



<b>AWMF-Register Nr.</b>	<b>012/020</b>	<b>Klasse:</b>	<b>S1</b>
--------------------------	----------------	----------------	-----------

Letztes Bearbeitungsdatum: 5.6.2014

# Proximale Femurfrakturen des Kindes

ICD 10: S72.0-, S72.1-, S72.2

## **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. 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](mailto: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 abzugrenzen 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 DELBI-Kriterien ermittelt. Leider finden sich in der Unfallchirurgie auf Grund des raschen medizinischen Fortschritts nur relativ wenige 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 3. September 2014

# 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 S1 Leitlinie erstellt. 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.



## Schlüsselworte:

**Algorhitmus – Ätiologie – Arthrose - Bein-Beckengips – Beinverkürzung – Beinverdrehung - Behandlung nicht operativ - Behandlung operativ – Dislokation – Epiphysiolyse - Ephysiylisis capitis femoris – Epiphysiodese – Ergebnisscores – Hüftkopfgleiten – Hüftkopfnekrose – Hüftkopfteilnekrose – Kapsulotomie – Kinder - Klassifikation nach Colonna - Klassifikation nach Delbet - Klassifikation nach Ratliff – Komplikationen – Komplikationshäufigkeit – Notfallmaßnahmen – Operationsverfahren – Risiken – Rehabilitation - Partielle Hüftkopfnekrose - Partielle Schenkelhalsnekrose - Pathologische Fraktur - Posttraumatische Arthrose – Prävention - Prognose – Pseudarthrose – Schenkelhalsbruch – Schenkelhalsfraktur – Schenkelhalsnekrose – Schenkelhalsverkürzung – Stressfraktur – Thromboseprophylaxe – Unfallverhütung – Unfallprophylaxe – Ursachen – Verletzungsmechanismen**

## Key words

**Algorhrithm – ANFH (avasular necrosis of the femoral head) -etiology – arthrosis – frog plaster – leg length reduction – leg rotation – treatment non operative – treatment operative – dislocation – epiphysiylisis – slipped capital femoral epiphysis – epiphysiodeses – functional outcome scores – femoral head gliding – femoral head necrosis – partial femoral head necrosis – capsulotomy – children – Colonna classification – Delbet classification – Ratliff classification – complication – complication incidence – emergency measures – operative techniques – risks – rehabilitation – partial femoral neck necrosis – pathological fracture – posttraumatic arthrosis – prevention – prognosis – pseudarthrosis – femoral neck necrosis – femoral neck reduction/shortening – SCFE (slipped capital femoral epiphysis - stress fracture – thrombosis prophylaxis – accident prevention – accident prophylaxis – causes – injury mechanism**

*Der Geltungsbereich dieser Leitlinie bezieht sich auf Kinder und Jugendliche vor dem Schluss der Wachstumsfugen am proximalen Femur. Schenkelhalsfrakturen bei Kindern haben eine vollständig unterschiedliche Charakteristik als die von Erwachsenen, solange die Wachstumsfugen noch offen sind. Sie sind sehr selten (<1%), sind durch meist Hochrasanztraumen bedingt und betreffen in der Regel gesunde Patienten. Es gilt in jedem Fall, das Hüftgelenk zu erhalten. Ziel der Behandlung ist die schnellstmögliche Wiederherstellung der Achsenverhältnisse zur Vermeidung von Perfusionsschäden durch die Dislokation sowie die Entlastung eines Hämarthros im Hüftgelenk.*

## 1.1 Ätiologie

- Hochrasanztrauma mit Stauchung und Scherung des Oberschenkelhalses
  - Verkehrsunfälle mit seitlichem Aufprall (PKW, Fahrrad, Anfahrmechanismus)
  - Sturz aus großer Höhe (Balkon, Fenstersturz, Reitsport)[10]
- Pathologische Frakturen (Cysten, Malignome, endokrinologische Störungen)[8]
- Stressfrakturen (extrem selten)
- An Kindesmisshandlung denken [7]

## 1.2 Prävention

- Allgemeine Unfallverhütungsmaßnahmen
- Kindersitze
- Seitlicher Anprallschutz bei PKW oder Airbag
- Spezieller Schutz der Kinder im Straßenverkehr (Tempo 30, Spielzonen)
- Sicherung Ausgestaltung von Spielplätzen (weicher Untergrund)
- Sicherung von Wohnungen vor Absturzrisiko

## 1.3 Lokalisation

- Proximales Femur von der Epiphysenfuge bis intertrochantär, innerhalb und außerhalb der Hüftgelenkkapsel

## 1.4 Typische Begleitverletzungen

- Meistens isolierte Verletzungen
- Bei Hochrasanztraumen
  - Verletzungen aller Körperhöhlen
  - Beckenverletzungen
  - Wirbelsäulenverletzungen
  - Periphere Verletzungen

## 1.5 Klassifikation

- Klassifikation der Schenkelhalsfraktur des Kindes [4]
  - Typ I traumatische Epiphysiolyse
  - Typ II transzervikale Fraktur
  - Typ III zervikobasale Fraktur
  - Typ IV intertrochantere Fraktur

- AO Klassifikation für Kinder [22]
  - 31-E/1.1 Epiphyseolyse
  - 31-E/2.1 Epiphyseolyse mit metaphysärem Fragment
  - 31-M/2.1I Inkomplette transzervikale Fraktur
  - 31-M/3.1I Komplette transzervikale Fraktur einfach
  - 31-M/3.2I Komplette transzervikale Fraktur mit 3. Fragment
  - 31-M/2.1 II Inkomplette baso-zervikale Fraktur
  - 31-M/3.1 II Komplette baso-zervikale Fraktur
  - 31-M/3.2 II Komplette baso-zervikale Fraktur mit 3. Fragment
  - 31-M/2.1 III Inkomplette intertrochantere Fraktur
  - 31-M/3.1 III Komplette intertrochantere Fraktur
  - 31-M/3.2 III Komplette intertrochantere Fraktur mit 3. Fragment
  - 31-M/7.1 Osteoligamentäre Avulsion am Trochanter

## 2. Präklinisches Management

### 2.1 Analyse des Unfallhergangs

- Hochrasanztrauma
- Art, Richtung und Intensität der Gewalteinwirkung
- Fremdeinwirkung
- Ohne adäquates Trauma
  - *Spontane Epiphyseolysis capitis femoris*
  - *Juvenile Knochenzyste*
  - *Malignom oder Metastase*
  - *Osteogenesis imperfecta*
  - *Renale Osteopathie*
  - *Hypothyreoidismus*
  - *Septische Arthritis*

### 2.2 Notfallmaßnahmen und Transport

- Adäquate Schmerzbehandlung
- Rettung: schonend unter leichtem Längszug am verletzten Bein
- Schmerzarme Lagerung auf Vakuummatratze, Schaumstoffschiene oder Kissen
- Lagerung des verletzten Beines mit leicht gebeugtem Hüftgelenk
- Zügiger Transport zum geeigneten Krankenhaus
- Information und Betreuung der Angehörigen

*Proximale Femurfrakturen des Kindes treten häufig im Rahmen von Mehrfachverletzungen auf, daher sollte auf entsprechende Begleitverletzungen/Polytrauma geachtet werden.*



## 2.3 Dokumentation

- schriftliches Übergabeprotokoll (ggf. analog DIVI-Bogen) durch Rettungspersonal sinnvoll [17]
- Erreichbarkeit der Eltern / Erziehungsberechtigten
- Mitteilung über:
  - alle relevanten Angaben zum Unfallhergang
  - Schulunfall (D-Arztverfahren)
  - soziales Umfeld (Kindesmisshandlung)
  - frühere Unfälle
  - bekannte Vorerkrankungen
    - insbesondere Leistenschmerzen in der jüngeren Vergangenheit [8]
  - Medikamente
  - Drogen
  - Infektionen (Hepatitis B, C, HIV)

## 3 Anamnese

*Abklärung der funktionellen und sozialen Situation vor dem Unfall.*

### 3.1 Analyse des Verletzungsmechanismus

- Ungeklärte Ursache
- Sportart
- Rasantrauma
  - als Beteiligter bei Verkehrsunfall (Sitzposition, Rückhaltesystem, Airbag))
  - Sturz aus großer Höhe
- Ohne adäquates Trauma

### 3.2 Gesetzliche Unfallversicherung

#### Generelles

- In Deutschland muss bei allen Arbeitsunfällen, bei Unfällen auf dem Weg von und zur Arbeit, bei Unfällen in Zusammenhang mit Studium, Schule und Kindergarten sowie allen anderen gesetzlich versicherten Tätigkeiten eine Unfallmeldung durch den Arbeitgeber erfolgen, wenn der Unfall eine 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 Vorerkrankungen und Verletzungen

#### Lokal

- Vorbestehende Hüftgelenkerkrankung und Bewegungseinschränkung (z.B. Mb. Perthes)
- Kniebeschwerden und Bewegungseinschränkungen
- Voroperationen

- auch nicht betroffene Seite (z.B. Epiphysiolyse)
- Relevante Weichteilveränderungen
- Vorbestehende Schmerzen, insbesondere in der ipsilateralen Leiste [8]
- Hauterkrankungen

#### **Allgemein**

- Erkrankungen des Knochens und Knochenstoffwechsels
- Neurologische Erkrankungen
- Diabetes mellitus
- Allergien
- Infektionen
  - Hepatitis
  - HIV

#### **Sozial**

- Soziales Umfeld
- Familiensituation

### **3.4 Wichtige Begleitumstände**

- Zeitpunkt und –intervall zwischen Unfall und stationärer Aufnahme
- Medikamente

### **3.5 Symptome**

- Schmerzen in der Hüfte und/oder Leiste
- Schonhaltung in Beugung
- Beinverkürzung und Außenrotation bei Dislokation
- Unfähigkeit, das verletzte Bein gestreckt zu heben
- Unfähigkeit zu gehen oder zu stehen
- Ausstrahlung der Schmerzen in die Knie region

## **4. Diagnostik**

*Die Diagnostik sollte sofort und unter Vermeidung von schmerzhaften Untersuchungen erfolgen (Analgesie!).*



### **4.1 Notwendig**

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

#### **Körperliche Untersuchung:**

**Lokal**

- Prellmarke und Hämatome am Trochanter major
- Wunden im Frakturbereich (offene Fraktur)
- Druckschmerz über dem Trochanter major
- Schmerzen bei aktiver und passiver Bewegung (*erfragen! nicht prüfen!*)
- Aktives Anheben des gestreckten Beines nicht möglich
- Verkürzung und Außenrotation des Beines *bei dislozierten* Frakturen
- Gefäß- und neurologischer Status
- Begleitverletzungen – auch kontralateral
  - Becken
  - Oberschenkel
  - Knie
  - Sprunggelenk
  - Handgelenk
  - Schulter
  - Wirbelsäule
  - Mehrfachverletzungen
  - Höhlenverletzungen

**Allgemein**

- Grunderkrankungen
  - Herz
  - Lunge
  - Kreislauf
  - ZNS

**Röntgen (konventionell)**

- Beckenübersichtsaufnahme
- Proximaler Oberschenkel axial

*Besonderheiten: Strahlenschutzbestimmungen beachten!*

**Labor**

(unter Berücksichtigung von Mehrfachverletzungen und Erkrankungen)

- Laboruntersuchungen unter Berücksichtigung von Begleiterkrankungen

**4.2 Fakultativ**

- Bei verdächtiger Klinik, aber fehlendem radiologischen Frakturachweis: MRT [24]
- Sonographie des Hüftgelenkes: HämARTHROS, Kapselspannung
- Computertomographie mit Spiral CT bei Polytrauma, Strahlenbelastung des Beckens (Belastung ca. 8 mSv) [12]
- Ausschluss infektiöse Arthritis
  - CRP
  - Fieber

**4.3 Ausnahmsweise**

- Röntgenaufnahme der Gegenseite axial (z. A. Epiphysiolyse)

- Punktion Hüftgelenk

#### 4.4 Nicht erforderlich

- gehaltene Aufnahmen
- Arthroskopie
- Skelettszintigraphie (Belastung ca. 0,8 mSv)

#### 4.5 Diagnostische Schwierigkeiten

- Radiologischer Nachweis einer nicht oder nur minimal verschobenen Fraktur
- Abgrenzung einer pathologischen Fraktur
- Abgrenzung der traumatischen zur akut auf chronischen Epiphysiolysis capitis femoris
- Erkennung einer Infektion des Hüftgelenkes
- Abgrenzung zum Mb. Perthes

#### 4.6 Differentialdiagnose

- Schleichende Epiphysenlösung (Epiphysiolysis capitis lenta)
- Vordere Beckenringfraktur
- Hüftpfannenfraktur
- Hüftprellung
- Hüftkopffraktur
- Pathologische Fraktur
- Stressfraktur (extrem selten)
- Alte Fraktur (coxa vara)
- Knöcherner Sehnenansatz am Becken
- Coxitis fugax
- Morbus Perthes
- Renale Hüftkopfnekrose
- Hüftkopfprellung/kontusion
- Rheumatoide Arthritis

***Bei Zweifel an der Diagnose oder bei Symptomatik ohne sicheren Frakturachweis im konventionellen Röntgenbild ist die MRT-Untersuchung das Verfahren der Wahl. [24]***



## 5. Klinische Erstversorgung

### 5.1 Klinisches Management

#### Während der Diagnostik beachten

- Schmerzbehandlung
- Vitalparameter

### 5.2 Allgemeine Maßnahmen

- Kindgerechte Betreuung
- Thromboseprophylaxe
  - bei Kindern im Ausnahmefall
  - bei Jugendlichen mit beginnenden Pubertätszeichen wie bei Erwachsenen nach Leitlinie Thromboseprophylaxe [1]
- Fortführung der Analgetikagabe
- Eltern/Erziehungsberechtigte einbeziehen

### 5.3 Spezielle Maßnahmen

- Vorgängige Extensionsbehandlung hat keinen positiven Effekt auf Schmerzen, auf die Reposition der Fraktur oder die Qualität der Reposition zum Zeitpunkt der Operation beim Erwachsenen. Über diese und langfristige Effekte auf Frakturheilung und Rate der aseptischen Hüftkopfnekrosen liegen für Kinder keine Daten vor.
- Bei nichtoperativer Behandlung oder aufgeschobener Osteosynthese: Sonografie und gegebenenfalls sonografisch gesteuerte Gelenkpunktion bei nachgewiesener Kapselspannung empfohlen.

***Bequeme Lagerung des verletzten Beines auf Kissen.***



## 6. Indikation zur definitiven Therapie

*Ziel der Behandlung ist es, die Lebensqualität zu erhalten, Komplikationen und funktionelle Einschränkungen nach proximaler Femurfraktur zu minimieren.*

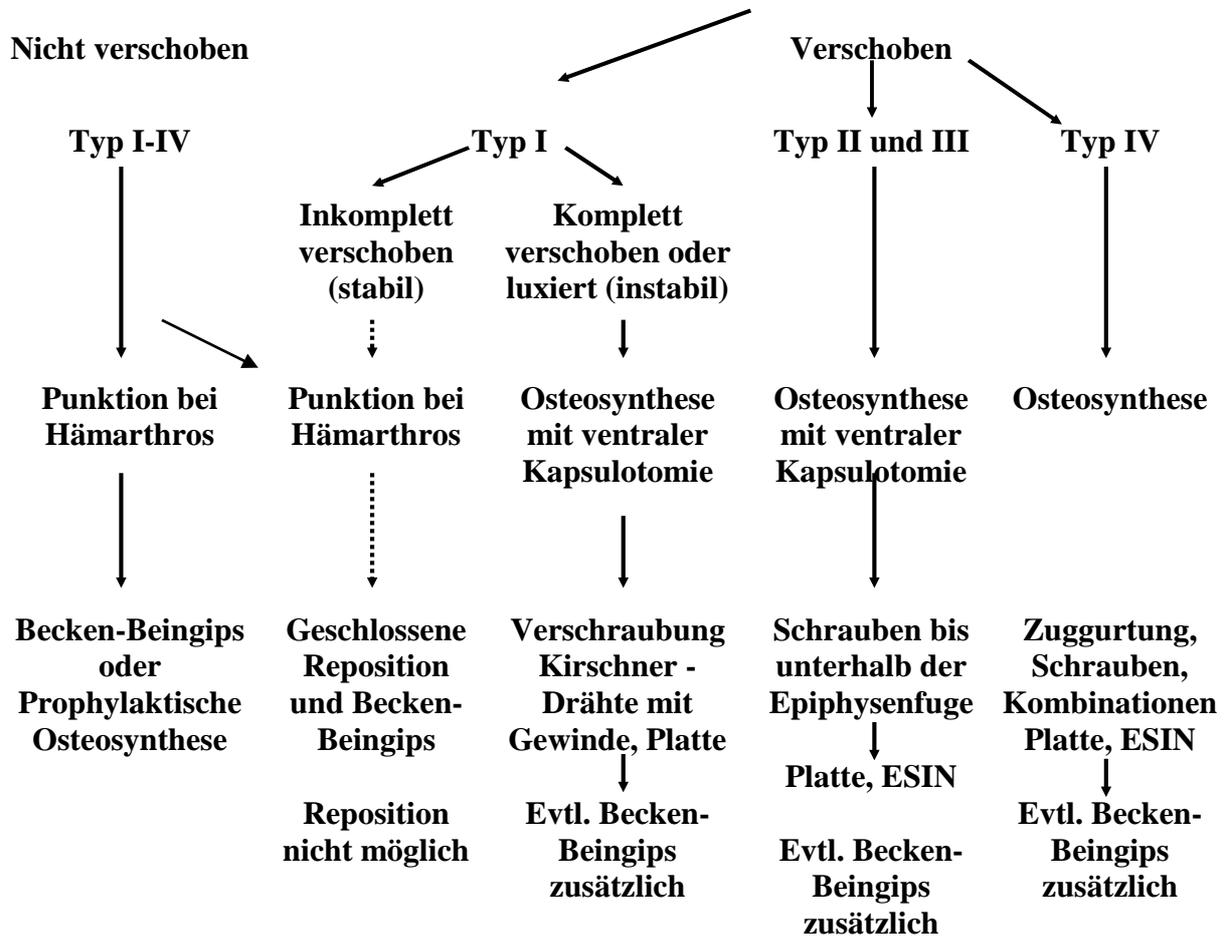
### 6.1 Nicht operativ

- Allgemeine oder lokale Kontraindikationen gegen eine Operation
- Stabile, nicht verschobene Frakturen

### 6.2 Operativ

Indikation zur Osteosynthese

- Alle verschobenen Frakturtypen

**Algorithmus proximale Femurfrakturen des Kindes**

*Die operative Behandlung ist das Verfahren der Wahl bei der Behandlung der verschobenen proximalen Femurfraktur des Kindes.*



### 6.3 Stationär oder ambulant

- Stationär

## 7. Therapie nicht operativ

### 7.1 Logistik

- Voraussetzung zur Behandlung von Kleinkindern
- Material und Möglichkeiten zur konservativen Knochenbruchbehandlung

- Möglichkeit der geschlossenen Reposition und Retention der Fraktur
  - unter Bildwandlerkontrolle
  - mit Zinkleim-, Pflaster- oder Drahtextension
  - Möglichkeit der fachgerechten Gelenkpunktion
- Kindgerechte Betreuung

## 7.2 Begleitende Maßnahmen

- Analgesie bedarfsabhängig
- bei Bedarf Gelenkpunktion
- Aufklärung von Kind und Eltern
  - über vorgeschlagene Behandlung
  - Alternativverfahren
  - Komplikationen, Risiken und Langzeitfolgen der konservativen Behandlung
- Dekubitusprophylaxe
- Diagnostik und Behandlung von Begleiterkrankungen
- Thromboseprophylaxe: siehe Leitlinie Thromboseprophylaxe [1]

## 7.3 Häufigste Verfahren

- Bei Bedarf Reposition und Anlage eines Bein-Beckengipses in Narkose
- Pflasterzügelexension über Rolle mit Zinkleim-, oder Pflaster ( Hautschädigung, Allergie)

## 7.4 Alternativverfahren

- entfällt

## 7.5 Seltene Verfahren

- entfällt

## 7.6 Zeitpunkt

- Sofortiger Beginn der Behandlung

## 7.7 Weitere Behandlung

- Becken-Beingips für 3-6 Wochen (Abhängig vom Alter und Frakturtyp)
- Möglichst frühzeitige Physiotherapie im Bett
- Röntgenkontrollen (Strahlenschutz bei Kindern beachten)
- Gipskontrollen auf Druckstellen, gegebenenfalls Gipswechsel
- Hautkontrolle

## 7.8 Risiken und Komplikationen

### Allgemein

- Pneumonie
- Dekubitus
- Thrombose
- Embolie
- Medikamentennebenwirkungen

### Lokal

- Hautläsion
- Sekundäre Dislokation der Fraktur
- Varusstellung des Femurkopfes
- Verkürzung des Schenkelhalses
- Pseudarthrose
- Aseptische Hüftkopfnekrose
- Verkürzung des Beines
- Peroneusläsion bei Drahtextension

## 8. Therapie operativ

### 8.1 Logistik

Möglichkeiten zur kindgerechten Betreuung

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

### 8.2 Perioperative Maßnahmen

#### 8.2.1 Allgemeine Maßnahmen

- Aufklärung des Kindes und der Eltern über die Therapie, deren Alternativverfahren sowie über Risiken und Prognose der Behandlung
- Labor nach Bedarf
- Thromboseprophylaxe nach Bedarf (s.a. 5.2, Leitlinie Thromboseprophylaxe [1])
- Antibiotikaprophylaxe: reduziert signifikant die Infektionsrate bei hüftnahen Eingriffen an Kindern (Cephalosporin 2. Generation, gewichtsabhängige Dosierung) [15]
- Lagerungstherapie (s.a. 5.2)

### 8.3 Häufigste Verfahren

#### 8.3.1 Typ I Verletzungen: instabil (etwa 10-20%)

- Schraubenosteosynthese (Gefahr der Epiphysenfugenschädigung [27])

- Bohrdrähte, auch mit Gewinde

### 8.3.2 Typ II und Typ III Verletzungen (häufig, zusammen etwa 70%)

- Schraubenosteosynthese (2 oder 3) ohne Überschreitung der Epiphysenfuge
- Bohrdrähte, auch mit Gewinde
- Winkelstabile Hüftplatte für Kinder [6, 11]

### 8.3.3 Typ IV Verletzungen (etwa 10-20%)

- Elastische-Markraumschienung ESIN (z.B. nach der Methode von Prévot)
- Schraubenosteosynthese
- Plattenosteosynthese
- Zuggurtungsosteosynthese
- Winkelstabile Platte für Kinder [6, 11, 25]

*Bei der Osteosynthese von intrakapsulären Frakturen wird eine ventrale Kapsulotomie empfohlen. Dabei ist auf Schonung der ventro-kranialen Kapselgefäße zu achten. Einheitliche Daten zum Wert der Kapsulotomie bezüglich der Reduktion der Kopfnekrose rate liegen nicht vor. Es gibt Hinweise, dass bei Typ II und III Verletzungen die Nekrose rate durch eine Dekompression reduziert wird [3, 18]. Nicht dislozierte Frakturen haben gesichert niedrigere Komplikationsraten. [3, 16, 23]*



### 8.4 Alternativverfahren

- Platten-Schrauben-Kombinationen
- Schraube-Draht-Kombination

### 8.5 Seltene Verfahren

- entfällt

### 8.6 Operationszeitpunkt

- Möglichst frühzeitig, dringliche Indikation (Typ I-III), [3, 9, 10, 23, 28]
- Es gibt Hinweise dafür, dass eine frühzeitige Operation innerhalb von 6-24 Stunden das Kopfnekrose risko reduziert [18, 26]
- Die Gefahr einer Hüftkopfnekrose korreliert mit dem Ausmass der primären Dislokation [5, 21, 27]
- Die Aussagen bezüglich des Operationszeitpunktes sind nicht einheitlich [8, 13, 14, 16]

***Kinder mit dislozierter intracapsulären Schenkelhalsfrakturen sollten so schnell wie möglich operiert werden.***



## **8.7 Postoperative Maßnahmen**

### **8.7.1 Allgemeine postoperative Maßnahmen**

- Aufklärung der Eltern über die spezielle weitere Behandlung und Prognose
- Analgesie
- Dekubitusprophylaxe (besonders Becken-Bein Gips)
- Thromboseprophylaxe siehe Leitlinie Thromboseprophylaxe [1]

### **8.7.2 Spezielle chirurgische postoperative Maßnahmen**

- Bei Bedarf Becken-Beingips
- Regelmäßige Wundkontrollen
- Wunddrainage-, bzw. Redondrainagepflege
- Röntgenkontrolle postoperativ in 2 Ebenen

### **8.7.3 Physiotherapie (s.a. Leitlinien Physiotherapie)**

*bei kleinen Kindern nur ausnahmsweise erforderlich*

- Regelmäßige Anleitung zu
  - isometrischen Übungen
  - Atemtherapie
  - Bewegungsübungen
- Gangschulung

## **8.8 Risiken und Frühkomplikationen**

- Wundheilungsstörung
- Wundhämatom
- Weichteilinfekt
- Knocheninfekt, Gelenkinfekt
- Irritation der Weichteile durch das Implantat
- Perforation von Schrauben/Drähten durch die Epiphysenfuge
- Implantatausbruch
- Implantatversagen

## 9. Weiterbehandlung

### 9.1 Rehabilitation

- Physiotherapie bei Kindern nur ausnahmsweise erforderlich
- Instruktion der Eltern
- Belastung in Abhängigkeit von Frakturtyp und Art der Osteosynthese
- Schmerzabhängiger Belastungsaufbau nach Gipsentfernung
- Schuhausgleich bei Beinlängendifferenz

### 9.2 Kontrollen

- Klinische Untersuchung
- Überprüfung der Beinlängendifferenz (Brettchenmethode, Beckenwaage)
- Röntgenkontrollen (Besonderheiten des Strahlenschutzes bei Kindern beachten)
- Bei Epiphysiolysis capitis femoris Kontrolle der Gegenseite
- Bei Verdacht auf Hüftkopfnekrose oder Pseudarthrose MRT (sofern möglich)

### 9.3 Implantatentfernung (s.a. Leitlinie Implantatentfernung)

- Die Indikation ist in der Regel gegeben.
- Der Zeitpunkt ist abhängig von:
  - der Frakturheilung
  - Art der operativen Fixation des epiphysären Fragmentes
  - Art der Osteosynthese
  - lokalen Beschwerden

### 9.4 Spätkomplikationen

#### 9.4.1 Nichtoperative Therapie

- Bewegungseinschränkung
- Hüftkopfnekrosen nach allen undislozierten Frakturtypen selten
- Coxa vara nach basocervikalen Frakturen Typ III
- Pseudarthrosen des Schenkelhalses
- Vorzeitiger Epiphysenschluss
- Sekundäre Coxarthrose
- Epiphysiodese des Femurkopfes
- Femurkopfnekrose/Schenkelhalsnekrose
- Sekundäre Arthrose
- Beinverkürzung

#### 9.4.2 Operative Therapie

- Bewegungseinschränkung

- Hüftkopfnekrosen nach Typ I und II Frakturen [16, 19]
- Coxa vara nach basocervikalen Frakturen Typ III [6, 16]
- Pseudarthrosen [2]
- Vorzeitiger Epiphysenschluss [2]
- Implantatbruch
- Spätinfekt
- Bursitis trochanterica
- Beinverkürzung

## **9.5 Mögliche Dauerfolgen**

- Bewegungseinschränkung des Hüftgelenkes
- Verminderte Belastbarkeit des Gelenkes
- Schmerzen
- Gangstörung
- Beinlängendifferenz (ggf. Rückenschmerzen)
- Sekundäre Coxarthrose
- Narbenkeloid

## 10. Klinisch-wissenschaftliche Ergebnis-Scores

- Ergebnisklassifikation der Schenkelhalsfrakturen bei Kindern nach Ratliff 1970
- Klassifikation der Hüftkopfnekrosen nach Schenkelhalsfraktur des Kindes [20]
  - Typ I Femurkopf- und halsnekrose
  - Typ II Partielle Femurkopfnekrose
  - Typ III Partielle Femurhalsnekrose

## 11. Prognose

*Proximale Femurfrakturen bei Kindern sind gekennzeichnet durch ihre hohe Komplikationsrate. Je proximaler die Fraktur desto schlechter die Prognose.*

- Es gibt Hinweise dafür, dass eine frühzeitige Operation innerhalb von 6-24 Stunden das Kopfnekroserisiko reduziert [18, 26]
- Die Gefahr einer Hüftkopfnekrose korreliert mit dem Ausmass der primären Dislokation [5, 21, 27]
- Eine genaue Prognose ist im Einzelfall nicht zu stellen. Die Literaturangaben sind z.T. sehr divergierend und basieren auf sehr kleinen Zahlen. Die besseren Ergebnisse scheine bei den Typ III und IV Frakturen zu resultieren. Auch scheint der frühe Operationszeitpunkt eine Rolle zu spielen für ein besseres Ergebnis. [13]

## 12. Prävention von Folgeschäden (s.a. 1.1)

- Möglichst stabile operative Versorgung , um eine sekundäre Dislokation der Fraktur zu verhindern
- Frühzeitige Reposition kann die Rate von Pseudarthrosen und Femurkopf- oder -halsnekrosen reduzieren
- Bei Pseudarthrosen und Hüftkopfnekrosen kann eine Umstellungsosteotomie Folgeschäden verhindern oder reduzieren
- Beinlängenausgleich

### 13. Literaturverzeichnis

- 1 Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2010) Stationäre und ambulante Thromboembolie-Prophylaxe in der Chirurgie und der perioperativen Medizin. Interdisziplinäre Arbeitsgruppe. 5/2010; <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/003-001.html>
- 2 Azouz EM, Karamitsos C, Reed MH, Baker L, Kozlowski K, Hoeffel JC (1993) Types and complications of femoral neck fractures in children. *Pediatr Radiol* 23:415-20
- 3 Cheng JC, Tang N (1999) Decompression and stable internal fixation of femoral neck fractures in children can affect the outcome. *J Pediatr Orthop* 19:338-43
- 4 Delbet P, :cited in Colonna PC (1928) Fractures of the neck of the femur in childhood. A report of six cases. *Ann. Surg.* 88:902
- 5 Durbin FC (1959) Avascular necrosis complicating undisplaced fractures of the neck of femur in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 41-B:758-62
- 6 Eberl R, Singer G, Ferlic P, Weinberg AM, Hoellwarth ME (2010) Post-traumatic coxa vara in children following screw fixation of the femoral neck. *Acta Orthop Belg* 81:442-5
- 7 Gholve P, Arkader A, Gaugler R, Wells L (2008) Femoral neck fracture as an atypical presentation of child abuse. *Orthopedics* 31:271
- 8 Gholve Pa, Cameron DB, Millis MB (2009) Slipped capital femoral epiphysis update. *Curr Opin Pediatr* 21:39-45
- 9 Green NE, Swiontkowski MF (1998) *Skeletal Trauma in Children*, 3rd edn. WB Saunders, Philadelphia
- 10 Hajdu S, Oberleitner G, Schwendenwein E, Ring H, Vécsei V (2011) Fractures of the head and neck of the femur in children: an outcome study. *Int Orthop.* 35:883-8
- 11 Joeris A, Audigé L, Ziebarth K, Slongo T (2012) The Locking Compression Paediatric Hip Plate: technical guide and critical analysis. *Int Orthop* 36:2299-306
- 12 Kundler H, Taubeck A, Nowotny R (2002) Dosiswerte und Untersuchungspraxis in der Computertomographie. In: *Jahrestagung Med. Physik*, Gmunden
- 13 Kuo FC, Kuo SJ, Ko JY, Wong T (2011) Complications of hip fracture in children. *Chang Gung Med J* 34:512-9
- 14 Lorzynski A, Kozdryk J (2007) Long term results of femoral neck fractures in children. *Chir Narzadow Ruchu Orthop Pol* 72:259-63
- 15 Lüthje P et al. (2000) Single-dose antibiotic prophylaxis in osteosynthesis for hip fractures. A clinical multicentre study in Finland. *Ann Chir Gynaecol.* 89:125-30
- 16 Mayr J et al. (1998) Schenkelhalsfrakturen des Kindes. *Unfallchirurg* 101:426-32
- 17 Moecke H et al. (2000) DIVI emergency medicine protocol, version 4.0. *Anaesthetist* 49:211-3
- 18 Ng GP, Cole WG (1996) Effect of early hip decompression on the frequency of avascular necrosis in children with fractures of the neck of the femur. *Injury* 27:419-21

- 19 Pape HC, Krettek C, Friedrich A, Pohlemann T, Simon R, Tscherne H (1999) Long-term outcome in children with fractures of the proximal femur after high-energy trauma. *J Trauma* 46:58-64
- 20 Ratliff AH (1970) Complications after fracture of the femoral neck in children and their treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 52:175f
- 21 Schwarz N, Leixnering M, Frisee H (1986) [Current therapy and prognosis of femoral neck fractures during the period of growth]. *Unfallchirurg* 89:235-40
- 22 Slongo T, Audigé L, Group APC (2007) AO Pediatric Comprehensive Classification of Long-Bone Fractures (PCCF). AO Publishing, Davos Switzerland
- 23 Song KS, Kim YS, Sohn SW, Ogden JA (2001) Arthrotomy and open reduction of the displaced fracture of the femoral neck in children. *J Pediatr Orthop B* 10:205-10
- 24 Stiris MG, Lilleas FG (1997) MR findings in cases of suspected impacted fracture of the femoral neck. *Acta Radiol* 38:863-6
- 25 Strohm PC, Schmal H, Kuminack K, Südkamp NP (2006) Pertrochantere Frakturen des Kindes. *Unfallchirurg* 109:425-30
- 26 Swiontkowski MF, Winquist RA (1986) Displaced hip fractures in children and adolescents. *J Trauma* 26:384-8
- 27 Tokmakova KP, Stanton RP, Mason DE (2003) Factors influencing the development of osteonecrosis in patients treated for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 85:798-801
- 28 von Laer L (2001) Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter. Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York

**Erstellungsdatum:** 05/1997

**Überarbeitung von:** 06/2014

**Nächste Überprüfung geplant:** 06/2019

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**