



AWMF-Register Nr.	012/001	Klasse:	S2e
--------------------------	----------------	----------------	------------

Leitlinien Unfallchirurgie – überarbeitete Leitlinie
ICD S-72.0
Letztes Bearbeitungsdatum: 09.10.2015
Gültig bis 09.10.2020
Genehmigung durch Vorstand der DGU am 10.04.2014

Korrespondenz: Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer
E-Mail: ms.unfallchirurgie@med.uni-goettingen.de

Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen

*Federführende Autoren: Felix Bonnaire, Dresden
Andreas Weber, Dresden*

Leitlinienkommission der
Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU)

in Zusammenarbeit mit der
Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU)

Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Leiter)	Göttingen
Prof. Dr. Felix Bonnaire (Stellv. Leiter)	Dresden
Prof. Dr. Klaus Dresing	Göttingen
Prof. Dr. Karl-Heinz Frosch	Hamburg
Doz. Dr. Heinz Kuderna	Wien (ÖGU)
Dr. Rainer Kübke	Berlin
Prof. Dr. Wolfgang Linhart	Heilbronn
Dr. Lutz Mahlke	Paderborn
Prof. Dr. Norbert M. Meenen	Hamburg
Prof. Dr. Jürgen Müller-Färber	Heidenheim
Prof. Dr. Gerhard Schmidmaier	Heidelberg
PD Dr. Dorien Schneidmüller	Murnau

konsentiert mit der
Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie
und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)
Leiter: Prof. Dr. med. habil. Andreas M. Halder, Berlin

Unfallchirurgische Leitlinien für Diagnostik und Therapie

PRÄAMBEL

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU) gibt als wissenschaftliche Fachgesellschaft Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie heraus. Diese Leitlinien werden von der Kommission Leitlinien in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU) formuliert und vom Vorstand der DGU verabschiedet. Die Leitlinien werden mit der Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) konsentiert. Diagnostik und Therapie unterliegen einem ständigen Wandel, so dass die Leitlinien regelmäßig überarbeitet werden.

Die Methodik der Leitlinienentwicklung und das Verfahren der Konsensbildung sind in einer gesonderten Ausarbeitung im Detail dargestellt, die jeder Leitlinie beigelegt ist. Der aktuelle Stand der Leitlinienentwicklung kann beim Leiter der Leitlinien-Kommission oder der Geschäftsstelle der DGU erfragt werden (office@dgu-online.de).

Leitlinien sollen Ärzten, Mitgliedern medizinischer Hilfsberufe, Patienten und interessierten Laien zur Information dienen und zur Qualitätssicherung beitragen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Leitlinien nicht in jeder Behandlungssituation uneingeschränkt anwendbar sind. Die Freiheit des ärztlichen Berufes kann und darf durch Leitlinien nicht eingeschränkt werden. Leitlinien sind daher Empfehlungen für ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen. Im Einzelfall kann durchaus eine von den Leitlinien abweichende Diagnostik oder Therapie angezeigt sein. Leitlinien berücksichtigen in erster Linie ärztlich-wissenschaftliche und nicht wirtschaftliche Aspekte.

Die unfallchirurgischen Leitlinien werden nach Möglichkeit stichwortartig ausgearbeitet und sollen kein Ersatz für Lehrbücher oder Operationslehren sein. Daher sind die Leitlinien so kurz wie möglich gehalten. Begleitmaßnahmen wie die allgemeine präoperative Diagnostik oder die Indikation und Art einer eventuellen Thromboseprophylaxe oder Antibiotikatherapie werden nicht im Einzelnen beschrieben, sondern sind Gegenstand gesonderter Leitlinien. Die Behandlungsmethoden sind meist nur als kurze Bezeichnung und nicht mit Beschreibung der speziellen Technik aufgeführt. Diese findet man in Operationslehren und wissenschaftlichen Publikationen.

Die unfallchirurgischen Leitlinien sind nach einer einheitlichen Gliederung aufgebaut, so dass man bei allen Leitlinien z.B. unter Punkt 4 die Diagnostik mit ihren Unterpunkten findet. Dabei kann die Gliederung einzelner Leitlinien in den Unterpunkten sinnvoll angepasst werden.

Die Leitlinien sind so abgefasst, dass sie für die Zukunft Innovationen ermöglichen und auch seltene, aber im Einzelfall sinnvolle Verfahren abdecken. Die Entwicklung des medizinischen Wissens und der medizinischen Technik schreitet besonders auf dem Gebiet der Unfallchirurgie so rasch fort, dass die Leitlinien immer nur den momentanen Stand widerspiegeln.

Neue diagnostische und therapeutische Methoden, die in den vorliegenden Leitlinien nicht erwähnt werden, können sich zukünftig als sinnvoll erweisen und entsprechend Anwendung finden.

Die in den Leitlinien aufgeführten typischen Schwierigkeiten, Risiken und Komplikationsmöglichkeiten stellen naturgemäß keine vollständige Auflistung aller im Einzelfall möglichen Eventualitäten dar. Ihre Nennung weist darauf hin, dass sie auch trotz aller Sorgfalt des handelnden Arztes eintreten können und im Streitfall von einem Behandlungsfehler abzu-

grenzen sind. Es muss immer damit gerechnet werden, dass selbst bei strikter Anwendung der Leitlinien das erwünschte Behandlungsergebnis nicht erzielt werden kann.

Leitlinien basieren auf wissenschaftlich gesicherten Studienergebnissen und dem diagnostischen und therapeutischen Konsens derjenigen, die Leitlinien formulieren. Medizinische Lehrmeinung kann aber nie homogen sein. Dies wird auch dadurch dokumentiert, dass verschiedene wissenschaftliche Fachgesellschaften Leitlinien zu ähnlichen Themen mit gelegentlich unterschiedlichen Aussagen herausgeben.

Leitlinien oberhalb des Niveaus S1 basieren u.a. auf einer systematischen Literatur-Recherche und -Bewertung mit dem Ziel, bestimmte Aussagen Evidenz basiert treffen zu können. Der Evidenzgrad wird nach den SIGN-Kriterien ermittelt. Leider finden sich in der Unfallchirurgie auf Grund des raschen medizinischen Fortschritts nur relativ wenig Evidenz basierte Aussagen, weil dies zahlreiche aufwändige und teure Forschungsarbeiten über einen oft 10-jährigen oder noch längeren Zeitraum voraussetzt.

Bei fraglichen Behandlungsfehlern ist es Aufgabe des Gerichtsgutachters, den zum maßgeblichen Zeitpunkt geltenden Medizinischen Standard zu beschreiben und dem Gericht mitzuteilen. Die Funktion des fachspezifischen und erfahrenen Gutachters kann nicht durch Leitlinien ersetzt werden.

Univ.-Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer
Leiter der Leitlinien-Kommission
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V

Göttingen, den 04. Oktober 2015

Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen

Schlüsselwörter:

Allgemeine Maßnahmen – Alternativverfahren – Analgetikagabe – Anästhesieverfahren – Anschlussheilbehandlung – AO-Klassifikation nach Müller/Nazarian - Ätiologie – Aufklärung – Begleitumstände – Begleitverletzungen – Behandlungsalgorithmus – Behandlungsaufschub – Bewegungseinschränkung – Bipolare Prothese - Dauerfolgen – Dekubitusprophylaxe – DHS – Diabetes mellitus – Diagnostik – Differentialdiagnose – Dokumentation – dynamische Hüftschraube – Endoprothese – Ermüdungsfraktur - Extensionsbehandlung – Flüssigkeits- und Elektrolytbilanzierung – Frakturrisiko – Frühmobilisation – Functional Status Score – Gangschulung – Gefäß- und Nervenläsion – Gehstörungen – Geriatrische Rehabilitation – Gerinnungshemmende Substanzen – Gleichgewichtsstörungen – Grunderkrankungen – Harris Hip Rating Scale – häuslicher Sturz – Hormonmangel – Hormonsubstitution – Hüftgelenk – hüftgelenknahe Fraktur – Hüftgelenkendoprothese – Hüftgelenkersatz - Hüftkopfnekrose – Hüftprotektoren – Implantatentfernung – Implantatversagen – Infektionsprophylaxe – Intrakapsuläre Schenkelhalsfraktur – Kalziumsubstitution – Kapsulotomie - kardiovaskuläre Erkrankungen - Klassifikation nach Garden – Klassifikation nach Pauwels – Klinische Erstversorgung – Klinisches Management – Knochenbezogen – Komplikationen – Kompressionsschraube–Koordinationsstörungen – körperliche Aktivität – Koxarthrose - künstlicher Gelenkersatz (Endoprothesen) – Labor – Lagerung – Lagerungstherapie – Leitlinien – Logistik – Lokalisation – Lungenembolie – Mediale Schenkelhalsfraktur - Merle d’Aubigné – Mobilisation – Morbidität – Mortalität – MRSA – Multimorbidität – Muskel- und Gleichgewichtstraining – Muskelaufbau – Neurologische Erkrankungen – nichtoperative Behandlung - niedrige Knochendichte – Notfallmaßnahmen – Operationszeitpunkt – operative Behandlung - Osteoporose – Osteosynthese - Östrogen Therapie – pathologische Fraktur - Perioperative Maßnahmen –Physiotherapie – Postoperative Behandlung – Postoperative Maßnahmen – posttraumatische Koxarthrose - Präklinisches Management – Prävention – Pseudarthrose – Rasanztraumen – Regionale Anästhesieverfahren – Rehabilitation – Reosteosynthese-Risiken – Risikofaktoren – Röntgen – Schenkelhalsfraktur – Schenkelhalspseudarthrose - Schmerztherapie – Schraubenosteosynthese - Soziale Umstände – Spätkomplikationen – Standardverfahren – Synkopen – Therapie nichtoperativ – Therapie operativ – Thrombose – Thromboseprophylaxe – Totalendoprothese - Transport – Umstellungsosteotomie - Unfallhergang –Verletzungshergang – Verletzungsrisiken – Vorerkrankungen – Winkelplatte (130°) - Zerebrovaskuläre Erkrankungen

Key words:

Aetiology– alternative procedures – analgesics – anaesthetic procedures – blood vessel or nerve lesion- connecting rehabilitation – AO classification according to Müller/Nazarian — accompanying circumstances – accompanying injuries – treatment algorithm – treatment delay – limitation of movement – bipolar prosthesis – long term consequences – decubitus prophylaxis – DHS – diabetes mellitus – diagnostics – differential diagnosis – documentation – dynamic hip screw – endoprosthesis – fatigue fracture – extension treatment – fluid and electrolyte balance – risk of fracture – early mobilisation – functional status score – gait training – general measures,– gait disturbance – geriatric rehabilitation – anticoagulants – balance disturbances – basic diseases – Harris – home fall – hip rating scale – hormone deficiency – hormone substitution – hip joint – hip joint fracture – hip joint-femoral head necrosis, partial femoral head necrosis- information endoprosthesis – hip joint replacement – femoral head necrosis – hip protectors – removal of implant – implant failure – infection prophylaxis – intracapsular femoral neck fracture – calcium substitution – capsulotomy – cardio vascular diseases – Garden classification – Pauwels classification – first line clinical treatment – fist line clinical management – surgical stocking – bone related – complication – compression screw – contraindication – co-ordinating disturbances – physical activity – Coxarthrosis – artificial joint replacement (endoprosthesis/arthroplasty) – laboratory parameters – placement/positioning – placement therapy – guidelines – logistics – localisation – pulmonary embolism – medial femoral neck fracture – Merle d’ Aubigné – mobilisation – morbidity – mortality – MRSA – multi morbidity – muscle and balancing training – muscle build up – neurological diseases – nonoperative treatment – low bone density – emergency measures – operational timing – operative treatment – osteoporosis – osteosynthesis – oestrogen therapy – pathological fracture – perioperative measures – PFN – physiotherapy – postoperative treatment – postoperative measures – posttraumatic Coxarthrosis – preclinical management – prevention – pseudoarthrosis – acceleration trauma – regional anaesthetic procedures – rehabilitation – risk – risk factors – X-ray – femoral neck fracture – femoral neck pseudoarthrosis – non-union, malunion, pain therapy – social circumstances – long term complications – standard procedures – syncope – nonoperative therapy – operative therapy – thrombosis – thrombosis prophylaxis – total hip endoprosthesis – transport – correction osteotomy – accident sequence – composite osteosynthesis – injury mechanism – injury risks – pre-existing diseases/comorbidity – angle plate (130°) – cerebro vascular diseases

Die Evidenzeinstufung (Evidenzklasse) der durch die Literatur unterlegten Aussagen der Leitlinie erfolgte anhand der AHCPR 1992 und SIGN 1996 Kriterien, welche innerhalb der Leitlinie dargestellt werden.

Tabelle 1 Evidenzklassen (EK) modifiziert nach AHCPR 1992, SIGN 1996

- Klasse Ia: Evidenz durch wenigstens eine Meta-Analyse auf der Basis methodisch hochwertiger, randomisierter, kontrollierter Studien.
- Klasse Ib: Evidenz aufgrund von mindestens einer ausreichend großen, methodisch hochwertigen randomisierten, kontrollierten Studie.
- Klasse IIa: Evidenz aufgrund von mindestens einer gut angelegten (hochwertigen), jedoch nicht randomisierten und kontrollierten Studie.
- Klasse IIb: Evidenz aufgrund von mindestens einer gut angelegten quasi experimentellen Studie.
- Klasse III: Evidenz aufgrund gut angelegter (methodisch hochwertiger), nicht-experimenteller deskriptiver Studien wie etwa Vergleichsstudien, Korrelationsstudien oder Fall-Kontroll-Studien.
- Klasse IV: Evidenz aufgrund von Berichten der Experten-Ausschüsse oder Expertenmeinungen bzw. klinischer Erfahrung (Meinungen und Überzeugungen) anerkannter Autoritäten; beschreibende Studien.
- Klasse V: Fallserie oder eine oder mehrere Expertenmeinungen.

1 Allgemeines

Die allgemeine **Präambel** für Unfallchirurgische Leitlinien ist integraler Bestandteil der vorliegenden Leitlinie. Die Leitlinie darf nicht ohne Berücksichtigung dieser Präambel angewandt, publiziert oder vervielfältigt werden.

Diese Leitlinie wurde auf dem Niveau einer S2e-Leitlinie erstellt. Mehr als 600 Literaturstellen wurden überprüft. Die Kategorien am rechten Rand des Textes geben die Evidenzeinstufung wieder. Auf eine Gewichtung der Empfehlungen wurde bewusst verzichtet. Die Empfehlungen geben die Meinung der Leitlinien-Kommission wieder, sie beziehen sich nicht nur auf Evidenz basierte Literaturergebnisse, sondern berücksichtigen auch klinische Erfahrungen und Kenntnisse. Die Empfehlungen sind gekennzeichnet.



1.1 Ätiologie

Sturz aus Standhöhe oder niedrige Sitzhöhe auf den Trochanter major
 Forcierte Außenrotation des Beines bei Osteoporose (z.B. Stolpern über Teppich)
 Chronische Überlastung bei Osteoporose und Varusstellung des Schenkelhalses
 Hochrasanztrauma mit axialer Stauchung des Oberschenkels

1.1.1 Knochenbezogen

- Osteoporose [1, 27, 64, 101]
- Erhöhte Knochenumbaurate führt zu erhöhter Frakturwahrscheinlichkeit [9, 32, 110, 117]
- Vorhergehende Niedrigenergiefraktur im Alter >50 Jahre [29, 91, 114]
- Schenkelhalsfraktur der Mutter [29, 101]
- Rauchen [29, 101]
- Mangelnde körperliche Aktivität [91]
- Pathologische Frakturen
- Inaktivität [91]
- Hormonmangel (Östrogene) [28]
- Chronischer Alkoholabusus [75]
- Mangelernährung [103]

Ia

IIa

Ia

1.1.2 Verletzungsrisiken

- Muskelschwäche [32, 38, 43]
- Gehstörungen oder Koordinationsstörungen [22]
- Fußprobleme [32, 38]
- Langsames Gangmuster [33]
- Umgebung (z.B. glatter Fußboden, Teppichkanten)
- Hohes Lebensalter [32, 38, 43]
- Jugendliche, Erwachsene bis zum 60. Lebensjahr: Rasanstrahmen
- Niedriges Körpergewicht (BMI<18,5) [29, 42, 55]
- Längere Immobilität [91]
- Kardiovaskuläre Erkrankungen [32, 38, 43]
- Neurologische Erkrankungen, Mb. Parkinson, Schlaganfall [32, 38, 43]
- Alkohol- und Medikamenteneinfluss (Hypnotika, Sedativa, Diuretika, Antihypertensiva) [21, 32, 38, 42, 43, 55]
- Rauchen [42, 55]

Ia

IIa

Ia/III

IIa

- Sehstörungen [32, 38, 43, 114]

Ia

1.2 Prävention

1.2.1 nicht medikamentös (siehe Basismaßnahmen aktuelle Leitlinie Osteoporose der DVO[31]) insbesondere:

- Abklärung und Behandlung neuro-muskulärer Erkrankungen
- Vermeidung von Immobilisation
- Regelmäßige körperliche Aktivität
- Verbesserung der Muskelkraft und Koordination
- Alter > 70 Jahre jährliche Sturzanamnese
- Bei hohem Sturzrisiko Ursachen und Risikoabklärung
- Therapie vermeidbarer Sturzursachen
- Medikamentenrevision
- Vermeidung eines Sturz fördernden Vitamin D Mangels

Beim alten Menschen sollte das Sturz- und Frakturrisiko abgeschätzt werden. Diejenigen mit einem erhöhten Risiko sollten eine multimodale Vorbeugung erhalten, um das individuelle Risiko und das durch die Umgebung einwirkende Risiko zu reduzieren [38].

Muskelaufbau und körperliche Trainingsprogramme für sich allein zeigen keine Effektivität Frakturen zu verhindern.



- Verordnung von Hüftprotektoren (reduzieren das Frakturrisiko bei einer selektiven Population mit hohem Risiko für proximale Femurfrakturen (insbesondere in Pflegeheimen und bei mangelnder Compliance); die Trageakzeptanz bleibt ein großes Problem [80].
- Ausreichende Ernährung (Body Mass Index <20)
- Abklärung der Ursache des Untergewichts
- Kalziumreiche Ernährung (1200-1500 mg/Tag)
- Ausreichende Sonnenexposition (<30 min täglich)
- Gegebenenfalls Supplementierung (400-1200 IE Vitamin D oral)
- Kein Nikotin
- Erkennung und rechtzeitige Behandlung bei Filialisierung maligner Tumore

Ia

Maßnahmenkatalog zur Prävention erstellen, z.B.:

- *Dem Wetter angepasstes Schuhwerk und Gehhilfen*
- *Altersgerechte Wohnungseinrichtung (Türschwellen und Teppiche vermeiden, Handläufe benutzen)*
- *Überprüfung und Korrektur der Sehfähigkeit*
- *Gute Beleuchtung auch nachts*
- *Medikamente anpassen, die das Gleichgewicht beeinträchtigen*
- *Muskelaufbau- und Kräftigungsübungen*



1.2.2 medikamentös

bezüglich Diagnostik und spezieller Therapie siehe aktuelle Leitlinie Osteoporose der DVO [31]



Bei Verdacht auf eine Osteoporose assoziierte Fraktur: Diagnostik, Prophylaxe und Therapie der Osteoporose nach DVO-Leitlinien veranlassen [31].



1.3 Lokalisation

- Schenkelhals innerhalb der Hüftgelenkscapsel

1.4 Typische Begleitverletzungen

- Abhängig vom Unfallmechanismus
- Meist isolierte Verletzungen
- Bei Hochrasanztraumen
 - Becken- und Azetabulumverletzung
 - Verletzungen der Körperhöhlen
 - Verletzungen der Wirbelsäule
 - Verletzungen der Extremitäten

1.5 Klassifikation

1.5.1 nach Risiko der Perfusionsstörung des Femurkopfes – Garden (1964) [37]

- Typ I: impaktiert, Aufrichtung der Kopftrabekel
- Typ II: nicht impaktiert, nicht disloziert, Unterbrechung der Trabekel ohne Abwinkelung
- Typ III: disloziert, Trabekel medial noch in Kontakt
- Typ IV: vollständig disloziert, Kopffragment ohne Kontakt mit dem Schenkelhals

1.5.2 nach Lokalisation und Dislokation - AO (Müller et al., 1990) [73]

- 31-B1: Fraktur subkapital, impaktiert oder nicht, wenig disloziert
- 31-B2: Fraktur transzervikal
- 31-B3: Fraktur subkapital, nicht impaktiert, disloziert

1.5.3 nach mechanischen Gesichtspunkten – Pauwels (1935) [88]

- Typ I: impaktiert, Bruchwinkel bis 30° zur Horizontalen
- Typ II: nicht impaktiert, Bruchwinkel >30° bis 50° zur Horizontalen
- Typ III: nicht impaktiert, Bruchwinkel >50° zur Horizontalen

1.5.4 nicht disloziert/disloziert

- Nicht disloziert: Garden Typ I und II
- Disloziert: Garden III und IV
Klassifikation vor allem im englischsprachigen Bereich, hilfreich bei der Entscheidungsfindung ob Gelenkerhalt oder –Ersatz beim älteren Patienten [57]



Verwendung der Klassifikation nach Garden: disloziert/nicht disloziert.

2. Präklinisches Management

2.1 Analyse des Unfallhergangs

- Sturz auf die Hüfte, meist im Alter: Bagatelereignis
- Sturz aus innerer Ursache (kardiale, zerebrale Ursache z.B. transitorische ischämische Attacke (TIA), Adam-Stokes Anfall)
- Ohne adäquates Trauma bei Tumor oder Osteoporose
- Rasantraumen (meist bei Jüngeren)

IV

2.2 Notfallmassnahmen und Transport

- Zügigen Transport zum Krankenhaus organisieren
- Rettung: schonend unter leichtem Längszug am verletzten Bein
- Schmerzarme Lagerung auf Vakuummatratze, Schaumstoffschiene oder Kissen
- Lagerung des verletzten Beines mit leicht gebeugtem Hüftgelenk
- Keine Repositionsversuche
- Polsterung von Fersen und Sacrum
- vor längerem Transport evtl. Blasenkatheter legen
- Schmerztherapie mit intravenöser Injektion eines Opiatderivates

IV

Bei längeren Transporten sollte eine adäquate Schmerztherapie, die Anlage eines Blasenkatheters, eine Dekubitusprophylaxe und eine rotationssichere Lagerung des verletzten Beines gedacht werden.



2.3 Dokumentation

- schriftliches Übergabeprotokoll (ggf. analog DIVI-Bogen) durch Rettungspersonal sinnvoll [71]
- Mitteilung über:
 - alle relevanten Angaben zum Unfall
 - das soziale Umfeld
 - bekannte Vorerkrankungen
 - präorbiter Funktionszustand
 - Mobilität
 - Kognitive Fähigkeiten
 - Mentale Dysfunktion
 - Betreuung
 - Frühere Unfälle
 - Sturzneigung
 - Medikamente
 - Gerinnungshemmende Substanzen
 - Nikotin
 - Alkohol
 - Drogen
 - Multiresistente Keime

- Infektionen (Hepatitis B, C, HIV)

3 Anamnese

Abklärung der funktionellen und sozialen Situation vor dem Unfall.

3.1 Analyse des Verletzungsmechanismus

- Stolpern über einen Teppich, Kabel o.ä.
- Stürze aus ungeklärter Ursache
- Gleichgewichtsstörungen als Hinweis auf
 - neurologische,
 - kardio-vaskuläre
 - andere Ursachen
- Häuslicher Sturz auf die Hüfte bei älteren Menschen (Bagateltrauma)
- Sturz beim Sport
- Rasantrauma bei jüngeren Menschen
 - als Beteiligter bei Verkehrsunfall
 - Sturz aus großer Höhe
- Ohne adäquates Trauma bei Tumor oder anderen Erkrankungen

3.2 Gesetzliche Unfallversicherung

Generelles

- In Deutschland muss bei allen Arbeitsunfällen, bei Unfällen auf dem Weg von und zur Arbeit sowie bei Unfällen in Zusammenhang mit Studium, Schule und Kindergarten sowie allen anderen gesetzlich versicherten Tätigkeiten eine Unfallmeldung durch den Arbeitgeber erfolgen, wenn der Unfall einer Arbeitsunfähigkeit von mehr als 3 Kalendertagen oder den Tod zur Folge hat.
- In Österreich muss diese Meldung in jedem Fall erfolgen.
- Diese Patienten müssen in Deutschland einem zum Durchgangsarztverfahren zugelassenen Arzt vorgestellt werden.

3.3 Vorkrankungen und Verletzungen

Lokal

- Vorbestehende Hüftgelenks- (Coxarthrose) und Bewegungseinschränkungen
- Kniebeschwerden (Gonarthrose) und Bewegungseinschränkungen
- Voroperationen
 - auch nicht betroffene Seite
- Relevante Weichteilveränderungen
- Vorbestehende Schmerzen
- Malignom, Metastase

Allgemein

- Zerebrovaskuläre Erkrankungen (z.B. transitorische ischämische Attacke (TIA), Adam-Stokes-Anfall)

- Demenz
- Hydratations- und Ernährungszustand [7]
- Körpertemperatur
- Neurologische Erkrankungen
- Kardiovaskuläre (Herzrhythmusstörungen)
- Stentimplantationen
- Herzklappeneingriffe
- Peripher vaskuläre Vorerkrankungen
 - Arterielle Verschlusskrankheit
 - Ausgeprägte Varikosis
 - Postthrombotisches Syndrom
- Osteoporose
- Malignom
- Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises
- Diabetes mellitus
- Lebererkrankungen
- Nierenerkrankungen
- Allergien
- Kontinenz
- Infektionen
 - Hepatitis
 - HIV
 - multiresistente Keime
- Bisherige Mobilität, Aktivitäten des täglichen Lebens
- Chronischer Alkoholabusus

Sozial

- Soziale Umstände
- Familiensituation
- Pflegefall

3.4 Wichtige Begleitumstände

- Zeitpunkt und –intervall zwischen Unfall und stationärer Aufnahme Medikamente:
 - gerinnungshemmende Substanzen
 - Azetylsalicylsäure (ASS) und Kombinationspräparate
 - Cumarine
 - Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR),
 - Clopidogrel
 - Duale Thrombzytenaggregationshemmung
 - Neue orale Antikoagulantien z.B. Anti-Faktor Xa Hemmer
 - Zytostatika
 - Methforminhaltige Antidiabetika
 - Kortison
- Alkoholeinfluss
- Nikotin

3.5 Symptome

- Schmerzen in der Hüfte und/oder Leiste
- Unfähigkeit, das verletzte Bein gestreckt zu heben
- Beinverkürzung und Außenrotation
- Unfähigkeit zu gehen oder zu stehen
- Ausstrahlung der Schmerzen in die Knieregion

4. Diagnostik

Die Diagnostik sollte möglichst innerhalb einer Stunde nach Aufnahme abgeschlossen sein [4].

4.1 Notwendig

- Aufnahmestatus (siehe 3.1 und 3.2)
- Vor Manipulation/Röntgenaufnahmen: Analgetikagabe

Körperliche Untersuchung

Lokal

- Verkürzung und Außenrotation des Beines bei dislozierten Frakturen
- Schmerzen bei aktiver und passiver Bewegung, vor allem bei Rotation
- Druckschmerz über dem Trochanter major
- Stauchungsschmerz auslösbar von der Ferse
- Prellmarke und Hämatome meist posterolateral am Trochanter major
- Aktives Anheben des gestreckten Beines nicht möglich
- Hämatom, Weichteile
- Infektion im späteren Operationsgebiet und peripher (Zehen!)
- Wunden im Frakturbereich (offene Fraktur)
- Gefäß- und neurologischer Status
- Begleitverletzungen
 - Becken
 - Oberschenkel
 - Knie
 - Sprunggelenke beidseits
 - Handgelenk
 - Schulter
 - Wirbelsäule
 - Mehrfachverletzungen

Allgemein

- Grunderkrankungen
 - Herz
 - Lunge
 - Kreislauf
 - ZNS

Röntgen (konventionell)

- Tiefe Beckenübersichtsaufnahme
- Proximaler Oberschenkel axial

Labor

- Kreuzblut für Blutgruppe und Blutkonserven
- Laboruntersuchungen unter Berücksichtigung von Alter und Begleiterkrankungen des Patienten

4.2 Fakultativ

- Bei verdächtiger Klinik, aber fehlendem radiologischen Frakturachweis und bei Beschwerdepersistenz: CT oder MRT, einschließlich des vorderen und hinteren Beckenrings [36, 76]
- Röntgenaufnahme des Thorax
- Röntgenaufnahme des gesamten Oberschenkels
- Ausschluss multiresistenter Keime

4.3 Ausnahmsweise

- Sonographie des Hüftgelenkes: Hämarthros, Kapselspannung

4.4 Nicht erforderlich

- 3-Phasen-Skelettszintigraphie

4.5 Diagnostische Schwierigkeiten

- Bestimmung des Frakturtyps zur Ableitung der Therapieform
- Interpretation einer stabilen, impaktierten Fraktur
- Abgrenzung einer pathologischen Fraktur
- Radiologischer Nachweis einer nicht oder nur minimal verschobenen Fraktur
- Erkennung einer Beckenringfraktur am hinteren Beckenring

4.6 Differentialdiagnose

- Petrochantere Oberschenkelfraktur
- Pathologische Fraktur
- Hüftpfannenfraktur
- Hüftkopffraktur
- Hüftprellung
- Vordere Beckenringfraktur
- Hintere Beckenringfraktur
- Aktivierte Coxarthrose
- Insertionstendopathie
- Bursitis ileopectinea
- Knöcherner Sehnenansatz am Becken

- Coxitis

Bei Zweifel an der Diagnose oder bei Symptomatik ohne sicheren Frakturachweis im konventionellen Röntgenbild CT oder MRT-Untersuchung (siehe 4.2).[36, 76]



5. Klinische Erstversorgung

5.1 Klinisches Management

Während der Diagnostik beachten

- Patienten warm halten
- Reduzierten Allgemeinzustand behandeln, z.B.:
 - Kreislaufsituation durch
 - Volumenmangelausgleich
 - Blutsubstitution
 - medikamentös
 - Ausgleich pathologischer Elektrolytverhältnisse (v.a. Hyponatriämie-Hyperkaliämie)
 - Zuckerstoffwechsel
- Klärung der Betreuungsverhältnisse
 - Betreuer informieren
 - Entscheidung Geschäftsführung ohne Auftrag mit Anästhesie
- Einschätzung der Gerinnungssituation
 - Möglichst internen Algorithmus abrufen
- Schmerzbehandlung durch i.v. Opioid oder peripheren Nervenblock [81]
- Identifikation von Risikopatienten für Dekubitalulcerationen
 - Lagerung auf Anti-Dekubitus Matten oder Druck lindernden Unterlagen [51]
 - Fersen und Sakrum am stärksten gefährdet [51]

Die Abklärung sollte die operative Behandlung nicht verzögern. [96, 104]



- Routinevorstellung beim Kardiologen nicht notwendig [2, 96, 104]
- Kardiologische Abklärung kann bei kardialem Risiko erwogen werden [2, 96, 104]
- Die Vorbehandlung einer Lungenentzündung ist nicht sinnvoll [104]
- Das Hinzuziehen eines Geriaters kann hilfreich sein [90]

Sehen Sie hierzu auch unter Punkt 14 ausgewählte Arbeiten zu dieser Thematik

**Keine unrealistischen Ziele bei der Behandlung der Multimorbidität anstreben!
Keine Verzögerung durch die Behandlung pulmonaler und urogenitaler Infektionen!**



5.2 Allgemeine Maßnahmen

Hüftfrakturen zählen zu den Hochrisikofaktoren für eine Thrombose. Empfehlung: Thromboseprophylaxe unter Beachtung der allgemeinen und lokalen Kontraindikation.



Thromboseprophylaxe

- (siehe zum Risiko, allgemeinen und medikamentösen Maßnahmen aktuelle Interdisziplinäre Leitlinie Thromboseprophylaxe der AWMF [5])
- Speziell haben Frakturen an der Hüfte ein hohes Risiko unerkannter (45%) oder manifester tiefer Beinvenenthrombosen (1-11%), symptomatischer Lungenembolien (3-13%) und fataler Lungenembolien (1-7%) ohne medikamentöse Thromboseprophylaxe [39, 46].
- Mechanische Maßnahmen (intermittierende pneumatische Kompression und Fußpumpen) reduzieren das Risiko einer asymptomatischen Thrombose von 19 auf 6% [45], es kann jedoch zu Hautabrasionen und anderen Komplikationen kommen [40].
- Der Effekt graduerter, elastischer Kompressionsstrümpfe wird kontrovers gesehen: einerseits hoch effektiv [120], andererseits als nicht bewiesen [92]
- In Bezug auf Antithrombosestrümpfe bei der Schenkelhalsfraktur finden sich keine randomisierten Studien [40]
- Regional-Anästhesie-Verfahren senken die Thrombosewahrscheinlichkeit deutlich [78, 84, 107]
- Unfraktioniertes und fraktioniertes Heparin schützen vor Beinvenenthrombose. Es findet sich keine genügende Evidenz, dass dadurch vor Lungenembolie geschützt wird. Eine Empfehlung für oder gegen unfraktioniertes Heparin kann z.Zt. Evidenz basiert nicht gegeben werden [46].
- Die Rate an Heparin induzierter Thrombozytopenie (HIT) bei unfraktionierter Heparin-gabe erscheint gegenüber fraktioniertem niedermolekularem Heparin erhöht [58]

Ia

Ia

IIa

Im Falle einer Osteosynthese oder Endoprothese: rasche Operation und Mobilisation (zur Frage der Gelenkpunktion siehe 8.6).



Infektionsprophylaxe

- Eine Antibiotikaprophylaxe reduziert die Rate der oberflächlichen und tiefen Wundinfektionen, ebenso wie Harn- und Atemwegsinfekte bei Patienten mit Schenkelhalsfrakturen [40, 41]
- Eine Antibiotika-Einzeldosis mit Beginn der Anästhesieeinleitung ist für die Routine ausreichend [41, 108]
- Bei Verdacht auf MRSA – Befall
 - Screening empfohlen [35]
 - Isolation nach Empfehlungen des Robert Koch Instituts
 - Antibiose anpassen [97]
 - Operation ohne Verzögerung in septischem Operationsbereich

Ia

Schmerztherapie

- Fortführung der Analgetikagabe

Dekubitusprophylaxe

- Lagerung auf speziellen Matratzen im Krankenhausbett reduziert das Dekubitusrisiko [26, 65]
- Lagerung auf speziellen druckmindernden z.B. Gel-Matten auf dem Operationstisch reduziert die Dekubitusrate [26, 65]
- Steissbein und Fersen polstern

Ia

Sehen Sie hierzu auch unter Punkt 14 ausgewählte Arbeiten zu dieser Thematik

Rasche Operation und danach Mobilisation je nach Alter und Compliance.

**5.3 Spezielle Maßnahmen****Extensionsbehandlung**

- hat keinen positiven Effekt auf Schmerzen, auf die Reposition der Fraktur oder die Qualität der Reposition zum Zeitpunkt der Operation [47, 85]
- über langfristige nachteilige Effekte auf Frakturheilung und Rate der aseptischen Hüftkopfnekrosen liegen noch zu wenig Daten vor [48]
- Eine Extensionsbehandlung kann die Perfusion des Hüftkopfes kompromittieren [15]
- Bei nichtoperativer Behandlung oder aufgeschobener Osteosynthese: Gelenkpunktion bei nachgewiesener Kapselspannung [25]

Ia**Ib****IIb**

Sehen Sie hierzu auch unter Punkt 14 ausgewählte Arbeiten zu dieser Thematik

Lagerung des verletzten Beines auf einem Kissen [98].

**6. Indikation zur definitiven Therapie**

Ziel der Behandlung ist es, das Überleben zu sichern, die Lebensqualität zu erhalten, Komplikationen und funktionelle Einschränkungen nach Schenkelhalsfraktur zu minimieren.

6.1 Nicht operativ

- Allgemeine oder lokale Kontraindikationen gegen eine Operation
- Bei Patienten mit der Kombination von ausgeprägtem Herzversagen, Bronchopneumonie und signifikanter Malnutrition sollte die operative Therapie zurückhaltend erwogen werden, da ein hoher Anteil die perioperative Phase nicht überlebt [99]
- Bettlägrige Patienten, die nicht operativ behandelt werden können
- Möglich bei impaktierten, stabilen Frakturen und nur geringer Abwinkelung des Femurkopfes in der Axialaufnahme [93]

III**6.2 Operativ**

Die operative Behandlung ist das Verfahren der Wahl bei der Behandlung der Schenkelhalsfraktur.

Die Indikation zur Osteosynthese oder Endoprothese wird kontrovers diskutiert. Sie sollte sich auf rational nachvollziehbare Argumente stützen und ist im Einzelfall immer individuell zu stellen. Je nach Erfahrung mit der Osteosynthese oder Endoprothese, logistischen Umständen und traditionellen Vorgehensweisen sind Ergebnisse in verschiedenen Institutionen eines Landes und international bei vergleichenden Untersuchungen unterschiedlich [17, 54, 87]. Die Zurückhaltung bei der Indikation zur Prothese bei jüngeren und aktiven Patienten gründet sich auf die Beobachtung, dass die Rate der Lockerungen der Prothesenteile mit der Aktivität und dem Anspruch an Belastung steigt und Wechseloperationen mit zunehmendem Knochenverlust resultieren [61]. Wegen der gravierenden Besonderheiten im Kindesalter wird eine eigene Leitlinie formuliert.

Indikation zur Osteosynthese

- Prophylaktisch: nicht dislozierte, stabile Frakturen
- Jüngere und ältere Patienten im aktiven Lebensalter unabhängig vom Frakturtyp
- In höherem Lebensalter sprechen für die Osteosynthese
 - Gut erhaltene körperliche und geistige Leistungsfähigkeit
 - stabile Frakturen (impaktiert, Pauwels I, Garden I)
 - keine oder nur geringe Dislokation (Garden II, evtl. III)
 - gut reponierbare Fraktur
 - keine wesentliche Osteoporose
 - großes Kopf-Hals-Fragment
 - großer Schenkelhalsdurchmesser [14]
 - Fraktur nicht älter als 24 h [15, 62]
 - Ipsilaterale Parese
- Bei erheblich reduzierten Allgemeinzustand
 - Gebrechlichkeit [86]
 - Bettlägerigkeit [86]
 - Altersdemenz [116]

■ IIa

■ Ia

Indikationen zur Endoprothese

- Dislozierte Frakturen bei älteren Patienten mit altersentsprechendem Leistungsvermögen
- Nicht ausreichend reponierbare Frakturen
- Ältere Patienten mit altersentsprechendem Leistungsvermögen
- Mobilisierbare Patienten mit reduziertem Leistungsvermögen
- Fortgeschrittene Osteoporose
- Coxarthrose
- Pathologische Fraktur

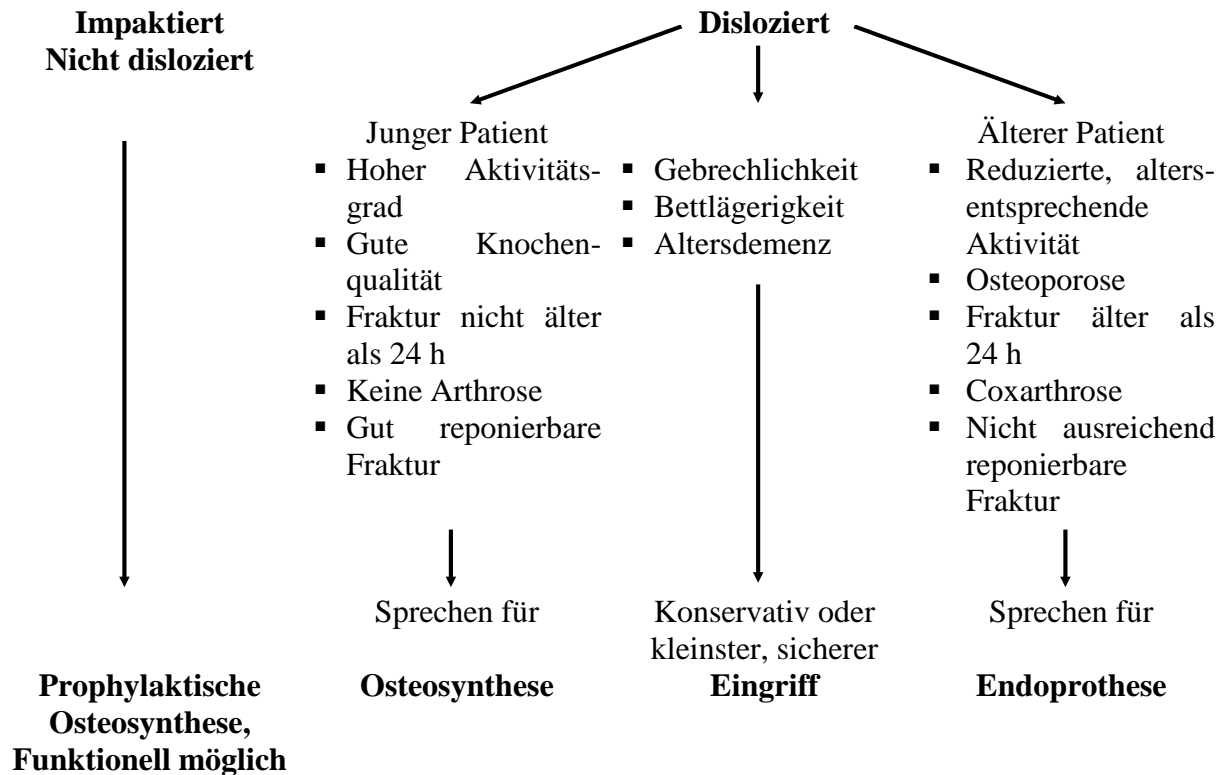
Differentialindikation der Endoprothesen

- Je jünger und funktionell anspruchsvoller der Patient desto mehr überwiegen die Vorteile einer Totalendoprothese
- Bei Zeichen einer Coxarthrose Totalendoprothese

- Die Vorteile der Duokopfprothese in der frühen postoperativen Phase (kleinerer Eingriff, weniger Luxationen) werden nach 3 Jahren durch bessere funktionelle Resultate der Totalendoprothese kompensiert [95].
- Bei älteren Patienten und geringem funktionellem Anspruch ist die Duokopfprothese weiterhin indiziert
- Nicht zementierte Prothesen sind mit mehr Komplikationen, Schmerzen und stärkeren Funktionsbeeinträchtigungen verbunden [8, 112]
- Zementierung der femoralen Komponente verlängert die Standzeiten [53]
- Zementierung führt nicht zu einer Erhöhung der perioperativen Mortalität [53]
- Keine Vorteile für Kopfgrößen von >28 mm [53]
- Keine Vorteile anderer Paarungen gegenüber Metall/Polyäthylen [53]
- Bipolare Prothesen haben keinerlei erkennbare Vorteile gegenüber unipolaren Prothesen [83]

Ib

Algorithmus Schenkelhalsfrakturen



6.3 Stationär / ambulant

- Stationär

7. Therapie nicht operativ

7.1 Logistik

- Material und Möglichkeiten zur konservativen Knochenbruchbehandlung
- Möglichkeit der fachgerechten Gelenkpunktion
- Physiotherapeutische Betreuung

7.2 Begleitende Maßnahmen

- Analgesie bedarfsabhängig
- Aufklärung
 - über Behandlung
 - Alternativverfahren
 - Komplikationen, Risiken und Langzeitfolgen der funktionellen Knochenbruchbehandlung
- Thromboseprophylaxe [5]
- Pneumonieprophylaxe
- Lagerungstherapie

- Dekubitusprophylaxe
- Diagnostik und Behandlung von Begleiterkrankungen

7.3 Häufigste Verfahren

- Funktionell
 - Analgetika
 - bei Bedarf Gelenkpunktion
 - schmerzabhängige Mobilisierung unter zunehmender Belastung
 - Physiotherapie unter Vermeidung von Rotationsbewegungen

7.4 Alternativverfahren

- Lagerung unter Analgesie bei Bettlägerigkeit

7.5 Seltene Verfahren

- Entfällt

7.6 Zeitpunkt

- Sofortiger Beginn der Behandlung

7.7 Weitere Behandlung

- Möglichst frühzeitige Mobilisation im Bett
- Möglichst frühzeitige Mobilisation aus dem Bett in den Sitzstuhl
- Sofortige Anleitung zum selbstständigen Üben ohne Anheben des gestreckten Beines
- Mobilisation unter Vollbelastung des Beines (innerhalb 24h nach Operation)
- Regelmäßige Röntgenkontrollen
- Endoprothese bei sekundärer Dislokation

7.8 Risiken und Komplikationen

- Sekundäre Dislokation der Fraktur
- Femurkopfnekrose
- Sekundäre Arthrose
- Pseudarthrose
- Fehlstellung des Femurkopfes in Valgusstellung mit Verkürzung und Außenrotation [85]
- Verkürzung des Beines
- Pneumonie
- Harnwegsinfekte
- Dekubitus,
- Thrombose
- Embolie
- Medikamentennebenwirkungen

- Patienten werden nicht mobil und gehfähig

8. Therapie operativ

8.1 Logistik

Osteosynthese

- Instrumente und Implantate für die Osteosynthese
- Instrumente für intraoperative Komplikationen
- Möglichkeit zur intraoperativen Durchleuchtung

Endoprothese

- Instrumente und Implantate für die Hüft-Endoprothese in geeigneter Größe
- Instrumente und Implantate zur Behandlung intraoperativer Komplikationen

8.2 Perioperative Maßnahmen

Diagnostik Hepatitis, HIV-Infektion.



8.2.1 Allgemeine Maßnahmen

Osteosynthese und Endoprothese

- Aufklärung über die Therapie, deren Alternativverfahren sowie über Risiken und Prognose
- Labor, EKG und Röntgen Thorax nach Alter und Anamnese
- Thromboseprophylaxe (s.a. 5.2, Leitlinie Thromboseprophylaxe [5])
- Antibiotikaprophylaxe sinnvoll [41] (s.a. 5.2, Leitlinie Antibiotika [6])
- Lagerungstherapie (s.a. 5.2)
- Lagerung auf speziellen druckmindernden z.B. Gel-Matten auf dem Operationstisch reduziert deutlich die Dekubitusrate [65]

Ia

Nach Desinfizieren mit alkoholischen Desinfektionsmitteln auf trockene Auflagefläche insbesondere am Steißbein achten.



8.2.2 Patienten mit Gerinnung beeinflussenden Medikamenten

- Patienten mit Gerinnung beeinflussenden Medikamenten sollten individuell und interdisziplinär beurteilt werden
- Es findet eine Risikoabwägung zwischen den Folgen einer Op-Verzögerung, einer vermehrten perioperativen Blutungsneigung und den Auswirkungen auf die Grunderkrankung statt.
- Eine grundlegende Regelung sollte Krankenhaus intern die Abläufe regeln
- Verschiebungen der Operation aufgrund evidenter Risiken sind die Ausnahme
- Patienten profitieren von der frühen Operation innerhalb von 48 h bezüglich

- Allgemeiner Komplikationen (Dekubitus, Pneumonie)
- Lokaler Komplikationen (Reeingriffe) [106]
- Diese Erwägungen können auch die Auswahl des Operationsverfahrens beeinflussen

8.2.3 Anästhesieverfahren

- Regionale Anästhesieverfahren und Vollnarkose zeigen keinen Einfluss auf die postoperative Inzidenz respiratorischer Insuffizienz, perioperativen Blutverlust, Herzinfarkt, Herzversagen, Nierenversagen oder zerebrovaskulären Ausfällen [48, 81]
- Regionale Anästhesieverfahren bei proximalen Femurfrakturen verringern das Thromboserisiko [48, 86, 107]

Ia

8.3 Häufigste Verfahren

Ansprüche an die Osteosynthese und Endoprothese

- Wiederherstellung von Mobilität und sofortige, volle Belastbarkeit
- Schonendes Operationsverfahren
- Einfache Operationstechnik
- Niedrige Komplikationsrate
- Geringe Inzidenz von Pseudarthrose, Kopfnekrose und Varusstellung
- Beinverkürzung vermeiden
- Rotationsabweichungen vermeiden

8.3.1 Osteosynthese

Die Knochenqualität sollte zu Beginn der Behandlung eingeschätzt werden.

Auf eine achsengerechte Reposition, Rotationssicherung des Femurkopfes und biomechanisch sinnvolle Osteosynthese ist zu achten.



- Schrauben: Biomechanisches Prinzip: 3 Punktabstützung an Kopf, Adam Bogen und lateraler Kortikalis, dynamisches Gleitprinzip der Schrauben (gleiten nach lateral), geführte Sinterung
- Gleitprinzip mit Platte (großvolumige Schenkelhalsschraube mit winkelstabiler Führung in einer Lasche mit lateral fixierter Platte (z.B. DHS, Manninger Verschraubung)
- Es gibt keine Evidenz für eine der Methoden [12]
- Die chirurgische Technik, die korrekte Reposition und die korrekte Implantatpositionierung haben vermutlich eine größerer Bedeutung als das Implantat
- Der Chirurg sollte ein Implantat wählen, welches ihm in der Technik vertraut ist, in einer randomisierten Studie evaluiert wurde und akzeptable Resultate erbrachte (z.B. DHS, 3 Spongiosaschrauben) [79, 86]

8.3.2 Endoprothese

- Hemiprothese: unipolar, bipolar
 - Keine Evidenz, dass bipolare Prothesen Vorteile gegenüber unipolaren haben [18, 63, 83]

- Kürzere Operationszeit als Totalprothese
 - 6-18% Reoperationen [59]
 - Weniger belastend als Totalprothese
 - Weniger Blutverlust als Totalprothese [24]
 - Bessere Beweglichkeit nach 6 Wochen und 3 Monaten als Totalprothese [24]
 - Gleiche Frühergebnisse wie bei Totalendoprothese [24]
 - Funktionelle Ergebnisse nach 3 Jahren schlechter als bei TEP [95]
 - Risiko einer Protrusion in die Hüftpfanne höher als bei Totalendoprothese
- IIa
- Totalendoprothese
 - Geringeres Risiko einer Protrusion ins Acetabulum
 - Höheres Risiko für eine Prothesenluxation (10-20%) [77]
 - Drei Jahre nach Implantation bessere Ergebnisse als Hemiprothesen [109]
 - Besser als Hemiprothese nach fehlgeschlagener Osteosynthese [74]
 - Trotz höherer initialer Komplikationsraten liegen nach TEP die besseren Bewegungsausmaße und die geringeren Schmerzangaben sowohl in Früh- als auch in Spätergebnissen [95]
- IIa

8.3.3 Vergleich Osteosynthese gegen Endoprothese

- Die Osteosynthese bei über 70 jährigen mit dislozierten Schenkelhalsfrakturen benötigt signifikant weniger Anästhesiezeit, verursacht weniger Blutverlust und weniger Bluttransfusionen [82, 86]
 - Weniger mobile, über 90 jährige Patienten haben eine tendenziell verlängerte Überlebensrate nach einer Osteosynthese gegenüber Patienten mit einer Hemiprothese [86]
 - Osteosynthesen in dieser Gruppe haben signifikant höhere Raten an Reoperationen (20 bis 30%) [10, 82]
 - Die Mortalität unterscheidet sich im ersten Jahr nach der Osteosynthese nicht von der nach Hemiprothese [86]
 - Die Ergebnisse bezüglich Schmerzen und Mobilität sind für die Überlebenden nach Osteosynthese und Hemiprothese gleich nach einem, zwei und drei Jahren [82, 86]
- Ib
Ib

Sehen Sie hierzu auch unter Punkt 14 ausgewählte Arbeiten zu dieser Thematik

8.4 Alternativverfahren

Osteosynthese

- Winkelplattenosteosynthesen
- Manninger-Schrauben
- 3 Lamellennagel

Endoprothese

- Hybrid-Totalendoprothesen

8.5 Seltene Verfahren

Osteosynthese

- Intramedulläre Implantate können bei jungen Patienten mit guter Reposition gute Ergebnisse erbringen bei Patienten < 60 Jahren
- Intramedulläre Implantate hatten bei älteren Patienten eine hohe Versagensrate

und können nicht empfohlen werden [70]

- Valgisierende Umstellungsosteotomie

Endoprothese

- Monoblockprothesen bei kurzer Lebenserwartung
 - Geringere Kosten
 - Vergleichbare Frühergebnisse (1 Jahr) wie bipolare Prothesen [24]

Ib

8.6 Operationszeitpunkt

Osteosynthese

- Möglichst frühzeitig, dringliche Indikation, [16, 44, 52], Siehe Abschnitt 4
- Es gibt Hinweise dafür, dass eine frühzeitige Operation innerhalb von 6-24 Stunden das Kopfnekrosrisiko halbiert [15, 62]
- Falls keine Sofortoperation möglich, evtl. Punktion des Hämarthros [15, 25], speziell beim jungen Patienten

IIa

Endoprothese

- Möglichst frühzeitig, dringliche Indikation innerhalb von 24 Stunden bei Patienten im operablen Gesamtzustand [11]
- Schwerstkranke können von 48 Stunden Vorbereitungszeit profitieren

Patienten mit Schenkelhalsfraktur sollten so schnell wie möglich innerhalb von 24h operiert werden, wenn der Allgemeinzustand des Patienten dies zulässt.



Folgen eines Behandlungsaufschub über 24 Stunden

- Erhöhte Morbidität und Mortalität [34, 56, 72, 105, 106, 119]
- Erhöhte Rate an Femurkopfnekrosen [13, 62]
- Verschlechtert die Chancen auf eine erfolgreiche Osteosynthese und Rehabilitation [34, 118]
- Führt zu erhöhten Raten an Dekubitalulcera, Venenthrombosen und Lungenembolien [16, 56, 89, 106]
- Zunahme chirurgischer Komplikationen bei Behandlungsaufschub [56, 106]

IIa

Ia

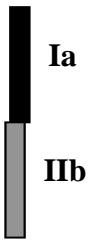
Sehen Sie hierzu auch unter Punkt 14 ausgewählte Arbeiten zu dieser Thematik

8.7 Postoperative Behandlung

8.7.1 Allgemeine postoperative Maßnahmen

- Fortsetzung der Thromboseprophylaxe (siehe Interdisziplinäre Leitlinie der AWMF [5])

- Analgetikagabe; periphere Nervenblockaden reduzieren zwar die postoperative Opioidgabe, ein weiterer klinischer Benefit aufgrund dieser Reduzierung konnte nicht erwiesen werden [48, 81]
- Flüssigkeits- und Elektrolytbilanzierung, Elektrolytentgleisungen, insbesondere Hyponatriämie und Hypokaliämie sind in der postoperativen Phase häufig [3, 4] und geben die geringe renale Kompensationsfähigkeit des alten Menschen wieder



Flüssigkeits- und Elektrolytbilanzierung beachten. Regelmäßige Hinweise bei alten Patienten auf genügende orale Flüssigkeitsaufnahme.



8.7.2 Spezielle chirurgische postoperative Maßnahmen

- Regelmäßige Wundkontrollen
- Wunddrainage-, bzw. Redondrainagepflege
- Bequeme Lagerung des Beines, ggf. Schaumstofflagerungsschiene
- Vermeidung von Beugekontrakturen
- Vermeidung der Außenrotation
- Röntgenkontrollen
 - postoperativ in 2 Ebenen
 - nach Belastung
 - vor Verlegung
- Ggf. Beinlängendifferenz ausgleichen

8.7.3 Physiotherapie

- Frühmobilisation (soweit möglich nach Mitarbeitsfähigkeit)
 - Verringert Dekubitusrate
 - Minimiert das Risiko einer Beinvenenthrombose
 - Kann pulmonale Komplikationen reduzieren
- Regelmäßige Anleitung zu
 - isometrischen Übungen (u.a. zur Thromboseprophylaxe)
 - Atemtherapie (Pneumonieprophylaxe)
 - Bewegungsübungen auch der oberen Extremitäten
- Gangschulung
- Beim jüngeren Patienten schmerzadaptierte Teilbelastung für 6 Wochen
- Bei alten Patienten Vollbelastung

8.7.4 Weitere postoperative Maßnahmen

- Behandlung möglicher sturzauslösender Ursachen
 - Therapie von Herzrhythmusstörungen
 - Therapie von neurologischen Erkrankungen
- Darmregulierende Maßnahmen bei Motilitätsstörung ergreifen
- Dekubitusprophylaxe (Fersenpolster, Antidekubitusmatratzen u.a.) bei Alten, in der Mobilität eingeschränkten Patienten
- Einleitung einer adäquaten Sturzprophylaxe (siehe 1.2.1)
- Einleitung Therapie der Osteoporose (siehe 1.2.2)

Der ältere Patient kann nicht teilbelasten! Jede operative Maßnahme sollte nach Möglichkeit so erfolgen, dass eine sofortige Belastung möglich ist. Ziel ist die schmerzadaptierte Vollbelastung.



8.8 Risiken und Komplikationen

Osteosynthese und Endoprothese

- Allgemein
 - Thrombose, Lungenembolie
 - Stressulcera (u.a. bei NSAR-Medikation beachten)

- Lokal
 - Gefäß- und Nervenläsion
 - Hämatom
 - Infektion

- Operationsabhängig
 - Redislokation der Fraktur
 - Irritation der Weichteile durch das Implantat
 - Perforation von Schrauben durch den Femurkopf
 - Cutting out
 - Hüftpfannenläsion
 - Implantat-Penetration in das Acetabulum
 - Prothesenluxation bis 11%, bei mentaler Dysfunktion bis 32% [54, 115, 116]
 - Prothesenfrühlockerung
 - Schaftfissur, -fraktur, -perforation bei Endoprothese
 - Beinlängendifferenz
 - Dreh- und Achsabweichungen
 - Klinikletalität im höheren Alter 8-10%

- Längerfristig
 - Dislokation der Fraktur
 - Verzögerte Heilung, Frakturheilungsstörung (NSAR)
 - Heterotope Ossifikationen

9. Weiterbehandlung

9.1 Rehabilitation

- Entlassung langfristig vorbereiten
- Patient, Betreuer, Familie, Hausarzt, Heim, Reha-Einrichtung früh einbeziehen verbessert die Rehabilitation [30]
- Aktive, biologisch junge Patienten profitieren von einer ambulanten Reha
- Ältere Patienten mit hohem Rehapotential profitieren von einer stationären Reha
- Demente, multimorbide Patienten sollte früh in ihre Umgebung (Heim oder Familie) zurückkehren können [30]
- Ein multidisziplinärer Ansatz ist sinnvoll [20]

- Physiotherapie, Koordinationstraining, Muskelaufbau
- Weiterführung sturz- und frakturprophylaktischer Maßnahmen (siehe 1.2.1 und 1.2.2)
- Weiterführung der medikamentösen Thromboembolieprophylaxe 4-5 Wochen nach der Operation (siehe Interdisziplinäre Leitlinie Thromboseprophylaxe der AWMF [5])
- Fakultativ:
 - Anschlußheilbehandlung
 - Geriatrische Rehabilitation
 - Ambulante Rehabilitationsmaßnahme unter strenger Indikationsstellung

Nichtoperative Therapie

- Physiotherapie bis muskuläre und funktionelle Rehabilitation ausreichend, danach beschwerdeabhängig

Operative Therapie

- Physiotherapie mit Belastungsaufbau bis zur vollständigen Wiederherstellung des normalen Gangbildes

Kombinierte multidisziplinäre Rehabilitationskonzepte scheinen zu besseren Ergebnissen zu führen, z.Zt. jedoch keine statistisch signifikanten Ergebnisse hinsichtlich Outcome „Tod“, Krankenhausverweildauer u.a. Weitere Untersuchungen sind erforderlich. [19, 20]

Ia

9.2 Kontrollen

- Klinische Untersuchung und Röntgenkontrollen in Abhängigkeit von Alter, Beanspruchung, Knochenqualität und Beschwerden
- Bei Verdacht auf Hüftkopfnekrose weitere Kontrollen und ggf. Einleitung weiterer diagnostische Maßnahmen beim jüngeren Patienten (MRT)
- Bei Verdacht auf Schenkelhalspseudarthrose CT oder Tomografie.

9.3 Implantatentfernung (s.a. Leitlinie Implantatentfernung)

- Die Indikation muß im Einzelfall gestellt werden, sie ist abhängig von
 - lokalen Beschwerden
 - Alter
 - Aktivität
 - Implantat

9.4 Spätkomplikationen

9.4.1 Nichtoperative Therapie

- Bewegungseinschränkung
- Pseudarthrose
- Hüftkopfnekrose, auch noch nach Jahren
- Sekundäre Coxarthrose

9.4.2 Operative Therapie

Osteosynthese

- Bewegungseinschränkung
- Implantatausbruch
- Hüftkopfperforation (konsekutiv evtl. Hüftpfannenläsion)
- Implantat-Penetration in das Acetabulum
- Implantatbruch
- Pseudarthrose
- Hüftkopfnekrose
- Sekundäre Coxarthrose
- Spätinfekt
- Bursitis trochanterica
- Insertionstendopathie (Trochanter, Adduktorenansatz)

Endoprothese

- Bewegungseinschränkung
- Heterotope Ossifikationen
- Prothesenluxation
- Prothesenlockerung: Pfanne und/oder Schaft
- Protrusion der Prothese in das Acetabulum
- Prothesenbruch
- Abriebprobleme
- Periprothetische Fraktur
- Spätinfekt
- Bursitis trochanterica
- Insertionstendopathie (Trochanter, Adduktorenansatz)

9.5 Dauerfolgen

- Bewegungseinschränkung des Hüftgelenkes möglich
- Verminderte Belastbarkeit des Gelenkes
- Schmerzen
- Hinkendes Gangbild
- Gehbehinderung
- Beinlängendifferenz (ggf. Rückenschmerzen)

10. Klinisch-wissenschaftliche Ergebnis-Scores

- Harris (Hip Rating Scale), 1969 [49]
- Merle d'Aubigné, 1949, 1954 [60, 66, 67]
- Functional Status Score (Campion 1987) [23]
- Hip Rating Scale (Sanders et al. 1989) [100]
- Staffelstein Score nach alloarthroplastischem Hüftgelenkersatz [68, 69, 113]

11. Prognose

- 1/5 aller Patienten nach proximaler Femurfraktur versterben innerhalb eines Jahres nach Unfall [102]
- 1/4 der Patienten bedarf einer längeren poststationären Betreuung [85, 102]
- Patienten, die in ihr Lebensumfeld zurückkehren haben größere Schwierigkeiten mit Aktivitäten des täglichen Lebens als in Alter und Geschlecht übereinstimmende Kontrollen [50]
- Die erhöhte Zuwendung im Rahmen der Frakturbehandlung führt bei vereinsamten Patienten zu einer Verbesserung der Lebensqualität

IIa

Ia

III

Nichtoperative Behandlung

- Die Rate der sekundären Dislokationen steigt signifikant mit dem Alter der Patienten und ihren Begleiterkrankungen im Verlauf [94]
- Späte Femurkopfnekrosen bis zu 20%

IIa

Osteosynthese

- Entsprechend dem hohen Durchschnittsalter versterben etwa 20-30% der Patienten im 1. Jahr nach der Operation
- Sekundäre Dislokation in Abhängigkeit von Frakturtyp, Knochenqualität, Reposition und Implantat in 2,7-6,8% der Fälle [111]
- Hüftkopfnekrose
- Pseudarthrose
- Etwa 10-20% aller Patienten erhalten später eine Endoprothese

IIa

Endoprothese

- Entsprechend dem hohen Durchschnittsalter versterben etwa 20-30% der Patienten im 1. Jahr nach der Operation
- Prothesenlockerungen in Abhängigkeit von Alter und Aktivität der Patienten [61]
- Spätinfekte
- Bei günstigem Verlauf Reintegration in vorbestehendes Umfeld und auf das gleiche Aktivitätslevel möglich
- Unterschiedlich für verschiedene Endoprothesentypen (siehe hierzu 8.3.3)

12. Prävention von Folgeschäden (s.a. 1.2)

- Verlaufskontrollen bei erhöhtem Frakturrisiko nach aktueller DVO-Leitlinie Osteoporose [31]
- Bei Operationsindikation möglichst stabile operative Versorgung erzielen, um eine sofortige funktionelle Behandlung einleiten zu können
- Für alle Verfahren gilt, dass eine gute neuromuskuläre Koordination Folgeverletzungen und vorzeitige Abnutzung verhindern kann. Diese kann nur durch eine gute physiotherapeutische Rehabilitation erreicht werden
- Übermäßige Beanspruchungen durch schockartige, ungedämpfte Belastungen sollten vermieden werden.
- Schwimmen und Fahrradfahren können als Sportarten und zum Erhalt der Muskulatur empfohlen werden

- Bei Pseudarthrosen und Hüftkopfnekrosen kann eine Umstellungsosteotomie Folgeschäden verhindern oder reduzieren
- Das Körpergewicht sollte Normalwerten angepasst werden
- Abklärung und Behandlung sturzverursachender Erkrankungen

13. Literaturverzeichnis:

- 1 Alenfeld FE, Wuster C, Funck C, Pereira-Lima JF, Fritz T, Meeder PJ & Ziegler R. (1998). Ultrasound measurements at the proximal phalanges in healthy women and patients with hip fractures. *Osteoporos Int*, 8,(5): 393-398.
- 2 American College of Cardiology/American Heart Association Task Force. (2007). Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for non cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*, 50,(17): e159-e241.
- 3 Antonelli Incalzi R, Gemma A, Capparella O, Landi F & Carbonin P. (1998). Post-operative electrolyte imbalance: implications for elderly. *J Nutr Health Aging*, 2,(1): 34-38.
- 4 Antonelli Incalzi R, Gemma A, Capparella O, Terranova L, Sanguinetti C & Carbonin PU. (1993). Post-operative electrolyte imbalance: its incidence and prognostic implications for elderly orthopaedic patients. *Age Ageing*, 22: 325-331.
- 5 Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). (2010). Stationäre und ambulante Thromboembolie-Prophylaxe in der Chirurgie und der perioperativen Medizin. Interdisziplinäre Arbeitsgruppe.
- 6 Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). (2012). Perioperative Antibiotikaprofylaxe. Arbeitskreis "Krankenhaus- & Praxishygiene" der AWMF.
- 7 Avenell A & Handoll HHG. (2006). Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*,(Issue 4): Art. No.: CD001880. DOI: 001810.001002/14651858.
- 8 Azegami S, Gurusamy KS & Parker MJ. (2011). Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for hip fractures: a systematic review of randomised controlled studies. *Hip Int*, 21,(5): 509-517.
- 9 Bauer DC, Glüer CC, Cauley JA, Vogt TM, Ensrud KE, Genant HK & et al. (1997). Broadband ultrasound attenuation predicts fractures strongly and independently of densitometry in older women. A prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med*, 157: 629-634.
- 10 Benterud JG, Husby T, Nordsletten L & Alho A. (1997). Fixation of displaced femoral neck fractures with a sliding screw plate and a cancellous screw or two Olmed screws. A prospective, randomized study of 225 elderly patients with a 3-year follow-up. *Ann Chir Gynaecol*, 86: 338-342.
- 11 Beringer TR, Crawford VL & Brown JG. (1996). Audit of surgical delay in relationship to outcome after proximal femoral fracture. *Ulster Med J*, 65,(1): 32-38.
- 12 Bhandari M, Tornetta P 3rd, Hanson B & Swiontkowski MF. (2009). Optimal internal fixation for femoral neck fractures: multiple screws or sliding hip screws? *J Orthop Trauma*, 23,(6): 403-407.

- 13 Bonnaire F, Kuner EH & Lorz W. (1995). Femoral neck fractures in adults: joint sparing operations. II. The significance of surgical timing and implant for development of aseptic femur head necrosis. *Unfallchirurg*, 98,(5): 259-264.
- 14 Bonnaire FA, Buitrago-Tellez C, Schmal H, Götze B & Weber AT. (2002). Correlation of bone density and geometric parameter to mechanical strength of the femoral neck. *Injury, Int. J Care Injured*, 33S-C47-S-C53.
- 15 Bonnaire FA & Weber AT. (2002). The influence of haemarthrosis on the development of femoral head necrosis following intracapsular femoral neck fractures. *Injury, Int. J. Care Injured*, 33S-C33-S-C40.
- 16 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.
- 17 Burns RB, Moskowitz MA, Ash A, Kane RL, Finch M & McCarthy EP. (1999). Do hip replacements improve outcomes for hip fracture patients. *Med Care*, 37,(3): 285-294.
- 18 Calder SJ, Anderson GH, Jagger C, Harper WM & Gregg PJ. (1996). Unipolar or bipolar prosthesis for displaced intracapsular hip fracture in octogenarians: a randomised prospective study. *J Bone Joint Surg Br*, 78: 391-394.
- 19 Cameron I, Crotty M, Currie C, Finnegan T, Gillespie L, Gillespie W & et al. (2000). Geriatric rehabilitation following fractures in older people: a systematic review. *Health Technology Assessment*, 4,(2).
- 20 Cameron I, Handoll H, Finnegan T, Madhok R & Langhorne P. (2001). Co-ordinated multidisciplinary approaches for inpatient rehabilitation of older patients with proximal femoral fractures. (Cochrane Review). *In: The Cochrane Library*,(1): Oxford: Update Software.
- 21 Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN & Buchner DM. (1999). Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.*, 47,(7): 850-853.
- 22 Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW & Buchner DB. (1997). Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*, 315: 1065-1069.
- 23 Campion EW, Jette AM, Cleary PD & Harris BA. (1987). Hip fracture: a prospective study of hospital course, complications, and costs. *J Gen Intern Med.*, 2,(2): 78-82.
- 24 Cornell CN, Levine D, O'Doherty J & Lyden J. (1998). Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for the treatment of femoral neck fractures in the elderly. *Clin Orthop*, 34: 867-71.
- 25 Crawford EJP, Emery RJH, Hansell DM, Phelan M & Andrews BG. (1988). Capsular distension and intracapsular pressure in subcapital fractures of the femur. *J Bone Joint Surg [Br]*, 70B 195-198.
- 26 Cullum N, Nelson EA, Flemming K & Sheldon T. (2001). Systematic reviews of wound care management: (5) beds; (6) compression; (7) laser therapy, therapeutic ultrasound, electrotherapy and electromagnetic therapy. *Health Technol Assess.*, 5,(9): 1-221.

- 27 Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Cauley J, Ensrud K & et al. (1993). Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Lancet*, 341: 72-75.
- 28 Cummings SR, Browner WS, Bauer D, Stone K, Ensrud K, Jamal S & et al. (1998). Endogenous hormones and the risk of hip and vertebral fractures among older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med*, 339: 733-738.
- 29 Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE & et al. (1995). Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med*, 332: 767-773.
- 30 Currie CT. (1994). Resource implication of a pilot scheme of early supported discharge for elderly trauma patients.: Health Services and Public Health Research Committee. SOHHD.
- 31 Dachverband Osteologie (DVO) (2014). Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der OSTEOPOROSE bei Männern ab dem 60. Lebensjahr und bei postmenopausalen Frauen. Dachverband Osteologie.
- 32 Dargent-Molina P, Favier F, Grandjean H, Baudoin C, Schott AM, Hausherr E & et al. (1996). Fall-related factors and risk of hip fracture: the EPIDOS prospective study. *Lancet*, 348: 145-149.
- 33 Dargent-Molina P, Schott AM, Hans D, Favier F, Grandjean H, Baudoin C, Meunier PJ & Breart G. (1999). Separate and combined value of bone mass and gait speed measurements in screening for hip fracture risk: results from the EPIDOS study. *Epidemiologie de l'Osteoporose. Osteoporos Int.*, 9,(2): 188-192.
- 34 Davis FM, Woolner T, Frampton C, Wilkinson A, Grant A, Harrison RT & et al. (1987). Prospective multi-centre trial of mortality following general or spinal anaesthesia for hip fracture surgery in the elderly. *Br J Anaesth*, 59: 1080-1088.
- 35 Davis KA, Stewart JJ, Crouch HK, Florez CE & Hospenthal DR. (2004). Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) nares colonization at hospital admission and its effect on subsequent MRSA infection. *Clin Infect Dis*, 39,(6): 776-782.
- 36 Evans PD, Wilson C & Lyons K. (1994). Comparison of MRI with bone scanning for suspected hip fracture in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br*, 76,(1): 158-159.
- 37 Garden RS. (1964). Stability and union in subcapital fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 46 B,(4): 630-647.
- 38 Gillespie LD, Gillespie WJ, Cumming R, Lamb SE & Rowe BH. (2001). Interventions for preventing falls in the elderly. (Cochrane Review). *The Cochrane Library*, (Issue 2): Oxford: Update Software.
- 39 Gillespie W, Murray D, Gregg PJ & Warwick D. (2000). Risks and benefits of prophylaxis against venous thromboembolism in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg (Br)*, 82-B475-479.
- 40 Gillespie WJ. (2001). Extracts from "clinical evidence": hip fracture. *BMJ.*, 322,(7292): 968-975.

- 41 Gillespie WJ & Walenkamp G. (2002). Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev*.
- 42 Grisso JA, Kelsey JL, O'Brien LA, Miles CG, Sidney S, Maislin G, LaPann K, Moritz D & Peters B. (1997). Risk factors for hip fracture in men. Hip Fracture Study Group. *Am J Epidemiol.*, 145,(9): 786-793.
- 43 Grisso JA, Kelsey JL, Strom BL, Chiu GY, Maislin G, O'Brien LA & et al. (1991). Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women. The Northeast Hip Fracture Study Group. *N Engl J Med*, 324: 1326-1331.
- 44 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*, 26: 621-627.
- 45 Handoll HH, Farrar MJ, McBirnie J, Tytherleigh- Strong G, Awal KA, Milne AA & Gillespie WG. (1998). Prophylaxis using heparin, low molecular weight heparin and physical methods against deep vein thrombosis and pulmonary embolism in hip fracture surgery. *Cochrane Library*,(2): Oxford: Update Software.
- 46 Handoll HH, Farrar MJ, McBirnie J, Tytherleigh-Strong G, Milne AA & Gillespie WJ. (2002). Heparin, low molecular weight heparin and physical methods for preventing deep vein thrombosis and pulmonary embolism following surgery for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev.*, 4.
- 47 Handoll HH, Queally JM & MJ., P. (2011). Pre-operative traction for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.*, 12.
- 48 Handoll HHG & Parker MJ. (2008). Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Jul 16;(3):CD000337. doi: 10.1002/14651858.CD000337.pub2.
- 49 Harris WH. (1969). Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am*, 51,(4): 737-755.
- 50 Hochberg MC, Williamson J, Skinner EA, Guralnik J, Kasper JD & Fried LP. (1998). The prevalence and impact of self-reported hip fracture in elderly community-dwelling women: the Women's Health and Aging Study. *Osteoporos Int.*, 8,(4): 385-389.
- 51 Hofman A, Geelkerken RH, Wille J, Hamming JJ, Hermans J & Breslau PJ. (1994). Pressure sores and pressure-decreasing mattresses: controlled clinical trial. *Lancet*, 343: 568-571.
- 52 Holt EM, Evans RA, Hindley CJ & Metcalfe JW. (1994). 1000 femoral neck fractures: the effect of pre-injury mobility and surgical experience on outcome. *Injury*, 25,(2): 91-95.
- 53 Jamesson SS, Kyle J, Baker PN, Mason J, Deehan DJ, McMurty IA & Reed MR. (2012). Patient and implant survival following 4323 total hip replacements for acute femoral neck fracture: a retrospective cohort study using National Joint Registry data. *J Bone and Joint Surg Br*, 94,(11): 1557-1566.

- 54 Johansson T, Jacobsson SA, Ivarsson I, Knutsson A & Wahlstrom O. (2000). Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: a prospective randomized study of 100 hips. *Acta Orthop Scand.*, 71,(6): 597-602.
- 55 Kanis J, Johnell O, Gullberg B, Allander E, Elffors L, Ranstam J, Dequeker J, Dilsen G, Gennari C, Vaz AL, Lyritis G, Mazzuoli G, Miravet L, Passeri M, Perez Cano R, Rapado A & C., R. (1999). Risk factors for hip fracture in men from southern Europe: the MEDOS study. Mediterranean Osteoporosis Study. *Osteoporos Int.*, 9,(1): 45-54.
- 56 Kostuj T, Smektala R, Schulze-Raestrup U & Müller-Mai C. (2013). Einfluss des Operationszeitpunkts und -verfahrens auf Mortalität und Frühkomplikationen der Schenkelhalsfraktur. *Unfallchirurg*, 116,(2): 131-137.
- 57 Liao L, Zhao JM, Su W, Ding XF, Chen LJ & SX., L. (2012). A meta-analysis of total hip arthroplasty and hemiarthroplasty outcomes for displaced femoral neck fractures. *Arch Ortop Trauma Surg*, 132: 1021-1029.
- 58 Lindhoff-Last E, Nakov R, Misselwitz F, Breddin HK & Bauersachs R. (2002). Incidence and clinical relevance of heparin-induced antibodies in patients with deep vein thrombosis treated with unfractionated or low-molecular-weight heparin. *Br J Haematol*, 118,(4): 1137-1142.
- 59 Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B & Wennberg JE. (1994). Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am*, 76: 15-25.
- 60 Mader JT, Mohan D & Calhoun J. (1997). A practical guide to the diagnosis and management of bone and joint infections. *Drugs*, 54,(2): 253-264.
- 61 Malchau H, Wang YX, Kärrholm J & Herberts P. (1997). Scandinavian multicenter porous coated anatomic total hip arthroplasty study. *Journal of Arthroplasty*, 12,(2): 133-148.
- 62 Manninger J, Kazar G, Fekete G, Fekete K, Frenyo S, Gyarfás F, Salacz T & Varga A. (1989). Significance of urgent (within 6h) internal fixation in the management of fractures of the neck of the femur. *Injury.*, 20,(2): 101-105.
- 63 Marcus RE, Heintz JJ & Pattee GA. (1992). Don't throw away the Austin Moore. *J Arthroplasty*, 7: 31-36.
- 64 Marshall D, Johnell O & Wedel H. (1996). Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *BMJ*, 312: 1254-1259.
- 65 McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC & Cullum N. (2011). Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Apr 13;(4):CD001735. doi:10.1002/14651858.CD001735.pub4.
- 66 Merle d'Aubigné R, Cauchoix J & Ramdier JV. (1949). Evaluation chiffrée de la fonction de la hanche. application à l'étude des résultats des opérations mobilisatrices de la hanche. *Chir Orthop*, 35: 541-548.
- 67 Merle d'Aubigné R & Postel M. (1954). Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg*, 36-A: 451-475.

- 68 Middeldorf S & Casser H-R. (2000). Verlaufs- und Ergebnisevaluation stationärer Rehabilitationsmaßnahmen nach alloarthro- plastischem Hüft- und Kniegelenkersatz mit dem Staffelstein-Score. *Orth. Prax.*, 36: 230.
- 69 Middeldorf S, Rieger B & Casser H-R. (1997). Ergebnisevaluation Hüft- und Kniegelenkersatz. *45. Jahrestagung*. Baden-Baden: VSO, Vortrag.
- 70 Mir HR, Edwards P, Sanders R & Haidukewych GJ. (2011). Results of cephalomedullary nail fixation for displaced intracapsular femoral neck fractures. *J Orthop Trauma*, 25,(12): 714-720.
- 71 Moecke H, Dirks B, Friedrich HJ, Hennes HJ, Lackner CK, Messelken M, Neumann C, Pajonk FG, Reng M, Schachinger U & Violka T. (2000). DIVI emergency medicine protocol, version 4.0. *Anaesthetist*, 49,(3): 211-213.
- 72 Müller-Mai CM, Schulze Raestrup US, Kostuj T, Dahlhoff G, Günster C & Smektala R. (2015). Einjahresverläufe nach proximalen Femurfrakturen. Poststationäre Analyse von Letalität und Pflegestufen durch Kassendaten. *Unfallchirurg*, 118,(9): 780-794.
- 73 Müller ME, Nazarian S, Koch P & Schatzker J. (1990). *The comprehensive classification of fractures of long bones*. Heidelberg, New York: Springer Verlag.
- 74 Nilsson LT, Jalovaara P, Franzen H, Niinimäki T & Stromqvist B. (1994). Function after primary hemiarthroplasty and secondary total hip arthroplasty in femoral neck fracture. *J Arthroplasty*, 9: 369-374.
- 75 Nyquist F, Gardsell P, Sernbo I, Jeppsson JO & Johnell O. (1998). Assessment of sex hormones and bone mineral density in relation to occurrence of fracture in men: a prospective population-based study. *Bone*, 22,(2): 147-151.
- 76 Pandey R, McNally E, Ali A & Bulstrode C. (1998). The role of MRI in the diagnosis of occult hip fractures. *Injury*, 29,(1): 61-63.
- 77 Papandrea RF & Froimson MI. (1996). Total hip arthroplasty after acute displaced femoral neck fractures. *Am J Orthop*, 25: 85-88.
- 78 Parker MJ. (2000). Managing an elderly patient with a fractured femur. Evidence based case report. *BMJ*, 320: 102-103.
- 79 Parker MJ. (2002). Evidence-based results depending on the implant used for stabilizing femoral neck fractures. *Injury*, 33,(Supp. 3): C15-18.
- 80 Parker MJ, Gillespie LD & Gillespie WJ. (2001). Hip protectors for preventing hip fractures in the elderly, (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*,,(2): Oxford: Update Software.
- 81 Parker MJ, Griffiths R & Appadu BN. (2002). Nerve blocks (subcostal, lateral cutaneous, femoral, triple, psoas) for hip fractures. *Cochrane Database of Systematic Reviews*,(Reviews 2002 Issue 1 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 101002/14651858CD001159 2002.).
- 82 Parker MJ & Gurusamy KS. (2006). Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*,(4).

- 83 Parker MJ, Gurusamy KS & Azegami S. (2010). Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 16,(6).
- 84 Parker MJ, Handol HH & Griffiths R. (2001). Anaesthesia for hip fracture surgery in adults (Cochrane review). *The Cochrane Library*,(4): Oxford: Update Software.
- 85 Parker MJ & Handoll HH. (2001). Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures. (Cochrane Review). *In: The Cochrane Library*,(1): Oxford: Update Software.
- 86 Parker MJ, Khan RJK, Crawford J & Pryor GA. (2002). Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg [Br]*, 84,(B): 1150-1155.
- 87 Partanen J, Saarenpaa I, Heikkinen T, Wingstrand H, Thorngren KG & Jalovaara P. (2002). Functional outcome after displaced femoral neck fractures treated with osteosynthesis or hemiarthroplasty: a matched-pair study of 714 patients. *Acta Orthop Scand.*, 73,(5): 496-501.
- 88 Pauwels F. (1935). *Der Schenkelhalsbruch ein mechanisches Problem*. Stuttgart: Ferdinand Enke.
- 89 Perez JV, Warwick DJ, Case CP & Bannister GC. (1995). Death after proximal femoral fracture--an autopsy study. *Injury*, 26: 237-240.
- 90 Phy MP, Vanness DJ, Melton LJ 3rd, Long KH, Schleck CD & Larson DR, e. a. (2005). Effects of a hospitalist model on elderly patients with hip fracture. *Arch Intern Med*, 165,(7): 796-801.
- 91 Pluijm SMF, Graafmans WC, Bouter LM & Lips P. (1999). Ultrasound measurements for the prediction of osteoporotic fractures in elderly people. *Osteoporosis Int*, 9: 550-556.
- 92 Pulmonary Embolism Prevention (PEP) Trial Collaborative Group. (2000). Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) trial. *Lancet*, 355: 1295-1302 commentary 1288-1299; correspondence 1356: 1247-1251.
- 93 Raaymakers EL. (2006). Fractures of the femoral neck: a review and personal statement. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*, 73,(1): 45-59.
- 94 Raaymakers ELFB. (2002). The non-operative treatment of impacted femoral neck fractures. *Injury*, 33,(Supp. 3): C8-14.
- 95 Ravikumar KJ & Marsh G. (2000). Internal fixation versus hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty for displaced subcapital fractures of femur--13 year results of a prospective randomised study. *Injury*, 31,(10): 793-797.
- 96 Ricci WM, Rocca GJD, Combs C & Borrelli J. (2007). The medical and economic impact of preoperative cardiac testing in elderly patients with hip fractures. *Injury*, 38,(3): 49-52.
- 97 Ritchie K, Bradbury I, Eastgate J, Foster L, Iqbal K, MacPherson K, McCarthy T, McIntosh H, Nic Lochlainn E, Reid M & Taylor J. (2007). The clinical and cost effectiveness of screening for meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA).

Glasgow: Health Technology Assessment Report (9): Quality Improvement Scotland (NHS QIS).

- 98 Rosen JE, Chen FS, Hiebert R & Koval KJ. (2001). Efficacy of preoperative skin traction in hip fracture patients: a prospective, randomized study. *J Orthop Trauma*, 15,(2): 81-85.
- 99 Ryder SA, Reynolds F & Bannister GC. (2001). Refining the indications for surgery after proximal femoral fracture. *Injury*, 32,(4): 295-297.
- 100 Sanders R & Regazzoni P. (1989). Treatment of subtrochanteric femur fractures using the dynamic condylar screw. *J Orthop Trauma.*, 3,(3): 206-213.
- 101 SBH the Swedish Council on Technology Assessment in Health Care. (1997). Bone density measurement: A systematic review. *J Intern Med*, 739,((Suppl)): 1-60.
- 102 Schurch MA, Rizzoli R, Mermillod B, Vasey H, Michel JP & Bonjour JP. (1996). A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Miner Res*, 11,(12): 1935-1942.
- 103 Schurch MA, Rizzoli R, Slosman D, Vadas L, Vergnaud P & Bonjour JP. (1998). Protein supplements increase serum insulin-like growth factor-I levels and attenuate proximal femur bone loss in patients with recent hip fracture. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med*, 128,(10): 801-809.
- 104 Scottish Hip Fracture Audit. (2008). Clinical Decision-Making: Is the Patient Fit for Theatre? Edinburgh:: ISD Scotland Publications.
- 105 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,(8): 1123-1126.
- 106 Smektala R, Hahn S, Schröder P, Bonnaire F, Schulze Raestrup U, Siebert H, Fischer B & Boy O. (2010). Mediale Schenkelhalsfraktur: Einfluss des Versorgungszeitpunktes auf die Ergebnisqualität. *Unfallchirurg*, 113: 287-292.
- 107 Sorensen RM & Pace NL. (1992). Anaesthetic techniques during surgical repair of femoral neck fractures: A meta-analysis. *Anaesthesiology*, 77: 1095-1104.
- 108 Southwell-Keely JP, Russo RR, March L, Cumming R, Cameron I & Brnabic AJ. (2004). Antibiotic prophylaxis in hip fracture surgery: a metaanalysis. *Clin Orthop*, 419: 179-184.
- 109 Squires B & Bannister G. (1999). Displaced intracapsular neck of femur fractures in mobile independent patients: Total hip replacement or hemiarthroplasty? *Injury*, 30,(5): 345-348.
- 110 Stone K, Bauer DC, Black DM, Sklarin P, Ensrud KE & Cummings SR. (1998). Hormonal predictors of bone loss in elderly women: a prospective study. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res.*, 13,(7): 1167-1174.
- 111 Szita J, Cserhati P, Bosch U, Manninger J, Bodzay T & Fekete K. (2002). Intracapsular femoral neck fractures: the importance of early reduction and stable osteosynthesis. *Injury*, 33,(Suppl 3): C41-46.

- 112 Taylor F, Wright, M. & Zhu M. (2012). Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: a randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am*, 4,(7): 577-583.
- 113 Torbati T & Schladitz G. (2001). Verlaufs- und Ergebnisevaluation stationärer Rehabilitationsmaßnahmen nach alloarthroplastischem Hüftgelenkersatz mit dem Staffelstein Score. *Orth. Praxis*, 4,(37): 236-242.
- 114 Tromp AM, Pluijm SM, Smit JH, Deeg DJ, Bouter LM & Lips P. (2001). Fall-risk screening test: a prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol*, 54,(8): 837-844.
- 115 Van Audekercke R, Martens M, Mulier JC & Stuyck J. (1979). Experimental study on internal fixation of femoral neck fractures. *Clin Orthop*, 141: 203-212.
- 116 Van Dortmont LM, Douw CM, van Breukelen AM, Laurens DR, Mu Wereldsma JC & van Vugt AB. (2000). Outcome after hemi-arthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fracture related to mental state. *Injury*, 5: 327-331.
- 117 Vergnaud P, Garnero P, Meunier PJ, Breart G, Kamihagi K & Delmas PD. (1997). Undercarboxylated osteocalcin measured with a specific immunoassay predicts hip fracture in elderly women: the EPIDOS Study. *J Clin Endocrinol Metab*, 82: 719-724.
- 118 Villar RN, Allen SM & Barnes SJ. (1986). Hip fractures in healthy patients: operative delay versus prognosis. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 293: 1203-1204.
- 119 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,(3): 361-366.
- 120 Wells PS, Lensing AW & Hirsh J. (1994). Graduated compression stockings in the prevention of postoperative venous thromboembolism. A meta-analysis. *Arch Intern Med.*, 154,(1): 67-72.
-

Verfahren zur Konsensbildung:

Arbeitsgruppe Unfallchirurgische Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU):

Federführende Autoren:

F. Bonnaire und A. Weber - Dresden Friedrichstadt

Leitlinienkommission der
Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU)

in Zusammenarbeit mit der
Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU)

Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Leiter)	Göttingen
Prof. Dr. Felix Bonnaire (Stellv. Leiter)	Dresden
Prof. Dr. Klaus Dresing	Göttingen
Prof. Dr. Karl-Heinz Frosch	Hamburg
Doz. Dr. Heinz Kuderna	Wien (ÖGU)
Dr. Rainer Kübke	Berlin
Prof. Dr. Wolfgang Linhart	Heilbronn
Dr. Lutz Mahlke	Paderborn
Prof. Dr. Jürgen Müller-Färber	Heidenheim
Prof. Dr. Norbert M. Meenen	Hamburg
Prof. Dr. Gerhard Schmidmaier	Heidelberg
Dr. Dorian Schneidmüller	Murnau

konsentiert mit der
Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie (DGOOC)

Leiter: Prof. Dr. med. habil. Andreas M. Halder, Berlin

Stand der vorliegenden Textfassung: 04.10.2015

14. Wissenschaftliche Betrachtungen

Eingeschlossen wurden Studien mit für die Leitlinie relevanten Interventionen bei erwachsenen Patienten mit Schenkelhalsfraktur, vorzugsweise systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen oder randomisierte kontrollierte Studien, abhängig von der Fragestellung auch Beobachtungsstudien. So konnten insgesamt 120 Arbeiten eingeschlossen werden.

Die Evidenzeinstufung der durch die Literatur unterlegten Aussagen (Evidenzklasse) der Leitlinie erfolgte anhand der AHCPR 1992 und SIGN 1996 Kriterien, welche innerhalb der Leitlinie dargestellt werden. Wichtige Kernaussagen sind mit der entsprechenden Evidenzbeurteilung der zugrundeliegenden Literatur gekennzeichnet.

Im Anhang sind von den Autoren ausgewählte, wesentliche, für die Leitlinie relevante Arbeiten zu Fragen der Behandlung von Schenkelhalsfrakturen dargestellt und nach dem SIGN Schema zur Evidenzgraduierung bewertet.

Tabelle 1: Evidenzklassen (EK) der durch Literatur unterlegten Aussagen innerhalb der Leitlinie modifiziert nach AHCPR 1992, SIGN 1996

Klasse Ia:	Evidenz durch wenigstens eine Meta-Analyse auf der Basis methodisch hochwertiger, randomisierter, kontrollierter Studien.
Klasse Ib:	Evidenz aufgrund von mindestens einer ausreichend großen, methodisch hochwertigen randomisierten, kontrollierten Studie.
Klasse IIa:	Evidenz aufgrund von mindestens einer gut angelegten (hochwertigen), jedoch nicht randomisierten und kontrollierten Studie.
Klasse IIb:	Evidenz aufgrund von mindestens einer gut angelegten quasi experimentellen Studie.
Klasse III:	Evidenz aufgrund gut angelegter (methodisch hochwertiger), nicht-experimenteller deskriptiver Studien wie etwa Vergleichsstudien, Korrelationsstudien oder Fall-Kontroll-Studien.
Klasse IV:	Evidenz aufgrund von Berichten der Experten-Ausschüsse oder Expertenmeinungen bzw. klinischer Erfahrung (Meinungen und Überzeugungen) anerkannter Autoritäten; beschreibende Studien.
Klasse V:	Fallserie oder eine oder mehrere Expertenmeinungen.

Tabelle 2: Schema der Evidenzgraduierung des Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN) für wissenschaftliche Arbeiten

Grad	Beschreibung
1++	Qualitativ hochwertige Metaanalysen, Systematische Übersichten von RCTs, oder RCTs mit sehr geringem Risiko systematischer Fehler (Bias)

- 1+ Gut durchgeführte Metaanalysen, Systematische Übersichten von RCTs, oder RCTs mit geringem Risiko systematischer Fehler (Bias)
- 1- Metaanalysen, Systematische Übersichten von RCTs, oder RCTs mit hohem Risiko systematischer Fehler (Bias)
- 2++ Qualitativ hochwertige systematische Übersichten von Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien oder
Qualitativ hochwertige Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien mit sehr niedrigem Risiko systematischer Verzerrungen (Confounding, Bias, „Chance“) und hoher Wahrscheinlichkeit, dass die Beziehung ursächlich ist
- 2+ Gut durchgeführte Fall-Kontroll Studien oder Kohortenstudien mit niedrigem Risiko systematischer Verzerrungen (Confounding, Bias, „Chance“) und moderater Wahrscheinlichkeit, dass die Beziehung ursächlich ist
- 2- Fall-Kontroll Studien oder Kohortenstudien mit einem hohen Risiko systematischer Verzerrungen (Confounding, Bias, „Chance“) und signifikantem Risiko, dass die Beziehung nicht ursächlich ist
- 3 Nicht-analytische Studien, z.B. Fallberichte, Fallserien
- 4 Expertenmeinung

14.1 Evidenzbeurteilung für ausgewählte Reviews und Meta-Analysen

Anhang 14.1.1

Titel:	Support surfaces for pressure ulcer prevention.
Autoren:	McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC, Cullum N.
Pubmed:	21491384
Journal:	Cochrane Database Syst Rev. 2011 Apr 13;(4):CD001735. doi: 10.1002/14651858.CD001735.pub4.
Jahr:	2011
Evidenzklasse:	1++
Fragestellung:	
Diese systematische Meta-Analyse hatte folgende Fragestellung: 1) in welchem Ausmaß können druckentlastende Unterlagen die Inzidenz von Dekubitalulzera im Vergleich zu Standard Unterlagen reduzieren und, (2) deren Effektivitätsvergleich in der Prävention von Dekubitalulzerationen.	
Schlussfolgerung:	
Patienten mit einem hohen Risiko in der Bildung von Dekubitalulzera sollten mit einer hochspezifischen Weichschaummatratze versorgt werden als mit der Standard Krankenhausweichschaummatratze. Die relativen Vorteile der hochspezifischen konstant druckentlastenden Matratzen und Wechseldruckmatratzen in der Vermeidung von Dekubitalulzera sind nicht ganz eindeutig, aber im UK Kontext scheinen die Wechseldruckmatratzen kosteneffektiver zu sein als die Wechseldruckauflagen.	

Medizinische Schaffelle reduzieren das Risiko der Entwicklung von Dekubitalulzera. Einrichtungen sollten die Verwendung von Auflagen zur Druckentlastung im OP-Saal für Hoch-Risiko Patienten berücksichtigen.	
Studiendesign:	Meta-Analyse
Anzahl Probanden:	53 randomisierte kontrollierte Studien
Nachuntersuchungszeit:	Für das dritte Update wurden durchsucht: the Cochrane Wounds Group Specialised Register (Stand 8. Dezember 2010), The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) (The Cochrane Library 2010, Ausgabe 4); Ovid MEDLINE (1950 bis 3. November Woche 2010); Ovid MEDLINE (In-Process & andere Nicht-Indizierte Zitate 7. Dezember 2010); Ovid EMBASE (1980 bis 2010 Woche 48); EBSCO CINAHL (1982 bis 3. Dezember 2010), und die Quellenangaben der eingeschlossenen Studien.
Material und Methoden:	
Auswahl Kriterien: Randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) und quasi-randomisierte Studien, publiziert und nichtpubliziert, welche die Effekte von druckentlastenden Auflagen zur Vermeidung von Dekubitalulzera untersuchten. Eingeschlossen wurde jede Patientengruppe oder Setting in welcher das Auftreten von Druckulzera gemessen wurde. Studien die nur ein proxy Ergebnis lieferten (z.B. Interface Drücke) wurden ausgeschlossen. Zwei der Review Autoren wählten unabhängig voneinander die Studien aus. Datensammlung und Auswertung: Die Daten wurden von einem Autor extrahiert und von einem anderen überprüft. Im zutreffenden Fall wurden Daten von ähnlichen Studien für eine Meta-Analyse zusammengeführt.	
Ergebnisse:	
Eine neue Studie wurde eingeschlossen, so dass nun insgesamt 53 Studien eingeschlossen werden konnten. Weichschaum Alternativen zu den Standard Krankenhaus Weichschaummatratzen reduzieren die Inzidenz von Dekubitalulzera in Risikopatienten (RR 0.40 95% CI 0.21 bis 0.74). Die relativen Vorteile der Wechseldruckmatratzen und der konstant druckentlastenden Matratzen sind nicht ganz eindeutig. Eine hochwertige Studie legte nahe, dass im UK Kontext die Wechseldruckmatratzen kosteneffektiver zu sein scheinen als die Wechseldruckauflagen. Die Verwendung von Auflagen zur Druckentlastung auf dem OP-Tisch reduziert die postoperative Inzidenz von Dekubitalulzera. Jedoch zeigten 2 Studien auch, dass Weichschaumauflagen ungünstige Hautveränderungen auslösen können. Die Meta-analyse von 3 Studien zeigte, dass australische medizinische Standardschaffelle Dekubitalulzera vermeiden können (RR 0.56 95% CI 0.32 bis 0.97).	

Anhang 14.1.2

Titel:	Systematic reviews of wound care management: (5) beds; (6) compression; (7) laser therapy, therapeutic ultrasound, electrotherapy and electromagnetic therapy.
Autoren:	Cullum N, Nelson EA, Flemming K, Sheldon T.
Pubmed:	11368833
Journal:	Health Technol Assess.;5(9):1-221
Jahr:	2001
Evidenzklasse:	1++
Fragestellung:	
Wie klinisch und Kosten effektiv sind druckentlastende Betten, Matratzen und Kissen für die Vermeidung und Behandlung von Dekubitalulzera?	
Schlussfolgerung:	
Weichschaum-Alternativen zu den Standard Krankenhaus Weichschaummatratzen können das Auftreten von Dekubitalulzera bei Risikopatienten reduzieren. Dies kann auch durch druckentlastende Auflagen auf dem OP-Tisch erreicht werden.	
Studiendesign:	Meta-Analyse
Anzahl Probanden:	45 RCT wurden verglichen
Nachuntersuchungszeit:	Zeitraum bis April 2000
Material und Methoden:	
19 elektronische Datenbanken, einschließlich MEDLINE, CINAHL, EMBASE und das Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), wurden durchsucht. Relevante Zeitschriften, Konferenzberichte und Quellenangaben von Artikeln wurden durchgeschaut. Ein Expertengremium wurde befragt. Randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) welche diese Interventionen untersuchten wurden in diese Arbeit eingeschlossen, wenn sie objektive Ergebnismaßstäbe wie Wundhäufigkeit und Heilungsraten benutzten.	
Ergebnisse:	
Insgesamt wurden 45 randomisierte, kontrollierte Studien identifiziert. 40 davon verglichen verschiedene Matratzen, Matratzenauflagen und Betten. Nur zwei Studien bewerteten Kissen, eine Studie bewertete die Nutzung von Schaffellen und zwei Studien untersuchten Rotationsbetten/kinetische Therapie.	

Anhang 14.1.3

Titel:	Pre-operative traction for hip fractures of the proximal femur in adults.
Autoren:	Handoll HH, Queally JM, Parker MJ
Pubmed:	22161361
Journal:	Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2011 Issue 3 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858
Jahr:	2011
Evidenzklasse:	1+
Fragestellung:	
Welchen Effekt hat die Extensionsbehandlung bei proximalen Femurfrakturen? Verschiedene Methoden der Extensionsbehandlung (Haut oder knöchern) wurden untersucht.	
Schlussfolgerung:	
Der Routine Einsatz einer Traktionsbehandlung (über die Haut oder eine knöchernen Methode) vor der Operation einer Schenkelhalsfraktur scheint keinen Benefit zu haben, wenn man die zur Verfügung stehenden Studien als Grundlage nimmt. Jedoch ist die Studienlage insofern insuffizient, um potentielle Vorteile der Traktion im teilweisen Einsatz bei speziellen Frakturtypen auszuschließen oder um bestimmte zusätzliche Komplikationen, die von der Traktionsbehandlung herrühren zu bestätigen.	
Studiendesign:	Meta-Analyse (11 Studien (6 randomisierte und 5 quasi-randomisierte))
Anzahl Probanden:	1654 Patienten
Nachuntersuchungszeit:	
Material und Methoden:	
Untersucht wurde das Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group Specialised Register (April 2011), das Cochrane Central Register of Controlled Trials (in The Cochrane Library 2011, Issue 4), MEDLINE (1948 to April week 2 2011), EMBASE (1980 to 2011 week 16), und CINAHL (1982 to 1 April 2011), Konferenzberichte, Studienregister und Quellenangaben von Artikeln.	
Ergebnisse:	
Die vorhandenen Daten lieferten keinen Beweis für den Benefit einer Traktionsbehandlung für die Schmerzen (Schmerzen bald nach der Immobilisation (Visuelle Analog Skala 0: kein bis 10: stärkster Schmerz): durchschnittlicher Unterschied 0,11, 95% CI -0.27 bis 0.50; 3 Studien), Erleichterung der Frakturposition oder der Qualität der Frakturposition zum	

Operationszeitpunkt.

Anhang 14.1.4

Titel:	A meta-analysis of total hip arthroplasty and hemiarthroplasty outcomes for displaced femoral neck fractures.
Autoren:	Liao L, Zhao JM, Su W, Ding XF, Chen LJ, Luo SX.
Pubmed:	22446696
Journal:	Arch Ortop Trauma Surg 132:1021-29
Jahr:	2012
Evidenzklasse:	1+
Fragestellung:	
Vergleich der Wirksamkeit einer totalen Hüftgelenkprothese gegenüber einer Hemiprothese in der Behandlung von dislozierten Schenkelhalsfrakturen in älteren Patienten.	
Schlussfolgerung:	
Der totale Hüftgelenkersatz war verbunden mit besseren funktionellen Ergebnissen und einer geringeren Reoperationsrate verglichen mit einem Hemigelenkersatz in der Behandlung von dislozierten Schenkelhalsfrakturen in älteren Patienten.	
Studiendesign:	Meta-Analyse
Anzahl Probanden:	828 Fälle (7 Studien)
Nachuntersuchungszeit:	1980 - 2010
Material und Methoden:	
<p>MEDLINE Suche (Januar 1980 bis 2010), EMBASE (Januar 1980 bis 2010), und Cochrane Library 2010; issue 1. Nur prospektiv randomisiert kontrollierte Studien (RCTs) welche einen totalen Hüftgelenkersatz gegenüber einer Hemiprothese in der Behandlung von dislozierten Schenkelhalsfrakturen in älteren Patienten verglichen wurden eingeschlossen. Die Software RevMan5.0 der Cochrane Collaboration wurde verwendet.</p> <p>Sieben Studien (828 Fälle) wurden eingeschlossen. Eine Studie nutze adäquate Randomisationstechniken und drei Studien verwendeten adäquate Zuordnungsverschleierungen. Für die anderen Studien war die Zuordnung unklar. Eine Studie berichtete, dass eine Verblindung durchgeführt wurde. Die anderen Studien verwendeten keine Verblindungstechniken. Die Vollständigkeit der Daten wurde in 4 Studien als gut beschrieben (3 Studien verwendeten die Intention-to-treat Analyse).</p>	

Ergebnisse:
Das Risiko einer Reoperation war signifikant niedriger nach einem Totalen Hüftgelenkeratz (RR 0.40, 95% CI 0.24 to 0.67; 5 RCTs). Die Mobilität war signifikant besser mit einem totalen Hüftgelenkersatz (RR 1.70, 95% CI 1.21 to 2.38; 6 RCTs). Die Luxationsrate war signifikant niedriger mit einer Hemiprothese (RR 2.02, 95% CI 1.26 to 3.25; 6 RCTs). Es fanden sich keine statistische signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Verfahren in Bezug auf Mortalität (6 RCT's), Infektion (6 RCT's) und Schmerzstärke (drei RCT's). Den einzigen Hinweis einer signifikanten Heterogenität gab es für die Analyse der Schmerzstärke ($I^2=95\%$). Es fand sich auch kein Beleg für einen Publikations-Bias in Hinblick auf das Mobilitätsergebnis.

Anhang 14.1.5

Titel:	Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults.
Autoren:	Handoll HHG, Parker MJ.
Pubmed:	18646065
Journal:	Cochrane Database Syst Rev. 2008 Jul 16;(3):CD000337. doi: 10.1002/14651858.CD000337.pub2.
Jahr:	2008
Evidenzklasse:	1+
Fragestellung:	
Vergleich zwischen konservativer und operativer Behandlung von Schenkelhalsfrakturen bei Erwachsenen.	
Schlussfolgerung:	
<p>Obwohl es einen Mangel an verfügbarer Evidenz über die Praxis der nicht dislozierten intrakapsulären Frakturen gibt, über die es zu berichten gilt, haben sich die Abweichungen in der Praxis reduziert und die meisten Frakturen werden operativ behandelt. Die begrenzte Anzahl verfügbarer Evidenz aus randomisierten kontrollierten Studien zeigt keine großen Unterschiede im Ergebnis der Behandlung zwischen konservativen und operativen Behandlungsmaßnahmen für extrakapsuläre hüftgelenknahe Femurfrakturen. Jedoch ist die operative Behandlung mit einem kürzeren Krankenhausaufenthalt und einer besseren Rehabilitation verbunden.</p> <p>Die konservative Behandlung ist dort akzeptabel, wo keine modernen chirurgischen Möglichkeiten verfügbar sind. Im Ergebnis kommt es zu einer Reduktion der mit dem chirurgischen Eingriff verbundenen Komplikationen, jedoch ist die Rehabilitation voraussichtlich verlangsamt und das Auftreten von Beindeformitäten häufiger. Momentan ist es schwierig Umstände sich vorzustellen in denen zukünftige Studien praktikabel und durchführbar wären.</p>	
Studiendesign:	Meta-Analyse

Anzahl Probanden:	428 (5 RCT)
Nachuntersuchungszeit:	1966 bis 2008
Material und Methoden:	
<p>Suche: Folgende Datenbanken wurden durchsucht: the Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group Specialised Register (März 2008), the Cochrane Central Register of Controlled Trials (The Cochrane Library 2008, Ausgabe 1), MEDLINE (1966 bis 2008), EMBASE (1988 bis 2008), Aktuelle kontrollierte Studien, Orthopädisch-traumatologische Zeitschriften, Konferenzberichte und Quellenangaben von Artikeln.</p> <p>Auswahlkriterien: Randomisierte und quasi-randomisierte Studien, welche die zwei Behandlungsmethoden von Hüftfrakturen bei Erwachsenen miteinander verglichen.</p> <p>Datenanalyse: Zwei Review Autoren untersuchten unabhängig voneinander die Studienqualität und extrahierten die Daten. Zusätzliche Informationen wurden von der Studienautoren eingeholt. Nach der Zuordnung anhand von Frakturtypen wurden vergleichbare Untergruppen anhand des verwendeten Implantates gebildet. Wo zutreffend wurden die Daten anhand des Paneldatenmodell mit fixen Effekten zusammengeführt.</p>	
Ergebnisse:	
<p>Die fünf randomisierten Studien, welche in der Review eingeschlossen wurden, untersuchten 428 ältere Patienten. Eine kleine und potentiell nicht repräsentative Studie von 23 Patienten mit nicht-dislozierten, intrakapsulären Frakturen zeigte ein reduziertes Pseudarthrosrisiko für die Patienten die operativ versorgt wurden. Die vier Studien, welche sich mit extrakapsulären Frakturen beschäftigten, überprüften eine Vielzahl von chirurgischen Techniken und Implantaten. Nur eine Studie mit 106 Patienten konnte davon berücksichtigt werden, die aktuelle Praxis zu überprüfen. In dieser Studie wurden keine Unterschiede in Bezug auf medizinische Komplikationen, Mortalität und Langzeit-Schmerz gefunden. Dennoch verband sich die operative Behandlung mit einer höheren Wahrscheinlichkeit der Frakturheilung ohne Beinverkürzung, einem kürzeren Krankenhausaufenthalt und einer, jedoch nicht statisch signifikanter Erhöhung der Rückkehr der Patienten in ihr Herkunftswohnumfeld.</p>	

14.2 Evidenzbeurteilung zu ausgewählten Primärstudien

Anhang 14.2.1

Titel:	Pressure sores and pressure-decreasing mattresses: controlled clinical trial.
Autoren:	Hofman A, Geelkerken RH, Wille J, Hamming JJ, Hermans J, Breslau PJ
Pubmed:	7906329
Journal:	Lancet 343:568-71
Jahr:	1994
Evidenzklasse:	2+

Fragestellung:	
Feststellung der Effektivität einer Antidekubitusmatratze in der Prävention von Dekubitalulzera	
Schlussfolgerung:	
Das Auftreten von Dekubitalulzera und ihrer Schweregrade kann signifikant durch den Einsatz von Antidekubitusmatratzen in der Pflege von Risikopatienten reduziert werden.	
Studiendesign:	Prospektiv randomisierte Studie
Anzahl Probanden:	44
Nachuntersuchungszeit:	2 Wochen nach Aufnahme
Material und Methoden:	
Vergleich der Comfortex DeCube Matratze gegen die Standard Krankenhaus Matratze in Patienten mit einer Schenkelhalsfraktur und hohem Dekubitalulzerarisiko. Randomisierung in 2 Gruppe (DeCube vs. Standard). Pflege nach dem Niederländischen Consensus Protokoll für die Anti-Dekubitus-Pflege. Bei Aufnahme und 1 sowie 2 Wochen danach erfolgte die Untersuchung auf Ulzera und Einteilung der Schweregrade.	
Ergebnisse:	
Beide Gruppen ohne Unterschiede in den Patientencharakteristika und Dekubitalulkusrisiko. Nach 1 Woche 25% der Patienten mit der DeCube Antidekubitusmatratze und 64% der Patienten mit der Standardmatratze hatten klinisch relevante Druckulzera (Grad 2 oder höher). Nach 2 Wochen waren es 24% und 68% respektive. Der Höchstwert der Ulkusschweregrade über verschiedene Körperregionen, gemessen anhand der 5 Punkte Skala war statistisch signifikant unterschiedlich zugunsten der DeCube Antidekubitusmatratze nach 1 (p=0,0043) und 2 Wochen (p=0,0067) postoperativ. Höchstes Risiko für ein Dekubitalulkus bestand für die Sakralregion.	

Anhang 14.2.2

Titel:	The medical and economic impact of preoperative cardiac testing in elderly patients with hip fractures.
Autoren:	Ricci WM, Rocca GJD, Combs C, Borrelli J
Pubmed:	17723792
Journal:	Injury 38:49-52
Jahr:	2007
Evidenzklasse:	3

Fragestellung:	
Feststellung des medizinischen und ökonomischen Einflusses von präoperativen kardiologischen Untersuchungen (Stress Thallium Bildgebung und Echokardiographie) in der Behandlung von älteren Patienten mit Schenkelhalsfrakturen.	
Schlussfolgerung:	
Präoperative kardiologische Untersuchungen tragen deutlich zu erhöhten Kosten im Gesundheitswesen bei älteren Patienten mit Schenkelhalsfrakturen bei, ohne das traumatologische oder medizinische Management zu beeinflussen.	
Studiendesign:	Retrospektive Kohorten Studie anhand einer prospektiven Trauma-Datenbank
Anzahl Probanden:	235
Nachuntersuchungszeit:	Entfällt
Material und Methoden:	
35 Patienten (15%) hatten eine präoperative kardiologische Untersuchung vor Versorgung der Schenkelhalsfraktur. Indikationen waren eine neu festgestellte kardiologische Abnormalität in 16 Fällen und eine positive Herzerkrankungsanamnese ohne ein akutes kardiologisches Problem in 19 Fällen.	
Ergebnisse:	
Die kardiologische Untersuchung führte in keinem der Fälle zu einer Änderung des traumatologischen Managements. In keinem der Fälle wurde im Rahmen der kardiologischen Untersuchung die Indikation zu einer Herzoperation oder einer Herzkatheteruntersuchung gestellt. In 48% der Fälle führte die kardiologische Vorstellung zu keiner medizinischen Behandlung der Herzerkrankung. In 52% der Fälle wurden Empfehlungen zur medizinischen Therapie einer bekannten Herzerkrankung ausgesprochen. Patienten mit einer präoperativen kardiologischen Vorstellung hatten eine signifikant größere Verzögerung der Operation (3,3 Tage) als solche Patienten ohne Vorstellung (1,9 Tage)(P < 0,001). Die Kosten der präoperativen kardiologischen Untersuchung betragen 44 000 \$ für die 35 Patienten.	

Anhang 14.2.3

Titel:	Clinical Decision-Making: Is the Patient Fit for Theatre?
Autoren:	Scottish Hip Fracture Audit
Pubmed:	
Journal:	ISD Scotland Publications, Edinburgh; http://www.shfa.scot.nhs.uk/Theatre_Delay_Report.pdf
Jahr:	2008
Evidenzklasse:	3

Fragestellung:	
<p>Verzögerung in der chirurgischen Behandlung von Patienten mit Schenkelhalsfrakturen kann zu Schmerzen und Leiden der betroffenen Patienten führen und ist mit einer erhöhten Zahl von Komplikationen verbunden. Die schottische Regierungsbehörde (Scottish Government Health Delivery Directorate) stellte im Dezember 2007 ein Ziel vor, wonach die Operation innerhalb von 24 h sicherer OP-Betriebszeit (8-20 Uhr) durchgeführt werden sollte abhängig von der medizinischen Allgemeinzustand. Im Audit wurde überprüft wie sich die schottischen Krankenhäuser bezüglich dieses Ziels verhalten.</p>	
Schlussfolgerung:	
<p>Nach Einführung des OP Zeitpunktes 24 h nach Aufnahme ins Krankenhaus als Ziel führte zu keiner Veränderung der Mortalität. Auch die Anzahl der medizinisch nicht freigegebenen Patienten stieg mit Einführung des Zieles nicht an. Die Zeit bis zum OP-Saal konnte im nationalen Vergleich für gesunde Patienten reduziert werden, ohne gleichzeitig einen Anstieg der aufgeschobenen Patienten, welche aufgrund medizinischer Gründe nicht sofort operiert werden konnten, festzustellen.</p>	
Studiendesign:	Audit
Anzahl Probanden:	5447 Schenkelhalsfrakturen (92% der Gesamtzahl in Schottland) wurden auditiert.
Nachuntersuchungszeit:	Februar bis Dezember 2007
Material und Methoden:	
<p>Gerinnung/Hämatologie (5% aller Patienten), kardiologische (5%), pulmonale/infektiöse (4%) und kombinierte medizinische Probleme (4%) wurden als die spezifischen Hauptgründe für eine Verzögerung der OP aufgelistet. Nichtverfügbarkeit von Befunden/Informationen (Anamnese, Krankenakte, Routine Ergebnisse etc.) wurden weiteren 3% der Patienten, die verzögert wurden, zugeordnet. Verschiebungen welche aus der Nichtverfügbarkeit von Befunden resultierten konnten schnell aufgehoben werden. Wobei Gerinnungsstörungen, Atemwegsinfektionen und kombinierte medizinische Probleme zu den längsten Verzögerungen der OP führten.</p>	
Ergebnisse:	
<p>Dokumentierte medizinische Abnormalitäten in Routineuntersuchungen (z.B. Herzrhythmus, EKG und Thorax-Röntgen) und Beobachtungen wie Blutwerte und Vitalparameter wurden genutzt um festzustellen, ob ein Anstieg der Verzögerungsraten mit Zunahme der Co-Morbidität einherging.</p> <p>Die Daten wurden definiert als kleine und große Abnormalität, basierend auf einer Studie wo diese Abnormalitäten mit schlechterem Ausgang einhergingen.</p> <p>58% der 941 Patienten mit einer oder mehreren großen Abnormalitäten bei der Erstuntersuchung wurden verzögert, verglichen mit 25% der 1384 Patienten mit kleinen Abnormalitäten.</p> <p>361 (12%) Patienten mit keiner dokumentierten Abnormalität wurden bei der Erstuntersuchung verzögert. Viele dieser Verzögerungen waren durch einen Mangel an Informationen, Befunden nahe an den Grenzen zur Abnormalität oder anderen Problemen die nicht durch das Audit erfasst wurden, hervorgerufen worden.</p> <p>Nur 47% dieser 548 Patienten mit einer großen Abnormalität in den Befunden, welche zur OP in der Erstuntersuchung verzögert wurden, konnten in der Zwischenzeit behandelt und</p>	

das medizinische Problem gelöst werden, bevor sie in den OP gelangten. Die Zahl der positiven Behandlungen hing von der Ursache der Abnormalität in den Befunden ab (Tabelle 3), z.B. 80 % der Patienten mit Gerinnungsstörungen konnten vor der präoperativen Nachuntersuchung signifikant gebessert werden, aber nur in 31% der Patienten mit Nierenfunktionsstörungen (Kreatininwerte grösser als 225 µmol/L) konnten diese im präoperativen Verlauf gebessert werden. Bei 126 Patienten (9% aller verzögerten Patienten) wurden weitere große Abnormalitäten identifiziert während sie auf den OP Termin warteten. Mindestens 74% dieser Abnormalitäten entwickelten sich in dieser Wartezeit. Die Verzögerung kann zu diesen Veränderungen beigetragen haben.

Anhang 14.2.4

Titel:	Welchen Einfluss hat der Zeitpunkt der Operation auf Allgemeine Komplikationen?
Autoren:	Smektala R., Hahn S., Schröder P., Bonnaire F., Schulze Raestrup U., Siebert H., Fischer B., Boy O.
Pubmed:	19756453
Journal:	Unfallchirurg 2010; 113:287–292
Jahr:	2010
Evidenzklasse:	3 (Hohe Fallzahl, nationale Erhebung, geringer Bias)
Fragestellung:	
Gegenstand der Studie ist die Frage, ob deutsche Daten bestätigen, dass durch eine kurze präoperative Verweildauer das Ergebnis für Patienten mit Schenkelhalsfraktur verbessert werden kann. Die Studie wurde im Auftrag des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) durch die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und die Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (BQS) durchgeführt.	
Schlussfolgerung:	
Die allgemeinen Komplikationen steigen bei einem Operationsaufschub >48 h signifikant an. Ebenso steigen die lokalen Komplikationen nach >48h Abwarten bis zur OP signifikant an. Eine operative Versorgung von Patienten mit Schenkelhalsfraktur sollte ohne Verzögerung erfolgen, falls keine medizinischen Gründe eine unmittelbare Operation verbieten. Durch geeignete Maßnahmen ist dies auch am Wochenende zu gewährleisten.	
Studiendesign:	matched pair Analyse, externe Qualitätssicherung in Deutschland
Anzahl Probanden:	22.172 Patienten
Nachuntersuchungszeit:	1 Jahr

Material und Methoden:
Analysiert wurden die Daten der bundesweiten Vollerhebung der Jahre 2004–2006. Von den insgesamt 129.075 Patienten mit einer medialen Schenkelhalsfraktur wurden 22.171 später als 48 h nach ihrer Krankenhausaufnahme operativ versorgt. Mit einem Propensity-Score-1-zu-1-Matching wurden medizinisch vergleichbare Studiengruppen gebildet, die sich nur hinsichtlich des Versorgungszeitpunkts unterschieden. Der Vergleich erfolgte mit dem exakten Fisher-Test (zweiseitig).
Ergebnisse:
In der Gruppe der später als 48 h operierten Patienten treten chirurgische Komplikationen (OR 1,10), allgemeine Komplikationen (OR 1,09) und Dekubitalulzera (1, 27) statistisch signifikant häufiger auf (alle $p < 0,001$). Die In-Hospital-letalität zeigt keinen signifikanten Unterschied (OR 0,96; $p=0,302$).

Anhang 14.2.5

Titel:	Einfluss des Operationszeitpunkts und -verfahrens auf Mortalität und Frühkomplikationen der Schenkelhalsfraktur
Autoren:	Kostuj T., Smektala R., Schulze-Raestrup U., Müller-Mai C.
Pubmed:	21879302
Journal:	Unfallchirurg 2013 · 116:131–137
Jahr:	2013
Evidenzklasse:	3 (Hohe Fallzahl, nationale Erhebung, geringer Bias)
Fragestellung:	
Welchen Einfluss hat der Zeitpunkt der Operation auf Allgemeine und lokale Komplikationen sowie auf die Mortalität? Welche Mortalität besteht für Osteosynthese versus Prothese in der Behandlung von Schenkelhalsfrakturen?	
Schlussfolgerung:	
Die analysierten QS-Daten unterstützen die Forderung der Leitlinie nach zeitnaher operativer Versorgung. Wegen ihrer geringen Mortalitäts- und allgemeinen Komplikationsrate bietet sich die Schraubenosteosynthese auch für multimorbide, immobile Patienten mit kaum dislozierter Fraktur an. Präferenzen für die hemiprothetische oder totalendoprothetische Versorgung lassen sich nicht ableiten.	
Studiendesign:	externe Qualitätssicherung in Deutschland, binäre

	logistische Regression
Anzahl Probanden:	22.506 Patienten
Nachuntersuchungszeit:	2 Jahre
Material und Methoden:	
Für die Versorgung von Schenkelhalsfrakturen der Jahre 2004/2005 (BQS-Spezifikation 7.0 und 8.0) wurden 22.566 Datensätze der externen Qualitätssicherung (QS) in Nordrhein-Westfalen risikoadjustiert statistisch ausgewertet.	
Ergebnisse:	
<p>Dekubitus, Pneumonie, Harnwegsinfekte steigen signifikant an (risikoadjustiert)</p> <p>Chirurgische Komplikationen steigen nach >24h an</p> <p>Risikoadjustierte Mortalität für den stationären Aufenthalt steigt ab 48 h Verzögerung signifikant an</p> <p>Die Mortalität steigt signifikant bei prothetischer Versorgung an</p> <p>In 83,9% der Fälle erfolgte die operative Versorgung der Schenkelhalsfraktur innerhalb der ersten 48 h. Allgemeine und chirurgische Frühkomplikationen traten bei der Versorgung nach >48 h signifikant häufiger auf. Die Schraubenosteosynthese weist eine signifikant geringere Mortalität und Rate allgemeiner Komplikationen auf. Allgemeine und chirurgische Komplikationen waren für alle Formen der Endoprothetik signifikant höher als für die DHS-Versorgung.</p>	

Anhang 14.2.6

Titel:	The effect of hospital type and surgical delay on mortality after surgery for hip fracture.
Autoren:	Weller I, Wai EK, Jaglal S, Kreder J.
Pubmed:	15773647
Journal:	<i>Journal of Bone & Joint Surgery - British Volume</i> 2005, 87B(3):361-6
Jahr:	2005
Evidenzklasse:	2+ (Hohe Fallzahl, großflächige regionale Erhebung, geringer Bias)
Fragestellung:	

Welchen Einfluss hat der Zeitpunkt der Operation auf die Mortalität, welchen Einfluss hat die Art des Krankenhauses auf die Mortalität und ob die Verzögerung des Operationszeitpunktes Einfluss auf das unterschiedliche Ergebnis der verschiedenen Arten von Krankenhäusern hat?	
Schlussfolgerung:	
Die Verzögerung des Operationszeitpunktes führt zu einer signifikant höheren Mortalität. Die Mortalität in akademischen Krankenhäusern liegt signifikant niedriger als in Gemeindekrankenhäusern.	
Studiendesign:	Retrospektive, Kohorten Studie
Anzahl Probanden:	57 315 Patienten
Nachuntersuchungszeit:	12 Monate
Material und Methoden:	
Im Zeitraum 1993 bis 1999 wurden in Ontario (Canada) 57 315 Patienten 50 Jahre oder älter mit Schenkelhalsfrakturen untersucht. Die Krankenhäuser wurden kategorisiert in urbane akademische Lehrkrankenhäuser, urbane und ländliche Gemeindekrankenhäuser.	
Ergebnisse:	
Die Analyse ergab, dass eine Verzögerung des OP Zeitpunktes zu einer höheren Mortalität führte. Die Mortalität im Krankenhaus stieg signifikant von 5,8% für die Patienten ohne Verzögerung auf 9,9% für die Patienten die einer Verzögerung der OP von 3 bis 7 Tagen hatten. Ähnliche Anstiege zeigten sich auch noch nach 3 und 12 Monaten nach der Operation. Im Vergleich der Krankenhäuser zeigte sich eine Differenz der Mortalität im Krankenhaus, diese war im urbanen akademischen Krankenhaus 2% niedriger als im ländlichen Gemeindekrankenhaus. Die niedrigere Mortalität der urbanen vs. der ländlichen Gemeindekrankenhäuser erreichte keine statistische Signifikanz. Nach 3, 6 und 12 Monaten hatten die urbanen akademischen Lehrkrankenhäuser eine signifikant niedrigere Mortalität als die urbanen und ländlichen Gemeindekrankenhäuser.	

Anhang 14.2.7

Titel:	Einjahresverläufe nach proximalen Femurfrakturen, Poststationäre Analyse von Letalität und Pflegestufen durch Kassendaten
Autoren:	Müller-Mai CM, Schulze-Raestrup US, Kostuj T, Dahlhoff G, Günster C, Smektala R
Pubmed:	24352202
Journal:	Unfallchirurg, Volume 118, Issue 9, pp 780-794

Jahr:	2015
Evidenzklasse:	3 (Hohe Fallzahl, nationale Erhebung, geringer Bias, Verknüpfung verschiedener Datenquellen)
Fragestellung:	
Welchen Einfluss hat der Zeitpunkt der Operation auf die Letalität und Pflegefaktoren?	
Schlussfolgerung:	
Das hier vorgestellte Verknüpfungsmodell von Krankenhaus- mit Krankenkassendaten zeigt die große Bedeutung der Analyse von Routinedaten über den stationären Verlauf hinaus und ermöglicht Beurteilungen auch über > 1 Jahr. Es bestand ein Einfluss einer präoperativ längeren Wartezeit auf alle Ergebnisparameter. Die Pflegedaten belegen den Verlust an Lebensqualität und die Bedeutung einer postoperativen Rehabilitation nach hüftgelenknahen Frakturen.	
Studiendesign:	Verknüpfung Daten externe Qualitätssicherung mit Kassendaten
Anzahl Probanden:	7905 Patienten
Nachuntersuchungszeit:	1 Jahr
Material und Methoden:	
Es wurden 7905 Patienten untersucht. Die deskriptiven die Grundgesamtheit beschreibenden Daten erfassen den stationären Aufenthalt (Häufigkeiten, Operationsverfahren, Frühkomplikationen, Nebendiagnosen, Verweildauer) und den Verlauf danach (Pflegeangaben, Spätkomplikationen). Die berechneten Daten der analytischen Statistik zeigen Zusammenhänge, ob die präoperative Verweildauer die Ergebnisparameter (Letalität, Dekubitus, Spätrevision) verändert. Eine Risikoadjustierung durch die Komorbiditäten mit Hilfe von Nebendiagnosen wurde durchgeführt.	
Ergebnisse:	
Betroffen waren mehr Frauen, das Altersmittel betrug 81,5 Jahre. Größte Entität war die Schenkelhalsfraktur. Die Operation erfolgte bei 77 % am 1. Tag nach Aufnahme. Marknägel und Prothesen dominierten. Die häufigsten Nebendiagnosen waren Diabetes, Demenzen, chronisch ischämische Herzerkrankungen und Herzinsuffizienz. Es fanden sich je 6 % Früh- und Spätkomplikationen; ca. 50 % der Patienten verschlechterten sich postoperativ in der Pflegestufe. Fast 40 % wechselten von ambulanter in stationäre Pflege. Der Operationszeitpunkt beeinflusste alle Ergebnisparameter. Das relative Risiko für die Letalität, Dekubitus und Frührevision erhöhte sich bei Operation nach über 24 h um ca. ein Drittel. Die Sterblichkeit der Operierten nach > 24 h lag um 6 % höher. 3172 Patienten verstarben im Beobachtungszeitraum. Die Letalität erreichte nach 30 Tagen 9,9 % und im 1. Jahr 26,9 %.	

Anhang 14.2.8

Titel:	Delay to surgery prolongs hospital stay in patients with fractures of the proximal femur.
Autoren:	Siegmeth AW, Gurusamy K, Parker MJ.
Pubmed:	16049251
Journal:	Journal of Bone & Joint Surgery - British Volume 2005, 87(8):1123-6.
Jahr:	2005
Evidenzklasse:	2+
Fragestellung:	
Welchen Einfluss hat der Zeitpunkt der Operation auf die Behandlungsdauer und Mortalität?	
Schlussfolgerung:	
Bei Schenkelhalsfrakturen führt die Verzögerung der Operation über 48h zu einem signifikant längerem Krankenhausaufenthalt und einer höheren Mortalität innerhalb des ersten Jahres nach der Operation.	
Studiendesign:	Prospektive, kontrollierte Studie
Anzahl Probanden:	3628 Patienten
Nachuntersuchungszeit:	1 Jahr
Material und Methoden:	
Im Zeitraum 1989 bis 2004 wurden 3628 Patienten, älter als 60 Jahre, mit einer Schenkelhalsfraktur prospektiv anhand eines Datenblattes untersucht. Follow up für ein Jahr oder bis zum Tod.	
Ergebnisse:	

95,2% der Patienten wurden innerhalb von 48 h nach Aufnahme operiert. 4,8% zu einem späteren Zeitpunkt. Die Einjahres-Mortalität lag bei 6,9% in der Gruppe die innerhalb von 48 h nach Aufnahme operiert wurden im Vergleich zu 13,8% in der Gruppe die erst nach 48 h versorgt wurden ($p < 0,001$). Die Einjahres-Mortalität steigt signifikant bei Verzögerung der Operation > 48 h an. Auch die Dauer des Krankenhausaufenthaltes stieg mit Verzögerung des Operationszeitpunktes an, 21,6 Tage in der Gruppe innerhalb der 48 h vs. 32,5 Tage in der späteren Gruppe ($p < 0,0001$). Ebenso konnten die Patienten die innerhalb von 48 h operiert wurden zu 86,1% wieder in ihr gewohntes Wohnumfeld zurückkehren vs. 73,6% ($p < 0,0001$). Umgekehrt mussten nur 6,9% der Patienten aus der Gruppe die innerhalb von 48h operiert wurden, umziehen hingegen waren es 12,6% in der Gruppe die nach 48h operiert wurden ($p < 0,0007$).

Anhang 14.2.9

Titel:	Patient and implant survival following 4323 total hip replacements for acute femoral neck fracture: a retrospective cohort study using National Joint Registry data.
Autoren:	Jamesson SS, Kyle J, Baker PN, Mason J, Deehan DJ, McMurty IA, Reed MR
Pubmed:	23109639
Journal:	J Bone and Joint Surg Br 94:1557-66
Jahr:	2012
Evidenzklasse:	3 (Hohe Fallzahl, geringer Bias)
Fragestellung:	
United Kingdom National Institute for Health und Clinical Excellence Leitlinien empfehlen die Verwendung eines totalen Hüftgelenkersatzes in der Behandlung von intrakapsulären dislozierten Schenkelhalsfrakturen bei kognitiv uneingeschränkten Patienten, welche vor ihrer Verletzung selbständig mobil waren. Diese Studie hat zum Ziel die Analyse der Risikofaktoren, die verbunden sind mit einer Implantatrevision und der Mortalität nach totalem Hüftgelenkersatz sowie der Risikoquantifizierung.	
Schlussfolgerung:	
Der totale Hüftgelenkersatz ist eine gute Option für Patienten die < 75 Jahre sind und ein perioperatives Risiko von ASA 1/2 haben. Die Zementierung des Schaftes hat keinen adversen Effekt auf die perioperative Mortalität, erhöht jedoch die Überlebenszeit des Implantates im mittleren Zeitraum im Vergleich mit einer zementfrei fixierten Schaftkomponente. Es gibt keine Vorteile in der Verwendung von Kopfgrößen > 28 mm Durchmesser oder anderen Gleitpaarungen als Metall-Polyethylen. Weitere Forschung ist notwendig um die Vorteile des totalen Hüftgelenkersatzes über die Hemiarthroplastie zu ermitteln in Bezug auf ältere Patienten mit einem perioperativen Risiko ASA > 2 .	
Studiendesign:	Retrospektive Kohorten Studie

Anzahl Probanden:	4323 Fälle
Nachuntersuchungszeit:	2003 - 2010
Material und Methoden:	
Nationale Gelenk Register Daten die einen totalen Hüftgelenkersatz bei akuter Schenkelhalsfraktur aufzeichnen, wurden im Zeitraum von 2003 bis 2010 ausgewertet. Cox Regressions Modelle wurden verwendet, um zu untersuchen in welchem Ausmaß das Risiko einer Revision abhängig von spezifischen Variablen war. Multivariable logistische Regression wurde genutzt um Faktoren, welche die perioperative Mortalität beeinflussen zu untersuchen (< 90 Tage).	
Ergebnisse:	
Es wurden 80 Patienten identifiziert welche sich im Untersuchungszeitraum einer Revisionsoperation unterziehen mussten (Fünf-Jahres Revisionsrate 3.25%, 95% confidence interval 2.44 to 4.07). 137 Patienten (3.2%) verstarben innerhalb von 90 Tagen. Nach Justierung von Patienten- und Chirurgencharakteristika war ein erhöhtes Revisionsrisiko verbunden mit der Verwendung einer zementfreien Prothese im Vergleich zu einer zementierten (hazard ratio (HR) 1.33, p = 0.021). Die Revision war unabhängig von der Gleitpaarung und der Kopfgröße. Das Mortalitätsrisiko innerhalb von 90 Tagen war signifikant erhöht bei Patienten mit einem erhöhten perioperativen Risiko und einem damit verbundenem hohen American Society of Anesthesiologists (ASA) Grad (Grad 3: odds ratio (OR) 4.04, p < 0.001; Grad 4/5: OR 20.26, p < 0.001; beide verglichen mit Graden 1/2) sowie hohem Alter (≥ 75 Jahre: OR 1.65, p = 0.025). Jedoch reduzierte sich das Mortalitätsrisiko über die Studiendauer (9% relative Risiko Reduktion pro Jahr).	

Anhang 14.2.10

Titel:	Analysis of fracture gap changes, dynamic and static stability of different osteosynthetic procedures in the femoral neck.
Autoren:	Bonnaire FA, Weber AT.
Pubmed:	12423588
Journal:	Injury; 33 Suppl 3:C24-33.
Jahr:	2002
Evidenzklasse:	3 (Grundlagenarbeit zum Ausreißverhalten von Osteosyntheseverfahren)
Fragestellung:	
Wie verhalten sich unterschiedliche Osteosyntheseverfahren bei dislozierten Schenkelhalsfrakturen unter dynamischer und statischer Belastung?	
Schlussfolgerung:	

Die Dynamische Hüftschraube (DHS) mit einer Antirotationsschraube ergab die besten Ergebnisse was den Halt und die Frakturstabilität anbelangte.	
Studiendesign:	Experimentelle Studie
Anzahl Probanden:	
Nachuntersuchungszeit:	Entfällt
Material und Methoden:	
Eine mechanische Überprüfung der Belastbarkeit anhand von Stabilität und Frakturspaltveränderungen von osteosynthetisch versorgten Schenkelhalsfrakturen mittels DHS und Antirotationsschraube, DHS, 3 kanülierten Schrauben und einer Winkelplatte an Kadaverknochen. Es erfolgten die Untersuchungen anhand eines Modells der Zweibeingangphase (double support phase of gait) nach Pauwels mit statischem und dynamischer Stressbelastung.	
Ergebnisse:	
Die DHS mit Antirotationsschraube konnte in der dynamischen Testung die besten Ergebnisse mit einer maximalen Belastung von 2008 kN bis zum Versagen erzielen, für die anderen Implantate wurden folgende Werte ermittelt DHS 1118 kN, die 3 kanülierten Schrauben 490 kN und die Winkelplatte 434 kN. In der statischen Testung kam es zu folgenden Werten bis zum Versagen: DHS mit Antirotationsschraube 5547 N, DHS 3672 N, die 3 kanülierten Schrauben 2617 N und die Winkelplatte 2962 N. Auch hier zeigte die DHS mit Antirotationsschraube die besten Ergebnisse.	

Erstellungsdatum: 05/1997

Überarbeitung von: 10/2015

Nächste Überprüfung geplant: 10/2020

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

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!**

© Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online