

Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie

AWMF-Leitlinien-Register

Nr. 012/020

Entwicklungsstufe:

2e

Proximale Femurfrakturen des Kindes

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 S2 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:

Algorithmus - Ätiologie - Arthrose - Bein-Beckengips - Beinverkürzung - Beinverdrehung - Behandlung nicht operativ - Behandlung operativ - Dislokation - Epiphysiolyse - Epiphysiolysis 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

Algorithm - etiology - arthrosis - frog plaster - leg length reduction - leg rotation - treatment non operative - treatment operative - dislocation - epiphysiolysis - 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 - 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 Perfusionschäden durch die Dislokation sowie die Entlastung eines Hämarthros im Hüftgelenk.

1.1 Ätiologie

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

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 [3]
- Typ I traumatische Epiphysiolyse
- Typ II transzervikale Fraktur
- Typ III zervikobasale Fraktur
- Typ IV intertrochantere Fraktur

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 oder Polytrauma geachtet werden.

2.3 Dokumentation

- schriftliches Übergabeprotokoll (ggf. analog DIVI-Bogen) durch Rettungspersonal sinnvoll [7]
- Erreichbarkeit der Eltern / Erziehungsberechtigten
- Mitteilung über:
 - alle relevanten Angaben zum Unfallhergang
 - Schulunfall (D-Arztverfahren)
 - soziales Umfeld (Kindesmisshandlung)
 - frühere Unfälle
 - bekannte Vorerkrankungen
 - 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

- 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 oder H-Arzt-Verfahren zugelassenen Arzt vorgestellt werden.
- In Fällen, in denen eine Verletzung nach den Verletzungsartenverzeichnis der gesetzlichen Unfallversicherer vorliegt, hat der behandelnde Arzt in Deutschland dafür zu sorgen, dass der Unfallverletzte unverzüglich in ein von den Landesverbänden der DGUV am Verletzungsartenverfahren (VAV) beteiligtes Krankenhaus überwiesen wird. (§37,1 Vertrag Ärzte/UV-Träger: Verletzungsartenverfahren).
- Alle Schenkelhalsfrakturen unterliegen dem VAV.

3.3 Vorerkrankungen und Verletzungen

Lokal

- Vorbestehende Hüftgelenkserkrankung und Bewegungseinschränkung (z.B. Mb. Perthes)
- Kniebeschwerden und Bewegungseinschränkungen
- Voroperationen
 - auch nicht betroffene Seite (z.B. Epiphysiolyse)
- Relevante Weichteilveränderungen
- Vorbestehende Schmerzen
- 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
- Medikamenteneinnahme

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 Knieregion

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 [12]
- Sonographie des Hüftgelenkes: Hämarthros, Kapselspannung
- Computertomographie mit Spiral CT bei Polytrauma, Strahlenbelastung des Beckens (Belastung ca. 8 mSv) [5]
- 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 M. 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. [12]



5. Klinische Erstversorgung

5.1 Klinisches Management

Während der Diagnostik beachten

- Schmerzbehandlung
- Vitalparameter

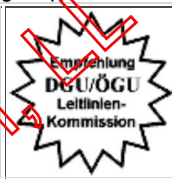
5.2 Allgemeine Maßnahmen

- Kindgerechte Betreuung
- Thromboseprophylaxe
 - bei Kindern im Ausnahmefall
 - bei Jugendlichen mit beginnenden Pubertätszeichen wie bei Erwachsenen nach Leitlinie Thromboseprophylaxe
- 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

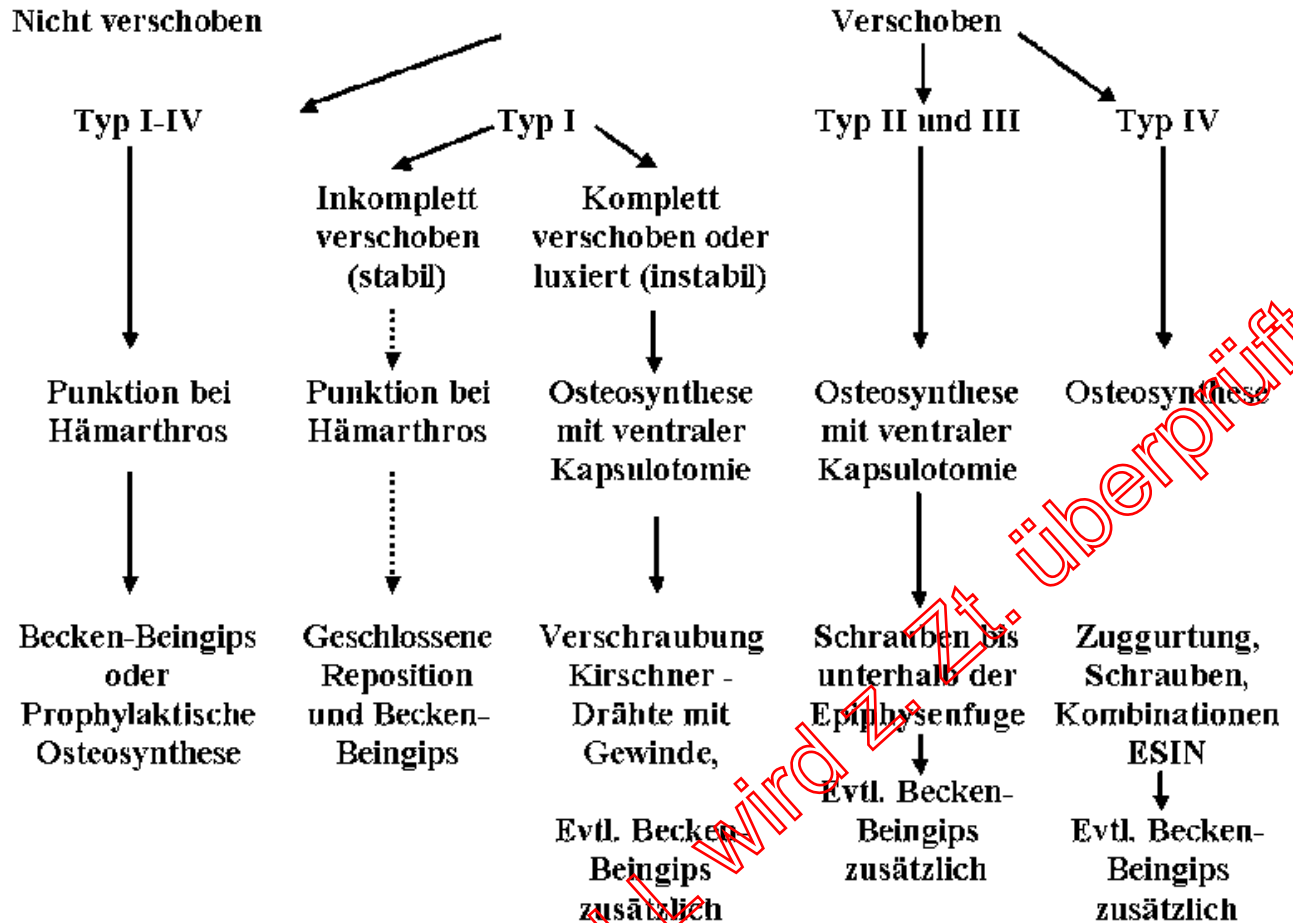
6.2 Operativ

Indikation zur Osteosynthese

- Alle verschobenen Frakturtypen

Günstigkeit abgelehnt wird z. Zt. überprüft

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 / 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 (siehe 5.3)
- 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

7.3 Häufigste Verfahren

- Bei Bedarf Reposition und Anlage eines Bein-Beckengipses in Narkose
- Pflasterzügelextension 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
- 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)
- Antibiotikaprophylaxe: reduziert signifikant die Infektionsrate bei hüftnahen Eingriffen an Kindern (Cephalosporin 2. Generation, gewichtsabhängige Dosierung) [Luthje et al. 2000]
- Lagerungstherapie (s.a. 5.2)

8.3 Häufigste Verfahren

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

- Schraubenosteosynthese (Gefahr der Epiphysenfugenschädigung [14])
- 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

8.3.3 Typ IV Verletzungen (etwa 10-20%)

- Elastische-Markraumschienung ESIN (z.B. nach der Methode von Prévot)
- Schraubenosteosynthese
- Plattenosteosynthese
- Zuggurtungsosteosynthese

Bei der Osteosynthese einer intrakapsulären Fraktur wird eine Dekompression der Kapsel 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 [Ng et al., Cheng et al.] Nicht dislozierte Frakturen haben gesichert niedrigere Komplikationsraten. [2, 6, 11]



8.4 Alternativverfahren

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

8.5 Seltene Verfahren

- entfällt

8.6 Operationszeitpunkt

- Möglichst frühzeitig, dringliche Indikation (Typ I-III), [2, 4, 11, 15]
- Es gibt Hinweise dafür, dass eine frühzeitige Operation innerhalb von 6-24 Stunden das Kopfnekrose risko reduziert [8, 13]
- Die Gefahr einer Hüftkopfnekrose korreliert mit dem Ausmaß der primären Dislokation (Lit.: Durbin JBJS 41 B 758-762 1959, Gerber, Z.orthop.123, 767- 1985, [14] pubmed 3726560 Leixering Frühreposition Unfallchirurg Mai 1985 235-240)

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



8.7 Postoperative Behandlung

8.7.1 Allgemeine postoperative Maßnahmen

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

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 Kindern nur ausnahmsweise erforderlich

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

8.8 Risiken und Komplikationen

- 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 Osteosyntheseart
- 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

9.4.2 Operative Therapie

- Bewegungseinschränkung
- Hüftkopfnekrosen nach Typ I und II Frakturen [6, 9]
- Coxa vara nach basocervikalen Frakturen Typ III [6]
- Pseudarthrosen [1]
- Vorzeitiger Epiphysenschluss [1]
- Implantatbruch
- Spätinfekt
- Bursitis trochanterica

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 [10]
 - 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.

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

Literatur:

1. Azouz EM, Karamitsos C, Reed MH, Baker L, Kozlowski K, and Hoeffel JC. 1993. Types and complications of femoral neck fractures in children. *Pediatr Radiol* 23(6):415-20.
2. Cheng JC, and Tang N. 1999. Decompression and stable internal fixation of femoral neck fractures in children can affect the outcome. *J Pediatr Orthop* 19(3):338-43.
3. Delbet P, and :cited in Colonna PC. 1928. Fractures of the neck of the femur in childhood. A report of six cases. *Ann. Surg.* 88:902.
4. Green NE, and Swiontkowski MF. 1998. *Skeletal Trauma in Children*, 3rd ed. WB Saunders, Philadelphia.
5. Kundler H, Taubeck A, and Nowotny R. 2002. Dosiswerte und Untersuchungspraxis in der Computertomographie. *Jahrestagung Med. Physik*, Gmunden.
6. Mayr J, Hirner V, Styhler W, Posch E, Jelen M, Linhart WE, Kohlmaier W, Neubauer T, and Schwarz N. 1998. Femoral neck fractures in childhood. *Unfallchirurg* 101(6):426-32.
7. Moecke H, Dirks B, Friedrich HJ, Hennes HJ, Lackner CK, Messelken M, Neumann C, Pajonk FG, Reng M, Schachinger U, and Viola T. 2000. DIVI emergency medicine protocol, version 4.0. *Anaesthetist* 49(3):211-3.
8. Ng GP, and 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(6):419-21.
9. Pape HC, Krettek C, Friedrich A, Pohlemann T, Simon R, and Tscherne H. 1999. Long-term outcome in children with fractures of the proximal femur after high-energy trauma. *J Trauma* 46(1):58-64.
10. Ratliff AH. 1970. Complications after fracture of the femoral neck in children and their treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 52(4):175f.
11. Song KS, Kim YS, Sohn SW, and Ogden JA. 2001. Arthrotomy and open reduction of the displaced fracture of the femoral neck in children. *J Pediatr Orthop B* 10(3):205-10.
12. Stiris MG, and Lilleas FG. 1997. MR findings in cases of suspected impacted fracture of the femoral neck. *Acta Radiol* 38(5):863-6.
13. Swiontkowski MF, and Winquist RA. 1986. Displaced hip fractures in children and adolescents. *J Trauma* 26(4):384-8.
14. Tokmakova KP, Stanton RP, and Mason DE. 2003. Factors influencing the development of osteonecrosis in patients treated for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 85(5):798-801.
15. von Laer L. 2001. *Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York.

Verfahren zur Konsensbildung:

siehe auch [Leitlinienreport](#)

Federführende Autoren:

F. Bonnaire und A. Weber - Dresden Friedrichsstadt

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. Walter Braun	Augsburg
Prof. Dr. Klaus Dressing	Göttingen
Doz. Dr. Heinz Kuderna	Wien (ÖGU)
Dr. Rainer Kübke	Berlin
Prof. Dr. Norbert M. Meenen	Hamburg
Prof. Dr. Jürgen Müller-Färber	Heidenheim
Dr. Martin Leixnering	Wien (ÖGU)
Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Linhart	Düsseldorf
Priv.-Doz. Dr. Gerhard Schmidmaier	Berlin
Prof. Dr. Hartmut Siebert	Schwäbisch-Hall
Prof. Dr. Ernst Günther Suren	Heilbronn
Dr. Bernd Wittner	Künzelsau

Erstellungsdatum:

05/1997

Letzte Überarbeitung:

05/2008

Nächste Überprüfung geplant:

k.A.

Zurück zum [Index Leitlinien Unfallchirurgie](#)

Zurück zur [Liste der Leitlinien](#)

Zurück zur [AWMF-Leitseite](#)

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 - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Stand der letzten Aktualisierung: 05/2008

© 2008 Arbeitsgruppe Leitlinien der Dt. Ges. f. Unfallchirurgie

Autorisiert für elektronische Publikation: [AWMF online](#)

HTML-Code optimiert: 14.09.2010; 11:17:40

Gültigkeit abgelaufen, LL wird z. Zt. überprüft