

Oper Orthop Traumatol 2021 · 33:36–45  
<https://doi.org/10.1007/s00064-020-00694-4>  
Eingegangen: 14. März 2020  
Überarbeitet: 19. September 2020  
Angenommen: 24. September 2020  
Online publiziert: 21. Januar 2021  
© Der/die Autor(en) 2021

**Redaktion**

D.C. Wirtz, Bonn

**Zeichnungen**

R. Himmelhan, Mannheim



Kai Ziebarth · Nadine Kaiser · Theddy Slongo

Abteilung Kinderorthopädie, Kinderchirurgische Universitätsklinik, Inselspital Bern, Bern, Schweiz

# Zugangswege und Fixation kindlicher Schenkelhals- frakturen – transglutealer Zugang

## Vorbemerkungen

Schenkelhalsfrakturen im Kindesalter weisen eine niedrige Inzidenz von 1 bis 2 Frakturen pro Jahr auf, was sich auch in etwa mit den persönlichen Erfahrungen der Autoren über die letzten Jahre deckt [1, 2]. Das bedeutet, dass Schenkelhalsfrakturen in etwa 0,3–0,5% aller Frakturen bei Kindern vorkommen. Trotz oder gerade wegen des relativ seltenen Auftretens dieser Frakturen ist die Durchführung einer korrekten Behandlung umso wichtiger, da die insuffiziente Behandlung mit konsekutiver Fehlstellung, Hüftsteife bis hin zur Notwendigkeit einer Hüftprothese für den jungen Patienten schwerwiegende Folgen im weiteren Leben hinsichtlich sozialer Integrität (Sport, Freizeit) oder auch Berufswahl haben kann. Um eine möglichst komplikationsarme Behandlung zu ermöglichen, sollte die operative Reposition von Schenkelhalsfrakturen beim Kind analog zur Behandlung des Erwachsenen so schnell wie möglich erfolgen [3]. Die am meisten gefürchtete Komplikation ist die Femurkopfnekrose durch eine Schädigung der Hüftkopfdurchblutung durch das Trauma selbst oder durch eine unkontrollierte, meist geschlossene Reposition oder aber auch durch eine Überreposition mit sekundärer Schädigung der hüftkopfversorgenden Gefäße [4]. Die Behandlung von Schenkelhalsfrakturen im Kindesalter mittels transglutealen Zugangs gewährt eine exzellente Übersicht, sodass eine anatomische Reposition der Fraktur

unter Erhaltung der Femurkopfdurchblutung möglich ist. Die Fixation der Fraktur kann alternativ mittels Schrauben, Drähten oder einer Platte erfolgen. Schenkelhalsfrakturen bei Kindern können ebenfalls durch die AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) Pediatric Comprehensive Classification of Long-Bone Fractures (PCCF) klassifiziert werden [5].

## Operationsprinzip und -ziel

**Exposition des Oberschenkelhalses durch Präparation eines Muskellappens/Sehnenlappens bestehend aus dem proximalen Anteil des M. vastus lateralis inklusive des anterolateralen Anteils des M. gluteus medius. Ablösen des M. gluteus minimus von der Gelenkkapsel und Weghalten mittels eines tiefen, gerundeten Hakens nach dorsal, ohne die Insertion des Muskels am Trochanter major dabei vollständig abzutrennen. Die anteriore sowie inferiore (entlang des Kalkars) Gelenkkapsel kann nun vollständig exponiert werden. Bei intraartikulären Frakturen T-förmige Arthrotomie der Gelenkkapsel und Darstellen des Schenkelhalses respektive der Fraktur. Unter Sicht kann nun eine vorsichtige, kontrollierte Reposition der Fraktur unter Schutz der retinakulären Gefäße erfolgen. Das Grundprinzip besteht in der Simulation eines Trochanter-Flip-Zuganges, ohne den Trochanter zu osteotomieren. Dies sollte abso-**

**lut vermieden werden, da sonst die Stabilität der Plattenosteosynthese gefährdet wird.**

## Vorteile

- Darstellung des Schenkelhalses/Hüftgelenkes bei intraartikulär gelegenen Frakturen
- Exzellente Übersicht der Fraktur, besonders im Kalkarbereich
- Anatomische Reposition unter Visualisierung der Fraktur
- Schonung der hüftkopfversorgenden Blutgefäße durch Vermeidung einer Überreposition oder unkontrollierten Manipulation
- Visuelle Kontrolle der Hüftkopfzirkulation durch Anbohren mittels 1,0-mm-Bohrers

## Nachteile

- Aufwendiger Zugang mit relativ großer Operationsnarbe
- Ablösen von Muskeln mit der Gefahr des Kraftverlustes
- Eröffnen des Gelenkes bei intraartikulären Frakturen mit Gefahr von intraartikulären Verwachsungen
- Erfordert größere Erfahrung in der Hüftchirurgie und exakte Kenntnisse der Anatomie

## Indikationen

- Dislozierte Schenkelhalsfrakturen AO 31-M/2.1 I-III; 31-M/3.1 I-III; 31-M/3.2 I-III [4]
- Intertrochantäre Frakturen

## Kontraindikationen

- Keine

## Patientenaufklärung

- Allgemeine Operationsrisiken: Infektion, Blutung, Gefäß-/Nervenverletzungen, Narkoserisiko
- Operationsnarbe ca. 10–15 cm
- Risiko der Muskelschwächung durch Ablösen von M. vastus lateralis und M. Gluteus medius

Oper Orthop Traumatol 2021 · 33:36–45 <https://doi.org/10.1007/s00064-020-00694-4>  
© Der/die Autor(en) 2021

K. Ziebarth · N. Kaiser · T. Slongo

## Zugangswege und Fixation kindlicher Schenkelhalsfrakturen – transglutealer Zugang

### Zusammenfassung

**Operationsziel.** Die Hüftkopfzirkulation schonende, anatomische Reposition und sichere Stabilisierung von Schenkelhalsfrakturen im Kindesalter über einen transglutealen Zugang.

**Indikationen.** Intra-extraartikuläre proximale Femurfrakturen (Schenkelhalsfrakturen) AO 31-M/2.1 I-III; 31-M/3.1 I-III; 31-M/3.2 I-III.

**Kontraindikationen.** Keine.

**Operationstechnik.** Präparation eines Muskellappens durch Ablösen des proximalen M. vastus lateralis inklusive des anterolateralen Anteils des M. gluteus medius vom proximalen Femur respektive Trochanter major. Ablösen des gluteus minimus von der Gelenkkapsel und Weghalten nach dorsal, ohne die Insertion des Muskels vollständig abzulösen. Die anterolaterale Gelenkkapsel kann nun vollständig exponiert werden. Arthrotomie der Gelenkkapsel und

Darstellen des Schenkelhalses. Unter Sicht nun vorsichtige, kontrollierte Reposition der Fraktur unter Schutz der retinakulären Gefäße.

**Weiterbehandlung.** Mobilisation an Gehstöcken. Abstellen des Fußes erlaubt. Zur vollständigen Anheilung der Hüftabduktoren sollte eine aktive Abduktion sowie passive Adduktion für 4 bis 6 Wochen (je nach Alter des Patienten) vermieden werden.

**Ergebnisse.** In der eigenen Klinik zeigten sich in den letzten 10 Jahren exzellente Ergebnisse bei 29 Patienten nach Behandlung von kindlichen Schenkelhalsfrakturen mit diesem Operationszugang. Eine operationsbedingte Femurkopfnekrose trat nicht auf.

### Schlüsselwörter

Plattenosteosynthese · Abduktoren · Femurkopfnekrose · Stabilisierung · Reposition

## Approaches and fixation of femoral neck fractures in children—transgluteal approach

### Abstract

**Objective.** Transgluteal approach for anatomical reduction of femoral neck fractures (extra-intraarticular) in children under preservation of the blood supply of the femoral head.

**Indications.** Femoral neck fractures AO 31-M/2.1 I-III; 31-M/3.1 I-III; 31-M/3.2 I-III.

**Contraindications.** None.

**Surgical technique.** Preparation of a muscular flap including the proximal insertion of the vastus lateralis muscle and approximately one third of the gluteus medius muscle. Elevation of the gluteus minimus muscle from the hip capsule without completely detaching it from its insertion. Exposure of the anterolateral hip capsule and capsulotomy followed by

controlled reduction of the fracture fragments without compromising the retinacular vessels.

**Postoperative management.** Touch-down weightbearing for 4–6 weeks (age dependent). To protect the healing of the abductors, active abduction or passive adduction prohibited for 4–6 weeks. Consolidation radiographs 4–6 weeks postoperatively.

**Results.** Excellent results in 29 patients subsequently treated in the last 10 years by the transgluteal approach. No cases of avascular necrosis of the femoral head by this procedure.

### Keywords

Plate osteosynthesis · Hip abductor · Avascular necrosis · Stabilization · Fracture reduction

- Schädigung (Traktion) des N. gluteus superior (durch Traktion bei Weghalten des M. Gluteus medius und minimus nach dorsal)
- Repositionsverlust
- Malunion
- Nonunion
- 4 bis 6 Wochen Mobilisation an Gehstöcken (Touch-down-Belastung)
- Rückenlagerung möglich (von den Autoren nicht empfohlen)
- Gewichtsadaptierte Antibiotikaphylaxe

### Operationstechnik

■ **Abb. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12**

### Operationsvorbereitungen

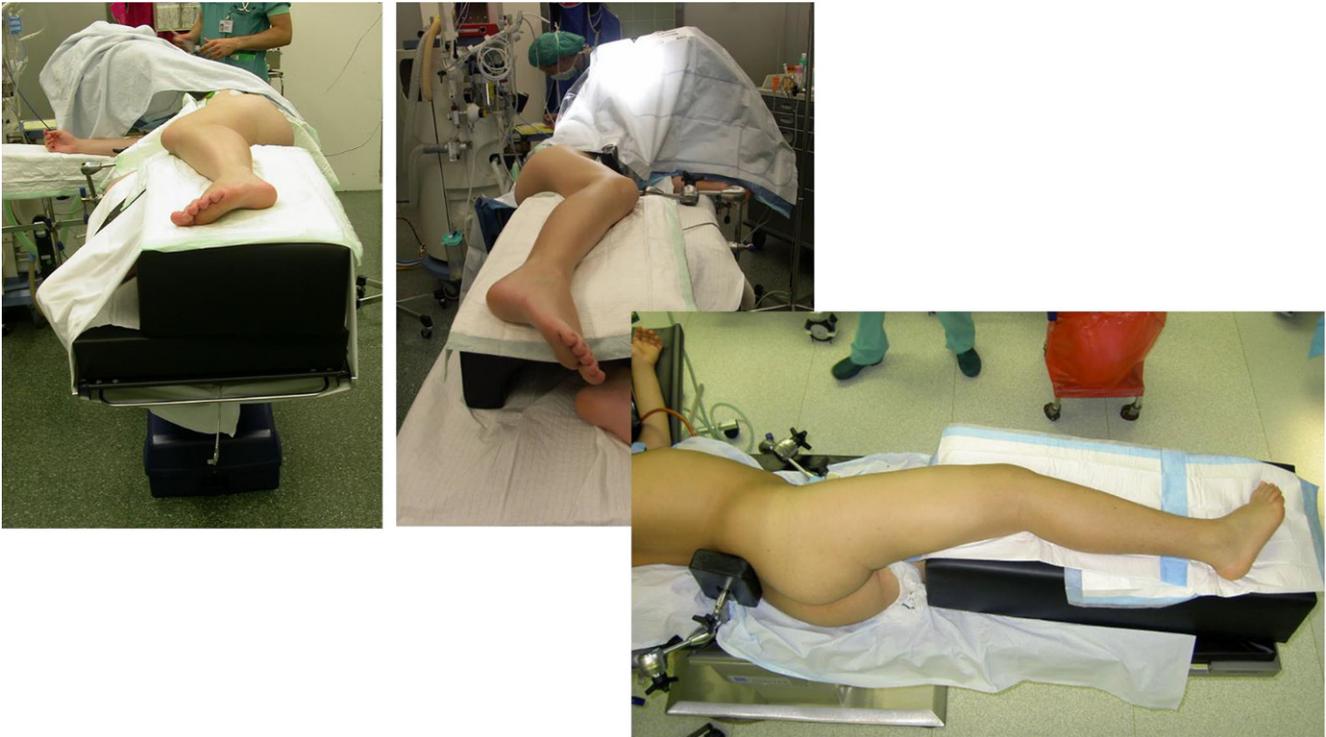
- Analyse der radiologischen Diagnostik (Frakturenmuster)
- Auswahl des Osteosynthesematerials (von den Autoren wird eine Plattenosteosynthese, wie in der Operationstechnik beschrieben, empfohlen)
- Selten CT(Computertomographie)- oder MRT(Magnetresonanztomographie)-Diagnostik notwendig (z. B. Luxationsfrakturen, zusätzlich Acetabulumfraktur)
- Exakte Kenntnis der proximalen femoralen Anatomie

### Instrumentarium

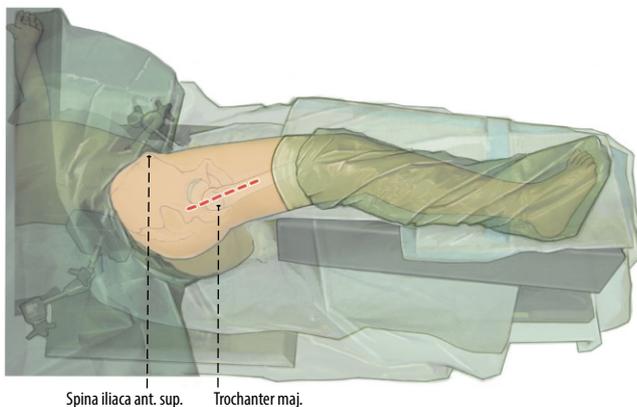
- Hohmann-Haken (8 + 16 mm)
- An der Spitze abgerundete Hohmann-Haken (sog. weiche Eva-Haken)
- Langenbeck-Haken
- Vollgewinde-Kirschner-Drähte/ Kirschner-Drähte (Joystick, präliminare Fixation)
- Plattenosteosynthese (z. B. LCP Pediatric Hip Plate, Depuy Synthes, Zuchwil, Schweiz)
- Kanülierte Schrauben (eher nicht empfohlen)
- Bildwandler

### Anästhesie und Lagerung

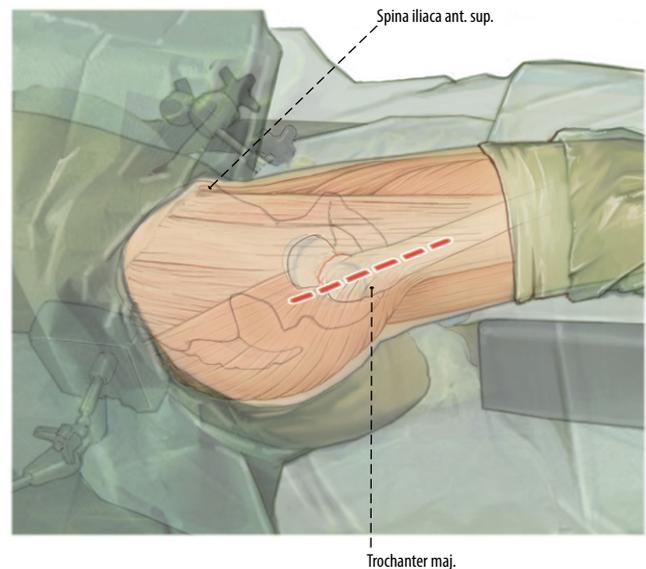
- Intubationsnarkose inklusive vollständiger Muskelrelaxation des Patienten bis zur definitiven Fixation der Fraktur
- Seitenlagerung (v. a. bei adipösen Patienten empfohlen, bessere Übersicht) mit stabiler Auflage des zu operierenden Beines, vorzugshalber stabiler Lagerungsblock (■ **Abb. 1**)



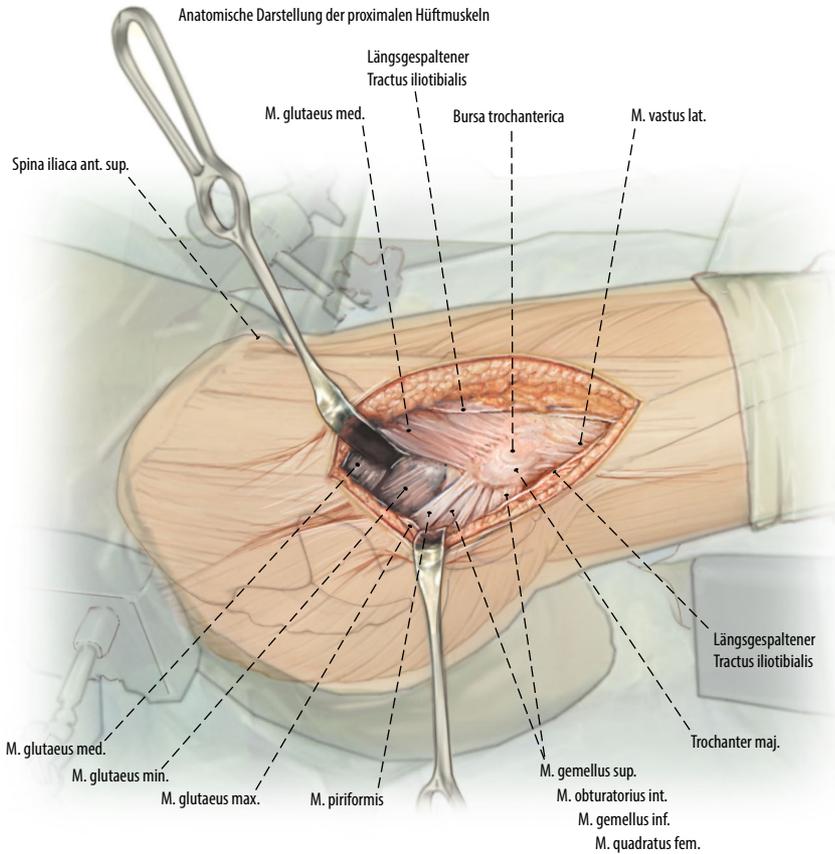
**Abb. 1 ▲** Lagerung des Patienten. Es wird von den Autoren die Seitenlagerung empfohlen, da die Präparation und Reposition hierdurch gerade bei adipösen Patienten vereinfacht wird. Das zu operierende Bein sollte dabei stabil gelagert werden können. Am besten eignet sich ein durch eine Sattlerei hergestellter solider Block oder ein Block mit Tunnel. Es ist unbedingt vom Operateur oder der Assistenz zu prüfen, dass die ventrale Symphysenstütze korrekt positioniert ist, um Druckschäden der abdominalen Organe (z. B. Harnblase) bei zu proximaler Platzierung oder des äußeren Genitale (zu kaudale Platzierung) zu vermeiden



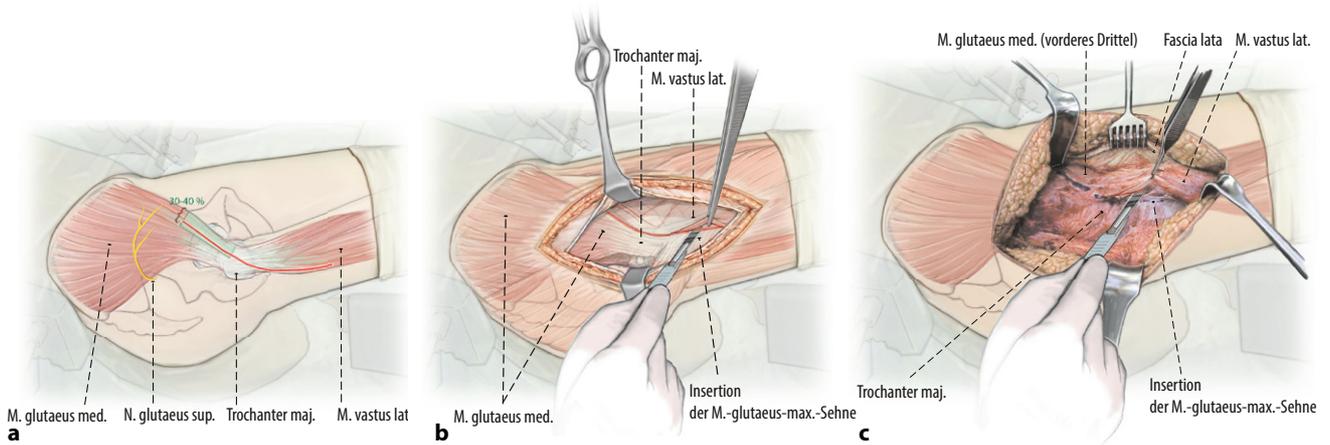
**Abb. 2 ▲** Seitenlagerung mit dem zu operierenden Bein auf einer stabilen Unterlage, vorzugsweise stabiler Block oder für adipösere Patienten „Block-Tunnel“ (Abb. 1). Steriles, mobiles Abdecken des gesamten Beines inklusive Beckenkamm. Bei der Hautdesinfektion ist strengstens darauf zu achten, die Fraktur nicht durch zu viel Zug oder Rotation am Bein mehr zu dislozieren und die Hüftkopfdurchblutung zu kompromittieren. Dies gilt v. a. für mediale Schenkelhalsfrakturen



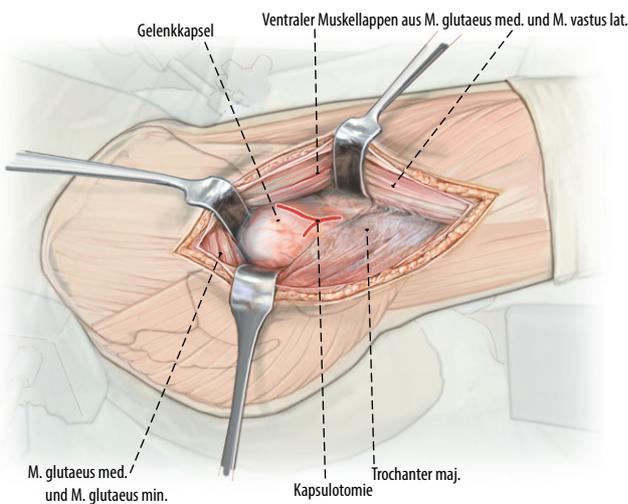
**Abb. 3 ▲** Hautschnitt ca. 3–5 cm proximal des Trochanter major (je nach Größe des Patienten) und bis ca. 8 cm distal des Trochanters. Der Hautschnitt sollte über dem Femur zentriert verlaufen (cave: Trochanter überlappt das Femur nach dorsal)



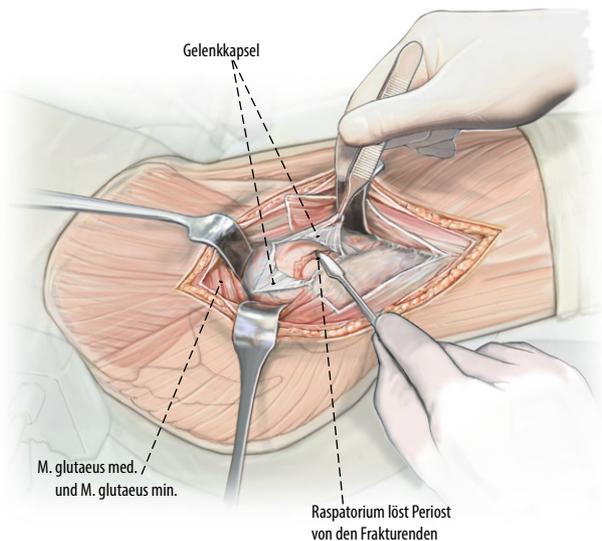
**Abb. 4 ▲** Rechte Hüfte: Spalten des Tractus iliotibialis proximal im Gibson-Intervall zwischen M. gluteus medius und M. gluteus maximus. Eröffnen des Tractus nach distal ca. 8 cm subtrochantär, um ausreichend Platz für eine Plattenanlage zu bekommen. Werden kanülierte Schrauben oder Kirschner-Drähte verwendet, kann die Inzision nach distal etwas sparsamer erfolgen



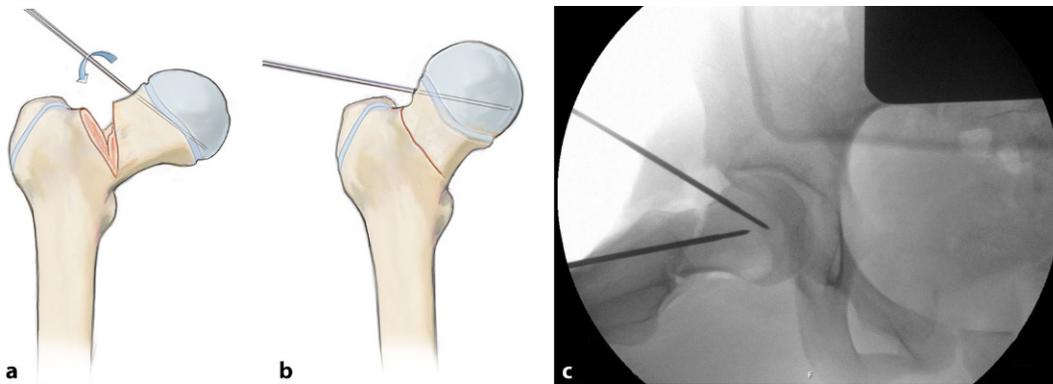
**Abb. 5** ▲ Abheben des M. vastus lateralis vom lateralen Femur und Erweitern des Faszienslappens nach proximal anterior, so dass ca. 30 % des anterolateralen Anteils des M. gluteus medius vom Trochanter major abgelöst werden (a). Es ist wichtig, maximal 30–40 % des ventralen Anteils des M. gluteus medius vom Trochanter major abzulösen, um den Muskel nicht signifikant in seiner Funktion zu beeinträchtigen. Die Ablösung sollte scharf und nicht etwa mit Elektrokoagulation erfolgen, um keine Nekrosen hervorzurufen, was die Anheilung der Muskulatur am Trochanter verhindern könnte. Der N. gluteus superior verläuft aus dem Foramen suprapiriforme nach kranial und kann durch ein zu ausgedehntes Splitten des Muskels nach proximal respektive zu viel Traktion durch die Hohmann-Haken verletzt werden. Das korrekte Intervall des M. gluteus medius kann durch Aufspreizen mit einer Schere in einer Raphe des Muskels am einfachsten gefunden werden. Schnittführung entlang der roten Linie. Der M. vastus lateralis wird etwa ab Höhe der Insertion des M. gluteus maximus an seinem Hinterrand vom Femur epiperiostal abgelöst. Es ist sehr wichtig den M. vastus lateralis epiperiostal abzulösen, um nicht bei der Präparation nach proximal in die Gelenkkapsel zu schneiden. Nach proximal wird die Insertion der Sehne vom Tuberculum innominatum und distalen Trochanter major abgelöst, ohne jedoch die Kontinuität des Muskellappens zu unterbrechen. Von der abgelösten Vastus-lateralis-Insertion geht die Präparation in den anterolateralen Anteil des M. gluteus medius weiter, der ebenfalls von seiner Insertion am Trochanter major abgehoben wird. Der Muskel sollte L-förmig abgelöst werden, dies ermöglicht später eine gute Readaptation (b). Das intraoperative Bild der rechten Hüfte (c) zeigt den schon abgehobenen Vastus lateralis. Die Fortsetzung in dem anterioren Teil des M. gluteus medius ist angezeichnet



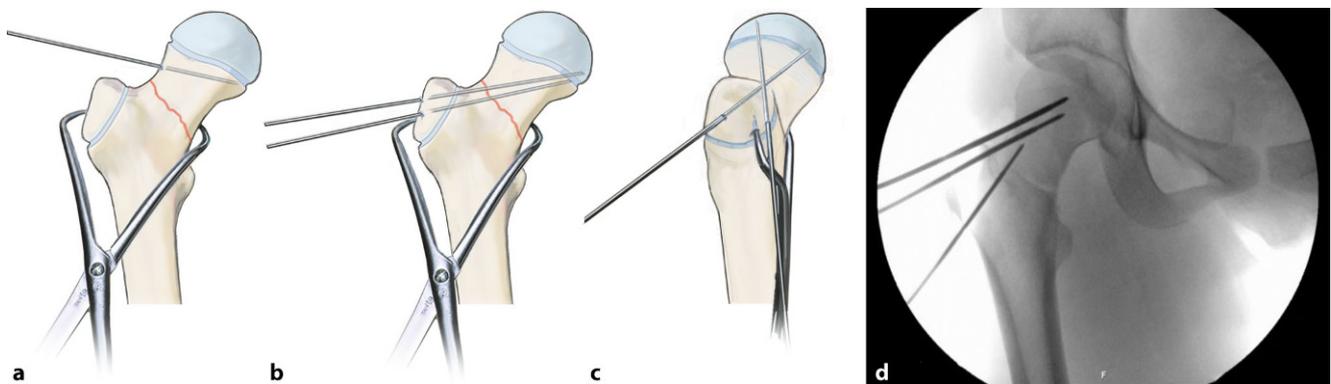
**Abb. 6** ▲ Nachdem der gebildete Muskel-Faszienslappen (30 % M. gluteus und M. vastus lateralis) nach anteroinferior weggehalten wird, kann der intakte Anteil des M. gluteus medius nach dorsal-kranial mit einem Langenbeck-Haken weggehalten werden. Der M. gluteus minimus wird vorsichtig von der Gelenkkapsel mobilisiert und distal an seiner Insertion am Trochanter major, wenn nötig, etwas eingekerbt ohne ihn jedoch vollständig abzulösen. Der Gluteus minimus wird ebenfalls nach dorsokranial gehalten, sodass nun die Gelenkkapsel sichtbar wird. Hier kann nun durch eine T-förmige Inzision die Gelenkkapsel türflügelartig eröffnet und der Hämarthros entlastet werden. Danach Visualisierung des Frakturmusters und Anbohren des Hüftkopfes mit 1,0–2,0 mm Bohrer zur Kontrolle der persistierenden Hüftkopfbzirkularisation.



**Abb. 7** ▲ Vorsichtige Darstellung der Frakturrenden durch Abschieben des Periostes mit dem Raspatorium. Durch Flexion/Abduktion des Beines kann nun je nach Frakturmuster die Fraktur etwas mobilisiert werden. Cave: Das Femur muss von einem Assistenten jederzeit gehalten werden, um unbedachte Bewegungen oder Traktion zu vermeiden



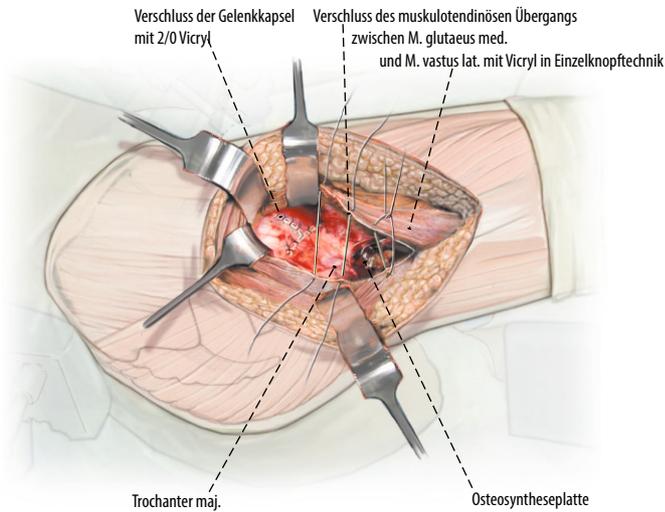
**Abb. 8** ▲ Die Reposition erfolgt direkt und je nach Dislokationsgrad mithilfe von Kirschner-Drähten, die als Joystick verwendet werden können, oder durch die vorsichtige Manipulation des Beines (distales Fragment) durch den Assistenten. Bei der Joysticktechnik wird ein Kirschner-Draht (meist 2,5 mm mit partiellem Gewinde) ins proximale Frakturfragment eingebracht (a). Mit diesem kann das proximale Fragment an den distalen Schenkelhals reponiert werden (b, c)



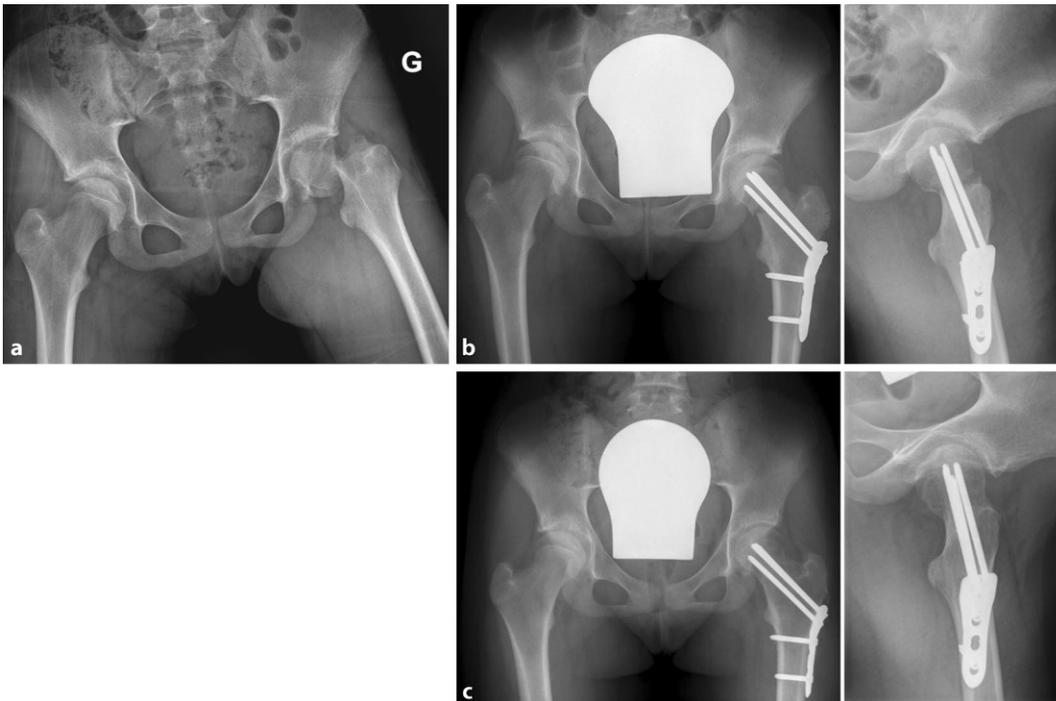
**Abb. 9** ▲ a–d Präliminäre Fixation der Reposition mit Weber-Zange (a). Weitere Fixation der Reposition mit 2 Kirschner-Drähten, wobei zur besseren Stabilität möglichst ein Draht ventral und ein Draht dorsal gerichtet sind (b, c), und Kontrolle der Reposition unter BV (C-Bogen) (d). Wichtig ist, dass die präliminäre Fixation proximal gesetzt wird, um nicht die Platzierung der Zieldrähte für die definitive Fixation zu behindern



**Abb. 10** ▲ Bei Verwendung einer Plattenosteosynthese (Empfehlung der Autoren: LCP Pediatric Hip Plate, Depuy Synthes, Zuchwil, Schweiz, Frakturplatte 130°) nun Anlage eines Zielgerätes zur Platzierung der Zieldrähte (a, lila Markierung). Fixation der Platte mit winkelstabilen Schrauben zunächst im Schenkelhals, danach am Schaft (b, c). Bei der Verwendung kanülierter Schrauben kann die Fraktur bereits mit den entsprechenden Kirschner-Drähten für die Schrauben fixiert werden. Nach Fixation der Fraktur Kontrolle der Hüftkopfdurchblutung durch erneutes Anbohren



**Abb. 11** ▲ Anatomische Rekonstruktion nach Osteosynthese wie in **Abb. 10b, c**. Ausspülen des Gelenkes und Verschluss der Gelenkkapsel mit 2/0 Vicryl. Reinsertion des Muskel-Faszien-Lappens aus proximal M. gluteus medius und distal M. vastus lateralis am Trochanter major und Tuberculum innominatum. Je nach Alter kann die Refixation durch das dicke Periost (junge Kinder) oder transossär (ältere Kinder > 10 Jahre) erfolgen. Der M. vastus lateralis wird an den Weichteilen der Linea aspera mit 3/0 Vicryl refixiert, damit er sich nicht retrahiert und die Platte überdeckt. Dadurch werden postoperative Irritationen durch die Osteosyntheseplatte in der Regel vermieden. Fortlaufende Naht des Tractus iliobtibialis mit Oer-PDS. Danach schichtweiser Wundverschluss und steriler Verband



**Abb. 12** ◀ **a** Mädchen, 14 Jahre, Sturz vom Pferd. Mediale Schenkelhalsfraktur AO 31-M/3.1 l., präoperative Röntgenbild Becken a.-p. **b** Postoperative Kontrolle Becken a.-p. nach Osteosynthese mit LCP Pediatric Hip (Depuy Synthes, Zuchwil, Schweiz)-Frakturplatte 130° 5,0 mm. **c** 6 Monate postoperative Becken-a.-p.- und Lauenstein-Aufnahme

### Postoperative Behandlung

- Teilbelastung an Gehstöcken „touch down“ für 4 bis 6 Wochen (je nach Alter des Patienten)
- Bei Bedarf Motorschiene zur Verbesserung der passiven Mobilisation
- Flexion bis 90° erlaubt
- Keine aktive Abduktion und passive Adduktion (Schutz des M. gluteus medius)
- 4 bis 6 Wochen postoperativ Konsolidationsröntgen und bei ausreichender Konsolidation Belastungsaufbau innerhalb 7 bis 14 Tagen
- Radiologische Kontrolle nach 3 Monaten, dann bei gutem Verlauf Sportfreigabe
- Langzeitkontrollen bis mindestens 2 Jahre postoperativ sind zu empfehlen.

### Fehler, Gefahren, Komplikationen und ihre Behandlung

- Operationszeitpunkt so schnell wie möglich, bei dislozierten medialen Schenkelhalsfrakturen, um das Risiko einer avaskulären Hüftkopfnekrose (AVN) zu minimieren
- Präparation zu weit nach dorsal (Gefahr der Schädigung der retinalen Äste der A. circumflexa medialis) mit Gefahr der AVN
- Verletzung des N. gluteus superior bei zu proximaler Splittung des M. gluteus medius oder zu viel Traktion mit den Hohmann-Haken, meist spontane Erholung nach 3 bis 6 Monaten
- Ineffiziente Reposition (Malunion), schnellstmögliche Revision
- Ineffiziente Stabilisation (Schmerz, sekundäre Dislokation), Revisionsosteosynthese

### Ergebnisse

In den letzten 10 Jahren wurden 29 Patienten (17 Jungen, 12 Mädchen) im Durchschnittsalter von 10 Jahren mithilfe dieses Operationszuganges operiert. Die klinischen und radiologischen Ergebnisse sind exzellent. Die Abduktorenkraft wurde nicht beeinträchtigt, und die Hüftbeweglichkeit 3 Mona-

te postoperativ war symmetrisch. Eine Materialentfernung erfolgte im Durchschnitt nach 9 bis 12 Monaten bei vollständiger Konsolidation der Fraktur. Eine operationszugangsbedingte Revision oder Komplikation trat nicht auf. Lediglich bei 3 Patienten musste eine Revisionsoperation aufgrund einer insuffizienten Reposition (1 Patient) oder einer insuffizienten Fixation der Fraktur (2 Patienten, Platte zu kurz, Schrauben nicht winkelstabil fixiert) durchgeführt werden. Eine fraktur- und/oder operationsbedingte Hüftkopfnekrose wurde in keinem Fall beobachtet.

### Korrespondenzadresse

**PD Dr. med. Kai Ziebarth**  
Abteilung Kinderorthopädie, Kinderchirurgische Universitätsklinik, Inselspital Bern  
Freiburgstr., 3010 Bern, Schweiz  
kai.ziebarth@insel.ch

**Funding.** Open access funding provided by University of Bern

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** K. Ziebarth, N. Kaiser und T. Slonog geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

### Literatur

1. Petterson J, Tangtiphaiboontana J, Padya N (2018) Management of pediatric femoral neck fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 26(12):411–419
2. Wang WT, Li YQ, Guo YM, Li M, Mei HB, Shao JF, Xiong Z, Canavese F, Chen SY (2019) Risk factors for the development of avascular necrosis after femoral neck fractures in children: a review of 239 cases. *Bone Joint J* 101-B:1160–1167
3. Barreto Rocha DF, Horwitz DS, Sintenie JB (2019) Femoral neck fractures in children: issues, challenges and solutions. *J Orthop Trauma* 33:S27–S32
4. Yeranorian M, Horneff JG, Baldwin K, Hosalkar HS (2013) Factors affecting the outcome of fractures in the femoral neck in children and adolescents. *Bone Joint J* 95-B:135–141
5. Slonog T, Audigé L (2007) Fracture and dislocation compendium for children—the AO Pediatric Comprehensive Classification of long bone Fractures (PCCF). *J Orthop Trauma* 21(10):S135–S160

Hier steht eine Anzeige.

