rating-Skala)</li> <li>▪ bei Einschränkungen von Kognition, Bewusstsein, Kommunikation Instrumente zur Fremdeinschätzung,</li> <li>▪ vor sowie nach Verabreichung der ersten analgetischen Maßnahme,</li> <li>▪ Ruheschmerz sowie Schmerzintensität bei allen schmerzverursachenden Prozeduren und schmerztherapeutischen Maßnahmen, ebenso schmerzhafte Funktionseinschränkungen und therapieassoziierte Nebenwirkungen.</li> </ul> |                                              |
| <u>Level of Evidence (LoE):</u><br>3 x EK, 4 x LoE 3, 4 x ohne Angabe | <u>In Anlehnung an die Leitlinie:</u><br>DGAI 2021: Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen (AWMF Reg. Nr. 001-025) [80]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
| Konsensstärke                                                         | 100 % starker Konsens (22/22)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |

### Hintergrundtext

Im Rahmen der Aktualisierung der S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) aus dem Jahre 2021 wurde auf Basis systematischer Leitlinien- und Cochrane-Review-Recherchen, Evidenz zu den Inhalten Schmerzanamnese, Schmerzerfassung im Verlauf und bei

verschiedenen Patientengruppen erhoben. In mehreren Empfehlungen, basierend auf Leitlinien-Adaptationen und Expertenkonsens, werden dezidiert die Aspekte „Wann erheben?“, „Was erheben?“, „Wie erheben (mit welchem Instrument)?“, „Wie vorgehen bei kognitiv oder bewusstseinsingeschränkten und/ oder stark kommunikativ eingeschränkten Personen?“ und „Erfassung von Nebenwirkungen?“ adressiert. Die Übertragbarkeit der abgestimmten Empfehlungen auf die Behandlung von Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur ist unstrittig. Daher wurde eine Leitlinienadaptation von 11 Empfehlungen der DGAI-Leitlinie ausgesprochen.

Ab rettungsdienstlichem Erstkontakt soll, wenn möglich, eine standardisierte Schmerzerhebung mittels eindimensionaler Schmerzintensitätsskalen, vorzugsweise der numerischen Rating-Skala (NRS; dabei bedeutet bei der NRS „0“ kein Schmerz und „10“ stärkster vorstellbarer Schmerz) oder einer 4 bzw. 6-Item umfassenden verbalen Rating-Skala (VRS) erfolgen [158,172].

Die frühe Erfassung der subjektiven Schmerzintensität mit Hilfe der numerischen Rating-Skala (NRS) von 0 bis 10 ist ein niederschwelliges Verfahren, um den weiteren Schmerzverlauf oder ein chronisches posttraumatisches/ postoperatives Schmerzsyndrom (CPSP) zu überprüfen [18].

Bei der VRS nehmen Patienten die Einschätzung der Schmerzintensität vor mit Begriffen wie „keine Schmerzen“ bis „stärkste vorstellbare Schmerzen“ (siehe Anlage a, Abbildung 3).

Diese Abfrage ist leicht verständlich und somit für kognitiv eingeschränkte Patienten oder bei fehlendem Verständnis für die NRS geeignet [24].

Die visuelle Analogskala (VAS) sollte nicht angewandt werden. Hier konnten vergleichende Untersuchungen zeigen, dass insbesondere im höheren Alter die Aussagekraft der VAS vermindert ist [160,183].

Bei Einschränkungen von Kognition, Bewusstsein oder Kommunikation sollen Instrumente zur Fremdeinschätzung genutzt werden, die allerdings keine Ableitung der Schmerzintensität möglich machen [89,94,354]. Bei einer Fremdeinschätzung von Schmerz werden Verhaltensmerkmale und/ oder nonverbale Schmerzäußerungen berücksichtigt[89].

Zurzeit stehen zur Fremdeinschätzung von Schmerzen bei Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen folgende deutschsprachige Instrumente zur Verfügung [89,94,354]:

- Beurteilung von Schmerzen bei Demenz (BESD) (<https://www.schmerzgesellschaft.de/topnavi/die-gesellschaft/arbeitskreise/schmerz-und-alter/downloads>)
- Beobachtungsinstrument für das Schmerzassessment bei alten Menschen mit Demenz (BISAD) (<https://www.schmerzgesellschaft.de/topnavi/die-gesellschaft/arbeitskreise/schmerz-und-alter/downloads>)
- PAIC 15 Skala (Pain Assessment in Impaired Cognition) (<https://paic15.com/>)
- Zurich Observation Pain Assessment (ZOPA) ([https://www.pflegeportal.ch/pflegeportal/ZOPA\\_Das\\_Zurich\\_Observation\\_Pain\\_Assessment.php](https://www.pflegeportal.ch/pflegeportal/ZOPA_Das_Zurich_Observation_Pain_Assessment.php))

Die angegebenen Schmerzintensitäten oder die mittels Fremdeinschätzung identifizierten und erfassten Anzeichen von Schmerzen sollen der (falls indiziert!) zügigen Verabreichung einer schmerzlindernden Medikation dienen, welche die folgenden notwendigen Umlagerungen und den Transport möglichst schmerzarm erlauben. Re-Evaluationen der Schmerzintensität oder der Fremdeinschätzungen sind von der verabreichten Medikation bzw. der Darreichungsform abhängig, sollten engmaschig durchgeführt werden und an die Patientensituation (Besonderheiten in der Schmerzempfindung, Alter, kognitiver Status, ...) angepasst sein. Studiendaten zufolge wird bei einem relevanten Anteil von Patienten mit Hüftfrakturen die analgesierende Medikation unterdosiert, was

wiederum die Risiken eines Delirs oder von Herz-Kreislauf-Problemen erhöht [138,400]. Im Behandlungsverlauf wird die Schmerzevaluation um schmerzhaft funktionseinschränkende und therapieassoziierte Nebenwirkungen erweitert. Allerdings ist die ausschließliche Orientierung an Intensitätsangaben wiederum mit der Gefahr von Komplikationen durch Überdosierungen verbunden [243]. Der direkte Kontakt im Gespräch, die Verhaltensbeobachtung und/ oder Fremdeinschätzung durch Bezugspersonen sind unabhängig von den verwendeten Erfassungsmethoden ebenfalls wichtige Informationsquellen.

## **Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)**

### *Nutzen/ Schaden*

Eine umfassende und engmaschige Schmerzerfassung wird für die Patienten immer von Nutzen sein, da dadurch das Schmerzmanagement individuell und situationsgerecht eingestellt werden kann und Folgeschäden wie z. B. ein Delir reduziert werden können.

### *Vertrauenswürdigkeit*

Die zugrundeliegende Leitlinie hat keine Evidenzbewertung nach GRADE vorgenommen.

### *Ressourcen*

Die Schmerzerfassung als Routineverfahren ist mit einem geringen Aufwand an Personal, Material und zusätzlichen Ressourcen verbunden.

### *Rationale*

Die Schmerzerfassung bei Erstkontakt (Schmerzanamnese/ -assessment) sowie im weiteren Behandlungsverlauf im Sinne einer kontinuierlichen Evaluation ist Basis eines sicheren, zuverlässigen und effektiven Schmerzmanagements [138] und sollte durch die verschiedenen Akteure/ in den behandelnden Institutionen standardisiert und vergleichbar erfolgen. Dabei soll die individuelle Situation der Pat. im Vordergrund stehen und deren aktuelle kognitive und Bewusstseinsituation in die Auswahl der Instrumente zur Schmerzerfassung einbezogen werden.

### *Praktische Informationen*

In der ICD-11 wird künftig eine Einteilung der Schmerzintensität als Zusatzkodierung möglich sein. Vorgegeben sind 4 Intensitätsstufen: „kein Schmerz“, „mild“, „mäßig“ und „stark“. Für numerische Angaben ist ein Algorithmus zur Anpassung an diese einfache Einteilung vorgesehen.

Für ausführlichere Informationen zu diesem Thema sei an dieser Stelle auf die S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ (AWMF Reg. Nr. 001 – 025) verwiesen.

### *Forschungsbedarf*

Erheblicher Forschungsbedarf besteht im Umgang mit fremdsprachigen Menschen. Hier stellt sich die Frage, ob immer eine mehrsprachige verbale Rating-Skala für die wichtigsten Sprachen der Bevölkerungsgruppen in Deutschland Standard sein sollte.

## Anpassung

Nicht zutreffend.

### Begründung für die Leitlinienadaptation:

Die S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ geht intensiv auf die Schmerzerhebung bei Erstkontakt und im Behandlungsverlauf ein. Um hier Redundanzen zur bestehenden Leitlinie zu vermeiden und Synergien auszuschöpfen, wurden die Empfehlungen zusammengetragen, die für die Schmerzerhebung von Patienten mit pertrochantärer Femurfraktur relevant sind (drei konsensbasierte und 8 evidenzbasierte Empfehlungen). Diese relevanten Inhalte wurden von der Leitliniengruppe in Form einer Empfehlung zusammengefasst.

Folgende Empfehlungen der DGAI-Leitlinie entsprechen dem Wortlaut der ausgesprochenen Empfehlung:

Bei Patienten mit (V. a.) pertrochantäre Oberschenkelfraktur sollen Schmerzen ab dem rettungsdienstlichen Erstkontakt standardisiert und kontinuierlich erfasst werden:

➔ *DGAI - Empfehlung 1 und 6 und 7*

- mittels validierter eindimensionaler Schmerzintensitätsskalen (NRS – numerische Rating-Skala, VRS – verbale Rating-Skala)

➔ *DGAI - Empfehlung 4 und 9*

- bei Einschränkungen von Kognition, Bewusstsein, Kommunikation Instrumente zur Fremdeinschätzung,

➔ *DGAI - Empfehlung 15 und 16*

- vor sowie nach Verabreichung der ersten analgetischen Maßnahme,

➔ *DGAI - Empfehlung 3*

Ruheschmerz sowie Schmerzintensität bei allen schmerzverursachenden Prozeduren und schmerztherapeutischen Maßnahmen, ebenso schmerzhafte Funktionseinschränkungen und therapieassoziierte Nebenwirkungen.

➔ *DGAI - Empfehlung 11, 17 und 21*

### 1.3 Suffiziente Analgesie im Rettungsdienst

Kapitelpaten: H.-M. Grusnick, N. Schurig, P. Kienbaum, M. Coburn

Proximale Oberschenkelfrakturen gehen mit großen Schmerzen einher, welche allerdings im präklinischen Setting nicht immer adäquat analgetisch versorgt werden [8,400]. Eine unverzügliche und effektive Schmerzlinderung ab dem Erstkontakt senkt bei diesen Patienten u. a. das Delirrisiko, funktionelle Einschränkungen und die Sterblichkeit [18,93]. Eine Unterdosierung der analgetischen Maßnahmen ist in den meisten Fällen vermeidbar, daher stellt sich die Frage, wie eine optimale Analgesie durch den Rettungsdienst/ Notarzt eingeleitet und bis zur Übergabe in die Notaufnahme gewährleistet werden kann.

#### Fragestellung

Welche Maßnahmen zur medikamentösen Schmerzlinderung sollen bei Patienten mit V. a. proximale Oberschenkelfraktur im Rettungsdienst zur Anwendung kommen?

#### Empfehlung

| 3                     | Empfehlung                                                                                                                          | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Ab dem rettungsdienstlichen Erstkontakt soll zügig eine suffiziente medikamentöse Analgesie und ggf. eine Analgosedierung erfolgen. |                                                |
| Konsensstärke         | 95,5 % starker Konsens (21/22 bei 1 Gegenstimme)                                                                                    |                                                |

| 4             | Praxis-Statement                                                                                                                                                                                                        | Stand 2025 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|               | Im präklinischen Setting ist die Applikation peripherer Nervenblöcke nur zu rechtfertigen, wenn die notwendige Infrastruktur vorhanden ist und diese durch fachlich kompetentes und geübtes Personal appliziert werden. |            |
| Konsensstärke | 95,0 % starker Konsens (19/21 bei 1 Gegenstimme und 1 Enthaltung)                                                                                                                                                       |            |

#### Hintergrundtext

Eine ausreichende medikamentöse Analgesie ist für Patienten mit V. a. pertrochantäre Oberschenkelfraktur, neben Maßnahmen der Lagerung, essentieller Bestandteil der präklinischen Versorgung und häufig Voraussetzung für einen möglichst zügigen Transport in die Klinik. Das frühe Schmerzmanagement ist nicht nur aus humanen und ethischen Gründen ein wichtiger Aspekt der Erstversorgung, sondern kann das Risiko verschiedener Komplikationen, z. B. von Nekrosen, chronischen Schmerzen und erhöhter Mortalität, verringern [76,18]. Eine Analgosedierung kann gerade bei besonders starken Schmerzen, welche durch eine solche Fraktur verursacht werden können, von Vorteil sein, um das Schmerzgeschehen im Rahmen der Umlagerung und des Transports adäquat kontrollieren zu können. Vorsicht ist hier besonders bei den häufig geriatrischen, multimorbiden Patienten geboten, da die Wirkstoffe zur Einleitung einer Analgosedierung (insbesondere manche Opiate) ein Delir verursachen oder verstärken können. Umfangreiche evidenz-

und konsensbasierte Empfehlungen zu potenziell inadäquaten Arzneimitteln (PIM) bei älteren Patienten finden sich in der kürzlich überarbeiteten PRISCUS-Liste [252].

Rettungsfachpersonal hat gute und etablierte Möglichkeiten zur Einleitung einer Analgesie. Die frühzeitige und dann wiederholte Erhebung der Schmerzstärke ist essentieller Bestandteil eines Schmerzkonzeptes. Sinnvoll ist eine zeitnahe Erhebung anhand eines standardisierten Schmerzassessments. Insbesondere bei Betroffenen höheren Alters kann aufgrund von dementieller Entwicklung als Komorbidität die Erhebung erschwert sein. Auch diese Betroffenen haben Anspruch auf eine analgetische Therapie, die hier beispielsweise mittels der BESD erhoben werden kann. Dies ist originäre Aufgabe des Rettungsfachpersonals, welches entsprechend ausgebildet ist. Eine Dokumentation der initialen und dann im Verlauf veränderten Schmerzstärke ist ebenfalls erforderlich. Dies muss auch Bestandteil einer Übergabe sein.

Die Schmerztherapie bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen fokussiert sich im rettungsdienstlichen Versorgungsbereich auf die intravenöse Therapie. Bei fehlender intravenöser Applikationsmöglichkeit stehen alternative Applikationsformen mit nasalen Applikatoren oder im Notfall ggf. die intraossäre Applikation (z. B. Easy-IO) zur Verfügung und sind etablierte Praxis.

Neben der Basismedikation mit Metamizol in gewichtsadaptierter Dosierung ist einerseits die Analgosedierung mit Midazolam und Esketamin in analgetischer Dosierung eine schnell wirksame und sehr sichere Therapieform. Es sei jedoch erwähnt, dass insbesondere Midazolam bei älteren Patienten mit einem Risiko verbunden sein kann, weshalb hier eine vorsichtige, stufenweise Aufdosierung beachtet werden sollte. Bei Unverträglichkeiten oder Kontraindikationen gegen Metamizol steht Paracetamol in intravenöser Anwendung zur Verfügung. Aufgrund der sehr großen therapeutischen Breite des Esketamins sind relevante Dosierungsfehler und damit potentielle bedrohliche Folgen für die Betroffenen, insbesondere unter Berücksichtigung der Versorgungsbedingungen, sehr unwahrscheinlich und eine sehr sichere Therapie gut möglich. Auch bestehen kaum relevante Einschränkungen von Esketamin in Bezug auf Komorbiditäten. Die tendenziell sympathikotone Komponente des Esketamin verringert die Wahrscheinlichkeit analgesie-assoziiierter Hypotensionen. Aufgrund der Wirkdauer ist die Steuerbarkeit gut und ein Wechsel in andere Therapieregime in die Notfallaufnahme oder den OP problemlos möglich.

Eine andere Therapieoption besteht in der opioidgestützten Analgesie mit Fentanyl oder Sufentanil. Dadurch lassen sich auch stärkste Schmerzen bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen beherrschen. Durch Titration kann hier eine sichere Therapieumsetzung erreicht werden. Die Nebenwirkungen, insbesondere einer Atemdepression, können notfalls mittels Antidota beherrscht werden.

Stehen aufgrund schwieriger vaskulärer Verhältnisse keine vaskulären Applikationswege zur Verfügung, kann eine Analgosedierung auch mittels intranasaler und intraossärer Gabe erfolgen. Dazu sind nasale Zerstäuber-Applikatoren erforderlich, um eine Zerstäubung und Benetzung der Nasenschleimhaut zu realisieren, bzw. bei der notfallmäßigen intraossären Applikation spezifische Sets wie das Easy-IO-Kit erforderlich. Eine Vernebelung von Esketamin kommt ebenfalls in Betracht.

Als Grundvoraussetzung ist ein überwachendes Monitoring erforderlich. Dieses sollte neben EKG, auch SpO<sub>2</sub>, Blutdruck und Atemfrequenz beinhalten.

Die Applikation peripherer Nervenblöcke ist ein sinnvoller Baustein der multimodalen Schmerztherapie bei Patienten mit proximaler Oberschenkelfraktur. Slade et al. [351] untersuchten die Wirksamkeit des Fascia-Iliaca-Compartment-Block (FICB) im präklinischen Setting, appliziert durch Notfallsanitäter, Pflegefachpersonen in der Notaufnahme und Notfallmediziner oder Anästhesisten.

Sie fanden eine Erfolgsrate von 89 % (230 erfolgreiche FICB bei 257 Versuchen) und nur 2 Fälle ernsthafterer Komplikationen (vorübergehende Episode von Tachykardie und Bluthochdruck). Jedoch wurden nur 5 Studien (2 RCTs, 3 Beobachtungsstudien) mit 257 Patienten verrechnet. Vor dem Hintergrund einer zu diesem Zeitpunkt oft noch nicht gesicherten Diagnose hat die Verwendung von z. T. hohen Dosen an Lokalanästhetika mit dem Risiko einer akzidentellen intravasalen Injektion und nachfolgend Zeichen einer systemischen Lokalanästhetika-Intoxikation präklinisch eine ungünstige Nutzen-Risiko Bewertung. Auch die Gewährleistung hygienischer Behandlungsstandards ist kritisch zu hinterfragen.

Aus sicherheitstechnischen Gründen kann daher keine allgemeine Empfehlung zur Verwendung von peripheren Nervenblöcken im präklinischen Setting ausgesprochen werden. Wird die Applikation von peripheren Nervenblöcken in Erwägung gezogen, sollten die genannten notwendigen Voraussetzungen erfüllt sein.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Die Tatsache, dass überwiegend ältere Patienten von einer pertrochantären Oberschenkelfraktur betroffen sind, kann mit dem Risiko einer Untertriagierung in der Präklinik einhergehen. Die Einleitung einer suffizienten Schmerztherapie bereits im außerklinischen Versorgungsbereich ist für die Betroffenen von großer Bedeutung und aufgrund der fachlichen und personellen Voraussetzungen im Rettungsdienst erwartbar. Die Linderung von Schmerzen ist eine der wesentlichen Aufgaben der rettungsdienstlichen Versorgung. Dadurch werden notwendige Versorgungen, beispielsweise Umlagerungsmaßnahmen und Immobilisationsmaßnahmen, die durchaus zu einer Steigerung der Schmerzen führen können, möglich.

Obwohl eine unzureichende Schmerztherapie vermieden werden muss, birgt auch die Wahl einer falschen Analgesie Risiken, welche durch die häufig bestehenden Komorbiditäten bei Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur getriggert werden können. Die Medikation ist dabei aufgrund des sehr heterogenen Patientenkontexts anhand möglichst sicherer Medikation auszurichten. Die Vorteile und der Nutzen einer zielgerichteten Analgesie zur Reduktion von Schmerzen, Prävention eines Delirs etc. müssen präklinisch daher behutsam mit dem möglichen Schaden durch inadäquate Analgetika (hypotensive, nephrotoxische und Delir-fördernde Nebenwirkungen etc.) abgewogen werden.

### Vertrauenswürdigkeit

Nicht zutreffend.

### Wertevorstellungen und Präferenzen

Die Analgesie durch Rettungsfachpersonal ist eine wichtige und einzufordernde Maßnahme, die sicher anwendbar ist. Dabei ist eine analgetische Therapie bei Vorliegen entsprechender Schmerzen aus ethischer und medizinischer Sicht umgehend umzusetzen. Durch Erhebung von Schmerzen durch verschiedene Skalen, die auch die Erfassung bei dementiell Erkrankten ermöglichen, ist eine Therapiesteuerung gut und sicher möglich.

### Ressourcen

Aufgrund der vorgehaltenen rettungsdienstlichen Strukturen als Teil der staatlichen Daseinsvorsorge und Gefahrenabwehr sind die erforderlichen Ressourcen ohnehin verfügbar und stehen für entsprechende Notfallbilder zur Verfügung. Es entstehen keine weiteren Kosten.

### Gerechtigkeit

Die Sicherstellung einer suffizienten Analgesie für alle Betroffenen mit proximalen Oberschenkelfrakturen, unabhängig von Komorbiditäten, ist als Aufgabe der Daseinsvorsorge auch Garant für Versorgungsgerechtigkeit und ein vergleichendes Angebot für alle.

### Umsetzbarkeit

Aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen sind die Möglichkeiten zur Umsetzung gegeben und müssen nun überall im Sinne der Betroffenen genutzt werden.

### Rationale

Die Behandlungsnachteile einer inadäquaten Schmerztherapie von Patienten mit V. a. pertrochantäre Oberschenkelfraktur sind hinlänglich publiziert. Dies gilt auch für die prähospitale Versorgungsphase. Eine frühzeitige Erfassung der Schmerzen und eine patientenzentrierte Analgesie sind Ziel dieses Kapitels.

Es gilt, das Bewusstsein für die Gewährleistung einer suffizienten Analgesie über den gesamten Behandlungsverlauf (Prälinik – Notaufnahme – Station) zu schärfen. Potenziell inadäquate Arzneimittel und unvorteilhafte Wirkstoffkombinationen sollten zwingend vermieden werden und die analgetische Wirkung engmaschig kontrolliert bzw. erfragt werden. Periphere Nervenblöcke sind mit prinzipiellen Voraussetzungen verbunden und stellen im präklinischen Setting eher die Ausnahme dar.

### Praktische Informationen

Die Analgesie ist Bestandteil der Ausbildung zum Notfallsanitäter und war bereits 2014 bei Schaffung des Notfallsanitätergesetzes (NotSanG) ein wesentlicher Aspekt. Der vorgelegte Behandlungspfad ermöglicht die Ausarbeitung konkreter Behandlungsalgorithmen, die sehr gut beschulbar sind und durch Rettungsfachpersonal sehr gut und mit der erforderlichen Patientensicherheit am Notfallpatienten zur Anwendung gebracht werden können.

*Bitte Anlage beachten: Anlage a, Abbildung 3: Standardisiertes Schmerzassessment und Analgesie in der Prälinik bei V. a. hüftgelenksnahe FRAKTUREN*

## 1.4 Erstmaßnahme Traktion

Kapitelpate: C. Neuerburg

Die geschlossene Reposition durch eine Traktion am Unfallort gehört bei Frakturen der unteren Extremität und insbesondere bei offensichtlich in Fehlstellung befindlichen Gelenkfrakturen in der Regel zum präklinischen Standardvorgehen. Eine weitere Therapieoption, welche in Deutschland jedoch kaum Anwendung findet, bietet die sog. Hauttraktion, bei der ein Zug von 2-3 kg an der betroffenen Extremität appliziert wird. Bei V. a. eine proximale Oberschenkelfraktur besteht oftmals eine höhergradige Frakturinstabilität, die mit einem hohen Risiko eines direkten Repositionsverlustes nach Traktion und einer unverhältnismäßigen Schmerzprovokation einhergehen würde, weshalb diese Erstmaßnahme vermieden werden sollte. Nichtsdestotrotz finden sich in der aktuellen Literatur randomisierte Studien, welche die Behandlungsergebnisse mit und ohne Traktion vergleichen [103,251,272,341]. Hauptziel der applizierten Traktion ist dabei die Schmerzlinderung. Es wird argumentiert, dass insbesondere im Falle einer OP-Verzögerung die Traktion zur Immobilisierung der Fraktur und zur Schmerzlinderung genutzt werden kann. In Deutschland kommt es aufgrund der Vorgaben des GBA-Beschlusses QSFFx-RL [118] nur noch in Ausnahmefällen zu einer OP-Verzögerung, weshalb die Traktion auch unter Berücksichtigung der o. g. Aspekte bei Patienten mit V. a. proximale Oberschenkelfraktur tabu ist. Ob die Wirksamkeit der präoperativen Traktion/ geschlossenen Reposition deren Anwendung rechtfertigt, wurde durch Aufarbeitung der u. st. Fragestellung eruiert.

### Fragestellung

Soll präoperativ eine Traktion/ geschlossene Reposition bei Patienten mit (V. a.) pertrochantäre Hüftfraktur zur Schmerzlinderung durchgeführt werden?

### Empfehlung

| 5                                               | Empfehlung                                                                                                                              | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                            | Skelettale Traktion und/ oder oberflächliche Hauttraktion sollen präoperativ nicht als Maßnahme zur Schmerzlinderung appliziert werden. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Niedrig ●●○○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Kobayashi T et al. 2021 [202] (LoE 1a)<br>Handoll HH et al. 2011 [150] (LoE 1a)                   |                                                    |
| Konsensstärke                                   | 95,2 % starker Konsens (20/22 bei 1 Gegenstimme und 1 Enthaltung)                                                                       |                                                    |

### Hintergrundtext

Im Zuge der systematischen Recherchen konnten zwei Meta-Analysen [202,150] und eine Leitlinienempfehlung der American Association of Orthopaedic Surgeons (AAOS) [12] identifiziert werden.

Kobayashi et al. [202] untersuchten eine Schmerzlinderung durch Hauttraktion (2-3 kg) innerhalb der ersten 24 Stunden nach Einlieferung in die Klinik bei Hüftfrakturpatienten. Sie identifizierten fünf

RCTs/ quasi RCTs (n = 413). Eine signifikante Verbesserung der Angaben zur Schmerzintensität auf der VAS konnte nur eine Stunde nach Aufnahme in die Klinik erreicht werden (MD -0.41 [95 % CI: -0.63 bis -0.20]), wobei hier die Einschränkung besteht, dass eine zusätzliche Schmerzmittelgabe oder Maßnahmen zur Schmerzlinderung nicht zuverlässig berichtet wurden [202].

Ein älteres Cochrane-Review aus dem Jahr 2011, welches 11 Studien einschloss, konnte keine signifikanten Vorteile der Hauttraktion in Bezug auf Schmerzen, OP-Dauer und Frakturposition feststellen [150]. Beide Reviews sehen keine effektiven und längerfristigen Vorteile durch die Traktion und sprechen sich aufgrund möglicher Komplikationen (Hautabschürfungen, tiefe Venenthrombose) und des pflegerischen Aufwands tendenziell gegen diese Maßnahme aus. Dies bestätigt ein systematisches Review aus dem Jahre 2021, welches fünf Studien nach dem Erscheinungsdatum des Cochrane Reviews einschließt [325]. Sammut et al. [325] postulieren, dass alternative Methoden zur Schmerzbehandlung genutzt werden sollten, allerdings ohne Meta-Analyse der eingeschlossenen RCTs. Die aktuelle amerikanische Hüftfraktur-Leitlinie kommt auf Basis starker Evidenz zu einer starken Negativempfehlung [12]. Es wurden 8 Einzelstudien identifiziert (2 Studien bewertet mit „high quality“ und 6 Studien mit „moderate“), welche zuverlässige und konsistente Belege dafür liefern, dass die präoperative Traktion keinen Nutzen hat. Diese acht Einzelstudien sind in den Reviews von Kobayashi et al. [202] und Handoll et al. [150] inkludiert.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Um eine bestmögliche Schmerzreduktion bei Patienten mit V. a. eine proximale Oberschenkelfraktur zu erwirken, wurde in einzelnen Studien die Durchführung einer sog. Hauttraktion propagiert, bei der ein Zug von 2-3 kg an der betroffenen Extremität appliziert bzw. sogar eine stärkere skelettale Traktion durchgeführt wird. Der Effekt dieser Maßnahmen auf die Schmerzlinderung bei Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur ist jedoch allenfalls kurzfristig und unter Berücksichtigung der verfügbaren Evidenz als fragwürdig einzustufen. Dem gegenüber stehen weitere Nebenwirkungen wie Hautabschürfungen und die Provokation von tiefen Venenthrombosen, weshalb unter Berücksichtigung der bestehenden Evidenz derartige Repositions-/ Distaktionsmanöver nicht empfohlen werden.

### Vertrauenswürdigkeit

#### Niedrig

Risiko für Bias: schwerwiegendes Risiko für Bias in allen Studien, vor allem durch unzureichende Verblindung, Allocation Bias und unzureichende Randomisierung. Confounder (medikamentöse Analgesie) wurden in den Studien teilweise unzureichend berichtet, daher ist die Wirkung der Intervention (Traktion) nicht klar.

Inkonsistenz: keine

Indirektheit: keine, Studien inkludieren T. Schenkelhalsfrakturen, wobei trochantäre Frakturen mind. 50 % der Population stellen

Unzureichende Präzision: keine

Publikationsbias: keine graue Literatur recherchiert (für alle Outcomes von Kobayashi et al. [202])

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

- Erschwerte Frakturreponierung – niedrig
- Schmerz 1 Stunde nach Aufnahme – niedrig
- Schmerz 4-6 Stunden nach Aufnahme – niedrig
- Schmerz 12 Stunden nach Aufnahme – niedrig
- Schmerz 24 Stunden nach Aufnahme – niedrig
- Operationsdauer – niedrig

*Rationale*

In der Gesamtschau wird die identifizierte Evidenz für die priorisierten Endpunkte als zuverlässig eingeschätzt. Die Ergebnisse sind konsistent hinsichtlich eines nicht nachweisbaren Nutzens der präoperativen Traktion v. a. bezüglich der Schmerzlinderung. Skelettale Traktion oder oberflächliche Hauttraktion soll daher nicht als analgetische Maßnahme angewendet werden, da die schmerzlindernde Wirkung nicht zuverlässig belegt werden konnte und die Intervention mit möglichen Komplikationen (Druckverletzungen, Hautabschürfungen, tiefe Venenthrombose) und erhöhtem pflegerischen Aufwand verbunden ist.

## 1.5 Transport und Lagerung

Kapitelpate: C. Neuerburg

Bei den häufig älteren und multimorbiden Patienten ist ein Sturz oder Unfall und die darauffolgende rettungsdienstliche bzw. notärztliche Versorgung ein einschneidendes Ereignis. Die körperlichen Symptome (Schmerzen, Funktionsverlust) und der plötzliche Verlust der Autonomie gehen mit Hilflosigkeit, Desorientierung und Angst einher. Daher sind durch den Rettungsdienst bereits bei der Lagerung und dem Transport Besonderheiten zu beachten, um unnötige Schmerzen und mögliche Komplikationen zu vermeiden.

### Fragestellung

Worauf soll bei der Lagerung von Patienten mit Verdacht auf eine proximale Oberschenkelfraktur geachtet werden?

### Empfehlung

| 6                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                                              | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Bei Verdacht auf eine pertrochantäre Oberschenkelfraktur soll während des Transports auf eine schonende, achsengerechte und immobilisierende Lagerung geachtet werden, die für die Patienten möglichst schmerzfrei ist. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                          |                                                |

### Hintergrundtext

Zu der oben genannten Fragestellung konnten keine Meta-Analysen oder systematischen Reviews identifiziert werden. Von der nationalen S3-Leitlinie „Polytrauma/ Schwerverletzten-Behandlung“ [91] und der S1-Leitlinie „Stützverbände bei Frakturen und Verletzungen“ [86] konnten aufgrund der fehlenden Übertragbarkeit des Patientenpools bzw. fehlender methodischer Güte keine Empfehlungen adaptiert oder übernommen werden. Auf Basis der Expertendiskussionen und der aus diesen Leitlinien gesammelten Hintergrundinformationen wurde eine konsensbasierte Empfehlung für Patienten mit V. a. pertrochantäre Oberschenkelfrakturen ausgesprochen.

Bei Erstkontakt sollte eine Schmerzerhebung standardisiert bereits vor der Lagerung erfolgen (siehe Empfehlung 2) sowie bei allen schmerzverursachenden Prozeduren (Umlagerung, Transporttuch/ Rettungsliege, ...). Eine suffiziente Analgesie sollte zuvor zur Vorbereitung der Lagerung/ Schienung erfolgt sein [91]. Eine Transportschiene (z. B. Braunschiene) oder eine Vakuummatratze sollten zur achsengerechten und immobilisierenden Positionierung des Beines genutzt werden. Die Lagerung des Beins in Hüftflexion ist für Patienten häufig sehr schmerzhaft, daher sollte eine Flach- bis 30° Hochlagerung durchgeführt werden. Die Lagerung soll dabei die Schmerzen nicht verschlimmern und sollte für die Patienten – soweit unter den Umständen umsetzbar – eine möglichst komfortable Position sein. Hierbei kann der Einsatz von Polsterungen mittels Decken, Kissen, etc. hilfreich sein. Falls es zu Schmerzen kommt, muss eine Umlagerung in Betracht gezogen werden

[86]. Die Schienung soll so erfolgen, dass Perfusionsstörungen, neurovaskuläre Schädigungen und Weichteilnekrosen vermieden werden. Dabei sollte auch standardisiert die periphere Durchblutung, Motorik und Sensibilität (pDMS) vor und nach der Lagerung erhoben werden [91]. Bei Störungen der pDMS besteht eine Notfallsituation und es sollte ggf. präklinisch ein Repositionsversuch in annähernd achsgerechter Position erfolgen (hier bitte die Empfehlungen der S3-Leitlinie Polytrauma beachten [91]). Präklinisch sollten keine Extensionsschienen angelegt werden. Zur Umlagerung in der Klinik von der Rettungsliege auf die Untersuchungsliege sollte eine Traumamatte genutzt werden, die röntgendurchlässig ist, um somit weitere Umlagerungsmaßnahmen für die Patienten im Vorfeld zu minimieren.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Ziel einer jeden Lagerungsmaßnahme bei Patienten mit V. a. eine proximale Oberschenkelfraktur ist es, diese bis zur definitiven Diagnosesicherung so schonend wie möglich und unter Vermeidung etwaiger Folgeschäden und Schmerzen in eine weiterführende ärztliche Behandlung zu überführen. Daher sollten präklinisch etablierte Lagerungsmaßnahmen und Transportschienen für eine achsengerechte und immobilisierende Lagerung beim Transport in die Klinik genutzt werden.

### Vertrauenswürdigkeit

Für diese Fragestellung konnte keine suffiziente Evidenz in der Leitlinienrecherche und Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden.

### Rationale

Eine adäquate und an die Patienten angepasste Lagerung und Transport können die Schmerzen der Verletzten erheblich lindern, das Komplikationsrisiko verringern und die gesamte Behandlung verbessern. Wenn auch nicht exklusiv für Hüftfrakturpatienten, finden sich in den oben angeführten Leitlinien Empfehlungen, wie ein standardisiertes Vorgehen von Lagerung und Transport die Patientensituation deutlich verbessern kann. Die ausgesprochene konsensbasierte Empfehlung soll das Bewusstsein dafür schärfen, dass diese Standards – gerade bei diesem fragilen Patientengut – besonders umsichtig und schonend zu gestalten sind.

### Forschungsbedarf

Ein Scoping-Review von Moore et al. [267] konnte 2021 nur eine einzige relevante Quelle zu Immobilisierungstechniken identifizieren, bei welcher es sich um eine praxisbasierte Evidenz handelt. Die Autoren stellen einen klaren Mangel an Studien zur Optimierung der Lagerung und des Transports bei hüftgelenknahen Frakturen dar, wobei sie sich im Review hauptsächlich auf Schenkelhalsfrakturen beziehen, nicht auf pertrochantäre Frakturen. Zu pertrochantären Frakturen konnte in Bezug auf die Lagerung keine Evidenz gefunden werden.

## 1.6 Einbinden einer Vertrauensperson in die Versorgung

Kapitelpate: E. Sirsch

Patienten mit Verdacht auf eine pertrochantäre Oberschenkelfraktur, die durch den Rettungsdienst bzw. in der Notaufnahme behandelt werden, sind häufig ältere Personen mit erhöhtem Betreuungsbedarf, Erkrankungen aus dem geriatrischen Formenkreis und möglicherweise kognitiven Beeinträchtigungen. Bei diesen Personen wird die ohnehin fragile Situation durch das Erleben einer bedrohlichen Notfallsituation verstärkt. Betroffenen fehlt es häufig an Orientierung, sie fühlen sich hilflos und ausgeliefert. Es stellt sich daher die Frage, ob Betroffenen die Notfallsituation erträglicher gestaltet werden kann.

### Fragestellung

Welche Besonderheiten sollen bei vulnerablen Patienten mit Verdacht auf eine pertrochantäre Oberschenkelfraktur (mit kognitiver Einschränkung) bedacht werden?

### Empfehlung

| 7                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                                  | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Expertenkonsens<br>EK | Personen mit Betreuungsbedarf und V. a. eine pertrochantäre Oberschenkelfraktur sollen die Möglichkeit erhalten, von einer Vertrauensperson im Krankentransport und in der Notaufnahme begleitet zu werden. |                                                |
| Konsensstärke         | 95,5 % starker Konsens (21/22 bei 1 Gegenstimme)                                                                                                                                                            |                                                |

### Hintergrundtext

Patienten mit V. a. eine pertrochantäre Oberschenkelfraktur haben im präklinischen und präoperativen Setting häufig den Bedarf/ das Bedürfnis nach Unterstützung durch Personen aus dem sozialen Umfeld (z. B. An- und Zugehörige oder Partner oder in die Versorgung und Pflege involvierte Personen, Live-Ins). Nicht nur Patienten mit einer Betreuung, auch Personen, die sich durch die Notfallsituation verunsichert fühlen, benötigen eine Vertrauensperson in ihrer Nähe. Diese Patienten benötigen außerdem oft eine umfassende medizinische Versorgung, da Nebenerkrankungen und Fragilität im Behandlungsverlauf speziell adressiert werden müssen. Hier ist die kontinuierliche Einbindung einer Vertrauensperson in die Versorgung als Kontaktpunkt nicht nur für die verletzte Person wichtig, sondern kann auch das klinische Personal bzw. den Rettungsdienst bei der Erfassung von relevanten Informationen unterstützen. Wenn möglich, soll bei vulnerablen Patienten eine Vertrauensperson bereits am Unfallort und während des Transports eingebunden werden und auch nach Übergabe in die Klinik in Sichtweite bleiben, sofern Diagnostik und Behandlung dies zulassen.

Die Kommunikation mit An- und Zugehörigen ist ein wichtiger Baustein im Verlauf einer qualitativ hochwertigen Versorgung, sollte allerdings jedem Patienten freigestellt sein und keinen Zwang darstellen.

Die NICE-Guideline zu „Major Trauma: Assessment and Initial Management“ (NG39) widmet der Einbindung eines An- und/ oder Zugehörigen im präklinischen Setting sowie in der Notaufnahme ein gesamtes Kapitel [274]. Sie identifizierte hochwertige Evidenz für die Empfehlung, dass Patienten gefragt werden sollen, ob An- und/ oder Zugehörige sie begleiten und auch in der Notaufnahme mindestens in Sichtweite bleiben, wenn es Diagnostik und Behandlung zulässt. Die zitierte NICE-Leitlinie wurde seit 2016 nicht mehr aktualisiert, jedoch sind die Inhalte von zeitloser Relevanz und Aktualität.

## **Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)**

### *Nutzen/ Schaden*

Die Einbindung einer Vertrauensperson in den Krankentransport und in die Versorgung in der Notaufnahme kann in fragilen Situationen stabilisierend auf die betroffenen Personen wirken. Insbesondere wenn eine kontinuierliche Begleitung durch professionelle Helfer nicht zu gewährleisten ist, kann eine Vertrauensperson unterstützend sein. Sollten Informationen nachgereicht werden oder im Nachgang erfasst werden müssen, kann dies durch eine Vertrauensperson erfolgen. Es muss jedoch sichergestellt sein, dass alle notwendigen Behandlungen störungsfrei durchgeführt werden können.

### *Vertrauenswürdigkeit*

Für diese Fragestellung konnte in der Leitlinienrecherche nur veraltete Evidenz und keine suffiziente Evidenz in der Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden.

### *Wertevorstellungen und Präferenzen*

Vertrauenspersonen können im Regelfall relevante Informationen zu Bedarfen und Bedürfnissen der betroffenen Personen beitragen. Die Rechte von betroffenen Personen werden ggf. von deren Vertrauenspersonen wahrgenommen. Unterstützung in Ausnahmesituationen kann von An- und Zugehörigen geleistet werden, wie das z. B. bei Gebärenden seit langem üblich ist [84].

### *Ressourcen*

Es ist zurzeit ungeklärt, ob und inwieweit Ressourcen durch die Einbeziehung einer Vertrauensperson gebunden werden.

### *Gerechtigkeit*

Insbesondere bei Personen, die in ihren Kommunikationsfähigkeiten eingeschränkt sind, sollte eine Möglichkeit geschaffen werden, ihren Wünschen zu entsprechen. Eine Gleichbehandlung ist nur möglich, wenn diese Bedarfe und Bedürfnisse bekannt sind.

### *Rationale*

Geriatrische Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur sind oft Personen mit erhöhtem Betreuungsbedarf, die aufgrund ihrer kognitiven Situation und/ oder der mit Co-Morbiditäten einhergehenden Beeinträchtigungen eine besonders vulnerable Patientengruppe darstellen. Soziale Unterstützung durch Vertrauenspersonen werden häufig in der Erstversorgung nicht zugelassen, um

den medizinischen Versorgungsprozess nicht zu verzögern. Darunter leidet die Qualität der Behandlung, da der Kontrollverlust über die eigene Person in der Notfallsituation verstärkt wird und möglicherweise relevante Informationen nicht vorliegen.

#### *Implementation*

Während des Krankentransports sind ggf. Mitfahrgelegenheiten zu schaffen bzw. die Relevanz der Einbeziehung von An- und Zugehörigen zu vermitteln.

#### *Forschungsbedarf*

Empirische Befunde, insbesondere zur Wirkung der Einbeziehung von Vertrauens-/ Bezugspersonen, fehlen (inter-)national. Diesem Forschungsdesiderat sollte nachgegangen werden.

## 2 Klinik

In dem Behandlungsabschnitt ‚Klinik‘ wird in den Behandlungsteil übergeleitet, der für viele das Kernstück der Leitlinie bildet – die operative Versorgung. Pertrochantäre Frakturen gelten grundsätzlich als instabil und somit ist zunächst die Indikation für eine operative Stabilisierung angezeigt. Nach Einlieferung in die Notaufnahme müssen daher einerseits die Fraktur zuverlässig diagnostiziert und die OP-Fähigkeit der Patienten sichergestellt werden, andererseits sämtliche patientenindividuelle Risiken eingeschätzt und adressiert werden, die den weiteren Behandlungsverlauf beeinflussen könnten. Gerade im Hinblick auf die häufig vorliegenden Multimorbiditäten und Medikationen müssen Anpassungen im Sinne der bestmöglichen Patientenversorgung gewährleistet werden.

Im nachfolgenden Kapitel werden einige wichtige Schlüsselemente der prä-, peri- und postoperativen Phase aufgegriffen. Die Entwicklung der Empfehlungen richtet sich dabei nach den klinischen Fragestellungen, welche durch die Leitliniengruppe festgelegt wurden. Diese sollen besonders wichtige Diskussionspunkte und Versorgungsfragen adressieren und diese – soweit verfügbar – mit Evidenz untermauern. Zu den Hauptthemen im Kapitel zählen die Analgesie (Kapitel 2.1), Diagnostik (Kapitel 2.2), die Frakturklassifikation (Kapitel 2.3), die OP-Indikation (Kapitel 2.4), die wichtigsten Aspekte der OP-Vorbereitung (Kapitel 2.5), der OP-Zeitpunkt (Kapitel 2.6), die operativen Maßnahmen und Fragen zur Implantatwahl (Kapitel 2.7) sowie die postoperative Voll- vs. Teilbelastung des operierten Beines (Kapitel 2.8.1). Obwohl diese Situation eine Ausnahme bildet und die OP das Standardvorgehen beschreibt, gibt es ein designiertes Kapitel zur Entscheidung gegen eine operative Versorgung (Kapitel 2.4.2).

Zu beachten ist, dass die Liste der Empfehlungen nicht alle Aspekte des umfangreichen klinischen Behandlungspfades ins Detail abdecken kann. Der Hauptfokus der Leitlinie liegt im Bereich der ärztlichen Versorgung – daher werden standardisierte Abläufe der Versorgung durch das multiprofessionelle Team nicht konkret in den Empfehlungen behandelt.

Für Patienten mit (Neben-)Diagnosen aus dem geriatrischen Formenkreis liegt ein besonderes Augenmerk auf einer interdisziplinären und interprofessionellen, geriatrisch-geschulten Betreuung im gesamten Ablauf der stationären Versorgung und auch in der Übergabe in die anschließende Behandlung. Bitte beachten Sie hierzu das *Kapitel 3 Orthogeriatrisches Co-Management*.

## 2.1 Analgesie in der Klinik

Eine unverzügliche und effektive Schmerzlinderung ab dem Erstkontakt ist bei Patienten mit (V. a.) pertrochantäre Oberschenkelfraktur von kritischer Relevanz. Einerseits erhöht eine inadäquate Schmerztherapie bei diesen Patienten die Morbidität, beispielhaft das Risiko für ein Delir, längerer Immobilität oder funktioneller Einschränkungen [93]. Andererseits besteht immer noch eine analgetische Unterversorgung mit erheblichen Residualbeschwerden und hohem Chronifizierungsrisiko bereits ab dem prähospitalen Setting [8,400]. Vor der Therapie stehen grundsätzlich die Schmerzerfassung, sowohl prähospital als auch postoperativ, sowie die anschließende Therapieerfolgskontrolle (siehe Empfehlungen 2, 3, 4, 8 und 9).

### 2.1.1 Medikamentöse Analgesie

*Kapitelpaten: P. Kienbaum, M. Coburn, N. Schurig*

#### Fragestellung

Welche Maßnahmen zur medikamentösen Schmerzlinderung sollen bei Patienten mit (V. a.) pertrochantäre Oberschenkelfraktur zur Anwendung kommen?

#### Empfehlung

| 8                                                                                                                              | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | konsensbasiert (LL-Adaptation)<br>Stand 2025 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                                                                                           | <p>Eine unverzügliche und effektive medikamentöse Schmerzlinderung soll unter Beachtung des WHO-Stufenschemas eingeleitet und gewährleistet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analgesie soll Umlagerungen/ Transport und alle notwendigen Untersuchungen erlauben.</li> <li>▪ Wahl und Dosis der Analgetika soll altersgerecht sein, wobei die damit verbundenen Nebenwirkungen genau überwacht werden sollten.</li> <li>▪ NSAR sollen bei älteren Patienten nicht angewendet werden.</li> </ul> |                                              |
| <u>Level of Evidence (LoE):</u><br>DGA: 9 x EK, 3 x LoE 1a,<br>1 x LoE 1b<br>DGS: EK, keine Evidenz<br>NICE: EK, keine Evidenz | <p><u>In Anlehnung an folgende Leitlinien:</u></p> <p>DGA 2021: Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen (AWMF Reg. Nr. 001-025) [80]</p> <p>DGS 2025: S3-Leitlinie Schmerzmanagement bei GERiatrischen PATient:innen (GeriPAIN) (Konsultationsfassung) (AWMF Reg. Nr. 145-005) [89]</p> <p>NICE 2023: Hip fracture: management (CG124) [276]</p>                                                                                                                                           |                                              |
| Konsensstärke                                                                                                                  | 100 % starker Konsens (20/21 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |

## Hintergrundtext

Bei der Recherche zu den analgetischen Maßnahmen wurden zwei Leitlinien mit relevanten Empfehlungen zur medikamentösen Analgesie identifiziert, wobei die Leitlinie von NICE spezifisch Hüftfrakturpatienten adressiert [276], die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) sich allgemeiner auf die Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen bezieht [80].

Für die Erstversion der NICE-Leitlinie „Hip fracture management“ wurde eine Recherche zu der Wirksamkeit systemischer Analgesie durchgeführt. NICE konnte zu dem Zeitpunkt (2011) keine relevanten Studien im Kontext Hüftfrakturpatienten identifizieren. Im Update von 2013 konnte nur limitierte bzw. insuffiziente Evidenz verschiedener Schmerzmanagementverfahren in den Analysen eines systematischen Reviews identifiziert werden [1]. In den folgenden Updates 2017 und 2023 wurden keine Recherchen zum Schmerzmanagement durchgeführt. Die aufgeführten Empfehlungen basieren daher vollständig auf Expertenkonsens. NICE empfiehlt eine unverzügliche und suffiziente Analgesie, die Bewegungen, Pflegemaßnahmen, Untersuchungen möglichst schmerzfrei erlaubt. Als erste medikamentöse Analgesie werden die Verabreichung von Paracetamol, ergänzt durch Opioide (bei unzureichender Schmerzlinderung), empfohlen und sich gegen die Verabreichung nicht-steroidaler Antirheumatika (NSAIDs) (engl. non steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs) ausgesprochen.

Die Empfehlungen der DGAI zur medikamentösen Schmerzlinderung folgen derselben Logik wie NICE. In erster Instanz sollen Nicht-Opioide-Analgetika (NOPA) wie Paracetamol oder Metamizol verabreicht werden (Empfehlung 1), ergänzt durch Opioide (Empfehlung 4). Die Empfehlungen der DGAI gründen sich auf eine Leitlinien-Adaptation der amerikanischen Leitlinie „Management of Postoperative Pain“, die jedoch keine Evidenz spezifisch für Hüftfrakturpatienten recherchiert hatte.

Die Leitliniengruppe kommt durch Adaptation der Empfehlungen von NICE und DGAI zu der Empfehlung, dass jegliche medikamentöse Therapie der Logik des WHO-Stufenschemas [404] folgen soll, die Medikation altersgerecht auszuwählen ist und Transport, Lagerung und Untersuchungen möglichst schmerzfrei gewährleistet werden sollen. Die Verabreichung von nichtsteroidalen Antirheumatika/ Antiphlogistika (NSAR) wird nicht empfohlen. Hier bietet die PRISCUS-Liste eine Übersicht, welche Substanzen für die Anwendung bei älteren Menschen ungeeignet sind und welche Alternativen in Frage kommen [252].

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Insbesondere bei älteren Patienten, die den überwiegenden Anteil der Fälle mit einer pertrochantären Oberschenkelfraktur ausmachen, können Schmerzen unzureichend erkannt oder unter Berücksichtigung eventueller Komorbiditäten inadäquat behandelt werden. Obwohl eine unzureichende Schmerztherapie vermieden werden muss, birgt auch die Wahl einer falschen Analgesie Risiken, welche durch bestehende Komorbiditäten getriggert werden können. Die Vorteile und der Nutzen einer zielgerichteten Analgesie zur Reduktion von Schmerzen, Prävention eines Delirs, etc., müssen behutsam mit dem möglichen Schaden durch inadäquate Analgetika (hypotensive, nephrotoxische und Delir fördernde Nebenwirkungen etc.) abgewogen werden.

## Vertrauenswürdigkeit

Die zugrundeliegenden Leitlinien haben keine Evidenzbewertung nach GRADE vorgenommen.

## Rationale

Die Behandlungsnachteile der inadäquaten Schmerztherapie von Hüftfrakturpatienten sind hinlänglich publiziert. Hier gilt es, das Bewusstsein für die Gewährleistung einer suffizienten Analgesie über den gesamten Behandlungsverlauf (Prälinik – Notaufnahme – Station) zu schärfen. Unter Hinzuziehen eines praktikablen Algorithmus können geeignete Maßnahmen ergriffen und potentiell schädliche Arzneimittel vermieden werden. Medikamente mit erhöhtem Risikoprofil sollen in diesem fragilen Patientengut nur in begründeten Ausnahmefällen verwendet werden.

## Praktische Informationen

Umfangreiche evidenz- und konsensbasierte Empfehlungen zu potenziell inadäquaten Arzneimitteln (PIM) bei älteren Patienten finden sich in der kürzlich überarbeiteten PRISCUS-Liste [252].

### Begründung für die Leitlinienadaptation:

In der S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ fanden sich 4 evidenzbasierte Empfehlungen, die auf Patienten mit pertrochantärer Hüftfraktur übertragbar sind, in der NICE-Leitlinie „Hip fracture: management“ insgesamt 7 konsensbasierte Empfehlungen.

Auch hier wurde zur Vermeidung von Redundanzen eine umfassende Empfehlung mit den relevanten Inhalten formuliert. Auf spezifische Wirkstoffgruppen wurde dabei nicht explizit eingegangen, sondern eine übergeordnete Formulierung getroffen. Ausführlichere Erläuterungen finden sich im Hintergrundtext.

Folgende Empfehlungen der DGAI-/ NICE-Leitlinien entsprechen dem Wortlaut der ausgesprochenen Empfehlung:

Eine unverzügliche und effektive medikamentöse Schmerzlinderung soll unter Beachtung des WHO-Stufenschemas eingeleitet und gewährleistet werden:

#### ➔ NICE-Empfehlung 1.3.2

- Analgesie soll Umlagerungen/ Transport und alle notwendigen Untersuchungen erlauben.

#### ➔ NICE-Empfehlung 1.3.3

- Wahl und Dosis der Analgetika soll altersgerecht sein, wobei die damit verbundenen Nebenwirkungen genau überwacht werden sollten.

#### ➔ DGAI-Empfehlung 1, 2, 4 und 5

NSAR sollen bei älteren Patienten nicht angewendet werden.

#### ➔ NICE-Empfehlung 1.3.9

Bitte Anlage beachten: **Anlage 1b, Abbildung 4: Schmerzmanagement in der Klinik ab Notaufnahme**

## 2.1.2 Analgesie mittels peripherer Nervenblöcke

Kapitelpate: M. Coburn, N. Schurig

Periphere Nervenblöcke sind eine Ergänzung und ggf. sogar eine Alternative zur systemischen Schmerztherapie für die Behandlung von Schmerzen bei Extremitätenverletzungen [312]. Sie gelten als sicher für die Behandlung von Traumapatienten und haben bei korrekter Anlage nur minimale Auswirkungen auf Atmung und Kreislauf [319]. In aktuellen, internationalen Hüftfrakturleitlinien wird die Integration peripherer Nervenblöcke im Sinne einer multimodalen Schmerztherapie empfohlen [276,12]. Es stellt sich die Frage, in welchen Phasen der Versorgung diese bei pertrochantären Oberschenkelfrakturpatienten in Deutschland zur Anwendung kommen sollten.

### Fragestellung

Sind Nervenblöcke eine wirksame Ergänzung oder Alternative zur Schmerzmittelgabe und wann sollten sie appliziert werden?

### Empfehlung

| 9                                                              | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                                           | Sofern nicht kontraindiziert sollten periphere Nervenblöcke nach Übergabe in den klinischen Bereich von geschultem Personal appliziert werden, wenn medikamentös keine suffiziente Schmerzlinderung erreicht werden kann. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Moderat-hoch</i><br>●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Guay J and Kopp S 2020 [137] (LoE 1a)<br>Kim SY et al. 2023 [196] (LoE 1a)                                                                                                          |                                                    |
| Konsensstärke                                                  | 100 % starker Konsens (19/21 bei 2 Enthaltungen)                                                                                                                                                                          |                                                    |

### Hintergrundtext

Im Zuge der systematischen Recherchen wurden zwei Meta-Analysen [196,137] und jeweils die Leitlinienempfehlung der AAOS [12] und NICE [276] identifiziert.

Die Empfehlung der NICE-Leitlinie basiert auf zwei älteren Meta-Analysen (veraltete Evidenz, letztes Update der Recherche 2013) [1,294]. Die amerikanische Leitlinie hingegen identifizierte mit 28 Primärstudien eine starke Evidenzbasis. Die überwiegende Anzahl dieser Studien untersuchte Fascia-Iliaca-Compartment-Block (FICB) oder Femoralisblock (FNB) vs. medikamentöse Therapie mit oder ohne Block/ Sham Block. Die AAOS kommt zu der Schlussfolgerung, dass FNB und FICB in der Notaufnahme, in der perioperativen Versorgung und in anderen Krankenhausbereichen durchgeführt werden können, wenn das Personal entsprechend geschult ist und Zugang zu den erforderlichen Monitoren und Notfallbehandlungen hat. Eine aggregierte Evidenz wurde durch die AAOS nicht recherchiert.

Bei den eigenen Recherchen wurde eine Vielzahl an systematischen Reviews/ Meta-Analysen zum Vergleich diverser Nervenblöcke vs. kein Block/Sham Block, zum Vergleich verschiedener Nervenblöcke miteinander bzw. zur Durchführbarkeit und Wirksamkeit von Nervenblöcken in verschiedenen Settings (Prälinik, Notaufnahme, Klinik) identifiziert. Das Cochrane-Review von Guay und Kopp [137] schloss mit 43 RCTs den umfassendsten Evidenzbody für die Frage Block vs. keinen Block ein. In der Meta-Analyse fanden sich u. a. signifikante Verbesserungen der Schmerzen bei Bewegung durch FNB oder FICB (um 2,5 auf einer Skala von 1 bis 10, 11 Studien, n = 503), ein signifikant geringeres Risiko für Verwirrungszustände (RR 0,67 [95 % CI: 0,50 – 0,90], 13 Studien, n = 1.072) sowie für Infekte der unteren Atemwege (RR 0,41 [95 % CI: 0,19 – 0,89], 3 Studien, n = 131 Teilnehmer) und eine frühere Mobilisierung nach der Operation um durchschnittlich 11 Stunden (3 Studien, n = 208).

Mit dem spezifischen Outcome Delir haben sich Kim et al. [196] beschäftigt, die mit 19 eingeschlossenen RCTs den umfassendsten Evidenzbody zu diesem Thema aufwiesen. Sie fanden eine signifikante Verringerung des Risikos für die Entwicklung eines Delirs bis zum 3. postoperativen Tag (OR 0,59 [95 % CI: 0,40 – 0,87], 17 Studien, n = 1.601).

Anhand der verfügbaren Evidenz ist der Nutzen von peripheren Nervenblöcken insbesondere bei älteren Patienten mit einer pertrochantären Oberschenkelfraktur z. B. durch ein reduziertes Delirrisiko klar belegt. Daher wird die innerklinische Anlage von peripheren Nervenblöcken als wichtiger Bestandteil einer multimodalen Schmerztherapie von Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur empfohlen, wenn die Voraussetzungen zur Behandlung etwaiger Komplikationen durch Analgetika erfüllt sind.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

Moderat bis hoch

Risiko für Bias: geringfügig (durch unzureichende Randomisierung, fehlende Outcome-Daten, Abweichungen von der Intervention)

Inkonsistenz: geringfügig

Indirektheit: keine, für diese Fragestellung wurde die Evidenz für proximale Oberschenkelfrakturen als repräsentativ für die pertrochantäre Hüftfraktur bewertet

Unzureichende Präzision: keine

Publikationsbias: keine

### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Postoperative delirium at postoperative day 3 – hoch

Acute confusional state 0 to 30 days – hoch

Death 0 to 6 months postop – hoch

Chest infection 0 to 30 days postop – moderat

Myocardial infarction 0 to 30 days postop – sehr niedrig

Pain on movement at 30 minutes after block placement – hoch

Postoperative pain until 72h postop – moderat

Time to first mobilization in-hospital – moderat

### *Rationale*

Periphere Nervenblöcke sind ein sicheres und wirksames schmerztherapeutisches Verfahren, solange die notwendige apparative Ausstattung und hygienischen Voraussetzungen vorhanden sind und diese durch speziell geschultes Personal appliziert werden. Bei den häufig älteren Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur sollten sie bevorzugt im klinischen Bereich zur Anwendung kommen, um eine suffiziente Schmerzlinderung zu erreichen sowie Überdosierungen oder Fehlapplikationen und damit einhergehende Komplikationen zu vermeiden.

## 2.2 Diagnostik

Kapitelpaten: D. Kildal, R. Braunschweig

Pertrochantäre Femurfrakturen gehören zur Gruppe der „hüftgelenknahen Frakturen“ [118], sind jedoch vor allem aus operationstaktischen Gründen von den ebenfalls hüftgelenknahen und häufigeren Schenkelhalsfrakturen zu unterscheiden [323]. Entstehungsmechanismus von pertrochantären Oberschenkelfrakturen ist regelhaft ein Sturz auf die Hüfte. Dies kann insbesondere bei älteren Menschen und insbesondere bei Frauen mit Risikofaktoren wie Osteoporose, Demenz oder Parkinson auch Folge von „Bagatell“-Traumen sein [50,200,333,373]. Die Forderung nach standardisiert-hochqualitativer Versorgung (Diagnostik und Therapie) pertrochantärer Oberschenkelfrakturen ergibt sich einerseits aus der therapeutischen Zielstellung zur Wiederherstellung der Funktion (suffiziente Osteosynthese) und andererseits aus den bekannt hohen Komplikationsraten bei den regelhaft älteren Patienten [207]. Aktuelle strategische Therapiekonzepte [358] konzentrieren sich daher neben der Prävention (Osteoporose) auf das sog. „Fast-Track“ („aggressive Erstversorgung“) und innovative OP-Techniken (z. B. Augmentationsverfahren).

Grundlage aller Therapiekonzepte ist eine zeitnahe und effektive Bildgebung. Zum Einsatz kommen das „klassische“ Röntgen, die Projektionsradiographie in 2 Ebenen und die Schnittbildverfahren CT (Computertomographie) und MRT (Kernspintomographie).

Projektionsradiographie und CT sind Röntgenverfahren, die sich durch eine hohe Ortsauflösung in Hochkontraststrukturen (Knochen) auszeichnen. „Röntgenbilder“ sind die erste bildgebende Diagnostik bei Verdacht auf eine pertrochantäre Fraktur. Allerdings sind bis 7 % der pertrochantären Frakturen in den Röntgenaufnahmen nicht sichtbar [95].

Mit der CT ist eine hohe Treffsicherheit (Sensitivität 87 %, Spezifität 98 %) möglich [7]. Die CT beantwortet zudem operationstaktische Fragen, wie Implantatwahl und Operationsplanung.

Die Kernspintomographie (MRT) erfasst hochsensitiv Einblutungen als Traumafolgen, sowohl im Knochen als auch in den Weichteilen. Damit ist das MRT vor allem für okkulte Knochen- und weitere Begleitverletzungen die Methode der Wahl, gleichermaßen für den Befundnachweis oder -ausschluss [105,397].

Folgende klinische Leitsymptome („klinischer Befund“) sind Indikationen für eine Röntgen-Untersuchung der betroffenen Seite:

- Ruhe- und/ oder Belastungsschmerzen in der Leiste oder im Oberschenkel,
- Unfähigkeit zu gehen oder zu stehen,
- Außenrotation und Verkürzung des betroffenen Beins in Rückenlage,
- Hämatom im Trochanterbereich,
- Schmerzzunahme bei aktiven und passiven Hüftbewegungen.

## 2.2.1 Bildgebung – Projektionsradiographie (Röntgen)

Kapitelpaten: D. Kildal, R. Braunschweig

### Fragestellung

Welche präoperative bildgebende Diagnostik ist in welcher Reihenfolge indiziert bzw. wird empfohlen?

### Empfehlung

| 10                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                  | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Bei Verdacht auf eine pertrochantäre Oberschenkelfraktur soll als erste bildgebende Diagnostik eine Röntgenaufnahme in 2 Ebenen (Beckenübersicht a. p./ 2. Ebene) erfolgen (Gold-Standard). |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (20/22 bei 2 Enthaltungen)                                                                                                                                            |                                                |

| 11                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Wenn die Röntgenaufnahme in einer 2. Ebene schmerzbedingt nicht durchgeführt werden kann, sollte <ul style="list-style-type: none"> <li>- bei eindeutigem Befund aus der Beckenübersichtsaufnahme die 2. Ebene nicht zwingend umgesetzt werden.</li> <li>- bei unklarem Befund aus der Beckenübersichtsaufnahme zur weiteren Diagnostik ein CT angeschlossen werden.</li> </ul> |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (19/22 bei 3 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |

### Hintergrundtext

Das American College of Radiology (ACR) hat 2019 ein Statement zur Indikation bildgebender Verfahren bei akutem Hüftschmerz herausgegeben, sog. ‚Appropriateness Criteria‘ [105]. Es handelt sich dabei um eine konsensbasierte Empfehlung. Bei Erwachsenen mit traumatisch verursachtem Hüftschmerz wird die Röntgenuntersuchung des Beckens und der betroffenen Hüfte als „usually appropriate“ beschrieben [105].

Diese ist gemäß den Vorgaben der Bundesärztekammer (s. QS-Leitlinie der Bundesärztekammer (QS-LL BÄK) „Röntgen“/ Fassung 2022) durchzuführen [53].

Bei unklarem Befund oder unvollständiger Bildgebung (z. B.: 2. Ebene nicht möglich) soll die Ergänzungsdiagnostik (s. o./ CT oder MRT – s. QS-LL der BÄK: CT – MSK-Bildgebung) [52] erwogen werden (s. auch G-BA-Richtlinie „hüftgelenknahe Oberschenkelfrakturen“ [118]).

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

Für diese Fragestellung konnte keine suffiziente Evidenz in der Leitlinienrecherche und Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden.

### Rationale und Zusammenfassung

Die Röntgendiagnostik in 2 Ebenen (Projektionsradiographie) ist die schnellste und kostengünstigste, d. h. effektivste und regelhaft ausreichende Erst-Bildgebung zum Nachweis pertrochantärer Femurfrakturen.

- Bei negativer Röntgenuntersuchung („kein Befundnachweis“), jedoch typisch klinischem Befund (s. o.), d. h. bei Verdacht auf eine okkulte Fraktur,
- bei projektionsradiographisch unklaren Frakturverläufen/ -verhältnissen (z. B. Klassifizierung: Typ A – C),
- bei inkompletter Bildgebung (2. Ebene nicht möglich) und
- für operationstaktische Planungen stehen weitere bildgebende Verfahren (s. CT, MRT) zur Verfügung und werden empfohlen.

## 2.2.2 Bildgebung – CT/ MRT

Kapitelpaten: D. Kildal, R. Braunschweig

### Fragestellung

Kann eines der beiden bildgebenden Verfahren, CT oder MRT, aufgrund seiner besseren Leistung bei der Erkennung okkultur Hüftfrakturen (bei negativem Röntgenbefund) bevorzugt werden?

### Empfehlung

| 12                                              | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                            | Für die Beurteilung akuter Hüftschmerzen mit Verdacht auf eine hüftgelenksnahe Fraktur nach einem Sturz oder leichtem Trauma mit fraglichem Röntgenbefund soll als nächste bildgebende Untersuchung eine CT-Diagnostik erfolgen.<br>Besteht trotz unauffälliger CT-Befunde weiterhin der Verdacht auf eine Hüftfraktur, soll eine MRT-Untersuchung erfolgen. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Moderat ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Qu H and Bian L 2024 [311] (LoE 2a)<br>Kellock TT et al. 2019 [188] (LoE 2a)                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| Konsensstärke                                   | 100 % starker Konsens (18/22 bei 4 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |

### Hintergrundtext

Bei V. a. pertrochantäre Oberschenkelfraktur ist die Röntgenuntersuchung (Projektionsradiographie) in 2 Ebenen die effektive (s. Kapitel Röntgen) primäre Bildgebung [105].

Es sind nicht alle pertrochantären Oberschenkelfrakturen im Röntgenbild erfassbar. Frakturen, die in der primären Projektionsradiographie nicht, jedoch mit weiteren Modalitäten (z. B. Schnittbildgebung) detektiert werden, gelten als (primär) „okkulte Frakturen“. Haj-Mirzaian et al. [142] berichten z. B. von einer gepoolten Rate von 39 % (95 % CI: 35 % - 43 %) okkult verbliebener Hüftfrakturen (26 Observationsstudien, n = 2835). Vorrangig betroffen sind in der Regel ältere Patienten mit Komorbiditäten wie Kachexie, Osteoporose, Morbus Parkinson oder Demenz.

Obwohl die Letalität bei okkulten hüftgelenksnahen Frakturen im Vergleich zu primär erfassten Frakturen nicht erhöht ist, kann eine Verzögerung der Diagnose zu einem schlechteren, z. B. funktionellen Outcome für die Patienten und zu umfassenderen Operationstechniken führen [27,142].

Okkulte Frakturen können mittels standardisierter Schnittbildverfahren (Computertomographie (CT) und/ oder Kernspintomographie (MRT)) erfasst werden [177].

CT/ MRT-Untersuchungen ermöglichen detaillierte Bildrekonstruktionen anatomischer Strukturen. Das CT (Röntgenverfahren) sichert im Hochkontrast (z. B. Knochen) eine exzellente Ortsauflösung.

Die Magnetresonanztomographie (MRT) bietet hingegen vor allem den Vorteil einer sequenzabhängigen Kontrastauflösung. Im Rahmen der Erstdiagnostik ist die CT oft die erweiterte Basisdiagnostik für differenzialdiagnostische und operationstaktische Fragen [43].

Die britische Hüftfraktur-Leitlinie präferiert hingegen das MRT als zweites bildgebendes Verfahren [276]. Hierzu ist einschränkend festzustellen, dass die Kernspintomographie aus logistischen Gründen, und insbesondere unter Notfallbedingungen nicht jederzeit verfügbar ist.

Kellock et al. [188] fanden in der Analyse von 13 Studien eine Sensitivität von 94 % (95 % credible interval: 83–99 %) sowie eine Spezifität von 100 % (95 % credible interval: 99–100 %) für CT-Untersuchungen der Hüfte. Die aktuelle Meta-Analyse von Qu and Bian [311] berichtet mittels der Analyse von 12 Studien über eine geringere Sensitivität (92 % [95 % CI: 81 – 96 %]) und Spezifität (94 % [95 % CI: 87 – 97 %]).

Legt man die publizierte Rate von 39 % projektionsradiographisch okkulten Hüftfrakturen zugrunde [142], wären auf Basis der genannten Ergebnisse ca. 3 (0-7) Patienten von einem falsch negativen Ergebnis, jedoch auch 4 (2-8) von einem falsch positiven Ergebnis betroffen. Diese Grenzfälle können durch eine MRT-Untersuchung geklärt werden. Gepoolte Daten von 10 Studien zeigen für das MRT eine Nachweisgenauigkeit von 94 % (80 – 99 %) für die Sensitivität und 98 % (94-100 %) für die Spezifität, was 2 (0-8) falsch negativen und 1 (0-4) falsch positiven Befunden entspricht [311].

### Zusammenfassung (Algorithmus für die Bildgebung)

1. Die Projektionsradiographie (Röntgen) der Hüfte (2 Ebenen) und/ oder des Beckens ist die Methode der Wahl für die Primär-Bildgebung der Hüfte bei unklaren Schmerzen, vor allem bei Trauma mit Verdacht auf Fraktur.
2. Bei negativer Röntgenuntersuchung („kein Befundnachweis“), jedoch klinisch bestehendem Verdacht auf eine Fraktur, ist vorrangig eine native CT-Untersuchung indiziert.
3. Bei entsprechend logistischen Voraussetzungen kann alternativ eine native MRT des Beckens und der betroffenen Hüfte durchgeführt werden, ist aber vor allem bei auch negativem CT-Befund zu empfehlen [105].

Tabelle 1: Tabelle empfohlener Bildgebung bei V. a. hüftgelenknahe Fraktur, modifiziert nach ACR Appropriateness Criteria [105]

| Methode                    | Relative Strahlenbelastung | Akute Hüftschmerzen, Sturz oder Minortrauma, Verdacht auf Fraktur | Verdacht auf Fraktur, negative Röntgendiagnostik. Weiterführende Bildgebung |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Röntgen Hüfte              | +++                        | geeignet                                                          | -                                                                           |
| Röntgen Becken             | ++                         | geeignet                                                          | -                                                                           |
| Röntgen Hüfte und Becken   | +++                        | geeignet                                                          | -                                                                           |
| CT Becken mit Hüfte nativ  | +++                        | Normalerweise nicht geeignet                                      | geeignet                                                                    |
| MRT Becken mit Hüfte nativ | 0                          | Normalerweise nicht geeignet                                      | geeignet                                                                    |
| Szintigraphie              | +++                        | Normalerweise nicht geeignet                                      | Normalerweise nicht geeignet                                                |
| Ultraschall                | 0                          | Normalerweise nicht geeignet                                      | Normalerweise nicht geeignet                                                |

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

#### Moderat

Risiko für Bias: geringfügig (Wichtung Einzelstudien nicht ausgewiesen)

Inkonsistenz: geringfügig

Indirektheit: keine, für diese Fragestellung wurde die Evidenz für okkulte Hüftfrakturen als repräsentativ für die pertrochantäre Hüftfraktur bewertet

Unzureichende Präzision: keine

Publikationsbias: keine

#### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

CT – Detektion okkulte Hüftfraktur (Kellock et al. 2019 [188]) – moderat bis hoch

CT – Detektion okkulte Hüftfraktur (Qu et al. 2024 [311]) – moderat

MRT – Detektion okkulte Hüftfraktur (Qu et al. 2024 [311]) – moderat

### Rationale

In Schlussfolgerung der identifizierten Evidenz, kann sowohl dem CT, als auch dem MRT eine zuverlässige Messgenauigkeit für die Detektion von im Röntgen nicht erkennbaren Hüftfrakturen bescheinigt werden. Fehler bei der Auswertung jeglicher Aufnahmen sind nicht auszuschließen, insbesondere wenn Zeitmangel, rasch wechselnde Anforderungen und hohes Arbeitspensum in den Notaufnahmen dazukommen. Aufgrund der besseren Verfügbarkeit der CT-Diagnostik soll diese als zweites bildgebendes Verfahren bei negativem Röntgenbefund erfolgen (analog der G-BA-Vorgabe). Kann die Fraktur im CT nicht verifiziert werden, sollte sich eine MRT-Bildgebung anschließen.

## 2.2.3 Auswertung der Bildgebung mit Unterstützung der KI

Kapitelpaten: D. Kildal, R. Braunschweig

### Fragestellung

Kann eine KI-unterstützte-Auswertung der Bildgebung eine valide Diagnose und Klassifikation von Hüftfrakturen erbringen?

### Empfehlung

| 13            | Praxis-Statement                                                                                                                                                                                        | Stand 2025 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|               | Auf Basis des gegenwärtigen Evidenzstandes ist es nicht zu rechtfertigen, dass die KI-unterstützte-Auswertung der Röntgenaufnahmen die fachärztliche Analyse durch Radiologen/ Unfallchirurgen ersetzt. |            |
| Konsensstärke | 95,7 % starker Konsens (22/25 bei 1 Gegenstimme und 2 Enthaltungen)                                                                                                                                     |            |

### Hintergrundtext

Hüftfrakturen sind Verletzungen, die eine rasche Diagnose und Behandlung benötigen. Bildgebende Verfahren, wie Röntgenaufnahmen, CT- und MRT-Scans sind für Diagnose und exakte Klassifikation der Hüftfraktur unerlässlich, jedoch ist die menschliche Interpretation abhängig von Fachwissen und der Erfahrung des auswertenden Arztes und teilweise zeitaufwändig bzw. fehleranfällig [213].

Der Einsatz von maschinellem Lernen (ML) und künstlicher Intelligenz (KI) im Gesundheitswesen nimmt rasant zu [225]. KI-Anwendungen bieten das Potenzial, die Genauigkeit und Effizienz der Auswertung der Bilddateien durch Automatisierung von Teilen des Diagnoseprozesses zu verbessern [34,139]. Die KI-Anwendung kann Prozessschritte automatisieren und standardisieren und damit der Qualitätssicherung dienen.

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl an ML- bzw. KI- Algorithmen zur Auswertung von Röntgendateien bei Hüftfrakturen. Cha et al. [58] berichten aus der Analyse von 14 Studien zum Einsatz von KI bei Diagnose und Klassifikation von Schenkelhals- und pertrochantären Oberschenkelfrakturen eine mittlere Genauigkeit von 92 % (0,920 [95 % CI: 0,905 – 0,932]) für die Diagnose Fraktur ja/ nein und eine mittlere Genauigkeit von 91 % (0,914 [95 % CI: 0,914 – 0,890]) für die Klassifikation (subcapital/ basicervical/ transcervical/ inter-/ subtrochanteric bis hin zu Garden- oder AO-Klassifikation).

Die Meta-Analyse von Lex et al. [225] von 14 Studien (39.598 Röntgen) zu Training, Validierung und Testung von KI-Modellen konnte diese Genauigkeit nicht bestätigen, obwohl sie einen Großteil der gleichen Studien analysierte.

Die KI-Modelle zeigten zwar eine gute mittlere Sensitivität (89,3 % [SD 8,5 %]) und Spezifität (87,5 % [SD 9,9 %]) zur Diagnostik (Fraktur ja/ nein), jedoch mit einer erheblichen Varianz der einzelnen Modelle untereinander.

Limitierend für die beschriebenen Arbeiten ist, dass 1) Daten von Studien zu allen verfügbaren KI-Modellen, unabhängig von Typ und Trainingsstand des KI-Algorithmus, und 2) verschiedene Hüftfrakturtypen und unterschiedliche Klassifikationssysteme zusammengefasst wurden. Insofern können die Ergebnisse nicht als valide eingeschätzt werden.

Letzten Endes können ML- bzw. KI- Algorithmen nur bei den Aufgaben leistungsfähig sein, die sie zuvor anhand ausreichender Datenmengen erlernen konnten. Somit wird es für jedes KI-Modell spezifisch eigene Schwächen in der Performance geben. Auch wird kritisiert, dass klinische Informationen nicht berücksichtigt werden, wie sie z. B. ein Arzt bei einer vermuteten okkulten Fraktur durch das Notarztübergabeprotokoll und die Patientenuntersuchung einkalkuliert.

### *Rationale*

Nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse kann kein ML- oder KI-Algorithmus die menschliche Auswertung von Röntgenbildern in der erforderlichen Genauigkeit und Komplexität simulieren. KI kann zwar bei groben Fragestellungen unterstützen, detailliertere Beschreibungen und Einordnungen in Klassifikationssysteme sind jedoch unzuverlässig. Aus diesem Grund wird die prinzipielle Verfügbarkeit von KI für die Bewertung von Röntgenbildern zwar durch ein Praxis-Statement berücksichtigt, die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Algorithmen sollte aber zum jetzigen Zeitpunkt nicht überschätzt werden.

### *Praktische Informationen*

Eine KI-basierte Befundung ist derzeit für den Routineeinsatz nur in Teilbereichen in Erprobung. Eine Befundung im Sinne eines „Arztersatzes“ ist aus Akzeptanzgründen, sowie wegen rechtlicher Unklarheiten wie beispielsweise der ungeklärten Haftungsfrage aktuell (noch) unrealistisch [42].

## 2.3 Frakturklassifikation

Kapitelpaten: C. Neuerburg

### Fragestellung

Anhand welcher Klassifikation soll die pertrochantäre Oberschenkelfraktur eingeteilt werden?

### Empfehlung

| 14                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Proximale Oberschenkelfrakturen der Trochanterregion sollen nach der AO/ OTA-Klassifikation* in einfach pertrochantär (31 A1), mehrfragmentär pertrochantär (31 A2) und intertrochantär (31 A3) eingestuft werden.<br><br>* Klassifikation der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/ Orthopedic Trauma Association |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (19/22 bei 3 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |

| 15                    | Empfehlung                                                                                                                       | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Die Wahl des Implantates soll sich primär nach dem Frakturtyp (einfach- oder mehrfragmentär, subtrochantäre Ausdehnung) richten. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (16/20 bei 4 Enthaltungen)                                                                                 |                                                |

### Hintergrundtext

Die Klassifikation von proximalen Oberschenkelfrakturen der Trochanterregion ist relevant für die Wahl der geeigneten Behandlungsstrategie und somit für die Prognose des Patienten. Grundsätzlich werden zwischen per-, inter- und subtrochantären Frakturen unterschieden. Darüber hinaus gibt es mehrere Klassifikationssysteme, die international und national in der klinischen Praxis verwendet werden:

- AO/ OTA-Klassifikation [260]
- Evans- bzw. Evans-Jensen-Klassifikation [104]
- Kyle-Klassifikation [214]
- Boyd-Klassifikation [40].

Zur Klassifikation von pertrochantären Oberschenkelfrakturen wird in Deutschland das AO/ OTA-Klassifikationssystem am häufigsten verwendet, welches das Neueste der oben genannten Klassifikationen ist [201,270]. Es ermöglicht eine detaillierte Einteilung anhand eines alphanumerischen Zahlencodes zur Beschreibung der Frakturlokalisation, wobei eine höhergradige Klassifizierung nach dem Buchstaben einer komplexeren Fraktursituation entspricht. Pertrochantäre

Frakturen werden über die Codes 31 A1 bis 31 A3 klassifiziert und erfassen alle extrakapsulären Hüftfrakturen zwischen der proximalen Verbindungslinie des Trochanter major und minor (Linea intertrochanterica) und der horizontalen Transversallinie ab dem inferioren Ende des Trochanter minor [260]. Davon abzugrenzen sind Schenkelhalsfrakturen (proximalerer Verlauf; intrakapsuläre Frakturen) und subtrochantäre Frakturen (distaler Verlauf; Fraktur der horizontalen Transversen unterhalb des Trochanter minor).

Innerhalb der Untergruppen A1.1-3, A2.2-3, A3.1-3 steigt die Instabilität der Fraktur [270,260].

Zu Frakturen der Klassifikation 31 A1 werden sog. „einfache“ trochantäre Frakturen gezählt. Es handelt sich um isolierte Frakturen des Trochanter majors (A1.1n), des Trochanter minors (A1.1o) oder um Frakturen mit einer Unterbrechung der medialen Kortikalis, bei welchen die laterale Kortikalis (bzw. der Trochanter major) intakt bleibt (A1.2-3) [270,260]. In der Regel werden diese Frakturen eher als *stabiler* bewertet, was eine Implikation für die Wahl des OP-Verfahrens hat.

A2-Frakturen sind Fragmentfrakturen mit einem (A2.2) oder mehreren Zwischenfragmenten (A2.3) der medialen Kortikalis (z. B. mit disloziertem Trochanter minor) bei intakter lateraler Kortikalis. Bei diesen Frakturen hängt die Bewertung der Stabilität nicht rein von dem Frakturverlauf ab, sondern wird auch von der Dislokation bzw. Beteiligung des Trochanter minors beeinflusst [201]. Grundsätzlich wird die Stabilität häufig daran gemessen, ob die postero-mediale Abstützung noch suffizient scheint [264]. Ein weiteres Kriterium kann die Integrität des CCD-Winkels sein, durch welchen die Dislokation des Kopf-Halsfragments beurteilt werden kann [264].

Bei A3-Frakturen handelt es sich um intertrochantäre Frakturen, bei welchen sowohl die mediale als auch die laterale Kortikalis frakturiert sind. Diese Frakturen werden im internationalen Terminus auch als „reverse oblique“-Frakturen bezeichnet und gelten allgemein als instabil [106].

Die AO/ OTA-Klassifikation konnte im Vergleich zu anderen Klassifikationen eine höhere Reliabilität insbesondere in den Hauptgruppen zeigen (Intra-observer Variation: *mean kappa value*: 0,71 [95 % CI: 0,60 – 0,81]; Inter-observer Variation: 0,62 [95 % CI: 0,50 – 0,71] - im Vergleich Jensen-Klassifikation: Intra-observer Variation: *mean kappa value*: 0,52 [95 % CI: 0,44 – 0,60]; Inter-observer Variation: 0,34 [95 % CI: 0,17 – 0,38]) [302]. Die Reliabilität der AO/ OTA-Klassifikation in den Untergruppen wurde von verschiedenen Autoren vergleichsweise niedriger als in den Hauptgruppen beschrieben und hängt ggf. auch von der Erfahrung des Operateurs ab [176,302,356].

Bei der Umfrage des Leitlinienteams von 394 Mitgliedern der DGU bewerteten ca. 76,5 % der Befragten Frakturen ab AO/ OTA-Klassifikation 31 A2 (48,5 % mit Trochanter-minor-Dislokation, 28 % Mehrfragmentfrakturen mit ergänzender Trochanter-minor-Dislokation (A2.2)) als chirurgisch instabil in Bezug auf die Implantatwahl (Referenz Befragung Unfallchirurgen folgt). Nur 9,3 % bezeichneten alle pertrochantären Frakturen als gleichwertig instabil und 6,5 % bezeichnen Frakturen erst ab A3.1 als instabil.

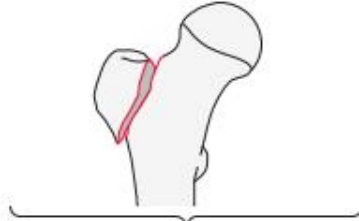
### 31A

**Type:** Femur, proximal end segment, **trochanteric region fracture** 31A

**Group:** Femur, proximal end segment, trochanteric region, **simple pertrochanteric fracture** 31A1

**Subgroups:**

**Isolated single trochanter fracture**  
31A1.1\*



\*Qualifications:  
n Greater trochanter  
o Lesser trochanter

**Two-part fracture**  
31A1.2



**Lateral wall intact (>20.5 mm) fracture**  
31A1.3



**Group:** Femur, proximal end segment, trochanteric region, **multifragmentary pertrochanteric, lateral wall incompetent ( $\leq 20.5$  mm) fracture** 31A2

**Subgroups:**

**With 1 intermediate fragment**  
31A2.2



**With 2 or more intermediate fragments**  
31A2.3



→ For more information about calculating the lateral wall thickness, please refer to the Appendix.

**Group:** Femur, proximal end segment, trochanteric region, **intertrochanteric (reverse obliquity) fracture** 31A3

**Subgroups:**

**Simple oblique fracture**  
31A3.1



**Simple transverse fracture**  
31A3.2



**Wedge or multifragmentary fracture**  
31A3.3



Abbildung 2: Frakturen der Trochanterregion (31A) entsprechend der AO/ OTA-Klassifikation. Entnommen aus Meinberg et al. [260], S. 34. [Genehmigung zur Vervielfältigung für medizinische und bildende Zwecke durch die AO/ OTA Foundation]

Eine weitere, weniger verbreitete Klassifikation ist die Evans-Klassifikation, welche pertrochantäre Oberschenkelfrakturen in vier Typen einteilt [104]. Ausschlaggebend sind hierbei die Anzahl der Frakturfragmente und die Stabilität der Fraktur. Typ I sind einfache Frakturen ohne Dislokation, wohingegen Typ II zwei-Fragment Frakturen mit Dislokation darstellen. Zu Typ III und Typ IV zählen komplexe Frakturen mit Beteiligung der Schenkelhalsregion (Typ III) oder instabile Mehrfragmentfrakturen (Typ IV). Laut der o. g. Umfrage findet diese Frakturklassifikation jedoch nur durch 2 % der behandelnden Chirurgen/ Chirurgen in Deutschland Anwendung.

Die Klassifikation der Fraktur und insbesondere die Einschätzung der biomechanischen Frakturstabilität sind notwendig zur Wahl der therapeutischen Intervention bzw. des Implantats. Zur

Auswahl der Implantate bei den verschiedenen Frakturtypen bitte Kapitel 2.7.1 Frakturklassifikation stabil/ instabil beachten.

## **Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)**

### *Nutzen/ Schaden*

Die korrekte Klassifikation der Fraktur ist relevant für die Identifikation einer adäquaten operativen Versorgung, welche wiederum einen Einfluss auf die Frakturkonsolidierung hat. Für die Patientenversorgung kann es nur nützlich sein, wenn hier einheitliche Begriffe und Klassifikationssysteme verwendet werden und folgerichtig die angezeigte Behandlung erfolgt. Auch bei der Publikation von Forschungsergebnissen wären einheitliche Klassifikationssysteme wünschenswert, um die Vergleichbarkeit der Studien zu gewährleisten. Hier hat sich international jedoch noch kein Klassifikationssystem durchsetzen können.

### *Rationale*

In Deutschland hat sich die AO/ OTA-Klassifikation nahezu flächendeckend durchgesetzt, weshalb diese als geeignetes Instrument für die Klassifikation der Frakturen der Trochanterregion, zumindest in den Hauptgruppen 31 A1 bis 31 A3, empfohlen wird. Die Stabilität von pertrochantären Oberschenkelfrakturen lässt sich nicht allein anhand einer Klassifikationsgruppe beschreiben, sondern ist individuell je nach Frakturverlauf und Patienteneigenschaften zu definieren. Eine wichtige Komponente ist beispielsweise die Integrität der medialen Kortikalis zur Abstützung, von der aus auch die Extremitätenbelastung und Frakturkonsolidierung abhängig sind. In der Literatur variiert die Bezeichnung der Instabilität innerhalb der AO/ OTA-Klassifikationsgruppen. Die Einschätzung der Frakturstabilität hat therapeutische Konsequenzen, da hiervon beispielsweise die Implantatwahl und ggf. die postoperative Frakturkonsolidierung abhängig sind.

## 2.4 Operation als Standardverfahren

Die operative Versorgung von proximalen Oberschenkelfrakturen stellt seit vielen Jahren die Regel in Deutschland dar und wurde zuletzt durch den seit 2021 geltenden G-BA Beschluss gesetzlich umfassend reguliert [118]. Proximale Oberschenkelfrakturen sind sehr schmerzhaft, immobilisierende Verletzungen. Je nach Frakturtyp werden verschiedene operative Verfahren zur Frakturstabilisierung eingesetzt. Diese ist besonders wichtig, damit eine rasche Mobilisierung der oft älteren bzw. geriatrischen Patienten zur Förderung von Heilung und Wiederherstellung erfolgen kann. Eine konservative Therapie geht hingegen mit einer langen oder fortbestehenden Immobilisierungszeit und einem, auch dadurch bedingten, hohen Mortalitätsrisiko einher, umgeht aber auch die OP-Risiken [195,241,380]. Es stellt sich die Frage, welche Vorteile einer operativen Therapie gegenüber einer konservativen Therapie in der Literatur identifiziert werden können.

### 2.4.1 Operative Versorgung als Standardverfahren

*Kapitelpate: A. E. Postler*

#### Fragestellung

Welche Vorteile hat die operative Therapie proximaler Oberschenkelfrakturen gegenüber einer konservativen Therapie?

#### Empfehlung

| 16                                                          | Empfehlung                                                                                                                               | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                        | Die operative Stabilisierung der pertrochantären Oberschenkelfraktur ist das Standardverfahren und soll als erste Therapieoption gelten. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Sehr niedrig</i> ●○○○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Van de Ree CLP et al. 2017 [380] (LoE 2a)                                                          |                                                    |
| Konsensstärke                                               | 100 % starker Konsens (19/22 bei 3 Enthaltungen)                                                                                         |                                                    |

#### Hintergrundtext

Grundsätzlich ist bei proximalen Oberschenkelfrakturen die gängige Praxis eine operative Versorgung. Da die nichtoperative Behandlung mit einer ca. sechswöchigen Immobilisation einhergeht, ist diese Behandlung bei älteren Patienten aufgrund des dadurch drohenden rapiden körperlichen Verfalls mit einer erhöhten Mortalität behaftet. Bei Patienten mit proximaler Oberschenkelfraktur, die sich in einem sehr schlechten Allgemeinzustand befinden, kann es zur Diskussion über die Sinnhaftigkeit einer operativen Versorgung kommen, wenn absehbar ist, dass die Belastung durch die Operation und Anästhesie für den Patienten nicht tragbar ist (s. Kapitel *Entscheidung gegen eine Operation*) [195,241].

Die konservative Versorgung von Hüftfrakturpatienten ist unter ethischen Gesichtspunkten fraglich, da die chirurgische Therapie eine erhebliche Verbesserung der Frakturstabilität und somit der Mobilisierung und Selbstständigkeit der Patienten fördert. Außerdem ist eine operative Frakturversorgung wichtiger Bestandteil der adäquaten Schmerzlinderung [241]. Daher sind randomisierte Interventionsstudien zu dieser Forschungsfrage aus ethischen Gesichtspunkten kaum durchführbar. Bereits 2008 wurde ein Cochrane Review von Handoll und Parker veröffentlicht, welches die unzureichende Studienlage zu diesem Thema darstellte [149].

Eine Meta-Analyse von Van de Ree et al. [380] aus dem Jahre 2017 analysierte in 7 pro- und retrospektiven Kohortenstudien das Mortalitätsrisiko von konservativ vs. operativ versorgten Hüftfrakturpatienten bis zu 1 Jahr nach der Behandlung. 30 Tage nach der Behandlung war das Mortalitätsrisiko in der konservativen Gruppe nahezu 4-fach höher (OR 3,95 [95 % CI: 1,43 – 10,96]; 5 Kohortenstudien, n = 447) und 1 Jahr postoperativ nur geringfügig niedriger (OR 3,84 [95 % CI: 1,57 – 9,41]; 4 Kohortenstudien, n = 877) [380]. Kritisch muss angemerkt werden, dass die konservative Therapie überwiegend Patienten erhielten, die sich in besonders schlechtem Allgemeinzustand befanden bzw. bereits vorbestehend ein palliativ zu behandelndes Grundleiden aufwiesen, wodurch sich die Mortalitätsrate in der nicht-operativen Gruppe erhöhte.

Das narrative Review von Loggers et al. von 2020 [241] zeigte ebenfalls, dass die konservative Versorgung von Hüftfrakturpatienten mit hohen Mortalitäts- und Komplikationsraten verbunden ist. Die Autoren kritisieren, dass die Studienlage insbesondere in Bezug auf den Endpunkt der Lebensqualität unzureichend ist, sodass hierzu keine Aussage getroffen werden konnte. Ein weiteres Review von Kim et al. aus 2020 [195] fand zusätzlich eine 1-Jahres-Mortalität von bis zu 48,5 % bei nicht-operativ versorgten geriatrischen Hüftfrakturpatienten mit schlechtem Allgemeinzustand, im Vergleich zu 19,9 % bei operativ versorgten Patienten.

Darüber hinaus scheint es, dass die operative Therapie mit einer geringeren Rate an Langzeitkomplikationen (v. a. Pneumonie, Harnwegsinfektion, Dekubitus) verbunden ist [70,113,403]. Während konservative Behandlungen ein hohes Risiko für eine verzögerte Heilung, Frakturfehlstellungen oder Pseudarthrosen haben, bietet die operative Intervention eine stabile und zuverlässige Frakturstabilisierung. Patienten, die operiert werden, erreichen in der Regel schneller ihre vorherige Mobilität und Lebensqualität zurück [195,241,380].

## **Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)**

### *Nutzen/ Schaden*

Die operative Behandlung einer pertrochantären Oberschenkelfraktur ist der Standard in der modernen Orthopädie und Unfallchirurgie. Berücksichtigt werden sollten die Vorteile, die den wenigen Nachteilen deutlich überlegen sind. Die Patienten können in Folge einer zügigen Operation direkt unter Vollbelastung mobilisiert werden, sodass die Risiken für thromboembolische Ereignisse und auch Muskelabbau reduziert werden. Weiterhin werden die Schmerzen deutlich schneller und effektiver gelindert. Die Knochenheilung ist aufgrund der internen Fixierung erleichtert. Bettlägerigkeit und damit verbundene Komplikationen wie bspw. Dekubiti können vermieden werden. Insgesamt gelangen Patienten schneller in ihren Alltag zurück, ihre Selbstständigkeit und Funktionalität bleibt gewahrt und damit die Lebensqualität erhalten.

Die Nachteile ergeben sich aus den allgemeinen chirurgischen Komplikationen sowie narkosebedingten Komplikationen, die insbesondere für den geriatrischen Patienten mitunter nicht mehr tolerabel sein können.

### Vertrauenswürdigkeit

Sehr niedrig

Risiko für Bias: sehr schwerwiegend (durch Unzulänglichkeiten in der statistischen Analyse, selektive Berichterstattung und hohe Verluste in der Nachbeobachtung)

Inkonsistenz: schwerwiegend (Inkonsistenz von Einzelstudien bei Richtung und Überlagerung der CIs)

Indirektheit: keine

Unzureichende Präzision: schwerwiegend (weite Konfidenzintervalle)

Publikationsbias: es wurde keine Analyse zur Identifikation eines Publikationsbias durchgeführt, keine Recherchen nach grauer Literatur

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

30-days-mortality – sehr niedrig

1-year-mortality – sehr niedrig

### Rationale

Im Vergleich zu anderen Frakturen ist die konservative Versorgung bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen auch bei nicht dislozierten Frakturen kein typisches Vorgehen. Die anatomischen Gegebenheiten dieser Frakturen ergeben eine grundsätzliche biomechanische Instabilität. Außerdem sind diese Frakturen zumeist bei älteren bzw. geriatrischen, teils kognitiv oder physisch vorbelasteten Patienten zu finden, welche von einer langwierigen Immobilisierung mehr Schaden als Nutzen haben. Die operative Versorgung von pertrochantären Frakturen ist somit die gängige Methodik, allerdings sollte die Indikationsstellung zur Operation immer die allgemeine gesundheitliche Situation der Patienten sowie die Prognose der Therapie berücksichtigen.

## 2.4.2 Entscheidung für eine palliative, nicht-operative Therapie und Prinzipien zum Vorgehen

Kapitelpate: A. E. Postler

Obwohl über 95 % der Patienten mit proximaler Oberschenkelfraktur operativ versorgt werden und die schnelle operative Therapie in internationalen Leitlinien als Standardverfahren eine zentrale Komponente – auch im Hinblick auf das Schmerzmanagement - darstellt, muss in seltenen Fällen für besonders fragile Patienten eine konservative Behandlung in Betracht gezogen werden [241]. Für die häufig geriatrischen und teils schwer multimorbiden oder kardiovaskulär vorerkrankten Patienten kann eine Operation ein sehr großes, lebenslimitierendes Risiko darstellen. Ebenso stellt die Indikationsstellung zur Operation in diesen Fällen das medizinische Personal vor eine Herausforderung, bei welcher es Nutzen und Schaden immer individuell im Sinne der Patienten abzuwägen gilt. In diesem Abschnitt wird beleuchtet, welche Patienten von einer Operation nicht profitieren, welche Faktoren in der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden sollen und welche Prinzipien bei einer konservativen Behandlung beachtet werden sollen.

### Fragestellung 1

Gibt es Patienten, bei denen eine Operation vermieden werden sollte bzw. die eher von einer konservativen Therapie profitieren?

### Empfehlung

| 17                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Wird eine Operation im individuellen Patientenfall durch ein multiprofessionelles Team als unvertretbar eingeschätzt (d. h. OP-Indikation besteht, jedoch ist das Nutzen-Schaden-Verhältnis aus ärztlicher Fürsorgeperspektive nicht vertretbar), soll der Patient und seine Angehörigen/ Betreuer hinsichtlich einer nicht-operativen, palliativen Therapiestrategie aufgeklärt und in der gemeinsamen Entscheidungsfindung die bestmögliche Behandlung festgelegt werden. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |

## Fragestellung 2

Welche Prinzipien ärztlichen Handelns sollen im Falle einer palliativen, nicht-operativen Therapie gelten?

## Empfehlung

| 18                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | <p>Eine nicht-operative, palliative Therapie/ Pflege soll folgende Prinzipien gewährleisten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handeln zum Wohle des Patienten mit effektiver Schmerz- und Symptomlinderung, Förderung der limitiert möglichen Selbstständigkeit und größtmöglicher Lebensqualität,</li> <li>• Vermeidung von Schaden und unnötigem Leiden,</li> <li>• Achtung der Menschenwürde und Selbstbestimmung (Patientenautonomie),</li> <li>• Soziale Gerechtigkeit (Gleichbehandlungsprinzip).</li> </ul> |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |

## Hintergrundtext

Die Zentrale Ethikkommission bei der Bundesärztekammer (ZEKO BÄK) gibt mit der „Stellungnahme zur Ärztlichen Verantwortung an den Grenzen der Sinnhaftigkeit medizinischer Maßnahmen“ eine Orientierungshilfe, wie mit unsicherer Indikation von Behandlungen umgegangen werden kann, wenn keine begründete Aussicht auf Heilung oder Nutzen besteht [420].

Die dargelegte Argumentation kann für jeden individuellen Patientenfall nachvollzogen werden. Grundsätzlich gilt als Standardtherapie bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen die operative Frakturversorgung. Die Operation stellt also für die zu erreichenden Therapieziele (Frakturstabilisierung und -heilung, zügige Mobilisierung, Wiedererlangung der Selbstständigkeit) die wirksamste Therapiemaßnahme dar und ist prinzipiell indiziert. Da Operationen mit Risiken verbunden sind, muss das Nutzen-Schaden-Verhältnis für den individuellen Patientenfall kritisch hinterfragt werden. Nur wenn der antizipierte Nutzen dem möglichen Schaden überwiegt, ist die Indikation zur Operation bei bestehender OP-Fähigkeit des Patienten gegeben.

Die Abwägung dieses Nutzen-Schaden-Verhältnisses kann im individuellen Patientenfall zur Herausforderung werden und sollte im multiprofessionellen Team aus Chirurgen, Anästhesisten und Geriatern zusammen mit dem Patienten und seinen An- und Zugehörigen besprochen werden. Besteht das medizinische Risiko, dass durch die Operation schwerwiegende Komplikationen entstehen oder der Patient aufgrund der Operation versterben kann, so soll der Patient und seine An- und Zugehörigen hinsichtlich der konservativen Therapie aufgeklärt werden. Es ist dabei herauszuarbeiten, dass eine konservative Therapie in den seltensten Fällen eine kurative Alternative zur Operation darstellt und hohe Risiken mit einer sehr schlechten Prognose birgt (erschwerte Mobilisierung, Bettlägerigkeit, hohe Komplikationsrate, herabgesetzte Selbstständigkeit, geringe Überlebenschance) [195]. Schlussendlich muss in der gemeinsamen Entscheidungsfindung aller Beteiligten die bestmögliche Behandlung festgelegt werden [420].

Die konservative Therapie einer pertrochantären Oberschenkelfraktur stellt immer die Ausnahme dar, mit besonderen Herausforderungen für Ärzte, Pflege und Therapeuten, für An- und Zugehörige und für den Patienten selbst. Jeder, an der (medizinischen) Betreuung Beteiligte sollte daher sein Handeln und Wirken nach den folgenden Prinzipien richten [316]:

- Handeln zum Wohle des Patienten mit effektiver Schmerz- und Symptomlinderung, schmerzarme pflegerische Maßnahmen, Förderung der limitiert möglichen Selbstständigkeit und individuellem Management der Lebensqualität,
- Vermeidung von Schaden und unnötigem Leiden,
- Achtung der Menschenwürde und Selbstbestimmung (Patientenautonomie),
- Soziale Gerechtigkeit (Gleichbehandlungsprinzip).

Internationale Leitlinien wie die britische NICE-Leitlinie „Hip fracture: management“ [276] und die europäische Leitlinie „Management of patients older than 50 years with a fragility fracture“ [220] greifen die Überlegung zur Sinnhaftigkeit einer operativen Versorgung ebenfalls auf. Die NICE-Leitlinie enthält eine konsensbasierte Empfehlung ohne Evidenzgrundlage, welche auch bei palliativ eingestuft Patienten die Option einer Operation ausdrücklich benennt. Die Entscheidung hierzu sollte unter den Gesichtspunkten der Minderung von Schmerzen und anderen Symptomen sowie nach den Wünschen und Vorstellungen der Patienten in Bezug auf die bleibende Lebenszeit getroffen werden, ähnlich der o. g. medizinischen Prinzipien von Rahbar et al. [316]. Die EULAR-Leitlinie fordert unter ähnlichen Gesichtspunkten einen „balanced approach“ (ausgewogene Herangehensweise) der OP-Strategien bei älteren und multimorbiden Patienten, bei welchen eine operative Fixierung durchgeführt werden muss [220].

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Da die operative Versorgung von Patienten mit pertrochantären Oberschenkelfrakturen mit intraoperativen Risiken verbunden sein kann, sollte bei präfinalen, multimorbiden Patienten der Nutzen sowie der mögliche Schaden einer OP durch anästhesiologische oder chirurgische Komplikationen gegenüber den Risiken einer konservativen Versorgung (z. B. Immobilisation, Thromboembolien, Schmerzen etc.) kritisch abgewogen werden. Das obergeordnete Ziel ist das Handeln zum Wohle des Patienten unter Vermeidung von unnötigem Leid und unter Achtung der Menschenwürde. Ungeachtet sozialer Aspekte sollte dies eine individuelle Entscheidung bleiben, welche möglichst interdisziplinär/ interprofessionell unter Einbezug der An- und Zugehörigen getroffen werden sollte.

### Vertrauenswürdigkeit

Für diese Fragestellung konnte keine suffiziente Evidenz in der Leitlinienrecherche und Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden.

### *Rationale*

Die Operation der pertrochantären Oberschenkelfraktur stellt die Standardtherapie dar. In seltenen Fällen (sehr schlechter Allgemeinzustand, schlechte Prognose, fragliche OP-Fähigkeit) kann die Einschätzung getroffen werden, dass die Operation mit nicht vertretbaren Risiken verbunden ist und dem Patienten mehr schadet als nützt. Diese Einschätzung muss im multiprofessionellen Team getroffen werden. Die nichtoperative Versorgung nimmt fast immer einen palliativen Charakter an und darf nicht als kurative Alternative zur Operation betrachtet werden. In einem gemeinsamen Entscheidungsprozess zwischen Patienten, An- und Zugehörigen und dem medizinischen Personal soll die bestmögliche Therapie festgelegt werden. Bei der konservativen Therapie stehen die effektive Schmerztherapie, die Vermeidung unnötigen Leidens und die Achtung der Selbstbestimmung im Vordergrund.

## 2.5 OP-Vorbereitung

Zu den Themen der operativen Vorbereitung bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen, welche in dieser Leitlinie behandelt werden, gehören neben der Wahl des geeigneten OP-Zeitpunktes die prophylaktische Gabe von Tranexamsäure zur Transfusionsreduktion (Kapitel 2.5.1), der Transfusionstrigger (Kapitel 2.5.2), mögliche Formen der Anästhesie (Kapitel 2.5.3), die perioperative Antibiotikaphylaxe (Kapitel 2.5.4) und die diagnostische Abklärung mittels der transthorakalen Echokardiographie (Kapitel 2.5.5). Außerdem soll näher auf die Ernährung eingegangen werden, welche zu jedem Heilungsprozess einen entscheidenden Beitrag leisten kann und gerade bei geriatrischen Patienten beachtenswert ist (Kapitel 2.5.6).

Diese oben genannten Aspekte sind nicht die einzigen Punkte, welche in der OP-Vorbereitung und -Einleitung beachtet werden sollten. Gerade bei älteren Patienten mit delirösen Zuständen sollte auf eine klare und umgängliche Kommunikation im Vorfeld eines operativen Eingriffs geachtet werden. Hilfsmittel wie Hörgeräte, Sehhilfen, o. ä. sollten so lange wie möglich am Patienten gelassen werden, um die Orientierung zu fördern. Außerdem sollten die Umgebungsgeräusche sowie die Lichtsituation so angenehm und reizarm wie möglich gehalten werden. Es ist auch wichtig, auf eine ausreichende Wärmezufuhr zu achten, damit es nicht zu einer Unterkühlung der Patienten im Rahmen der OP kommt, da diese wiederum Risiken mit sich bringen kann.

### 2.5.1 Tranexamsäure

*Kapitelpate: N. Schurig*

Zahlreiche Untersuchungen konnten zeigen, dass die intravenöse Verabreichung von Tranexamsäure (TXA) bei Hüft- und Kniegelenkersatz den Blutverlust und die Transfusionsrate verringert, ohne das Risiko von Komplikationen zu erhöhen [37,119]. In den letzten Jahren wurde TXA auch bei der Behandlung intertrochantärer Frakturen eingesetzt. Die amerikanische Hüftfraktur-Leitlinie spricht sogar eine starke Empfehlung für die Verabreichung von TXA aus [12]. Es stellt sich daher die Frage, ob die Forschungsdaten zu Sicherheit und Wirksamkeit von TXA bei Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur dessen Administration rechtfertigen.

### Fragestellung

Hat die intravenöse Gabe von Tranexamsäure einen Einfluss auf das Outcome/ Komplikationen im Behandlungsverlauf?

**Empfehlung**

| 19                                                     | Empfehlung                                                                                                                                              | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                                   | Tranexamsäure (i. v.) sollte, sofern keine Kontraindikationen vorliegen, zur Verringerung des Blutverlustes und Transfusionsbedarfs verabreicht werden. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Moderat</i> ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Jiang J et al. 2022 [174] (LoE 1a)                                                                                |                                                    |
| Konsensstärke                                          | 82,4 % Konsens (14/20 bei 3 Gegenstimmen und 3 Enthaltungen)                                                                                            |                                                    |

**Hintergrundtext**

Im Zuge der systematischen Recherchen wurden eine Leitlinienempfehlung der AAOS [12] sowie zahlreiche systematische Reviews/ Meta-Analysen zu Sicherheit und Wirksamkeit von TXA bei der Behandlung pertrochantärer Oberschenkelfrakturen identifiziert [174,175,246,394,417,421,427,429].

Die amerikanische Leitlinie identifizierte mit 16 Primärstudien (davon 9 RCTs) eine starke Evidenzbasis für ihre Empfehlung, welche überwiegend konsistent geringeren Blutverlust und geringeren Transfusionsbedarf durch die Gabe von TXA bei keinem erhöhten Komplikationsrisiko zeigten [12].

Die Meta-Analyse von Jiang, J. et al. [174] analysiert umfassend den aktuellsten Evidenzbody mit 9 randomisierten Studien zu der Frage TXA vs. kein TXA/ Saline oder Placebo bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen. Die gepoolten Daten zeigen konsistent einen signifikant geringeren Blutverlust durch die Verabreichung von TXA; totaler Blutverlust, MD -219,42 ml [95 % CI: -299,80 bis -139,03], versteckter Blutverlust, MD -189,23 ml [95 % CI: -274,92 bis -103,54] und intraoperativer Blutverlust, MD -36,81 ml [95 % CI: -54,21 bis -19,41]. Das Risiko für eine Bluttransfusion sank durch TXA um 36 % (RR 0,64 [95 % CI: 0,49 bis 0,85]). Die Gabe von TXA war weder mit einem erhöhten Risiko für Thrombose (RR 1,25 [95 % CI: 0,60 bis 2,56]), Lungenembolie (RR 0,85 [95 % CI: 0,26 bis 2,73]), Herzinfarkt (RR 2,06 [95 % CI: 0,67 bis 6,29]) oder Schlaganfall (RR 0,59 [95 % CI: 0,26 bis 1,37]), noch mit einer höheren Mortalitätsrate (RR 1,13 [95 % CI: 0,71 bis 1,80]) assoziiert. Diese Ergebnisse werden durch weitere Meta-Analysen bestätigt [175,246,394,417,421,427,429].

In einem aktuellen Overview von systematischen Reviews zur Reduktion des Transfusionsbedarfs bei Hüftfraktur analysierten Lewis et al. [224] 17 Reviews zu Tranexamsäure. Basierend auf den gepoolten Daten von Liu et al. [235] (21 Studien mit n = 2.148 Patienten) wird eine 44 %-ige Verringerung der Transfusionswahrscheinlichkeit durch die Verabreichung von TXA berichtet. Die Zuverlässigkeit dieser Evidenz wurde von den Autoren als moderat eingeschätzt. Dies deckt sich mit den o. g. Ergebnissen.

Tranexamsäure ist indiziert zur „... Prophylaxe und Behandlung von Blutungen aufgrund einer lokalen oder generalisierten Hyperfibrinolyse“ [322]. Auch wenn Frakturen nicht prinzipiell im Anwendungskatalog aufgeführt sind, so ist bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen von einer lokalen Hyperfibrinolyse auszugehen. Dies betrifft einerseits den Zeitpunkt, zu dem die Fraktur erlitten wird, andererseits aber auch die operative Versorgung. Die übliche Dosierung von 1 g TXA (entsprechend 15 mg/kg/Körpergewicht) langsam intravenös kann alle 6 bis 8 Stunden wiederholt

werden, womit die Möglichkeit besteht – bei entsprechender zeitlicher Verzögerung vom Auftreten der Fraktur bis zur operativen Versorgung – die TXA-Gabe zu wiederholen. Bei Nierenfunktionsstörung muss die Dosis angepasst werden. Die Anwendung bei Krampfanfällen in der Vergangenheit wird ebenso als Kontraindikation angesehen, wie akute venöse und/ oder arterielle Thromboembolien. Zu beachten sind daneben Überempfindlichkeitsreaktionen gegen Tranexamsäure.

Es bietet sich an, Tranexamsäure unmittelbar vor der OP – ggf. erneut – zu verabreichen, in Analogie zur präoperativen antiinfektiven Therapie. Ein zeitlicher Abstand bei eventuell schon vormals appliziertem Medikament muss beachtet werden.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Zusammenfassend zeigen sich Vorteile bei der Verwendung von TXA in Bezug auf Blutverlust und Transfusionsbedarf von Blutprodukten. Auch unter dem Aspekt des vermuteten erhöhten Thromboembolierisikos scheint der Nutzen zu überwiegen und TXA sollte im Rahmen der Versorgung von pertrochantären Oberschenkelfrakturen, unter Beachtung der Kontraindikationen, verabreicht werden. Bezüglich Thromboembolien scheint es unter TXA kein erhöhtes Risiko zu geben, eine Metaanalyse mit 125.500 Patienten konnte dies unabhängig von der Fachdisziplin und außerhalb der pertrochantären Oberschenkelfrakturen ebenfalls zeigen [369]. Zu beachten sind hierbei Einschränkungen der einbezogenen Studien auf medizinische Standards in westlichen Industrienationen.

### Vertrauenswürdigkeit

#### Moderat

Risiko für Bias: geringfügig (durch Unzulänglichkeiten im Randomisierungsprozess und bei der Verblindung)

Inkonsistenz: geringfügig (Inkonsistenz von Einzelstudien bei Richtung und Überlagerung der Cls)

Indirektheit: keine

Unzureichende Präzision: keine

Publikationsbias: schwerwiegend (durch kleine Fallzahl der Einzelstudien, graue Literatur nicht recherchiert, keine Analyse zu Publikationsbias)

#### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Bluttransfusion, Rate – moderat

Mortalität innerhalb eines Jahres – moderat

Tiefe Beinvenenthrombose bis 1 Jahr postop – moderat

Lungenembolie bis 1 Jahr postop – moderat

Blutverlust, total – moderat

Blutverlust, intraoperativ – moderat

Blutverlust, versteckt – niedrig

### Wertevorstellungen und Präferenzen

TXA ist seit mehr als 60 Jahren bekannt, seit ca. 2010 werden vermehrt Studien zur Anwendung publiziert, die insgesamt sehr imposante Ergebnisse aufzeigen. Insbesondere thromboembolische Ereignisse scheinen weniger häufig aufzutreten, als das die Gabe eines potenten Antifibrinolytikums suggerieren mag [229]. Aus den für die vorliegende Leitlinie verwendeten Daten beziehungsweise Studien lässt sich unter Beachtung der Kontraindikationen eine starke Empfehlung für die Gabe von Tranexamsäure ableiten, allerdings sollten zukünftige Publikationen speziell für die pertrochantären Oberschenkelfrakturen im klinischen Alltag berücksichtigt werden.

Unklar bleibt der standardmäßige Gebrauch bei vorbestehender effektiver Antikoagulationstherapie, wenngleich einige Empfehlungen bezüglich sehr eingeschränkter Indikationen auch für diese Gruppe bestehen.

### Ressourcen

Die Kosten für eine Therapiedosis von 1 g Tranexamsäure betragen unter 10 € (Stand Dezember 2024). Die mit der Verabreichung verbundenen Kosten (Material, personelle Ressource) sind als sehr gering einzuschätzen. Unter Beachtung der Einspareffekte bei Bluttransfusion und den damit verbundenen Kosten erlaubt die Gabe von TXA Einsparpotenziale, sowohl ökologisch als auch ökonomisch.

### Rationale

In Zusammenschau der Evidenz verringert die Gabe von Tranexamsäure mit hoher Wahrscheinlichkeit den intraoperativen, versteckten und totalen Blutverlust sowie den Bedarf an Bluttransfusionen bei Erwachsenen, die sich einer operativen Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur unterziehen. Sie hat wahrscheinlich keinen Einfluss auf das Risiko von Komplikationen, wie thromboembolische Ereignisse, Herzinfarkt, Schlaganfall oder Sterblichkeit. Insgesamt liegt zu der Frage TXA vs. kein TXA/ Saline oder Placebo eine große Fülle an Publikationen für die Hüftfraktur allgemein und die pertrochantäre Oberschenkelfraktur im Besonderen vor. Es kann mit großer Sicherheit von einem vorteilhaften Effekt von TXA ausgegangen werden, auch wenn aufgrund von Publikationsbias die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz für die priorisierten Outcomes mit moderat eingeschätzt wurde.

### Mehr Info

### Implementation

Die Implementierung der Empfehlung sollte unproblematisch sein. TXA ist sowohl präklinisch für bestimmte Indikationen in Leitlinien zu finden und, soweit bekannt, deutschlandweit auf den Rettungsmitteln mitgeführt. Im innerklinischen Setting ist die Gabe von TXA ebenfalls Standard für bestimmte Indikationen, so dass die generelle Übertragung auf die Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur kein Hindernis darstellt.

Zu beachten ist, dass TXA arzneimittelrechtlich offiziell noch nicht für die prophylaktische Gabe zur Reduktion perioperativer Blutungen in der Orthopädie und Unfallchirurgie zugelassen ist. Die Patienten sollten diesbezüglich im Zuge der OP-Aufklärung informiert und ihr Einverständnis eingeholt werden.

### *Evaluation*

Wenn auch eine starke Empfehlung ausgesprochen wird, so sind zukünftige Untersuchungen zu beachten. Eine individuelle Nutzen-Risiko-Analyse sollte beachtet werden.

### *Forschungsbedarf*

Aufgrund des Publikationsbias ist ein weiterer Forschungsbedarf insbesondere bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen angezeigt.

## 2.5.2 Bluttransfusion

Kapitelpate: N. Schurig

Ältere Hüftfrakturpatienten benötigen während oder nach der operativen Frakturversorgung oft eine Bluttransfusion, um einen akuten Blutverlust auszugleichen. Bluttransfusionen sind u. a. mit dem Risiko von allergischen Reaktionen, Infektionen, Flüssigkeitsüberlastungen oder einer transfusionsassoziierten akuten Lungeninsuffizienz (TRALI) verbunden [36,386]. Daher sollten Bluttransfusionen rational dann eingesetzt werden, wenn sie bei hohem Blutverlust wirklich benötigt werden. Faktoren, die den Blutverlust von Patienten mit pertrochantären Oberschenkelfrakturen beeinflussen, sind beispielsweise die Zeit bis zur Operation, Body-Mass-Index und Frakturtyp [379]. Daher stellt sich die Frage, welche Transfusionsschwellen in der Literatur bei Patienten mit hüftgelenknahen Oberschenkelfrakturen empfohlen werden.

### Fragestellung

Ab welchem Hämoglobinwert sollte eine Bluttransfusion peri-/ postoperativ verabreicht werden?

### Empfehlung

| 20                                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                    | evidenzbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                  | Bei älteren (> 65 Jahre), asymptomatischen Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur soll die Indikation zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten bei einem Hb-Wert von unter 8 g/dl (unter 5,0 mmol/l) gestellt werden. |                                            |
| <u>Level of Evidence (LoE):</u><br>1a | <b>Zugrundeliegende Leitlinie:</b><br>BAEK 2020: Querschnitts-LL zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten [51]                                                                                                    |                                            |
| Konsensstärke                         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                |                                            |

### Hintergrundtext

Die Querschnittsleitlinie zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten der Bundesärztekammer (BAEK) von 2020 schlussfolgert auf Grundlage starker Evidenz, dass eine liberale Transfusionsindikation bei älteren Patienten nicht generell gestellt werden sollte und empfiehlt bei Patienten über 65 Jahren mit unfallchirurgisch-orthopädischen Operationen einen individualisierten, restriktiven Transfusionstrigger von 8 g/dl (unter 5,0 mmol) [51].

Für diese Empfehlung bezieht sich die BÄK auf aggregierte Evidenz zu überwiegend großen orthopädischen Operationen, welche gleichwertige Ergebnisse von restriktivem vs. liberalem Transfusionstrigger bezüglich Letalität, funktioneller Erholung und postoperativer Morbidität (Thromboembolien, Schlaganfall, Wundinfektionen, respiratorischen Komplikationen, neu aufgetretener akuter Herzinsuffizienz) berichten [48,262,271,349].

Die gleiche Schlussfolgerung zieht die American Association of Orthopaedic Surgery (AAOS), welche in ihrer *Clinical Practice Guideline for the Management of Hip Fractures in Older Adults* aus 2021 eben diesen Transfusionsrichtwert empfiehlt [12].

Die eigene Literaturrecherche zu der Frage liberaler vs. restriktiver Transfusionstrigger bei Hüftfrakturpatienten erbrachte mehrere systematische Reviews und Meta-Analysen, wobei zwei hochwertige Meta-Analysen den umfassendsten Evidenzbody analysierten [136,428]. In der Meta-Analyse von Zhu et al. [428] wurde aus 9 RCTs und 2 retrospektiven Kohortenstudien herausgearbeitet, dass die Anpassung der Transfusionsschwelle bei älteren Hüftfrakturpatienten individuell betrachtet werden sollte, da liberale Transfusionsschwellen (10 bis 11,3 g/dl, meistens 10 g/dl) beispielsweise das Risiko von cerebrovaskulären Ischämien erhöhen, hingegen restriktive Transfusionsschwellen (8 bis 9,7 g/dl, meistens 8 g/dl) das Risiko für akute Koronarerkrankungen vergrößern. Die Meta-Analyse von Gu et al. [136] bestätigte den Zusammenhang restriktiver Transfusionsschwellen mit akuten Koronarerkrankungen und zeigte zusätzlich, dass diese Komplikation unabhängig von kardiovaskulären Vorerkrankungen auftrat.

In einem Cochrane Overview of Systematic Reviews von Lewis et al. [224] wird berichtet, dass Tranexamsäure eine wirkungsvolle Maßnahme zur Reduktion des Blutverlustes und somit zur Vermeidung von Bluttransfusionen darstellt (siehe auch Empfehlung 19), wohingegen die Sicherheit über den Effekt einer Eisentransfusion als niedrig beschrieben wurde.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Da die Operation der pertrochantären Oberschenkelfraktur eine Notfallindikation darstellt, ist eine Eigenblutspende bei diesen Patienten nicht möglich. Im Falle eines Blutverlustes wird somit fast immer Fremdblut transfundiert. Bei einer Bluttransfusion kann es zu möglichen Komplikationen kommen (Transfusionszwischenfälle, allergische Reaktionen, TRALI, Übertragung von Infektionskrankheiten, etc.). Als Spätfolge kann sich eine Immunschwäche (sog. transfusion-associated immunmodulation, TRIM) entwickeln. Ein akuter Blutverlust durch einen Unfall und/ oder die operative Versorgung stellt jedoch eine vitale Bedrohung dar, die mittels einer Transfusion von Erythrozytenkonzentraten behoben werden kann.

### Vertrauenswürdigkeit

Die zugrundeliegende Leitlinie hat keine Evidenzbewertung nach GRADE vorgenommen.

### Wertvorstellungen und Präferenzen

keine Vorlieben/ Werte oder Probleme/ Bedenken

### Rationale

Bluttransfusionen stellen eine lebensrettende Maßnahme dar, sollten allerdings auf Grund der möglichen Risiken für die Patienten und zur Ressourcenschonung möglichst sparsam administriert werden. Die aktuelle aggregierte Evidenz bestätigt für die in der BAEK-Leitlinie herausgearbeiteten Outcomes die Gleichwertigkeit der Ergebnisse zwischen liberalem vs. restriktivem Transfusionstrigger,

speziell für Hüftfrakturpatienten. Aus diesem Grund wird die Empfehlung als Leitlinien-Adoption ausgesprochen.

### *Praktische Informationen*

Der Zeitpunkt der Transfusion hängt maßgeblich vom Erhalt des gemessenen Ergebnisses des Hb-Wertes und der individuellen Herz-Kreislauf Kompensation ab, jedoch sind verfälschte Werte bei Überinfusion (falsch niedrige Hb-Werte) und auch akuter Blutung (falsch hohe Hb-Werte) entsprechend zu beachten. Hohe Volumina z. B. im OP-Sauger können unabhängig von gemessenen Werten als Indikator für relevante Blutverluste gesehen werden. Soweit bekannt, existiert keine allgemeingültige Formel zur Berechnung von Bluteinheiten entsprechend dem Hb-Wert beim Erwachsenen. Als grobe Faustregel gilt, dass ein Erythrozytenkonzentrat (ca. 300 ml) den Hb-Wert um 1 mg/dl anhebt. Präoperative und postoperativ nach außen nicht sichtbare Blutungen sind zu beachten. Gemeinhin kann der Oberschenkel bis 2 Liter Blut beinhalten. Sofern ein Hb-Abfall nicht durch die Fraktur und perioperative Blutung zu erklären ist, sollten andere Blutungsquellen ausgeschlossen werden.

Die allgemeinen Empfehlungen der Querschnittsleitlinie und insbesondere des Transfusionsgesetzes sind zu beachten. Das perioperative Gerinnungsmanagement hat bei fremdblutsparenden Verfahren einen besonderen Stellenwert und sollte im Rahmen eines „Patient Blood Managements“ entsprechend adressiert werden.

### *Mehr Info*

### *Implementation*

Die Implementierung und Umsetzung des vorliegenden Kapitels obliegt ortsabhängig dem Transfusionsverantwortlichen Arzt und den Transfusionsbeauftragten. Es ist anzunehmen, dass die entsprechenden Strukturen zur Verabreichung von Blutprodukten in der Regel regional etabliert sind, so dass die hier getroffenen Empfehlungen ohne Risiko oder Zusatzkosten umgesetzt werden können.

### 2.5.3 Anästhesieverfahren

Kapitelpate: M. Coburn

Patienten mit einer pertrochantären Oberschenkelfraktur werden nahezu immer chirurgisch behandelt, was eine Anästhesie erfordert. Zur Anwendung kommen dabei die Allgemeinanästhesie oder verschiedene Formen der Regionalanästhesie (wie z. B. Spinalanästhesie, Epiduralanästhesie oder lokale Nervenblockaden). Die Regionalanästhesieverfahren können bei Bedarf auch kombiniert werden und können ggf. durch eine Analgosedierung ergänzt werden. Jedes Verfahren birgt potentielle Risiken/ Komplikationen, die bei der Entscheidung der Anästhesieform gerade bei dieser meist älteren und multimorbiden Patientengruppe individuell abgewogen werden müssen [283].

#### Fragestellung

Welche Anästhesieform (Allgemeinanästhesie, Spinal-, Regionalanästhesie, auch in Kombination) ist bei der operativen Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur den anderen bezüglich des perioperativen Outcomes überlegen?

#### Empfehlung

| 21                                              | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                    | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                            | Regional-, Spinalanästhesie und/ oder Allgemeinanästhesie (auch in Kombination) sollten als Narkoseverfahren in Betracht gezogen werden. Patienten sollen über Risiken und Vorteile eines jeden Verfahrens aufgeklärt werden. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Moderat ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Kunutsor SK et al. 2022 [211] (LoE 1a)<br>Chen X et al. 2023 [63] (LoE 1a)                                                                                                              |                                                    |
| Konsensstärke                                   | 95,0 % Konsens (19/22 bei 1 Gegenstimme und 2 Enthaltungen)                                                                                                                                                                   |                                                    |

| 22                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                      | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Jedes Narkoseverfahren soll nach vereinbarten Standards (SOPs) und mit altersgerechter Dosierung durchgeführt werden. Dabei ist es das Ziel, eine frühzeitige Mobilisierung, Wiederherstellung und Rehabilitation der Patienten zu ermöglichen. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (19/20 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                  |                                                |

## Hintergrundtext

Die eigenen Recherchen erbrachten eine Vielzahl an systematischen Reviews und Meta-Analysen sowie zwei Leitlinienempfehlungen, wobei hier zum Großteil die Allgemeinanästhesie der Spinalanästhesie gegenübergestellt wird.

Sowohl die britische [276], als auch die amerikanische Hüftfraktur-Leitlinie [12] empfehlen entweder Allgemeinanästhesie oder Spinalanästhesie, aufgrund fehlender Evidenz für die Überlegenheit eines der beiden Verfahren bei Hüftfrakturpatienten (wobei NICE die Empfehlung seit der Originalfassung 2011 nicht aktualisierte).

Bei Screening und Extraktion der aggregierten Evidenz wurden zwei Meta-Analysen identifiziert, die aktuell und umfassend die publizierten RCTs zur Fragestellung Allgemein- vs. Spinal-/ Regionalanästhesie bei Hüftfrakturpatienten untersuchten [63,211].

Kunutsor et al. [211] analysierten 15 Studien (publiziert seit 2003) mit insgesamt 3.866 Patienten, die entweder Spinalanästhesie (n = 1.874) oder Allgemeinanästhesie (n = 1.992) erhielten. Mit Ausnahme eines geringeren Risikos für ein akutes Nierenversagen bei Patienten mit Spinalanästhesie (RR 0,59 [95 % CI: 0,39 – 0,89], 2 RCTs, n = 1.757), wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede für die Outcomes intraoperative Hypotonie, postoperatives Delirium, akutes Koronarsyndrom, Pneumonie sowie Mortalität (stationär, 30 Tage und 90 Tage postoperativ) gefunden. Eine Kritik an dieser Arbeit ist, dass der Suchstring auf den Zeitraum ab 2003 limitiert wurde, was einen Verlust an potentieller Evidenz darstellt [402].

Für die Repräsentativität vorangegangener RCTs wurde die Meta-Analyse von Chen et al. [63] herangezogen, welcher 20 RCTs (davon 7 Studien vor 2003 publiziert) mit insgesamt 4.802 Patienten untersuchte. Auch diese Meta-Analyse konnte für die Outcomes Mortalität sowie postoperative Komplikationen wie Delirium, Übelkeit und Erbrechen, Pneumonie, Lungenembolie, Herzinfarkt, akutes Herzversagen und Schlaganfall keine signifikanten Unterschiede finden. Für die Evidenztabelle und den GRADE-Prozess wurden aus den beiden Arbeiten jeweils die Outcomes mit der größten Anzahl an Studien/ Patienten verwendet.

Eine weitere Kritik an der Arbeit von Kunutsor et al. [211] betrifft die Dominanz von zwei der größten RCTs der letzten Jahre im eingeschlossenen Evidenzbody [402]. Demnach stammen 66 % der Patienten (2550/ 3866) von der RAGA-Studie [226] und/ oder der REGAIN-Studie [279], was letztendlich ein Verzerrungsrisiko für die Effektschätzer darstellt und die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz schmälert. Sensitivitätsanalysen unter Ausschluss von RAGA erbrachten allerdings vergleichbare Ergebnisse.

Die Mehrzahl der zu diesem Thema publizierten Meta-Analysen erweckt den Eindruck, dass das Anästhesieverfahren keinen Einfluss auf das intra- oder postoperative Outcome hat. Leibold et al. [219] beschränkten das Studiendesign nicht auf RCTs und analysierten 28 Studien (8 RCTs, 3 prospektive, 17 retrospektive Kohortenstudien) mit insgesamt 190.394 Patienten. Für die Allgemeinanästhesie fanden sie ein signifikant höheres Risiko für die stationäre Mortalität (OR 1,38 [95 % CI: 1,16 - 1,63], n = 30.662) und die 90-Tages-Mortalität (OR 1,13 [95 % CI: 1,04 - 1,23], n = 23.864), jedoch nicht für die Sterblichkeitsrate 30 Tage oder 1 Jahr postoperativ sowie für eine Vielzahl postoperativer Komplikationen.

Es wurde postuliert, dass aufgrund konzeptioneller und methodischer Probleme der publizierten RCTs mögliche Unterschiede der Anästhesieverfahren nicht bemerkbar würden, wohingegen registerbasierte Beobachtungsstudien und Meta-Analysen über verschiedene Studiendesigns hinweg entsprechende Hinweise liefern würden [402].

Die Anaesthesia Working Group des Fragility Fracture Network (FFN) formierte 2017 ein internationales Konsensus-Komitee aus 28 Experten, die in einem 3-stufigen Delphi-Prozess allgemeingültige Grundsätze für die Anästhesie bei Patienten mit einer Hüftfraktur-OP abstimmten. Sie befürworteten kein bestimmtes Anästhesieverfahren, sondern betonten, dass die Verabreichung der jeweiligen Anästhesie (Dosis, Medikament, ...) die größere Priorität haben sollte, insbesondere bei älteren, gebrechlichen, multimorbiden Patienten [401]. Hierfür bedarf es hausinterner Standards mit altersangepassten Dosierungen, welche die frühzeitige Mobilisierung, Wiederherstellung und Rehabilitation der Patienten ermöglichen.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Da insbesondere ältere Patienten von einer pertrochantären Oberschenkelfraktur betroffen sind und diese sich häufig mit bestehenden Komorbiditäten präsentieren, kann die Wahl des Narkoseverfahrens einen Einfluss auf das Behandlungsergebnis haben. Das Behandlungsziel ist es dabei, eine optimale chirurgische Frakturversorgung und rasche Rehabilitation der Patienten zu erreichen, unter Vermeidung etwaiger Komplikationen im Behandlungsverlauf. Da die Wahl des Narkoseverfahrens (Allgemeinanästhesie vs. Regionalanästhesie) eine Bedeutung für die Entstehung eines postoperativen Delirs, Blutdruckschwankungen, die intraoperative chirurgische Frakturposition etc. haben kann, gilt es, die individuell beste Narkoseform für Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur zu identifizieren und etwaigen Schaden durch die o. g. Narkoserisiken abzuwenden.

### Vertrauenswürdigkeit

#### Moderat

Risiko für Bias: schwerwiegend (fehlende Transparenz/ Beschreibung des Randomisierungsprozesses und der Verblindung), Dominanz durch 2 RCTs (RAGA-, REGAIN-Studien [226,279]) – Wichtung dieser bei Kunutsor et al. [211] nicht ersichtlich, Sensitivitätsanalysen unter Ausschluss RAGA [226] erbringen gleiche Ergebnisse

Inkonsistenz: schwerwiegend (Inkonsistenz von Einzelstudien bei Richtung und Überlagerung der CIs, fehlende Forrest plots)

Indirektheit: keine, für diese Fragestellung wurde die Evidenz für proximale Oberschenkelfrakturen als repräsentativ für die pertrochantäre Oberschenkelfraktur bewertet

Unzureichende Präzision: schwerwiegend (unterschiedliche Definition der Outcomes, z. B. intraoperative Hypotension)

Publikationsbias: keine Recherche grauer Literatur, Chen et al. [63] haben keine Analyse des Publikationsbias vorgenommen (betrifft Outcome Mortalität 1 Jahr postop)

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

- 30-day mortality – niedrig
- Mortality bis 1 Jahr postop – moderat
- Intra-operative hypotension – sehr niedrig
- Delirium stationär bis 30d postop – moderat
- Acute kidney injury 60d bis 1 Jahr – hoch
- Pneumonia 30d bis 1 Jahr postop – moderat

*Rationale*

In Zusammenschau der Evidenz kann keine Präferenz für ein Anästhesieverfahren ausgesprochen werden. Die Wahl des Verfahrens sollte auf Basis einer individuellen Risiko-Nutzen-Abwägung erfolgen. Von größerer Relevanz ist wahrscheinlich nicht „WAS“, d. h. welches Verfahren verabreicht wird, sondern „WIE“ die jeweilige Narkoseform umgesetzt wird. Hier sollte in dem älteren, gebrechlichen und multimorbiden Patientengut eine individuell angepasste Verfahrens- und Medikamentenauswahl, eine altersangepasste Dosierung und ein besonders umsichtiges Monitoring nach hausinternen Standards zur Aufrechterhaltung der Homöostase erfolgen.

## 2.5.4 Perioperative Antibiotikaphylaxe

Kapitelpate: P. Kienbaum, N. Schurig

Infektionen stellen ernstzunehmende Komplikationen bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen dar. Die Häufigkeit von oberflächlichen Wundinfektionen bei intertrochantären Frakturen liegt zwischen 1,1 %-6,13 % und bei tiefen OP-Gebietsinfektionen zwischen 0,2 % - 1,45 % [236,426]. Verschiedene Risikofaktoren wurden in der Literatur beschrieben, darunter ein gehobenes Alter (> 79 Jahre) [236], Operationszeit von über 107 Minuten [236], OP-Verzögerungen von mehreren Tagen (> 4 Tage) und Raucherstatus [426], sowie extramedulläre Osteosyntheseversorgung [155,426] und niedrige Serumalbuminlevel (< 35 g/L bis < 41,6 g/L) [236,426]. Folgen von Infektionen können von Schmerzen, Mobilitätseinschränkungen und Heilungsverzögerung bis hin zu Revisionsoperationen und lebensgefährlichen Komplikationen wie Sepsis reichen. Daher gilt es, Infektionsraten so gering wie möglich zu halten. Ist eine perioperative Antibiotikaphylaxe gerechtfertigt?

### Fragestellung

Welche Empfehlungen gibt es bezüglich der Antibiotikaphylaxe bei Hüftfrakturen?

### Empfehlung

| 23                                                                          | Empfehlung                                                                                                                          | evidenzbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                                        | Bei der operativen Fixation von pertrochantären Oberschenkelfrakturen soll eine perioperative Antibiotikaphylaxe eingesetzt werden. |                                            |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE, übernommen von DGHM)<br><i>Moderat</i> ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Leitlinie:</b><br>DGHM 2024: S3-Leitlinie Perioperative und Periinterventionelle Antibiotikaphylaxe [85]        |                                            |
| Konsensstärke                                                               | 100 % starker Konsens (25/25)                                                                                                       |                                            |

### Hintergrundtext

Die 2024 veröffentlichte S3-Leitlinie zur Perioperativen Antibiotikaphylaxe der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) fasst im Kapitel 4.8.1 „Orthopädie und Unfallchirurgie“ die Antibiotikaphylaxe bei Osteosynthese von geschlossenen Frakturen der Röhrenknochen auf und empfiehlt eine perioperative Antibiotikaphylaxe auf Grund moderater Evidenz [85].

Das identifizierte systematische Review von Gillespie et al. [121] wertete Daten aus 23 Studien und 8.447 Patienten aus, welche die postoperativen Wundinfektionen betrachten. Für die Empfehlung wurden keine weiteren Infektionen (Harn-/ Atemwegsinfekte) berücksichtigt. Gillespie berichten von einer Reduktion postoperativer tiefer und oberflächlicher Wundinfektionen durch Antibiotikaeinzelgaben während der Operation [121].

Aus Daten von 3500 Patienten konnte für die Outcomes „tiefe postoperative Wundinfektion“ (RR 0,40 [95 % CI: 0,24 - 0,67]; GRADE niedrig) und „oberflächlichen postoperativen Wundinfektionen“ (RR 0,69

[95 % CI: 0,50 - 0,95]; GRADE moderat) eine signifikante Reduktion festgestellt werden. Das absolute Risiko konnte im Vergleich zur Kontrollgruppe um -0,02 [95 % CI: 0,03 bis -0,01] gesenkt werden.

Die oben zitierte S3-Leitlinie zeigt in ihrer Analyse in Bezug auf die Dosisangaben, dass eine Antibiotikamehrfachgabe (Cefamandol) gegenüber einer Antibiotikaeinzelgabe nur eine marginale statistische Signifikanz erreicht und diese nach einer Sensitivitätsanalyse nicht mehr nachgewiesen werden konnte.

Die untenstehende Tabelle 2 wurde aus der S3-Leitlinie Perioperative Antibiotikaprophylaxe übernommen und stellt ein beispielhaftes Prophylaxe-Regime für Osteosyntheseoperationen bei geschlossenen Röhrenknochenfrakturen dar.

Tabelle 2: Prophylaxe-Regime bei Osteosynthese von geschlossenen Frakturen der Röhrenknochen; entnommen aus S3-Leitlinie Perioperative Antibiotikaprophylaxe [85]

| PAP 1. Wahl                                                                                                                                                                                                                         | Alternativen                      | Penicillinallergie                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cefazolin 2 g i. v.<br>Cefuroxim 1,5 g i. v.                                                                                                                                                                                        | Ampicillin/ Sulbactam 2/1 g i. v. | Clindamycin 900 mg i. v. <sup>1</sup><br>Vancomycin 15 mg/kg i. v.<br>je + Gentamicin 5 mg/kg KG i. v. |
| <sup>1</sup> bei nachgewiesener Sensitivität und bekannter Resistenzlage von Clindamycin gegen Staphylokokken und Streptokokken, ist der Einsatz von Clindamycin zur PAP möglich, bei unbekannter Resistenzlage Gabe von Vancomycin |                                   |                                                                                                        |

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

Die GRADE Bewertung der Leitlinie hat eine moderate Vertrauenswürdigkeit der Evidenz ergeben.

### Rationale

Infektionen des OP-Gebiets sind eine ernstzunehmende Komplikation bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen und sollten vermieden werden. Eine perioperative Antibiotikaprophylaxe kann das Risiko einer postoperativen oberflächlichen oder tiefen Wundinfektion signifikant senken und somit die möglichen Folgen eines Wundinfekts verringern. Die S3-Leitlinie Perioperative Antibiotikaprophylaxe empfiehlt eine Einzeldosis und geht näher auf bevorzugte Wirkstoffe wie Cefazolin und Cefuroxim und ihre Dosierung ein. Bei der Wahl des Antibiotikums sollte die regionale und/ oder patientenbezogene Resistenzlage berücksichtigt werden.

## 2.5.5 Weiterführende Diagnostik mittels transthorakaler Echokardiografie

Kapitelpate: M. Coburn

Eine transthorakale Echokardiographie (TTE) umfasst einen sog. „standardisierten Untersuchungsgang“ mit umfassender standardisierter Dokumentation, um transparent, reproduzierbar und objektiv alle notwendigen Befunde für Bestätigung bzw. Ausschluss einer koronar-vaskulären Verdachtsdiagnose zu erheben [141]. Neben der notwendigen Geräteausstattung bedarf die TTE einer entsprechenden Untersucherqualifikation. Anforderung und Durchführung der TTE sind häufig mit einem Zeitverzug verbunden, was sich unvorteilhaft auf die Einhaltung des 24 h-OP-Zeitfensters auswirken kann. Es soll daher ermittelt werden, wann die TTE bei Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur zielführend ist.

### Fragestellung

Welche Empfehlungen gibt es bezüglich der Indikation für eine reguläre transthorakale Echokardiographie (TTE)?

### Empfehlung

| 24                                           | Empfehlung                                                                                                                                                                                                            | evidenzbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                         | Bei asymptomatischen und klinisch stabilen Patienten soll vor Operation der pertrochantären Oberschenkelfraktur keine routinemäßige präoperative transthorakale Echokardiographie erfolgen, da sie keinen Nutzen hat. |                                            |
| <u>Level of Evidence (LoE):</u><br>2a bis 3a | <u>Zugrundeliegende Leitlinie:</u><br>AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM 2024: Guideline for perioperative cardiovascular management for noncardiac surgery [406]                                                 |                                            |
| Konsensstärke                                | 100 % starker Konsens (19/20 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                        |                                            |

### Hintergrundtext

Hoehmann et al. [162] untersuchten retrospektiv bei 361 geriatrischen Patienten mit Hüftfraktur das präoperative Management, inwiefern sich ein kardiologisches Konsil und ein TTE auf die präoperative Verweildauer auswirkten. Patienten mit TTE (n = 143) hatten eine signifikant längere Zeit bis zur OP, welche über das 24 h-OP-Zeitfenster hinausging (MW 26,00 h [SD 15,33] vs. MW 18,94 h [SD 12,92],  $p < 0,001$ ). Zusätzlich erfüllten nur 54 Patienten die Indikation für eine TTE nach den Kriterien der ACC/ AHA (Verschlechterung bekannter Anzeichen oder Symptome einer Herzinsuffizienz, bekannte Anamnese einer Herzinsuffizienz oder Herzklappenerkrankung ohne TTE im letzten Jahr oder Verschlechterung der Symptome, Dyspnoe unbekannter Ursache oder Verdacht auf mäßige oder starke Klappeninsuffizienz oder -stenose). Die Autoren postulierten eine große Diskrepanz zwischen den Empfehlungen der Leitlinie und der tatsächlichen klinischen Praxis, was ein potentielles Risiko für die Patienten darstellt.

Die ältere Leitlinie des American College of Cardiology (ACC) und der American Heart Association (AHA) „Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery“ kam 2014 zu der Feststellung, dass bei der OP-Vorbereitung nichtkardialer Operationen einer regulären Diagnostik der linksventrikulären Funktionen (LV-Funktion) weder Nutzen noch Schaden bescheinigt werden kann (limitierte Evidenz basierend auf drei prospektiven Kohortenstudien) [109]. Sie sprachen sich daher gegen eine routinemäßige Kontrolle der LV-Funktion aus. Die aktuelle Leitlinie der European Society of Cardiology (ESC) „2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery“ spricht sich ebenfalls gegen die routinemäßige Evaluation der LV-Funktion aus, wenn auch aufgrund der limitierten Evidenz als Expertenempfehlung [143].

Die zuvor genannte amerikanische Leitlinie wurde 2024 umfassend überarbeitet und die Evidenzbasis für die TTE aktualisiert. Auf Basis moderater Evidenz wird die Negativ-Empfehlung für eine routinemäßige präoperative transthorakale Echokardiographie konkretisiert für den asymptomatischen und klinisch stabilen Patienten [406]. In Anlehnung an die ESC-Leitlinie sprechen die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie und die Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin eine starke Empfehlung für die Indikation der transthorakalen Doppler-Echokardiographie aus [430]. Diese soll demnach bei Patienten mit neu aufgetretenem Herzgeräusch und Symptomen kardiovaskulärer Erkrankungen oder bei Dyspnoe und/ oder peripheren Ödemen und hohem NT-proBNP/ BNP vor Operationen durchgeführt werden.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Unter Berücksichtigung der 1-Jahres-Mortalität von Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur hat die Beachtung einer möglichst kurzen präoperativen Verweildauer (idealerweise < 24 h) eine übergeordnete Bedeutung. Im Rahmen der präoperativen Vorbereitung von Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur können weiterführende apparative Diagnostiken wie eine TTE, deren Indikation oftmals auf Basis einer subjektiven Entscheidung des Prämedikationsdienstes getroffen wird, jedoch eine Verzögerung der notwendigen OP bewirken und ggf. ein Schaden durch eine Verlängerung der präoperativen Verweildauer verursacht werden. Das Ziel ist es daher, die Indikation einer präoperativen TTE bei Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur zu schärfen, um idealerweise nur in der Gruppe der Hochrisikopatienten die Durchführung einer präoperativen TTE zu veranlassen, in denen z. B. eine weiterführende präoperative kardiologische Intervention indiziert ist.

### Vertrauenswürdigkeit

Die zugrundeliegende Leitlinie hat keine Evidenzbewertung nach GRADE vorgenommen.

### Rationale

Die Minimierung der Zeit zwischen Aufnahme und Operation ist ein Hauptziel bei Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur. Dennoch muss für jeden Patienten individuell die bestmögliche OP-Vorbereitung ermittelt und durchgeführt werden – eine Herausforderung bei den häufig

multimorbiden Patienten und dem vorgegebenem 24 h-Zeitfenster [118]. Eine vorschnelle OP-Freigabe birgt eine genauso große Gefährdung wie eine zeitverzögernde, aber ggf. unnötige Zusatzuntersuchung. Es muss daher sehr gut der potentielle Nutzen der TTE gegen ein evtl. Risiko durch Nichteinhaltung des 24 h-Zeitfensters abgewogen werden. Dafür muss die Indikation für die TTE faktisch gegeben sein, eine routinemäßig durchgeführte TTE kann nicht empfohlen werden.

## 2.5.6 Ernährung

*Kapitelpate: M. Martignoni*

Die S3-Leitlinie Klinische Ernährung in der Chirurgie (Reg. Nr. 073-005) der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) wurde 2022 veröffentlicht und behandelt eine Reihe von wichtigen Aspekten zu diesem Thema [81]. Da gerade geriatrische Patienten mit der Ernährung nach der Operation Probleme haben und ein genereller oder spezifischer Nährstoffmangel große Einschränkungen verursachen kann, ist diese Leitlinie von Bedeutung in der prä- und postoperativen Phase. Zu finden sind Empfehlungen z. B. zur perioperativen Nüchternheit, zur Nahrungsaufnahme postoperativ sowie zur Mangelernährung. Auch eine Empfehlung zur künstlichen Ernährung, wenn postoperativ für 5 Tage keine Nahrung aufgenommen werden kann, wurde verabschiedet. Da es den Rahmen der Leitlinie für pertrochantäre Oberschenkelfrakturen sprengen würde, diese Themen alle einzeln zu bearbeiten, und die genannte Ernährungsleitlinie noch bis 2027 gültig ist, verweisen wir hier auf ebendiese.

Zu Fragen rund um das Thema Vitamin-D-Supplementierung, welche besonders bei geriatrischen Patienten relevant ist und durch das Thema Osteoporose an Bedeutung gewonnen hat, verweisen wir auf die neue internationale Leitlinie, welche im Journal of Endocrinology and Metabolism 2024 erschienen ist [78]. Zu der Leitlinie, welche durch ein internationales Expertenteam verabschiedet wurde, gibt es auch einen Übersichtsartikel der Ärztezeitschrift vom 16. August 2024 unter dem Titel „Neue Leitlinie zur Vitamin D Supplementierung erschienen“ [15]. Zudem erarbeitet die Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) aktuell eine S3-Leitlinie, welche zum Zeitpunkt des Erscheinens dieser Leitlinie noch nicht fertiggestellt wurde. Unter der Registernummer 053-056 kann im AWMF-Register diese Leitlinie voraussichtlich Ende 2025 eingesehen werden [79].

## 2.6 OP-Zeitpunkt

Dieses Kapitel beleuchtet neben der Evidenz zu den einzelnen Zeiträumen ebenfalls die Themen der Risikominimierung von modifizierbaren Risikofaktoren durch präoperative Optimierung und das zentrale Kapitel zum Umgang mit gerinnungshemmenden Medikamenten. Viele ältere Patienten, die mit einer pertrochantären Oberschenkelfraktur in die Klinik eingeliefert werden, nehmen Antikoagulantien ein; betrachtet wird der bestmögliche Umgang mit Patienten unter Thrombozytenaggregationshemmern, Vitamin-K-Antagonisten sowie direkten oralen Antikoagulantien (DOACs) in den jeweiligen Unterkapiteln zum Kapitel 2.6.3.

Die Empfehlungen dieses Kapitels sind in den Anlagen als Behandlungspfad graphisch aufbereitet:

### **Anlage c, Abbildung 5: Algorithmus zum Umgang mit Patienten unter vorbestehender Antikoagulation**

#### 2.6.1 Vergleich früher vs. später OP-Zeitpunkt

*Kapitelpate: M. Weber*

Ein Risikofaktor für die Mortalität und für postoperative Komplikationen bei Hüftfrakturen ist die präoperative Verweildauer [342,344], welche laut G-BA-Beschluss als Zeitspanne zwischen der Krankenhausaufnahme und dem Beginn der operativen Versorgung definiert ist [118]. Eine verzögerte operative Versorgung verlängert diesen Zeitraum, in dem Patienten Schmerzen, Entzündungszuständen sowie Hyperkoagulation ausgesetzt sind, wodurch das Risiko zu versterben erhöht wird [342]. Zudem wurden Zusammenhänge zwischen einer verzögerten Operation und dem Auftreten von kardiologischen, Atemwegs-, Nieren- und Harnwegskomplikationen sowie Dekubitus und Wundinfektionen festgestellt [344].

Die Länge des Zeitraums bis zur Operation wird einerseits durch die OP-Fähigkeit des Patienten bestimmt, welche durch die klinische Stabilität, Komorbiditäten, Einnahme von Gerinnungshemmern, das Alter, Geschlecht und den sozioökonomischen Status beeinflusst wird. Andererseits spielen die verfügbaren Ressourcen eine Rolle, welche durch Typ, Region und Volumen des zugewiesenen Krankenhauses bestimmt sind sowie von dem (Tages-/ Nacht-) Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme und der Art der Operation [342,344].

In der nunmehr abgelaufenen S2e-Leitlinie Pertrochantäre Oberschenkelfraktur wurde empfohlen, dass „Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur so schnell wie möglich innerhalb von 24 h operiert werden sollten, wenn der Allgemeinzustand des Patienten dies zulässt“. Aktuellere Leitlinien anderer Leitlinienprogramme empfehlen eine frühzeitige operative Versorgung von Hüftfrakturen, wobei die Handlungsempfehlungen zur maximalen präoperativen Verweildauer variieren:

- 24-48 Stunden in den USA [12],
- bis zu 36 Stunden in Australien [19],
- gleicher Tag oder Tag nach der Krankenhausaufnahme (d. h. bis zu 36 Stunden) in Großbritannien [276] und
- bis zu 48 Stunden wurde durch EULAR empfohlen [220].

In Deutschland wird seit 2018 durch den G-BA-Beschluss die Einhaltung eines maximalen 24-stündigen präoperativen Zeitraums bei der Versorgung hüftgelenknaher Oberschenkelfrakturen vorgegeben [118]. Seitdem hat die Menge der verfügbaren – vor allem internationalen – Evidenz stark zugenommen und es wurde eine Vielzahl systematischer Reviews publiziert, die zu heterogenen Schlussfolgerungen kommen.

## Fragestellung

Welcher maximale Zeitraum von der Krankenhausaufnahme bis zur operativen Versorgung von Patienten mit pertrochantären Hüftfrakturen kann empfohlen werden?

## Empfehlung

| 25                                                          | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                        | Es soll eine frühzeitige operative Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur erfolgen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Sehr niedrig</i> ●○○○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Chang W et al. 2018 [59] (LoE 2a)<br>Chen P et al. 2019 [61] (LoE 2a)<br>Gao YC et al. 2023 [117] (LoE 2a)<br>Klestil T et al. 2018 [199] (LoE 2a)<br>Moja L et al. 2012 [265] (LoE 2a)<br>Qi YM et al. 2022 [310] (LoE 2a)<br>Rădulescu M et al. 2024 [314] (LoE 2a)<br>Shiga T et al. 2008 [347] (LoE 2a)<br>Simunovic N et al. 2010 [350] (LoE 2a)<br>Wang T et al. 2022 [393] (LoE 2a)<br>Welford P et al. 2021 [398] (LoE 2a)<br>Yao W et al. 2024 [413] (LoE 2a) |                                                    |
| Konsensstärke                                               | 100 % starker Konsens (25/25)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |

| 26                                                          | Evidenzbasiertes Praxis-Statement                                                                                                                                                                                                         | Stand 2025 |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Sehr niedrig</i> ●○○○ | Die derzeitige Datenlage gibt keinen verlässlichen Aufschluss darüber, ob eine Operation innerhalb von 24 h im Vergleich zu 48 h (in Bezug auf 1-Jahres-Mortalität, 30-Tages-Mortalität, postoperative Komplikationen) vorteilhafter ist. |            |
| Konsensstärke                                               | 100 % starker Konsens (20/25 bei 5 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                          |            |

## Hintergrundtext

Aufgrund der vergleichsweisen hohen Anzahl bereits verfügbarer systematischer Reviews zur präoperativen Verweildauer bei Hüftfrakturen mit teils variierenden Foci bezüglich der untersuchten Verweildauern und Outcomes wurde ein Overview of Systematic Reviews durchgeführt, um den Einfluss der präoperativen Verweildauer auf die Mortalität und weitere relevante Outcomes bei Patienten mit hüftgelenknahen Oberschenkelfrakturen zu untersuchen. Insgesamt konnten 12 relevante systematische Reviews identifiziert werden, die insgesamt 94 Primärstudien (exklusive Duplikate zwischen den Reviews) mit insgesamt 1.124.521 Patienten untersuchten [59,61,117,199,265,310,314,347,350,393,398,413]. Das Risk of Bias wurde für 11 von 12 systematischen Reviews als hoch (ROBIS: low risk of bias) bewertet; ein Systematisches Review (Klestil et al. [199]) weist ein unklares Risk of Bias auf (ROBIS: unclear risk of bias). Bei den in den Reviews inkludierten Primärstudien handelt es sich überwiegend um retrospektive Designs (52,1 %), deren Qualität durch die Review-Autoren größtenteils mit der Newcastle-Ottawa-Scale bewertet und überwiegend als hoch (54,3 %) und moderat (37,9 %) eingeschätzt wurde. Die durch die systematischen Reviews berichteten Effektschätzer der Primärstudien wurden in diesem Overview in eigenen Meta-Analysen auf Basis eines Random-Effects Models und unter Anwendung eines 95 %-igen Konfidenzintervalls gepoolt. Dabei wurden nur Effektschätzer der Primärstudien genutzt, bei denen die präoperative Verweildauer übereinstimmend mit dem G-BA-Beschluss als Zeitspanne zwischen Krankenhausaufnahme und Operation definiert war. Für den Fall, dass in den systematischen Reviews die Kennzahlen (Fallzahlen Intervention-/ Kontrollgruppe, Anzahl der Events der Intervention-/ Kontrollgruppe) intransparent oder unvollständig berichtet wurden, wurden diese Informationen aus den Primärstudien extrahiert. Konnten diese Werte nicht ermittelt werden, führte dies zum Ausschluss der Primärstudie. Aufgrund dieses stringenten Selektionsprozesses wurden aus den 12 systematischen Reviews 56 Primärstudien mit insgesamt 942.296 Patienten meta-analytisch verrechnet. Die Ergebnisse wurden für die, durch die Leitliniengruppe priorisierten Outcomes ermittelt sowie Subgruppenanalysen a) getrennt nach Studiendesigns (pro- und retrospektive Studien) und b) getrennt nach Studien mit bzw. ohne Adjustierung durchgeführt. Dabei ist zu beachten, dass die überwiegende Anzahl der verrechneten Studien nicht adjustierte Ergebnisse berichteten und die wenigen Studien mit Adjustierung jeweils unterschiedliche Confounder berücksichtigten.

### Präoperative Verweildauer: $\leq 24$ h versus $> 24$ h

#### Krankenhausmortalität

In die Analyse wurden neun Beobachtungsstudien eingeschlossen, die im Ergebnis ein 23 % geringeres Risiko für die Krankenhausmortalität zeigten, wenn die Patienten innerhalb von 24 h operiert worden sind (RR 0,77 [95 % CI: 0,63 - 0,94]; n = 11.381). Bei der Subgruppenanalyse zeigten sieben retrospektive Studien ein signifikantes Ergebnis (RR 0,72 [95 % CI: 0,57 - 0,90]; n = 8.971) [154,230,250,331,374,383,28], während das Ergebnis der zwei prospektiven Studien nicht signifikant war (RR 1,08 [95 % CI: 0,65 - 1,79]; n = 2.410) [388,352]. Die Subanalyse der zwei retrospektiven Studien, die adjustierte Daten nutzten, ergab ebenfalls kein signifikantes Ergebnis (RR 0,80 [95 % CI: 0,48 - 1,31]; n = 3.094) [374,383].

#### Mortalität 30-Tage

In die Analyse wurden 22 Studien eingeschlossen, die ein 17 % geringeres Risiko für Patienten zeigten, die innerhalb von 24 h operiert worden sind (RR 0,83 [95 % CI: 0,77 - 0,90]; n = 467.919). Dieses

Ergebnis unterlag einer sehr hohen statistischen Heterogenität ( $I^2 = 80,9\%$ ). Die Subgruppenanalyse für 16 retrospektive Studien ergab ein 22 % geringeres Mortalitätsrisiko bei OP innerhalb von 24 Stunden (RR 0,78; [95 % CI: 0,70 - 0,86];  $n = 191.329$ ;  $I^2 = 81,2\%$ ) [11,25,132,134,164,204,233,237,256,257,263,281,286,290,383,306]. Die Sensitivitätsanalyse der 14 Studien ohne die statistischen Ausreißer bestätigte das signifikante Ergebnis (RR 0,80 [95 % CI: 0,75 - 0,86];  $n = 153.977$ ;  $I^2 = 46,6\%$ ) [11,25,132,134,164,204,233,237,256,257,263,286,383,306]. Das Ergebnis der Studien mit ausschließlich adjustierten Daten war nicht signifikant (RR 0,90 [95 % CI: 0,78 - 1,04]; 4 Studien,  $n = 42.508$ ) [237,383,290,286].

Die Analyse von 6 prospektiven Studien ergab kein signifikantes Ergebnis (RR 0,96 [95 % CI: 0,88 - 1,05];  $n = 276.590$ ) [116,332,45,268,153,352], jedoch der 3 Studien mit adjustierten Daten (RR 0,93 [95 % CI: 0,90 - 0,95];  $n = 274.135$ ) [116,332,45].

#### Mortalität 12 Monate

In die Analyse wurden 18 Beobachtungsstudien eingeschlossen, die im Ergebnis ein 21 % geringeres Risiko für die 1-Jahres-Mortalität zeigten, wenn die Patienten innerhalb von 24 h operiert worden sind (RR 0,79 [95 % CI: 0,73 - 0,86];  $n = 81.864$ ) 16 retrospektive Studien ergaben ein 19 % verringertes Risiko (RR 0,81 [95 % CI: 0,75 - 0,89];  $n = 80.261$ ;  $I^2 = 60,9\%$ ) [237,286,374,164,290,256,257,306,249,146,339,292,193,161,250,72,29,362]. Die Sensitivitätsanalyse ohne statistische Ausreißer von 14 Studien bestätigte das signifikante Ergebnis (RR 0,89 [95 % CI: 0,84 - 0,93];  $n = 79.242$ ;  $I^2 = 11,1\%$ ). Die Subanalyse der drei Studien ( $n = 38.583$ ), die adjustierte Daten nutzen, ergab kein signifikantes Ergebnis (RR 0,88 [95 % CI: 0,72 - 1,07];  $n = 38.583$ ) [237,374,290], ebenso die Ergebnisse der zwei prospektiven Studien [29,292].

#### Komplikationen

Das Auftreten von *Harnwegsinfektionen* im Krankenhaus wurde von 2 retrospektiven Studien berichtet: es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten, die innerhalb von 24 Stunden operiert wurden, im Vergleich zu später Operierten (RR 0,92 [95 % CI: 0,70 - 1,21];  $n = 2.643$ ) [230,383]. Die Ergebnisse der Analyse von drei Studien ( $n = 3.718$ ) zum Auftreten *thromboembolischer Ereignisse* (Tiefe Venenthrombosen oder pulmonale Embolien) ebenso nicht (RR 0,81 [95 % CI: 0,64 - 1,01];  $n = 3.718$ ) [189,237,268], auch nicht die Subanalysen nach Studiendesign getrennt.

### **Präoperative Verweildauer: $\leq 24$ h versus $> 24-36$ h**

#### Krankenhausmortalität

Keine bis nicht ausreichend Primärstudien über die in das Overview eingeschlossenen Systematischen Reviews für die Meta-Analyse identifiziert.

#### Mortalität 30-Tage

In die Analyse wurden 5 Beobachtungsstudien eingeschlossen, die im Ergebnis ein 15 % geringeres Risiko für die 30-Tages-Mortalität zeigten, wenn die Patienten innerhalb von 24 h operiert worden sind (RR 0,85 [95 % CI: 0,77 - 0,94];  $n = 199.290$ ;  $I^2 = 73,1\%$ ). Die Subgruppenanalyse von zwei prospektiven Studien ermittelte ein um 15 % reduziertes Risiko, wenn die Operation innerhalb von 24 Stunden erfolgt war (RR 0,85 [95 % CI: 0,78 - 0,92];  $n = 180.906$ ) [45,332]. Die 3 retrospektiven Studien zeigten keinen signifikanten Unterschied (RR 0,85 [95 % CI: 0,69 - 1,04];  $n = 18.384$ ) [25,204].

### Mortalität 12 Monate

Keine bis nicht ausreichend Primärstudien über die in das Overview eingeschlossenen Systematischen Reviews für die Meta-Analyse identifiziert.

### Komplikationen

Keine bis nicht ausreichend Primärstudien über die in das Overview eingeschlossenen Systematischen Reviews für die Meta-Analyse identifiziert.

## **Präoperative Verweildauer: $\leq 48$ h versus $> 48$ h**

### Krankenhausmortalität

Die Analysen von sieben Studien ergaben für Patienten, die innerhalb von 48 Stunden operiert wurden, ein 60 % reduziertes Risiko im Krankenhaus zu versterben im Vergleich zu später operierten Patienten (RR 0,40 [95 % CI: 0,25 - 0,64]; n = 31.844) [31,197,340,388,239,28,77]. In den Subgruppenanalysen getrennt nach prospektivem und retrospektivem Studiendesign zeigte sich kein signifikantes Ergebnis bei 3 prospektiven Studien (RR 0,75 [95 % CI: 0,50 - 1,13]; n = 3.323) [239,388,77], jedoch der 4 retrospektiven Arbeiten (RR 0,36 [95 % CI: 0,31 - 0,43]; n = 28.521) [31,197,340,28]. Die Subgruppenanalysen der 2 prospektiven [77,239]. und der 2 retrospektiven Studien [28,340] mit adjustierten Daten ergaben ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse.

### Mortalität 30 Tage

In die Analyse wurden 13 Beobachtungsstudien eingeschlossen, die eine 23 % geringere 30-Tages-Mortalität von Patienten zeigten, die innerhalb von 48 h operiert worden sind (RR 0,77 [95 % CI: 0,68 - 0,88]; n = 439.890), bei allerdings sehr hoher statistischer Heterogenität ( $I^2 = 88,5$  %). Bei der Analyse von 4 prospektiven Studien, die Adjustierungen vorgenommen hatten, zeigte sich kein signifikanter Unterschied (RR 0,79 [95 % CI: 0,53 - 1,20]; n = 9.154) [153,45,268,315]. Die neun retrospektiven Studien ergaben ein um 24 % geringeres Risiko für die OP innerhalb von 48 h (RR 0,76 [95 % CI: 0,67 - 0,87]; n = 430.736) [38,112,197,250,259,285,330,366,399], bei einer sehr hohen statistischen Heterogenität ( $I^2 = 91,6$  %).

### Mortalität 12 Monate

Die Analyse von 10 Beobachtungsstudien ergab eine 15 % geringere 1-Jahres Mortalität von Patienten die innerhalb von 48 h operiert worden sind (RR 0,85 [95 % CI: 0,78 - 0,92]; n = 93.530;  $I^2 = 71,6$  %). Die Analyse von 4 prospektiven Studien zeigte keinen signifikanten Unterschied (RR 0,66 [95 % CI: 0,39 - 1,10]; n = 4.776) [289,238,348,77], auch nicht die Subgruppenanalyse der beiden Studien, die Adjustierungen vorgenommen hatten [238,77]. Die Analyse der 6 retrospektiven Studien erbrachte ein 14 % geringeres Risiko innerhalb eines Jahres zu versterben (RR 0,86 [95 % CI: 0,80 - 0,93]; n = 88.754;  $I^2 = 75,4$  %) bei den frühzeitig operierten Patienten [112,250,285,366,399,255].

### Komplikationen

Es konnten keine signifikanten Ergebnisse in Bezug auf *Harnwegsinfektionen* und *thromboembolischer Ereignisse* identifiziert werden.

Zu präoperativen Verweildauern von 6, 12 und 18 Stunden wurden nur wenige Studien publiziert, die keinen signifikanten Vorteil einer frühzeitigen Operation hinsichtlich des Mortalitätsrisikos ermittelten [45,385,44,313].

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

#### Sehr Niedrig

Risiko für Bias: Bewertung mittels New Castle Ottawa Scale bzw. Downs and Black Scale der Review-Autoren übernommen, Herabstufung z. T. aufgrund methodischer Limitation

Inkonsistenz: z. T. Herabstufung aufgrund hoher Heterogenität ( $I^2 > 50 \%$ )

Indirektheit: keine Herabstufung

Unzureichende Präzision: keine Herabstufung

Publikationsbias: z. T. Herabstufung aufgrund eines nachgewiesenen Publikationsbias (asymmetrischer Funnelplot)

#### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

inhospital Mortalität (bis 24h vs. > 24h) [prosp. Studien] – sehr niedrig

inhospital Mortalität (bis 24h vs. > 24h) [retrosp. Studien] – sehr niedrig

30-Tages Mortalität (bis 24h vs. > 24h) [prosp. Studien] – niedrig

30-Tages Mortalität (bis 24h vs. > 24h) [retrosp. Studien] – sehr niedrig

1-Jahres Mortalität (bis 24h vs. > 24h) [prosp. Studien] – sehr niedrig

1-Jahres Mortalität (bis 24h vs. > 24h) [retrosp. Studien] – sehr niedrig

30-Tages Mortalität (bis 24h vs. 24-36h) [prosp. Studien] – niedrig

30-Tages Mortalität (bis 24h vs. 24-36h) [retrosp. Studien] – sehr niedrig

inhospital Mortalität (bis 48h vs. > 48h) [prosp. Studien] – niedrig

inhospital Mortalität (bis 48h vs. > 48h) [retrosp. Studien] – sehr niedrig

30-Tages Mortalität (bis 48h vs. > 48h) [prosp. Studien] – sehr niedrig

30-Tages Mortalität (bis 48h vs. > 48h) [retrosp. Studien] – sehr niedrig

1-Jahres Mortalität (bis 48h vs. > 48h) [prosp. Studien] – sehr niedrig

1-Jahres Mortalität (bis 48h vs. > 48h) [retrosp. Studien] – sehr niedrig

### Rationale

Die o. g. Empfehlung und das Praxis-Statement gründen auf einer für diese Leitlinie durchgeführten Meta-Analyse von Primärstudien. Eingeschlossen wurden Studien, welche die präoperative Verweildauer gleichermaßen zu den Vorgaben des G-BA-Beschlusses definierten (Klinikaufnahme bis OP). Die Primärstudien wurden mittels eines Overviews Systematischer Reviews identifiziert. Durch die stringente Selektion wurden potentielle Verzerrungen durch verlängerte, nicht valide messbare bzw. dokumentierbare präklinische Verweildauern („from fracture to admission“ und „from fracture to surgery“) gemindert, wie sie vermutlich in weniger modernen Gesundheitssystemen zustande kommen. Auf Basis der gewonnenen Ergebnisse lässt sich festhalten, dass eine frühzeitige operative Versorgung mit einem verringerten Mortalitätsrisiko bei Patienten mit einer proximale Femurfraktur assoziiert ist. Dies traf auf die Krankenhaus-, 30-Tages- und 1-Jahres-Mortalität für die vergleichende Betrachtung von OP-Zeitpunkt < 24 h vs. > 24 h und < 48 h vs. > 48 h sowie die 30-Tages-Mortalität für OP-Zeitpunkt < 24 h vs. 24-36 h zu. Die dargestellten gepoolten Effektschätzer ermöglichen jedoch keine eindeutigen Schlussfolgerungen zum optimalen OP-Zeitfenster. Eindeutig ist, dass Patienten, die früher operiert werden, ein geringeres Mortalitätsrisiko aufweisen. Ob dabei eine OP innerhalb von 24 h, innerhalb von 36 h oder innerhalb von 48 h mit dem geringsten Mortalitätsrisiko assoziiert ist, kann

aus den Ergebnissen nicht eindeutig abgeleitet werden. Einerseits umfassen die Effektschätzer zum Vergleich der innerhalb von 48 Stunden operierten Personen meist auch Patienten, die bspw. innerhalb von 24 Stunden operiert wurden und ermöglichen daher keine klare Unterscheidung des Effekts einer 48-stündigen von einer 24-stündigen präoperativen Verweildauer. Zudem unterliegen einige Effektschätzer einer hohen statistischen Heterogenität, die nicht aufgeklärt werden konnte. Ein differenzierter Blick in die Subgruppenanalysen nach Studiendesigns getrennt, brachte keine weiteren Erkenntnisse zum besten OP-Zeitpunkt. Die retrospektiven Analysen blieben über die betrachteten Messzeitpunkte zur Mortalität signifikant, während dies bei den Effekten der prospektiven Studien nicht der Fall war. Dies ist aus studienmethodischen Gesichtspunkten nicht nachvollziehbar, ggf. nur durch die Fallzahlen erklärbar. Nur wenige Studien berichten adjustierte Daten. Dies wäre aber notwendig um den Effekt anderer Einflussfaktoren auf die Mortalität zu minimieren. Des Weiteren ermöglicht die geringe Anzahl an Studien zu postoperativen Komplikationen keine verlässlichen Schlussfolgerungen zu Effekten unterschiedlicher präoperativer Verweildauern auf die Komplikationen. In Zusammenschau der Ergebnisse und unter Berücksichtigung der sehr niedrigen Vertrauenswürdigkeit des betrachteten Evidenzkörpers (GRADE) empfiehlt daher die Leitliniengruppe keine spezifische Zeitspanne, innerhalb derer die Operation von Patienten mit pertrochantärer Femurfraktur nach Krankenhausaufnahme erfolgen sollte.

#### *Forschungsbedarf*

Es sind Designs und Analysen notwendig, die trennscharf zwischen < 24, 24-36 h, 24-48 h, 48-72 h, > 72 h (bzw. noch stärker differenzierte Zeitfenster) unterscheiden, um unverzerrte Effekte ableiten zu können. Hierfür eignen sich groß angelegte Registerstudien (vgl. zu Sayers et al. 2017 [332]) oder ein bezogen auf die dargelegten präoperativen Verweildauern restriktiveres Systematisches Review. Im Zuge einer Leitlinienaktualisierung soll letztgenanntes durchgeführt und aufbereitet werden. Erstrebenswert wäre darüber hinaus eine bundesweite Analyse der meldepflichtigen Qualitätsdaten, um insbesondere das Mortalitätsrisiko nach Implementierung des 24 h-OP-Zeitfensters entsprechend der Vorgaben des G-BA-Beschlusses mit früheren Ergebnissen zu vergleichen.

## 2.6.2 OP-Zeitpunkt – Risikofaktoren

Kapitelpate: S. Mayer

Der Zeitpunkt der operativen Versorgung einer pertrochantären Oberschenkelfraktur hängt von einer Reihe von Einflussfaktoren ab. Einige sind krankheitsbedingt gegeben, andere entstehen durch äußere Einflüsse. Patienten mit Hüftfraktur, die Werte von  $\geq 3$  auf der American Society of Anesthesiologists (ASA) Skala aufweisen, haben ein erhöhtes Mortalitätsrisiko im Vergleich zu Patienten mit Werten von 1-2. Neben dem ASA-Wert wurde auch ein Zusammenhang mit dem Charlson Comorbidity Index (CCI)-Wert von  $\geq 1$  sowie eine vorhandene Demenzerkrankung oder Abweichungen im EKG mit erhöhter Sterblichkeit nach Hüftfrakturoperationen beschrieben [284]. Frailty stellt einen grundsätzlichen Risikofaktor in Bezug auf Krankenhausmortalität, 3-Monats-, 6-Monats-, 1-Jahres-Mortalität, peri- und postoperative Komplikationen und verlängerten Krankenhausaufenthalt sowie Rückverlegungen dar [247,357,411,424]. Da Patienten mit pertrochantären Oberschenkelfrakturen häufig ältere, multimorbide Menschen sind, eine frühzeitige Operation aber die Mortalität verringert (bitte auch das vorangehende Kapitel *Präoperative Verweildauer* beachten), soll geklärt werden, welche Komorbiditäten noch vor einer Operation dringlich adressiert werden müssen.

### Fragestellung

Welche spezifischen Risikofaktoren/ Komorbiditäten sollten zur Einhaltung der optimalen präoperativen Verweildauer identifiziert und behandelt werden?

### Empfehlung

| 27                                        | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | konsensbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK                     | Die folgenden beeinflussbaren Komorbiditäten sollen sofort behandelt werden, damit die Operation nicht unnötig verzögert wird:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Anämie</li> <li>- Antikoagulation</li> <li>- Volumenmangel (Exsikkose)</li> <li>- Elektrolyt-Ungleichgewicht</li> <li>- entgleister Diabetes mellitus</li> <li>- dekompensierte Herzinsuffizienz (NYHA Stadium III und IV)</li> <li>- Korrigierbare Herzrhythmusstörungen oder Myokardischämie</li> <li>- akute Lungenentzündung</li> <li>- exazerbierte COPD/ respiratorische Insuffizienz.</li> </ul> |                                            |
| <u>Level of Evidence</u><br>(LoE): 1 x EK | In Anlehnung an die Leitlinie:<br>NICE 2023: Hip fracture: management (CG124) [276]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Konsensstärke                             | 100 % starker Konsens (23/25 bei 2 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |

| 28            | Praxis-Statement                                                                                                                                                                            | Stand 2025 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|               | Fachspezifische Abklärungen aufgrund von behandlungsbedürftigen Nebenerkrankungen (Herz-/ Nierenversagen) sollten den OP-Zeitpunkt möglichst nicht länger als 48 h nach Aufnahme verzögern. |            |
| Konsensstärke | 100 % starker Konsens (22/25 bei 3 Enthaltungen)                                                                                                                                            |            |

## Hintergrundtext

Zur Erfassung der Komorbiditäten identifizierte eine systematische Leitlinienrecherche die Empfehlung der britischen NICE Leitlinie Hip Fracture Management (Empfehlung von 2011, letztes Update der Leitlinie 2023), welche eine Liste an beeinflussbaren Begleiterkrankungen herausgibt, die vor einer Hüftfrakturoperation adressiert werden sollten. Es wurde in dieser Leitlinie keine Unterscheidung zwischen intrakapsulären und extrakapsulären Hüftfrakturen gemacht. NICE legt den vor der Operation zu adressierenden Risikofaktoren bzw. Begleiterkrankungen keine konkrete Evidenzbasis zugrunde; außerdem gab es im Update von 2017 und 2023 keine Evidenzrecherche für diese Empfehlung. Die Liste wurde von der EvidenT-HiP-Leitliniengruppe als weiterhin aktuell eingestuft. Im Vordergrund steht dabei immer, für den individuellen Patienten seinen bestmöglichen Zustand herzustellen und somit die zeitnahe Frakturversorgung mit möglichst niedrigem zu ermöglichen (vgl. Kap. präoperative Verweildauer). Im Folgenden sind die Bedeutungen der modifizierbaren Begleiterkrankungen kurz erläutert und mit Evidenz und Querverweisen zu existierenden Therapie-Leitlinien ergänzt.

- Eine Anämie sollte laut der ESC 2022 Leitlinie mit präoperativen Hämoglobintests bei allen moderaten bis hochrisikobehafteten, nicht-kardialen Operationen gescreent und behandelt werden [143].
- Zum Thema Antikoagulation bitte auch die nachfolgenden Kapitel zum Umgang mit Blutgerinnungshemmern beachten.
- Zum Management bei Volumenmangel (Exsikkose) verweisen wir auf die 2020 erschienene DGAI Leitlinie *Intravasale Volumentherapie beim Erwachsenen* [90].
- Ein präoperatives Elektrolyt-Ungleichgewicht, insbesondere eine Hypokaliämie, kann in Verbindung mit den Risikofaktoren eines erhöhten Alters und einem erhöhten ASA-Wert zu einer erhöhten Mortalität führen [389].
- Diabetes mellitus ist mit einem erhöhten Risiko für kardiale Komplikationen und akutem Nierenversagen assoziiert und sollte, vor allem im unbehandelten Zustand, bereits präoperativ adressiert werden [345].
- Unkontrollierte bzw. dekompensierte Herzinsuffizienzen, korrigierbare Herzrhythmusstörungen und kardiale Ischämien sind vor einer chirurgischen Versorgung von Hüftfrakturen grundsätzlich ein Risikofaktor für Komplikationen und sollten bereits vor der OP abgeklärt und ggf. behandelt werden. Für weitere Informationen zur Diagnostik und Behandlung bitte die ESC-Leitlinie konsultieren [143].
- Pulmonale Erkrankungen wie akute Lungenentzündungen, aber auch eine Exazerbation von chronischen Lungenerkrankungen können vor allem bei geriatrischen Patienten einen Risikofaktor für operative Komplikationen und Mortalität darstellen und müssen daher vor dem Eingriff behandelt werden [240]. Da Pneumonien eine der häufigsten postoperativen

Komplikationen darstellen, sind bereits bestehende Lungenentzündungen eine wichtige Begleiterkrankung, die es zu adressieren gilt [425]. Risikofaktoren für eine Pneumonie postoperativ sind bei geriatrischen Patienten außerdem ein erhöhtes Alter, ein ASA-Rating von  $\geq 3$ , funktionelle Abhängigkeit im Alltag, Raucher, COPD, Arrhythmien, Diabetes Mellitus, Koronare Herzerkrankungen, Demenzen, kardiovaskuläre Erkrankungen, chronische Niereninsuffizienz, präoperatives Creatinin und Serumalbumin [117,216].

Weitere, schwer beeinflussbare Faktoren, die Komplikationen im Verlauf der Operation oder während der Nachbehandlung begünstigen können und daher beachtet werden sollten, sind vor allem:

- Ein niedriger BMI/ Unterernährung ist eine Determinante für erhöhte Komorbidität und bei Behandlung durch orale Supplementierung können möglicherweise postoperative Komplikationen wie Infekte, Dekubiti und Komplikationen verringert werden [117].
- Anzeichen für ein bereits präoperativ vorhandenes Delir kann ein Risikofaktor für eine Verzögerung der Operation darstellen [114,307] und ist dadurch wiederum mit einem erhöhten Risiko für ein postoperatives Delirium assoziiert, welches mit erhöhter Mortalität, Funktionsverlust und Institutionalisierung in Verbindung steht [4,99,3].
- Bestehende Depressionen sind mit erhöhtem Risiko für postoperative Komplikationen wie z. B. Wundinfektionen assoziiert [46].
- Multimorbidität ist ein Risikofaktor für Infektionen im postoperativen Verlauf [151] und häufig auch ein Anzeichen für Fragilität [244].
- Sarkopenie wird als Risikofaktor für Folgefrakturen identifiziert und sollte daher im Rahmen der sekundären Frakturprävention adressiert werden [169].
- Aktive Raucher haben ein erhöhtes Mortalitätsrisiko nach Hüftfrakturen [422].

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Die frühestmögliche operative Versorgung kann nach der aktuellen Literaturlage, wenn sie innerhalb von 48 Stunden erfolgt, für den Patienten das bestmögliche Ergebnis liefern und ist somit anzustreben. Eine übereilte Versorgung, die wichtige Risikofaktoren missachtet ist zu vermeiden.

### Vertrauenswürdigkeit

Die vorliegende Leitlinie hat nicht nach GRADE bewertet.

### Ressourcen

Durch die Einhaltung einer kurzen präoperativen Verweildauer werden Ressourcen gebunden, die sich jedoch durch eine bessere Morbidität und Mortalität auszahlen.

### Umsetzbarkeit

Die Umsetzbarkeit des frühestmöglichen Operationszeitpunkts sollte nicht durch Faktoren behindert werden, die auf infrastrukturellen oder organisatorischen Problemen beruhen.

### Rationale

Der Zeitpunkt der operativen Versorgung einer pertrochantären Oberschenkelfraktur hängt von einer Reihe von Einflussfaktoren ab. Da Patienten mit pertrochantären Oberschenkelfrakturen häufig ältere, multimorbide Menschen sind, sollte durch eine frühzeitige Operation die Mortalität verringert werden. Zu adressierende, modifizierbare Risikofaktoren wie Anämien, Volumenmangel und Elektrolyt-Ungleichgewicht, Herzrhythmusstörungen, sowie ernsthafte Vorerkrankungen wie ein dekompensierter Diabetes mellitus, akute oder dekompensierte Herz- oder Lungenerkrankungen und Nierenversagen, sollen soweit behandelt werden, dass ein möglichst frühzeitiger Operationszeitpunkt gewährleistet werden kann, ohne die Patienten durch den Eingriff zu gefährden.

## 2.6.3 OP-Zeitpunkt in Abhängigkeit der Einnahme gerinnungshemmender Medikamente

Kapitelpate: M. Maegele

Durch den demographischen Wandel und die Einführung des CHAD2DS2-VASc-Scores sind Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Notaufnahme zunehmend pharmakologisch antikoaguliert [170,203,299]. Entsprechend sind bei der operativen Planung möglicherweise noch vorhandene und gerinnungsaktive Restspiegel zu berücksichtigen, die das perioperative Blutungsrisiko erhöhen können. Der perioperative Umgang mit den verschiedenen Antikoagulanzen orientiert sich an eingenommener Substanz, Dosierung, Einnahmezeitpunkt, Begleiterkrankungen, die den körpereigenen Abbau der Substanzen beeinflussen sowie der Operationsdringlichkeit.

### 2.6.3.1. Thrombozyten Aggregationshemmer

#### Fragestellung

Wie hoch ist das Komplikationsrisiko bei der operativen Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur unter Gabe von Thrombozytenaggregationshemmern?

#### Empfehlung

| 29                                              | Empfehlung                                                                                                                                                                          | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                            | Vor der Operation der pertrochantären Oberschenkelfraktur soll bei Patienten unter Thrombozytenaggregationshemmern keine grundsätzliche Unterbrechung der Antikoagulation erfolgen. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Niedrig ●●○○ | Zugrundeliegende Literatur:<br>Lu W et al. 2024 [242] (LoE 2a)                                                                                                                      |                                                    |
| Konsensstärke                                   | 100 % starker Konsens (24/25 bei 1 Enthaltung und 1 Abstimmung mit COI)                                                                                                             |                                                    |

#### Hintergrundtext

Bei der systematischen Leitlinien- und Literaturrecherche fand sich die Leitlinie der Europäischen Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (ESAIC) zum Management schwerer perioperativer Blutungen [190] sowie eine aktuelle Meta-Analyse von Lu et al. [242]. Die ESAIC-Leitlinie identifiziert zu der Fragestellung, wie mit Patienten unter Thrombozyten-Aggregationshemmern im Falle einer dringlichen OP-Indikation umgegangen werden soll, nur eine schwache Evidenzgrundlage. Entsprechend formuliert sie, dass dringliche Operationen unter einer Aspirin/ Clopidogrel- oder

Aspirin/ Prasugrel-Kombinationstherapie oder einer Monotherapie mit Aspirin allein durchgeführt werden sollten.

Die Meta-Analyse von Lu et al. [242] beinhaltetete insgesamt 20 Publikationen mit insgesamt 3.077 Patienten zur Sicherheit von operativen Hüftfrakturversorgungen unter Einnahme von Clopidogrel und/ oder Aspirin, darunter 14 retro-, 5 pro-, 1 ambispektive Kohortenstudie(n). Es erfolgte eine metaanalytische Aufbereitung der Evidenz in Bezug auf Sicherheit einschließlich Mortalität, Komplikationen sowie Blutverlust und Transfusionsbedarf, einerseits bei Antikoagulation vs. keiner Antikoagulation, andererseits bei Einnahme der Antikoagulation in Zusammenhang mit einem früheren (0-2,7 Tage) vs. einem späteren (2 – 9 Tage) Operationszeitpunkt. In 5 Studien wurde die Monotherapie mit Aspirin untersucht und in 15 Studien die Kombinationstherapie aus Clopidogrel und Aspirin. Bei der Mehrzahl der untersuchten Outcomes gab es keinen signifikanten Unterschied. Jedoch war unter Antikoagulation der intraoperative Blutverlust signifikant höher (im Vergleich zu keiner Antikoagulation; MD 17,96 [95 % CI: 4,37 — 31,55]), wohingegen die zeitigere Operation unter Antikoagulation das Komplikationsrisiko signifikant verringerte (OR 0,26 [95 % CI: 0,14 — 0,29]). Die Autoren kommen auf Grundlage dieser Ergebnisse zu der Schlussfolgerung, dass eine frühzeitige Operation bei Patienten mit Hüftfrakturen, die Clopidogrel und/ oder Aspirin einnehmen, sicher zu sein scheint. Es muss einschränkend festgehalten werden, dass die Zeiträume für die Gruppierung in frühe und späte Operation sehr groß gegriffen waren und hier differenziertere Untersuchungen fehlen. Nichtsdestotrotz scheint die dringliche Operation unter Clopidogrel und/ oder Aspirin innerhalb von 48 h, wie auch im Vergleich zu Patienten ohne Antikoagulation, sicher in Bezug auf frühe Mortalität und medizinischen Komplikationen zu sein.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Das statistische Risiko für einen höheren intraoperativen Blutverlust unter fortgeführter Einnahme von Thrombozytenaggregationshemmern war nicht mit einem höheren Bluttransfusionsbedarf vergesellschaftet. Auch zeigte sich in Zusammenhang mit einer frühzeitigen Operation kein erhöhtes Risiko für Akutkomplikationen, z. B. thromboembolisches Ereignis, Pneumonie, und Sekundärkomplikationen.

### Vertrauenswürdigkeit

Niedrig

Risiko für Bias: Meta-Analyse hat nur Studien hoher Qualität (Newcastle-Ottawa Scale > 6) eingeschlossen

Inkonsistenz: nur bei 1/10 Outcomes Inkonsistenz festgestellt (hohe Heterogenität)

Indirektheit: keine

Unzureichende Präzision: keine

Publikationsbias: keine

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Krankenhausmortalität – niedrig

Mortalität 1 Mo postop – niedrig

perioperative Bluttransfusion – sehr niedrig

Tiefe Beinvenenthrombose – niedrig  
pulmonale Embolie – niedrig  
akute zerebrovaskuläre Erkrankung – niedrig  
Akutes Koronarsyndrom/Vorhofflimmern – niedrig  
akutes Nierenversagen/ Harnwegsinfektion – niedrig  
Allgemeine Komplikationen – niedrig  
intraoperativer Blutverlust – niedrig

### *Wertevorstellungen und Präferenzen*

Nach wie vor fehlen qualitativ-hochwertige Studien im Kontext der operativen Versorgung hüftgelenknaher Frakturen unter vorbestehender Mono- und/ oder Kombinationstherapie mit Thrombozytenaggregationshemmern. Die Ergebnisse der Meta-Analyse von Lu et al. [242] basieren vor allem auf pro-/ retrospektiven Beobachtungsstudien (Fallkontroll- oder Kohortenstudien) und nur wenige waren gepaart oder hatten vergleichbare Baseline Daten zwischen Studien- und Kontrollgruppen.

### *Ressourcen*

Auf Grundlage der Meta-Analyse von Lu et al. [242] ist die fortgeführte und somit perioperative Einnahme von Thrombozytenaggregationshemmern im Kontext der (frühen) Operation pertrochantärer Oberschenkelfrakturen nicht mit einem erhöhten Ressourcenaufwand vergesellschaftet.

### *Rationale*

Thrombozyten-Aggregationshemmer bedürfen keiner grundsätzlichen Unterbrechung perioperativ, es sei denn, das Blutungsrisiko übersteigt das Thromboserisiko, das durch das Absetzen des Medikaments entsteht. Das Blutungsrisiko bei einem Eingriff unter Thrombozytenaggregationshemmern hängt von der Art des Eingriffs ab. Das Nutzen-Risiko-Verhältnis sollte daher mit dem Operateur, dem Anästhesisten und ggf. mit dem Kardiologen besprochen werden.

### *Forschungsbedarf*

Zur abschließenden Beantwortung der Frage nach dem Komplikationsrisiko bei der operativen Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur unter Gabe von Thrombozytenaggregationshemmern sind weitere qualitativ hochwertige randomisiert-kontrollierte Studien unter Einschluss ausreichend großer Fallzahlen notwendig. Insbesondere das erhöhte Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse in Zusammenhang mit der Unterbrechung der Mono- und/ oder Kombinationstherapie mit Thrombozytenaggregationshemmern muss hierbei berücksichtigt werden.

**2.6.3.2. Vitamin K Antagonisten****Fragestellung**

Wie hoch ist das Komplikationsrisiko bei der operativen Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur unter Gabe von Vitamin-K-Antagonisten?

**Empfehlung Teil 1**

| 30                                                                         | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                        | evidenzbasiert (LL-Adaptation)<br>Stand 2025 |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>0                                                       | Bei Patienten unter Vitamin-K-Antagonisten (VKA) und niedrigem Blutungsrisiko, die keiner offenen Reposition bedürfen, kann (ähnlich zu den Thrombozytenaggregationshemmern) auf eine Antagonisierung der VKAs verzichtet werden. |                                              |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE, übernommen von ESC)<br><i>Niedrig</i> ●●○○ | <b>Zugrundeliegende Leitlinie:</b><br>ESC 2022: Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery [143]                                                                           |                                              |
| Konsensstärke                                                              | 100 % starker Konsens (21/25 bei 4 Enthaltungen und 1 Abstimmung mit COI)                                                                                                                                                         |                                              |

**Hintergrundtext**

Die aktuelle Leitlinie der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie empfiehlt, dass bei Patienten, die Vitamin-K-Antagonisten aufgrund von Vorhofflimmern oder venösen Thromboembolien (VTE) einnehmen, invasive Eingriffe mit geringem Blutungsrisiko ohne Unterbrechung der Medikation durchgeführt werden können [143]. Diese Empfehlung basiert auf den Ergebnissen einer systematischen Recherche unter Einschluss einer Meta-Analyse (Herzschrittmacher-/ Defibrillator-OPs) [327], einer randomisiert-kontrollierten Studie (Herzschrittmacher-/ Defibrillator-OPs) [32], einer prospektiven (OP Karpaltunnelsyndrom) [273] und einer retrospektiven Fall-Kontrollstudie (dermatologische Eingriffe im Kopf-/ Hals-Bereich) [100], die jeweils die Fortführung der Antikoagulation vs. Bridging/ keiner Antikoagulation verglichen haben. Hinsichtlich der operativen Versorgung von hüftgelenknahen Frakturen liegt die systematische Übersicht und Meta-Analyse von You et al. [415] vor.

Die Leitliniengruppe sieht bezüglich des geringen und gut zu kontrollierenden Blutungsrisikos Parallelen zur operativen Versorgung einfacher pertrochantärer Oberschenkelfrakturen, die keiner offenen Reposition bedürfen und mittels eines minimal-invasiven Verfahrens (kurzer intramedullärer Nagel) stabilisiert werden können. Wenn infolge einer sorgfältigen und interdisziplinären Abwägung des zu erwartenden Blutungsrisikos nur minimale Blutverluste vergleichbar mit den oben genannten Eingriffen zu erwarten sind, kann auf eine Antagonisierung der VKAs verzichtet werden. Ausschließlich für diese Fälle schließt sich die Leitliniengruppe der Empfehlung der ESC an. Bei Patienten mit anamnestisch intensiverer Antikoagulation unter Einsatz von Vitamin-K-Antagonisten (z. B. bei künstlicher Herzklappe) sowie Begleiterkrankungen mit Risiko der Akkumulation ist orientierend eine INR-Bestimmung zu erwägen.

### Rationale

In Erwartung sowie interdisziplinärer Abwägung eines geringen und gut zu kontrollierenden Blutungsrisikos im Kontext einer minimal-invasiven Versorgung einfacher pertrochantärer Oberschenkelfrakturen schließt sich die Leitliniengruppe der Empfehlung der ESC an. Ergänzend wurden berücksichtigt die Teilergebnisse der Meta-Analyse von You et al. [415] für Patienten mit hüftgelenknahen Frakturen mit VKA-Reversierungsprotokoll vs. ohne Reversierungsprotokoll (Kontrolle). Hier zeigte sich in drei Studien kein Unterschied hinsichtlich der Bluttransfusionspflichtigkeit sowie in einer Studie kein Unterschied hinsichtlich der Operationsdauer. In acht Studien wurde die Krankenhaus-verweildauer zwischen Patienten vor VKA-Reversierungsprotokoll (n = 179), nach VKA-Reversierungsprotokoll (n = 376) und ohne (n = 877) verglichen; die Krankenhausverweildauer lag für die drei Untersuchungsgruppen bei 19,2 Tagen, 15,3 Tagen und 9,8 Tagen. Die Rate für thromboembolische Ereignisse in der Kontrollgruppe lag bei 0,7 %; die 30-Tage Mortalität in der Kontrollgruppe war vergleichbar mit jener unter VKA-Reversierung und Operation innerhalb von 24 Stunden (7,1 % vs. 9,1 %; p = 0,8).

**Begründung für die Leitlinienadaptation:**

Die ESC-Leitlinie "Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery" spricht eine evidenzbasierte Empfehlung aus, dass kleinere operative Eingriffe und Operationen mit einem geringen Blutungsrisiko ohne Unterbrechung der oralen Antikoagulantien durchgeführt werden sollen, wenn evtl. Blutungen gut kontrollierbar sind. Diese allgemeine Empfehlung wurde im Rahmen der Leitlinie auf die Bedingung konkretisiert, dass dieses geringe Blutungsrisiko bei der operativen Versorgung der pertrochantären Femurfraktur nur dann vorliegt, wenn es keiner offenen Reposition bedarf. Insofern stellt die ausgesprochene Empfehlung eine Leitlinienadaptation dar.

## Empfehlung Teil 2

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 31                                                          | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>A                                        | Bei Patienten unter Vitamin-K-Antagonisten mit zu erwartendem hohen Blutungsrisiko (offene Reposition, Anlage von Cerclagen, etc.) soll die Antikoagulation unterbrochen werden und eine INR-Bestimmung erfolgen.<br>Unter Berücksichtigung der präoperativen Verweildauer kann eine Therapie mit Konakion (Vitamin K) indiziert sein, vor OP im Zeitintervall soll eine INR-Bestimmung erfolgen und bei Bedarf in der Anästhesieeinleitung eine Reversierung mit Prothrombinkomplex-Konzentrat (PPSB) zusätzlich erfolgen. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Sehr niedrig</i> ●○○○ | Zugrundeliegende Literatur:<br>You D et al. 2023 [415] (LoE 2a)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |
| Konsensstärke                                               | 100 % starker Konsens (21/25 bei 4 Enthaltungen und 1 Abstimmung mit COI)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |

|               |                                                                                                                                                    |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 32            | Praxis-Statement                                                                                                                                   | Stand 2025 |
|               | Bei hoch dringlicher OP-Indikation kann eine direkte Antagonisierung der Vitamin-K-Antagonisten mit Prothrombinkomplex-Konzentrat (PPSB) erfolgen. |            |
| Konsensstärke | 100 % starker Konsens (22/25 bei 3 Enthaltungen und 1 Abstimmung mit COI)                                                                          |            |

## Hintergrundtext

Sowohl die Leitlinie der Europäischen Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (ESAIC) [190] als auch die Leitlinien der Britischen Gesellschaft für Hämatologie [221] empfehlen grundsätzlich die zügige INR-Spiegel-Bestimmung bei Patienten unter Vitamin-K-Antagonisierung, bei denen eine operative und/ oder interventionelle Prozedur notwendig und/ oder geplant ist. Die ESAIC Leitlinie formuliert auf Grundlage einer moderaten Evidenzlage eine starke Empfehlung zur INR-Bestimmung zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme bei Patienten mit moderatem bis hohem perioperativen Blutungsrisiko. Diese Diagnostik entspricht dem Goldstandard und sollte in allen unfallchirurgischen Notaufnahmen verfügbar sein. Eine explizite Ausnahme besteht für Patienten mit operativ minimal-invasiv adressierbarer Fraktur und zu erwartendem geringen Blutungsrisiko; hier kann auf die VKA-Antagonisierung und damit auch auf die INR-Bestimmung verzichtet werden (siehe Empfehlung 30). Eine orientierende INR-Bestimmung bei Patienten mit anamnestisch intensiverer Antikoagulation unter Einsatz von Vitamin-K-Antagonisten (z. B. bei künstlicher Herzklappe) sowie Begleiterkrankungen mit Risiko der Akkumulation kann jedoch auch hier erwogen werden.

Die ESAIC-Leitlinie bevorzugt zur VKA-Reversierung Prothrombinkomplex-Konzentrat (PPSB) gegenüber der Transfusion von Plasma. Die Leitliniengruppe sieht jedoch in der Reversierung mit Konakion (Vitamin K) den praktikableren und flächendeckend verfügbareren Therapieansatz, wobei der Effekt durch weitere INR-Bestimmungen im Intervall zu kontrollieren ist. PPSB enthält die Vitamin-K-abhängigen Blutgerinnungsfaktoren II, VII, IX und X und ist für die Behandlung erworbener (z. B.

durch Vitamin-K-Antagonisten) und angeborener Mangelzustände einschließlich Prophylaxe und Behandlung von Blutungen unmittelbar vor und nach einer Operation zugelassen. Aufgrund der Zulassung empfiehlt die Leitliniengruppe die Gabe von PPSB im Bedarfsfall unmittelbar vor Beginn des operativen Eingriffs bei Patienten mit moderatem bis hohem Blutungsrisiko und im Intervall durch Konakiongabe ausbleibender/ nicht erreichter INR-Korrektur sowie bei hochdringlicher Operationsindikation mit noch gerinnungsrelevanten INR-Restspiegeln.

Diese Einschätzung wird unterstützt durch die Ergebnisse der Meta-Analyse von You et al. [415], die die Sicherheit von Reversierungsprotokollen für die zügige OP-Fähigkeit von Patienten unter Einnahme von VKA (und auch DOACs) untersucht hat (11 Studien, n = 247 VKA-Patienten vor Protokoll, n = 516 VKA-Patienten nach Protokoll, n = 1.023 Patienten ohne Antikoagulation). Drei Reversierungsprotokolle wurden beschrieben (PPSB bis INR  $\leq 1,4$  oder Vitamin K und PPSB bis INR  $< 1,5$  oder Vitamin K nach Aufnahme und aller 6 h bis INR  $< 1,7$ ). Die untersuchten Outcomes waren Zeit bis zur Operation, Rate an Bluttransfusionen und das Auftreten von Beinvenenthrombosen. Die präoperative Verweildauer war bei VKA-Patienten mit Reversierung im Durchschnitt signifikant um 45 h kürzer im Vergleich zu VKA-Patienten ohne Reversierung (6 Studien, n = 427, MD 45,31 [95 % CI: 15,81 – 74,80]). Wie bereits diskutiert waren Transfusionshäufigkeit und das Auftreten von Beinvenenthrombosen zwischen VKA-Patienten mit Reversierung und der Kontrollgruppe vergleichbar. Einschränkend muss jedoch festgehalten werden, dass der perioperative Blutverlust nicht quantitativ untersucht wurde und die Sicherheit der VKA-Reversierung einschließlich Operationszeitpunkt hinsichtlich des Blutungsrisikos anhand des Transfusionsbedarfs als Surrogat ermittelt wurde.

Eine weitere Limitierung der Meta-Analyse von You et al. [415] ist die hohe Variabilität an Begleiterkrankungen in den untersuchten Studien, u. a. auch in Zusammenhang mit den Gründen für die Antikoagulation. Eine wesentliche Rolle spielen hier Patienten mit mechanischen Herzklappen für deren Antikoagulation ausschließlich Vitamin-K-Antagonisten zugelassen sind. Hier sollte die Aufhebung/ Reversierung der Antikoagulation grundsätzlich und stets in enger interdisziplinärer Abstimmung unter sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung individuell erfolgen; die PPSB-Gabe in Bezug auf Zeit und Dosierung ist an der Operationsdringlichkeit und dem individuellen thromboembolischen Risikoprofil zu orientieren!

### *Rationale*

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Datenlage erscheinen die verfügbaren Reversierungs-Strategien mit Vitamin K (Konakion) und PPSB bei Patienten unter Vitamin-K-Antagonisten ohne individuell erhöhtes thromboembolisches Risiko sicher und zuverlässig, sofern eine Reversierung im Kontext eines operativen/ interventionellen Eingriffs mit erhöhtem bis hohem Blutungsrisiko indiziert ist. Dieses spiegelt sich in den aktuellen Leitlinien der ESAIC [190] und der Britischen Gesellschaft für Hämatologie [221] wider; darüber hinaus ist PPSB als einziges Medikament für die Behandlung VKA-assoziiierter und somit erworbener Mangelzustände einschließlich zügiger Reversierung zugelassen. Durch zuverlässige und rasch eintretende Reversierung kann das Zeitfenster bis zum operativen Eingriff wesentlich verkürzt und somit die postoperative Morbidität und Mortalität reduziert werden. Zeitliche Verzögerungen bei der operativen Versorgung hüftgelenknaher Frakturen wurden wiederholt mit erhöhten postoperativen Komplikationen vergesellschaftet [305,350]. Grundlage für die Abschätzung des perioperativen Blutungsrisikos unter VKAs ist das Ausmaß des operativen Eingriffs/ Intervention in Zusammenschau mit der INR, die speziell für das Monitoring sowie die Therapiesteuerung mit VKAs validiert wurde. Bei erhöhtem thromboembolischem Risiko und dadurch

bedingt intensiverer Antikoagulation (z. B. bei mechanischer Herzklappe) ist die Reversierung stets und im Einzelfall in interdisziplinärer Abstimmung unter sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung durchzuführen und die PPSB-Gabe in Bezug auf Zeit und Dosierung an die Operationsdringlichkeit und das individuelle thromboembolischen Risikoprofil anzupassen!

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Die perioperative VKA-Reversierung in Abhängigkeit der Invasivität des geplanten operativen Eingriffs/ Intervention sowie der bei Krankenhausaufnahme bestimmten INR ist unter Berücksichtigung der verfügbaren Literatur hinreichend sicher. Sie erfolgt in Abhängigkeit der perioperativen Verweildauer unter Einsatz von Vitamin K (Konakion) oder bei dringlicher Operationsindikation unmittelbar vor der Operation unter Einsatz von PPSB. Aufgrund potenzieller Nebenwirkungen erhält PPSB, wie von der ESAIC-Leitlinie betont, den Vorzug gegenüber Plasma. Durch zuverlässige und rasch eintretende Reversierung kann das Zeitfenster bis zum operativen Eingriff wesentlich verkürzt und somit die postoperative Morbidität und Mortalität reduziert werden. Vorsicht ist bei Patienten mit einem erhöhten thromboembolischen Risiko, z. B. bei mechanischer Herzklappe, und intensiverer VKA-Antikoagulation geboten. Hier erfolgt die Reversierung, falls indiziert und notwendig, stets im Einzelfall in interdisziplinärer Abstimmung unter sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung.

### Vertrauenswürdigkeit

#### 1. Leitlinienadaptation

Low - Moderate

Die Leitlinien von ESAIC [190] und BSH [221] bewerteten die identifizierte Evidenz nach GRADE. Für die zitierten Empfehlungen wurde die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz mit moderat (ESAIC) und niedrig (BSH) eingeschätzt.

#### 2. Aggregierte Evidenz

You et al. [415] – Vertrauenswürdigkeit der Evidenz wurde mit sehr niedrig nach dem GRADE Verfahren eingestuft auf Grund von schwerwiegendem Risiko für Bias und schwerwiegender Inkonsistenz

#### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Bluttransfusionsrate – sehr niedrig

Zeit bis zur Operation, ab Aufnahme – sehr niedrig

### Praktische Informationen zum Bridging unter Antikoagulation und Thrombozytenaggregationshemmung

Nach aktuellem Kenntnisstand ist ein perioperatives Bridging/ Switching nur noch in Situationen mit hohem Thromboembolierisiko (Hochrisikosituationen) empfohlen [10].

Im Rahmen des perioperativen Managements von Vitamin-K-Antagonisten sollte bei Hochrisikopatienten eine Bridgingtherapie mit LMWH etabliert werden, die nach Abfallen der INR in den Zielbereich gestartet wird.

Da es sich bei den DOAKs um sogenannte "on-off"-Präparate handelt wird kein grundsätzliches Bridging/ Switching empfohlen; jedoch kann bei sehr hohem Thrombembolierisiko in interdisziplinärer Abwägung ein Bridging/ Switching erwogen werden. Postoperativ ist das vorhandene Thrombembolierisiko gegen das bestehende Blutungsrisiko abzuwägen. Grundsätzlich gilt, das einnahmefreie Intervall so kurz wie möglich, aber so lange wie notwendig zu gestalten. Ist das Thrombembolierisiko gering, erfolgt der Wiederbeginn der therapeutischen DOAK-Dosis in Abhängigkeit des Nachblutungsrisikos innerhalb von 48 Stunden, spätestens aber 72 Stunden, postoperativ bei gesicherter Hämostase; bei den Vitamin-K-Antagonisten bei gesicherter Hämostase, evtl. nach interdisziplinärer Absprache, 24-72 Stunden postoperativ mit dem INR im Zielbereich. Im Rahmen von Hochrisikosituationen erfolgt die Wiederaufnahme der therapeutischen DOAK-Dosis bzw. der etablierten Bridging/ Switchingtherapie in Abhängigkeit des Nachblutungsrisikos möglichst innerhalb von 24 Stunden, spätestens aber nach 72 Stunden bei gesicherter Hämostase. Analoge Zeitfenster gelten für die Wiederaufnahme der Vitamin-K-Antagonisten oder auch hier der Bridgingtherapie bei gesicherter Hämostase unter Berücksichtigung der Ziel-INR. Im Zweifel können interdisziplinäre Absprachen ein individuelles und risikoadaptiertes Vorgehen unterstützen.

**2.6.3.3. Direkte orale Antikoagulantien - DOAC****Fragestellung**

Wie hoch ist das Komplikationsrisiko bei der operativen Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur unter Gabe von DOACs?

**Empfehlung Teil 1**

| 33                                                                         | Empfehlung                                                                                                                                                                                         | evidenzbasiert (LL-Adaptation)<br>Stand 2025 |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>O                                                       | Bei Patienten unter DOAC-Einnahme mit niedrigem Blutungsrisiko und geplant minimal-invasivem Verfahren kann, sofern keine Nieren-/ Leber-insuffizienz vorliegt, die Operation durchgeführt werden. |                                              |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE, übernommen von ESC)<br><i>Niedrig</i> ●●○○ | <b>Zugrundeliegende Leitlinie:</b><br>ESC 2022: Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery [143]                                            |                                              |
| Konsensstärke                                                              | 100 % starker Konsens (23/25 bei 2 Enthaltungen und 1 Abstimmung mit COI)                                                                                                                          |                                              |

**Hintergrundtext**

Auch für die DOACs schließt sich die Leitliniengruppe der Empfehlung der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) an, dass bei Patienten die diese Präparate zur Prophylaxe und Therapie embolischer Ereignisse bei Vorhofflimmern, Venenthrombosen und Lungenembolien einnehmen, invasive Eingriffe mit geringem Blutungsrisiko ohne Unterbrechung der Antikoagulation durchgeführt werden können (analog zu VKAs, siehe Empfehlung 30) [143,337]. Sofern keine Nieren-/ Leber-insuffizienz vorliegt, erreichen DOACs als sogenannte „on-off“-Präparate 2-4 Stunden nach Einnahme ihre maximale Plasmakonzentration und werden anschließend sukzessive abgebaut und eliminiert. Je größer der zeitliche Abstand zur Einnahme ist, desto niedriger ist die antizipierbare Plasmakonzentration. Ein operativer Eingriff/ Intervention ist demnach möglichst im Talspiegel zu erwägen und die Antikoagulation ohne Unterbrechung nach der Operation/ Intervention fortzusetzen, sofern es intraoperativ nicht zu einer signifikanten Blutung gekommen ist und postoperativ ebenfalls kein erhöhtes Blutungsrisiko besteht. Im Rahmen der Vorbereitung zur Operation/ Intervention ist somit immer zu klären, ob, wann und welches DOAC letztmalig eingenommen wurde und ob eine Funktionsstörung von Niere und Leber vorliegt. Ist letzteres der Fall, ist eine weiterführende Diagnostik der Funktionsstörung im Sinne der Bestimmung der GFR sowie eine DOAC-Aktivitäts-/ Spiegelbestimmung zu erwägen (siehe Empfehlung 34). Grundsätzlich ist stets das zu erwartende individuelle Blutungsrisiko sorgfältig abzuwägen, da sich die adaptierte Empfehlung nicht auf Evidenz spezifisch zum Umgang mit der einfachen pertrochantären Oberschenkelfraktur bezieht.

**Rationale**

Grundsätzlich entspricht der perioperative Umgang mit DOACs jenem mit Vitamin-K-Antagonisten im Hinblick auf die operative Versorgung pertrochantärer Oberschenkelfrakturen, sofern der Eingriff minimal-invasiv erfolgt, das perioperative Blutungsrisiko als gering eingeschätzt wird und keine Nieren-

/ Leberfunktionsstörung vorliegt. Bei uneingeschränkter Pharmakokinetik mit kurzen biologischen Halbwertszeiten ist die Operation ohne Unterbrechung im Talspiegel zu erwägen. In ca. 30 % der Fälle einer vermeintlichen Antikoagulation mit einem DOAC ist zum Zeitpunkt des Notfalls kein relevanter DOAC-Spiegel nachweisbar [337,338,308].

**Begründung für die Leitlinienadaptation:**

Die ESC-Leitlinie "Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery" spricht eine evidenzbasierte Empfehlung aus, dass kleinere operative Eingriffe und Operationen mit einem geringen Blutungsrisiko ohne Unterbrechung der oralen Antikoagulantien durchgeführt werden sollen, wenn evtl. Blutungen gut kontrollierbar sind. Diese allgemeine Empfehlung wurde im Rahmen der Leitlinie auf die Bedingung konkretisiert, dass dieses geringe Blutungsrisiko bei der operativen Versorgung der pertrochantären Femurfraktur nur dann vorliegt, wenn es keiner offenen Reposition bedarf. Insofern stellt die ausgesprochene Empfehlung eine Leitlinienadaptation dar.

## Empfehlung Teil 2

| 34                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Bei Patienten unter DOAC-Einnahme und zu erwartendem höheren Blutungsrisiko soll die Antikoagulation unterbrochen werden, eine Aktivitäts-Bestimmung* in Abhängigkeit der lokalen Möglichkeiten erfolgen und anschließend die OP-Fähigkeit in einem interdisziplinären Konsens beurteilt werden.                                  |                                                |
|                       | *Kalibrierte Anti-Xa-Aktivitätstest (Rivaroxaban, Apixaban, Edoxaban), nicht-kalibrierter Anti-Xa-Test (unspezifisch), Anti-IIa-Aktivität oder verdünnte Thrombinzeitmessung (Dabigatran), direkte Medikamentenkonzentrationen, viskoelastizitätsbasierte Verfahren, (semi)qualitative Ausschlussdiagnostik mittels DOAC-Dipstick |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (22/25 bei 3 Enthaltungen und 1 Abstimmung mit COI)                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |

## Hintergrundtext

Bei Patienten unter DOAC-Einnahme mit einer dringlichen OP-Indikation (wie beispielsweise im Falle einer pertrochantären Oberschenkelfraktur) empfiehlt die Leitlinie der ESC eine sofortige Unterbrechung der DOAC-Therapie und die vollständige Erhebung des Gerinnungsstatus, um die Wirkung einer möglicherweise (noch) bestehenden Antikoagulation abzuschätzen. Globale Gerinnungstests (Prothrombinzeit (PT)/ INR oder aktivierte partielle Thromboplastinzeit (aPTT)) werden durch verschiedene DOACs sowie reagenzabhängig unterschiedlich beeinflusst, sind jedoch nicht hinreichend verwertbar. Für die quantitative Messung der drei Faktor Xa-Inhibitoren (Rivaroxaban, Apixaban und Edoxaban) sowie der Dabigatran Konzentration stehen substanzspezifisch kalibrierte Tests zur Verfügung; diese gelten als Goldstandard der DOAC-Bestimmung. Die Anti-Faktor Xa-Aktivität (AXA/ Heparin-kalibriert) ist unspezifisch, wird jedoch generell stark durch die Einnahme von Faktor-Xa-Inhibitoren beeinflusst. Der Nachweis einer fehlenden AXA beweist somit stets das Fehlen gerinnungsaktiver Plasmaspiegel, wobei die drei Faktor Xa-Inhibitoren die AXA unterschiedlich beeinflussen. Viskoelastizitätsbasierte Verfahren können über verschiedene Ansätze und verlängerte Gerinnungszeiten Aufschluss über noch vorhandene Restkonzentrationen liefern. Mit den Urinstreifen-Schnelltests (DOAC Dipstick) ist der/ die sichere Ausschluss/ Detektion von DOAC-Konzentrationen im Urin möglich, wobei zwischen Faktor-Xa-Inhibitoren und Dabigatran unterschieden werden kann, jedoch durch Fehlen von Plasmakonzentrationen das aktuelle Ausmaß der (Rest)Antikoagulation unklar bleibt. Wenn die letzte DOAC-Einnahme nur wenige Stunden zurückliegt, besteht zusätzlich die Gefahr, dass sich die antikoagulatorische Wirkung erst aufbaut und noch nicht voll messbar ist. Der empfohlene Schwellenwert von 30 ng/ml zur sicheren Durchführung von Notfalloperationen wurde retrospektiv aus den Zulassungsstudien für Dabigatran und Rivaroxaban abgeleitet [300,222]. Spiegel unterhalb dieses Schwellenwerts wurden bei Patienten gemessen die innerhalb von 24-72 Stunden nach letztmaliger Gabe oder aber nach vier Halbwertszeiten ohne erhöhte Blutungskomplikationen operiert wurden; moderate bis schwere Blutungen in Zusammenschau mit Plasmaspiegeln von 75-100 ng/ml werden als Indikation für eine mögliche hämostatische Intervention bei unterschiedlichen Entitäten angesehen [5,361,222]. Die aktuelle klinische Leitlinie der European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) zur Reversierung von DOACs bei Patienten mit lebensbedrohlicher Blutung sieht Plasmaspiegel von 50 ng/ml als klinisch relevant für eine hämostatische Intervention vor zeitkritischen und/ oder Notfalleingriffen vor [135]. Während in ca.

30 % der Fälle einer vermeintlichen Antikoagulation mit einem DOAC zum Zeitpunkt des Notfalls kein relevanter DOAC-Spiegel nachweisbar ist, belegen prospektiv erhobene Daten aus dem RADOA-Register höchst variable Aufnahmekonzentrationen im Median bis zu 205 ng/ml mit deutlich verlängerten Halbwertszeiten bis zu 25 Stunden für Patienten mit lebensbedrohlichen Blutungen und/ oder Notwendigkeit für eine chirurgische Intervention [234].

Die von der Leitliniengruppe übernommene Empfehlung zur sofortigen Unterbrechung der DOAC-Einnahme basiert auf der bereits zitierten ESC-Leitlinie ergänzt durch eine Handlungsempfehlung zum Management von Vorhofflimmern [159,360] sowie auf einer Handlungsempfehlung einer ISTH-Fokusgruppe zum Umgang mit den spezifischen DOAC-Antidots [222]. Allerdings wird die jeweilige Evidenzbasis nicht dargelegt und die Empfehlung lediglich konsensbasiert ausgesprochen; gleiches gilt für die Empfehlung zur Diagnostik.

Dass ein Behandlungsansatz mit verkürzten präoperativen Verweildauern bei Patienten mit hüftgelenknahen Frakturen unter DOAC-Einnahme erfolgsversprechend ist, wurde in zwei Übersichtsarbeiten herausgearbeitet. Alcock et al. [9] untersuchten 14 Kohortenstudien von DOAC-Patienten mit Hüftfraktur und verglichen zwei Operationszeitfenster, einmal frühe Operation innerhalb von 24 bzw. 36 h, ggf. mit Gabe von Vitamin K oder Prothrombinkomplex-Konzentrat (PPSB) vs. späte Operation nach 24 bzw. 36 h. Für die Endpunkte frühe Mortalität (bis zu 30 Tagen postoperativ) und die Rate an Bluttransfusionen fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Auch der Vergleich mit Patienten ohne Antikoagulation zeigte keine Unterschiede bei den genannten Outcomes. Basierend auf diesen Ergebnissen sprechen sich die Autoren in ihrer Schlussfolgerung gegen ein Zuwarten und somit einen verzögerten OP-Zeitpunkt bei DOAC-Patienten mit Hüftfraktur aus. Die Meta-Analyse von You et al. [415] untersuchte ein zeitnahes Operationsfenster bei DOAC-Patienten innerhalb von 48 h, zum Teil unter Gabe von Vit. K oder PPSB vs. Patienten ohne Antikoagulation. Im Ergebnis zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Parameter präoperative Verweildauer, OP-Dauer und 30-Tages-Mortalität, jedoch eine signifikant erhöhte Bluttransfusionsrate bei DOAC-Patienten (4 Studien,  $n = 1.958$ , OR 0,58 [95 % CI: 0,36 - 0,96]).

### Rationale

In den beiden genannten Publikationen wird das jeweilige Behandlungsprotokoll nicht detailliert ausgeführt und weder die DOAC-Medikation, noch die erfolgte Gerinnungsdiagnostik näher beschrieben. Die angeführte Evidenz zeigt daher nur exemplarisch, dass ein strukturiertes Vorgehen, bestehend aus Unterbrechung, Testung und im Bedarfsfall Reversierung der DOAC-Wirkung die zügige und zeitnahe operative Versorgung einer hüftgelenknahen Fraktur gewährleisten kann, die mit Blick auf die untersuchten Outcomes sicher zu sein scheint. Vor dem Hintergrund höchst variabler Aufnahmespiegel für DOACs erscheint die Testung insbesondere im Kontext der Durchführung operativer Eingriffe/ Interventionen bei Patienten unter DOAC-Einnahme und zu erwartendem höheren Blutungsrisiko sinnvoll. Bei fehlendem Wirkspiegel kann einerseits auf die Antagonisierung mit möglicherweise damit assoziiert höherem Risiko für thromboembolische Ereignisse verzichtet werden, andererseits bei gerinnungsaktiven (Rest)Spiegeln ein möglicherweise erhöhtes Blutungsrisiko reduziert werden. Die Meta-Analyse von You et al. [415] zeigte eine erhöhte Rate an Bluttransfusionen bei DOAC-Patienten, wobei hier keine spezifischen Angaben hinsichtlich vorgeschalteter Diagnostik und Reversierung gemacht wurden. Aufgrund der insgesamt nach wie vor mangelnden und somit unzureichenden Evidenzbasis und in Zusammenschau mit der aktuellen

Forschungsdynamik wird die genannte Empfehlung der Leitliniengruppe als lediglich konsensbasiert in Anlehnung an die ESC-Leitlinien-Empfehlungen ausgesprochen.

#### *Forschungsbedarf*

Es gibt einige Hinweise darauf, dass DOAK-Plasmakonzentrationen < 30 ng/ml für rückenmarksnahe Anästhesieverfahren als sicher gelten könnten [391]. Bei hüftnahen Frakturen scheinen höhere Plasmakonzentrationen und eine frühe Operation nicht mit einer erhöhten Mortalität assoziiert zu sein [248,391].

**Empfehlung Teil 3**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 35                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
| Empfehlungsgrad<br>EK | In Einzelfällen (hohes Blutungsrisiko, Niereninsuffizienz, chronische Lebererkrankung, andere signifikante Komorbiditäten) ist der antizipierte Talspiegel erst jenseits des 24 h-Zeitfensters erreichbar. In diesen Fällen soll die Entscheidung über den nächstmöglichen OP-Zeitpunkt im interdisziplinären Konsil erfolgen. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (23/25 bei 2 Enthaltungen und 1 Abstimmung mit COI)                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |

|               |                                                                                                                                                                                                                       |            |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 36            | Praxis-Statement                                                                                                                                                                                                      | Stand 2025 |
|               | Es gibt grundsätzliche 2 Möglichkeiten zur pharmakologischen DOAC-Reversierung (PPSB/ Anti-Dots). Beide sind mit Vor- und Nachteilen assoziiert. Aufgrund der mangelnden Evidenz wird auf eine Empfehlung verzichtet. |            |
| Konsensstärke | 100 % starker Konsens (22/25 bei 3 Enthaltungen und 1 Abstimmung mit COI)                                                                                                                                             |            |

**Hintergrundtext**

Die Daten des prospektiven RADOA-Registers haben gezeigt, dass DOAC-Plasmakonzentrationen bei Notfallpatienten mit lebensbedrohlicher Blutung oder Notwendigkeit für einen operativen Eingriff höchst variabel sind und die Halbwertszeiten insbesondere für Apixaban, wie bereits erwähnt, im Median bis zu 25 Stunden betragen können [234]. Ursächlich kommen hier in Frage interindividuelle Unterschiede erreichter Wirkspiegel, intraindividuelle Schwankungen der DOAC-Plasmakonzentration, mangelnde Therapieadhärenz sowie signifikante Grunderkrankungen, die den DOAC-Abbau und die Elimination deutlich verzögern können [115]. Somit werden bei bestimmten Patienten die antizipierten Talspiegel zur sicheren Durchführung der Operation gegebenenfalls erst jenseits des empfohlenen 24-stündigen Zeitfensters zur operativen Versorgung hüftgelenknaher Oberschenkelfrakturen erreicht. In Abhängigkeit von DOAC-Testergebnissen, perioperativem Gesamtrisiko sowie dem zu erwartenden und individuellen Blutungsrisiko im Kontext der Dauer und der Invasivität des geplanten Eingriffs ist die Entscheidung zum OP-Zeitpunkt im Rahmen eines interdisziplinären Konsils zu treffen.

Besteht die Indikation zur akuten und notfallmäßigen Reversierung einer noch gerinnungsaktiven DOAC-Plasmakonzentration, existieren grundsätzlich zwei therapeutische Möglichkeiten. Während sich die Europäische Traumaletlinie zum Management von Blutungen einschließlich Gerinnungsstörungen in ihrer 6. Auflage für die Nutzung spezifischer Antidots - Iraduzizumab für den Thrombininhibitor Dabigatran und Andexanet alfa für die Faktor-Xa-Inhibitoren Rivaroxaban und Apixaban (in der EU noch keine Zulassung zur Antagonisierung von Edoxaban) - ausspricht [321], sieht die klinische Leitlinie der European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) zur Reversierung von DOACs bei Patienten mit lebensbedrohlicher Blutung den Einsatz von PPSB und Antidots ohne richtungsweisende Empfehlung als nach wie vor gleichwertig an [135]. Kritisch wird das weitere Fehlen hochwertiger klinischer Studien insbesondere mit Kopf-zu-Kopf-Vergleich beider Ansätze gesehen, wie auch die noch nicht flächendeckende Verfügbarkeit der spezifischen Antidots.

Der Vorteil in der spezifischen Antagonisierung liegt in der raschen und nahezu vollständigen Wirkungsauhebung nach wie vor gerinnungsrelevanter DOAC-Restkonzentrationen innerhalb von 5 Minuten nach Erstgabe, wobei mit Rebound Effekten nach Therapieende gerechnet und gegebenenfalls nachdosiert werden muss; auch ist die spezifische Antidotgabe gegenüber PPSB mit einem erhöhten Thromboembolie Risiko assoziiert [124]. Mit PPSB kann in ca. 85 % aller Fälle eine moderate bis gute Hämostase erreicht werden [335], jedoch erst im längeren Intervall, da sich der PPSB-Effekt erst bei Überschuss einstellt.

### **Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)**

#### *Vertrauenswürdigkeit*

Die Leitlinie der ESC führte keine GRADE-Bewertung durch.

## 2.7 Operative Verfahren

Die Klassifikation der Fraktur und insbesondere die Einschätzung der biomechanischen Frakturstabilität ist notwendig zur Wahl der therapeutischen Intervention bzw. des Implantats und somit für die Beurteilung der Prognose des Patienten. Grundsätzlich gilt jedoch festzuhalten, dass Patienten mit einer pertrochantären Oberschenkelfraktur immer eine operative Stabilisierung der Fraktur benötigen, während nur in Einzelfällen (z. B. präfinaler Patient) eine konservative Therapie in Betracht gezogen werden sollte.

Bei den als stabiler einzuordnenden 31-A1 Frakturen kann die Stabilisierung mit einer extramedullären Osteosynthese z. B. DHS durchgeführt werden, welche in Deutschland inzwischen deutlich seltener angewandt wird, aber insbesondere im Ausland oft zur Anwendung kommt. Häufiger ist im deutschsprachigen Raum inzwischen eine intramedulläre Marknagelosteosynthese, welche sowohl bei den tendenziell stabileren 31-A1 Frakturen als auch bei den instabilen 31-A2 und -A3 Frakturen eingesetzt werden kann. Als ein wesentliches Instabilitätskriterium gilt grundsätzlich eine fehlende mediale Abstützung [201].

Die Empfehlungen dieses Kapitels sind in den Anlagen als Behandlungspfad graphisch aufbereitet:

### Anlage d, Abbildung 6: Algorithmus zur Implantatwahl

#### 2.7.1 Frakturklassifikation stabil/ instabil

*Kapitelpate: C. Neuerburg*

#### Fragestellung

Welche AO-Typen der pertrochantären Oberschenkelfraktur werden als stabil und welche als instabil gewertet?

#### Empfehlung

| 37                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Im Zuge der OP-Planung soll für die Wahl des Implantates zwischen stabiler und instabiler Fraktur unterschieden werden. Sobald eine mehrfragmentäre Situation vorliegt (31 A2) sowie bei den 31 A3-Frakturen ist von einer instabilen Fraktur auszugehen. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (22/25 bei 3 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                          |                                                |

#### Hintergrundtext

Zur Klassifikation von pertrochantären Oberschenkelfrakturen wird in Deutschland das AO/ OTA-Klassifikationssystem am häufigsten verwendet, d. h. pertrochantäre Frakturen werden zunächst in einfach pertrochantär (31 A1), mehrfragmentär pertrochantär (31 A2) und intertrochantär (31 A3) eingeteilt (siehe Empfehlung 14) und dann mit entsprechenden Untergruppen A1.1-3, A2.2-3, A3.1-3

weiter klassifiziert [260]. Mit höhergradiger Codierung steigt auch die Instabilität der Frakturen der Trochanterregion, wobei es keinen einheitlich verwendeten cut-off zwischen stabil/ instabil gibt. Die Frage nach der Stabilität der Fraktur ist allerdings für die OP-Planung (Zugangs- und Implantatwahl) wichtig und hat somit Konsequenzen für ein fachgerechte operative Stabilisierung.

Knobe et al. [201] stellten bereits 2013 bei einer nationalen Befragung von 239 Unfallchirurgen die Frage nach der Definition der instabilen Trochanterfrakturen. Über 82 % der Befragten definierten Instabilität anhand der fehlenden medialen Säule, was einer Fraktur des Trochanter minor entspricht (31-A2.2).

Nach dem Vorbild von Knobe et al. [201] führte die Leitliniengruppe 2024 eine Befragung unter Mitgliedern der DGU durch. Von 394 Teilnehmern bewerteten 49 % der Befragten Frakturen ab AO/ OTA 31 A2.1 (Fraktur und Dislokation des Trochanter minors) und 51 % der Befragten ab AO/ OTA 31 A2.2 (Fraktur des Trochanter minors und mehrere Zwischenfragmente) als chirurgisch instabil in Bezug auf die Implantatwahl (Referenz folgt). Interessant dabei ist, dass bei der Frage, welche Klassifikation zur Einteilung der pertrochantären Oberschenkelfrakturen verwendet wird, die Mehrheit der Befragten (76 %) eine Einteilung in per-, inter-, subtrochantär sowie reverse oblique angaben (37 % klassifizieren nur nach AO/ OTA-Hauptgruppen, 41 % nach AO/ OTA-Untergruppen). Diese ambivalenten Ergebnisse spiegeln die uneinheitlichen Definitionen und Vorgehensweisen wider, die sich auch in den Studienberichten der internationalen Literatur findet.

Die aktuellen Hüftfrakturleitlinien Großbritanniens (NICE) [276] oder der USA (AAOS) [12] äußern sich weder zu den geeigneten Klassifikationssystemen noch zur Unterscheidung stabil/ instabil. Die Leitliniengruppe sieht einen relevanten Bedarf für die Vereinheitlichung in der klinischen und wissenschaftliche Praxis und möchte daher mit der Empfehlung, alle pertrochantären Oberschenkelfrakturen ab 31 A-2 als instabile Frakturen zu bewerten, einen praktikablen und leicht zu implementierenden Lösungsansatz bringen, wobei im deutschsprachigen Raum ohnehin bereits überwiegend die intramedulläre Marknagelosteosynthese unabhängig von der biomechanischen Stabilität der pertrochantären Oberschenkelfraktur verwendet wird.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Die Verwendung einheitlicher Definitionen und Klassifikationssysteme ist nicht mit einem potenziellen Schaden für Patienten verbunden, kann aber durchaus Nutzen für die zukünftige Patientenversorgung bringen.

### Vertrauenswürdigkeit

Für diese Fragestellung konnte keine suffiziente Evidenz in der Leitlinienrecherche und Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden.

### Ressourcen

Die Verwendung einheitlicher Definitionen und Klassifikationssysteme ist nicht mit höherem Ressourcenbedarf verbunden.

### *Rationale*

Die korrekte Klassifikation der Fraktur ist relevant für eine adäquate operative Versorgung, wobei die Unterscheidung in stabile/ instabile Fraktur maßgeblich über Zugangs- und Implantatwahl entscheidet (extramedullär vs. intramedullär). Einheitliche Definitionen und Klassifikationssysteme sind für die Patientenversorgung, wie auch für die Vergleichbarkeit wissenschaftlicher Untersuchungen unabdingbar. Es wäre wünschenswert, dass die konsensbasierte Empfehlung zu einer Vereinheitlichung der Begrifflichkeiten in der klinischen Praxis und Wissenschaft führt.

## 2.7.2 Extra- vs. Intramedulläre Versorgungsformen

Kapitelpate: M. Müller

### Fragestellung

Welches Implantat sollte für die Frakturversorgung von pertrochantären Oberschenkelfrakturen, ggf. in Abhängigkeit des Frakturtyps ausgewählt werden?

### Empfehlung

| 38                                                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                               | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                   | Je nach Frakturtyp soll die operative Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfrakturen entweder mit extra- oder mit intramedullären Versorgungsformen erfolgen; nur in Einzelfällen soll eine endoprothetische Versorgung in Betracht gezogen werden (s. Kapitel 2.7.9 Endoprothetische Versorgung). |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Moderat</i> ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Lewis SR et al. 2022 [223] (LoE 1a)                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |
| Konsensstärke                                          | 95,0 % starker Konsens (19/25 bei 1 Gegenstimme und 4 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |

### Hintergrundtext

Prinzipiell werden pertrochantäre Oberschenkelfrakturen entweder mit extra- oder intramedullären Implantaten und zu sehr geringen Prozentsätzen mit Hüftendoprothese versorgt. Im Zuge der Literaturrecherchen nach systematischen Reviews über alle Frakturtypen hinweg, wurde einerseits das Cochrane-Review von Lewis et al. [223] identifiziert, welches den umfassendsten Evidenzbody an randomisierten Studien (n = 76) zu der Frage extra- vs. intramedulläres Implantat analysierte. Die Meta-Analyse von Hongku et al. [165] verglich die Versorgung mit Hemiendoprothese, DHS und Nagel in einer Netzwerk Meta-Analyse über 7 randomisierte Studien hinweg.

Durch die Leitliniengruppe wurden die folgenden Outcomes priorisiert: Implantatversagen, Cut-out, Non-Union (Pseudarthrosen), periimplantäre Infektionen, Re-Operationen und Delir, welche neben den Outcomes des Core Outcome Sets betrachtet wurden [157].

Lewis et al. [223] fanden bei den genannten Outcomes eine signifikante Überlegenheit der intramedullären Versorgung bei der Rate an Pseudarthrosen (40 Studien, n = 4.959) und oberflächlichen Infektionen (35 Studien, n = 5.087) sowie bei der Erlangung der selbständigen Mobilität bis zu 12 Monaten postoperativ (14 Studien, n = 1.746). Die DHS war hinsichtlich geringerer Raten an intraoperativen periimplantären Frakturen (35 Studien, n = 4.872) und postoperativen periimplantären Frakturen (46 Studien, n = 7.021) überlegen. Alle anderen Outcomes zu peri- und postoperativen Komplikationen (inkl. Delir), implantatbezogenen Komplikationen, patientenberichteten Outcomes zu Schmerz, Funktion, Mobilität und Lebensqualität sowie die Mortalität waren zwischen den beiden Versorgungsformen nicht unterschiedlich. Es lässt sich daher schlussfolgern, dass beide Implantate mit

großer Wahrscheinlichkeit ähnliche funktionelle Ergebnisse liefern, jedoch unterschiedliche Komplikationsprofile aufweisen. Trotz des großen Evidenzpools konnten keine zuverlässigen Ergebnisse für die Subgruppenanalysen der einzelnen Frakturtypen gefunden werden.

Von den recherchierten Meta-Analysen, welche die endoprothetische Versorgung mit den anderen beiden Verfahren vergleichen, findet sich bei Hongku et al. [165] der hochwertigste Evidenzpool mit sieben randomisierten Studien. Jedoch mit der Einschränkung von kleinen Fallzahlen und einer hohen Heterogenität bezüglich der eingeschlossenen Frakturtypen. In der Netzwerk-Meta-Analyse wurden die Outcomes OP-Versagen, Re-Operation, Harris Hip Score, Mortalität, medizinische und chirurgische Komplikationen, OP-Zeit und Verweildauer untersucht. Die endoprothetische Versorgung zeigte Vorteile bei den Outcomes OP-Versagen (im Vergleich zu DHS und Nagel), bei der Re-Operationsrate (im Vergleich zum Nagel), bei jedoch längerer OP-Zeit. Für die restlichen Outcomes fanden sich keine signifikanten Unterschiede.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

#### Moderat

Risiko für Bias: Risk of bias durch selektive Berichterstattung, inadäquate Verblindung von Outcome-Assessoren und teilweise unklare/ inadäquate Sequenzgeneration

Inkonsistenz: 2/8 Outcomes waren durch hohe Heterogenität gekennzeichnet

Indirektheit: keine

Unzureichende Präzision: unzureichende Präzision durch weite Konfidenzintervalle bei 1/9 Outcomes

Publikationsbias: keiner

#### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Delir – niedrig

Mortalität bis 12 Monate – moderat

Periimplantäre Fraktur intraoperativ – moderat

Periimplantäre Fraktur postoperativ – moderat

Pseudarthrose – moderat

cut out – sehr niedrig

Implantatversagen – niedrig

Schmerz bis 4 Monate post-op – niedrig

### Rationale

Prinzipiell stehen dem Operateur intra- und extramedulläre Verfahren für die Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur zur Verfügung, in Einzelfällen auch die Hüftendoprothese.

Bei der Implantatwahl wird als erste Prämisse den biomechanischen Überlegungen anhand der AO-Klassifikation i. S. der Charakterisierung der Frakturmorphologie Rechnung getragen. Pertrochantäre Oberschenkelfrakturen vom Typ 31-A1 sind auf Grund der erhaltenden medialen Abstützung und nicht frakturierten Trochanter minor nach erfolgter exakter Reposition sowohl mit einer DHS als auch mit

einem cephalomedullären Implantat ausreichend stabil zu versorgen. Frakturformen der AO-Klasse 31-A2 und 31-A3 sind durch die fehlende mediale Abstützung, zunehmende Trümmerzonen bis hin zu einem reversen Frakturverlauf gekennzeichnet und dadurch aufsteigend instabiler. Implantate mit einem intramedullären Kraftträger weisen in diesen Fällen deutliche Vorteile hinsichtlich der postoperativen biomechanischen Stabilität und im klinischen Outcome auf. Aufgrund der bekannten Versagensrate nach osteosynthetischer Primärstabilisierung von pertrochantären Oberschenkelfrakturen, ist bei ausgeprägter Osteoporose und irreponiblen Frakturen als Erstversorgungs- oder Revisionsoption die Implantation einer Hüftendoprothese in Erwägung zu ziehen.

#### *Mehr Info*

#### *Implementation*

Die Empfehlung entspricht dem aktuellen Standardvorgehen.

#### *Forschungsbedarf*

Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der stabilen Verankerungsmöglichkeit der Implantate, um eine komplikationsarme Rehabilitation unter Vollbelastung der betroffenen Extremität zu gewährleisten (Augmentation, Antirotation, Optimierung des Interface Implantat/ Knochensubstanz).

### 2.7.3 Extra- vs. Intramedulläre Versorgungsformen bei instabilem Frakturtyp

Kapitelpate: M. Müller

#### Fragestellung

Intra- vs. extramedulläre Versorgung – welches Implantat ist bei der Frakturversorgung instabiler pertrochantärer Oberschenkelfrakturen bezüglich des Outcomes überlegen?

#### Empfehlung

| 39                                              | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                            | Instabile pertrochantäre Oberschenkelfrakturen sollten bevorzugt mit einer intramedullären Osteosynthese versorgt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Moderat ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Adeel K et al. 2020 [2] (LoE 1b)<br>Aktseles I et al. 2014 [6] (LoE 1b)<br>Andalib A et al. 2020 [13] (LoE 1b)<br>Barton TM et al. 2010 [23] (LoE 1b)<br>Bhakat U et al. 2013 [30] (LoE 1b)<br>Das PB et al. 2020 [75] (LoE 1b)<br>Kassem E et al. 2022 [186] (LoE 1b)<br>Kelany AA et al. 2023 [187] (LoE 1b)<br>Kleiftouris G et al. 2023 [198] (LoE 1b)<br>Kumar A et al. 2024 [209] (LoE 1b)<br>Parker MJ 2017 [293] (LoE 1b)<br>Reindl R et al. 2015 [318] (LoE 1b)<br>Saleem M et al. 2020 [324] (LoE 1b)<br>Sanders D et al. 2017 [326] (LoE 1b)<br>Verettas DA et al. 2010 [384] (LoE 1b)<br>Xu YZ et al. 2010 [409] (LoE 1b)<br>Zehir S et al. 2015 [419] (LoE 1b)<br>Zou J et al. 2009 [431] (LoE 1b) |                                                    |
| Konsensstärke                                   | 100 % starker Konsens (20/25 bei 5 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |

#### Hintergrundtext

Die Bestimmung der Stabilität der Fraktur ist von entscheidender Bedeutung für die Wahl der geeigneten chirurgischen Strategie und die Sicherstellung eines erfolgreichen Ergebnisses, da instabile im Vergleich zu stabilen pertrochantären Frakturen mit schlechteren postoperativen Ergebnissen verbunden sind [122]. Von einer instabilen Fraktur sollte prinzipiell ab dem AO/ OTA-Typ 31-A2 ausgegangen werden (siehe Empfehlung 37). Es stellt sich die Frage, ob für diese Frakturtypen extra- wie auch intramedulläre Implantate gleichermaßen erfolgversprechend sind.

Die britische Leitlinie interpretierte die identifizierte Studienlage dahingehend, dass extramedulläre Versorgungsformen bei Trochanterfrakturen über und inklusive des Trochanter minors (soz. bei 31 A 1 und A2) gegenüber den intramedullären Osteosynthesen präferiert werden sollten [276]. Zu Frakturtyp 31 A3 wird keine Empfehlung ausgesprochen.

Die amerikanische Leitlinie spricht hingegen sehr differenzierte Empfehlungen in Abhängigkeit des Frakturtyps aus (stabil – extra- oder intramedullär/ instabil – intramedullär/ subtrochantär und reverse oblique – intramedullär) [12]. Limitierend muss angemerkt werden, dass es der zugrundeliegenden Evidenz teilweise an der notwendigen Trennschärfe zwischen stabilem/ instabilem Frakturtyp mangelt.

In den eigenen Recherchen nach systematischen Übersichtsarbeiten offenbarten sich ebenfalls einige Limitationen. Raj. et al. [317] untersuchten zwar instabile Frakturtypen, von 22 eingeschlossenen RCTs berichteten allerdings 9 Studien über gemischte Kohorten (31-A1/A2/A3). Auch die Meta-Analyse von Sun et al. [365]. weist keine homogenen Kohorten mit ausschließlich instabilen Frakturtypen auf. Diese Voraussetzung war bei der Meta-Analyse von Zeelenberg et al [418]. gegeben, der ausschließlich 31-A2-Frakturen untersuchte, jedoch mangelte es hier an differenzierten Einschlusskriterien bei der Kontrollgruppe (extramedulläre Implantate).

In Zusammenschau der systematischen Leitlinien- und Review-Recherchen erfolgte aufgrund der unzuverlässigen Evidenzbasis und der großen klinischen Relevanz dieser Fragestellung eine eigene Primärrecherche und meta-analytische Berechnung.

Für den Zeitraum Januar 2008 bis März 2025 erfolgte eine systematische Literatursuche in drei Datenbanken (MEDLINE, Embase, CENTRAL (Cochrane Library) unter den folgenden Prämissen:

1) Population: Pertrochantäre Oberschenkelfrakturen nach AO/ OTA 31A2 und 31A3, 2) Intervention: intramedulläre Nagelung, 3) Vergleich: Dynamische Hüftschraube (DHS), Studiendesign: randomisierte Studien. Von 1.960 Treffern wurden letztendlich 18 randomisierte kontrollierte Studien eingeschlossen.

Neben den Outcomes des Core Outcome sets (Mortalität, Schmerz, Funktion) wurden durch das Panel die Outcomes Re-Operation, Implantatversagen, Non-Union, Konvertierung auf Endoprothese und Cut out als wichtig priorisiert [157]. Insgesamt zeigte sich eine Überlegenheit der intramedullären Osteosynthese bei den Outcomes: Konvertierung auf Endoprothese (OR 1,92 [95 % CI: 1,00 – 3,68], 8 RCTs, n = 2.041), Pseudarthrose (OR 1,93 [95 % CI: 1,12 – 3,34], 9 RCTs, n = 1.744), Hüftschmerz im kurzfristigen Follow-up (OR 3,89 [95 % CI: 1,35 – 11,18], 3 RCTs, n = 419), Wiedererlangung der präoperativen Gehfähigkeit (OR 0,36 [95 % CI: 0,23 – 0,57], 3 RCTs, n = 349) und Harris Hip Score bis 4 Mo und 12 Mo postoperativ. Des Weiteren zeigte der Nagel signifikant kürzere OP-Zeiten und einen geringeren Blutverlust. Subgruppenanalysen getrennt für 31 A2 oder 31 A3 waren aufgrund der unsauberen Berichterstattung in den Primärstudien nicht möglich.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

#### Niedrig

Risiko für Bias: schwerwiegend; alle RCT's weisen ein moderates Risk of Bias auf (some concerns); kritische Domänen: Verblindung, selektives Reporting und z. T. Geheimhaltung  
Inkonsistenz: überwiegend keine Herabstufung

Indirektheit: keine Herabstufung

Unzureichende Präzision: Herabstufung aufgrund von weiten Konfidenzintervallen mehrerer Studien

Publikationsbias: keine Herabstufung

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Konvertierung auf Endoprothese bis 12 Mo. postop – niedrig

Re-Operation bis 12 Monate postop – niedrig

Implantatversagen – niedrig

Non-Union (Pseudarthrose) – niedrig

Mortalität zu 12 Monaten – moderat

Frühe Mortalität (bis 4 Monate postop) – niedrig

Cut out bis 12 Monate postop – niedrig

Hüft-Schmerzen nach 12 Mo postop – sehr niedrig

Hüft-Schmerzen bis 4 Mo postop – niedrig

Wiedererlangen präoperative Gehfähigkeit bis 12 Mo postop – moderat

Harris Hip Score 12 Mo postop – moderat

Harris Hip Score bis 4 Mo postop – sehr niedrig

### *Rationale*

Der intramedulläre Nagel scheint gegenüber der dynamischen Hüftschraube bei der Versorgung der 31 A2- und A3-Frakturen bezüglich OP-Zeit und Blutverlust, einigen implantatbezogenen postoperativen Komplikationen und dem postoperativen Schmerz sowie der Funktion überlegen zu sein. Bei den restlichen Outcomes zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Die Ergebnisse der Primärrecherche decken sich mit der Empfehlung der AAOS, auch wenn die zugrundeliegende Evidenz keine homogenen Kohorten mit instabilen Frakturtypen aufweist. Die Leitliniengruppe sieht es als gerechtfertigt an, sich der Empfehlung der AAOS anzuschließen, wobei die eigene Empfehlung auf einer dezidiert aufbereiteten Evidenzbasis gründet.

## 2.7.4 Lange oder kurze intramedulläre Osteosynthese

Kapitelpate: H. Schmal

### Fragestellung

Hat die Applikation von kurzen intramedullären Nägeln einen Vorteil gegenüber langen Nägeln und gibt es Evidenz, bei welchen Frakturtypen welcher Nagel verwendet werden sollte?

### Empfehlung

| 40                                              | Empfehlung                                                                                                                    | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>O                            | Bei der intramedullären Versorgung können in Abhängigkeit von der Frakturmorphologie kurze oder lange Nägel verwendet werden. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Niedrig ●●○○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Tan GKY et al. 2021 [372] (LoE 2a)<br>Cinque ME et al. 2022 [67] (LoE 2a)               |                                                    |
| Konsensstärke                                   | 100 % starker Konsens (19/25 bei 6 Enthaltungen)                                                                              |                                                    |

| 41                    | Empfehlung                                                                                                                                                                            | konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Wenn es der Frakturtyp zulässt, sollte der kurze intramedulläre Nagel verwendet werden, bei Frakturen des Typs 31 A3 sollte die operative Versorgung mit einem langen Nagel erfolgen. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                        |                                                |

### Hintergrundtext

Intramedulläre Nägel stellen eine häufige Versorgung aller Frakturtypen der pertrochantären Oberschenkelfrakturen dar, wobei verschiedene Nagellängen zum Einsatz kommen. Intramedulläre Nägel mit < 250 mm gelten im Allgemeinen als kurz, während alle Nagellängen > 250 mm als lange intramedulläre Nägel definiert werden [372]. Für beide Nagellängen wurden sowohl Vor- als auch Nachteile beschrieben. Kurze Nägel zeigten sich überlegen hinsichtlich kürzerer Operationszeiten, geringerem Blutverlust und Transfusionsraten. Lange Nägel bieten eine höhere Stabilität, welche insbesondere bei instabilen Frakturtypen relevant ist, und scheinen mit einem geringeren Risiko für Refrakturen assoziiert zu sein. Es scheint weitestgehend Einigung darüber zu herrschen, dass lange Nägel bei AO/ OTA-Typ 31-A3-Frakturen verwendet werden, wobei die geeignete Nagellänge für AO/ OTA-Typ 31-A1 und AO/ OTA-Typ 31-A2 noch kontrovers diskutiert wird [39].

Die aktuelle Hüftfraktur-Leitlinie der AAOS hat die Evidenz für die Fragestellung kurzer vs. langer Nagel ab 2015 recherchiert und kommt auf Basis der limitierten Evidenz (1 RCT, 6 retrospektive Kohortenstudien) zu keiner eindeutigen Empfehlung für eine der beiden Nagellängen [12].

Sieben Meta-Analysen [39,67,96,254,355,372,423] und ein systematisches Review [291] wurden in der Recherche der Leitliniengruppe nach aggregierter Evidenz identifiziert. Diese untersuchten die

Unterschiede im Outcome von kurzen vs. langen Nägeln bei den AO/ OTA-Typen 31-A1 bis A3, wobei die Meta-Analyse von Tan et al. [372] den umfassendsten Evidenzbody mit 3 RCTs und 13 retrospektiven Kohortenstudien aufweist (n = 8.460 Patienten, n = 3.690 kurze Nägel vs. 4.770 lange Nägel). Eine zweite Meta-Analyse von Cinque et al. [67] schließt 12 Studien (11 nicht-RCTs, 1 RCT). Beide Meta-Analysen haben ein AMSTAR Rating von critically low.

Aus dem Core Outcome Set [157] konnte nur die Mortalität extrahiert werden, die priorisierte Outcomes umfassen zusätzlich noch Blutverlust, OP-Dauer, allgemeine Komplikationen, periimplantäre Frakturen, Implantatversagen und Revisionsoperationen.

Die gepoolten Daten konnten zeigen, dass die Operationszeit bei kurzen Nägeln signifikant verringert ist (n = 7.787; MD -13,99 [95 % CI: -15,15 bis 12,84]), ebenso wie der intraoperative Blutverlust (n = 6.761; MD -28,81 [95 % CI: -33,86 bis 23,76] [372]). Periimplantäre Frakturen sind hingegen bei langen Nägeln signifikant verringert (n = 7.728; RR 1,85 [95 % CI: 1,14 bis 2,98] [372]). Die Endpunkte 1-Jahres-Mortalität, allgemeine Komplikationen, Implantatversagen und Revisionsoperationen sind nicht signifikant unterschiedlich. Implantatversagen kam bei kurzen Nägeln in 3.8 % und bei langen Nägeln in 3.5 % der Fälle vor.

Das GRADE der ausgewählten Outcomes ist niedrig, da ein Großteil der Studien aus den Reviews Beobachtungsstudien waren (n = 11), maximal drei Studien waren RCTs.

Da die Heterogenität der eingeschlossenen Studien keine Subgruppenanalysen der einzelnen Frakturtypen ermöglichte, konnte keine Evidenz zu der Fragestellung generiert werden, welche Nagellänge bei welchem Frakturtyp besser geeignet ist. Nichtsdestotrotz sollten kurze Nägel bevorzugt bei Frakturen des Typs 31 A1 und A2 zum Einsatz kommen, da eine Dynamisierung im Verlauf bedingt durch die Frakturkonfiguration nicht möglich und notwendig ist. Bei 31 A3-Frakturen ist das hingegen oft notwendig und eben mit langen Nägeln effizient möglich. Außerdem scheinen lange Nägel mit geringeren Refrakturierungsraten einherzugehen und sind daher bevorzugt für instabile Frakturen, zu denen 31 A3-Frakturen gehören, geeignet. Das Problem der zu geringen Antekurvation, was v. a. bei älteren Menschen auftritt, ist bei allen gängigen Modellen inzwischen gelöst, sodass die distalen Frakturen durch Kontakt mit der ventralen Kortikalis kaum noch eine Rolle spielen.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Die Entscheidung über das geeignete operative Vorgehen und Implantat anhand objektiver Kriterien (Frakturtyp) bringt für die Patientenversorgung hinsichtlich des stringenten Vorgehens und der Vergleichbarkeit von Ergebnissen enorme Vorteile.

### Vertrauenswürdigkeit

Niedrig

Risiko für Bias: erhöht durch größere Anzahl an Beobachtungsstudien (keine RCTs) und unterschiedlichen Operationsgewohnheiten in den einzelnen Krankenhäusern

Inkonsistenz: erhöht durch fehlende Beurteilung von Fraktursubgruppen und variierenden Nachbeobachtungszeiträumen

Indirektheit:

Unzureichende Präzision: bedingt durch tlw. fehlende Definitionen der Outcome-Parameter innerhalb der einzelnen Studien

Publikationsbias: nicht berichtet, graue Literatur nicht gesucht

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Implantatversagen – niedrig

Allgemeine Komplikationen – niedrig

1-Jahres-Mortalität – niedrig

Peri-implantäre Frakturen – niedrig

Revisionsraten – niedrig

Operationszeit – niedrig

Blutverlust – niedrig

### *Wertevorstellungen und Präferenzen*

Periprothetische Frakturen bei kurzen Nägeln treten typischerweise auf, wenn der Nagel zu dick ist und das gerade Design mit der Kurvation des Femurs kollidiert. Das wird bei langen Nägeln vermieden, da diese immer antekurviert sind und die Dicke durch die meist mittig-diaphysäre Engstelle des Schaftes bestimmt wird. Deswegen gibt es Kliniken, die trotz längerer OP-Zeit, welche letztlich auch den höheren Blutverlust bedingt, nahezu alle 31 A1-3-Frakturen mit langen Nägeln versorgen. Auch können hier Folgefrakturen unterhalb des kurzen Nagels nach sekundären Stürzen vermieden werden. Die Metaanalysen haben aber gezeigt, dass der diesbezügliche Vorteil zwar nachweisbar aber mit 0,3 % - Unterschied gering ist.

### *Ressourcen*

Hier liegt der Vorteil klar bei den kurzen Nägeln. Kürzere OP-Zeiten und geringerer Blutverlust sind kostensparend. In der Regel muss bei langen Nägeln aufgebohrt und distal freihand verriegelt werden. Das erfordert zusätzliche Siebkapazität. Beide Implantate können im Extensionstisch personalsparend versorgt werden.

### *Gerechtigkeit*

31-A1-2-Frakturen können zwar mit kurzen und langen Nägeln ohne Unterschied in wesentlichen Outcome-Parametern wie Mortalität und Revisionshäufigkeit versorgt werden, die ökonomischen Vorteile kurzer Nägel lassen diese jedoch berechtigt bevorzugt zum Einsatz kommen. Die Domäne der langen Nägel liegt bei den 31-A3-Frakturen.

### *Annehmbarkeit*

Obwohl die Implantation langer Nägel das chirurgisch anspruchsvollere Verfahren ist, beherrschen i. d. R. alle Versorger beide Techniken gleichermaßen.

### *Rationale*

Bereits die amerikanische Hüftfrakturleitlinie konnte in ihren systematischen Recherchen keine tragfähige Evidenz für eine Empfehlung bestimmter Nagellängen bei bestimmten Frakturtypen finden. Die eigenen Recherchen systematischer Reviews/ Meta-Analysen bestätigten diese Feststellung. Prinzipiell kommen kurze wie auch lange intramedulläre Nägel für die operative Stabilisierung der

pertrochantären Frakturen in Betracht. Aufgrund biomechanischer Erwägungen und geringen Vorteilen bei der Refrakturnrate sind lange intramedulläre Nägel beim Frakturtyp 31 A-3 einzusetzen, da sie bei den distal auslaufenden Frakturen eine größere interne Schienung gewährleisten und somit eine höhere Aufnahme von Bieigungs-, Rotations- und Scherkräften gewährleisten. Auch schienen sie weiter nach distal auslaufende Spiralfrakturen, was mit kurzen Implantaten nicht möglich ist.

## 2.7.5 Cerclagen

Kapitelpate: S. Piltz

### Fragestellung

Hat die Einbringung von Cerclagen bei intramedullären Nägeln einen Vorteil gegenüber keinen Cerclagen?

### Empfehlung

| 42                                                             | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                          | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                                           | Bei offener Reposition sollten Cerclagen in Betracht gezogen werden, wobei der Frakturtyp, die biomechanischen Umstände und gegebenenfalls die spätere Entfernung der Cerclagen bei der Entscheidung berücksichtigt werden sollten. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Moderat-hoch</i><br>●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Kim CH et al. 2022 [192] (LoE 2a)                                                                                                                                                             |                                                    |
| Konsensstärke                                                  | 100 % starker Konsens (19/25 bei 6 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                    |                                                    |

### Hintergrundtext

Cerclagen werden in der Unfallchirurgie eingesetzt, um eine bessere anatomische Einrichtung der Fraktur bei der offenen Reposition von Oberschenkelfrakturen zu erzielen [166]. Sie finden vor allem bei hochgradig instabilen Frakturen (inverse Frakturen; A3-Frakturen) Verwendung. Bei der Verwendung von Cerclagen wurden generell positive klinische Effekte nachgewiesen [194,208]. Es sollte dennoch beachtet werden, dass die Applikation von Cerclagen auch zu Komplikationen führen kann [301].

Zur Anwendung von Cerclagen bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen bestehen bisher keine Empfehlungen in den aktuellen internationalen Hüftfraktur-Leitlinien [12,276]. In der Literatur konnten zwei geeignete Meta-Analysen identifiziert werden [152,192]. Die Arbeit von Kim et al. [192] fokussiert sich ausschließlich auf pertrochantäre Frakturen. Die Autoren untersuchten für verschiedene Zielparameter, ob bei der intramedullären Nagelung von pertrochantären Oberschenkelfrakturen mit Cerclagen ein Vorteil gegenüber der Behandlung ohne Cerclagen besteht. Die Meta-Analyse identifizierte 14 Kohortenstudien (n = 1.718 Patienten, 584 mit Cerclagen vs. 1.134 ohne Cerclagen), wobei zwei der Studien ein prospektives und 12 ein retrospektives Design aufweisen. Die Meta-Analyse wurde mit einem AMSTAR Rating von critically low bewertet.

Die betrachteten Outcomes umfassen die Zeit bis zur Frakturheilung, die Rate ausbleibender Frakturheilungen, den Blutverlust, die Operationsdauer, die Rate unzureichender Repositionen sowie den Harris Hip Score postoperativ (12 – 36 Monate). Für drei dieser Zielparameter konnte in den gepoolten Daten ein signifikantes Ergebnis gemessen werden. Die Zeit bis zur Frakturheilung konnte

durch Cerclagen deutlich verringert werden ( $n = 758$ ; MD -1,03 [95 % CI: -1.47 bis -0.59]), wobei in dieser Gruppe auch die Bewertung der Funktionalität, gemessen durch den Harris Hip Score, etwas besser ausfiel ( $n = 273$ ; MD 2,13 [95 % CI: 0,77 –bis 3,49]). Dagegen war die Operationszeit ohne Cerclagen signifikant kürzer ( $n = 1.032$ ; MD 14,32 min [95 % CI: 6,42 bis 22,22]). Die Arbeit von Kim et al. [192] enthält keine Analysen zum Einfluss des Frakturtyps auf den Effekt der Applikation von Cerclagen, folglich kann hierzu keine Aussage getroffen werden.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Die Verwendung von Cerclagen verringerte die Zeit bis zur Frakturheilung beträchtlich. Der Harris Hip Score fällt zudem ebenfalls besser aus. Dagegen wirkt sich die Applikation nachteilig durch eine deutlich erhöhte Operationszeit aus.

### Vertrauenswürdigkeit

High – moderate (Angabe von Kim et al. [192])

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Rate ausbleibender Frakturheilungen – high – moderate

Rate unzureichender Repositionen – High – moderate

Zeit bis zur Frakturheilung in Monaten – High – moderate

Blutverlust – High – moderate

Operationszeit – High – moderate

Harris Hip Score – High – moderate

### Rationale

Gemäß der identifizierten Evidenz wirken sich Cerclagen stark positiv auf den Patientennutzen aus. Dieser Nutzen überwiegt die leichten negativen Auswirkungen auf die Behandlungskomplexität. Folglich wird an dieser Stelle eine Applikation von Cerclagen grundsätzlich befürwortet.

## 2.7.6 Statische oder dynamische Verriegelung

Kapitelpate: J. Fakler

### Fragestellung

Gibt es Evidenz, welche Form der Verriegelung intramedullärer Nägel bei welchem Frakturtyp vorteilhaftere Outcomes erbringt?

### Empfehlung

| 43                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                         | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Die Verriegelung der intramedullären Systeme sollte in Abhängigkeit von der Stabilität der Fraktur erfolgen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Verriegelung bei instabilen Frakturen,</li> <li>• dynamische Verriegelung bei längenstabilen Frakturen.</li> </ul> |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (19/25 bei 6 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |

### Hintergrundtext

Intramedulläre Nägel gewährleisten eine biomechanisch stabile Frakturfixation der pertrochantären Oberschenkelfraktur. Zur Verbesserung der axialen und rotatorischen Stabilität werden diese in der Regel mit distalen Verriegelungsschrauben statisch oder dynamisch verriegelt.

In der systematischen Leitlinienrecherche konnten keine Empfehlungen der aktuellen Hüftfraktur-Leitlinien zu der Thematik Verriegelung der intramedullären Osteosynthese identifiziert werden [12,276].

Die systematische Recherche systematischer Übersichtsarbeiten identifizierte 3 Meta-Analysen, die sich der Frage verriegelte vs. unverriegelte kurze intramedulläre Nägel bei Frakturtyp AO/ OTA 31-A1, 31-A2 widmen. Es wird über nachteilige Ergebnisse der distalen Verriegelung, wie beispielhaft längere Operationszeit, höhere Röntgenexposition, Operationskosten und Komplikationsraten berichtet [65,227,412]. Nachteile in den OP-Parametern sind durch den zusätzlichen OP-Schritt der Verriegelung unumgebar.

Dem gegenüber ist den eingeschlossenen Studien gemein, dass die kurzfristigen Follow-up-Zeiten (max. 18 Monate) nicht ausreichen, um implantatbezogene Komplikationen zuverlässig einschätzen zu können. Die distale Verriegelung intramedullärer Nägel ist der Standard, welcher in den IFUs (Instruction for use) entsprechend gekennzeichnet ist. Die Verriegelung sollte nur in Einzelfällen und nach eingehenden Nutzen-Risiko-Abwägungen nicht ausgeführt werden.

Für die Fragestellung dynamische vs. statische Verriegelung konnte ein systematisches Review identifiziert werden [54]. Burian et al. [54] analysierten 25 publizierte Arbeiten qualitativ, wobei alle Studientypen eingeschlossen wurden (clinical studies n = 17, review articles n = 4, biomechanical studies n = 2, meta-analysis = 1, case-study n = 1). Auf Basis der gefunden Ergebnisse kommen die Autoren zu der Schlussfolgerung, dass der Verriegelungstyp in Abhängigkeit des Frakturtyps erfolgen sollte und eine statische Verriegelung bei instabilen Frakturen sowie eine dynamische Verriegelung bei

längenstabilen Frakturen indiziert sei. Aufgrund des übereinstimmenden Evidenzpools wird ebenso das Weglassen der distalen Verriegelung bei stabilen Frakturen erläutert, wovon sich die Leitliniengruppe aus den oben genannten Gründen distanziert.

## **Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)**

### *Nutzen/ Schaden*

Die distale Verriegelung stellt einen zusätzlichen OP-Schritt dar, welcher die Längen- und Rotationsstabilität der eingebrachten intramedullären Osteosynthese sichert. Zusätzlich benötigte OP- und Durchleuchtungszeit sowie ein höheres Risiko für periimplantäre Frakturen stehen dieser benötigten Stabilität nachteilig gegenüber. Die Reposition mit kurzem Nagel ohne Verriegelung ist von den Herstellern der Medizinprodukte in den Operationsanleitungen üblicherweise nicht vorgesehen.

### *Vertrauenswürdigkeit*

Für diese Fragestellung konnte in der Leitlinienrecherche keine Evidenz und keine suffiziente Evidenz in der Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden.

### *Rationale*

Die Leitliniengruppe schätzt die Ergebnisse publizierter Arbeiten, die eine Nicht-Verriegelung kurzer intramedullärer Nägel bei OA/ OTA-Frakturtyp 31 A-1/ A2 in Betracht ziehen (teilweise sogar empfehlen) als kritisch ein. Dies entspricht nicht der Anwendung der Implantate entsprechend Ihrer Zweckbestimmung, Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Implantate (welche in Zulassungsstudien nur inkl. Verriegelung sichergestellt wurden) kann nicht als gewährleistet eingeschätzt werden.

Der Verriegelungstyp sollte in Abhängigkeit des Frakturtyps gewählt werden, statisch bei instabilen Frakturen, dynamisch bei längenstabilen Frakturen. Diese Empfehlung wird aufgrund der unsicheren Evidenzlage als konsensbasierte Empfehlung ausgesprochen.

## 2.7.7 Klinge vs. Schraube

Kapitelpate: J. Fakler

### Fragestellung

Welche Fixationsmethode des Kopf-Halsfragmentes (Klinge vs. Schraube) soll bei der operativen Behandlung von pertrochantären Oberschenkelfrakturen verwendet werden?

### Empfehlung

| 44                                                             | Empfehlung                                                                                                                                                                                                        | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                                           | Schrauben- und Klingensysteme sind gleichermaßen geeignete Implantate zur operativen Fixation des Kopf-/ Halsfragmentes und die Auswahl des Systems sollte nach Erfahrung und Präferenzen des Operators erfolgen. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Moderat-hoch</i><br>●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Huang J and Wei Q 2022 [168] (LoE 1a)                                                                                                                                       |                                                    |
| Konsensstärke                                                  | 100 % starker Konsens (19/25 bei 6 Enthaltungen)                                                                                                                                                                  |                                                    |

### Hintergrundtext

Schrauben- und Klingensysteme sind zwei Optionen zur operativen Fixierung des Kopf- Halsfragmentes bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen. Obwohl Schraubensysteme weiterverbreitet sind und in dieser Form früher zur Verfügung standen, wurden später die spiralförmigen Klingensysteme entwickelt, um das Ausmaß der Knochenausfräsung zu verringern [147].

Bisher liegen keine Empfehlungen zur Entscheidung zwischen Schrauben- und Klingensystemen in internationalen Leitlinien vor [12,276]. Im Rahmen einer systematischen Recherche konnten drei umfassende Meta-Analysen [168,191,280] zu den Einflüssen auf die klinischen Outcomes identifiziert werden. Aus diesen drei Studien umfasst die Arbeit von Huang and Wei [168] die größte Bandbreite an Literatur, wobei ausschließlich randomisierte Studien berücksichtigt werden. Verglichen wurde die Verwendung von Schrauben- vs. Klingensystemen bei Patienten mit Hüftfrakturen und operativer Versorgung mit intramedullären Nägeln, berichtet durch 11 RCTs (n = 1.146, n = 579 Klingensystem vs. n = 567 Schraubensystem). Die analysierten Outcomes umfassen die Rate mechanischen Versagens, die Qualität der Reposition, den postoperativen Hüftschmerz sowie den Harris Hip score. Für keines der untersuchten Outcomes konnte in den gepoolten Daten ein signifikantes Ergebnis gemessen werden. Die Meta-Analyse wurde mit einer AMSTAR Bewertung von critically low bewertet.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Keines der Outcomes zeigte einen signifikanten Unterschied. Somit liegt auch keine Evidenz vor, dass die Wahl zwischen Schrauben- und Klingensystem das klinische Outcome verbessert oder verschlechtert.

### Vertrauenswürdigkeit

1x Hoch, 3 x moderat (übernommen von Huang and Wei [168])

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

mechanisches Versagen – moderat

Repositionsqualität – moderat

postoperative Hüftschmerzen – moderat

Harris hip score – hoch

### Rationale

Gemäß der Evidenz sind Schrauben- und Klingensysteme gleichermaßen geeignete Implantate für eine stabile Fixation des Kopf-Halsfragmentes. Die Wahl des Implantats scheint somit von den Erfahrungen und Präferenzen der Operateure abzuhängen, damit schlussendlich eine optimale Reposition, rasche Frakturheilung und gute Langzeitergebnisse ermöglicht werden.

## 2.7.8 Zement-Augmentation

Kapitelpate: M. Müller

### Fragestellung

Hat die Zement-Augmentation einen Vorteil gegenüber keiner Augmentation und gibt es Evidenz, bei welchen Frakturtypen augmentiert werden soll?

### Empfehlung

| 45                                              | Empfehlung                                                                                                                                                                                                              | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>O                            | Aufgrund der heterogenen und unzureichenden Datenlage kann keine allgemeine Empfehlung für oder gegen die Zement-Augmentation der Schenkelhals-/ Hüftkopfkomponte in Abhängigkeit des Frakturtyps ausgesprochen werden. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Niedrig ●●○○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Yamamoto N et al. 2022 [410] (LoE 1a)                                                                                                                                             |                                                    |
| Konsensstärke                                   | 100 % starker Konsens (19/25 bei 6 Enthaltungen)                                                                                                                                                                        |                                                    |

### Hintergrundtext

Häufige mechanische Komplikationen der intramedullären Versorgungen sind Re-Dislokationen der primären Reposition, Migration des Implantats und cut out der Schenkelhals-/ Hüftkopfkomponte. Um die Verankerung des Implantats zu verbessern, kann dieses mit Zement verstärkt werden, sog. Augmentation. Dadurch wird eine Vergrößerung der gewichtstragenden Fläche und damit eine höhere Stabilität erreicht, was wiederum mit einem geringeren Risiko für ein Implantatversagen, schnellerer Mobilisation und kürzeren Verweildauern der Patienten einhergeht [179,180,278]. Demgegenüber steht, dass es während der Augmentation zum Austritt des Zementes in das Hüftgelenk kommen kann, avaskuläre Nekrosen oder Probleme bei einer später notwendigen Implantatentfernung auftreten. Die systematischen Recherchen untersuchten daher, ob die Augmentation gegenüber keiner Augmentation überlegen ist.

In den aktuellen internationalen Hüftfraktur-Leitlinien fanden sich keine Recherchen und Empfehlungen zur Augmentation [12,276].

Die Recherche aggregierter Evidenz erbrachte eine aktuelle Meta-Analyse, welche drei randomisierte Studien einschloss (n = 415 instabile pertrochantäre Oberschenkelfrakturen) und eine hohe methodische Qualität aufweist (AMSTAR-Rating high) [410]. Die Endpunkte Reoperation, Implantatversagen und 1-Jahres-Mortalität wurden gepoolt und erbrachten keine signifikanten Unterschiede. Bei dem durch die Autoren durchgeführten GRADE-Prozess fand sich eine geringe Vertrauenswürdigkeit der Evidenz, weswegen die Autoren keine zuverlässige Datenbasis für den Nachweis über- oder unterlegener Effekte der Augmentation schlussfolgern.

Zwei weitere aktuelle Übersichtsarbeiten schlossen weitaus größere Studienzahlen, jedoch von niedrigerem Evidenzlevel (inkl. biomechanische Studien) ein [125,363]. Aufgrund der heterogenen Daten konnten keine Meta-Analysen vorgenommen werden. Im Ergebnis der qualitativen Auswertung der identifizierten Studien wurden wenige klinische Outcomes berichtet (postoperativer Schmerz, Funktion und Mobilität, Komplikationen, wie Re-Operationen, Implantatversagen, Pseudarthrose). Die Aussagekraft der berichteten deskriptiven Ergebnisse muss jedoch als gering eingeschätzt werden.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

An sich kann eine höhere Stabilität durch Augmentation mit einem hohen Nutzen und positiven Effekten in der Versorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur einhergehen. Insbesondere ist eine Augmentation bei niedrigen Knochendichtewerten und nachgewiesener Osteoporose in Erwägung zu ziehen. Allerdings lässt die Datenlage diesbezüglich keine zuverlässigen Schlussfolgerungen zu.

### Vertrauenswürdigkeit

Niedrig (übernommen von Yamamoto et al. [410])

#### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

- Reoperation – niedrig
- 1-Jahres-Mortalität – niedrig
- Implantat-versagen – sehr niedrig
- Parker mobility score (12 Mo FU) – niedrig

### Wertevorstellungen und Präferenzen

Die Augmentation der Schenkelhalskomponente bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen kann als wertvolle Kombination der Therapieoptionen bei osteoporotischen Knochen in Betracht gezogen werden.

### Ressourcen

Die Anwendung von standardisierten Techniken für die Implantat-Augmentation kann potenziell das Outcome für die Patienten verbessern und gleichzeitig die Kosten senken [253].

Cave: Prozedur und Materialkosten werden nicht übernommen!

### Annehmbarkeit

Bei korrekter Indikationsstellung (instabile Fraktur, osteoporotischer Knochenstatus) ist die Augmentation als zusätzliche Therapieoption zum Standardvorgehen eine akzeptable und wertvolle Ergänzung für den Behandlungserfolg.

### *Rationale*

Aus biomechanischen Überlegungen heraus kann eine höhere Stabilität der Schenkelhals- /Hüftkopfkomponente durch Augmentation durchaus positive Effekte bezüglich Verringerung von mechanischen Komplikationen (Varus-Kollaps, Femurkopffrotation) [296], schnellerer Belastbarkeit des Beines und damit rascherer Mobilität und Verringerung postoperativer Komplikationen (avaskuläre Nekrosen, keine Probleme bei ggf. notwendiger Implantatentfernung) [33,123] leisten. Die publizierten Daten lassen jedoch keine zuverlässige Schlussfolgerung diesbezüglich zu. Daher spricht die Leitliniengruppe keine allgemeine Empfehlung für oder gegen die Augmentation aus.

### *Praktische Informationen*

Der Knochenzement wird unter Bildwandlerkontrolle eingebracht. Die zu applizierende Menge beträgt 3-5 ml. Die OP-Zeit verlängert sich um ca. 10-15 Minuten [303].

### *Mehr Info*

### *Forschungsbedarf*

Es bedarf weiterer randomisierter oder quasi-randomisierter Studien, um überzeugende Schlussfolgerungen über die Wirksamkeit und Sicherheit der Zementaugmentation zu erhalten.

## 2.7.9 Endoprothetische Versorgung

Kapitelpate: S. Gravius

### Fragestellung

Ist beim älteren Patienten eine primäre endoprothetische Versorgung bei pertrochantären Oberschenkelfrakturen gerechtfertigt?

### Empfehlung

| 46            | Praxis-Statement                                                                                                                                                                                                        | Stand 2025 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|               | In Einzelfällen, bei vorbestehenden symptomatisch-destruktiven Gelenkerkrankungen, kann die Primärversorgung der pertrochantären Oberschenkelfraktur mittels endoprothetischem Gelenkersatz in Erwägung gezogen werden. |            |
| Konsensstärke | 100 % starker Konsens (21/25 bei 4 Enthaltungen)                                                                                                                                                                        |            |

### Hintergrundtext

Ein Blick in die internationalen Hüftfrakturregister (Norwegen 2022, Australien/ NZ 2022, Dt. ATU-DRG 2022) verdeutlicht, dass pertrochantäre Oberschenkelfrakturen durchaus mit Hemiprothese oder Hüfttotalendoprothese (Hüft-TEP) erstversorgt werden, wenn auch nur zu sehr geringen Prozentsätzen (um die 1 %). Insbesondere die Duokopfprothese (bipolar Hemiarthroplasty – BHA) wird in einigen Publikationen als alternative Versorgungsform bei instabilen Frakturtypen vorgeschlagen [66,165,178,210]. Propagierte Vorteile der BHA liegen in der sofortigen Vollbelastung, der Verhinderung von Osteosyntheseversagen (insbesondere bei schlechter Knochenqualität) und den guten funktionellen Ergebnissen [210]. Als nachteilig werden die erhöhten OP-Zeiten, der höhere Blutverlust und die größere Weichteilschädigung beschrieben [62].

Keine der aktuellen Hüftfraktur-Leitlinien hat die Evidenz bezüglich dieser Fragestellung untersucht. Die AAOS, NICE und EULAR legen sich in Abhängigkeit des Frakturtyps auf extra- oder intramedulläre Versorgungsformen fest [12,220,276]. Es stellt sich somit die Frage, ob bestimmte patienten- oder fraktur-spezifische Umstände eine Versorgung mit Endoprothese rechtfertigen.

Bei der systematischen Recherche wurden zwölf Meta-Analysen [60,62,66,165,178,210,282,295,378,396,414,416] gefunden, welche die Versorgung von pertrochantären Oberschenkelfrakturen mit Endoprothese versus intra- und/ oder extramedullärer Versorgung verglichen. Drei Meta-Analysen umfassen den aktuellsten und umfassendsten Evidenzbody [62,165,378]. Eingrenzend muss hierbei festgestellt werden, dass die aggregierten Studien überwiegend Hemiarthroplastien mit intra-/ extramedullären Verfahren vergleichen, geringe Fallzahlen und eine hohe Heterogenität bezüglich Frakturklassifikation und Implantaten aufweisen.

Aggregierte Daten zu Totalendoprothesen sind unterrepräsentiert.

Die identifizierte Evidenzlage lässt keine Rückschlüsse darüber zu, wann und mit welchen Vorteilen die Erstversorgung einer pertrochantären Oberschenkelfraktur mit Endoprothese erfolgsversprechend durchgeführt werden kann. Wichtigste Faktoren bei der Wahl der Versorgung sind die physiologische

Frakturreposition und die anschließende stabile und korrekte interne Fixation. Eine Konvertierung von interner Fixation auf Prothese z. B. aufgrund von Osteosyntheseversagen bei insuffizienter Knochenqualität oder progredienter Coxarthrose sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Des Weiteren stehen Faktoren wie Narkose- bzw. OP-Zeiten, potenzieller Blutverlust und Transfusionsbedarf, Weichteilschonung und Belastungsfähigkeit bei dem häufig betagten und fragilen Patienten zur Disposition.

Sprechen die genannten Faktoren nicht gegen die Implantation einer Endoprothese, so kann in Einzelfällen die Erstversorgung mit einem endoprothetischen Gelenkersatz gerechtfertigt sein. Bei bestehender fortgeschrittener und symptomatischer Coxarthrose (Kellgren & Lawrence Grad 3 oder 4) kann eine Hüfttotalendoprothese, bei Hüftkopfnekrose ab ARCO Stadium IIIc die Hemiendoprothese indiziert sein.

### Rationale

Nach aktueller Datenlage besteht nur eine begrenzte Evidenzbasis für die primäre Implantation einer Endoprothese zur Versorgung pertrochantärer Oberschenkelfrakturen. Die bisher publizierten Studien und Verfahren bilden zudem nur einen Teil der klinischen Realität ab.

In der Praxis zeigt sich häufig, dass zusätzliche osteosynthetische Maßnahmen selbst im Rahmen einer zementierten Endoprothesenversorgung erforderlich werden, um eine adäquate Stabilität und Funktion nach pertrochantärer Oberschenkelfraktur zu gewährleisten. So kann beispielsweise die Refixation des Trochanter major mittels Zuggurtung, einer Trochanterplatte oder die Fixation des Trochanter minor mittels Drahtcerclage notwendig sein, um die Funktion der pelvitrochantären Muskulatur zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Eine alleinige Implantation einer zementierten, bipolaren Endoprothese ist in diesen Fällen unter Umständen nicht ausreichend, um eine stabile und funktionelle Versorgung zu gewährleisten.

Die primäre Endoprothesen Implantation sollte vor allem dann in Erwägung gezogen werden, wenn:

- eine symptomatische, präexistente Coxarthrose vorliegt,
- hochgradige Bewegungseinschränkungen vor dem Trauma bekannt waren (z. B. Ankylose),
- oder eine Lagerung und Frakturreposition intraoperativ durch Kontrakturen erschwert ist.

Aus klinischer Erfahrung ist anzuführen, dass die Versorgung pertrochantärer Frakturen – insbesondere bei reduzierter Knochenqualität – in spezialisierten Versorgungszentren erfolgen sollte. Der intraoperative Verlauf kann es erforderlich machen, dass bei unzureichender Stabilität durch ein primär geplantes osteosynthetisches Verfahren intraoperativ auf ein alternatives Verfahren umgestellt werden muss. Dies umfasst Versorgungsstrategien bis hin zum proximalen Femurersatz.

Diese sollten im Rahmen einer vorausschauenden OP-Planung bereits als “second-line”-Strategie zur Verfügung stehen, um im Bedarfsfall schnell eine suffiziente Stabilisierung und funktionelle Rekonstruktion gewährleisten zu können.

## 2.8 Postoperative Phase

Die postoperative Phase umfasst zentrale pflegerische und ärztliche Maßnahmen, welche die Erholung der Patienten nach der Operation unterstützen sollen. Aus chirurgischer Sicht sind vor allem die Wundheilung und die adäquate Anordnung der postoperativen Belastungsfähigkeit von großer Bedeutung. Im nächsten Abschnitt wird genauer auf die Vor- sowie Nachteile einer schmerzadaptierten Voll- bzw. Teilbelastung oder Entlastung im Rahmen der Nachsorge eingegangen.

### 2.8.1 Voll-/ Teilbelastung

*Kapitelpate: S. Gravius*

Ein richtungsweisender Aspekt der frühzeitigen postoperativen Mobilisation (s. Kapitel Rehabilitation) ist die Belastungsfähigkeit des operierten Beines. In einer eigenen Umfrage unter deutschen Unfallchirurgen konnte das Leitlinienteam zeigen, dass die überwältigende Mehrheit der Befragten (über 95 %) ihren Patienten die schmerzadaptierte Vollbelastung postoperativ verordnet (Ref. folgt). Potenzielle Einschränkungen bzw. Kontraindikationen waren hier überwiegend das Vorliegen von multifragmentären Frakturen, insgesamt instabile Frakturverhältnisse, aber auch ein subtrochantärer oder langer distaler Frakturverlauf. Darüber hinaus äußerten sich die Unfallchirurgen bei der Umfrage dahingehend, dass auch eine schlechte Knochenqualität und ein mangelndes Repositionsergebnis als Indikator für eine Verordnung von Teilbelastungen sprechen. Prinzipiell sollte das operative Vorgehen so gewählt werden, dass eine Vollbelastung möglich ist und eine Teilbelastung nur indiziert ist, wenn intraoperativ erhebliche Bedenken gegenüber einer Vollbelastung bestehen, zumal eine Teilbelastung in diesem Patientenkollektiv kaum umgesetzt werden kann.

### Fragestellung

Gibt es Evidenz für eine postoperative Teilbelastung? Bzw. können wir postulieren, dass immer eine Vollbelastung angeordnet werden muss?

### Empfehlung

| 47                                                     | Empfehlung                                                                                                                                                                  | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                   | Um die Mobilität nach der Operation möglichst früh zu fördern, sollen Patienten, soweit durch die chirurgische Versorgung gegeben, allgemein schmerzadaptiert vollbelasten. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Moderat</i> ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Jia X et al. 2021 [173] (LoE 3a)<br>Takemoto N et al. 2023 [370] (LoE 3a)                                                             |                                                    |
| Konsensstärke                                          | 100 % starker Konsens (21/25 bei 4 Enthaltungen)                                                                                                                            |                                                    |

## Hintergrundtext

Die Recherche nach Leitlinien und aggregierter Evidenz ergab nur Reviews und Meta-Analysen mit gemischten Kohorten (allgemein proximale Oberschenkelfrakturen inkl. intra- und extrakapsulären Frakturen). Da pertrochantäre Frakturen in der Regel mit osteosynthetischen Verfahren, Schenkelhalsfrakturen jedoch auch regelhaft mit Hüftendoprothesen versorgt werden, stellt sich die Frage nach Unterschieden in Bezug auf die postoperative Belastbarkeit. Pertrochantäre Frakturen werden außerdem häufig als schmerzhafter im Vergleich zu Schenkelhalsfrakturen beschrieben [21].

Eine Primärstudienrecherche mit rigorosen Auswahlkriterien und strenger Qualitätsbewertung wurde durch das Leitlinienteam begleitet. Zwei retrospektive Kohortenstudien konnten identifiziert werden, welche die Voll- vs. Teil-/ Entlastung bei Patienten mit pertrochantären Oberschenkelfrakturen untersuchten: eine Studie aus Israel (Jia et al. [173]) und eine weitere Studie aus Japan (Takemoto et al. [370]). Die Einschlusskriterien waren eine rein pertrochantäre Kohorte, klare Beschreibung der Belastungsvorgaben und eine osteosynthetische Versorgung der Fraktur.

Die Interventionen der beiden Studien sind nicht direkt vergleichbar, da Jia et al. [173] eine schmerzadaptierte Vollbelastung innerhalb der ersten 7 Tage post-OP mit einer 6-wöchigen Entlastung vergleicht, wohingegen Takemoto et al. [370] eine schmerzadaptierte Vollbelastung post-OP mit einer mindestens 7-tägigen Entlastung und dann schrittweise Teilbelastung vergleicht.

Da außerdem die Messzeitpunkte nicht vergleichbar waren, konnten keine Daten in einer Meta-Analyse gepoolt werden, sondern sind einzeln berichtet (siehe Evidenztabelle).

Takemoto et al. [370] berichten ein signifikant erhöhtes Risiko für chirurgische Komplikationen (z. B. Cutout oder Implantatversagen) in der Kontrollgruppe „Teil-/ Entlastung“ nach 6 Monaten (RR 0,2 [95 % CI: 0,04 – 0,99]) [370]. Dies entspricht auf 100 Patienten 10 Patienten mehr mit chirurgischen Komplikationen bei Teil-/ Entlastung. Nicht klar dargelegt wurde in der Studie allerdings der mögliche Einfluss eines Selection Bias durch eine beabsichtigte, postoperative Einteilung von komplikationsgefährdeten Patienten in die Entlastungsgruppe. Das stark signifikant erhöhte Risiko in der Kontrollgruppe könnte ggf. durch einen derartigen bestehenden Zusammenhang erklärt werden.

In der israelischen Studie konnten keine signifikanten Ergebnisse in Bezug auf chirurgische Komplikationen nach 3 Monaten und nach 1 Jahr gefunden werden, allerdings eine signifikante Verkürzung der Zeit bis zur vollständigen Belastbarkeit [173]. Patienten mit schmerzadaptierter Vollbelastung erreichten demnach im Schnitt 34 Tage früher die volle Belastbarkeit des operierten Beins (MD -33,7 [95 % CI: -35 bis -32,3]). Bezüglich Schmerzen (VAS) und medizinischen Komplikationen wurden keine signifikanten Unterschiede berichtet.

Obwohl die Ergebnisse unterschiedlich sind, kommen die Autoren beider Studien zu dem Ergebnis, dass die schmerzadaptierte Vollbelastung keine Nachteile mit sich bringt, sondern insgesamt auf eine Verbesserung der Mobilität hinweist [173,370].

Möglicherweise gibt es hier einen Zusammenhang mit der Compliance der häufig älteren Patienten zu den Belastungsvorgaben. In einer deutschen Studie konnten Kammerlander und Kollegen zeigen, dass Patienten mit über 75 Jahren Teilbelastungsvorgaben im Vergleich zu unter 40-Jährigen nicht zuverlässig einhalten können [181]. Auch Pfeufer et al. [304] berichten, dass Patienten die Belastungsvorgaben nicht einhalten und zusätzlich die Mobilität insgesamt einschränkt war (Messungen am 5. postoperativen Tag). Bei den oftmals älteren Patienten mit pertrochantären Frakturen sollte im Sinne der Mobilitätsförderung die schmerzadaptierte Vollbelastung regelhaft

erfolgen und eine Teilbelastung nur bei biomechanischer Instabilität oder chirurgischen Einschränkungen verordnet werden.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Eine zügige schmerzadaptierte Vollbelastung und Mobilitätsförderung sind für das fragile Patientengut nach OP der pertrochantären Oberschenkelfraktur als äußerst vorteilhaft zu bewerten.

### Vertrauenswürdigkeit

Niedrig (Komplikationen) - Moderat (Mobilität)

Risiko für Bias: keine Randomisierung und kein Verblindungsprozess, da Endpunkte nur aus einzelnen retrospektiven Kohortenstudien identifiziert wurden.

Inkonsistenz: keine

Indirektheit: keine

Unzureichende Präzision: keine

Publikationsbias: keine

Beim Endpunkt Mobilität konnte durch einen großen Effekt auf ‚moderat‘ hochgestuft werden.

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

OP-bezogene Komplikationen (3 Monate post-OP) – niedrig

OP-bezogene Komplikationen (6 Monate post-OP) – niedrig

OP-bezogene Komplikationen (1 Jahr post-OP) – niedrig

Medizinische Komplikationen (6 Monate) – niedrig

Schmerz (VAS) – niedrig

Zeit bis zur vollen Belastungsfähigkeit – moderat

### Wertevorstellungen und Präferenzen

Aufgrund der nur eingeschränkten oder gar fehlenden Umsetzbarkeit der Teilbelastung im für das Verletzungsbild typischen Patientenkollektiv ist eine Vollbelastung, soweit chirurgisch vertretbar, zu bevorzugen.

### Ressourcen

Sobald eine Vollbelastung sicher umgesetzt werden kann, ist eine Selbstmobilisierung ohne erhöhtes Sturzrisiko auch ohne Beaufsichtigung oder Anleitung möglich, was personelle Ressourcen spart. Dies ist unter erlaubter Vollbelastung früher zu realisieren als unter Teil-/ Entlastung.

### Umsetzbarkeit

Eine Umsetzung von Teilbelastung ist häufig von Patientenseite her nicht möglich.

### *Rationale*

Der bereits in Deutschland gelebte Alltag von schmerzadaptierter Vollbelastung wird von zwei retrospektiven Kohortenstudien unterstützt. Diese zeigen keine Erhöhung von Komplikationen durch eine schmerzadaptierte Vollbelastung. Zudem scheint die Umsetzungsfähigkeit von Teilbelastung innerhalb der betroffenen Patientengruppe nicht gewährleistet. Da die Teil-/ Entlastung zu einer Verzögerung der Mobilisation nach der Operation führen kann, ist auch im Sinne der Thrombose- und Pneumonieprophylaxe sowie der Orientierungsförderung zur Vermeidung eines Delirs die schmerzadaptierte Vollbelastung gerechtfertigt, insofern keine chirurgischen Kontraindikationen vorliegen.

### 3 Orthogeriatrisches Co-Management

#### Einleitung und Begriffsklärung

Das umfassende geriatrische Assessment, kurz CGA, ist definiert als ein „[...] multidimensionaler und interprofessioneller Prozess mit dem Ziel, die medizinischen, psychosozialen und funktionellen Defizite und Ressourcen geriatrischer Patient\*innen zu erfassen und zu berücksichtigen. Ein CGA ergänzt dabei die ärztliche Anamnese und Untersuchung und dient der Therapie- und Versorgungsplanung, Verlaufsbeobachtung und Prognoseabschätzung [...]“ [82,228,277]. Das CGA beginnt mit der Identifikation geriatrischer Patienten in Folge eines Screenings [228]. Als Entscheidungskriterium für die Anwendung des CGA sollte nicht das Lebensalter dienen, sondern vielmehr das biologische Alter oder die Fragilität und die damit einhergehende „charakteristische multifaktorielle Problemkonstellation“ [277]. Im Zusammenhang mit den proximalen Oberschenkelfrakturen wird CGA als orthogeriatrische Zusammenarbeit/ orthogeriatrisches Co-Management bezeichnet [118].

#### 3.1 Geriatrisches Screening

*Kapitelpate: R. Schmidmaier*

Die Vorgaben des GBA-Beschlusses für die Behandlung der proximalen Oberschenkelfraktur (§ 4 Spezifische Mindestanforderungen, Absatz 5) lauten, dass a) Patienten ein geriatrisches Screening erhalten sollen und b) der positiv gescreente Patient durch einen Arzt mit geriatrischer Kompetenz mitversorgt werden soll, welcher Teil des behandelnden unfallchirurgisch-geriatrischen, multiprofessionellen Teams ist [118]. Im Geltungsbereich des Beschlusses wurde formuliert, dass die „... Richtlinie [...] für alle operativ osteosynthetisch und endoprothetisch versorgten Patienten ab 18 Jahren mit einer hüftgelenknahen Oberschenkelfraktur...“ gilt. Ein generelles geriatrisches Screening aller Patienten mit proximaler Oberschenkelfraktur ist nicht zielführend, jedoch muss sichergestellt werden, dass vulnerable Patienten sicher identifiziert werden. Es stellt sich daher die Frage, anhand welcher Parameter die Indikation für das geriatrische Screening gestellt werden soll.

#### Fragestellung

Bei welchen Patienten mit pertrochantären Oberschenkelfrakturen sollte ein geriatrisches Screening in der Notaufnahme durchgeführt werden?

## Empfehlung

| 48                                                                                                                                                                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                | evidenzbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                                                                                                                                                  | Bei Patienten $\geq 70$ Jahre mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur sollte bereits in der Notaufnahme mit einem geeigneten Screening-Tool eine geriatrische Untersuchungs- und Behandlungsnotwendigkeit überprüft und ggf. ein sich anschließendes umfassendes geriatrisches Assessment geplant werden. |                                            |
| Qualität der Evidenz (GRADE)<br>kürzere Aufenthaltsdauer - niedrig<br>bessere Funktionalität - niedrig<br>kürzere Zeit zur OP - niedrig<br>geringere Kosten - moderat | <b>Zugrundeliegende Leitlinie:</b><br>DGG 2024: S3-Leitlinie Umfassendes Geriatrisches Assessment (AWMF Reg. Nr. 084-003) [82]                                                                                                                                                                            |                                            |
| Konsensstärke                                                                                                                                                         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |

| 49                    | Empfehlung                                                                                                                              | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Bei Patienten unter 70 Jahren mit einem geriatritypischen Multimorbiditätsprofil sollte ebenfalls ein geriatrisches Screening erfolgen. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                          |                                                |

## Hintergrundtext

Die systematische Leitlinienrecherche zu diesem Thema ergab zwei aktuelle Leitlinien, die spezifisch zur orthogeriatrischen Versorgung bei Patienten mit proximaler Hüftfraktur recherchierten und Empfehlungen konsentierten. Die amerikanische Leitlinie der Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST) von 2020 [269] bewertet die identifizierte Evidenz mit einer niedrigen Vertrauenswürdigkeit nach GRADE und spricht eine „Kann-Empfehlung“ (conditional recommendation) für das orthogeriatrische Co-Management für Patienten ab dem 65. Lebensjahr aus.

Die aktuelle deutsche S3-Leitlinie „Umfassendes Geriatrisches Assessment“ stützt die Empfehlung für das geriatrische Screening ab  $> 70$  Jahren auf die systematische Übersichtsarbeit von Eamer et al. aus dem Jahr 2017 [97], welche die Ergebnisse von sieben RCTs bei Patienten mit proximaler Hüftfraktur und einem RCT in der chirurgischen Onkologie zusammenfassten. Das Review berichtet über eine signifikante Verkürzung des Krankenhausaufenthaltes um 1,17 Tage (95 % CI 0,71; 1,63), eine signifikante Reduktion des Risikos eines Funktionsverlustes um 8 % (95 % CI 3; 12] sowie einer Verkürzung der Zeit bis zur Operation um 40 % (95 % CI 31; 48). Daher kam die Leitliniengruppe zu dem Schluss, dass eine sorgfältige Identifizierung jener Patienten, die am meisten von einem CGA profitieren würden, zu einem erhöhten Nutzen für die Betroffenen führt [82].

Der Alters-Cut-off von  $> 70$  Jahren wird allerdings nicht durch das Review von Eamer et al. [97] gestützt, da fünf der eingeschlossenen RCTs Patienten ab 65 Jahren einschlossen.

In der gemeinsamen Definition der wissenschaftlichen Fachgesellschaften der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG), der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (DGGG) sowie des Bundesverbandes Geriatrie e.V. (BV Geriatrie) wird das kalendarische Alter nicht als primäres Kriterium zur Bestimmung geriatrischer Patienten herangezogen [277]. Vielmehr ist diese Population charakterisiert durch ein geriatrietypisches Multimorbiditätsprofil und ein höheres Lebensalter, wobei die benannte Multimorbidität vorrangig vor dem kalendarischen Alter zu sehen ist. Die in Deutschland anerkannte Definition der geriatrischen Multimorbidität stützt sich auf die Forschungsergebnisse deutscher geriatrischer Fachgesellschaften und die Beschlüsse der Essener Konsensus-Konferenz [35]. Als geriatrietypisch multimorbid gilt, wenn Patienten mindestens zwei der nachfolgend aufgeführten Merkmalskomplexe aufweisen:

- Immobilität
- Sturzneigung und Schwindel
- Kognitive Defizite
- Inkontinenz
- Dekubitalulzera
- Fehl- und Mangelernährung
- Störungen im Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt
- Depression, Angststörung
- Chronische Schmerzen
- Sensibilitätsstörungen
- Herabgesetzte Belastbarkeit, Gebrechlichkeit
- Starke Seh- oder Hörbehinderung
- Medikationsprobleme
- Hohes Komplikationsrisiko.

Geeignete Screening Tools, welche in Gänze oder auch an Klinik-SOPs angepasst genutzt werden, sind unter anderem das Identification of Seniors at Risk (ISAR) Screening, der Geriatrie-Check Baden-Württemberg, das Geriatriische Screening bei Klinikaufnahme der AFGiB (Ärztliche Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Geriatrie in Bayern), das Geriatriische Screening nach Lachs oder GeriNot. Nähere Informationen zu diesen häufig genutzten Tools gibt es online beim Kompetenz-Centrum Geriatrie (<https://www.kcgeriatrie.de/assessments-in-der-geriatrie/geriatriische-screenings> [letzter Zugriff 16.05.2025]) sowie in der S1-Leitlinie Geriatriisches Assessment der Stufe 2 Living Guideline (AWMF Reg Nr. 084-002LG) [83].

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Die Identifikation von geriatrischen Patienten und die Weiterversorgung mit einem umfassenden geriatrischen Assessment (CGA) und entsprechender Behandlung führen zu einem erhöhten Nutzen für die Betroffenen.

### Vertrauenswürdigkeit

Die CGA-LL hat die identifizierte Evidenz nach GRADE mit 3 x niedrig und 1 x moderat eingeschätzt.

### Wertevorstellungen und Präferenzen

Das Erkennen von Behandlungsbedarf entspricht den Wünschen der Patienten.

### Ressourcen

Die CGA-LL schätzt eine mögliche initiale Kostenerhöhung gegen eine langfristige Kosteneinsparung ein.

### Gerechtigkeit

Kann durch Förderung bedarfsgerechter Versorgung erhöht werden.

### Annehmbarkeit

Der Nutzen überwiegt die potenziellen Schäden und längerfristig sind Kosteneinsparungen zu erwarten.

### Umsetzbarkeit

Bei sorgfältiger Planung und Implementierungsstrategie gegeben; im OPS-Katalog 2023 des BfArM unter 1-771 gelistet [82].

### Rationale

Die Leitliniengruppe schließt sich der Einschätzung der CGA-Leitlinie an und übernimmt deren Empfehlung zum geriatrischen Screening bei Patienten älter als 70 Jahre als Leitlinienadoption. Durch das zügige und systematische Screening von Patienten mit orthogeriatrischem Behandlungsbedarf wird sichergestellt, dass der Bedarf und die Bedürfnisse der Patienten erkannt und adressiert werden, was zu einer individualisierten und effektiveren Behandlung führt. Dabei darf das Alter nicht als strenger Cut-off angesehen werden. Patienten jünger als 70 Jahre mit mehreren geriatritypischen Erkrankungen/ Syndromen (Multimorbidität) können ebenso von einem CGA und einer CGA-adaptierten Behandlung profitieren. Im Sinne des Gleichbehandlungsprinzips müssen diese Patienten anhand ihrer Co-Morbiditäten erkannt werden und ebenfalls ein geriatrisches Screening erhalten.

### 3.2 CGA und CGA-adaptierte Behandlung

Kapitelpate: K. Rapp, C. Neuerburg

Durch die häufig geriatrischen, durch Co-Morbiditäten vorbelasteten und ggf. auch kognitiv eingeschränkten Patienten, welche typischerweise eine pertrochantäre Oberschenkelfraktur erleiden, hat sich in den letzten Jahren der Einsatz von geriatrisch geschultem Personal in der Versorgung immer stärker verbreitet. Durch das geriatrische Screening dieser Patientengruppe können immer mehr Menschen, die diesem Risikoprofil entsprechen, bereits in der Notaufnahme identifiziert werden und für ein umfangreiches geriatrisches Assessment (CGA) sowie die damit einhergehende adäquate, multidimensionale Behandlung (sogenannte CGA-adaptierte Behandlung) ausgewählt werden. Den Betroffenen soll damit der Weg zur schnellen Rückkehr in die Selbstständigkeit im Alltag und eine erhöhte Lebensqualität ermöglicht werden. Daher stellt sich die Frage nach der Effektivität dieser Vorgehensweise und nach der optimalen Ausgestaltung einer solchen Behandlung.

#### Fragestellung

Ist das Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) und die CGA-adaptierte Behandlung der Standardversorgung gegenüber im Outcome überlegen?

#### Empfehlung

| 50                                                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                        | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                                   | Bei geriatrisch identifizierten Patienten sollte eine CGA-adaptierte Behandlung in Form eines interdisziplinären/ interprofessionellen orthogeriatrischen Co-Managements erfolgen.                                                                                |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Moderat</i> ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur (Primärstudien – RCTs):</b><br>Baroni M et al. 2019 [22] (LoE 1b)<br>Fordham R et al. 1986 [110] (LoE 1b)<br>Gilchrist WJ et al. 1988 [120] (LoE 1b)<br>Swanson CE et al. 1998 [368] (LoE 1b)<br>Vidan M et al. 2005 [387] (LoE 1b) |                                                    |
| Konsensstärke                                          | 95,2 % starker Konsens (20/22 bei 1 Gegenstimme und 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                 |                                                    |

#### Hintergrundtext

Die systematische Leitlinienrecherche ergab zu diesem Thema keine konkreten Empfehlungen mit detaillierten Ausarbeitungen zu Form und Umfang des CGA bzw. der CGA-adaptierten Behandlung bei Hüftfrakturpatienten. Die systematische Leitlinienrecherche ergab eine Vielzahl von Reviews und Meta-Analysen, bei denen sich die Übertragbarkeit auf das deutsche Setting durch unzureichend beschriebene Interventionsformen und uneinheitliche Bezeichnungen der orthogeriatrischen Versorgungsformen jedoch nicht nachvollziehen ließ. Daher wurde durch die Leitliniengruppe eine systematische Übersichtsarbeit (Overview of Reviews) durchgeführt. Fokuspunkt war bei dieser die

verschiedenen Arten des orthogeriatrischen Co-Managements, welche in Studien zu proximalen Hüftfrakturen untersucht wurden, zu identifizieren und nach Effektivität zu bewerten. Aus 14 identifizierten Systematischen Reviews [49,55,98,148,167,232,287,329,346,364,371,381,392,395] konnten 6 RCTs identifiziert werden [22,56,110,120,368,387], welche eine orthogeriatrische Versorgungsform im Akuthaus beschreiben und demnach der Kontext der Studiendurchführung mit dem deutschen Gesundheitswesen vergleichbar ist. Eingeschlossen wurden dazu nur Studien, bei denen es sich um eine orthopädisch/ unfallchirurgische Versorgung mit geriatrischem Konsil (oder geriatrischer Regelbetreuung) handelte oder um eine geriatrische Versorgung mit orthopädisch/ unfallchirurgischem Konsil. Eine Meta-Analyse konnte für Mortalität im Akuthaus [22,110,120,368,387], sowie Mortalität nach 6 Monaten [120,368,387] und 1 Jahr [22,387] eine signifikante Verbesserung durch die CGA-adaptierte Behandlung erkennen lassen. Gemessen anhand des absoluten Effektschätzers konnte durch die Intervention die Mortalität zum jeweiligen Zeitpunkt pro 100 Patienten um 3, 6 bzw. 9 Patienten gesenkt werden.

In allen Studien wurde deutlich, dass grundsätzlich eine CGA-adaptierte Behandlung in Form eines interdisziplinären/ interprofessionellen orthogeriatrischen Co-Managements im Vergleich zur Standardversorgung nicht nur mit einer reduzierten Mortalität, sondern auch einer kürzeren Krankenhausverweildauer, kürzeren Zeit bis zur Operation und einer verbesserten Wiedererlangung der Selbstständigkeit assoziiert ist. Allerdings fußt nur die Meta-Analyse für die Krankenhausmortalität und die Krankenhausverweildauer auf 5 RCTs; alle anderen Endpunkte wurden aus zwei Studien gepoolt.

Für die funktionelle Erholung spricht eine verbesserte Wiedererlangung der Selbstständigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) nach 4 Monaten, welche allerdings nicht statistisch signifikant ist (OR 1,38 [95 % CI: 0,94 bis 2,01]; n = 454) [56,387]. Die Krankenhausverweildauer wurde durch die ortho-geriatrische Versorgung auf 4,9 Tage verkürzt eingeschätzt (MD -4,87 [95 % CI: -9,16 bis -0,59]; n = 1.186) [22,120,368,387]. Die Zeit von der Aufnahme bis zur Operation wurde ebenfalls verkürzt, allerdings nicht signifikant (MD -0,63 [95 % CI: -1,70 bis 0,44]; n = 641) [22,387].

Die Leitliniengruppe erachtet die Implementierung eines CGA-adaptierten interdisziplinären Co-Managements als essenziell, da die Evidenz darauf hindeutet, dass diese Form der Behandlung der Standardversorgung in klinisch relevanten Outcomes überlegen ist, einschließlich signifikanter Reduktion der Mortalität und einer verbesserten funktionellen Erholung.

Aus der Meta-Analyse lässt sich zusammenfassend herausfiltern, dass beide Professionen in die Behandlung einbezogen werden sollten; jedoch nicht in welcher Konstellation oder welchem Umfang.

Ein CGA wird in der S3-Leitlinie Umfassendes Geriatrisches Assessment als ein multidimensionaler und interprofessioneller Prozess beschrieben, welcher sich über den Klinikaufenthalt (laut G-BA sowohl prä- und perioperativ, als auch postoperativ) erstreckt [82]. Die Ausgestaltung ist dabei von verschiedenen Faktoren abhängig. Ein CGA wird iterativ durchgeführt und beinhaltet immer eine Verlaufskontrolle, multidisziplinäre Treffen und einen individuellen Behandlungsplan. Daher ist die Ausgestaltung der CGA-adaptierten Behandlung und die Einbindung verschiedener Professionen stark von den Bedürfnissen und Diagnosen der betroffenen Patienten, aber auch von den Möglichkeiten der Klinik abhängig. Ziel der CGA-adaptierten Behandlung bei orthogeriatrischen Patienten sollte sein, die medizinischen, psychosozialen und funktionellen Defizite zu identifizieren und systematisch die bestmögliche Wiederherstellung der Patientenressourcen über die Frakturheilung hinaus zu fördern.

Im Fall der Patienten mit pertrochantären Oberschenkelfrakturen sollte somit vorrangig die unfallchirurgische Betreuung durch eine geriatrische ergänzt werden; dabei ist es wichtig bei Notwendigkeit weitere Professionen oder Disziplinen hinzuzuziehen, sollte der einzelne Patientenfall dies erfordern. Zu den beteiligten Professionen bitte das Kapitel 3.2.2 Professionen im CGA beachten.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

#### Moderate

Risiko für Bias: moderat

Inkonsistenz: nein

Indirektheit: nein

Unzureichende Präzision: nein

Publikationsbias: nicht vorhanden

#### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Krankenhaus-Mortalität – moderat

Mortalität (6 Monate) – moderat

Mortalität (1 Jahr) – moderat

ADL/Wiedererlangung Selbstständigkeit – moderat

Zeit bis zur OP (Time to surgery) – moderat

Krankenhausverweildauer – moderat

### Rationale

Aufgrund der stark zunehmenden Zahl geriatrischer Patienten mit proximalen Hüftfrakturen in der unfallchirurgischen Behandlung muss eine adäquate Versorgung dieser hochkomplexen, multimorbiden Patientengruppe gewährleistet werden. Eine reine unfallchirurgische/ orthopädische Versorgung ist für die oft hochbetagten Patienten nicht ausreichend, um die erhöhte Sterblichkeit, die häufig nach einer proximalen Hüftfraktur einhergeht, zu senken und eine möglichst schnelle Wiedererlangung der Eigenständigkeit zu fördern. Ein umfassendes Assessment durch ein multiprofessionelles, geriatrisch geschultes Team und eine an die jeweils identifizierten Defizite angepasste Nachbehandlung soll den Patienten die Genesung und die Rückkehr in die Funktionalität ermöglichen.

### Forschungsbedarf

Keine Studie hierzu wurde bisher in Deutschland umgesetzt.

### 3.2.1 Dimensionen des CGA

Kapitelpate: M. Drey

In § 4 Spezifische Mindestanforderungen (Absatz 5) regelt der GBA-Beschluss für die Behandlung der proximalen Oberschenkelfraktur die orthogeriatriische Zusammenarbeit für Patienten mit einem positiven geriatrischen Screening [118]. Für die Ausgestaltung dieser Zusammenarbeit wird die geriatrische Kompetenz ausführlicher als Teil des unfallchirurgisch-geriatrischen, multiprofessionellen Teams herausgearbeitet. Der notwendige Behandlungsumfang durch diese geriatrische Kompetenz wird sicher je nach individuellem Patienten unterschiedlich ausfallen und weiterer Professionen bedürfen. Dabei sollte sichergestellt werden, dass alle Behandlungsnotwendigkeiten erkannt und adressiert werden. Es stellt sich daher die Frage, welche Dimensionen durch ein umfassendes geriatrisches Assessment abgebildet werden sollten.

#### Fragestellung

Wie kann ein Comprehensive Geriatric Assessment (CGA)/ ein Orthogeriatriisches Co-Management ausgestaltet werden?

#### Empfehlung

| 51            | Praxis-Statement                                                                                                                                                       | Stand 2025 |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|               | Ein CGA beinhaltet mindestens die folgenden Dimensionen: Selbsthilfefähigkeit, Mobilität, kognitive Funktion inklusive Delir, Affekt, Ernährung und soziale Situation. |            |
| Konsensstärke | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                         |            |

| 52                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Im stationären Verlauf sollte für alle Patienten im Rahmen des CGA ebenfalls die Rehabilitationsfähigkeit und der Therapiebedarf fachlich beurteilt werden und aus dem Ergebnis ein individuell anzupassender Behandlungsplan (auch über die akutstationäre Versorgung hinaus) erstellt werden. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |

#### Hintergrundtext

Die S3-LL Umfassendes Geriatrisches Assessment verabschiedet ein Statement (konsentiert mit sehr starkem Konsens) zu den Dimensionen, welche ein CGA beinhalten sollte [118]. Inhaltlich fußt das Statement auf eine Evidenzrecherche von 9 Studien (Reviews und Meta-Analysen) aus verschiedenen Fachgebieten [145,334,47,108,144,390,266,297,69]. Es zeigt sich eine große Variabilität an verwendeten Instrumenten und demzufolge repräsentierten Dimensionen. Die CGA-Leitliniengruppe

kommt daher zu der Erkenntnis, dass die Evidenz dafür, welches Instrument spezifisch für welche Dimension zum Einsatz kommen sollte, unzureichend ist.

Das gleiche Ergebnis erbrachten die eigenen Recherchen spezifisch zu proximaler Hüftfraktur und orthogeriatrischem Co-Management. Es konnte keine belastbare Evidenz bezüglich zu erhebender Dimensionen und dafür geeigneter Instrumente ermittelt werden [22,56,110,120,368,387].

Die Leitliniengruppe sieht es daher als gerechtfertigt an, sich dem Statement der CGA-Leitlinie anzuschließen. Zur Erleichterung der Lesbarkeit der eigenen Leitlinie wurde nur der erste Teil des Statements übernommen. Die CGA-Leitlinie benennt jedoch noch weitere Dimensionen (Sensorik, Dysphagie, Kommunikationsfähigkeit inklusive Sprache und Sprechen, Inkontinenz, Schmerz, Schlaf, Sucht, Spiritualität, Multimorbidität und Polypharmazie), welche je nach individuellem Patienten relevant sein können. Für ausführlichere Informationen soll an dieser Stelle auf die CGA-Leitlinie verwiesen werden, die einen umfangreichen Hintergrundtext für das Statement aufbereitet hat [82].

Die Leitliniengruppe sieht es jedoch als unerlässlich an, dass bei Patienten nach OP der proximalen Oberschenkelfraktur frühestmöglich die individuelle Rehabilitationsfähigkeit und ebenfalls der weitere Therapiebedarf abgeschätzt wird. Wünschenswert wäre, dass sämtliche gewonnenen Erkenntnisse in einen individuell anzupassenden Behandlungsplan münden, welcher auch über die akutstationäre Versorgung hinaus verfolgt werden kann/ sollte.

## **Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)**

### *Nutzen/ Schaden*

Es ist davon auszugehen, dass ältere Patienten mit einer pertrochantären Oberschenkelfraktur keinen Schaden von einem geriatrischen Assessment nehmen. Umgekehrt ist vielfach gezeigt, dass durch die Erhebung eines umfangreichen geriatrischen Assessments Defizite dieser Patienten aufgedeckt werden, die im weiteren Verlauf der Behandlung entsprechend adressiert werden können [102].

### *Vertrauenswürdigkeit*

Die für dieses Thema relevante CGA-Leitlinie hat Literatur zu der Fragestellung identifiziert, jedoch die Evidenz als unzureichend bewertet und nur ein Statement konsentiert.

### *Ressourcen*

Die CGA-LL schätzt eine mögliche initiale Kostenerhöhung gegen eine langfristige Kosteneinsparung ein.

### *Gerechtigkeit*

Kann durch Förderung bedarfsgerechter Versorgung erhöht werden.

### *Rationale*

Die Bedürfnisse geriatrischer Patienten sind vielfältig und je nach Konstitution und Vorerkrankungen auch innerhalb der Patientengruppe der pertrochantären Oberschenkelfraktur stark voneinander abweichend. Daher ist es wichtig, innerhalb des Screenings wichtige Dimensionen, welche einer prä-, peri- und postoperativen Adressierung bedürfen, zu inkludieren, um so die relevanten Therapiebereiche identifizieren zu können. Die sich anschließende Behandlung richtet sich in ihrem Umfang und der Ausrichtung stark nach dem Outcome des Screenings und Assessments. Die geriatrischen Assessment-Tools beinhalten verschiedene Variationen an Dimensionen, daher sollte darauf geachtet werden, mindestens die Selbsthilfefähigkeit, Mobilität, kognitive Funktion inklusive Delir, Affekt, Ernährung und soziale Situation, sowie im Behandlungsverlauf auch der Therapiebedarf und die Rehabilitationsfähigkeit untersucht werden.

### 3.2.2 Professionen im CGA

Kapitelpate: K. Rapp

Der GBA-Beschluss für die Behandlung der proximalen Oberschenkelfraktur regelt in § 4 Spezifische Mindestanforderungen (Absatz 5), dass Patienten mit einem positiven geriatrischen Screening von einem unfallchirurgisch-geriatrischen, multiprofessionellen Team behandelt werden sollen, explizit mit Gewährleistung einer täglichen geriatrischen Kompetenz [118]. Die geriatrische Kompetenz wird im Weiteren ausführlich geregelt (§ 4 Absatz 5), während andere Professionen, bis auf die Physiotherapie (§ 4 Absatz 6), keine Erwähnung finden. Die umfassende und ganzheitliche Betrachtung der geriatrisch positiv gescreenten Patienten bedarf jedoch Kompetenzen aus weiteren Fachdisziplinen wie Therapie-/ Pflege- und Versorgungsberufen. Es stellt sich daher die Frage, welche Professionen das multiprofessionelle Team bilden.

#### Fragestellung

Wie kann ein Comprehensive Geriatric Assessment (CGA)/ ein Orthogeriatrisches Co-Management ausgestaltet werden (Dimensionen, Professionen, Modelle)?

#### Empfehlung

| 53                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | evidenzbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                                                                                                                                                                                                                                                                   | Die Durchführung des CGA und Umsetzung eines resultierenden Behandlungsplans sollte einem interprofessionellen Teamansatz folgen und mit Pflegefachpersonen, Therapeuten, sozialen Diensten und Ärzten mit geriatrischer Qualifikation im regelmäßigen Dialog erfolgen, unter Einbezug der Patienten und soweit möglich deren Bezugspersonen. |                                            |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Mortalität - moderat<br>Institutionalisierungsrate - hoch<br>Wiedervorstellung/ Wieder-<br>aufnahme/ Rückübernahme - hoch<br>Funktionalität - sehr niedrig<br>Kognition - niedrig<br>Delir - moderat<br>Aufenthaltsdauer - niedrig<br>ADL - moderat | <b>Zugrundeliegende Leitlinie:</b><br>DGG 2024: S3-Leitlinie Umfassendes Geriatrisches Assessment (AWMF Reg. Nr. 084-003) [82]                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Konsensstärke                                                                                                                                                                                                                                                                          | 95,2 % starker Konsens (20/22 bei 1 Gegenstimme und 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |

## Hintergrundtext

Die S3-LL Umfassendes Geriatriisches Assessments spricht eine evidenzbasierte Empfehlung zur Ausgestaltung des CGA mittels eines interprofessionellen Teams aus. Als Evidenzgrundlage werden die Ergebnisse von fünf Meta-Analysen für die Endpunkte Mortalität, Institutionalisierungsrate, Wiedervorstellung/ Wiederaufnahme, Funktionalität und Kognition herangezogen. Eingeschlossen wurden Studien, welche das CGA versus die Standardversorgung untersuchten, wobei bei ersterem der Einsatz eines interprofessionellen Behandlungsteams zugrunde gelegt wird.

Die Übersichtsarbeiten von Eamer et al. aus den Jahren 2017 und 2018 [97,98] umfassen Studien, welche die beiden Behandlungskonzepte bei überwiegend Hüftfraktur-Patienten untersuchten. Signifikant bessere Ergebnisse bezüglich der 1-Jahres-Mortalität durch den interprofessionellen Teamansatz fanden sich bei Eamer et al. 2017 (4 Studien, n = 4.458; RR 0,76 [95 % CI: 0,65 - 0,88]), jedoch nicht bei der Mortalität zur Entlassung (5 Studien, n = 671; RR 1,21 [95 % CI: 0,66 - 2,24]) [97]. Das aktuellere Cochrane Review von Eamer et al. [98] berichtete von einer 15 %-igen Risikoreduktion bezüglich der Mortalität (5 RCTs, n = 1.316), wenn auch nicht signifikant (RR 0,85 [95 % CI: 0,68 - 1,05]).

Weitere signifikante Ergebnisse wiesen die Effektivität des CGAs für die Institutionalisierungsrate [98,102], die Funktionalität [97], die Alltagsaktivitäten [232], das Delirrisiko (Subgruppenanalyse der RCTs) [328] und die Aufenthaltsdauer [97] nach. Für die Endpunkte Kognition und Wiedervorstellung/ Wiederaufnahme konnten nur geringe oder keine Effekte nachgewiesen werden [102].

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Die spezifischen Qualitäten der Berufsgruppen können koordiniert eingesetzt werden, wodurch für die Betroffenen ein hoher Nutzen entsteht. Dazu sollen Wünsche und Präferenzen der Patienten erhoben werden und An- und Zugehörige/ Betreuer einbezogen werden. Ein Schaden ist nicht zu erwarten.

### Vertrauenswürdigkeit

Die CGA-LL hat die identifizierte Evidenz nach GRADE mit 2 x hoch, 3 x moderat, 2 x niedrig und 1 x sehr niedrig eingeschätzt.

### Wertevorstellungen und Präferenzen

Können strukturiert erfasst und berücksichtigt werden.

### Ressourcen

Die CGA-LL schätzt eine mögliche initiale Kostenerhöhung gegen eine langfristige Kosteneinsparung ein.

### Gerechtigkeit

Kann durch Förderung bedarfsgerechter Versorgung erhöht werden.

### *Annehmbarkeit*

Der Nutzen überwiegt potentielle Schäden und längerfristig sind Kosteneinsparungen zu erwarten.

### *Umsetzbarkeit*

Bei sorgfältiger Planung und Implementierungsstrategie gegeben; im OPS-Katalog 2023 des BfArM unter 1-771 gelistet [82].

### *Rationale*

Neben den Dimensionen des Umfassenden Geriatrischen Assessments beschäftigt sich die deutsche CGA-Leitlinie auch mit den Professionen, welche der multiprofessionelle Ansatz des CGA umfassen sollte. Die dezidiert aufbereitete Evidenz und umfassenden Ausführungen rechtfertigen eine Leitlinienadoption der Empfehlung der CGA-LL.

## 4 Nachbehandlung

Die Nachbehandlung stellt einen besonders wichtigen Aspekt der Versorgung von pertrochantären Oberschenkelfrakturen dar. Die Rehabilitationseinleitung nach pertrochantärer Fraktur setzt bereits im Akutkrankenhaus ein und ist wichtiger Bestandteil der Nachbehandlung. Eine derartige Fraktur geht mit einem hohen Verlust an Mobilität und Selbstständigkeit einher, was für die vor allem älteren Patienten eine große Herausforderung darstellt [367]. Eine umfassende Rehabilitation ist aufwändig, kostenintensiv und muss im multiprofessionellen Setting gut geplant werden, um den Ansprüchen der Patienten gerecht zu werden und das Rehabilitationspotenzial auszuschöpfen. Daher stellt sich zuallererst die Frage, welche Rehabilitationsziele nach einer pertrochantären Oberschenkelfraktur Priorität haben.

### 4.1 Rehabilitation in der akutstationären Phase

#### 4.1.1 Rehabilitationsziele

*Kapitelpatin: S. Schwarzkopf*

#### Fragestellung

Welche rehabilitativen Zielsetzungen oder/ und Maßnahmen sollten (auch in der Akutklinik) bei Patienten nach Hüftfraktur durchgeführt werden?

#### Empfehlung

| 54                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Die Rehabilitation nach pertrochantärer Oberschenkelfraktur soll frühestmöglich nach der operativen Versorgung beginnen und bis zur (individuell möglichen) optimalen Funktionsfähigkeit weitergeführt werden, wobei folgende Ziele verfolgt werden:<br>- Unterstützung der Fraktur- und Wundheilung,<br>- Wiederherstellung der größtmöglichen Selbstständigkeit durch Förderung der Funktions- und Alltagsfähigkeit in möglichst kurzer Zeit,<br>- Prävention von sekundärem Schaden und Komplikationen. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (20/22 bei 2 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |

#### Hintergrundtext

Eine koordinierte, zielgerichtete multiprofessionelle Rehabilitation spielt für Patienten mit Hüftfraktur eine entscheidende Rolle zur Rückkehr in die Selbstständigkeit [107]. In der systematischen Leitlinienrecherche und der systematischen Recherche nach Reviews und Meta-Analysen konnte zum Thema Rehabilitationsziele keine geeignete Literatur für eine evidenzbasierte Empfehlung identifiziert

werden. Allerdings hat die World Health Organization (WHO) 2023 einen Interventionskatalog für die Rehabilitation nach Frakturen aufgestellt, in welchem initial auf die Zielsetzungen dieser Rehabilitationsmaßnahmen eingegangen wurde [405]. Es ist bekannt, dass eine frühzeitige Festlegung patientenindividueller Ziele, angepasst an die Fähigkeiten der Patienten und das Rehabilitationspotenzial, mit einem verbesserten Rehabilitationsergebnis einhergeht [111] (hierzu bitte auch das Kapitel „Frühmobilisation“ beachten). Die Ziele des WHO Interventionspakets definieren darüber hinaus, dass die Nachbehandlung insbesondere die Förderung der Fraktur- und Wundheilung unterstützen soll. Durch ein individualisiertes Trainings- und Therapieprogramm soll außerdem die Wiederherstellung der größtmöglichen Selbstständigkeit durch Förderung der Funktions- und Alltagsfähigkeit in möglichst kurzer Zeit ermöglicht werden. Die Rückkehr in die eigene Häuslichkeit bzw. die psychosoziale Lebenssituation vor der Fraktur hat einen erheblichen Einfluss auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität und stellt einen zentralen Aspekt der Rehabilitationsplanung dar [133,157].

Insbesondere in der post-akutstationären Behandlung nimmt die Prävention von sekundärem Schaden und Komplikationen wie Sturzereignissen und Folgefrakturen einen zentralen Stellenwert ein. Bitte diesbezüglich auch das Kapitel „Sturzprophylaxe“ in dieser Leitlinie, sowie die S3-Leitlinien der DVO Leitlinien „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und Männern ab dem 50. Lebensjahr“[73] und „Körperliches Training zur Frakturprophylaxe“[74] beachten.

Die Rehabilitationsziele sollten im multiprofessionellen Team und in Absprache mit Patienten und – mit Einverständnis des Patienten – mit den Angehörigen erarbeitet werden, wobei eine realistische Zielsetzung in Bezug auf kurz-, mittel- und langfristige Strategien zur Selbstständigkeit im Alltag und Mobilität besonders von Bedeutung ist [107]. Eine Problemidentifikation mit Einbezug der Herausforderungen in der Versorgungssituation kann hier häufig schon einen Einstieg in die Zielformulierung bieten. Nicht nur die körperlichen Aspekte, sondern auch die psychosoziale Situation sollte dabei beachtet und in den Interventionen adressiert werden.

Zusätzlich sind folgende Punkte zur Rehabilitationszielsetzung und -planung zu berücksichtigen (bitte ggf. auch die weiteren Kapitel hierzu für Einzelheiten beachten):

- Frühestmöglicher Beginn/ Vermittlung eines Eigenübungsprogramms.
- Vermittlung von Sturzprophylaxe und Gelenkschutz (Ergotherapie, Physiotherapie).
- Hilfsmittelberatung, ggf. auch für zu Hause.
- Ergonomietraining für den beruflichen und ADL Bereich.
- Frühzeitige Einbindung des zuständigen Sozialdienstes zur Planung des weiteren Procedere nach dem Akuthausaufenthalt.
- Falls notwendig Osteoporoseabklärung und ggf. Einleitung einer osteoporosespezifischen Therapie.
- Nachsorgeeinleitung (abhängig vom Kostenträger) mit Fortsetzen der Krankengymnastik und ggf. Manuelle Lymphdrainage (MLD) auf Heilmittel-/ Rezeptbasis unter fachärztlicher Kontrolle.
- Anbieten von strukturierten Nachsorgeprogrammen wie z. B. ‚IRENA‘ oder ‚T-RENA‘ nach der Reha bei DRV-Patienten.

- Möglichkeit von Reha- Sport im Anschluss an die Nachsorge.
- Permanente Motivierung der Patienten zur Umsetzung und Fortsetzung des Eigenprogramms während und nach der Reha.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

Für diese Fragestellung konnte keine suffiziente Evidenz in der Leitlinienrecherche und Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden.

### Ressourcen

Im Rahmen einer multiprofessionellen Therapieplanung (mit den entsprechend notwendigen Assessments ICF basiert), Interventionseinleitung und regelmäßiger multiprofessioneller Therapieevaluation ist jeweils die Kenntnis der notwendigen und vorhandenen personellen Ressourcen im stationären Setting in diesem Zeitraum essentiell.

### Rationale

Wichtig ist eine frühzeitige Überprüfung der Rehafähigkeit, des Rehapotentials und des Rehabedarfs, um keine Zeit zu verlieren. Hierbei ist ebenso eine Rehaprognose abzugeben, soweit dies möglich ist.

Schwerpunkte der Therapie sind beschwerdeabhängige Mobilisierung mit/ ohne Hilfsmittel, gezielter individueller Muskelaufbau (MTT), Koordinations- und Gangtraining, ggf. Laufband zur Verbesserung des Gangbildes. Ebenso Prophylaxen (TVT, Pneumonie, Dekubitus, etc.)

Nicht zu unterschätzen ist die frühzeitige und kontinuierliche Einbindung von Angehörigen, abhängig vom Einverständnis des Patienten bzw. von der Patientenverfügung. Nach einer evtl. notwendigen (geriatrischen) Frühreha im Akutkrankenhaus sollte eine Kurzzeitpflege (sogenanntes Gap) vermieden werden, falls der Patient noch nicht AHB-fähig ist. Hierzu frühzeitig das Entlassmanagement einleiten (s. auch Kapitel „Entlassmanagement“).

#### 4.1.2 Frühzeitige Mobilisation

Kapitelpate: C. Sturm

Diese Fraktur tritt sehr häufig bei älteren Personen auf, so dass die möglichen Komplikationen in dieser Altersgruppe besonders bedacht werden müssen. Die Mobilisierung dieser Personengruppe ist teils durch vorbestehende Funktionseinschränkungen körperlich und mental erschwert.

Die Vorgaben des GBA-Beschlusses für die Behandlung der proximalen Oberschenkelfraktur (§ 4 Spezifische Mindestanforderungen, Absatz 6) lauten, dass „[...] täglich Physiotherapie zur Atemgymnastik und frühzeitigen Mobilisierung zur Verfügung [steht]“ [118]. Frühzeitige Mobilisation ist für ältere Patienten von großer Bedeutung, da diese besonders im Hinblick auf Mortalität, Delirium und Funktionalität profitieren [118,107,343,408,127,131]. Es stellt sich die Frage nach der zeitlichen Definition des frühzeitigen Zeitpunkts und ob die berichteten Vorteile auch in der spezifischen Patientengruppe der pertrochantären Oberschenkelfraktur zutreffen.

#### Fragestellung

Welche rehabilitativen Zielsetzungen oder/ und Maßnahmen sollten in der Akutklinik bei Patienten nach Hüftfraktur durchgeführt werden?

#### Empfehlung

| 55                                                   | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                 | <p>Tägliche Physiotherapie* oder Mobilisierung/ aktivierende Pflege** soll den Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur so zeitnah wie möglich nach operativer Versorgung, spätestens jedoch am Tag nach der Operation zur Verfügung stehen.</p> <p>* Laut GBA-Beschluss QSFFx-RL:<br/>Bestandteil soll auch die Anleitung einer Atemgymnastik sowie Übungen zur Thromboseprophylaxe sein.</p> <p>**Mobilisierung auch durch die Pflege in Form von Unterstützung bei Toilettengang, Nahrungsaufnahme an der Bettkante, etc.</p> |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Sehr niedrig ●○○○ | <p><b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br/>Baer M et al. 2019 [21] (LoE 3b)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| Konsensstärke                                        | 100 % starker Konsens (20/22 bei 2 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |

## Hintergrundtext

Die systematische Leitlinienrecherche ergab drei Empfehlungen aus der amerikanischen Physiotherapieleitlinie (Physical Therapy Management of Older Adults with Hip Fracture) der American Physical Therapy Association (APTA) zum Thema frühe Mobilisation nach Hüftfraktur. Eine Empfehlung mit starker Evidenz und Empfehlungsgrad A fordert die Mobilisation zum frühestmöglichen Zeitpunkt und möglichst die tägliche Mobilisation durch das klinische Personal auf Basis einer internationalen Leitlinie (NICE), zwei Meta-Analysen und sieben RCTs [20,353,71,276,376]. Diese Mobilisierung wird in der APTA als multiprofessionelle Zusammenarbeit verschiedener Klinikprofessionen („Clinicians“) verstanden (hier ebenfalls starke Evidenz und Empfehlungsgrad A). Physiotherapie soll mit hoher Frequenz, wenn möglich sogar täglich, für die Patienten zur Verfügung stehen (moderate Evidenz, Empfehlungsgrad B); hier decken sich die Empfehlung mit den Forderungen des G-BA [118].

Um die Fragestellung nach der zeitlichen Definition von „frühzeitig“ und die spezifische Patientengruppe der pertrochantären Oberschenkelfrakturen zu adressieren, wurde eine systematische Primärstudienrecherche durchgeführt. Durch einen rigorosen Screening-Prozess wurden alle Studien ausgeschlossen, welche nicht mind. 70 % pertrochantäre Frakturen enthielten und die Frühmobilisation nicht klar einer der folgenden Kategorien zugeordnet werden konnte: a) Mobilisation in weniger als 24 Stunden nach der Operation, b) Mobilisation später als 24 Stunden nach der Operation, c) Mobilisation am zweiten post-operativen Tag oder später. Nur drei Studien konnten mit diesen Kriterien identifiziert werden [21,57,212]. Zwei der Studien, Camurcu et al. [57] und Kuru et al. [212], konnten nach kritischer Durchsicht ebenfalls nicht eingeschlossen werden, da die Übertragbarkeit auf das deutsche Setting fehlt. In beiden Studien wurden die Patienten nicht binnen 24 Stunden nach Einlieferung in die Klinik operiert, wie es in Deutschland der Standard ist, und die operative Versorgung der pertrochantären Frakturen erfolgte nicht mittels Osteosynthese, sondern mittels einer Hüftendoprothetik.

Als Evidenzgrundlage für die pertrochantären Frakturen liegt daher die Studie von Bear et al. [21] zu Grunde, für welche zusätzlich zu den berichteten Outcomes das Relative Risiko der Mortalität berechnet wurde (RR 0,2 [95 % CI: 0,04 – 0,52]). Der Effektschätzer ergibt demnach, dass auf 100 Patienten mit pertrochantären Frakturen 12 Todesfälle bis zur Entlassung aus dem Akuthaus vermieden werden können, wenn innerhalb von 24 Stunden nach Operation eine Frühmobilisation stattfindet im Vergleich zu später als 24 Stunden nach Operation. Auch in dieser Studie wurde nicht definiert, ob es sich um eine Frühmobilisation durch Physiotherapeuten oder andere Professionen (z. B. Pflege) gehandelt hat. Wir können daher die Empfehlung nicht ausschließlich für Physiotherapeuten formulieren und inkludieren somit die aktivierende Pflege (z. B. Mobilisation zum Essen an die Bettkante oder für Toilettengänge) in die Frühmobilisation. Die GRADE Bewertung dieses Outcomes ergab eine sehr niedrige Vertrauenswürdigkeit der Evidenz, da die Randomisierung und Verblindung in der Studie unzureichend berichtet wurden und die Teilnehmerzahl relativ klein war (n = 219). Durch die sehr niedrige Vertrauenswürdigkeit reicht die Evidenz nicht für eine starke Empfehlung zur Frühmobilisation innerhalb von 24 Stunden nach Operation. Eine Meta-Analyse aus 2024 zu Frühmobilisation bei Hüftfraktur allgemein, welche auf Grund der strengen Auswahlkriterien nicht in die Evidenztabelle inkludiert wurde, zeigt ebenfalls signifikante Outcomes in der Frühmobilisationsgruppe, wenn am Tag der Operation oder am Tag nach der Operation mobilisiert wird [4]. Dies stützt, wenn auch durch indirekte Evidenz, welche die Intervention bei Hüftfrakturpatienten allgemein befürwortet, die obenstehende Empfehlung.

Frühe Mobilisation kann je nach Patientenzustand auch bedeuten, dass nur im Bett liegend Gelenke aktiv und passiv mobilisiert werden oder Übungen angeleitet werden. Eine Vertikalisierung und möglichst baldiges Aufstehen aus dem Bett, sofern mit angemessenem Risiko möglich, ist anzustreben. Durch solche und ähnliche Maßnahmen ist das Risiko für Komplikationen wie Thrombose, Pneumonien und Sarkopenie zu reduzieren. Auch mental ist es von Vorteil, ebenso wie für die Beschleunigung des Rehabprozesses.

Die praktische Umsetzung stößt in vielen Krankenhäusern auf organisatorische und personelle Probleme. Am Tag der OP muss eine Anforderung zur Physiotherapie inklusive Rücksprache zu erlaubten Maßnahmen zur Mobilisierung (z. B. je nach Stabilität des OP-Ergebnisses) fachlich eindeutig und zeitnah verfügbar sein. Durch Verlegungen z. B. von Intensivstation auf Normalstationen sind dabei Schnittstellen zu berücksichtigen, sodass die Versorgung hierdurch nicht unnötig verzögert wird. Auch die Wochenenden stellen große Herausforderungen dar. Personell ist nicht in jedem Krankenhaus Physiotherapie ausreichend verfügbar und auch Engpässe in der Personalplanung (z. B. durch Krankheit) müssen bedacht werden. Daher sollte berücksichtigt werden, dass die Empfehlung eine Mobilisation auch durch Berufsgruppen außerhalb der Physiotherapie (z. B. Ergotherapie, Pflege, etc.) einschließt. Hier soll durch die Empfehlung ein angemessener Spielraum in der Versorgungssituation entstehen, auch wenn die Mobilisation möglichst durch therapeutische Berufe erfolgen soll, da absolute Vorgaben im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Physiotherapeuten mit entsprechenden Schwierigkeiten bei Prüfungen der Fälle führen könnten. An dieser Stelle sollte der Fachkräftemangel die Behandlung dieser Patienten nicht behindern, sondern es müssen Strategien im interprofessionellen Team gefunden werden, um die Versorgungsengpässe abzufangen. Dabei bleibt die medizinische Indikation entscheidend, welche interprofessionell im Team gestellt wird.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Nutzen/ Schaden

Vorteile: Rasche Aktivierung der betroffenen Personen, Reduktion der teils gefährlichen Komplikationen, Beschleunigung der Rehabilitation zur funktionellen Verbesserung

Nachteile: hoher Aufwand an Organisation innerhalb der Krankenhäuser und an Personal

### Vertrauenswürdigkeit

Sehr niedrig

Risiko für Bias: schwerwiegend auf Grund fehlender Verblindung, unklare Randomisierung

Inkonsistenz: keine

Indirektheit: keine, > 70 % pertrochantäre Frakturen

Unzureichende Präzision: wenige Studienteilnehmer (< 300 Teilnehmer in der Studie)

Publikationsbias: keiner

GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Krankenhausmortalität bei Entlassung – sehr niedrig

### Wertevorstellungen und Präferenzen

Auch junge Menschen können diese Bruchform erleiden, dort gilt es individuelle Therapiepläne zu beachten. Eine Mobilisation ist dabei individuell möglicherweise viel unkomplizierter und benötigt nicht die engen Vorgaben.

Das ältere Patientenkontinuum benötigt die engmaschige Betreuung und Mobilisation, um bekannte Risiken zu minimieren.

### Ressourcen

Kosten durch erforderliches Personal für die engmaschige Betreuung und Mobilisation möglichst auch am Wochenende. Teils Mobilisation nur zu zweit oder apparativer Unterstützung möglich, daher ggf. Zusatzkosten.

Risiko der Leitlinie mit zu strenger Übertragung z. B. durch G-BA in den Alltag und entsprechenden Problemen der Abrechnung erbrachter Leistungen bei Prüfungen der Fälle.

### Umsetzbarkeit

Eine praktikable Option wäre die Mobilisation durch die Physiotherapie einmal täglich nach Indikationsstellung im interprofessionellen Team und zusätzliche Aktivierung durch Pflegefachpersonen, besonders auch am Wochenende, falls nicht ausreichend therapeutische Berufe vertreten sind.

### Rationale

Die frühzeitige Mobilisation ist ein wichtiger Baustein in der postoperativen Betreuung, welcher sicherstellen soll, dass die vielfältigen und teilweise weitreichenden Risiken bei vor allem älteren, geriatrischen Patienten nach einer OP minimiert werden. Die Selbstständigkeit soll gefördert werden, um je nach Zustand der Patienten wieder zur präfrakturären Situation zurückkehren zu können.

### Praktische Informationen

Eine praktikable Option wäre die Mobilisation durch die Physiotherapie einmal täglich nach Indikationsstellung im interprofessionellen Team und zusätzliche Aktivierung durch Pflegekräfte, besonders auch am Wochenende, falls nicht ausreichend therapeutische Berufe vertreten sind.

## 4.2 Entlassmanagement

Kapitelpate: C. Sturm

Pertrochantäre Frakturen sind, ebenso wie subtrochantäre Frakturen, mit einem höheren Risiko für Abhängigkeit und Pflegebedürftigkeit im Alter assoziiert, als beispielsweise Schenkelhalsfrakturen [336]. Daher ist gerade bei diesen Frakturen die Anschlussbehandlung im Hinblick auf die bestmögliche Versorgung zur Förderung der Alltagsselbstständigkeit und Funktionalität von großer Bedeutung für die Patienten. Viele Patienten müssen sich an die Situation nach der Fraktur erst gewöhnen und brauchen sowohl für die physische Erholung auch eine Unterstützung im Bereich der psychosozialen Komponenten [377]. Eine möglichst individuell angepasste Rehabilitationsmaßnahme zu finden und Patienten zu dem richtigen Zeitpunkt aus der Akutklinik in eine Weiterbehandlung zu leiten, stellt oft eine Herausforderung dar.

### Fragestellung

Profitieren PatientInnen mit Hüftfraktur von einer stationären, multidisziplinären Rehabilitation mehr als von anderen rehabilitativen Settings? Welche Patienten benötigen eine geriatrisch-stationäre Rehabilitation?

### Empfehlung

| 56                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Die Entscheidung über den optimalen Entlasszeitpunkt und eine geeignete Reha-Maßnahme/ Anschlussheilbehandlung soll durch das interprofessionelle Team in Abhängigkeit der kognitiven Fähigkeiten, des funktionellen Assessments und in Absprache mit Patienten, sowie ggf. Angehörigen/ Betreuern getroffen werden. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |

| 57                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | <p>Als Voraussetzung für die Entlassung aus der stationären Akutbehandlung sollen folgende Mindestanforderungen erfüllt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hinreichende akutmedizinische Versorgung von Operationsfolgen und Begleiterkrankungen (z. B. keine akuten Infektionen, trockenes und reizloses Wundgebiet, stabiler Elektrolythaushalt, etc.)</li> <li>- ausreichende physische und psychische Belastbarkeit für Transfer und Weiterbehandlung.</li> </ul> |                                                |
| Konsensstärke         | 95,2 % starker Konsens (20/22 bei 1 Gegenstimme und 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |

| 58                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Konsensbasiert (Expertenkonsens)<br>Stand 2025 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>EK | Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur sollte eine adäquate rehabilitative Maßnahme ermöglicht werden (eine orthopädische/ geriatrische Rehabilitation oder eine geriatrische Komplexbehandlung). In manchen Fällen kann die Weiterbehandlung im gewohnten Umfeld (z. B. durch Entlassung in eine stationäre Altenpflegeeinrichtung) zielführend sein. |                                                |
| Konsensstärke         | 100 % starker Konsens (22/22)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |

| 59            | Praxis-Statement                                                                                                                                                       | Stand 2025 |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|               | Bei Patienten mit limitiertem Rehabilitationspotential muss bedacht werden, dass die Verlegung in eine Kurzzeitpflege keine rehabilitative Weiterbehandlung darstellt. |            |
| Konsensstärke | 100 % starker Konsens (20/22 bei 2 Enthaltungen)                                                                                                                       |            |

## Hintergrundtext

Es gibt verschiedene Rehabilitationssettings in Deutschland, welche für Patienten nach pertrochantärer Hüftfraktur in Frage kommen. Die Wahl der optimalen Rehaeinrichtung für einen Patienten ist häufig ein Zusammenspiel aus der interprofessionellen Entscheidung, abhängig von den Fähigkeiten des Patienten vor der Fraktur, des funktionellen Assessment nach der Operation, sowie den verfügbaren Ressourcen und den Wünschen und Möglichkeiten von Patienten und Angehörigen/ Betreuern. Eine Einleitung des Entlassmanagements sollte optimalerweise bereits bei Aufnahme in die Klinik begonnen werden, da die Beantragung von Rehaplätzen zeitaufwändig und von unterschiedlichen klinischen/ medizinischen Faktoren abhängig ist. Eine Einschätzung über eine möglichst förderliche Rehabilitationsmöglichkeit ist somit im Team so früh wie möglich zu treffen, um Patienten eine rasche Weiterbehandlung zu ermöglichen. Die NICE Leitlinie „Rehabilitation after traumatic injury“ (2022) empfiehlt zusätzlich auch, dass diese Einschätzung auch die Punkte Schmerzmanagement, den kognitiven und psychosozialen Zustand, sowie die Versorgung mit Hilfsmitteln miteinschließen sollte (Empfehlung Nr. 1.2.5; Version 2022 [275]). Der optimale Zeitpunkt für eine Verlegung ist abhängig von dem Zustand des Patienten und dem Fortschritt in der Frührehabilitation in der Akutklinik, als auch von Rahmenbedingungen wie der Verfügbarkeit einer Anschlussheilbehandlung und der psychosozialen Unterstützung im Umfeld des Patienten.

Um aus dem Akuthaus entlassen und in eine Rehabilitationseinrichtung verlegt zu werden, sollten gewisse Mindestanforderungen erfüllt sein. Der G-BA Rehabilitation definiert diese als „Rehabilitationsbedürftigkeit“ (§8), „Rehabilitationsfähigkeit“ (§9) und „Rehabilitationsprognose“ (§10), beschrieben als Rehabilitationspotential auf der Grundlage realistischer, für die Versicherten alltagsrelevanter Rehabilitationsziele [118].

Darüber hinaus gibt es Anforderungen, die z. B. die Rentenversicherung für eine Rehabilitationsfähigkeit stellt (Reisefähigkeit, ausreichende physische und psychische Belastbarkeit, um Rehaprogramm zu absolvieren, sowie akutmedizinisch hinreichend versorgte Erkrankungen, Behandlungsnebenwirkungen oder Wunden und ein passender Zeitpunkt) [87,88] oder welche speziell für eine geriatrische Rehabilitation vorgewiesen werden müssen (70+ Jahre alt, 60+Jahre alt bei

zusätzlicher Prüfung durch die Krankenkasse; zwei geriatritypische Diagnosen sowie eine „rehabegründete“ Funktionsdiagnose inklusive Funktionstest) [118]. Mit strengen Auflagen zur Überweisung in eine Rehabilitation soll einer sog. „blutigen Verlegung“ vorgebeugt werden, wodurch Patienten möglichst früh eine Weiterbehandlung ermöglicht, aber eine Rückverlegung durch Komplikationen erspart werden soll.

Viele Hüftfrakturpatienten sind multimorbide, geriatrische Menschen und bedürfen einer intensiveren Rehabilitationsmaßnahme. Bei diesen Patienten höheren Alters oder bei Komplikationen können spezialisierte Abteilungen wie Alterstraumazentren sinnvolle Versorgungseinrichtungen sein, oder auch eine Frührehabilitation noch im Akutkrankenhaus. Daran anschließend bietet sich, je nach Fallschwere und Verfügbarkeit, eine geriatrische Komplexbehandlung oder eine stationäre geriatrische Rehabilitation. Der Fokus liegt in diesem Bereich auf einer Verbesserung der Funktionalität bei deutlich niedrigerer Selbstständigkeit oder Versorgungsfähigkeit im Alltag.

Eine Übergangsversorgung in einer Einrichtung zur Kurzzeitpflege wird bei mangelnder Rehabilitationsfähigkeit oder bei fehlenden Verlegungsplätzen in der Versorgungspraxis bei Einzelfällen durchgeführt, allerdings ist die Beachtung des Grundsatzes „Rehabilitation vor Pflege“ essentiell [§31 SGB XI]. Ziel der Kurzzeitpflege ist die Förderung pflegebedürftiger Personen bis hin zur Trainingsstabilität und somit die Rehabilitationsfähigkeit herzustellen. Auch für Patienten mit proximalen Hüftfrakturen sollte die Kurzzeitpflege lediglich als „stabilisierendes Element in der Versorgung pflegebedürftiger Menschen“ [17] genutzt werden, um eine Rehabilitation im Anschluss zu ermöglichen. Da in Kurzzeitpflegeeinrichtungen keine regulären Module zur Rehabilitation vorhanden sind, stellt diese jedoch keinen Ersatz zu einer rehabilitativen Maßnahme dar, daher ist wichtig, die Anschlussversorgung zu sichern. Eine enge Abstimmung mit der Pflege z. B. bei der Rückverlegung in eine stationäre Altenpflegeeinrichtung ist sehr wichtig, insbesondere da in diesen Fällen eine Rehabilitation als Anschlussheilbehandlung häufig nicht durchgeführt werden kann und die Patienten innerhalb ihres häuslichen Umfelds darauf angewiesen sind, deutlich mehr Unterstützung zu erhalten. Daher stellt sich bei der Verlegung häufig die Frage, ob die Altenpflegeeinrichtung die Versorgung adäquat gewährleisten kann und ob auch die Möglichkeit besteht, innerhalb der Möglichkeiten der Einrichtung das Patientenpotential noch weiter zu fördern.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

Für diese Fragestellung konnte keine suffiziente Evidenz in der Leitlinienrecherche und Recherche systematischer Reviews/ Meta-Analysen identifiziert werden.

### Rationale

Die außergewöhnlich belastende Situation einer pertrochantären Hüftfraktur sollte als lebensveränderndes Ereignis innerhalb der Rehabilitation adressiert werden [377]. Besonders psychosoziale Faktoren sind innerhalb der Weiterbehandlung umfangreich zu adressieren, da diese langfristig die Lebensqualität der Patienten beeinflussen. Eine geeignete Rehabilitationsmaßnahme zum richtigen Zeitpunkt zu finden, stellt eine Herausforderung dar, die es im gesamten interprofessionellen Team zu bewältigen gibt. Dabei sollten immer die Möglichkeiten und auch die Wünsche der Patienten und Angehörigen soweit als möglich berücksichtigt werden.

### 4.3 Therapeutische Interventionen im Verlauf der Rehabilitation

#### 4.3.1 Mobilitätsförderung

Kapitelpate: C. Kopkow

Der Verlust von Mobilität und Selbstständigkeit, der mit einer Hüftfraktur einhergeht, ist für viele Patienten eine große Herausforderung, wenn es darum geht, wieder ihre Funktionalität im Alltag zurückzuerlangen und ins eigene häusliche Umfeld zurück entlassen zu werden [367]. Um die Funktionalität und die eigenständige Mobilität nach einer solchen Fraktur möglichst schnell zu fördern und das patienten-individuelle Potential auszuschöpfen, soll innerhalb der rehabilitativen Phase durch gezielte therapeutische Interventionen dies gefördert werden. Diese Interventionen können im Akutkrankenhaus, aber auch in einer anschließenden Rehabilitation oder Weiterbehandlung (stationär und/ oder ambulant) und ggf. auch zusätzlich als Begleittherapie in einer ambulanten Praxis durchgeführt werden.

#### Fragestellung

Welche therapeutischen Interventionen zeigen für Patienten nach Hüftfraktur die beste Effektivität?

#### Empfehlung

| 60                                              | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                            | Patienten nach OP der pertrochantären Oberschenkelfraktur sollen zur Verbesserung der Mobilität sowohl im stationären, als auch im ambulanten Setting eine Kombination aus Balance-, Funktions- und Gangtraining bekommen. Progressives Widerstandstraining und Krafttraining soll abhängig von Stabilität des OP-Ergebnisses möglichst bald stufenweise durchgeführt werden. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br>Moderat ●●●○ | Zugrundeliegende Literatur:<br>Fairhall NJ et al. 2022 [107] (LoE 1a)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Konsensstärke                                   | 100 % starker Konsens (20/22 bei 2 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |

#### Hintergrundtext

*Adults With Hip Fracture* Leitlinie der American Physical Therapy Association (APTA), beinhaltet eine ausführliche Darstellung der therapeutischen Interventionen bei Hüftfrakturpatienten. Grundlage für diese Empfehlung sind zwei Grad-A Empfehlungen mit starker Evidenz (siehe Evidenztabelle) zur Mobilitäts- und Funktionalitätsverbesserung. In der Leitlinie der APTA wurde dabei Evidenz zu allgemeinem Training nach Hüftfraktur (3 Meta-Analysen [92,16,68]), sowie speziell zu Balancetraining (2 Meta-Analysen [217,64]), progressivem Widerstandstraining (1 Meta-Analyse, 2 RCTs [205,359,218]), Ergometertraining (2 RCTs [382,288]) und Eigenübungen im häuslichen Setting (2 Meta-Analysen, 2 RCTs[206,407,184,185]) untersucht.

Die Recherche nach systematischen Reviews und Meta-Analysen ergab ein Cochrane Review aus 2022 von Fairhall et al. [107], welches die Effektivität verschiedener Interventionen nach Hüftfraktur untersucht. Die Empfehlung der APTA kann somit aktualisiert und die Evidenzgrundlage erweitert werden. Die Reviewqualität ist hoch (AMSTAR Rating: high) und die Autorengruppe des Cochrane Reviews hat das GRADE Verfahren im Review bereits durchgeführt.

Die Interventionen bei Fairhall et al. [107] werden u. a. als *mobility strategies* zusammengefasst oder einzeln untersucht. Für die Kombination von Geh-, Balance- und Funktionellem Training wurde für die Outcomes zur Mortalität (sowohl im Akutkrankenhaus als auch nach Entlassung aus dem Akutkrankenhaus) und gesundheitsbezogenen Lebensqualität kein Effekt nachgewiesen. Einen sicheren kleinen bis moderaten Effekt bei hoher Vertrauenswürdigkeit der Evidenz gibt es in Bezug auf die Mobilität (sowohl im Akutkrankenhaus als auch nach Entlassung) und auf die allgemeine Funktionalität. Progressives Widerstandstraining im Akutkrankenhaus verbessert möglicherweise die Mobilität, allerdings ist die Vertrauenswürdigkeit für diesen Endpunkt niedrig und der Effekt damit nicht sicher. Endpunkte zur Krankenhausaufenthaltsdauer wurden nicht berichtet.

Insgesamt zeigt die Evidenz aus dem Cochrane Review und der Leitlinie der APTA, dass eine Kombination von funktionellem Training, insbesondere von Geh-, Balance- und Krafttraining, die Mobilität der Patienten fördert und somit die Funktionalität im Alltag verbessert. Trainingsprogramme und Heimübungen sollten für die Patienten immer individuell von einem Physiotherapeuten ausgesucht und zuerst in einer Supervision mit dem Patienten ausprobiert werden. Das Fallrisiko und die Sicherheit der Übung in Bezug auf die Frakturstabilität müssen dabei berücksichtigt und Maßnahmen ggf. angepasst werden. Die Patientencompliance ist von großer Bedeutung, wenn es darum geht, dass Übungen auch im Alltag eigenständig fortgeführt und im Idealfall in die Routine eingebunden werden. Die häufig erhöhte Sturzangst nach einem Frakturereignis im Alter ist zu adressieren und Übungen im Hinblick auf diese sind mit den Patienten abgestimmt auszuwählen.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

GRADE Bewertung wurde durch das systematische Review durchgeführt. Insgesamt kann die Evidenz als moderat vertrauenswürdig eingeschätzt werden (3 Endpunkte als *hoch*, 3 Endpunkte als *moderat*, 3 Endpunkte als *niedrig* bewertet) [107].

### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

#### Geh-, Balance- und Funktionelles Training

- Mortalität (nach Akuthaus, short term) – moderat
- Mortalität (im Akuthaus) – niedrig
- Mortalität (nach Akuthaus, long term) – niedrig
- Mobilität (nach Akuthaus, overall analysis) – hoch
- Funktionalität (nach Akuthaus, overall analysis) – hoch
- Mobilitätsskalen (nach Akuthaus) – hoch
- Mobilitätsskalen (im Akuthaus) – moderat
- HRQoL (nach Akuthaus) – moderat

Progressives Widerstandstraining

Mobilitätsskalen (im Akuthaus, overall analysis) - niedrig

### *Rationale*

Die Mobilitätsförderung sollte gerade bei Patienten nach Frakturen des proximalen Femurs mit eingeschränkter Gehfähigkeit oder verminderter Fähigkeit, Alltagsaktivitäten durchzuführen, gefördert werden. Als Interventionen bieten sich hier kombinierte Übungen an, welche zuerst unter Anleitung, aber auch als Grundlage für ein Eigenübungsprogramm ausgewählt werden sollten.

### 4.3.2 Muskeltraining

Kapitelpate: C. Kopkow

#### Fragestellung

Welche therapeutischen Interventionen zeigen für Patienten nach Hüftfraktur die beste Effektivität?

#### Empfehlung

| 61                                    | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | evidenzbasiert (LL-Adaptation)<br>Stand 2025 |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>O                  | Konditionstraining und/ oder Krafttraining isoliert für den Oberkörper kann im stationären und ambulanten Rehabilitationssetting zusätzlich zu progressivem Widerstandstraining, Balancetraining und Beweglichkeitstraining bei Patienten nach OP der pertrochantären Oberschenkelfraktur angewendet werden. |                                              |
| Level of Evidence (LoE):<br>2a und 3b | Zugrundeliegende Leitlinie:<br>APTA 2021: Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture [258]                                                                                                                                                                                                |                                              |
| Konsensstärke                         | 100 % starker Konsens (20/22 bei 2 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |

#### Hintergrundtext

Bei der systematischen Recherche nach Leitlinien konnte eine Leitlinie der American Physical Therapy Association (APTA) identifiziert werden, welche für Patienten nach Hüftfraktur ein Konditionstraining und isoliertes Kraftausdauertraining für den Oberkörper aufgrund umfangreicher, aber schwacher Evidenzgrundlage empfiehlt [258].

Die Mobilitätsförderung nach Hüftfraktur ist wichtig, um die Selbstständigkeit der Patienten im Alltag möglichst früh zu verbessern [375]. Die meisten Patienten nach Hüftfraktur sind auf Unterarmgehstützen oder ggf. Gehwägen/ Rollatoren angewiesen und müssen diese Hilfsmittel möglicherweise auch dauerhaft benutzen. Möglicherweise muss sogar im Individualfall ein Rollstuhl genutzt werden, wenn Patienten die Koordination und/ oder Kraft für eine aufrechte Fortbewegung mit oder ohne andere Hilfsmittel nicht haben. Ein isoliertes Krafttraining für den Oberkörper und die Arme ist in diesen Fällen sinnvoll, da die Fortbewegung mit den genannten Hilfsmitteln diese Bereiche stark belastet. Somit ist die Fähigkeit der Patienten sich selbstständig mobil zu halten unter Hilfsmittelnutzung häufig auch von ihrer Arm- und Rumpfkraft abhängig. Ein gezieltes Krafttraining für ebendiese Strukturen, auch in Kombination mit einem Konditionstraining, kann somit die Mobilität fördern.

Oberkörpertraining ist eine sichere Möglichkeit für Patienten und kann einen positiven Effekt auf die Ausdauerfähigkeit zeigen [258,148]. Beispielsweise wurde in der Leitlinie ein kleines RCT angeführt, welches die Arm- und Oberkörperkraft mit einem Hand-Ergometertraining untersuchte und eine hohe Patientensicherheit und Adhärenz zum Trainingsprogramm demonstrierte [261]. Weiterhin wird Gehstreckentraining als positiv für die Konditionsverbesserung angeführt [258].

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

Die zugrundeliegende Leitlinie hat keine GRADE Bewertung vorgenommen.

### Rationale

Kraft und Koordination sind Grundlagen, die für eine alltagsgerechte Mobilität und Selbstständigkeit bedeutsam sind. Vor allem für Patienten nach proximalen Oberschenkelfrakturen, die auf Mobilitätshilfen wie z. B. Unterarmgehstützen angewiesen sind, ist ein zusätzliches Training der Rumpf- und Armmuskulatur zur Unterstützung nötig.

#### **Begründung für die Leitlinienadaptation:**

Die APTA-Leitlinie „Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture“ spricht zwei evidenzbasierte Empfehlungen für therapeutische Interventionen nach Hüftfraktur aus. Beide Empfehlungen beinhalten wichtige Inhalte für die Nachbehandlung von Patienten nach der operativen Versorgung der pertrochantären Femurfraktur, ließen sich jedoch sinnvoll zusammenfassen, um Redundanzen zu vermeiden und den Umfang der Leitlinie praktikabel zu halten.

### 4.3.3 Balancetraining

Kapitelpate: C. Kopkow

Um dem erhöhten Sturzrisiko nach Hüftfrakturen entgegenzuwirken und eine Verbesserung der Funktionalität zu erreichen, empfehlen Leitlinien wie die amerikanische Hüftfrakturleitlinie der APTA [258] und die S3-Leitlinie Körperliches Training zur Frakturprophylaxe [74] generell ein Balancetraining. Welche Therapiedimensionen soll dieses Training umfassen?

#### Fragestellung

Welche therapeutischen Interventionen zeigen für Patienten nach Hüftfraktur die beste Effektivität?

#### Empfehlung

| 62                                                     | Empfehlung                                                                                                                                                                                       | evidenzbasiert (aggregierte Evidenz)<br>Stand 2025 |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                                   | Balance-Training sollte 3 x pro Woche oder häufiger als Teil der Rehabilitation durchgeführt werden und unterschiedliche Domänen des Balancetrainings isoliert oder in Kombination einschließen. |                                                    |
| Qualität der Evidenz<br>(GRADE)<br><i>Moderat</i> ●●●○ | <b>Zugrundeliegende Literatur:</b><br>Chen X et al. 2020 [64] (LoE 1a)                                                                                                                           |                                                    |
| Konsensstärke                                          | 100 % starker Konsens (19/22 bei 3 Enthaltungen)                                                                                                                                                 |                                                    |

#### Hintergrundtext

In der systematischen Recherche nach Reviews und Meta-Analysen wurde eine Studie von Chen et al. [64] identifiziert, welche 10 RCTs einschließt und die Effekte von Balancetraining mit den Effekten einer Standardtherapie bei Hüftfrakturpatienten vergleicht. Die Meta-Analyse war von methodisch niedriger Qualität (AMSTAR Bewertung: low), zeigte im GRADE Prozess aber eine moderate Vertrauenswürdigkeit der Evidenz. Die Endpunkte physische Gesundheit, ADL-Fähigkeit, gesundheitsbezogene Lebensqualität und Balance konnten alle mit einer signifikanten Verbesserung durch die Intervention assoziiert werden. Die Intensität und Häufigkeit der Balancetherapie war in den eingeschlossenen RCTs allerdings sehr unterschiedlich; eine Subgruppenanalyse zeigte eine signifikante Verbesserung schon bei weniger als zwei Einheiten pro Woche (SMD 1,72 [95 % CI: 1,36 – 2,68]), allerdings steigerte sich der Effekt auf die physische Gesundheit bei drei oder mehr Übungseinheiten pro Woche deutlich (SMD 3,36 [95 % CI: 1,77 – 3,46]). Patienten sollten daher mindestens dreimal pro Woche Balancetraining durchführen. Zu Beginn sollten diese Einheiten unter Supervision stattfinden, allerdings beinhalten auch viele der inkludierten Studien ein Heimtraining, sodass unter Berücksichtigung der Patientensicherheit Balanceübungen zum Eigentaining durch Physiotherapeuten und Patienten gemeinsam ausgewählt werden können. Weiterführende Aussagen hinsichtlich der Gestaltung (beispielsweise der Dauer, Intensität und Progression) lassen sich nicht ableiten.

Ein aktuelles Review von Lima et al. [231] beschäftigt sich mit der möglichen Zusammensetzung von Trainingseinheiten zu Balancetraining. 17 Studien konnten eingeschlossen werden, davon waren 8 von hoher Qualität. Typischerweise beinhaltet Balancetraining Übungen aus verschiedenen Domänen, welche von den Autoren in folgende Kategorien eingeteilt und auf ihre Effektivität bewertet wurden: *Dual Task, Perceptual Training, Steady state stability, Stability during movement, Anticipatory postural adjustment, Reactive strategies*. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass die Studiendesigns der inkludierten Studien meistens auf eine der o. g. Domänen limitiert waren. Alle 17 Studien berichteten von Interventionen zu *Stability during movement*, nur wenige schlossen zusätzlich weitere Kategorien wie *Steady-state-stability* (in 6 Studien) und *Anticipatory postural adjustment* (in 4 Studien) ein. Alle Studien berichteten von positiven Effekten auf die untersuchten Outcomes. Allerdings haben ältere Menschen oft in allen o. g. Balancedomänen Defizite, daher sollten Interventionen zum Gleichgewichtstraining diese Domänen in wechselnden Anteilen beinhalten [231]. Es bietet sich an, dass Therapeuten im Prozess des Clinical Reasonings die Domänen einzeln mit den Patienten austesten und individuell entscheiden, welche Domänen des Balancetrainings am meisten von einem Übungsprogramm profitieren. Auch Lima et al. [231] weisen darauf hin, dass ein Balancetraining zunächst supervisiert sein sollte, um Trainingsintensität und Sicherheit zu erhöhen. Gleichzeitig sind weiterführende Aussagen hinsichtlich der Gestaltung (beispielsweise der Dauer, Intensität und Progression) wieder nicht ableitbar anhand der identifizierten Studien.

## Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

### Vertrauenswürdigkeit

#### Moderat

Risiko für Bias: Nicht berichtete, unklare Verblindung in 3 der 10 Studien

Inkonsistenz: schwerwiegende Inkonsistenz bei einigen Endpunkten durch nicht-überlappende Konfidenzintervalle und hohe Heterogenität

Indirektheit: keine

Unzureichende Präzision: in einigen Endpunkten unzureichende Präzision durch weite Konfidenzintervalle

Publikationsbias: keine, Publikationsbias untersucht, keine graue Literatur gesucht

#### GRADE pro bewerteter Endpunkt (siehe Evidenzbericht)

Physical Health (balance training: at least 1 visit) – moderat

Physical Health (balance training: 3 times or more than 3 times per week) – moderat

Physical Health (balance training: 2 times per week or less) – moderat

Balance – moderat

ADL – niedrig

HRQoL – niedrig

### *Rationale*

Ein umfangreiches Balancetraining ermöglicht Patienten nach Hüftfraktur eine Rückkehr in den Alltag durch die Erhöhung der Mobilität und des Sicherheitsgefühls [64]. Sichere und zielgerichtete Reaktionsfähigkeit im häuslichen Umfeld, aber vor allem im außerhäuslichen Setting sind Grundlage dafür, dass die Mobilität von Patienten gewährleistet ist. Auch psychosoziale Faktoren sind für den Rückgewinn des Vertrauens in den eigenen Körper wichtig und sollten bei Trainingsinterventionen berücksichtigt werden [377].

#### 4.3.4 Elektrotherapie

Kapitelpate: C. Kopkow

##### Fragestellung

Gibt es neben dem Kraft-, Konditions- und funktionellen Training weitere therapeutischen Optionen, die zusätzlich für Patienten nach Hüftfraktur genutzt werden können?

##### Empfehlung

| 63                                           | Empfehlung                                                                                                                                            | evidenzbasiert (LL-Adaptation)<br>Stand 2025 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>O                         | Zielgerichtete Elektrotherapie kann unter Beachtung der Kontraindikationen angewendet werden, wenn andere Behandlungsmethoden nicht ausreichend sind. |                                              |
| <u>Level of Evidence (LoE):</u><br>2a und 3a | <b>Zugrundeliegende Leitlinie:</b><br>APTA 2021: Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture [258]                                  |                                              |
| Konsensstärke                                | 95,2 % starker Konsens (20/23 bei 1 Gegenstimme und 2 Enthaltungen)                                                                                   |                                              |

##### Hintergrundtext

In der bei der systematischen Leitlinienrecherche gefundenen *Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture* Leitlinie der American Physical Therapy Association (APTA) werden zwei Empfehlungen zur Elektrotherapie gemacht. Zum einen kann die TENS-Therapie (TENS= Transkutane Elektrische Nervenstimulation) zur Schmerzreduktion eingesetzt werden, wenn dies mit anderen Mitteln nicht ausreichend adressiert werden kann [258]. Evidenzgrundlage bildet für diese Empfehlung ein systematisches Review und zwei RCTs [1,126,101]. Die Evidenz wurde in der Leitlinie der APTA als schwach eingeschätzt, daher handelt es sich um eine Empfehlung mit dem Grad 0.

Ergänzend zur aktiven Therapie lässt sich Elektrotherapie zur Muskelstimulation einsetzen, falls andere Therapieoptionen nicht wirkungsvoll waren oder ein Krafttraining ggf. nicht durchgeführt werden kann. Auch hier handelt es sich um eine Grad-C Empfehlung, da nur schwache Evidenz in Form von 2 RCTs vorliegt [215,41]. Wir übernehmen die Empfehlungen der *Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture* Leitlinie der APTA als schwache Empfehlung.

##### Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)

###### Vertrauenswürdigkeit

Die zugrundeliegende Leitlinie hat keine GRADE Bewertung vorgenommen.

###### Rationale

Zusätzliche Therapiemaßnahmen aus dem Bereich der physikalischen Therapie sind eine beliebte Methode, um die Wirksamkeit der Interventionen zu steigern. Elektrotherapie wird gerade bei

Muskelansteuerungs- und Muskelkraftdefiziten genutzt, wenn keine Übungsstabilität besteht oder der Bewegungsumfang nach der Operation noch eingeschränkt ist oder ergänzend zu weiteren aktiven Maßnahmen.

**Begründung für die Leitlinienadaptation:**

Die APTA-Leitlinie „Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture“ spricht zwei evidenzbasierte Empfehlungen für den Einsatz von Elektrotherapie nach Hüftfraktur aus. Beide Empfehlungen beinhalten relevante Inhalte für die elektrotherapeutische Nachbehandlung von Patienten nach pertrochantärer Femurfraktur, ließen sich jedoch sinnvoll zusammenfassen, um Redundanzen zu vermeiden und den Umfang der Leitlinie praktikabel zu halten.

## 5 Sekundäre Frakturprävention

### 5.1 Verminderung Fallrisiko/ Sturzprophylaxe

*Kapitelpate: R. Schmidmaier*

Bis zu 95 % der Hüftfrakturen resultieren aus einem Sturzereignis/ Niedrigrasanztrauma [298]. Ein vorliegendes Sturzereignis mit Hüftfraktur erhöht das Risiko einer Folgefraktur signifikant im Vergleich zu Personen ohne vorheriges Frakturereignis [182]. Die Sturzprophylaxe ist bei Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur daher von großer Bedeutung und soll in der Nachbehandlung konsequent etabliert werden.

#### Fragestellung

Welche therapeutischen Interventionen zeigen zur Sturzprophylaxe für Patienten nach Hüftfraktur die beste Effektivität?

#### Empfehlung

| 64                                                                | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | evidenzbasiert (LL-Adaptation)<br>Stand 2025 |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                              | Das medizinische Personal, insbesondere Physio- und Ergotherapeuten, sollen mehrere Eigenübungen zur Sturzreduktion auswählen und anleiten. Geeignete Interventionen sind Gang-, Gleichgewichts- und funktionelles Training, Gehstreckentraining, perturbationsbasiertes Gleichgewichtstraining, volitionales Stepping, Tai Chi, interaktives kognitiv-motorisches Training und einfache und gefahrlose Strategien der sicheren Landung. |                                              |
| <u>Level of Evidence (LoE):</u><br>DVO: 1a und 1b<br>APTA: 1a/ 1b | <b>Zugrundeliegende Leitlinien:</b><br>DVO 2025: S3-Leitlinie Körperliches Training zur Frakturprophylaxe (AWMF Reg. Nr.: 183-002) [74]<br>APTA 2021: Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture [258]                                                                                                                                                                                                                |                                              |
| Konsensstärke                                                     | 95,0 % starker Konsens (19/22 bei 1 Gegenstimme und 2 Enthaltungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |

| 65                                    | Empfehlung                                                                                                                                                          | evidenzbasiert (LL-Adoption)<br>Stand 2025 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>B                  | Bei Menschen mit Muskelschwäche oder funktionellen Einschränkungen sollte Krafttraining essentieller Bestandteil von Trainingsprotokollen zur Sturzprävention sein. |                                            |
| <u>Level of Evidence (LoE):</u><br>1b | <b>Zugrundeliegende Leitlinie:</b><br>DVO 2025: S3-Leitlinie Körperliches Training zur Frakturprophylaxe (AWMF Reg. Nr.: 183-002) [74]                              |                                            |
| Konsensstärke                         | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                      |                                            |

| 66                                                         | Empfehlung                                                                                                                                                                                                                | evidenzbasiert (LL-Adaptation)<br>Stand 2025 |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Empfehlungsgrad<br>A                                       | Die Sturzangst älterer Menschen soll durch ein angemessenes, individualisiertes Körpertraining im Trainingsprozess berücksichtigt werden.                                                                                 |                                              |
| <u>Level of Evidence (LoE):</u><br>DVO: 1a<br>APTA: 1a/ 1b | <b>Zugrundeliegende Leitlinien:</b><br>DVO 2025: S3-Leitlinie Körperliches Training zur Frakturprophylaxe (AWMF Reg. Nr.: 183-002) [74]<br>APTA 2021: Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture [258] |                                              |
| Konsensstärke                                              | 100 % starker Konsens (21/22 bei 1 Enthaltung)                                                                                                                                                                            |                                              |

## Hintergrundtext

Die S3-Leitlinie „Körperliches Training zur Frakturprophylaxe“ des DVO von 2025 empfiehlt, dass bei Patienten mit Osteoporose-assoziierten Frakturen die Fokussierung auf den Trainingszielen „Reduktion der Sturzhäufigkeit“ und „Verbesserung des Sturzablaufes“ liegen sollte [74]. Die Empfehlungen basieren auf durch die Leitliniengruppe durchgeführten oder systematisch gefundenen Meta-Analysen, inkludieren allerdings nicht ausschließlich Hüftfrakturpatienten, sondern generell Menschen mit Osteoporose über 45 Jahren. Als Grundlage für die Empfehlungen der pertrochantären Oberschenkelfraktur Leitlinie wurden diejenigen adoptiert/ adaptiert, welche aus klinischer Sicht für das Patientenkollektiv der pertrochantären Oberschenkelfraktur sinnvoll und im Rehabilitations- und Nachbehandlungsprozess umsetzbar sind.

Bei Personen mit Osteoporose-assoziierten Frakturen und multiplen/ ausgeprägten Sturzrisikofaktoren hat Training zur Sturzprophylaxe einen höheren Stellenwert als Training für die Verbesserung der Knochenfestigkeit [74]. Dabei sollte ein Gangtraining mit gangverändernden Modalitäten sowie moderates, funktionelles Krafttraining aller großen Muskelgruppen mit hoher Bewegungsgeschwindigkeit mit Fokus auf den Extremitäten enthalten sein. Je nach Ausprägung der Defizite in den Bereichen Muskelkraft oder Gleichgewicht, sollte im Training ein Fokus auf konsequentes Krafttraining oder multidimensionales Gleichgewichtstraining gelegt werden [74]. Allerdings sollten im Krafttraining Übungen unter Rumpfflexion nur mit geringen Reizhöhen und Bewegungsgeschwindigkeiten durchgeführt werden, um Wirbelkörperfrakturen zu vermeiden. Idealerweise sollte das Krafttraining initial an Geräten ausgeführt werden. Gleichgewichtstraining „[...] mit Übungen zur Verbesserung des statischen (statisch-kontinuierlichen) und dynamischen

(dynamisch-kontinuierlichen, proaktiven, reaktiven) Gleichgewichtes [...]“ soll Schwerpunkt des Trainings sein [74]. Ein Perturbationstraining (Training mit spontanen Störeinflüssen zur Verbesserung der Stabilität) und volitionales Stepping (Übungen zur Gangreaktivität) kann ebenso empfohlen werden [74]. Signifikante Unterschiede in Bezug auf die Sturzhäufigkeit konnten bei Tai Chi Praktizierenden besonders bei selbstständig lebenden und institutionalisierten älteren Menschen festgestellt werden [74]. Interaktives kognitiv-motorisches Training soll die Dual-/ Multiple-Task Realität des Alltags mit Hilfe von digitalen Anwendungen imitieren und somit die Bewegungsfähigkeit unter geistiger Beanspruchung fördern [74]. Auch das Erarbeiten von Strategien zur sicheren Landung, insbesondere von schnellen Reaktionen, kann sturzbedingte Verletzungen positiv beeinflussen [74]. Durch die gezielte, individuell angepasste Auswahl an oben genannten Strategien soll die häufig unter Frakturpatienten vorherrschende Sturzangst adressiert werden, da diese zu Unsicherheit in Bezug auf die eigene Funktionalität und somit zu verminderter Teilhabe am Alltagsleben und sozialen Rückzug führen kann.

Bei Personen mit multiplen Osteoporose-assoziierten Frakturen, hohem Sturzrisiko und sehr geringer körperlicher Belastbarkeit ist ein Gruppentraining schwer durchführbar [74]. Die Ausnahme bilden Trainingsmöglichkeiten im Wasser mit ausreichender Supervision. Daher sollte das Training zur Sturzprophylaxe in dieser Patientengruppe eher individuell oder in Kleingruppen durchgeführt werden mit dem Ziel, die körperliche Leistungsfähigkeit und Bewegungssicherheit soweit möglich wiederherzustellen. Hierzu dienen hauptsächlich therapeutische Maßnahmen, welche die Risikofaktoren in der Alltagsmotorik/ Alltagsaktivität reduzieren und das Sturzrisiko durch Reaktions- und Stabilitätstraining verringern.

Die Verbesserung der Knochenfestigkeit kann auf Grund der Niederschwelligkeit der Übungsauswahl durch die geringe Belastbarkeit bei Personen mit hohem Sturzrisiko kaum noch durch das körperliche Training erreicht werden; hier spielt die medikamentöse Versorgung der Osteoporose die übergeordnete Rolle [74]. Hierzu verweisen wir auf die S3-Leitlinie „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose“ des DVO [73].

Die aufgelisteten Bestandteile der Sturzprophylaxe sind lediglich die wichtigsten Kernaspekte und können durch weitere Trainingsmethoden, insbesondere im supervidierten Bereich, ergänzt werden.

Für eine ausführliche Aufarbeitung der Trainingsmethoden zur Sturzprävention verweisen wir auf das Kapitel 5 *Ableitung von Trainingsempfehlungen zur Reduktion von Sturzhäufigkeit und Sturzimpact* der S3-Leitlinie Körperliches Training zur Frakturprophylaxe [74].

Die amerikanische Leitlinie Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture, veröffentlicht 2021 von der American Physical Therapy Association (APTA), empfiehlt auf Grund von starker Evidenz die Einbindung von Physiotherapie zur Erhöhung der Patientensicherheit nach Hüftfrakturen [258]. Hier werden insbesondere die Maßnahmen Ergometertraining auf dem Fahrrad und Sitzfahrrad sowie Gangtraining als sichere Trainingsmethoden betont. Diese Empfehlung basiert auf nationalen Frakturprophylaxeprogrammen, zwei systematischen Reviews sowie vier RCTs und drei Beobachtungsstudien.

Rocha et al. [320] untersuchten in einem systematischen Review mit 9 eingeschlossenen RCTs alle Arten von körperlicher Therapie und Training, Alltagstraining, Fallprävention, Ernährungs- und Aufklärungsprogramme, Medikation, Anpassungen im häuslichen Umfeld bei älteren Hüftfrakturpatienten in Bezug auf die Sicherheit der Interventionen. Es gab keine Datenanalyse dazu, ob einzelne Interventionen sicherer sind als andere, jedoch scheint jede Art von Therapie für sich Effekte in der Patientensicherheit zu zeigen. Allgemein wurde in allen eingeschlossenen Studien

übereingestimmt, dass weiterlaufende, multimodale Therapie den Übergang in häusliches Setting verbessert und Komplikationen (wie z. B. Stürze) vermeidet.

### **Evidenz zur Entscheidung (Zusammenfassung der GRADE Faktoren)**

#### *Vertrauenswürdigkeit*

Die zugrundeliegenden Leitlinien haben keine Evidenzbewertung nach GRADE vorgenommen.

#### *Rationale*

Die Verminderung des Sturzrisikos ist bei der Patientengruppe der proximalen Oberschenkelfrakturen durch die häufige Grunderkrankung der Osteoporose und durch die gesteigerte Unsicherheit nach einem Frakturereignis eminent, um Folgefrakturen durch Fallereignisse zu vermeiden.

**Begründung für die Leitlinienadaptation für Empfehlung 64 und 66:**

Die Sturzprävention und Verringerung von Sturzereignissen ist eines der bedeutendsten Themen in der Nachbehandlung von Patienten nach pertrochantärer Femurfraktur. Hier existieren eine Vielzahl an veröffentlichter Studien, Systematischen Reviews/ Meta-Analysen und auch hochwertige Leitlinien-Empfehlungen. Die nationale S3-Leitlinie „Körperliches Training zur Frakturprophylaxe“ und auch die amerikanische APTA-Leitlinie identifizierten eine starke Evidenzbasis und sprachen starke Empfehlungen aus. Bei den Leitlinienadaptation der Empfehlungen 64 und 66 werden diese Empfehlungen zusammengefasst und auf Patienten nach pertrochantärer Femurfraktur übertragen. Dies ist nicht zuletzt auch dem Anliegen geschuldet, Redundanzen zu vermeiden und den Umfang der Leitlinie praktikabel zu halten.

Folgende Empfehlungen der DVO S3-Leitlinie „Körperliches Training zur Frakturprophylaxe“/ APTA-Leitlinie entsprechen dem Wortlaut der ausgesprochenen Empfehlung:

**Empfehlung 64:**

Das medizinische Personal, insbesondere Physio- und Ergotherapeuten, sollen mehrere Eigenübungen zur Sturzreduktion auswählen und anleiten. Geeignete Interventionen sind Gang-, Gleichgewichts- und funktionelles Training, Gehstreckentraining, perturbationsbasiertes Gleichgewichtstraining, volitionales Stepping, Tai Chi, interaktives kognitiv-motorisches Training und einfache und gefahrlose Strategien der sicheren Landung.

- ➔ DVO-Empfehlungen 27, 29, 30, 3, 32, 33, 34, 35, 42, 51 (genaue Auflistung siehe Tabelle 38 Evidenzbericht)

**Empfehlung 66:**

Die Sturzanxiety älterer Menschen soll durch ein angemessenes, individualisiertes Körpertraining im Trainingsprozess berücksichtigt werden.

- ➔ DVO-Empfehlung 53

Die Sturzanxiety älterer Menschen soll durch ein angemessenes, individualisiertes Körpertraining im Trainingsprozess berücksichtigt werden.

- ➔ APTA-Empfehlung

Physical therapists must provide recommendations to patients to maximize safe physical activity.

## 5.2 Osteoporosetherapie

Die 2023 erschienene zweite überarbeitete Version der S3 Leitlinie der DVO zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose stellt für postmenopausale Frauen und bei Männern ab dem 50. Lebensjahr den Behandlungsstandard in Deutschland dar [73]. Da Patienten mit pertrochantärer Oberschenkelfraktur häufig bereits unter einer Osteoporose leiden, diese allerdings nicht immer diagnostiziert und in Behandlung ist, soll hier ein besonderer Hinweis auf die o. g. Leitlinie gegeben werden. Auch im Hinblick auf die Vermeidung von Folgefrakturen sowohl der Femurknochen, als auch der z. B. osteoporosetypischen proximalen Radius- oder Wirbelfrakturen nach Niedrigrasanztrauma sollte bei Verdacht auf eine vorliegende Osteoporoseerkrankung eine Versorgung eingeleitet werden. Nachfolgend haben wir eine unvollständige Übersicht der wichtigsten, für pertrochantäre Oberschenkelfrakturen relevantesten Empfehlungen aus der DVO-Leitlinie zusammengestellt (Seitenzahlen beziehen sich auf die Leitlinienlangfassung V2.1 von 2023, soweit nicht anders gekennzeichnet).

- Bei Hinweisen auf eine Fragilitätsfraktur soll eine Basisdiagnostik zeitnah erfolgen. (S.168)
- Eine medikamentöse Therapie soll nach proximalen Oberschenkelfrakturen nach erfolgter Differenzialdiagnostik unabhängig vom Knochendichteergebnis empfohlen werden. (S.227)
- Bei Auftreten einer osteoporotischen Wirbelkörper- oder proximalen Oberschenkelfraktur soll die Einleitung der spezifischen medikamentösen Therapie möglichst rasch und ohne Verzögerung erfolgen. (S.252)
- Für andere osteoporotische Frakturen bei Patientinnen und Patienten mit hohem Frakturrisiko gilt die Empfehlung entsprechend. Im Anschluss an eine osteoporotische proximale Oberschenkelfraktur sollte Zoledronat idealerweise erst ab einem Zeitintervall von 2 Wochen nach der Operation der Oberschenkelfraktur verabreicht werden, wenn die strukturierte Versorgung für eine Therapie sichergestellt ist. (S.250)
- Eine strukturierte Versorgung z. B. im Rahmen eines FLS (Fracture Liaison Service) oder einer multimodalen Versorgung soll im Rahmen der Frakturnachbehandlung empfohlen werden. (S.310)
- Ab dem 70. Lebensjahr sollte jährlich eine Sturzanamnese erfolgen und, wenn Stürze vorhanden sind, deren Ursachen eruiert werden. Nach Stürzen oder sturzbedingten Fragilitätsfrakturen gilt dies unabhängig vom Alter. (S.152)
- Ab dem 70. Lebensjahr sollte bei positiver Sturzanamnese eine Abschätzung des Sturzrisikos z. B. mit Hilfe des Timed up and Go- Tests oder des Chair-Rising-Tests in Kombination mit dem Tandemstand durchgeführt werden. (S.153)
- Bei funktionellen Einschränkungen, u. a. im Timed up and Go- Test, sollten Maßnahmen im Sinne eines Programms zur Verbesserung der Muskelkraft und Gangkoordination (z. B. Physiotherapie, Funktionsgymnastik) oder eine entsprechende geriatrische Rehabilitationsmaßnahme angeboten werden. (S.153)
- "Die proximale Oberschenkelfraktur ist Frakturrisikofaktor für vertebrale Frakturen und proximale Oberschenkelfrakturen." (S.46 Kurzfassung)

- "Insgesamt gibt es wenig gute Daten, die eine Beeinflussung des relativen Risikos für Folgefrakturen durch BMD belegen. Da nach einer proximalen Oberschenkelfraktur entsprechend den ausgesprochenen Empfehlungen (s. Kapitel 9.5 "medikamentöse Therapie") eine Therapie unabhängig vom Ergebnis der Knochendichtemessung empfohlen wird, schränkt dies die Aussagekraft zur Höhe des Folgefrakturrisikos nicht ein." (S.47 Kurzfassung)

## 6 Potentielle Leitlinienbasierte Qualitätsindikatoren

Auf der Grundlage starker Empfehlungen (Empfehlungsgrad A) wurde geprüft, welche Empfehlungen sich als Qualitätsindikatoren in der Versorgung der pertrochantären Femurfraktur eignen würden.

Es wurden die Empfehlungen Nr. 2, 5, 20, 23, 55, 64 ausgewählt.

#### **IV. Zusammensetzung der Leitliniengruppe**

##### **Leitlinienkoordinator:**

Prof. Dr. med. Carl Neuerburg  
Stellvertretender Klinikdirektor Unfallchirurgie, Leitung Unfallchirurgie  
LMU Klinikum der Universität München – Campus Großhadern  
Marchioninistraße 15  
81377 München  
Tel.: 089 4400 76500 (Sekretariat)  
E-Mail: carl.neuerburg@med.uni-muenchen.de

##### **Leitliniensekretariat:**

Dr. Diana Schoppe  
DGOU-Leitliniensekretariat  
Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU)  
Straße des 17. Juni 106-108  
10623 Berlin  
Tel.: 030 340 60 36 15  
E-Mail: leitlinien@dgou.de

##### **Weitere Ansprechpartner aus der Arbeitsgruppe**

Dr. Stefanie Deckert  
Methodische Leitung  
E-Mail: Stefanie.deckert@ukdd.de

Dr. Cornelia Lützner  
Wissenschaftliche Koordination, wissenschaftliche Mitarbeit  
E-Mail: cornelia.luetzner@ukdd.de

Prof. Dr. med. Susanne Mayer  
Wissenschaftliche Leitung  
E-Mail: Susanne.mayer@med.uni-muenchen.de

Anna Fuhrmann  
Projektmanagement, wissenschaftliche Mitarbeit  
E-Mail: anna.fuhrmann@med.uni-muenchen.de

Sebastian Fuchs  
Wissenschaftliche Mitarbeit  
E-Mail: sebastian.fuchs@med.uni-muenchen.de

## V. Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen

Tabelle 3: Mitglieder der Leitliniengruppe

|                                      |                                                                                 |                                 | Teilnahme an den Konsenskonferenzen |                             |                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Mandats-<br>tragende                 | Fachgesellschaft/<br>Organisation                                               | Zeitraum                        | 1.<br>Konferenz<br>16.01.25         | 2.<br>Konferenz<br>18.03.25 | 3.<br>Konferenz<br>06.05.25 |
| Erstmandat                           |                                                                                 |                                 |                                     |                             |                             |
| Prof. Dr.<br>Neuerburg,<br>Carl      | Leitlinienkoordinator                                                           | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                   | X                           | X                           |
| Prof. Dr.<br>Renkawitz,<br>Tobias    | Arbeitsgemeinschaft<br>Evidenzbasierte<br>Medizin der DGOU<br>(AG EbM)          | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                 | ---                         | ---                         |
| Prof. Dr.<br>Gösling,<br>Thomas      | Arbeitsgemeinschaft<br>für<br>Osteosynthesefragen<br>Deutschland (AO<br>Trauma) | 01.01.2023<br>bis<br>01.02.2025 | ---                                 | ---                         | ---                         |
| Prof. Dr.<br>Katthagen,<br>Christoph | Arbeitsgemeinschaft<br>für<br>Osteosynthesefragen<br>Deutschland (AO<br>Trauma) | 01.02.2025<br>bis<br>30.06.2025 | X                                   | X                           | ---                         |
| Dr. Höfer,<br>Christine              | Akademie der<br>Unfallchirurgie<br>GmbH (AUC)                                   | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                   | X                           | ---                         |
| Prof. Dr.<br>Piltz, Stefan           | Berufsverband der<br>Deutschen Chirurgie<br>e.V. (BDC)                          | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                   | X                           | X                           |
| Klatt, Gisela                        | Bundesselbsthilfever-<br>band für<br>Osteoporose e.V.<br>(BfO)                  | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                   | X                           | ---                         |
| Prof. Dr.<br>Schömig,<br>Friederike  | Berufsverband für<br>Orthopädie und<br>Unfallchirurgie<br>(BVOU)                | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                   | X                           | X                           |
| König, Marco                         | Berufsverband<br>Rettungsdienst e.V.<br>(DBRD)                                  | 13.04.2023<br>bis<br>01.07.2024 | ---                                 | ---                         | ---                         |

|                                  |                                                                                                                  |                                 | Teilnahme an den<br>Konsenskonferenzen |     |     |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----|-----|
| Grusnick,<br>Hans-Martin         | Berufsverband<br>Rettungsdienst e.V.<br>(DBRD)                                                                   | 01.07.2024<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | --- | X   |
| PD Dr. Dusch,<br>Martin          | Deutsche<br>Schmerzgesellschaft<br>e.V.                                                                          | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | --- |
| Prof. Dr.<br>Coburn, Mark        | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Anästhesiologie und<br>Intensivmedizin e.V.<br>(DGAI)                            | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | --- | --- |
| Dr. Müller,<br>Michael           | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Chirurgie e.V. (DGCH)                                                            | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Martignoni,<br>Marc | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Ernährungsmedizin<br>e.V. (DGEM)                                                 | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Rapp, Kilian        | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Geriatrie e.V. (DGG)                                                             | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Roth,<br>Andreas    | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Osteologie (DGO)                                                                 | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| PD Dr.<br>Postler, Anne<br>E.    | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Orthopädie und<br>orthopädische<br>Chirurgie (DGOOC)                             | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Gravius,<br>Sascha  | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Orthopädie und<br>Unfallchirurgie e.V.<br>(DGOU)                                 | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Mayer,<br>Susanne   | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Orthopädie und<br>Unfallchirurgie e.V.<br>(DGOU), Sektion<br>Grundlagenforschung | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Sirsch, Erika       | Deutsche<br>Gesellschaft für                                                                                     | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | --- |

|                                         |                                                                                             |                                 | Teilnahme an den<br>Konsenskonferenzen |     |     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----|-----|
|                                         | Pflegewissenschaft<br>(DGP)                                                                 |                                 |                                        |     |     |
| Prof. Dr.<br>Schwarzkopf,<br>Susanne R. | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Physikalische und<br>Rehabilitative<br>Medizin (DGPRM)      | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Dr. Nilges,<br>Paul                     | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Psychologische<br>Schmerztherapie und<br>-forschung (DGPSF) | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Kopkow,<br>Christian       | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Physiotherapiewisse<br>nschaft (DGPTW)                      | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Maegele,<br>Marc           | Deutsche<br>Gesellschaft für<br>Unfallchirurgie<br>(DGU)                                    | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | --- | X   |
| Prof. Dr.<br>Fakler,<br>Johannes        | Deutsche<br>Hüftgesellschaft<br>(DHG)                                                       | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | x                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Horbach,<br>Annegret       | Deutsches Netzwerk<br>Evidenzbasierte<br>Medizin (DNEbM)                                    | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | X   |
| Prof. Dr.<br>Biberthaler,<br>Peter      | Deutsches Netzwerk<br>Versorgungsforschun<br>g (DNVF)                                       | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Dr. Kildal,<br>Daniela                  | Deutsche<br>Röntgengesellschaft<br>e.V. (DRG)                                               | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Kurth,<br>Andreas          | Dachverband<br>Osteologie e.V.<br>(DVO)                                                     | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | --- |
| <b>Zweitmandat</b>                      |                                                                                             |                                 |                                        |     |     |
| Prof. Dr.<br>Weber,<br>Markus           | Arbeitsgemeinschaft<br>Evidenzbasierte<br>Medizin der DGOU<br>(AG EbM)                      | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Dresing,<br>Klaus          | Arbeitsgemeinschaft<br>für<br>Osteosynthesefragen                                           | 01.01.2023<br>bis<br>01.02.2025 | ---                                    | --- | --- |

|                                     |                                                                                          |                                 | Teilnahme an den<br>Konsenskonferenzen |     |     |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----|-----|
|                                     | Deutschland (AO<br>Trauma)                                                               |                                 |                                        |     |     |
| Dr. Freikamp,<br>Thorsten           | Bundesselbsthilfeverband<br>für Osteoporose e.V.<br>(BfO)                                | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | --- |
| Prof. Dr.<br>Dreinhöfer,<br>Karsten | Berufsverband für<br>Orthopädie und<br>Unfallchirurgie<br>(BVOU)                         | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | --- |
| Flake, Frank                        | Berufsverband<br>Rettungsdienst e.V.<br>(DBRD)                                           | 13.04.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | X   |
| Prof. Dr.<br>Kienbaum,<br>Peter     | Deutsche Gesellschaft für<br>Anästhesiologie und<br>Intensivmedizin e.V.<br>(DGAI)       | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Drey, Michael          | Deutsche Gesellschaft für<br>Geriatric e.V. (DGG)                                        | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Rosenberg,<br>Regina                | Deutsche Gesellschaft für<br>Pflegewissenschaft<br>(DGP)                                 | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | X   |
| PD Dr. Sturm,<br>Christian          | Deutsche Gesellschaft für<br>Physikalische und<br>Rehabilitative<br>Medizin (DGPRM)      | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| PD Dr. Kaiser,<br>Ulrike            | Deutsche Gesellschaft für<br>Psychologische<br>Schmerztherapie und<br>-forschung (DGPSF) | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | --- | X   |
| Bahns,<br>Carolin                   | Deutsche Gesellschaft für<br>Physiotherapiewissenschaft<br>(DGPTW)                       | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | --- |
| Prof. Dr.<br>Schröder,<br>Jörg      | Deutsche Hüftgesellschaft<br>(DHG)                                                       | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | --- |

|                                   |                                                                                 |                                 | Teilnahme an den<br>Konsenskonferenzen |     |     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----|-----|
| Dr. Schurig,<br>Nico              | Deutsches Netzwerk<br>Evidenzbasierte Medizin<br>(DNEbM)                        | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | X   |
| Prof. Dr.<br>Schmitt,<br>Jochen   | Deutsches Netzwerk<br>Versorgungsforschung<br>(DNVF)                            | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | --- |
| Prof. Dr.<br>Schmidmaier,<br>Ralf | Dachverband Osteologie<br>e.V. (DVO)                                            | 01.01.2023<br>bis<br>30.06.2025 | X                                      | X   | --- |
| Prof. Dr.<br>Schmal,<br>Hagen     | Arbeitsgemeinschaft<br>für<br>Osteosynthesefragen<br>Deutschland (AO<br>Trauma) | 01.02.2025<br>bis<br>30.06.2025 | ---                                    | --- | X   |

An der Leitlinienerstellung haben die Deutsche Gesellschaft für Urologie e.V., Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM), Gesellschaft für Thrombose- und Hämostaseforschung, Deutsche Gesellschaft für Medizinische Psychologie (DGMP), Aktionsbündnis Patientensicherheit e.V. nicht teilgenommen. Diese wurden zu Beginn der Leitlinienerstellung angefragt, konnten aber aus Kapazitätsgründen nicht teilnehmen und somit konnten keine Mandatsträger zur Leitlinienerstellung entsendet werden.

### **Patienten-/ Bürgerbeteiligung**

Die Leitlinie wurde unter direkter Beteiligung von Patientenvertretern erstellt. Frau Gisela Klatt und Herr Thorsten Freikamp vom Bundesselbsthilfeverband für Osteoporose e.V. waren stimmberechtigt und vom 01.02.2023 bis 30.06.2025 an der Erstellung der Leitlinie beteiligt.

### **Methodische Begleitung**

Bei der Erstellung/ Aktualisierung wurde die Leitlinie durch Frau Dr. Monika Nothacker, AWMF Leitlinienberaterin, methodisch begleitet.

## VI. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Die Vorstände der beteiligten Fachgesellschaften und Organisationen haben die Leitliniendokumente final am 31.10.2025 verabschiedet. Letzte inhaltliche Überarbeitung redaktioneller Art erfolgten am 31.01.2026. Damit ist die Leitlinie ab 01.02.2026 bis zur nächsten Aktualisierung gültig, die Gültigkeitsdauer wird auf 5 Jahre geschätzt (vorr. bis 31.01.2031). Vorgesehen sind regelmäßige Aktualisierungen; bei dringendem Änderungsbedarf werden diese gesondert publiziert. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an das Leitliniensekretariat gesendet werden.

### Leitliniensekretariat:

Dr. Diana Schoppe

DGOU-Leitliniensekretariat

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU)

Straße des 17. Juni 106-108

10623 Berlin

Tel.: 030 340 60 36 15

E-Mail: leitlinien@dgou.de

## VII. Verwendete Abkürzungen

|                  |                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>a. p.</b>     | anterior-posterior                                                         |
| <b>AAOS</b>      | American Academy of Orthopaedic Surgeons                                   |
| <b>ACC</b>       | American College of Cardiology                                             |
| <b>ACR</b>       | American College of Radiology                                              |
| <b>ACS</b>       | American College of Surgeons                                               |
| <b>ADL</b>       | Activities of daily living                                                 |
| <b>AfGib</b>     | Ärztliche Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Geriatrie in Bayern        |
| <b>AG EbM</b>    | Arbeitsgemeinschaft Evidenzbasierte Medizin der DGOU                       |
| <b>AHA</b>       | American Heart Association                                                 |
| <b>AHB</b>       | Anschlussheilbehandlung                                                    |
| <b>AMSTAR</b>    | Assessment of Multiple SysTemAtic Reviews                                  |
| <b>Anti-IIa</b>  | Anti-Thrombin (Faktor IIa) Aktivität                                       |
| <b>Anti-Xa</b>   | Anti-Faktor-Xa-Aktivität                                                   |
| <b>AO Trauma</b> | Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefrage Deutschland                     |
| <b>AO/ OTA</b>   | Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/ Orthopedic Trauma Association |
| <b>APTA</b>      | American Physical Therapy Association                                      |
| <b>aPTT</b>      | Thromboplastinzeit                                                         |
| <b>ARCO</b>      | Association Research Circulation Osseous                                   |
| <b>ASA</b>       | American Society of Anesthesiologists                                      |
| <b>ASNC</b>      | The American Society of Nuclear Cardiology                                 |
| <b>AUC</b>       | Akademie der Unfallchirurgie GmbH                                          |

|                     |                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AWMF</b>         | Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. |
| <b>AXA</b>          | Anti-Faktor Xa-Aktivität                                                         |
| <b>BAEK/ BÄK</b>    | Bundesärztekammer                                                                |
| <b>BDC</b>          | Berufsverband der Deutschen Chirurgie                                            |
| <b>BESD</b>         | Beurteilung von Schmerzen bei Demenz (Beobachtungsskala)                         |
| <b>BfArM</b>        | Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte                              |
| <b>BfO</b>          | Bundesselbsthilfeverband für Osteoporose e.V.                                    |
| <b>BHA</b>          | bipolar Hemiarthroplasty                                                         |
| <b>BISAD</b>        | Beobachtungsinstrument für das Schmerzassessment bei alten Menschen mit Demenz   |
| <b>BMD</b>          | Bone Mineral Density                                                             |
| <b>BMI</b>          | Body-Mass-Index                                                                  |
| <b>BNP</b>          | Brain Natriuretic Peptide                                                        |
| <b>bspw.</b>        | Beispielweise                                                                    |
| <b>BSH</b>          | British Society for Haematology                                                  |
| <b>BV Geriatrie</b> | Bundesverbandes Geriatrie                                                        |
| <b>BVOU</b>         | Berufsverband für Orthopädie und Unfallchirurgie                                 |
| <b>bzgl.</b>        | bezüglich                                                                        |
| <b>bzw.</b>         | beziehungsweise                                                                  |
| <b>ca.</b>          | circa „ungefähr“                                                                 |
| <b>CCD-Winkel</b>   | Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel                                                  |
| <b>CCI</b>          | Charlson Comorbidity Index                                                       |
| <b>CGA</b>          | Comprehensive Geriatric Assessment                                               |
| <b>CI</b>           | Confidence Interval (Konfidenzintervall)                                         |
| <b>COPD</b>         | Chronic Obstructive Pulmonary Disease                                            |
| <b>COS</b>          | Core outcome set                                                                 |
| <b>CPSP</b>         | chronisches posttraumatisches/ postoperatives Schmerzsyndrom                     |
| <b>CT</b>           | Computertomographie                                                              |
| <b>d. h.</b>        | das heißt                                                                        |
| <b>DBRD</b>         | Berufsverband Rettungsdienst e.V.                                                |
| <b>DEGAM</b>        | Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e.V.              |
| <b>DGAI</b>         | Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V.               |
| <b>DGCH</b>         | Deutschen Gesellschaft für Chirurgie e.V.                                        |
| <b>DGEM</b>         | Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V.                                |
| <b>DGG</b>          | Deutschen Gesellschaft für Geriatrie e.V.                                        |
| <b>DGGG</b>         | Deutsche Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie e.V.                        |
| <b>DGHM</b>         | Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie e.V.                         |
| <b>DGIM</b>         | Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin e.V.                                    |
| <b>DGMP</b>         | Deutsche Gesellschaft für Medizinische Psychologie                               |
| <b>DGO</b>          | Deutschen Gesellschaft für Osteologie e.V.                                       |
| <b>DGOOC</b>        | Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie e.V.           |
| <b>DGOU</b>         | Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V.                   |
| <b>DGP</b>          | Deutschen Gesellschaft für Pflegewissenschaft e.V.                               |
| <b>DGPRM</b>        | Deutschen Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin e.V.         |
| <b>DGPSF</b>        | Deutschen Gesellschaft für Psychologische Schmerztherapie und -forschung e.V.    |
| <b>DGPTW</b>        | Deutschen Gesellschaft für Physiotherapiewissenschaft e.V.                       |

|                      |                                                                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DGS</b>           | Deutsche Schmerzgesellschaft e.V.                                                                 |
| <b>DGU</b>           | Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.                                                   |
| <b>DHG</b>           | Deutschen Hüftgesellschaft e.V.                                                                   |
| <b>DHS</b>           | Dynamische Hüftschraube e.V.                                                                      |
| <b>diesbzgl.</b>     | diesbezüglich                                                                                     |
| <b>DNEbM</b>         | Deutschen Netzwerkes Evidenzbasierte Medizin e.V.                                                 |
| <b>DNQP</b>          | Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege                                         |
| <b>DNVF</b>          | Deutschen Netzwerkes Versorgungsforschung e.V.                                                    |
| <b>DOAC/ DOAK</b>    | Direkte Orale Antikoagulanzen                                                                     |
| <b>Dr.</b>           | Doktor                                                                                            |
| <b>DRG</b>           | Deutschen Röntgengesellschaft e.V.                                                                |
| <b>DRV</b>           | Deutsche Rentenversicherung Bund e.V.                                                             |
| <b>DVO</b>           | Dachverband Osteologie e.V.                                                                       |
| <b>DVT</b>           | deep vein thrombosis (tiefe Beinvenenthrombose)                                                   |
| <b>e.V.</b>          | eingetragener Verein                                                                              |
| <b>EAST</b>          | Eastern Association for the Surgery of Trauma                                                     |
| <b>Easy IO Kit</b>   | Intraossäres Infusionssystem Nadel-Kit                                                            |
| <b>EK</b>            | Erythrozytenkonzentrat                                                                            |
| <b>EKG</b>           | Elektrokardiogramm                                                                                |
| <b>engl.</b>         | Englisch                                                                                          |
| <b>ESAIC</b>         | Europäische Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin                                       |
| <b>ESC</b>           | European Society of Cardiology                                                                    |
| <b>et al.</b>        | et alii: „und andere“                                                                             |
| <b>etc.</b>          | et cetera                                                                                         |
| <b>EU</b>            | Europäische Union                                                                                 |
| <b>EULAR</b>         | European League against Rheumatism                                                                |
| <b>EvidenT-HiP</b>   | Evidenzbasierte interdisziplinäre Therapie hüftgelenknaher, pertrochantärer Oberschenkelfrakturen |
| <b>evtl.</b>         | eventuell                                                                                         |
| <b>FFN</b>           | Fragility Fracture Network                                                                        |
| <b>FICB</b>          | Fascia-Iliaca-Compartment-Block                                                                   |
| <b>FLS</b>           | Fracture Liaison Service                                                                          |
| <b>FNB</b>           | Femoralisblock                                                                                    |
| <b>g</b>             | Gramm                                                                                             |
| <b>g/dl</b>          | Gramm pro Deziliter                                                                               |
| <b>g/L</b>           | Gramm pro Liter                                                                                   |
| <b>G-BA</b>          | Gemeinsamer Bundesausschuss                                                                       |
| <b>GeriPAIN</b>      | S3-Leitlinie Schmerzmanagement bei GERiatischen PATleNt:innen                                     |
| <b>GFR</b>           | glomeruläre Filtrationsrate                                                                       |
| <b>ggf.</b>          | gegebenenfalls                                                                                    |
| <b>GoR</b>           | Grade of Recommendation                                                                           |
| <b>GRADE</b>         | Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation                                |
| <b>h</b>             | hour/ Stunde                                                                                      |
| <b>Hb-Abfall</b>     | Hämoglobinabfall                                                                                  |
| <b>Hb-Wert</b>       | Hämoglobinkonzentration                                                                           |
| <b>HRQoL</b>         | Health-related Quality of Life                                                                    |
| <b>HRS</b>           | Heart Rhythm Society                                                                              |
| <b>I<sup>2</sup></b> | I <sup>2</sup> -Index (statistische Heterogenität)                                                |

|                    |                                                                                  |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>i. d. R.</b>    | in der Regel                                                                     |
| <b>i. S.</b>       | im Sinne                                                                         |
| <b>i. v.</b>       | Intravenös                                                                       |
| <b>ICD-11</b>      | International Classification of Diseases, 11th Revision                          |
| <b>ICF</b>         | Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit |
| <b>IFUs</b>        | Instruction for use                                                              |
| <b>inkl.</b>       | inklusive                                                                        |
| <b>INR</b>         | International Normalized Ratio                                                   |
| <b>insbes.</b>     | insbesondere                                                                     |
| <b>ISAR</b>        | Identification of Seniors at Risk                                                |
| <b>ISTH</b>        | International Society on Thrombosis and Haemostasis                              |
| <b>Kap.</b>        | Kapitel                                                                          |
| <b>KG</b>          | Körpergewicht                                                                    |
| <b>Kg</b>          | Kilogramm                                                                        |
| <b>KI</b>          | künstliche Intelligenz                                                           |
| <b>LL</b>          | Leitlinie                                                                        |
| <b>LMU</b>         | Ludwig-Maximilians-Universität                                                   |
| <b>LMWH</b>        | Low Molecular Weight Heparin                                                     |
| <b>LoE</b>         | Level of Evidence                                                                |
| <b>LV-Funktion</b> | linksventrikuläre Funktionen                                                     |
| <b>max.</b>        | Maximum                                                                          |
| <b>MD</b>          | Mean Difference                                                                  |
| <b>mg</b>          | Miligramm                                                                        |
| <b>mg/dl</b>       | Milligramm pro Deziliter                                                         |
| <b>mind.</b>       | mindestens                                                                       |
| <b>min</b>         | Minute                                                                           |
| <b>ML</b>          | maschinelles Lernen                                                              |
| <b>ml</b>          | Milliliter                                                                       |
| <b>MLD</b>         | Manuelle Lymphdrainage                                                           |
| <b>mm</b>          | Milimeter                                                                        |
| <b>mmol</b>        | Millimol                                                                         |
| <b>Mo</b>          | Monate                                                                           |
| <b>MR/ MRT</b>     | Magnetresonanztomographie                                                        |
| <b>MSK</b>         | Muskuloskelettale Radiologie                                                     |
| <b>MTT</b>         | Medizinische Trainingstherapie                                                   |
| <b>MW</b>          | Mittelwert?                                                                      |
| <b>n</b>           | Größe der Stichprobe                                                             |
| <b>NICE</b>        | National Institute for Health and Care Excellence                                |
| <b>NOPA</b>        | Nicht-Opioide-Analgetika                                                         |
| <b>NotSanG</b>     | Notfallsanitätsgesetzes                                                          |
| <b>Nr.</b>         | Nummer                                                                           |
| <b>NRS</b>         | Numerische Rating-Skala Schmerzskala                                             |
| <b>NSAID</b>       | Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug                                             |
| <b>NSAR</b>        | nichtsteroidale Antirheumatika                                                   |
| <b>NYHA</b>        | New York Heart Association                                                       |
| <b>NZ</b>          | Neuseeland                                                                       |
| <b>o. ä.</b>       | oder ähnlich                                                                     |

|                        |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>o. g.</b>           | oben genannt                                                                                                                                                                                                       |
| <b>OP</b>              | Operation                                                                                                                                                                                                          |
| <b>OPS</b>             | Operationen- und Prozedurenschlüssel                                                                                                                                                                               |
| <b>OPQRST</b>          | Onset (Beginn), Provocation/ Palliation (Verstärkung/ Linderung), Quality (Charakter), Radiation (Ort/ Ausstrahlung), Severity (Stärke), Time (Verlauf)                                                            |
| <b>OR</b>              | Odds ratio                                                                                                                                                                                                         |
| <b>p</b>               | p-Wert                                                                                                                                                                                                             |
| <b>PAP</b>             | Perioperative Antibiotikaphylaxe                                                                                                                                                                                   |
| <b>PCC</b>             | Prothrombin complex concentrate                                                                                                                                                                                    |
| <b>PD Dr.</b>          | Privatdozent Doktor                                                                                                                                                                                                |
| <b>pDMS</b>            | periphere Durchblutung, Motorik, Sensibilität                                                                                                                                                                      |
| <b>PICO</b>            | "Patient/ Population" - Patient/ Population und sein Problem; "Intervention" - Behandlung; "Comparison" - Alternativmaßnahme oder keine Behandlung; "Outcome" - Behandlungsziel (z. B. Mortalität, Lebensqualität) |
| <b>PIM</b>             | potenziell inadäquate Medikation (öffentliches Verzeichnis)                                                                                                                                                        |
| <b>PPSB</b>            | Prothrombinkomplex-Konzentrat                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prof. Dr.</b>       | Professor Doktor                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prof. Dr. med.</b>  | Professor Doktor der Medizin                                                                                                                                                                                       |
| <b>PT</b>              | Prothrombinzeit                                                                                                                                                                                                    |
| <b>QSFFx-RL</b>        | Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur                                                                                                                                                         |
| <b>QS-LL</b>           | Qualitätssicherungs-Leitlinie                                                                                                                                                                                      |
| <b>RADOA</b>           | reversal agent use in patients treated with direct oral anticoagulants or vitamin K antagonists registry                                                                                                           |
| <b>RAGA</b>            | Effect of Regional vs General Anesthesia on Incidence of Postoperative Delirium in Older Patients Undergoing Hip Fracture Surgery                                                                                  |
| <b>RCTs</b>            | randomized controlled trial/ randomisierte und kontrollierte klinische Studien                                                                                                                                     |
| <b>Ref.</b>            | Referenz                                                                                                                                                                                                           |
| <b>REGAIN</b>          | A Randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter study to evaluate the safety and efficacy of Eculizumab in subjects with refractory generalized Myasthenia Gravis                                      |
| <b>Reg-Nr.</b>         | Registrierungsnummer                                                                                                                                                                                               |
| <b>ROBIS</b>           | Risk of Bias In Systematic Reviews                                                                                                                                                                                 |
| <b>RR</b>              | Risk Ratio                                                                                                                                                                                                         |
| <b>S.</b>              | Seite                                                                                                                                                                                                              |
| <b>s.</b>              | siehe                                                                                                                                                                                                              |
| <b>s. o.</b>           | siehe oben                                                                                                                                                                                                         |
| <b>s. u.</b>           | siehe unten                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SAMPLER</b>         | Symptome, Allergien, Medikamente, Patientengeschichte, Letzte Nahrungsaufnahme, Ereignis, Risikofaktoren                                                                                                           |
| <b>SCA</b>             | Society of Cardiovascular Anesthesiologists                                                                                                                                                                        |
| <b>SCCT</b>            | Society of Cardiovascular Computed Tomography                                                                                                                                                                      |
| <b>SCMR</b>            | Society for Cardiovascular Magnetic Resonance                                                                                                                                                                      |
| <b>SD</b>              | Standard Deviation (Standardabweichung)                                                                                                                                                                            |
| <b>SMD</b>             | standardisierte mittlere Differenz                                                                                                                                                                                 |
| <b>sog.</b>            | sogenannt                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SOP</b>             | Standard Operating Procedure                                                                                                                                                                                       |
| <b>soz.</b>            | sozusagen                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SpO<sub>2</sub></b> | Sauerstoffsättigung                                                                                                                                                                                                |

|               |                                           |
|---------------|-------------------------------------------|
| <b>SVM</b>    | Society for Vascular Medicine             |
| <b>TENS</b>   | Transkutane Elektrische Nervenstimulation |
| <b>tlw.</b>   | teilweise                                 |
| <b>TRALI</b>  | Transfusion-related acute lung injury     |
| <b>TRIM</b>   | transfusion-associated immunmodulation    |
| <b>TTE</b>    | transthorakale Echokardiographie          |
| <b>TVT</b>    | tiefe Venenthrombose                      |
| <b>TXA</b>    | Tranexamsäure                             |
| <b>u. a.</b>  | unter anderem/ und andere                 |
| <b>u. st.</b> | untenstehend                              |
| <b>USA</b>    | United States of America                  |
| <b>V. a.</b>  | Verdacht auf                              |
| <b>v. a.</b>  | vor allem                                 |
| <b>VAS</b>    | visuelle Analogskala                      |
| <b>vgl.</b>   | vergleiche                                |
| <b>VKA</b>    | Vitamin-K-Antagonisten                    |
| <b>VRS</b>    | Verbale Rating-Skala Schmerzskala         |
| <b>vs.</b>    | versus, im Vergleich zu                   |
| <b>VTE</b>    | venöse Thromboembolie                     |
| <b>WHO</b>    | Weltgesundheitsorganisation               |
| <b>z. B.</b>  | zum Beispiel                              |
| <b>z. T.</b>  | zum Teil                                  |
| <b>ZEKO</b>   | Zentrale Ethikkommission                  |
| <b>ZOPA</b>   | Zurich Observation Pain Assessment        |

## VIII. Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ABBILDUNG 1: SAMPLER-ANAMNESE (IN ANLEHNUNG AN JAYAPRAKASH ET AL. [171]) .....                                                                                                                                                                          | 3     |
| ABBILDUNG 2: FRAKTUREN DER TROCHANTERREGION (31A) ENTSPRECHEND DER AO/ OTA-KLASSIFIKATION.<br>ENTNOMMEN AUS MEINBERG ET AL. [260], S. 34. [GENEHMIGUNG ZUR VERVIELFÄLTIGUNG FÜR MEDIZINISCHE<br>UND BILDENDE ZWECKE DURCH DIE AO/ OTA FOUNDATION] ..... | 40    |
| ABBILDUNG 3: BEISPIELHAFTES SCHMERZMANAGEMENT IN DER PRÄKLINISCHEN PHASE.....                                                                                                                                                                           | LVI   |
| ABBILDUNG 4: SCHMERZMANAGEMENT IN DER KLINIK - BEISPIELHAFTES WHO-SCHEMA .....                                                                                                                                                                          | LVIII |
| ABBILDUNG 5: ALGORITHMUS ZUM UMGANG MIT PATIENTEN UNTER VORBESTEHENDER ANTIKOAGULATION .....                                                                                                                                                            | LIX   |
| ABBILDUNG 6: ALGORITHMUS ZUR IMPLANTATWAHL.....                                                                                                                                                                                                         | LX    |

## IX. Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELLE 1: TABELLE EMPFOHLENER BILDGEBUNG BEI V. A. HÜFTGELENKNAHE FRAKTUR, MODIFIZIERT NACH ACR<br>APPROPRIATENESS CRITERIA [105] .....                                   | 34  |
| TABELLE 2: PROPHYLAXE-REGIME BEI OSTEOSYNTHESE VON GESCHLOSSENEN FRAKTUREN DER RÖHRENKNOCHEN;<br>ENTNOMMEN AUS S3-LEITLINIE PERIOPERATIVE ANTIBIOTIKAPROPHYLAXE [85] ..... | 62  |
| TABELLE 3: MITGLIEDER DER LEITLINIENGRUPPE.....                                                                                                                            | XVI |

## Referenzen

1. Abou-Setta AM, Beaupre LA, Rashid S, Dryden DM, Hamm MP, Sadowski CA, Menon MR, Majumdar SR, Wilson DM, Karkhanavaz M, Mousavi SS, Wong K, Tjosvold L, Jones CA (2011) Comparative effectiveness of pain management interventions for hip fracture: a systematic review. *Ann Intern Med* 155:234-245. doi:10.7326/0003-4819-155-4-201108160-00346
2. Adeel K, Nadeem RD, Akhtar M, Sah RK, Mohy-Ud-Din I (2020) Comparison of proximal femoral nail (PFN) and dynamic hip screw (DHS) for the treatment of AO type A2 and A3 pertrochanteric fractures of femur. *J Pak Med Assoc* 70:815-819. doi:10.5455/JPMA.295426
3. Adunsky A, Levy R, Heim M, Mizrahi E, Arad M (2003) The unfavorable nature of preoperative delirium in elderly hip fractured patients. *Arch Gerontol Geriatr* 36:67-74. doi:10.1016/s0167-4943(02)00058-4
4. Agarwal N, Feng T, MacLulich A, Duckworth A, Clement N (2024) Early mobilisation after hip fracture surgery is associated with improved patient outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Care* 22:e1863. doi:10.1002/msc.1863
5. Ahmed N, Audebert H, Turc G, Cordonnier C, Christensen H, Sacco S, Sandset EC, Ntaios G, Charidimou A, Toni D, Pristipino C, Kohrmann M, Kuramatsu JB, Thomalla G, Mikulik R, Ford GA, Marti-Fabregas J, Fischer U, Thoren M, Lundstrom E, Rinkel GJ, van der Worp HB, Matuszewski M, Tsivgoulis G, Milionis H, Rubiera M, Hart R, Moreira T, Lantz M, Sjostrand C, Andersen G, Schellinger P, Kostulas K, Sunnerhagen KS, Keselman B, Korompoki E, Purruccer J, Khatri P, Whiteley W, Berge E, Mazya M, Dippel DW, Mustanoja S, Rasmussen M, Soderqvist AK, Escudero-Martinez I, Steiner T (2019) Consensus statements and recommendations from the ESO-Karolinska Stroke Update Conference, Stockholm 11-13 November 2018. *Eur Stroke J* 4:307-317. doi:10.1177/2396987319863606
6. Aktseis I, Kokoroghiannis C, Fragkomichalos E, Koundis G, Deligeorgis A, Daskalakis E, Vlamis J, Papaioannou N (2014) Prospective randomised controlled trial of an intramedullary nail versus a sliding hip screw for intertrochanteric fractures of the femur. *Int Orthop* 38:155-161. doi:10.1007/s00264-013-2196-7
7. Alabousi M, Gauthier ID, Li N, Dos Santos GM, Golev D, Patlas MN, Alabousi A (2019) Multi-detector CT for suspected hip fragility fractures: A diagnostic test accuracy systematic review and meta-analysis. *Emerg Radiol* 26:549-556. doi:10.1007/s10140-019-01696-x
8. Albrecht E, Taffe P, Yersin B, Schoettker P, Decosterd I, Hugli O (2013) Undertreatment of acute pain (oligoanalgesia) and medical practice variation in prehospital analgesia of adult trauma patients: a 10 yr retrospective study. *Br J Anaesth* 110:96-106. doi:10.1093/bja/aes355
9. Alcock HMF, Nayar SK, Moppett IK (2021) Reversal of direct oral anticoagulants in adult hip fracture patients. A systematic review and meta-analysis. *Injury* 52:3206-3216. doi:10.1016/j.injury.2021.09.005
10. Altiok E, Almalla M (2022) Bridging unter Antikoagulation und Thrombozytenaggregationshemmung. *Phlebologie* 51:37-50
11. Alvi HM, Thompson RM, Krishnan V, Kwasny MJ, Beal MD, Manning DW (2018) Time-to-Surgery for Definitive Fixation of Hip Fractures: A Look at Outcomes Based Upon Delay. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 47:10.12788. doi:10.12788/ajo.2018.0071
12. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) (2021) Management of Hip Fractures in Older Adults. Evidence-Based Clinical Practice Guideline. <https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/hip-fractures-in-the-elderly/hipfxcpq.pdf>. Accessed 17.01.2023
13. Andalib A, Etemadifar M, Yavari P (2020) Clinical Outcomes of Intramedullary and Extramedullary Fixation in Unstable Intertrochanteric Fractures: A Randomized Clinical Trial. *Arch Bone Jt Surg* 8:190-197. doi:10.22038/abjs.2019.34942.1919
14. Ariza-Vega P, Kristensen MT, Martin-Martin L, Jimenez-Moleon JJ (2015) Predictors of long-term mortality in older people with hip fracture. *Arch Phys Med Rehabil* 96:1215-1221. doi:10.1016/j.apmr.2015.01.023

15. Ärzteschaft (2024) Neue internationale Leitlinie zur Vitamin-D-Supplementierung erschienen. Deutsches Ärzteblatt Online. <https://www.aerzteblatt.de/news/neue-internationale-leitlinie-zur-vitamin-d-supplementierung-erschienen-eab64d4f-8b31-4fff-bc79-a9a618c54780> 05.06.2025
16. Auais MA, Eilayyan O, Mayo NE (2012) Extended exercise rehabilitation after hip fracture improves patients' physical function: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther* 92:1437-1451. doi:10.2522/ptj.20110274
17. Auer R, Frankenhauser-Mannuß J (2017) Bedeutung von Rehabilitation und Kurzzeitpflege in der Versorgung älterer (pflegebedürftiger) Menschen. Paper presented at the 16. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF), Berlin, 04-06.10.2017
18. Aulenkamp JL, Malewicz NM, Brauckhoff JD, Zahn PK, Ebel M, Schnitzler R, Clever J, Gessmann J, Bauer M, Meyer-Friessem CH (2022) Chronic Pain Following Fracture-Related Surgery: Posttraumatic Rather Than Postsurgical Origin Promotes Chronification-A Prospective Observational Study With 1-Year Follow-up. *Anesth Analg* 134:974-986. doi:10.1213/ANE.0000000000005807
19. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care (ACSQHC) (2023) Hip Fracture: Clinical Care Standard. <https://www.safetyandquality.gov.au/sites/default/files/2023-09/hip-fracture-clinical-care-standard-2023.pdf>. Accessed 22.06.2024
20. Bachmann S, Finger C, Huss A, Egger M, Stuck AE, Clough-Gorr KM (2010) Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Bmj-Brit Med J* 340:c1718. doi:10.1136/bmj.c1718
21. Baer M, Neuhaus V, Pape HC, Ciritsis B (2019) Influence of mobilization and weight bearing on in-hospital outcome in geriatric patients with hip fractures. *SICOT J* 5:4. doi:10.1051/sicotj/2019005
22. Baroni M, Serra R, Boccardi V, Ercolani S, Zengarini E, Casucci P, Valecchi R, Rinonapoli G, Caraffa A, Mecocci P, Ruggiero C (2019) The orthogeriatric comanagement improves clinical outcomes of hip fracture in older adults. *Osteoporos Int* 30:907-916. doi:10.1007/s00198-019-04858-2
23. Barton TM, Gleeson R, Topliss C, Greenwood R, Harries WJ, Chesser TJ (2010) A comparison of the long gamma nail with the sliding hip screw for the treatment of AO/OTA 31-A2 fractures of the proximal part of the femur: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 92:792-798. doi:10.2106/JBJS.I.00508
24. Basler H-D (2016) Diagnostik der Schmerzintensität. Rückenschmerzen und Nackenschmerzen: Interdisziplinäre Diagnostik und Therapie, Versorgungspfade, Patientenedukation, Begutachtung, Langzeitbetreuung:107-120
25. Beaupre L, Khong H, Smith C, Kang S, Evens L, Jaiswal P, Powell J (2019) The impact of time to surgery after hip fracture on mortality at 30-and 90-days: Does a single benchmark apply to all? *Injury* 50:950-955
26. Bekeris J, Wilson LA, Bekere D, Liu J, Poeran J, Zubizarreta N, Fiasconaro M, Memtsoudis SG (2021) Trends in Comorbidities and Complications Among Patients Undergoing Hip Fracture Repair. *Anesth Analg* 132:475-484. doi:10.1213/ANE.0000000000004519
27. Beloosesky Y, Hershkovitz A, Guz A, Golan H, Salai M, Weiss A (2010) Clinical characteristics and long-term mortality of occult hip fracture elderly patients. *Injury* 41:343-347. doi:10.1016/j.injury.2009.08.017
28. Bennett A, Li H, Patel A, Kang K, Gupta P, Choueka J, Feierman DE (2018) Retrospective Analysis of Geriatric Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: Delaying Surgery Is Associated With Increased Morbidity, Mortality, and Length of Stay. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 9:2151459318795260. doi:10.1177/2151459318795260
29. Beringer TR, Crawford VL, Brown JG (1996) Audit of surgical delay in relationship to outcome after proximal femoral fracture. *Ulster Med J* 65:32-38
30. Bhakat U, Bandyopadhyay R (2013) Comparative study between proximal femoral nailing and dynamic hip screw in intertrochanteric fracture of femur. *Open Journal of Orthopedics* 3:291

31. Bhatti UF, Shah AA, Williams AM, Biesterveld BE, Okafor C, Ilahi ON, Alam HB (2021) Delay in Hip Fracture Repair in the Elderly: A Missed Opportunity Towards Achieving Better Outcomes. *J Surg Res* 266:142-147. doi:10.1016/j.jss.2021.03.027
32. Birnie DH, Healey JS, Wells GA, Verma A, Tang AS, Krahn AD, Simpson CS, Ayala-Paredes F, Coutu B, Leiria TL, Essebag V, Investigators BC (2013) Pacemaker or defibrillator surgery without interruption of anticoagulation. *N Engl J Med* 368:2084-2093. doi:10.1056/NEJMoa1302946
33. Blazejak M, Hofmann-Fliri L, Buchler L, Gueorguiev B, Windolf M (2013) In vitro temperature evaluation during cement augmentation of proximal humerus plate screw tips. *Injury* 44:1321-1326. doi:10.1016/j.injury.2013.04.028
34. Boginskis V, Zadoroznijs S, Cernavska I, Beikmane D, Sauka J (2023) Artificial Intelligence Effectivity in Fracture Detection. *Med Perspektivi* 28:68-78. doi:10.26641/2307-0404.2023.3.288965
35. Borchelt M, Kolb, G., Lübke, N., Lüttje, D., Meyer, A. K., Nikolaus, T., Pientka, L., von Renteln-Kruse, W., Schramm, A., Siegel, N. R., Steinhagen-Thiessen, E., Vogel W, Wehmeyer, J., Wrobel, N., & Gemeinsame Arbeitsgruppe der Bundesarbeitsgemeinschaft der Klinisch-Geriatriischen Einrichtungen e.V. der, e.V. DGfGeVudDGfGuG (2004) Abgrenzungskriterien der Geriatrie. Version V1.3 mit Stand vom 16.03.2004.  
[http://www.geriatriedrg.de/Public/Docs/Abgrenzungskriterien\\_Geriatrie\\_V13\\_16-03-04.pdf](http://www.geriatriedrg.de/Public/Docs/Abgrenzungskriterien_Geriatrie_V13_16-03-04.pdf).
36. Borghi B, Casati A (2000) Incidence and risk factors for allogenic blood transfusion during major joint replacement using an integrated autotransfusion regimen. The Rizzoli Study Group on Orthopaedic Anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 17:411-417. doi:10.1046/j.1365-2346.2000.00693.x
37. Borsinger TM, Chandi SK, Puri S, Debbi EM, Gausden EB, Chalmers BP (2024) The Efficacy and Safety of Tranexamic Acid in Total Hip and Knee Arthroplasty: A Literature Review. *HSS J* 20:10-17. doi:10.1177/15563316231208716
38. Bottle A, Aylin P (2006) Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *Bmj-Brit Med J* 332:947-951. doi:10.1136/bmj.38790.468519.55
39. Bovbjerg P, Froberg L, Schmal H (2019) Short versus long intramedullary nails for treatment of intertrochanteric femur fractures (AO 31-A1 and AO 31-A2): a systematic review. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 29:1823-1831. doi:10.1007/s00590-019-02495-3
40. Boyd HB, Griffin LL (1949) Classification and treatment of trochanteric fractures. *Arch Surg* (1920) 58:853-866. doi:10.1001/archsurg.1949.01240030864012
41. Braid V, Barber M, Mitchell SL, Martin BJ, Granat M, Stott DJ (2008) Randomised controlled trial of electrical stimulation of the quadriceps after proximal femoral fracture. *Aging Clin Exp Res* 20:62-66. doi:10.1007/BF03324749
42. Braunschweig R, Kildal D, Janka R Artificial intelligence (AI) in diagnostic imaging. In: *RöFo-Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*, 2024. vol 07. Georg Thieme Verlag KG, pp 664-670
43. Braunschweig R, Kildal D, Volkmann R, Janka R (2024) Bildgebung des Hüftgelenkes im Rahmen der Endoprothetik. In: *Endoprothetik der Hüfte*. Springer, pp 145-157
44. Bredahl C, Nyholm B, Hindsholm KB, Mortensen JS, Olesen AS (1992) Mortality after hip fracture: results of operation within 12 h of admission. *Injury* 23:83-86. doi:10.1016/0020-1383(92)90037-s
45. Bretherton CP, Parker MJ (2015) Early surgery for patients with a fracture of the hip decreases 30-day mortality. *Bone Joint J* 97-B:104-108. doi:10.1302/0301-620X.97B1.35041
46. Broggi MS, Oladeji PO, Tahmid S, Hernandez-Irizarry R, Allen J (2021) Depressive Disorders Lead to Increased Complications After Geriatric Hip Fractures. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 12:21514593211016252. doi:10.1177/21514593211016252
47. Bruijnen CP, van Harten-Krouwel DG, Koldenhof JJ, Emmelot-Vonk MH, Witteveen PO (2019) Predictive value of each geriatric assessment domain for older patients with cancer: A systematic review. *J Geriatr Oncol* 10:859-873. doi:10.1016/j.jgo.2019.02.010

48. Brunskill SJ, Millette SL, Shokoohi A, Pulford EC, Doree C, Murphy MF, Stanworth S (2015) Red blood cell transfusion for people undergoing hip fracture surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2015:CD009699. doi:10.1002/14651858.CD009699.pub2
49. Buecking B, Timmesfeld N, Riem S, Bliemel C, Hartwig E, Friess T, Liener U, Ruchholtz S, Eschbach D (2013) Early orthogeriatric treatment of trauma in the elderly: a systematic review and metaanalysis. *Dtsch Arztebl Int* 110:255-262. doi:10.3238/arztebl.2013.0255
50. Buehring B, Maus U (2024) Alterstraumatologisches Management der Osteoporose. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 57:616-622
51. Bundesärztekammer (2020) Querschnitts-Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten. Gesamtnovelle 2020.
52. Bundesärztekammer (BÄK) (2022) Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Computertomographie.  
[https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/BAEK/Themen/Qualitaetssicherung/Leitlinie\\_Computertomographie\\_Bekanntgabe.pdf](https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Qualitaetssicherung/Leitlinie_Computertomographie_Bekanntgabe.pdf). Accessed 25.02.2025
53. Bundesärztekammer (BÄK) (2023) Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik.  
[https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/BAEK/Themen/Qualitaetssicherung/Leitlinie\\_Roentgendiagnostik\\_Bekanntgabe.pdf](https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Qualitaetssicherung/Leitlinie_Roentgendiagnostik_Bekanntgabe.pdf). Accessed 25.02.2025
54. Buruian A, Silva Gomes F, Roseiro T, Vale C, Carvalho A, Seica E, Mendes A, Pereira C (2020) Distal interlocking for short trochanteric nails: static, dynamic or no locking? Review of the literature and decision algorithm. *EFORT Open Rev* 5:421-429. doi:10.1302/2058-5241.5.190045
55. Cameron I, Crotty M, Currie C, Finnegan T, Gillespie L, Gillespie W, Handoll H, Kurrle S, Madhok R, Murray G, Quinn K, Torgerson D (2000) Geriatric rehabilitation following fractures in older people: a systematic review. *Health Technol Assess* 4:i-iv, 1-111.  
doi:doi:<https://dx.doi.org/10.3310/hta4020>
56. Cameron ID, Lyle DM, Quine S (1993) Accelerated rehabilitation after proximal femoral fracture: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil* 15:29-34. doi:10.3109/09638289309165866
57. Camurcu Y, Cobden A, Sofu H, Saklavci N, Kis M (2017) What Are the Determinants of Mortality After Cemented Bipolar Hemiarthroplasty for Unstable Intertrochanteric Fractures in Elderly Patients? *J Arthroplasty* 32:3038-3043. doi:10.1016/j.arth.2017.04.042
58. Cha Y, Kim JT, Park CH, Kim JW, Lee SY, Yoo JI (2022) Artificial intelligence and machine learning on diagnosis and classification of hip fracture: systematic review. *J Orthop Surg Res* 17:520. doi:10.1186/s13018-022-03408-7
59. Chang W, Lv H, Feng C, Yuwen P, Wei N, Chen W, Zhang Y (2018) Preventable risk factors of mortality after hip fracture surgery: Systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 52:320-328. doi:10.1016/j.ijsu.2018.02.061
60. Chen J, Yue C, He P, Huang Z, Li L, Zhang X, Fan Y, Liu Y (2021) Comparison of clinical outcomes with hip replacement versus PFNA in the treatment of intertrochanteric fractures in the elderly: A systematic review and meta-analysis (PRISMA). *Medicine (Baltimore)* 100:e24166. doi:10.1097/MD.00000000000024166
61. Chen P, Shen X, Xu W, Yao W, Ma N (2019) Comparative assessment of early versus delayed surgery to treat proximal femoral fractures in elderly patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 68:63-71. doi:10.1016/j.ijsu.2019.06.013
62. Chen WH, Guo WX, Gao SH, Wei QS, Li ZQ, He W (2021) Arthroplasty vs proximal femoral nails for unstable intertrochanteric femoral fractures in elderly patients: A systematic review and meta-analysis. *World J Clin Cases* 9:9878-9888. doi:10.12998/wjcc.v9.i32.9878
63. Chen X, Li H, Li S, Wang Y, Ma R, Qian W, Chen G, Li J (2023) Comparison of risk of complication between neuraxial anaesthesia and general anaesthesia for hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 109:458-468. doi:10.1097/JS9.0000000000000291
64. Chen X, Yang W, Wang X (2020) Balance training can enhance hip fracture patients' independence in activities of daily living: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)* 99:e19641. doi:10.1097/MD.00000000000019641

65. Chouhan D, Meena S, Kamboj K, Meena MK, Narang A, Sinha S (2020) Distal Locked versus Unlocked Intramedullary Nailing in Intertrochanteric Fracture; A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized and Non-Randomized Trials. Bull Emerg Trauma 8:56-61. doi:10.30476/BEAT.2020.46444
66. Chowdhury AK, Townsend O, Edwards MR (2023) A comparison of hemiarthroplasty versus dynamic hip screw fixation for intertrochanteric femoral fractures: a systematic review. Hip Int 33:752-761. doi:10.1177/11207000221112579
67. Cinque ME, Goodnough LH, Md BJS, Fithian AT, DeBaun M, Lucas JF, Md MJG, Bishop JA (2022) Short versus long cephalomedullary nailing of intertrochanteric fractures: a meta-analysis of 3208 patients. Arch Orthop Trauma Surg 142:1367-1374. doi:10.1007/s00402-021-03752-z
68. Cohen J (2013) Statistical power analysis for the behavioral sciences. routledge,
69. Conroy SP, Bardsley M, Smith P, Neuburger J, Keeble E, Arora S, Kraindler J, Ariti C, Sherlaw-Johnson C, Street A (2019) Comprehensive geriatric assessment for frail older people in acute hospitals: the HoW-CGA mixed-methods study.
70. Creditor MC (1993) Hazards of hospitalization of the elderly. Ann Intern Med 118:219-223. doi:10.7326/0003-4819-118-3-199302010-00011
71. Crotty M, Killington M, Liu E, Cameron ID, Kurrle S, Kaambwa B, Davies O, Miller M, Chehade M, Ratcliffe J (2019) Should we provide outreach rehabilitation to very old people living in Nursing Care Facilities after a hip fracture? A randomised controlled trial. Age Ageing 48:373-380. doi:10.1093/ageing/afz005
72. D'Angelo F, Giudici M, Molina M, Margaria G (2005) Mortality rate after hip hemiarthroplasty: analysis of risk factors in 299 consecutives cases. Journal of Orthopaedics and Traumatology 6:111-116
73. Dachverband Osteologie (DVO) (2023) S3-Leitlinie Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und bei Männern ab dem 50. Lebensjahr (AWMF Reg. Nr. 183-001). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/183-001>. Accessed 04.06.2025
74. Dachverband Osteologie (DVO) (2025) S3-Leitlinie Körperliches Training zur Frakturprophylaxe (AWMF Reg. Nr. 183-002). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/183-002>. Accessed 04.06.2025
75. Das PB, Singh A, Lenka BS, Pani S (2020) Osteosynthesis of intertrochanteric fractures by PFN and DHS – A prospective randomized comparative study. Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation 2020. doi:10.1177/2210491720971832
76. Davis S, Olausson A, Bowles KA, Shannon B (2021) Review article: Paramedic pain management of femur fractures in the prehospital setting: A systematic review. Emerg Med Australas 33:601-609. doi:10.1111/1742-6723.13793
77. Declarador N, Ramason R, Tay L, Chan WLW, Kwek EBK (2018) Beyond comanaged inpatient care to community integration: Factors leading to surgical delay in hip fractures and their associated outcomes. J Orthop Surg (Hong Kong) 26:2309499018783909. doi:10.1177/2309499018783909
78. Demay MB, Pittas AG, Bikle DD, Diab DL, Kiely ME, Lazaretti-Castro M, Lips P, Mitchell DM, Murad MH, Powers S, Rao SD, Scragg R, Tayek JA, Valent AM, Walsh JME, McCartney CR (2024) Vitamin D for the Prevention of Disease: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab 109:1907-1947. doi:10.1210/clinem/dgae290
79. Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e.V. (DEGAM) (2020) S3-Leitlinie Beratung zur Vitamin D Substitution (AWMF-Reg.-Nr. 053 - 056). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/053-056>. Accessed 04.06.2025
80. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) (2021) Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen (AWMF-Reg.-Nr. 001-025). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/001-025>. Accessed 26.09.2024
81. Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. (DGEM) (2022) S3-Leitlinie Klinische Ernährung in der Chirurgie (AWMF-Reg.-Nr. 073 - 005). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/073-005>. Accessed 04.06.2025

82. Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG) (2024) S3-Leitlinie Umfassendes Geriatisches Assessment (Comprehensive Geriatric Assessment CGA) bei hospitalisierten Patientinnen und Patienten (AWMF Reg. Nr. 084-003). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/084-003>. Accessed 14.04.2025
83. Deutsche Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie e.V. (DGGG) (2025) S1-Leitlinie Geriatisches Assessment der Stufe 2 - Living Guideline (AWMF-Reg.-Nr. 084 - 002LG). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/084-002LG>. Accessed 04.06.2025
84. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) und Deutsche Gesellschaft für Hebammenwissenschaft (DGHWi) (2020) S3-Leitlinie Vaginale Geburt am Termin (AWMF-Reg.-Nr. 015-083). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/015-083>. Accessed 10.12.2024
85. Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) (2024) S3-Leitlinie Perioperative und Periinterventionelle Antibiotikaphylaxe (AWMF-Reg.-Nr. 067-009). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/067-009>. Accessed 14.04.2025
86. Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU) (2019) Stützverbände bei Frakturen und Verletzungen (AWMF-Reg.-Nr. 187-013). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-013>. Accessed 30.09.2024
87. Deutsche Rentenversicherung (DRV) (2009) Rahmenkonzept zur medizinischen Rehabilitation in der gesetzlichen Rentenversicherung. Deutsche Rentenversicherung Bund. [https://www.deutsche-rentenversicherung.de/SharedDocs/Downloads/DE/Experten/infos\\_reha\\_einrichtungen/konzepte\\_systemfragen/konzepte/rahmenkonzept\\_medizinische\\_reha.html](https://www.deutsche-rentenversicherung.de/SharedDocs/Downloads/DE/Experten/infos_reha_einrichtungen/konzepte_systemfragen/konzepte/rahmenkonzept_medizinische_reha.html). Accessed 15.06.2025
88. Deutsche Rentenversicherung (DRV) (2015) Rahmenkonzept zur Nachsorge für medizinische Rehabilitation nach §15 SGB VI (Fassung vom 02. Januar 2018). [https://www.deutsche-rentenversicherung.de/SharedDocs/Downloads/DE/Experten/infos\\_reha\\_einrichtungen/konzepte\\_systemfragen/konzepte/rahmenkonzept\\_reha\\_nachsorge.html](https://www.deutsche-rentenversicherung.de/SharedDocs/Downloads/DE/Experten/infos_reha_einrichtungen/konzepte_systemfragen/konzepte/rahmenkonzept_reha_nachsorge.html). Accessed 15.06.2025
89. Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. (2025) S3-Leitlinie Schmerzmanagement bei GERiatischen PATleNt:innen (GeriPAIN) (Konsultationsfassung) (AWMF-Reg.-Nr. 145-005). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/145-005#anmeldung>. Accessed 22.01.2025
90. Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) (2020) S3-Leitlinie Intravasale Volumentherapie beim Erwachsenen. AWMF RegNr 001-020
91. Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. & Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU) (2022) S3-Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung (AWMF-Reg.-Nr. 187-023). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-023>. Accessed 30.09.2024
92. Diong J, Allen N, Sherrington C (2016) Structured exercise improves mobility after hip fracture: a meta-analysis with meta-regression. Br J Sports Med 50:346-355. doi:10.1136/bjsports-2014-094465
93. Dizdarevic A, Farah F, Ding J, Shah S, Bryan A, Kahn M, Kaye AD, Gritsenko K (2019) A Comprehensive Review of Analgesia and Pain Modalities in Hip Fracture Pathogenesis. Curr Pain Headache Rep 23:72. doi:10.1007/s11916-019-0814-9
94. DNQP (Hg.) (2020) Expertenstandard "Schmerzmanagement in der Pflege". Aktualisierung 2020 - einschließlich Kommentierung und Literaturstudie. Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege, Osnabrück
95. Dominguez S, Liu P, Roberts C, Mandell M, Richman PB (2005) Prevalence of traumatic hip and pelvic fractures in patients with suspected hip fracture and negative initial standard radiographs--a study of emergency department patients. Acad Emerg Med 12:366-369. doi:10.1197/j.aem.2004.10.024
96. Dunn J, Kusnezov N, Bader J, Waterman BR, Orr J, Belmont PJ (2016) Long versus short cephalomedullary nail for trochanteric femur fractures (OTA 31-A1, A2 and A3): a systematic review. J Orthop Traumatol 17:361-367. doi:10.1007/s10195-016-0405-z

97. Eamer G, Saravana-Bawan B, van der Westhuizen B, Chambers T, Ohinmaa A, Khadaroo RG (2017) Economic evaluations of comprehensive geriatric assessment in surgical patients: a systematic review. *J Surg Res* 218:9-17. doi:10.1016/j.jss.2017.03.041
98. Eamer G, Taheri A, Chen SS, Daviduck Q, Chambers T, Shi X, Khadaroo RG (2018) Comprehensive geriatric assessment for older people admitted to a surgical service. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD012485. doi:10.1002/14651858.CD012485.pub2
99. Edlund A, Lundstrom M, Brannstrom B, Bucht G, Gustafson Y (2001) Delirium before and after operation for femoral neck fracture. *J Am Geriatr Soc* 49:1335-1340. doi:10.1046/j.1532-5415.2001.49261.x
100. Eichhorn W, Barsukov E, Al-Dam A, Grobe A, Smeets R, Eichhorn M, Heiland M, Kluwe L, Blessmann M (2014) Postoperative bleeding risk for cutaneous surgery in the head and neck region with continued phenprocoumon therapy. *J Craniomaxillofac Surg* 42:608-611. doi:10.1016/j.jcms.2013.08.006
101. Elboim-Gabyzon M, Andrawus Najjar S, Shtarker H (2019) Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on acute postoperative pain intensity and mobility after hip fracture: A double-blinded, randomized trial. *Clin Interv Aging* 14:1841-1850. doi:10.2147/CIA.S203658
102. Ellis G, Gardner M, Tsiachristas A, Langhorne P, Burke O, Harwood RH, Conroy SP, Kircher T, Somme D, Saltvedt I, Wald H, O'Neill D, Robinson D, Shepperd S (2017) Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. *Cochrane Database Syst Rev* 9:CD006211. doi:10.1002/14651858.CD006211.pub3
103. Endo J, Yamaguchi S, Saito M, Itabashi T, Kita K, Koizumi W, Kawaguchi Y, Asaka T, Saegusa O (2013) Efficacy of preoperative skin traction for hip fractures: a single-institution prospective randomized controlled trial of skin traction versus no traction. *J Orthop Sci* 18:250-255. doi:10.1007/s00776-012-0338-1
104. Evans EM (1949) The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 31B:190-203
105. Expert Panel on Musculoskeletal I, Ross AB, Lee KS, Chang EY, Amini B, Bussell JK, Gorbachova T, Ha AS, Khurana B, Klitzke A, Mooar PA, Shah NA, Singer AD, Smith SE, Taljanovic MS, Kransdorf MJ (2019) ACR Appropriateness Criteria((R)) Acute Hip Pain-Suspected Fracture. *J Am Coll Radiol* 16:S18-S25. doi:10.1016/j.jacr.2019.02.028
106. Factor S, Elbaz E, Kazum E, Pardo I, Morgan S, Ben-Tov T, Khoury A, Warschawski Y (2024) Intertrochanteric (Reverse Oblique) Fracture Subclassifications AO/OTA 31-A3 Have No Effect on Outcomes or Postoperative Complications. *Clin Orthop Surg* 16:194-200. doi:10.4055/cios23204
107. Fairhall NJ, Dyer SM, Mak JC, Diong J, Kwok WS, Sherrington C (2022) Interventions for improving mobility after hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 9:CD001704. doi:10.1002/14651858.CD001704.pub5
108. Feng MA, McMillan DT, Crowell K, Muss H, Nielsen ME, Smith AB (2015) Geriatric assessment in surgical oncology: a systematic review. *J Surg Res* 193:265-272. doi:10.1016/j.jss.2014.07.004
109. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, Davila-Roman VG, Gerhard-Herman MD, Holly TA, Kane GC, Marine JE, Nelson MT, Spencer CC, Thompson A, Ting HH, Uretsky BF, Wijeyesundera DN (2014) 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 130:e278-333. doi:10.1161/CIR.000000000000106
110. Fordham R, Thompson R, Holmes J, Hodgkinson C (1986) A cost-benefit study of geriatric-orthopaedic management of patients with fractured neck of femur.
111. Fortinsky RH, Bohannon RW, Litt MD, Tennen H, Maljanian R, Fifield J, Garcia RI, Kenyon L (2002) Rehabilitation therapy self-efficacy and functional recovery after hip fracture. *Int J Rehabil Res* 25:241-246. doi:10.1097/00004356-200209000-00011

112. Franzo A, Francescutti C, Simon G (2005) Risk factors correlated with post-operative mortality for hip fracture surgery in the elderly: a population-based approach. *Eur J Epidemiol* 20:985-991. doi:10.1007/s10654-005-4280-9
113. Frenkel Rutenberg T, Assaly A, Vitenberg M, Shemesh S, Burg A, Haviv B, Velkes S (2019) Outcome of non-surgical treatment of proximal femur fractures in the fragile elderly population. *Injury* 50:1347-1352. doi:10.1016/j.injury.2019.05.022
114. Freter S, Dunbar M, Koller K, MacKnight C, Rockwood K (2016) Prevalence and Characteristics of Pre-Operative Delirium in Hip Fracture Patients. *Gerontology* 62:396-400. doi:10.1159/000442385
115. Freyburger G, Macouillard G, Labrousche S, Sztark F (2011) Coagulation parameters in patients receiving dabigatran etexilate or rivaroxaban: two observational studies in patients undergoing total hip or total knee replacement. *Thromb Res* 127:457-465. doi:10.1016/j.thromres.2011.01.001
116. Fu MC, Boddapati V, Gausden EB, Samuel AM, Russell LA, Lane JM (2017) Surgery for a fracture of the hip within 24 hours of admission is independently associated with reduced short-term post-operative complications. *Bone Joint J* 99-B:1216-1222. doi:10.1302/0301-620X.99B9.BJJ-2017-0101.R1
117. Gao YC, Zhang YW, Shi L, Gao W, Li YJ, Chen H, Rui YF (2023) What are Risk Factors of Postoperative Pneumonia in Geriatric Individuals after Hip Fracture Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Orthop Surg* 15:38-52. doi:10.1111/os.13631
118. Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) (2024) Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über Maßnahmen zur Qualitätssicherung zur Versorgung von Patienten mit einer hüftgelenknahen Femurfraktur gemäß § 136 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 für nach § 108 SGB V zugelassene Krankenhäuser (QSFFx-RL) [Fassung vom 22. November 2019, zuletzt geändert am 20. Juni 2024]. veröffentlicht im Bundesanzeiger (BAnz AT 19.09.2024 B2)
119. Ghorbani M, Sadrian SH, Ghaderpanah R, Neitzke CC, Chalmers BP, Esmaeilian S, Rahmanipour E, Parsa A (2024) Tranexamic acid in total hip arthroplasty: An umbrella review on efficacy and safety. *J Orthop* 54:90-102. doi:10.1016/j.jor.2024.03.010
120. Gilchrist WJ, Newman RJ, Hamblen DL, Williams BO (1988) Prospective randomised study of an orthopaedic geriatric inpatient service. *Bmj-Brit Med J* 297:1116-1118. doi:10.1136/bmj.297.6656.1116
121. Gillespie WJ, Walenkamp GH (2010) Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:CD000244. doi:10.1002/14651858.CD000244.pub2
122. Gleich J, Neuerburg C, Linhart C, Keppler AM, Pfeufer D, Kammerlander C, Bocker W, Ehrnthaller C (2021) Inferior Outcome after Unstable Trochanteric Fracture Patterns Compared to Stable Fractures in the Elderly. *J Clin Med* 10:171. doi:10.3390/jcm10020171
123. Goffin JM, Pankaj P, Simpson AH, Seil R, Gerich TG (2013) Does bone compaction around the helical blade of a proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) decrease the risk of cut-out?: A subject-specific computational study. *Bone Joint Res* 2:79-83. doi:10.1302/2046-3758.25.2000150
124. Gomez-Outes A, Alcubilla P, Calvo-Rojas G, Terleira-Fernandez AI, Suarez-Gea ML, Lecumberri R, Vargas-Castrillon E (2021) Meta-Analysis of Reversal Agents for Severe Bleeding Associated With Direct Oral Anticoagulants. *J Am Coll Cardiol* 77:2987-3001. doi:10.1016/j.jacc.2021.04.061
125. Goodnough LH, Wadhwa H, Tigchelaar SS, DeBaun MR, Chen MJ, Graves ML, Gardner MJ (2022) Indications for cement augmentation in fixation of geriatric intertrochanteric femur fractures: a systematic review of evidence. *Arch Orthop Trauma Surg* 142:2533-2544. doi:10.1007/s00402-021-03872-6
126. Gorodetskyi IG, Gorodnichenko AI, Tursin PS, Reshetnyak VK, Uskov ON (2007) Non-invasive interactive neurostimulation in the post-operative recovery of patients with a trochanteric fracture of the femur. A randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 89:1488-1494. doi:10.1302/0301-620X.89B11.19352

127. Goubar A, Martin FC, Potter C, Jones GD, Sackley C, Ayis S, Sheehan KJ (2021) The 30-day survival and recovery after hip fracture by timing of mobilization and dementia : a UK database study. *Bone Joint J* 103-B:1317-1324. doi:10.1302/0301-620X.103B7.BJJ-2020-2349.R1
128. Graeff I, Ehlers P, Schacher S (2024) SINNHAFt-mnemonic for standardized handover in the central emergency department. *NOTFALL & RETTUNGSMEDIZIN* 27:19-24
129. Gräff I (2021) Empfehlungen zum strukturierten Übergabeprozess in der zentralen Notaufnahme. *Notarzt* 37:80-80
130. Gräff I, Pin M, Ehlers P, Schacher S, Hossfeld B, Strametz R, Matthes G, Gries A, Seidel M (2023) Der Übergabeprozess in der zentralen Notaufnahme–Konsentierung von Inhalten im Rahmen eines Delphi-Verfahrens. *Notfall+ Rettungsmedizin*:1-10
131. Gray R, Lacey K, Whitehouse C, Dance R, Smith T (2024) What factors affect early mobilisation following hip fracture surgery: a scoping review. *Bmj Open Qual* 12:e002281. doi:10.1136/bmjopen-2023-002281
132. Greve K, Modig K, Talback M, Bartha E, Hedstrom M (2020) No association between waiting time to surgery and mortality for healthier patients with hip fracture: a nationwide Swedish cohort of 59,675 patients. *Acta Orthop* 91:396-400. doi:10.1080/17453674.2020.1754645
133. Griffin XL, Parsons N, Achten J, Fernandez M, Costa ML (2015) Recovery of health-related quality of life in a United Kingdom hip fracture population. The Warwick Hip Trauma Evaluation--a prospective cohort study. *Bone Joint J* 97-B:372-382. doi:10.1302/0301-620X.97B3.35738
134. Grimes JP, Gregory PM, Noveck H, Butler MS, Carson JL (2002) The effects of time-to-surgery on mortality and morbidity in patients following hip fracture. *Am J Med* 112:702-709. doi:10.1016/s0002-9343(02)01119-1
135. Grottke O, Afshari A, Ahmed A, Arnaoutoglou E, Bolliger D, Fenger-Eriksen C, von Heymann C (2024) Clinical guideline on reversal of direct oral anticoagulants in patients with life threatening bleeding. *Eur J Anaesthesiol* 41:327-350. doi:10.1097/EJA.0000000000001968
136. Gu WJ, Gu XP, Wu XD, Chen H, Kwong JSW, Zhou LY, Chen S, Ma ZL (2018) Restrictive Versus Liberal Strategy for Red Blood-Cell Transfusion: A Systematic Review and Meta-Analysis in Orthopaedic Patients. *J Bone Joint Surg Am* 100:686-695. doi:10.2106/JBJS.17.00375
137. Guay J, Kopp S (2020) Peripheral nerve blocks for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 11:CD001159. doi:10.1002/14651858.CD001159.pub3
138. Guay J, Parker MJ, Griffiths R, Kopp S (2017) Peripheral nerve blocks for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 5:CD001159. doi:10.1002/14651858.CD001159.pub2
139. Guermazi A, Tannoury C, Kompel AJ, Murakami AM, Ducarouge A, Gillibert A, Li X, Tournier A, Lahoud Y, Jarraya M, Lacave E, Rahimi H, Pourchot A, Parisien RL, Merritt AC, Comeau D, Regnard NE, Hayashi D (2022) Improving Radiographic Fracture Recognition Performance and Efficiency Using Artificial Intelligence. *Radiology* 302:627-636. doi:10.1148/radiol.210937
140. Hadjistavropoulos T, Herr K, Prkachin KM, Craig KD, Gibson SJ, Lukas A, Smith JH (2014) Pain assessment in elderly adults with dementia. *Lancet Neurol* 13:1216-1227. doi:10.1016/S1474-4422(14)70103-6
141. Hagendorff A, Fehske W, Flachskampf FA, Helfen A, Kreidel F, Kruck S, La Rosée K, Tiemann K, Voigt J-U, von Bardeleben RS (2020) Manual zur Indikation und Durchführung der Echokardiographie–Update 2020 der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie. *Die Kardiologie* 14:396-431
142. Haj-Mirzaian A, Eng J, Khorasani R, Raja AS, Levin AS, Smith SE, Johnson PT, Demehri S (2020) Use of Advanced Imaging for Radiographically Occult Hip Fracture in Elderly Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Radiology* 296:521-531. doi:10.1148/radiol.2020192167
143. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E, De Hert S, de Laval I, Geisler T, Hinterbuchner L, Ibanez B, Lenarczyk R, Mansmann UR, McGreavy P, Mueller C, Muneretto C, Niessner A, Potpara TS, Ristic A, Sade LE, Schirmer H, Schupke S, Sillesen H, Skulstad H, Torracca L, Tutarel O, Van Der Meer P, Wojakowski W, Zacharowski K, Group ESCSD (2022)

- 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J* 43:3826-3924. doi:10.1093/eurheartj/ehac270
144. Hamaker ME, Jonker JM, de Rooij SE, Vos AG, Smorenburg CH, van Munster BC (2012) Frailty screening methods for predicting outcome of a comprehensive geriatric assessment in elderly patients with cancer: a systematic review. *Lancet Oncol* 13:e437-444. doi:10.1016/S1470-2045(12)70259-0
145. Hamaker ME, Prins MC, Stauder R (2014) The relevance of a geriatric assessment for elderly patients with a haematological malignancy--a systematic review. *Leuk Res* 38:275-283. doi:10.1016/j.leukres.2013.12.018
146. Hamlet WP, Lieberman JR, Freedman EL, Dorey FJ, Fletcher A, Johnson EE (1997) Influence of health status and the timing of surgery on mortality in hip fracture patients. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 26:621-627
147. Hancioğlu S, Gem K, Tosyali HK, Okçu G (2022) Clinical and Radiological Outcomes of Trochanteric AO/OTA 31A2 Fractures: Comparison between Helical Blade and Lag Screw—A Retrospective Cohort Study. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* 160:278-286
148. Handoll HH, Cameron ID, Mak JC, Panagoda CE, Finnegan TP (2021) Multidisciplinary rehabilitation for older people with hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 11:CD007125. doi:10.1002/14651858.CD007125.pub3
149. Handoll HH, Parker MJ (2008) Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*:CD000337. doi:10.1002/14651858.CD000337.pub2
150. Handoll HH, Queally JM, Parker MJ (2011) Pre-operative traction for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*:CD000168. doi:10.1002/14651858.CD000168.pub3
151. Hansen CM, Gadgaard NR, Vandenbroucke-Grauls C, Hailer NP, Pedersen AB (2025) Interaction Between Multimorbidity and Hip Fracture Surgery Leads to Excess Risk of Infection: A Danish Registry-Based Cohort Study of 92,599 Patients With Hip Fracture. *Clin Epidemiol* 17:167-176. doi:10.2147/CLEP.S507252
152. Hantouly AT, Salameh M, Toubasi AA, Salman LA, Alzobi O, Ahmed AF, Ahmed G (2023) The role of cerclage wiring in the management of subtrochanteric and reverse oblique intertrochanteric fractures: a meta-analysis of comparative studies. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 33:739-749. doi:10.1007/s00590-022-03240-z
153. Hapuarachchi KS, Ahluwalia RS, Bowditch MG (2014) Neck of femur fractures in the over 90s: a select group of patients who require prompt surgical intervention for optimal results. *J Orthop Traumatol* 15:13-19. doi:10.1007/s10195-013-0248-9
154. Harries DJ, Eastwood H (1991) Proximal femoral fractures in the elderly: does operative delay for medical reasons affect short-term outcome? *Age Ageing* 20:41-44. doi:10.1093/ageing/20.1.41
155. Harrison T, Robinson P, Cook A, Parker MJ (2012) Factors affecting the incidence of deep wound infection after hip fracture surgery. *J Bone Joint Surg Br* 94:237-240. doi:10.1302/0301-620X.94B1.27683
156. Hawley S, Javaid MK, Prieto-Alhambra D, Lippett J, Sheard S, Arden NK, Cooper C, Judge A, group REs (2016) Clinical effectiveness of orthogeriatric and fracture liaison service models of care for hip fracture patients: population-based longitudinal study. *Age Ageing* 45:236-242. doi:10.1093/ageing/afv204
157. Haywood KL, Griffin XL, Achten J, Costa ML (2014) Developing a core outcome set for hip fracture trials. *Bone Joint J* 96-B:1016-1023. doi:10.1302/0301-620X.96B8.33766
158. Herr KA, Spratt K, Mobily PR, Richardson G (2004) Pain intensity assessment in older adults: use of experimental pain to compare psychometric properties and usability of selected pain scales with younger adults. *Clin J Pain* 20:207-219. doi:10.1097/00002508-200407000-00002
159. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomstrom-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan GA, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL (2021) Corrigendum to: 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic

- Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. Eur Heart J 42:4194. doi:10.1093/eurheartj/ehab648
160. Hjermstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, Caraceni A, Hanks GW, Loge JH, Fainsinger R, Aass N, Kaasa S, European Palliative Care Research C (2011) Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. J Pain Symptom Manage 41:1073-1093. doi:10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016
  161. Ho CA, Li CY, Hsieh KS, Chen HF (2010) Factors determining the 1-year survival after operated hip fracture: a hospital-based analysis. J Orthop Sci 15:30-37. doi:10.1007/s00776-009-1425-9
  162. Hoehmann CL, Thompson J, Long M, DiVella M, Munnangi S, Ruotolo C, Galos DK (2021) Unnecessary Preoperative Cardiology Evaluation and Transthoracic Echocardiogram Delays Time to Surgery for Geriatric Hip Fractures. J Orthop Trauma 35:205-210. doi:10.1097/BOT.0000000000001941
  163. Holvik K, Ellingsen CL, Solbakken SM, Finnes TE, Talsnes O, Grimnes G, Tell GS, Sjøgaard A-J, Meyer HE (2023) Cause-specific excess mortality after hip fracture: the Norwegian Epidemiologic Osteoporosis Studies (NOREPOS). BMC geriatrics 23:201
  164. Hongisto MT, Nuotio MS, Luukkaala T, Vaisto O, Pihlajamäki HK (2019) Delay to Surgery of Less Than 12 Hours Is Associated With Improved Short- and Long-Term Survival in Moderate- to High-Risk Hip Fracture Patients. Geriatr Orthop Surg Rehabil 10:2151459319853142. doi:10.1177/2151459319853142
  165. Hongku N, Woratanarat P, Nitiwarangkul L, Rattanasiri S, Thakkestian A (2022) Fracture fixation versus hemiarthroplasty for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. Orthop Traumatol Surg Res 108:102838. doi:10.1016/j.otsr.2021.102838
  166. Hoskins W, Bingham R, Joseph S, Liew D, Love D, Bucknill A, Oppy A, Griffin X (2015) Subtrochanteric fracture: the effect of cerclage wire on fracture reduction and outcome. Injury 46:1992-1995. doi:10.1016/j.injury.2015.07.001
  167. Hsu YF, Chou FH, Wang HH, Chu YC, Liao KL (2023) Effectiveness of integrated care for elderly patients with hip fractures: A systematic review and meta-analysis. Geriatr Nurs 49:65-73. doi:10.1016/j.gerinurse.2022.11.012
  168. Huang J, Wei Q (2022) Comparison of helical blade versus lag screw in intertrochanteric fractures of the elderly treated with proximal femoral nail: A meta-analysis of randomized-controlled trials. Jt Dis Relat Surg 33:695-704. doi:10.52312/jdrs.2022.789
  169. Huang P, Luo K, Xu J, Huang W, Yin W, Xiao M, Wang Y, Ding M, Huang X (2021) Sarcopenia as a Risk Factor for Future Hip Fracture: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. J Nutr Health Aging 25:183-188. doi:10.1007/s12603-020-1474-5
  170. Inui TS, Parina R, Chang DC, Inui TS, Coimbra R (2014) Mortality after ground-level fall in the elderly patient taking oral anticoagulation for atrial fibrillation/flutter: a long-term analysis of risk versus benefit. J Trauma Acute Care Surg 76:642-649; discussion 649-650. doi:10.1097/TA.0000000000000138
  171. Jayaprakash N, Ali R, Kashyap R, Bennett C, Kogan A, Gajic O (2016) The incorporation of focused history in checklist for early recognition and treatment of acute illness and injury. BMC Emerg Med 16:35. doi:10.1186/s12873-016-0099-9
  172. Jensen MP, Karoly P (2011) Self-report scales and procedures for assessing pain in adults.
  173. Jia X, Qiang M, Zhang K, Han Q, Wu Y, Chen Y (2021) Influence of Timing of Postoperative Weight-Bearing on Implant Failure Rate Among Older Patients With Intertrochanteric Hip Fractures: A Propensity Score Matching Cohort Study. Front Med (Lausanne) 8:795595. doi:10.3389/fmed.2021.795595
  174. Jiang J, Xing F, Zhe M, Luo R, Xu J, Duan X, Xiang Z (2022) Efficacy and safety of tranexamic acid for patients with intertrochanteric fractures treated with intramedullary fixation: A

- systematic review and meta-analysis of current evidence in randomized controlled trials. *Front Pharmacol* 13:945971. doi:10.3389/fphar.2022.945971
175. Jiang W, Shang L (2019) Tranexamic acid can reduce blood loss in patients undergoing intertrochanteric fracture surgery: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 98:e14564. doi:10.1097/MD.00000000000014564
  176. Jin WJ, Dai LY, Cui YM, Zhou Q, Jiang LS, Lu H (2005) Reliability of classification systems for intertrochanteric fractures of the proximal femur in experienced orthopaedic surgeons. *Injury* 36:858-861. doi:10.1016/j.injury.2005.02.005
  177. Jorisaal P, Sulay CBH, Octavius GS (2024) An Umbrella Review and Updated Meta-Analysis of Imaging Modalities in Occult Scaphoid and Hip and Femoral Fractures. *J Clin Med* 13:3769. doi:10.3390/jcm13133769
  178. Ju JB, Zhang PX, Jiang BG (2019) Hip Replacement as Alternative to Intramedullary Nail in Elderly Patients with Unstable Intertrochanteric Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Orthop Surg* 11:745-754. doi:10.1111/os.12532
  179. Kammerlander C, Doshi H, Gebhard F, Scola A, Meier C, Linhart W, Garcia-Alonso M, Nistal J, Blauth M (2014) Long-term results of the augmented PFNA: a prospective multicenter trial. *Arch Orthop Trauma Surg* 134:343-349. doi:10.1007/s00402-013-1902-7
  180. Kammerlander C, Gebhard F, Meier C, Lenich A, Linhart W, Clasbrummel B, Neubauer-Gartzke T, Garcia-Alonso M, Pavelka T, Blauth M (2011) Standardised cement augmentation of the PFNA using a perforated blade: A new technique and preliminary clinical results. A prospective multicentre trial. *Injury* 42:1484-1490. doi:10.1016/j.injury.2011.07.010
  181. Kammerlander C, Pfeufer D, Lisitano LA, Mehaffey S, Bocker W, Neuerburg C (2018) Inability of Older Adult Patients with Hip Fracture to Maintain Postoperative Weight-Bearing Restrictions. *J Bone Joint Surg Am* 100:936-941. doi:10.2106/JBJS.17.01222
  182. Kanis JA, Johansson H, McCloskey EV, Liu E, Akesson KE, Anderson FA, Azagra R, Bager CL, Beaudart C, Bischoff-Ferrari HA, Biver E, Bruyere O, Cauley JA, Center JR, Chapurlat R, Christiansen C, Cooper C, Crandall CJ, Cummings SR, da Silva JAP, Dawson-Hughes B, Diez-Perez A, Dufour AB, Eisman JA, Elders PJM, Ferrari S, Fujita Y, Fujiwara S, Gluer CC, Goldshtein I, Goltzman D, Gudnason V, Hall J, Hans D, Hoff M, Hollick RJ, Huisman M, Iki M, Ish-Shalom S, Jones G, Karlsson MK, Khosla S, Kiel DP, Koh WP, Koromani F, Kotowicz MA, Kroger H, Kwok T, Lamy O, Langhammer A, Larijani B, Lippuner K, Mellstrom D, Merlijn T, Nordstrom A, Nordstrom P, O'Neill TW, Obermayer-Pietsch B, Ohlsson C, Orwoll ES, Pasco JA, Rivadeneira F, Schott AM, Shiroma EJ, Siggeirsdottir K, Simonsick EM, Sornay-Rendu E, Sund R, Swart KMA, Szulc P, Tamaki J, Torgerson DJ, van Schoor NM, van Staa TP, Vila J, Wareham NJ, Wright NC, Yoshimura N, Zillikens MC, Zwart M, Vandenput L, Harvey NC, Lorentzon M, Leslie WD (2023) Previous fracture and subsequent fracture risk: a meta-analysis to update FRAX. *Osteoporos Int* 34:2027-2045. doi:10.1007/s00198-023-06870-z
  183. Karcioğlu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O (2018) A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med* 36:707-714. doi:10.1016/j.ajem.2018.01.008
  184. Karlsson A, Berggren M, Gustafson Y, Olofsson B, Lindelof N, Stenvall M (2016) Effects of Geriatric Interdisciplinary Home Rehabilitation on Walking Ability and Length of Hospital Stay After Hip Fracture: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc* 17:464 e469-464 e415. doi:10.1016/j.jamda.2016.02.001
  185. Karlsson A, Lindelof N, Olofsson B, Berggren M, Gustafson Y, Nordstrom P, Stenvall M (2020) Effects of Geriatric Interdisciplinary Home Rehabilitation on Independence in Activities of Daily Living in Older People With Hip Fracture: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 101:571-578. doi:10.1016/j.apmr.2019.12.007
  186. Kassem E, Younan R, Abaskhron M, Abo-Elhoud M (2022) Functional and radiological outcomes of dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate versus short proximal femoral nail in management of unstable trochanteric fractures: A randomized-controlled trial. *Jt Dis Relat Surg* 33:531-537. doi:10.52312/jdrs.2022.800
  187. Kelany AA, Saied MM, Wahd YEH, Elfeshawy MR (2023) Dynamic Hip Screw Augmented by Trochanteric Stabilizing Plate versus Proximal Femoral Nail in Fixing Unstable

- intertrochanteric Femoral Fracture. Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology 30:E34-E44. doi:10.47750/jptcp.2023.30.04.005
188. Kellock TT, Khurana B, Mandell JC (2019) Diagnostic Performance of CT for Occult Proximal Femoral Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. AJR Am J Roentgenol 213:1324-1330. doi:10.2214/AJR.19.21510
189. Kelly-Pettersson P, Samuelsson B, Muren O, Unbeck M, Gordon M, Stark A, Skoldenberg O (2017) Waiting time to surgery is correlated with an increased risk of serious adverse events during hospital stay in patients with hip-fracture: A cohort study. Int J Nurs Stud 69:91-97. doi:10.1016/j.ijnurstu.2017.02.003
190. Kietaihl S, Ahmed A, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, De Robertis E, Faraoni D, Filipescu DC, Fries D, Godier A, Haas T, Jacob M, Lance MD, Llau JV, Meier J, Molnar Z, Mora L, Rahe-Meyer N, Samama CM, Scarlatescu E, Schlimp C, Wikkelsso AJ, Zacharowski K (2023) Management of severe peri-operative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care: Second update 2022. Eur J Anaesthesiol 40:226-304. doi:10.1097/EJA.0000000000001803
191. Kim CH, Kim HS, Kim YC, Moon DH (2021) Does the Helical Blade Lead to Higher Rates of Fixation Failure as Compared to Lag Screw in the Cephalomedullary Nailing Treatment of Hip Fractures? A Systematic Review and Meta-Analysis. J Orthop Trauma 35:401-407. doi:10.1097/BOT.0000000000002045
192. Kim CH, Yoon YC, Kang KT (2022) The effect of cerclage wiring with intramedullary nail surgery in proximal femoral fracture: a systematic review and meta-analysis. Eur J Trauma Emerg Surg 48:4761-4774. doi:10.1007/s00068-022-02003-z
193. Kim JW, Byun SE, Chang JS (2014) The clinical outcomes of early internal fixation for undisplaced femoral neck fractures and early full weight-bearing in elderly patients. Arch Orthop Trauma Surg 134:941-946. doi:10.1007/s00402-014-2003-y
194. Kim JW, Park KC, Oh JK, Oh CW, Yoon YC, Chang HW (2014) Percutaneous cerclage wiring followed by intramedullary nailing for subtrochanteric femoral fractures: a technical note with clinical results. Arch Orthop Trauma Surg 134:1227-1235. doi:10.1007/s00402-014-2023-7
195. Kim SJ, Park HS, Lee DW (2020) Outcome of nonoperative treatment for hip fractures in elderly patients: A systematic review of recent literature. J Orthop Surg (Hong Kong) 28:2309499020936848. doi:10.1177/2309499020936848
196. Kim SY, Jo HY, Na HS, Han SH, Do SH, Shin HJ (2023) The Effect of Peripheral Nerve Block on Postoperative Delirium in Older Adults Undergoing Hip Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. J Clin Med 12:2459. doi:10.3390/jcm12072459
197. King K, Polischuk M, Lynch G, Gergis A, Rajesh A, Shelfoon C, Kattar N, Sriselvakumar S, Cooke C (2020) Early Surgical Fixation for Hip Fractures in Patients Taking Direct Oral Anticoagulation: A Retrospective Cohort Study. Geriatr Orthop Surg Rehabil 11:2151459320944854. doi:10.1177/2151459320944854
198. Kleftouris G, Tosounidis TH, Panteli M, Gathen M, Giannoudis PV (2023) Endovis Nail versus Dynamic Hip Screw for Unstable Pertrochanteric Fractures: A Feasibility Randomised Control Trial including Patients with Cognitive Impairment. J Clin Med 12. doi:10.3390/jcm12134237
199. Klestil T, Roder C, Stotter C, Winkler B, Nehrer S, Lutz M, Klerings I, Wagner G, Gartlehner G, Nussbaumer-Streit B (2018) Impact of timing of surgery in elderly hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep 8:13933. doi:10.1038/s41598-018-32098-7
200. Kloseck M, Crilly R, Mequanint S Hip fracture types in canadian men and women change differently with age. In: OSTEOPOROSIS INTERNATIONAL, 2014. SPRINGER LONDON LTD 236 GRAYS INN RD, 6TH FLOOR, LONDON WC1X 8HL, ENGLAND, pp S285-S285
201. Knobe M, Gradl G, Ladenburger A, Tarkin IS, Pape HC (2013) Unstable intertrochanteric femur fractures: is there a consensus on definition and treatment in Germany? Clin Orthop Relat Res 471:2831-2840. doi:10.1007/s11999-013-2834-9

202. Kobayashi T, Ureshino H, Morimoto T, Sonohata M, Mawatari M (2021) Pain relief differentiated according to the length of time that preoperative skin traction was carried out for hip fractures: A systematic review and meta-analysis. *Int J Orthop Trauma Nurs* 43:100886. doi:10.1016/j.ijotn.2021.100886
203. Kovacs RJ, Flaker GC, Saxonhouse SJ, Doherty JU, Birtcher KK, Cuker A, Davidson BL, Giugliano RP, Granger CB, Jaffer AK, Mehta BH, Nutescu E, Williams KA (2015) Practical management of anticoagulation in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 65:1340-1360. doi:10.1016/j.jacc.2015.01.049
204. Kristiansson J, Hagberg E, Nellgard B (2020) The influence of time-to-surgery on mortality after a hip fracture. *Acta Anaesthesiol Scand* 64:347-353. doi:10.1111/aas.13494
205. Kronborg L, Bandholm T, Palm H, Kehlet H, Kristensen MT (2017) Effectiveness of acute in-hospital physiotherapy with knee-extension strength training in reducing strength deficits in patients with a hip fracture: A randomised controlled trial. *PLoS One* 12:e0179867. doi:10.1371/journal.pone.0179867
206. Kuijlaars IAR, Sweerts L, Nijhuis-van der Sanden MWG, van Balen R, Staal JB, van Meeteren NLU, Hoogeboom TJ (2019) Effectiveness of Supervised Home-Based Exercise Therapy Compared to a Control Intervention on Functions, Activities, and Participation in Older Patients After Hip Fracture: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 100:101-114 e106. doi:10.1016/j.apmr.2018.05.006
207. Kujala MA, Hongisto MT, Luukkaala T, Stenholm S, Nuotio MS (2023) Pertrochanteric hip fracture is associated with mobility decline and poorer physical performance 4 to 6 months post-hip fracture. *BMC Geriatr* 23:722. doi:10.1186/s12877-023-04415-x
208. Kulkarni SG, Babhulkar SS, Kulkarni SM, Kulkarni GS, Kulkarni MS, Patil R (2017) Augmentation of intramedullary nailing in unstable intertrochanteric fractures using cerclage wire and lag screws: a comparative study. *Injury* 48 Suppl 2:S18-S22. doi:10.1016/S0020-1383(17)30489-8
209. Kumar A, Ahmad W, Kumar S (2024) Comparison of intramedullary and extramedullary fixation devices in unstable trochanteric fractures. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 16:1819-1824
210. Kumar P, Rajnish RK, Sharma S, Dhillion MS (2020) Proximal femoral nailing is superior to hemiarthroplasty in AO/OTA A2 and A3 intertrochanteric femur fractures in the elderly: a systematic literature review and meta-analysis. *Int Orthop* 44:623-633. doi:10.1007/s00264-019-04351-9
211. Kunutsor SK, Hamal PB, Tomassini S, Yeung J, Whitehouse MR, Matharu GS (2022) Clinical effectiveness and safety of spinal anaesthesia compared with general anaesthesia in patients undergoing hip fracture surgery using a consensus-based core outcome set and patient-and public-informed outcomes: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Anaesth* 129:788-800. doi:10.1016/j.bja.2022.07.031
212. Kuru T, Olcar HA (2020) Effects of early mobilization and weight bearing on postoperative walking ability and pain in geriatric patients operated due to hip fracture: a retrospective analysis. *Turk J Med Sci* 50:117-125. doi:10.3906/sag-1906-57
213. Kutbi M (2024) Artificial Intelligence-Based Applications for Bone Fracture Detection Using Medical Images: A Systematic Review. *Diagnostics (Basel)* 14:1879. doi:10.3390/diagnostics14171879
214. Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF (1979) Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 61:216-221
215. Lamb SE, Oldham JA, Morse RE, Evans JG (2002) Neuromuscular stimulation of the quadriceps muscle after hip fracture: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 83:1087-1092. doi:10.1053/apmr.2002.33645
216. Lee SH, Kim KU (2022) Risk Factors for Postoperative Pneumonia in the Elderly Following Hip Fracture Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 13:21514593221083825. doi:10.1177/21514593221083825

217. Lee SY, Jung SH, Lee SU, Ha YC, Lim JY (2019) Effect of Balance Training After Hip Fracture Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 74:1679-1685. doi:10.1093/gerona/gly271
218. Lee SY, Yoon BH, Beom J, Ha YC, Lim JY (2017) Effect of Lower-Limb Progressive Resistance Exercise After Hip Fracture Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *J Am Med Dir Assoc* 18:1096 e1019-1096 e1026. doi:10.1016/j.jamda.2017.08.021
219. Leibold C, Falbo R, Gupta A, Miller R, Pederson JM, Malpe M (2022) A systematic review and meta-analysis of anesthesia type on hip fracture post-surgery outcomes. *OTA Int* 5:e204. doi:10.1097/OI9.0000000000000204
220. Lems WF, Dreinhofer KE, Bischoff-Ferrari H, Blauth M, Czerwinski E, da Silva J, Herrera A, Hoffmeyer P, Kvien T, Maalouf G, Marsh D, Puget J, Puhl W, Poor G, Rasch L, Roux C, Schuler S, Seriola B, Tarantino U, van Geel T, Woolf A, Wyers C, Geusens P (2017) EULAR/EFORT recommendations for management of patients older than 50 years with a fragility fracture and prevention of subsequent fractures. *Ann Rheum Dis* 76:802-810. doi:10.1136/annrheumdis-2016-210289
221. Lester W, Bent C, Alikhan R, Roberts L, Gordon-Walker T, Trenfield S, White R, Forde C, Arachchillage DJ, Committee BSH (2024) A British Society for Haematology guideline on the assessment and management of bleeding risk prior to invasive procedures. *Br J Haematol* 204:1697-1713. doi:10.1111/bjh.19360
222. Levy JH, Ageno W, Chan NC, Crowther M, Verhamme P, Weitz JI, Subcommittee on Control of A (2016) When and how to use antidotes for the reversal of direct oral anticoagulants: guidance from the SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost* 14:623-627. doi:10.1111/jth.13227
223. Lewis SR, Macey R, Gill JR, Parker MJ, Griffin XL (2022) Cephalomedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in older adults. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD000093. doi:10.1002/14651858.CD000093.pub6
224. Lewis SR, Pritchard MW, Estcourt LJ, Stanworth SJ, Griffin XL (2023) Interventions for reducing red blood cell transfusion in adults undergoing hip fracture surgery: an overview of systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 6:CD013737. doi:10.1002/14651858.CD013737.pub2
225. Lex JR, Di Michele J, Koucheiki R, Pincus D, Whyne C, Ravi B (2023) Artificial Intelligence for Hip Fracture Detection and Outcome Prediction: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open* 6:e233391. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.3391
226. Li T, Li J, Yuan L, Wu J, Jiang C, Daniels J, Mehta RL, Wang M, Yeung J, Jackson T, Melody T, Jin S, Yao Y, Wu J, Chen J, Smith FG, Lian Q, Investigators RS (2022) Effect of Regional vs General Anesthesia on Incidence of Postoperative Delirium in Older Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: The RAGA Randomized Trial. *JAMA* 327:50-58. doi:10.1001/jama.2021.22647
227. Li YH, Yu T, Shao W, Liu Y, Zhu D, Tan L (2020) Distal locked versus unlocked intramedullary nailing for stable intertrochanteric fractures, a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 21:461. doi:10.1186/s12891-020-03444-6
228. Liener UC, Becker C, Rapp K (2018) *Weißbuch Alterstraumatologie*. Kohlhammer Verlag,
229. Lier H, Maegele M, Shander A (2019) Tranexamic Acid for Acute Hemorrhage: A Narrative Review of Landmark Studies and a Critical Reappraisal of Its Use Over the Last Decade. *Anesth Analg* 129:1574-1584. doi:10.1213/ANE.00000000000004389
230. Lieten S, Herrtwich A, Bravenboer B, Scheerlinck T, Van Laere S, Vanlauwe J (2021) Analysis of the effects of a delay of surgery in patients with hip fractures: outcome and causes. *Osteoporos Int* 32:2235-2245. doi:10.1007/s00198-021-05990-8
231. Lima CA, Perracini MR, Funabashi M, Weber S, Beaupre L (2022) Domains of Balance Training Delivered in Rehabilitation Programs Following Hip Fracture Surgery in Older Adults: A Systematic Review. *J Geriatr Phys Ther* 45:90-106. doi:10.1519/JPT.0000000000000286
232. Lin SN, Su SF, Yeh WT (2020) Meta-analysis: Effectiveness of Comprehensive Geriatric Care for Elderly Following Hip Fracture Surgery. *West J Nurs Res* 42:293-305. doi:10.1177/0193945919858715

233. Lin WT, Chao CM, Liu HC, Li YJ, Lee WJ, Lai CC (2015) Short-term outcomes of hip fractures in patients aged 90 years old and over receiving surgical intervention. *PLoS One* 10:e0125496. doi:10.1371/journal.pone.0125496
234. Lindhoff-Last E, Birschmann I, Kuhn J, Lindau S, Konstantinides S, Grottke O, Nowak-Gottl U, Lucks J, Zydek B, von Heymann C, Sumnig A, Beyer-Westendorf J, Schellong S, Meybohm P, Greinacher A, Herrmann E, Investigators RA-R (2022) Pharmacokinetics of Direct Oral Anticoagulants in Emergency Situations: Results of the Prospective Observational RADOA-Registry. *Thromb Haemost* 122:552-559. doi:10.1055/a-1549-6556
235. Liu W, Deng S, Liang J (2022) Tranexamic acid usage in hip fracture surgery: a meta-analysis and meta-regression analysis of current practice. *Arch Orthop Trauma Surg* 142:2769-2789. doi:10.1007/s00402-021-04231-1
236. Liu X, Dong Z, Li J, Feng Y, Cao G, Song X, Yang J (2019) Factors affecting the incidence of surgical site infection after geriatric hip fracture surgery: a retrospective multicenter study. *J Orthop Surg Res* 14:382. doi:10.1186/s13018-019-1449-6
237. Liu Z, Du Z, Lu H, Fu Z, Xu H (2023) Delay between admission and surgery as a potential risk factor for postoperative morbidity and mortality in elderly patients with hip fractures: A retrospective study. *J Orthop Sci* 28:1124-1130. doi:10.1016/j.jos.2022.07.010
238. Lizaur-Utrilla A, Gonzalez-Navarro B, Vizcaya-Moreno MF, Miralles Munoz FA, Gonzalez-Parreno S, Lopez-Prats FA (2019) Reasons for delaying surgery following hip fractures and its impact on one year mortality. *Int Orthop* 43:441-448. doi:10.1007/s00264-018-3936-5
239. Lizaur-Utrilla A, Martinez-Mendez D, Collados-Maestre I, Miralles-Munoz FA, Marco-Gomez L, Lopez-Prats FA (2016) Early surgery within 2 days for hip fracture is not reliable as healthcare quality indicator. *Injury* 47:1530-1535. doi:10.1016/j.injury.2016.04.040
240. Lo IL, Siu CW, Tse HF, Lau TW, Leung F, Wong M (2010) Pre-operative pulmonary assessment for patients with hip fracture. *Osteoporos Int* 21:S579-586. doi:10.1007/s00198-010-1427-7
241. Loggers SAI, Van Lieshout EMM, Joosse P, Verhofstad MHJ, Willems HC (2020) Prognosis of nonoperative treatment in elderly patients with a hip fracture: A systematic review and meta-analysis. *Injury* 51:2407-2413. doi:10.1016/j.injury.2020.08.027
242. Lu W, Yon DK, Lee SW, Koyanagi A, Smith L, Shin JI, Rahmati M, Xiao W, Li Y (2024) Safety of Early Surgery in Hip Fracture Patients Taking Clopidogrel and/or Aspirin: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty* 39:1374-1383 e1373. doi:10.1016/j.arth.2023.11.012
243. Lucas CE, Vlahos AL, Ledgerwood AM (2007) Kindness kills: the negative impact of pain as the fifth vital sign. *J Am Coll Surgeons* 205:101-107. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2007.01.062
244. Lujic S, Randall DA, Simpson JM, Falster MO, Jorm LR (2022) Interaction effects of multimorbidity and frailty on adverse health outcomes in elderly hospitalised patients. *Sci Rep* 12:14139. doi:10.1038/s41598-022-18346-x
245. Lunt EK, Gordon AL, Greenhaff PL, Gladman JFR (2024) The influence of immobility on muscle loss in older people with frailty and fragility fractures. *Geroscience* 46:5473-5484. doi:10.1007/s11357-024-01177-1
246. Luo X, Huang H, Tang X (2020) Efficacy and safety of tranexamic acid for reducing blood loss in elderly patients with intertrochanteric fracture treated with intramedullary fixation surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Orthop Traumatol Turc* 54:4-14. doi:10.5152/j.aott.2020.01.88
247. Ma Y, Wang A, Lou Y, Peng D, Jiang Z, Xia T (2022) Effects of Frailty on Outcomes Following Surgery Among Patients With Hip Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med (Lausanne)* 9:829762. doi:10.3389/fmed.2022.829762
248. Maegele M (2024) Management of patients with proximal femur fractures under DOACs. *Eur J Trauma Emerg Surg* 50:359-366. doi:10.1007/s00068-024-02472-4
249. Maheshwari K, Planchard J, You J, Sakr WA, George J, Higuera-Rueda CA, Saager L, Turan A, Kurz A (2018) Early Surgery Confers 1-Year Mortality Benefit in Hip-Fracture Patients. *J Orthop Trauma* 32:105-110. doi:10.1097/BOT.0000000000001043
250. Majumdar SR, Beaupre LA, Johnston DW, Dick DA, Cinats JG, Jiang HX (2006) Lack of association between mortality and timing of surgical fixation in elderly patients with hip fracture: results

- of a retrospective population-based cohort study. *Med Care* 44:552-559. doi:10.1097/01.mlr.0000215812.13720.2e
251. Manafi Rasi A, Amoozadeh F, Khani S, Kamrani Rad A, Sazegar A (2015) The Effect of Skin Traction on Preoperative Pain and Need for Analgesics in Patients With Intertrochanteric Fractures: A Randomized Clinical Trial. *Arch Trauma Res* 4:e12039. doi:10.5812/atr.12039v2
252. Mann N-K, Mathes T, Sönnichsen A, Pieper D, Klager E, Moussa M, Thürmann PA (2023) Potentially inadequate medications in the elderly: PRISCUS 2.0: first update of the PRISCUS list. *Deutsches Ärzteblatt International* 120:3
253. Mansour J, Zalaquett Z, Tarchichi J, Estephan M, Otayek J, Daher M (2025) Safety of Cement-augmented Femoral Cephalomedullary Nails: A Meta-analysis and Systematic Review. *Hip Pelvis* 37:17-25. doi:10.5371/hp.2025.37.1.17
254. Markowicz D, Newman JM, Kim SJ, Plymale M, Lovy A (2014) Long Gamma nail versus short Gamma nail in the treatment of stable intertrochanteric fractures: is it worth it? A cost benefit analysis and a systematic review. *Current Orthopaedic Practice* 25:347-351
255. Matassi F, Carulli C, Munz G, Lualdi C, Civinini R, Innocenti M (2015) Preliminary results of an early vs delayed timing of surgery in the management of proximal femur fragility fractures. *Clin Cases Miner Bone Metab* 12:11-17. doi:10.11138/ccmbm/2015.12.1.011
256. Mattisson L, Bojan A, Enocson A (2018) Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord* 19:369. doi:10.1186/s12891-018-2276-3
257. Mattisson L, Lapidus LJ, Enocson A (2018) What Is the Influence of a Delay to Surgery >24 Hours on the Rate of Red Blood Cell Transfusion in Elderly Patients With Intertrochanteric or Subtrochanteric Hip Fractures Treated With Cephalomedullary Nails? *J Orthop Trauma* 32:403-407. doi:10.1097/BOT.0000000000001183
258. McDonough CM, Harris-Hayes M, Kristensen MT, Overgaard JA, Herring TB, Kenny AM, Mangione KK (2021) Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture. *J Orthop Sports Phys Ther* 51:CPG1-CPG81. doi:10.2519/jospt.2021.0301
259. McGuire KJ, Bernstein J, Polsky D, Silber JH (2004) The 2004 Marshall Urist award: delays until surgery after hip fracture increases mortality. *Clin Orthop Relat Res* 428:294-301. doi:10.1097/01.blo.0000146743.28925.1c
260. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF (2018) Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J Orthop Trauma* 32 Suppl 1:S1-S170. doi:10.1097/BOT.0000000000001063
261. Mendelsohn ME, Overend TJ, Connelly DM, Petrella RJ (2008) Improvement in aerobic fitness during rehabilitation after hip fracture. *Arch Phys Med Rehabil* 89:609-617. doi:10.1016/j.apmr.2007.09.036
262. Mitchell MD, Betesh JS, Ahn J, Hume EL, Mehta S, Umscheid CA (2017) Transfusion Thresholds for Major Orthopedic Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Arthroplasty* 32:3815-3821. doi:10.1016/j.arth.2017.06.054
263. Mitchell SM, Chung AS, Walker JB, Hustedt JW, Russell GV, Jones CB (2018) Delay in Hip Fracture Surgery Prolongs Postoperative Hospital Length of Stay but Does Not Adversely Affect Outcomes at 30 Days. *J Orthop Trauma* 32:629-633. doi:10.1097/BOT.0000000000001306
264. Mittal R, Banerjee S (2012) Proximal femoral fractures: Principles of management and review of literature. *J Clin Orthop Trauma* 3:15-23. doi:10.1016/j.jcot.2012.04.001
265. Moja L, Piatti A, Pecoraro V, Ricci C, Virgili G, Salanti G, Germagnoli L, Liberati A, Banfi G (2012) Timing matters in hip fracture surgery: patients operated within 48 hours have better outcomes. A meta-analysis and meta-regression of over 190,000 patients. *PLoS One* 7:e46175. doi:10.1371/journal.pone.0046175
266. Montero-Odasso M, van der Velde N, Martin FC, Petrovic M, Tan MP, Ryg J, Aguilar-Navarro S, Alexander NB, Becker C, Blain H, Bourke R, Cameron ID, Camicioli R, Clemson L, Close J, Delbaere K, Duan L, Duque G, Dyer SM, Freiburger E, Ganz DA, Gomez F, Hausdorff JM, Hogan DB, Hunter SMW, Jauregui JR, Kamkar N, Kenny RA, Lamb SE, Latham NK, Lipsitz LA, Liu-Ambrose T, Logan P, Lord SR, Mallet L, Marsh D, Milisen K, Moctezuma-Gallegos R, Morris

- ME, Nieuwboer A, Perracini MR, Pieruccini-Faria F, Pighills A, Said C, Sejdic E, Sherrington C, Skelton DA, Dsouza S, Speechley M, Stark S, Todd C, Troen BR, van der Cammen T, Verghese J, Vlaeyen E, Watt JA, Masud T, Task Force on Global Guidelines for Falls in Older A (2022) World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age Ageing* 51:afac205. doi:10.1093/ageing/afac205
267. Moore E, Obst S, Heales L, Clift K, Stanton R (2021) Pre-Hospital Immobilisation for Neck of Femur Fractures in Australia - a Break in the Evidence. *Australasian Journal of Paramedicine* 18:1-4. doi:10.33151/ajp.18.919
268. Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM (2005) Early mortality after hip fracture: is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg Am* 87:483-489. doi:10.2106/JBJS.D.01796
269. Mukherjee K, Brooks SE, Barraco RD, Como JJ, Hwang F, Robinson BRH, Crandall ML (2020) Elderly adults with isolated hip fractures- orthogeriatric care versus standard care: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 88:266-278. doi:10.1097/TA.0000000000002482
270. Müller M, Nazarian S, Koch P, Schatzker J (1990) *Comprehensive Fracture Classification of Fractures of the Long Bones*. Springer Verlag, Berlin, Deutschland
271. Muller S, Oberle D, Drechsel-Bauerle U, Pavel J, Keller-Stanislawski B, Funk MB (2018) Mortality, Morbidity and Related Outcomes Following Perioperative Blood Transfusion in Patients with Major Orthopaedic Surgery: A Systematic Review. *Transfus Med Hemother* 45:355-367. doi:10.1159/000481994
272. Munireddy S, Chandra S, Senthil L (2016) Efficacy of Skin Traction in Elderly Neck of Femur Fractures for Pre Operative Pain Relief. *Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* 15:15-17
273. Nandoe Tewarie RD, Bartels RH (2010) The perioperative use of oral anticoagulants during surgical procedures for carpal tunnel syndrome. A preliminary study. *Acta Neurochir (Wien)* 152:1211-1213. doi:10.1007/s00701-010-0603-z
274. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2016) Major trauma: assessment and initial management (NG39). <https://www.nice.org.uk/guidance/ng39>. Accessed 30.09.2024
275. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2022) Rehabilitation after traumatic injury – NICE guideline (NG 211). <https://www.nice.org.uk/guidance/ng211/resources/rehabilitation-after-traumatic-injury-pdf-66143770162117>. Accessed 30.09.2024
276. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2023) Hip fracture management (CG124). Clinical guideline. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124>. Accessed 02.06.2023
277. Neubart R (2018) Der geriatrische Patient. In: *Repetitorium Geriatrie: Geriatrische Grundversorgung-Zusatz-Weiterbildung Geriatrie-Schwerpunktbezeichnung Geriatrie*. Springer, pp 9-15
278. Neuerburg C, Mehaffey S, Gosch M, Bocker W, Blauth M, Kammerlander C (2016) Trochanteric fragility fractures : Treatment using the cement-augmented proximal femoral nail antirotation. *Oper Orthop Traumatol* 28:164-176. doi:10.1007/s00064-016-0449-5
279. Neuman MD, Feng R, Carson JL, Gaskins LJ, Dillane D, Sessler DI, Sieber F, Magaziner J, Marcantonio ER, Mehta S, Menio D, Ayad S, Stone T, Papp S, Schwenk ES, Elkassabany N, Marshall M, Jaffe JD, Luke C, Sharma B, Azim S, Hymes RA, Chin KJ, Sheppard R, Perlman B, Sappenfield J, Hauck E, Hoeft MA, Giska M, Ranganath Y, Tedore T, Choi S, Li J, Kwofie MK, Nader A, Sanders RD, Allen BFS, Vlassakov K, Kates S, Fleisher LA, Dattilo J, Tierney A, Stephens-Shields AJ, Ellenberg SS, Investigators R (2021) Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults. *N Engl J Med* 385:2025-2035. doi:10.1056/NEJMoa2113514
280. Ng M, Shah NS, Golub I, Ciminero M, Zhai K, Kang KK, Emara AK, Piuze NS (2022) No difference between lag screw and helical blade for cephalomedullary nail cut-out a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 32:1617-1625. doi:10.1007/s00590-021-03124-8

281. Nia A, Popp D, Thalmann G, Greiner F, Jeremic N, Rus R, Hajdu S, Widhalm HK (2021) Predicting 30-Day and 180-Day Mortality in Elderly Proximal Hip Fracture Patients: Evaluation of 4 Risk Prediction Scores at a Level I Trauma Center. *Diagnostics (Basel)* 11. doi:10.3390/diagnostics11030497
282. Nie B, Wu D, Yang Z, Liu Q (2017) Comparison of intramedullary fixation and arthroplasty for the treatment of intertrochanteric hip fractures in the elderly: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 96:e7446. doi:10.1097/MD.00000000000007446
283. Norouzi A, Behrouzibakhsh F, Kamali A, Yazdi B, Ghaffari B (2018) Short-term complications of anesthetic technique used in hip fracture surgery in elderly people. *Eur J Transl Myol* 28:7355. doi:10.4081/ejtm.2018.7355
284. Norring-Agerskov D, Laulund AS, Lauritzen JB, Duus BR, van der Mark S, Mosfeldt M, Jorgensen HL (2013) Metaanalysis of risk factors for mortality in patients with hip fracture. *Dan Med J* 60:A4675
285. Novack V, Jotkowitz A, Etzion O, Porath A (2007) Does delay in surgery after hip fracture lead to worse outcomes? A multicenter survey. *Int J Qual Health Care* 19:170-176. doi:10.1093/intqhc/mzm003
286. Nyholm AM, Gromov K, Palm H, Brix M, Kallemose T, Troelsen A, Danish Fracture Database C (2015) Time to Surgery Is Associated with Thirty-Day and Ninety-Day Mortality After Proximal Femoral Fracture: A Retrospective Observational Study on Prospectively Collected Data from the Danish Fracture Database Collaborators. *J Bone Joint Surg Am* 97:1333-1339. doi:10.2106/JBJS.O.00029
287. Oberai T, Laver K, Crotty M, Killington M, Jaarsma R (2018) Effectiveness of multicomponent interventions on incidence of delirium in hospitalized older patients with hip fracture: a systematic review. *Int Psychogeriatr* 30:481-492. doi:10.1017/S1041610217002782
288. Oh MK, Yoo JI, Byun H, Chun SW, Lim SK, Jang YJ, Lee CH (2020) Efficacy of Combined Antigravity Treadmill and Conventional Rehabilitation After Hip Fracture in Patients With Sarcopenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 75:e173-e181. doi:10.1093/gerona/glaa158
289. Ozturk A, Ozkan Y, Akgöz S, Yalcın N, Özdemir RM, Aykut S (2010) The risk factors for mortality in elderly patients with hip fractures: postoperative one-year results. *Singapore Med J* 51:137-143
290. Ozturk B, Johnsen SP, Rock ND, Pedersen L, Pedersen AB (2019) Impact of comorbidity on the association between surgery delay and mortality in hip fracture patients: A Danish nationwide cohort study. *Injury* 50:424-431. doi:10.1016/j.injury.2018.12.032
291. Page PRJ, Poole WEC, Shah K, Upadhyay PK (2020) Short or long intramedullary devices for hip fracture? A systematic review of the evidence. *J Orthop* 22:377-382. doi:10.1016/j.jor.2020.08.030
292. Pajulammi HM, Luukkaala TH, Pihlajamäki HK, Nuotio MS (2016) Decreased glomerular filtration rate estimated by 2009 CKD-EPI equation predicts mortality in older hip fracture population. *Injury* 47:1536-1542. doi:10.1016/j.injury.2016.04.028
293. Parker MJ (2017) Sliding hip screw versus intramedullary nail for trochanteric hip fractures; a randomised trial of 1000 patients with presentation of results related to fracture stability. *Injury* 48:2762-2767. doi:10.1016/j.injury.2017.10.029
294. Parker MJ, Griffiths R, Appadu BN (2002) Nerve blocks (subcostal, lateral cutaneous, femoral, triple, psoas) for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*:CD001159. doi:10.1002/14651858.CD001159
295. Parker MJ, Handoll HH (2006) Replacement arthroplasty versus internal fixation for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006:CD000086. doi:10.1002/14651858.CD000086.pub2
296. Parker MJ, Handoll HH (2010) Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*:CD000093. doi:10.1002/14651858.CD000093.pub5

297. Parker SG, McCue P, Phelps K, McCleod A, Arora S, Nockels K, Kennedy S, Roberts H, Conroy S (2018) What is Comprehensive Geriatric Assessment (CGA)? An umbrella review. *Age Ageing* 47:149-155. doi:10.1093/ageing/afx166
298. Parkkari J, Kannus P, Palvanen M, Natri A, Vainio J, Aho H, Vuori I, Jarvinen M (1999) Majority of hip fractures occur as a result of a fall and impact on the greater trochanter of the femur: a prospective controlled hip fracture study with 206 consecutive patients. *Calcif Tissue Int* 65:183-187. doi:10.1007/s002239900679
299. Peck KA, Calvo RY, Schechter MS, Sise CB, Kahl JE, Shackford MC, Shackford SR, Sise MJ, Blaskiewicz DJ (2014) The impact of preinjury anticoagulants and prescription antiplatelet agents on outcomes in older patients with traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg* 76:431-436. doi:10.1097/TA.000000000000107
300. Pernod G, Albaladejo P, Godier A, Samama CM, Susen S, Gruel Y, Blais N, Fontana P, Cohen A, Llau JV, Rosencher N, Schved JF, de Maistre E, Samama MM, Mismetti P, Sie P, Working Group on Perioperative H (2013) Management of major bleeding complications and emergency surgery in patients on long-term treatment with direct oral anticoagulants, thrombin or factor-Xa inhibitors: proposals of the working group on perioperative haemostasis (GIHP) - March 2013. *Arch Cardiovasc Dis* 106:382-393. doi:10.1016/j.acvd.2013.04.009
301. Perren SM, Fernandez Dell'Oca A, Lenz M, Windolf M (2011) Cerclage, evolution and potential of a Cinderella technology. An overview with reference to periprosthetic fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 78:190-199
302. Pervez H, Parker MJ, Pryor GA, Lutchman L, Chirodian N (2002) Classification of trochanteric fracture of the proximal femur: a study of the reliability of current systems. *Injury* 33:713-715. doi:10.1016/s0020-1383(02)00089-x
303. Pfeufer D, Neuerburg C, Mehaffey S, Böcker W, Kammerlander C (2017) Augmentation bei proximalen Femurfrakturen. *OP-Journal* 33:37-42
304. Pfeufer D, Zeller A, Mehaffey S, Bocker W, Kammerlander C, Neuerburg C (2019) Weight-bearing restrictions reduce postoperative mobility in elderly hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 139:1253-1259. doi:10.1007/s00402-019-03193-9
305. Pincus D, Ravi B, Wasserstein D, Huang A, Paterson JM, Nathens AB, Kreder HJ, Jenkinson RJ, Wodchis WP (2017) Association Between Wait Time and 30-Day Mortality in Adults Undergoing Hip Fracture Surgery. *JAMA* 318:1994-2003. doi:10.1001/jama.2017.17606
306. Pincus D, Wasserstein D, Ravi B, Huang A, Paterson JM, Jenkinson RJ, Kreder HJ, Nathens AB, Wodchis WP (2018) Medical Costs of Delayed Hip Fracture Surgery. *J Bone Joint Surg Am* 100:1387-1396. doi:10.2106/JBJS.17.01147
307. Pioli G, Bendini C, Giusti A, Pignedoli P, Cappa M, Iotti E, Ferri MA, Bergonzini E, Sabetta E (2019) Surgical delay is a risk factor of delirium in hip fracture patients with mild-moderate cognitive impairment. *Aging Clin Exp Res* 31:41-47. doi:10.1007/s40520-018-0985-y
308. Pollack CV, Jr., Reilly PA, van Ryn J, Eikelboom JW, Glund S, Bernstein RA, Dubiel R, Huisman MV, Hylek EM, Kam CW, Kamphuisen PW, Kreuzer J, Levy JH, Royle G, Sellke FW, Stangier J, Steiner T, Verhamme P, Wang B, Young L, Weitz JI (2017) Idarucizumab for Dabigatran Reversal - Full Cohort Analysis. *N Engl J Med* 377:431-441. doi:10.1056/NEJMoa1707278
309. Prestmo A, Hagen G, Sletvold O, Helbostad JL, Thingstad P, Taraldsen K, Lydersen S, Halsteinli V, Saltnes T, Lamb SE, Johnsen LG, Saltvedt I (2015) Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet* 385:1623-1633. doi:10.1016/S0140-6736(14)62409-0
310. Qi YM, Li YJ, Zou JH, Qiu XD, Sun J, Rui YF (2022) Risk factors for postoperative delirium in geriatric patients with hip fracture: A systematic review and meta-analysis. *Front Aging Neurosci* 14:960364. doi:10.3389/fnagi.2022.960364
311. Qu H, Bian L (2024) Comparison of CT and MRI in diagnosing occult hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *Am J Transl Res* 16:2745-2755. doi:10.62347/NUBB1946
312. Raatinemi L, Magnusson V, Hyldmo PK, Friesgaard KD, Kongstad P, Kurola J, Larsen R, Rehn M, Rognas L, Sandberg M, Vist GE (2020) Femoral nerve blocks for the treatment of acute pre-

- hospital pain: A systematic review with meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand* 64:1038-1047. doi:10.1111/aas.13600
313. Rademakers LM, Vainas T, van Zutphen SW, Brink PR, van Helden SH (2007) Pressure Ulcers and Prolonged Hospital Stay in Hip Fracture Patients Affected by Time-to-Surgery. *Eur J Trauma Emerg Surg* 33:238-244. doi:10.1007/s00068-007-6212-8
314. Radulescu M, Necula BR, Mironescu SA, Roman MD, Schuh A, Necula RD (2024) Is the Timing of Surgery a Sufficient Predictive Factor for Outcomes in Patients with Proximal Femur Fractures? A Systematic Review. *J Pers Med* 14:773. doi:10.3390/jpm14070773
315. Rae HC, Harris IA, McEvoy L, Todorova T (2007) Delay to surgery and mortality after hip fracture. *ANZ J Surg* 77:889-891. doi:10.1111/j.1445-2197.2007.04267.x
316. Rahbar K (2010) Die vier Prinzipien ethischen Handelns in der Medizin. <https://ethica-rationalis.org/die-vier-prinzipien-ethischen-handelns-in-der-medizin/>. Accessed 15.10.2024
317. Raj S, Grover S, Bola H, Pradhan A, Fazal MA, Patel A (2023) Dynamic hip screws versus cephalocondylic intramedullary nails for unstable extracapsular hip fractures in 2021: A systematic review and meta-analysis of randomised trials. *J Orthop* 36:88-98. doi:10.1016/j.jor.2022.12.015
318. Reindl R, Harvey EJ, Berry GK, Rahme E, Canadian Orthopaedic Trauma S (2015) Intramedullary Versus Extramedullary Fixation for Unstable Intertrochanteric Fractures: A Prospective Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am* 97:1905-1912. doi:10.2106/JBJS.N.01007
319. Riddell M, Ospina M, Holroyd-Leduc JM (2016) Use of Femoral Nerve Blocks to Manage Hip Fracture Pain among Older Adults in the Emergency Department: A Systematic Review. *CJEM* 18:245-252. doi:10.1017/cem.2015.94
320. Rocha P, Baixinho CL, Marques A, Henriques MA (2024) Safety-promoting interventions for the older person with hip fracture on returning home: A systematic review. *Int J Orthop Trauma Nurs* 52:101063. doi:10.1016/j.ijotn.2023.101063
321. Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, Cerny V, Cimpoesu D, Curry N, Duranteau J, Filipescu D, Grottke O, Gronlykke L, Harrois A, Hunt BJ, Kaserer A, Komadina R, Madsen MH, Maegele M, Mora L, Riddez L, Romero CS, Samama CM, Vincent JL, Wiberg S, Spahn DR (2023) The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. *Crit Care* 27:80. doi:10.1186/s13054-023-04327-7
322. Rote Liste Service (2024) Fachinformation Cyklokapron®-Injektionslösung. <https://figi.pfizer.de/sites/default/files/FI-8797.pdf>. Accessed 09.12.2024
323. Rupp M, Walter N, Pfeifer C, Lang S, Kerschbaum M, Krutsch W, Baumann F, Alt V (2021) Inzidenz von Frakturen in der Erwachsenenpopulation in Deutschland. *Dtsch Arztebl Int* 118:665-669
324. Saleem M, Ahmed M, Kumar M, Sahar K, Hussain G, Bux M (2020) Comparison of unstable intertrochanteric femur fracture treated with Dynamic Hip Screw and Proximal Femur Nail. *Rawal Medical Journal* 45:648-651
325. Sammut R, Attard M, Mangion D, Trapani J (2021) The effectiveness of skin traction in reducing pain in adults with a hip fracture: A systematic review. *Int J Orthop Trauma Nurs* 43:100880. doi:10.1016/j.ijotn.2021.100880
326. Sanders D, Bryant D, Tieszer C, Lawendy AR, MacLeod M, Papp S, Liew A, Viskontas D, Coles C, Gurr K, Carey T, Gofton W, Bailey C, Bartley D, Trenholm A, Stone T, Leighton R, Foxall J, Zomar M, Trask K (2017) A Multicenter Randomized Control Trial Comparing a Novel Intramedullary Device (InterTAN) Versus Conventional Treatment (Sliding Hip Screw) of Geriatric Hip Fractures. *J Orthop Trauma* 31:1-8. doi:10.1097/BOT.0000000000000713
327. Sant'anna RT, Leiria TL, Nascimento T, Sant'anna JR, Kalil RA, Lima GG, Verma A, Healey JS, Birnie DH, Essebag V (2015) Meta-analysis of continuous oral anticoagulants versus heparin bridging in patients undergoing CIED surgery: reappraisal after the BRUISE study. *Pacing Clin Electrophysiol* 38:417-423. doi:10.1111/pace.12557
328. Saripella A, Wasef S, Nagappa M, Riaz S, Englesakis M, Wong J, Chung F (2021) Effects of comprehensive geriatric care models on postoperative outcomes in geriatric surgical

- patients: a systematic review and meta-analysis. BMC Anesthesiol 21:127. doi:10.1186/s12871-021-01337-2
329. Sarkies MN, Testa L, Carrigan A, Roberts N, Gray R, Sherrington C, Mitchell R, Close JCT, McDougall C, Sheehan K (2023) Perioperative interventions to improve early mobilisation and physical function after hip fracture: a systematic review and meta-analysis. Age Ageing 52:afad154. doi:10.1093/ageing/afad154
330. Sasabuchi Y, Matsui H, Lefor AK, Fushimi K, Yasunaga H (2018) Timing of surgery for hip fractures in the elderly: A retrospective cohort study. Injury 49:1848-1854. doi:10.1016/j.injury.2018.07.026
331. Saul D, Riekenberg J, Ammon JC, Hoffmann DB, Sehmisch S (2019) Hip Fractures: Therapy, Timing, and Complication Spectrum. Orthop Surg 11:994-1002. doi:10.1111/os.12524
332. Sayers A, Whitehouse MR, Berstock JR, Harding KA, Kelly MB, Chesser TJ (2017) The association between the day of the week of milestones in the care pathway of patients with hip fracture and 30-day mortality: findings from a prospective national registry - The National Hip Fracture Database of England and Wales. BMC Med 15:62. doi:10.1186/s12916-017-0825-5
333. Schippers P, Gercek E, Wunderlich F, Wollstädter J, Afghanyar Y, Arand C, Drees P, Eckhard L (2023) Überproportional angestiegene Inzidenz proximaler Femurfrakturen in einem Level-One-Traumazentrum.
334. Schulkes KJ, Hamaker ME, van den Bos F, van Elden LJ (2016) Relevance of a Geriatric Assessment for Elderly Patients With Lung Cancer-A Systematic Review. Clin Lung Cancer 17:341-349 e343. doi:10.1016/j.clcc.2016.05.007
335. Schulman S, Gross PL, Ritchie B, Nahriani S, Lin Y, Lieberman L, Carrier M, Crowther MA, Ghosh I, Lazo-Langner A (2018) Prothrombin complex concentrate for major bleeding on factor Xa inhibitors: a prospective cohort study. Thrombosis and haemostasis 118:842-851
336. Schulz C, Buchele G, Peter RS, Rothenbacher D, Roigk P, Rapp K, Reber KC, König HH (2020) Regional variation of care dependency after hip fracture in Germany: A retrospective cohort study using health insurance claims data. PLoS One 15:e0230648. doi:10.1371/journal.pone.0230648
337. Seiffge DJ, Traenka C, Polymeris A, Hert L, Fisch U, Peters N, De Marchis GM, Guzman R, Nickel CH, Lyrer PA, Bonati LH, Tsakiris D, Engelter S (2017) Feasibility of rapid measurement of Rivaroxaban plasma levels in patients with acute stroke. J Thromb Thrombolysis 43:112-116. doi:10.1007/s11239-016-1431-7
338. Sennesael AL, Larock AS, Dauxfils J, Elens L, Stillemans G, Wiesen M, Taubert M, Dogne JM, Spinewine A, Mullier F (2018) Rivaroxaban plasma levels in patients admitted for bleeding events: insights from a prospective study. Thromb J 16:28. doi:10.1186/s12959-018-0183-3
339. Sexson SB, Lehner JT (1987) Factors affecting hip fracture mortality. J Orthop Trauma 1:298-305. doi:10.1097/00005131-198701040-00005
340. Shah AA, Kumar S, Shakoar A, Haroon R, Noordin S (2015) Do delays in surgery affect outcomes in patients with inter-trochanteric fractures? J Pak Med Assoc 65:S21-24
341. Shaikh AM, Shahwani MB, Ishaq M (2018) HIP FRACTURE: COMPARISON OF MEAN PAIN SCORE BETWEEN SKIN TRACTION VERSUS WITHOUT SKIN TRACTION IN CASES PRESENTING. The Professional Medical Journal 25:30-33
342. Sheehan K, Sobolev B, Villán Villán Y, Guy P (2017) Patient and system factors of time to surgery after hip fracture: a scoping review. BMJ Open 7 (8): e016939.
343. Sheehan KJ, Goubar A, Almilaji O, Martin FC, Potter C, Jones GD, Sackley C, Ayis S (2021) Discharge after hip fracture surgery by mobilisation timing: secondary analysis of the UK National Hip Fracture Database. Age and ageing 50:415-422
344. Sheehan KJ, Guerrero EM, Tainter D, Dial B, Milton-Cole R, Blair JA, Alexander J, Swamy P, Kuramoto L, Guy P, Bettger JP, Sobolev B (2019) Prognostic factors of in-hospital complications after hip fracture surgery: a scoping review. Osteoporos Int 30:1339-1351. doi:10.1007/s00198-019-04976-x

345. Shen Q, Ma Y (2022) Impact of diabetes mellitus on risk of major complications after hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr* 14:51. doi:10.1186/s13098-022-00821-0
346. Shields L, Henderson V, Caslake R (2017) Comprehensive Geriatric Assessment for Prevention of Delirium After Hip Fracture: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *J Am Geriatr Soc* 65:1559-1565. doi:10.1111/jgs.14846
347. Shiga T, Wajima Z, Ohe Y (2008) Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Can J Anaesth* 55:146-154. doi:10.1007/BF03016088
348. Siegmeth AW, Gurusamy K, Parker MJ (2005) Delay to surgery prolongs hospital stay in patients with fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br* 87:1123-1126. doi:10.1302/0301-620X.87B8.16357
349. Simon GI, Craswell A, Thom O, Fung YL (2017) Outcomes of restrictive versus liberal transfusion strategies in older adults from nine randomised controlled trials: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Haematol* 4:e465-e474. doi:10.1016/S2352-3026(17)30141-2
350. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, Debeer J, Bhandari M (2010) Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *CMAJ* 182:1609-1616. doi:10.1503/cmaj.092220
351. Slade S, Hanna E, Pohlkamp-Hartt J, Savage DW, Ohle R (2023) Efficacy of Fascia Iliaca Compartment Blocks in Proximal Femoral Fractures in the Prehospital Setting: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Prehosp Disaster Med* 38:252-258. doi:10.1017/S1049023X23000298
352. Smektala R, Wenning M, Luka M (2000) Frühes Operieren nach hüftgelenknaher Femurfraktur. *Zentralblatt für Chirurgie* 125:744-749
353. Smith TO, Gilbert AW, Sreekanta A, Sahota O, Griffin XL, Cross JL, Fox C, Lamb SE (2020) Enhanced rehabilitation and care models for adults with dementia following hip fracture surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2:CD010569. doi:10.1002/14651858.CD010569.pub3
354. Smith TO, Harvey K (2022) Psychometric properties of pain measurements for people living with dementia: a COSMIN systematic review. *Eur Geriatr Med* 13:1029-1045. doi:10.1007/s41999-022-00655-z
355. Sohatee M, Bennet J (2018) A systematic review of short versus long intramedullary fixation in the management of pertrochanteric fractures. *Trauma-England* 20:161-168. doi:10.1177/1460408617717538
356. Sonawane DV (2015) Classifications of intertrochanteric fractures and their clinical importance. *Trauma Int* 1:7-11
357. Song Y, Wu Z, Huo H, Zhao P (2022) The Impact of Frailty on Adverse Outcomes in Geriatric Hip Fracture Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Public Health* 10:890652. doi:10.3389/fpubh.2022.890652
358. Stannard JP, Schmidt AH, Wentzensen A, Gebhard F, Grützner PA, Ruchholtz S, Stöckle U (2020) 26 Pertrochantäre Femurfrakturen. In: Wentzensen A, Gebhard F, PA. G, Ruchholtz S, U. S (eds) *Spezielle Unfallchirurgie*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, pp 744-746. doi:10.1055/b-0040-178399
359. Stasi S, Papathanasiou G, Chronopoulos E, Dontas IA, Baltopoulos IP, Papaioannou NA (2019) The Effect of Intensive Abductor Strengthening on Postoperative Muscle Efficiency and Functional Ability of Hip-Fractured Patients: A Randomized Controlled Trial. *Indian J Orthop* 53:407-419. doi:10.4103/ortho.IJOrtho\_183\_18
360. Steffel J, Collins R, Antz M, Cornu P, Desteghe L, Haeusler KG, Oldgren J, Reinecke H, Roldan-Schilling V, Rowell N, Sinnaeve P, Vanassche T, Potpara T, Camm AJ, Heidbuchel H, External r (2021) 2021 European Heart Rhythm Association Practical Guide on the Use of Non-Vitamin K Antagonist Oral Anticoagulants in Patients with Atrial Fibrillation. *Europace* 23:1612-1676. doi:10.1093/europace/euab065
361. Steiner T, Weitz JI, Veltkamp R (2017) Anticoagulant-Associated Intracranial Hemorrhage in the Era of Reversal Agents. *Stroke* 48:1432-1437. doi:10.1161/STROKEAHA.116.013343

362. Stoddart J, Horne G, Devane P (2002) Influence of preoperative medical status and delay to surgery on death following a hip fracture. *ANZ J Surg* 72:405-407. doi:10.1046/j.1445-2197.2002.02425.x
363. Stramazzo L, Ratano S, Monachino F, Pavan D, Rovere G, Camarda L (2021) Cement augmentation for trochanteric fracture in elderly: A systematic review. *J Clin Orthop Trauma* 15:65-70. doi:10.1016/j.jcot.2020.10.034
364. Su SF, Lin SN (2022) Effects of comprehensive geriatric care on depressive symptoms, emergency department visits, re-hospitalization and discharge to the same residence in older persons receiving hip-fracture surgery: A meta-analysis. *Int J Nurs Pract* 28:e13099. doi:10.1111/ijn.13099
365. Sun D, Wang C, Chen Y, Liu X, Zhao P, Zhang H, Zhou H, Qin C (2019) A meta-analysis comparing intramedullary with extramedullary fixations for unstable femoral intertrochanteric fractures. *Medicine (Baltimore)* 98:e17010. doi:10.1097/MD.00000000000017010
366. Sund R, Liski A (2005) Quality effects of operative delay on mortality in hip fracture treatment. *Qual Saf Health Care* 14:371-377. doi:10.1136/qshc.2004.012831
367. Suzanne M. Dyer MRP, Toby Smith, Nicola J. Fairhall, Ian D. Cameron, Catherine Sherrington, and Maria Crotty (2021) Chapter 12 Rehabilitation Following Hip Fracture. In: Falaschi P MD (ed) *Orthogeriatrics: The Management of Older Patients with Fragility Fractures*, vol 2nd Edition. Springer, Cham (CH),
368. Swanson CE, Day GA, Yelland CE, Broome JR, Massey L, Richardson HR, Dimitri K, Marsh A (1998) The management of elderly patients with femoral fractures. A randomised controlled trial of early intervention versus standard care. *Med J Aust* 169:515-518
369. Taeuber I, Weibel S, Herrmann E, Neef V, Schlesinger T, Kranke P (2021) Association of intravenous tranexamic acid with thromboembolic events and mortality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *JAMA Surg.* 2021; 156 (6): e210884. Go to original source Go to PubMed
370. Takemoto N, Yoshitani J, Saiki Y, Numata H, Nambu K (2023) Effect of Postoperative Non-Weight-Bearing in Trochanteric Fracture of the Femur: A Retrospective Cohort Study Using Propensity Score Matching. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 14:21514593231160916. doi:10.1177/21514593231160916
371. Talevski J, Sanders KM, Duque G, Connaughton C, Beauchamp A, Green D, Millar L, Brennan-Olsen SL (2019) Effect of Clinical Care Pathways on Quality of Life and Physical Function After Fragility Fracture: A Meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 20:926 e921-926 e911. doi:10.1016/j.jamda.2019.02.022
372. Tan GKY, Chong CS, Bin Abd Razak HR (2021) Clinical outcomes following long versus short cephalomedullary devices for fixation of extracapsular hip fractures: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 11:23997. doi:10.1038/s41598-021-03210-1
373. Tanner DA, Kloseck M, Crilly RG, Chesworth B, Gilliland J (2010) Hip fracture types in men and women change differently with age. *BMC Geriatr* 10:12. doi:10.1186/1471-2318-10-12
374. Tanner li A, Jarvis S, Orlando A, Nwafo N, Madayag R, Roberts Z, Corrigan C, Carrick M, Bourg P, Smith W, Bar-Or D (2020) A three-year retrospective multi-center study on time to surgery and mortality for isolated geriatric hip fractures. *J Clin Orthop Trauma* 11:S56-S61. doi:10.1016/j.jcot.2019.12.001
375. Taraldsen K, Polhemus A, Engdal M, Jansen CP, Becker C, Brenner N, Blain H, Johnsen LG, Vereijken B (2024) Evaluation of mobility recovery after hip fracture: a scoping review of randomized controlled studies. *Osteoporos Int* 35:203-215. doi:10.1007/s00198-023-06922-4
376. Taraldsen K, Thingstad P, Dohl O, Follestad T, Helbostad JL, Lamb SE, Saltvedt I, Sletvold O, Halsteinli V (2019) Short and long-term clinical effectiveness and cost-effectiveness of a late-phase community-based balance and gait exercise program following hip fracture. The EVA-Hip Randomised Controlled Trial. *PLoS One* 14:e0224971. doi:10.1371/journal.pone.0224971
377. Taylor NF, Rimayanti MU, Peiris CL, Snowdon DA, Harding KE, Semciw AI, O'Halloran PD, Wintle E, Williams S, Shields N (2024) Hip fracture has profound psychosocial impacts: a systematic review of qualitative studies. *Age Ageing* 53. doi:10.1093/ageing/afae194

378. Tu DP, Liu Z, Yu YK, Xu C, Shi XL (2020) Internal Fixation versus Hemiarthroplasty in the Treatment of Unstable Intertrochanteric Fractures in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Orthop Surg* 12:1053-1064. doi:10.1111/os.12736
379. Tuzun HY, Bilekli AB, Ersen O (2022) The factors that affect blood loss in intertrochanteric fractures treated with proximal femoral nail in the elderly. *Eur J Trauma Emerg Surg* 48:1879-1884. doi:10.1007/s00068-021-01670-8
380. van de Ree CLP, De Jongh MAC, Peeters CMM, de Munter L, Roukema JA, Gosens T (2017) Hip Fractures in Elderly People: Surgery or No Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 8:173-180. doi:10.1177/2151458517713821
381. Van Heghe A, Mordant G, Dupont J, Dejaeger M, Laurent MR, Gielen E (2022) Effects of Orthogeriatric Care Models on Outcomes of Hip Fracture Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Calcif Tissue Int* 110:162-184. doi:10.1007/s00223-021-00913-5
382. van Ooijen MW, Roerdink M, Trekop M, Janssen TW, Beek PJ (2016) The efficacy of treadmill training with and without projected visual context for improving walking ability and reducing fall incidence and fear of falling in older adults with fall-related hip fracture: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr* 16:215. doi:10.1186/s12877-016-0388-x
383. van Rijckevorsel V, de Jong L, Verhofstad MHJ, Roukema GR, Dutch Hip Fracture Registry C (2022) Influence of time to surgery on clinical outcomes in elderly hip fracture patients : an assessment of surgical postponement due to non-medical reasons. *Bone Joint J* 104-B:1369-1378. doi:10.1302/0301-620X.104B12.BJJ-2022-0172.R2
384. Verettas DA, Ifantidis P, Chatzipapas CN, Drosos GI, Xarchas KC, Chloropoulou P, Kazakos KI, Trypsianis G, Ververidis A (2010) Systematic effects of surgical treatment of hip fractures: gliding screw-plating vs intramedullary nailing. *Injury* 41:279-284. doi:10.1016/j.injury.2009.09.012
385. Vertelis A, Robertsson O, Tarasevicius S, Wingstrand H (2009) Delayed hospitalization increases mortality in displaced femoral neck fracture patients. *Acta Orthop* 80:683-686. doi:10.3109/17453670903506666
386. Viberg B, Gundtoft PH, Schønnemann J, Pedersen L, Andersen LR, Titlestad K, Madsen CF, Lauritsen J, Overgaard S (2018) Introduction of national guidelines for restrictive blood transfusion threshold for hip fracture patients--a consecutive cohort study based on complete follow-up in national databases. *J Orthop Surg Res* 13:116. doi:10.1186/s13018-018-0828-8
387. Vidan M, Serra JA, Moreno C, Riquelme G, Ortiz J (2005) Efficacy of a comprehensive geriatric intervention in older patients hospitalized for hip fracture: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 53:1476-1482. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53466.x
388. Vidan MT, Sanchez E, Gracia Y, Maranon E, Vaquero J, Serra JA (2011) Causes and effects of surgical delay in patients with hip fracture: a cohort study. *Ann Intern Med* 155:226-233. doi:10.7326/0003-4819-155-4-201108160-00006
389. Vigni GE, Bosco F, Cioffi A, Camarda L (2021) Mortality Risk Assessment at the Admission in Patient With Proximal Femur Fractures: Electrolytes and Renal Function. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 12:2151459321991503. doi:10.1177/2151459321991503
390. Volpato S, Guralnik JM (2018) The Different Domains of the Comprehensive Geriatric Assessment. *Prac Iss Geriatrics*:11-25. doi:10.1007/978-3-319-62503-4\_2
391. Wall PV, Mitchell BC, Ta CN, Kent WT (2023) Review of perioperative outcomes and management of hip fracture patients on direct oral anticoagulants. *EFORT Open Rev* 8:561-571. doi:10.1530/EOR-22-0060
392. Wang H, Li C, Zhang Y, Jia Y, Zhu Y, Sun R, Li W, Liu Y (2015) The influence of inpatient comprehensive geriatric care on elderly patients with hip fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Clin Exp Med* 8:19815-19830. doi:doi:
393. Wang T, Guo J, Hou Z (2022) Risk Factors for Perioperative Hidden Blood Loss After Intertrochanteric Fracture Surgery in Chinese Patients: A Meta-Analysis. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 13:21514593221083816. doi:10.1177/21514593221083816

394. Wang W, Yu J (2017) Tranexamic acid reduces blood loss in intertrochanteric fractures: A meta-analysis from randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)* 96:e9396. doi:10.1097/MD.00000000000009396
395. Wang Y, Tang J, Zhou F, Yang L, Wu J (2017) Comprehensive geriatric care reduces acute perioperative delirium in elderly patients with hip fractures: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 96:e7361. doi:10.1097/MD.00000000000007361
396. Wang Z, Gu F, Xu S, Yue Y, Sun K, Nie W (2022) Intramedullary Nail or Primary Arthroplasty? A System Review and Meta-Analysis on the Prognosis of Intertrochanteric Femoral Fractures Based on Randomized Controlled Trials. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 13:21514593221118212. doi:10.1177/21514593221118212
397. Ward RJ, Weissman BN, Kransdorf MJ, Adler R, Appel M, Bancroft LW, Bernard SA, Bruno MA, Fries IB, Morrison WB, Mosher TJ, Roberts CC, Scharf SC, Tuite MJ, Zoga AC (2014) ACR appropriateness criteria acute hip pain-suspected fracture. *J Am Coll Radiol* 11:114-120. doi:10.1016/j.jacr.2013.10.023
398. Welford P, Jones CS, Davies G, Kunutsor SK, Costa ML, Sayers A, Whitehouse MR (2021) The association between surgical fixation of hip fractures within 24 hours and mortality : a systematic review and meta-analysis. *Bone Joint J* 103-B:1176-1186. doi:10.1302/0301-620X.103B7.BJJ-2020-2582.R1
399. Weller I, Wai EK, Jaglal S, Kreder HJ (2005) The effect of hospital type and surgical delay on mortality after surgery for hip fracture. *J Bone Joint Surg Br* 87:361-366. doi:10.1302/0301-620X.87b3.15300
400. Wennberg P, Moller M, Sarenmalm EK, Herlitz J (2020) Evaluation of the intensity and management of pain before arrival in hospital among patients with suspected hip fractures. *Int Emerg Nurs* 49:100825. doi:10.1016/j.ienj.2019.100825
401. White SM, Altermatt F, Barry J, Ben-David B, Coburn M, Coluzzi F, Degoli M, Dillane D, Foss NB, Gelmanas A, Griffiths R, Karpetas G, Kim JH, Kluger M, Lau PW, Matot I, McBrien M, McManus S, Montoya-Pelaez LF, Moppett IK, Parker M, Porrill O, Sanders RD, Shelton C, Sieber F, Trikha A, Xuebing X (2018) International Fragility Fracture Network Delphi consensus statement on the principles of anaesthesia for patients with hip fracture. *Anaesthesia* 73:863-874. doi:10.1111/anae.14225
402. White SM, Tedore T, Shelton CL (2023) There is (probably) no (meaningful) difference in (most) outcomes between 'spinal'and 'general'anaesthesia for hip fracture surgery: time to move forward. vol 130. Elsevier,
403. Winter WG (1987) Nonoperative treatment of proximal femoral fractures in the demented, nonambulatory patient. *Clin Orthop Relat Res* 218:97-103
404. World Health Organization (WHO) (1986) Cancer Pain Relief. World Health Organization, Geneva, Switzerland
405. World Health Organization (WHO) (2023) Package of interventions for rehabilitation. Module 2. Musculoskeletal conditions. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
406. Writing Committee Members, Thompson A, Fleischmann KE, Smilowitz NR, de Las Fuentes L, Mukherjee D, Aggarwal NR, Ahmad FS, Allen RB, Altin SE (2024) 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM guideline for perioperative cardiovascular management for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association joint committee on clinical practice guidelines. *Journal of the American College of Cardiology* 84:1869-1969
407. Wu D, Zhu X, Zhang S (2018) Effect of home-based rehabilitation for hip fracture: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Rehabil Med* 50:481-486. doi:10.2340/16501977-2328
408. Xiang Z, Chen Z, Wang P, Zhang K, Liu F, Zhang C, Wong TM, Li W, Leung F (2021) The effect of early mobilization on functional outcomes after hip surgery in the Chinese population - A multicenter prospective cohort study. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 29:23094990211058902. doi:10.1177/23094990211058902

409. Xu YZ, Geng DC, Mao HQ, Zhu XS, Yang HL (2010) A comparison of the proximal femoral nail antirotation device and dynamic hip screw in the treatment of unstable pertrochanteric fracture. *J Int Med Res* 38:1266-1275. doi:10.1177/147323001003800408
410. Yamamoto N, Ogawa T, Banno M, Watanabe J, Noda T, Schermann H, Ozaki T (2022) Cement augmentation of internal fixation for trochanteric fracture: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg* 48:1699-1709. doi:10.1007/s00068-021-01746-5
411. Yan B, Sun W, Wang W, Wu J, Wang G, Dou Q (2022) Prognostic significance of frailty in older patients with hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop* 46:2939-2952. doi:10.1007/s00264-022-05605-9
412. Yan WS, Cao WL, Sun M, Ma DY, Zhang P (2020) Distal locked or unlocked nailing for stable intertrochanteric fractures? A meta-analysis. *ANZ J Surg* 90:27-33. doi:10.1111/ans.15232
413. Yao W, Sun X, Tang W, Wang W, Lv Q, Ding W (2024) Risk factors for hospital-acquired pneumonia in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 25:6. doi:10.1186/s12891-023-07123-0
414. Yoo JI, Ha YC, Lim JY, Kang H, Yoon BH, Kim H (2017) Early Rehabilitation in Elderly after Arthroplasty versus Internal Fixation for Unstable Intertrochanteric Fractures of Femur: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Korean Med Sci* 32:858-867. doi:10.3346/jkms.2017.32.5.858
415. You D, Xu Y, Krzyzaniak H, Korley R, Carrier M, Schneider P (2023) Safety of expedited-surgery protocols in anticoagulant-treated patients with hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *Can J Surg* 66:E170-E180. doi:10.1503/cjs.010021
416. Younis AS, Mahmoud S, Eid AS, Mahmoud AK (2018) Functional outcomes of internal fixation and arthroplasty in the treatment of intertrochanteric femoral fractures: a systematic review. *Current Orthopaedic Practice* 29:365-372. doi:10.1097/Bco.0000000000000645
417. Yu X, Wang J, Wang X, Xie L, Chen C, Zheng W (2020) The efficacy and safety of tranexamic acid in the treatment of intertrochanteric fracture: an updated meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *J Thromb Thrombolysis* 50:243-257. doi:10.1007/s11239-019-02034-1
418. Zeelenberg ML, Plaisier AC, Nugteren LHT, Loggers SAI, Joosse P, Verhofstad MHJ, Den Hartog D, Van Lieshout EMM, Group S-HS (2024) Extramedullary versus intramedullary fixation of unstable trochanteric femoral fractures (AO type 31-A2): a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 144:1189-1209. doi:10.1007/s00402-023-05138-9
419. Zehir S, Zehir R, Zehir S, Azboy I, Haykir N (2015) Proximal femoral nail antirotation against dynamic hip screw for unstable trochanteric fractures; a prospective randomized comparison. *Eur J Trauma Emerg Surg* 41:393-400. doi:10.1007/s00068-014-0463-y
420. Zentrale Kommission zur Wahrung ethischer Grundsätze in der Medizin und ihren Grenzgebieten (Zentrale Ethikkommission) bei der Bundesärztekammer (ZEKO) (2022) Zentrale Ethikkommission: Zum Umgang mit „Futility“. *Deutsches Ärzteblatt Online*. doi:10.3238/arztebl.zeko\_sn\_futility\_2022
421. Zhang J, Fan X, Zheng Y, Wu J, Yuan X (2023) Intravenous application of tranexamic acid in intramedullary nailing for the treatment of geriatric intertrochanteric fractures: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 24:614. doi:10.1186/s12891-023-06725-y
422. Zhang N, Liu YJ, Yang C, Zeng P, Gong T, Tao L, Li XA (2022) Association between cigarette smoking and mortality in patients with hip fracture: A systematic review and meta-analysis. *Tob Induc Dis* 20:110. doi:10.18332/tid/156030
423. Zhang Y, Zhang S, Wang S, Zhang H, Zhang W, Liu P, Ma J, Pervaiz N, Wang J (2017) Long and short intramedullary nails for fixation of intertrochanteric femur fractures (OTA 31-A1, A2 and A3): A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* 103:685-690. doi:10.1016/j.otsr.2017.04.003
424. Zhao F, Tang B, Hu C, Wang B, Wang Y, Zhang L (2020) The impact of frailty on posttraumatic outcomes in older trauma patients: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg* 88:546-554. doi:10.1097/TA.0000000000002583

- 425. Zhao K, Zhang J, Li J, Guo J, Meng H, Zhu Y, Zhang Y, Hou Z (2020) In-Hospital Postoperative Pneumonia Following Geriatric Intertrochanteric Fracture Surgery: Incidence and Risk Factors. *Clin Interv Aging* 15:1599-1609. doi:10.2147/CIA.S268118
- 426. Zhao K, Zhang J, Li J, Meng H, Wang Z, Zhu Y, Hou Z, Zhang Y (2020) Incidence and risk factors of surgical site infection after intertrochanteric fracture surgery: A prospective cohort study. *Int Wound J* 17:1871-1880. doi:10.1111/iwj.13477
- 427. Zhou XD, Li J, Fan GM, Huang Y, Xu NW (2019) Efficacy and safety of tranexamic acid in elderly patients with intertrochanteric fracture: An updated meta-analysis. *World J Clin Cases* 7:1302-1314. doi:10.12998/wjcc.v7.i11.1302
- 428. Zhu C, Yin J, Wang B, Xue Q, Gao S, Xing L, Wang H, Liu W, Liu X (2019) Restrictive versus liberal strategy for red blood-cell transfusion in hip fracture patients: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 98:e16795. doi:10.1097/MD.00000000000016795
- 429. Zhu Q, Yu C, Chen X, Xu X, Chen Y, Liu C, Lin P (2018) Efficacy and Safety of Tranexamic Acid for Blood Salvage in Intertrochanteric Fracture Surgery: A Meta-Analysis. *Clin Appl Thromb Hemost* 24:1189-1198. doi:10.1177/1076029618783258
- 430. Zöllner C (2024) Präoperative Evaluation erwachsener Patientinnen und Patienten vor elektiven, nicht herz-thoraxchirurgischen Eingriffen. *Die Anaesthesiologie*:1-29
- 431. Zou J, Xu Y, Yang H (2009) A comparison of proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw devices in trochanteric fractures. *J Int Med Res* 37:1057-1064. doi:10.1177/147323000903700410
- 432. Zwakhalen SM, Hamers JP, Berger MP (2006) The psychometric quality and clinical usefulness of three pain assessment tools for elderly people with dementia. *Pain* 126:210-220. doi:10.1016/j.pain.2006.06.029

## Anlagen

### a. STANDARDISIERTES SCHMERZASSESSMENT UND ANALGESIE IN DER PRÄKLINIK BEI V. A. HÜFTGELENKSNAHE FRAKTUREN

Die Durchführung eines strikten, standardisierten Schmerzmanagements im präklinischen Setting ist aufgrund der heterogenen Gegebenheiten (unterschiedliche Qualifikationen und Erfahrungen der Rettungsberufe, unterschiedliche Ausstattung auf den Rettungsmitteln, individueller Bedarf und Bedürfnisse des Patienten) aus medizinischen und ethischen Gründen variierend. Als Anlage zur Leitlinie findet sich hier ein beispielhafter Algorithmus zum Schmerzmanagement im präklinischen Setting, welcher Informationen für ein prinzipielles Vorgehen enthält, ohne Anspruch auf Vollständigkeit und Allgemeingültigkeit zu erheben.

ALGORITHMUS 1

# Standardisiertes Schmerzassessment und Analgesie in der Präklinik bei Verdacht auf hüftgelenksnahe Frakturen

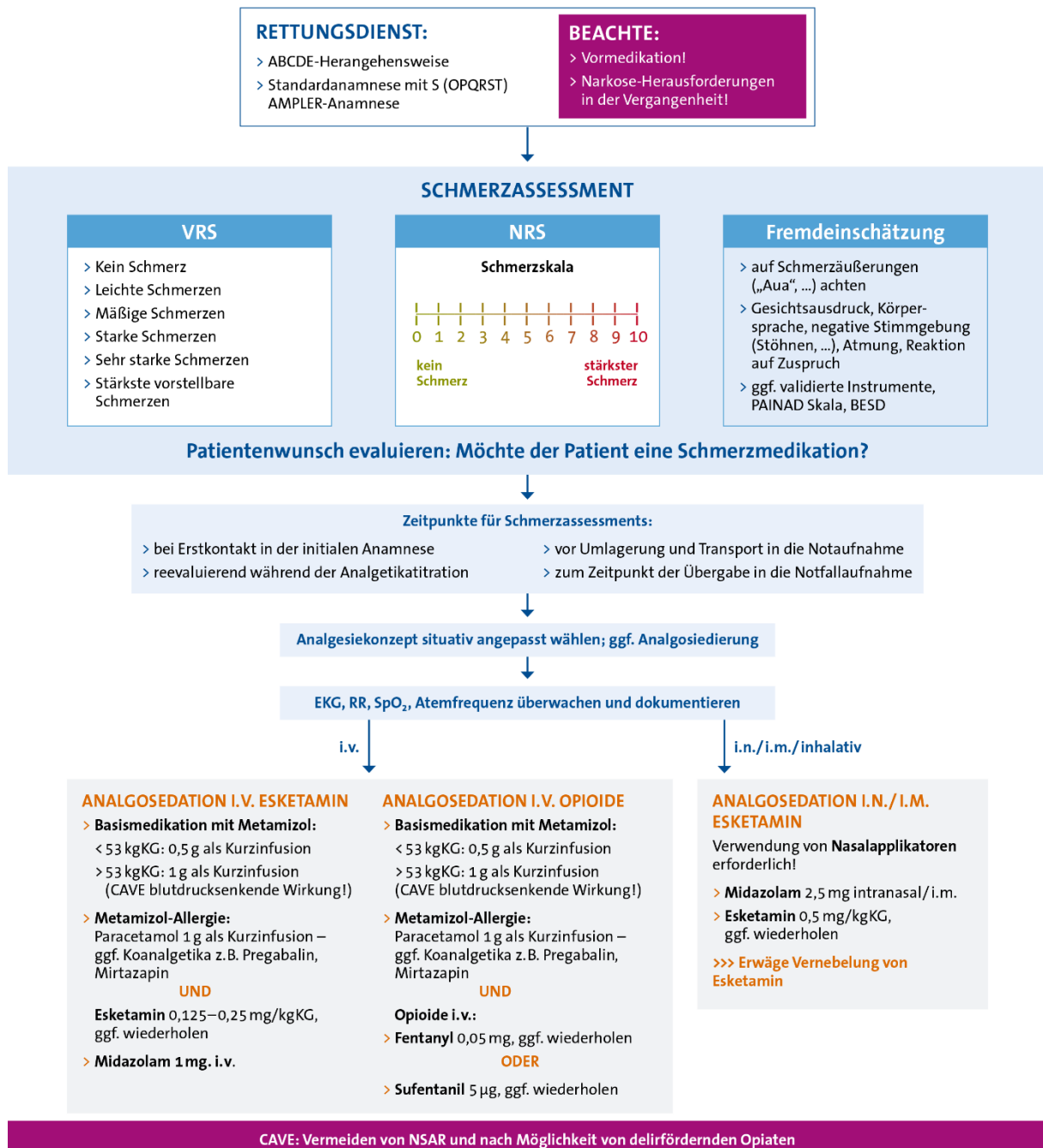


Abbildung 3: Beispielhaftes Schmerzmanagement in der präklinischen Phase

**b. SCHMERZMANAGEMENT IN DER KLINIK AB NOTAUFNABME**

Es empfiehlt sich, einen klinikinternen Standard des Schmerzmanagements spezifisch für die älteren, häufig multimorbiden Patienten anzulegen. Dieses Schema wurde an die SOP Hüftfraktur des Alterstraumazentrums des Klinikums der Ludwig-Maximilian-Universität München angelehnt. Alle angegebenen Arzneimittelvorschläge können selbstverständlich je nach persönlicher Erfahrung des medizinischen Personals sowie der Wirkstoff-Präferenzen der behandelnden Klinik angepasst/verändert werden. Der hier beispielhaft abgebildete Algorithmus erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Allgemeingültigkeit.

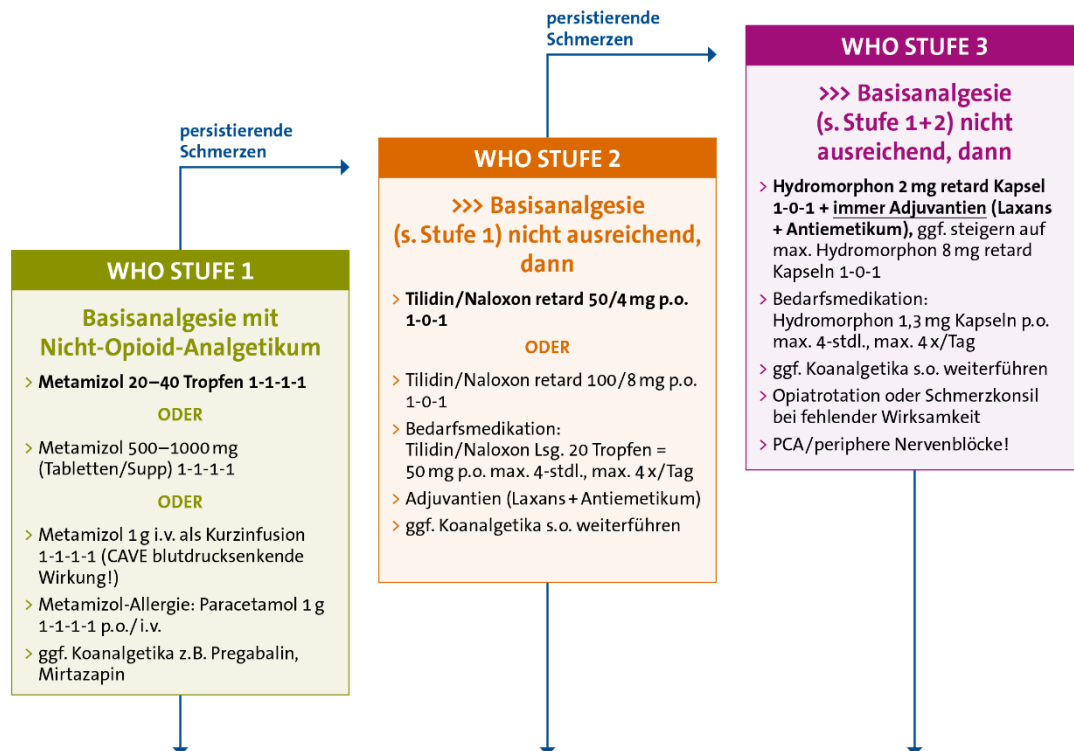
ALGORITHMUS 2

## Schmerzmanagement in der Klinik

ab Übergabe in die Notaufnahme

Analgesie nach WHO-Schema:

Angelehnt an die „SOP Schmerzmanagement bei Hüftfraktur des Alterstraumazentrums des Klinikums der Ludwig-Maximilian-Universität in München“



### PERIPHERER NERVENBLOCK MÖGLICH?!

#### Kontraindikationen

- > Kein Einverständnis des Patienten
- > Bekannte Allergie bei lokalen Anästhetika
- > Infektion an der Injektionsstelle
- > Hohes Risiko für Kompartmentsyndrom
- > Z.n. femoro-vaskulärem Eingriff
- > Schwere kognitive Beeinträchtigung (Patient kann mögliche Komplikationen nicht berichten)

## ! CAVE !

Vermeiden von NSAR und delirfördernden Opiaten (Fentanyl, Oxygesic, Tramal, ...)

Abbildung 4: Schmerzmanagement in der Klinik - beispielhaftes WHO-Schema

C. ALGORITHMUS ZUM UMGANG MIT PATIENTEN UNTER VORBESTEHENDER ANTIKOAGULATION

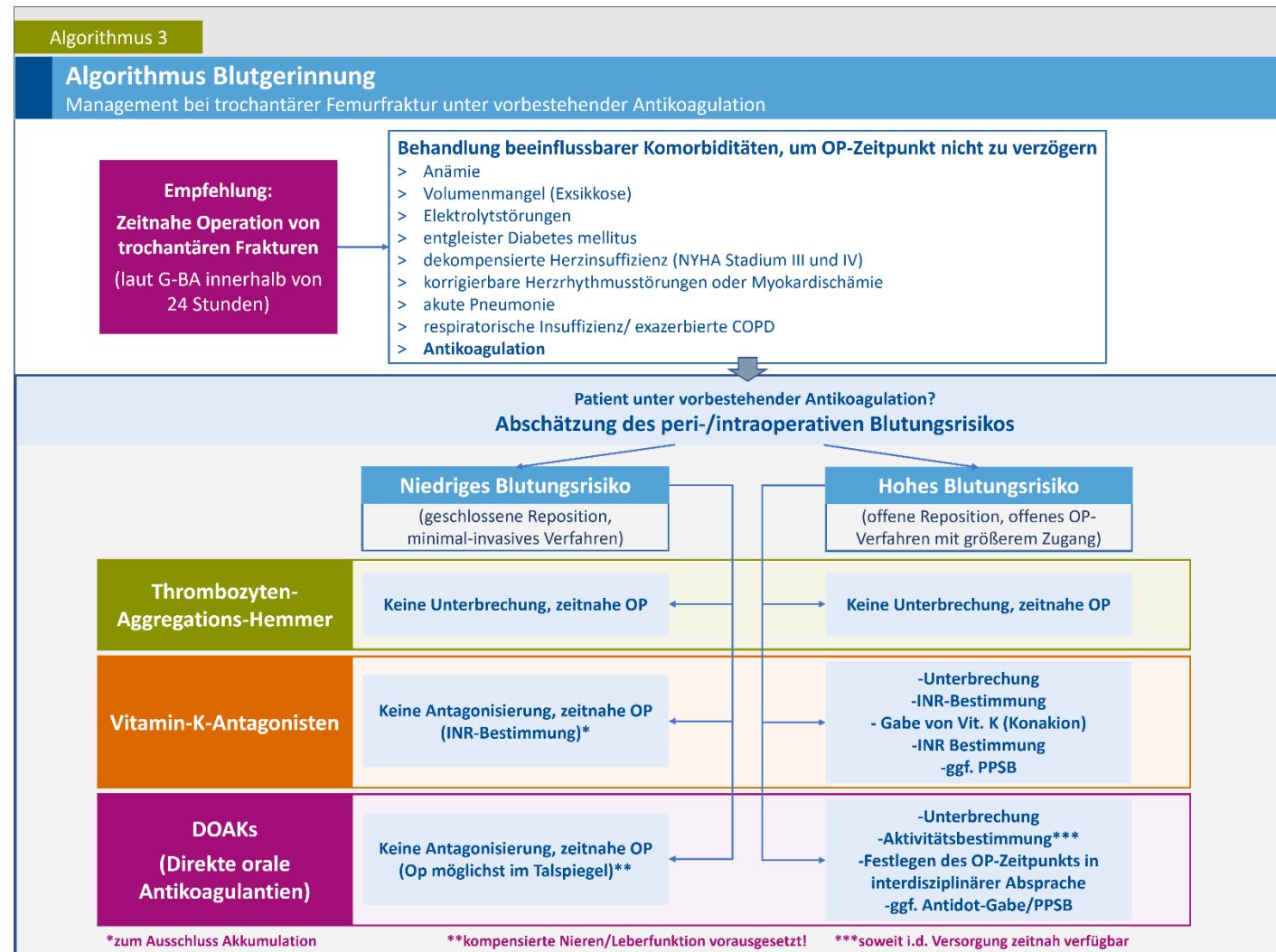


Abbildung 5: Algorithmus zum Umgang mit Patienten unter vorbestehender Antikoagulation

d. ALGORITHMUS ZUR IMPLANTATWAHL

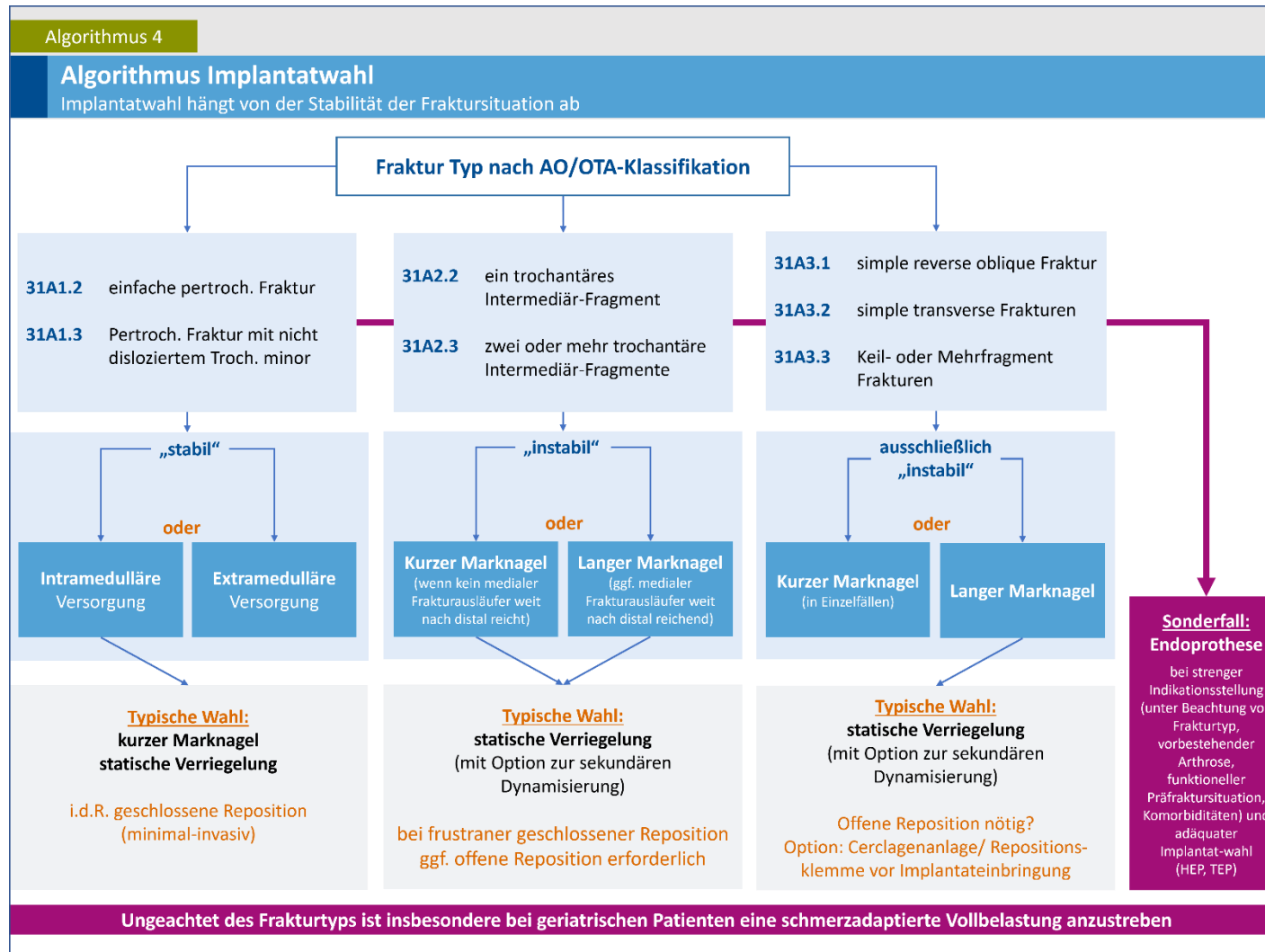


Abbildung 6: Algorithmus zur Implantatwahl

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| <b>Versionsnummer:</b>              | 5.1     |
| <b>Erstveröffentlichung:</b>        | 1997/09 |
| <b>Überarbeitung von:</b>           | 2026/02 |
| <b>Nächste Überprüfung geplant:</b> | 2031/01 |

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online