

Oper Orthop Traumatol 2022 · 34:323–332
<https://doi.org/10.1007/s00064-022-00784-5>

Eingegangen: 21. Oktober 2021

Überarbeitet: 31. Januar 2022

Angenommen: 4. Februar 2022

Online publiziert: 16. September 2022

© Der/die Autor(en) 2022

Redaktion

K. Dresing, Göttingen

Zeichner

R. Himmelhan, Mannheim



Tripleosteotomie bei Morbus Perthes

Kai Ziebarth · Nadine Kaiser · Theddy Slongo

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

Zusammenfassung

Operationsziel: Durch die Osteotomie des Ischium-, Pubis- und Iliumknochens kann das Acetabulum über den Hüftkopf geschwenkt werden, sodass der meist anterolateral vorstehende Anteil des Hüftkopfes wieder überdacht wird. Das Ziel ist der Erhalt des Containments der Hüfte, hiermit ist die Wiederherstellung der Kongruenz zwischen dem lateralisierten Hüftkopf und dem Acetabulum gemeint. Das Acetabulum wirkt so als eine Art Schablone für den Hüftkopf, um eine möglichst sphärische Ausheilung des Hüftkopfes zu erreichen.

Indikationen: Schwere Morbus-Perthes-Erkrankung mit radiologisch sichtbarer Lateralisation des Hüftkopfes und Head-at-risk-Zeichen. Voraussetzung ist, dass der Hüftkopf sich konzentrisch reponieren lässt (Abduktionsaufnahme oder Arthrographie).

Kontraindikationen: „Hinged abduction“. Keine konzentrische Reposition des Hüftkopfes möglich.

Operationstechnik: Arthrographie des Hüftgelenkes zur Bestätigung der Operationsindikation. Darstellung und Osteotomie des Ischiums über einen modifizierten Ludloff-Zugang, Osteotomie des Iliums und Pubis über einen modifizierten Smith-Petersen-Zugang. Verbesserung der Hüftkopfüberdachung durch Schwenken des Acetabulums über den Hüftkopf. Fixation des acetabulären Fragmentes mit Vollgewinde-Kirschner-Drähten oder 3,5-mm-Kortikalisschrauben.

Weiterbehandlung: Mobilisation an Gehstöcken (kleine Kinder im Rollstuhl). Abstellen des Fußes erlaubt. Teilbelastung für 4 bis 6 Wochen (je nach Alter des Patienten). Danach bei im Röntgen guten Konsolidationszeichen Belastungsaufbau innerhalb 1 bis 2 Wochen.

Ergebnisse: Sehr gute Ergebnisse hinsichtlich Operationstechnik und Ausheilung in der eigenen Klinik. In einer eigenen noch nicht veröffentlichten Studie mit einem durchschnittlichen Untersuchungszeitraum von 5 Jahren zeigten sich bei 30 Patienten sehr gute klinische und radiologische Ergebnisse nach Tripleosteotomie bei Morbus Perthes.

Schlüsselwörter

Morbus Perthes · Beckenosteotomie · Tripleosteotomie · Femurkopf · Containment



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Vorbemerkungen

Die Behandlung des Morbus Perthes richtet sich nach dem Ausmaß der Erkrankung. Ist der Hüftkopf nur in einem kleineren Areal betroffen (Herring A) [1], bleibt die Kongruenz des Gelenkes erhalten (Con-

tainment), und konservative Maßnahmen wie temporäre Entlastung des Beines und Physiotherapie sowie Sportkarenz für hüftbelastende Tätigkeiten sind ausreichend [2].

Kommt es aber zu einem Befall eines signifikanten Anteiles des Hüftkopfes (Her-



Abb. 1 ▲ Verlauf prä- und postoperativ bei 7-jährigem Knaben mit Morbus Perthes links. Herring B–C. **a** Deutliche Lateralisation des Hüftkopfes präoperativ mit kurzem dysplastischem Acetabulum. **b** Postoperative Bilder mit deutlich verbessertem Containment und vollständiger Überdachung des Epiphysenkernes des Hüftkopfes. **c** Ausheilung mit sphärischem Hüftkopf (milde Coxa magna) 3,5 Jahre postoperativ. Eine Metallentfernung wird nur optional nach vollständiger Konsolidation der Osteotomien (ca. 6 Monate postoperativ) durchgeführt und ist im Allgemeinen nicht notwendig

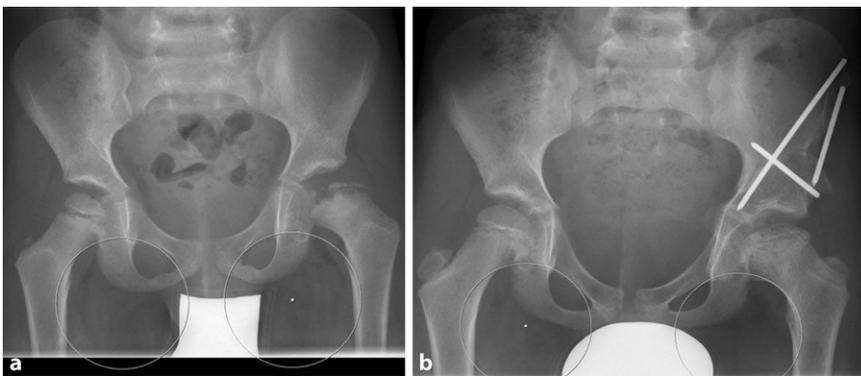


Abb. 2 ▲ Prä- und postoperative Aufnahme eines 8-jährigen Knaben mit vollständigem Hüftkopfbefall (Herring Typ C). **a** Vollständiger Hüftkopfbefall mit elongiertem, ausgeweitetem dysplastischem Acetabulum mit sichtbarer Kranialisierung des Hüftkopfes und unterbrochener Shenton-Menard-Linie. **b** Eineinhalb Jahre postoperativ zentrierter, diskret asphärischer Hüftkopf mit wiederhergestellter Shenton-Menard-Linie. Gegebenenfalls diskrete Retroversion des Acetabulums, bei jedoch nicht perfekt orthograder Aufnahme im Röntgen

ring B, C), besteht die Gefahr der Lateralisation des Hüftkopfes (s. **Abb. 1** und **2**). Hierdurch geht das Containment verloren, dies bedeutet, dass die Kongruenz zwischen Acetabulum und Hüftkopf nicht mehr erhalten ist. In dieser Situation kann es zu einer asphärischen Ausheilung des Hüftkopfes kommen. Dies ist häufig mit einer schlechten Funktion der Hüfte und der Gefahr der Früharthrose vergesellschaftet. Gleichzeitig kann bei schweren Perthes-Erkrankungen eine sekundäre Hüftdysplasie mit steil aufsteigendem lateralem Acetabulum resultieren [3].

Gemäß Literatur ist der Verlauf des Morbus Perthes bei Kindern <6 Jahren als prognostisch besser einzuschätzen, weswegen von einigen Autoren in dieser Altersstufe die Indikation zur konservati-

ven Behandlung großzügiger gehandhabt wird [4]. Jedoch zeigen sich auch bei sehr jungen Kindern schwerwiegende Verläufe mit Lateralisation des Hüftkopfes oder bereits sichtbarer sekundärer Hüftdysplasie, hervorgerufen durch den Druck des kranialisierten Hüftkopfes auf das laterale Acetabulum.

Allgemein akzeptiert wird in der neueren Literatur, dass eine Intervention möglichst zu einem frühen Zeitpunkt der Erkrankung (Fragmentationsstadium) durchgeführt werden sollte, um durch die Kongruenz (Containment) des Gelenkes ein sphärisches Ausheilen des Hüftkopfes zu ermöglichen.

Ob die korrigierende Operation auf femoraler oder acetabulärer Seite durchgeführt werden sollte, wird kontrovers disku-

tiert. Es zeigt sich jedoch zunehmend ein Trend zur acetabulären Korrektur [5, 6].

Die Tripleosteotomie (Durchtrennung aller 3 Anteile des Beckens zur Reorientierung des Acetabulums) ist zur Behandlung der kindlichen Hüftdysplasie in vielen verschiedenen Techniken (Tönnis, Steel, Le Coeur, Sutherland) bereits publiziert worden. Die hier beschriebene Technik entspricht der Berner „Modifikation“ der Tripleosteotomietechnik. Ziel ist, die Osteotomien so nah wie möglich am Gelenk durchzuführen und durch einen abgewinkelten Iliumschnitt den Knochenkontakt und damit die Knochenstabilität-/heilung zu verbessern. Der Vorteil der Tripleosteotomie besteht darin, den Femurkopf wieder im Acetabulum zu zentrieren und damit das Containment des Gelenkes zu erhalten. Durch diesen Zustand kann der Hüftkopf im Verlauf der Morbus-Perthes-Erkrankung sphärisch ausheilen, wobei das Acetabulum als natürliche Schablone für den Hüftkopf wirkt.

Die Biomechanik des Hüftgelenkes wird bei der Tripleosteotomie im Gegensatz zu femoralen Eingriffen nicht negativ beeinträchtigt. Ein bekanntes Problem z.B. bei der Varusosteotomie des Femurs ist, dass die Hüftabduktoren geschwächt werden. Zusätzlich wird die bereits durch den Morbus Perthes vorbestehende Beinverkürzung durch eine varisierende Osteotomie noch verstärkt [2].

Operationsprinzip und -ziel

Der lateralisierte Anteil des Femurkopfes soll nach der Triple OT so überdacht werden, dass es während der Reparationsphase zu einer möglichst sphärischen Ausheilung des Hüftkopfes kommt.

Vorteile

- Korrekte Zentrierung des Hüftkopfes durch Schwenken des mobilen azetabulären Fragmentes
- Keine Beeinträchtigung der Hüftabduktoren
- Keine femorale Fehlstellung
- Keine weitere Beeinträchtigung der Beinlänge

Nachteile

- Anspruchsvolle Operation
- Gegebenenfalls mehr Blutverlust durch Beckenosteotomie als z. B. durch Femurosteotomie
- 2 Hautinzisionen (alternativ wird auch eine Technik mit Single-Inzision beschrieben, [7])

Indikationen

- Morbus Perthes mit Verlust des Containments (Zentrierung des Hüftkopfes)
- Hüftdysplasie

Kontraindikationen

- „Hinged abduction“
- Keine konzentrische Reposition des Hüftkopfes im Acetabulum möglich

Patientenaufklärung

- Allgemeine Operationsrisiken: Infektion, Blutung, Gefäß-/Nervenverletzungen, Narkoserisiko
- Verletzung des Ischiasnervs bei Ischiumosteotomie
- Pseudarthrose des Ischium durch zu starke Korrektur oder Interposition von Muskulatur
- Verzögerte Heilung oder Pseudarthrose im Bereich der 3 Osteotomien durch knöcherne Diastase oder Interposition von Muskulatur

- Überkorrektur, Unterkorrektur oder falsche Korrektur
- Intraartikuläre Implantatlage (KD, Schrauben)
- 2 Operationsnarben (medial und ventral)
- Gefäßverletzungen
 - A. circumflexa femoris medialis (Ischiumosteotomie)
 - A. obturatoria (Ischiumosteotomie, Pubisosteotomie)
 - A. iliaca externa (Iliumosteotomie)
 - A. iliace interna oder Truncus posterior (Iliumosteotomie)
 - A. pudenda interna (Iliumosteotomie)
- N. cutaneus femoris lateralis (Smith-Petersen Zugang)
- N. ischiadicus (Ischiumosteotomie)
- N. obturatorius (Ischiumosteotomie, Pubisosteotomie)

Operationsvorbereitungen

- Analyse der radiologischen Diagnostik:
 - Becken a.-p./Lauenstein oder „cross table axial“
 - Abduktionsaufnahme: Zentrierung Hüftkopf (Wiederherstellung der Shenton-Menard-Linie), azetabuläre Überdachung, „hinged abduction“
- MRI betroffene Hüfte: Ausmaß des Morbus Perthes. Größe/Sphärizität des Femurkopfes, Gelenkschäden, Konsequenzen s. Artikel Femurkopfreduktion im selben Heft

Instrumentarium

- Hohmann-Haken (8 + 16 mm)
- An der Spitze abgerundete Hohmann-Haken (sog. weiche Eva-Haken)
- Umgekehrte Eva-Haken
- Langenbeck-Haken
- 3,0–4,0 mm Schanz-Schrauben (Joy stick)
- Vollgewinde-Kirschner-Drähte (Fixation)
- Bildwandler

Anästhesie und Lagerung

- Intubationsnarkose inklusive vollständiger Muskelrelaxation
- Rückenlagerung auf röntgendurchlässigem Tisch

Operationstechnik

(▣ Abb. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)

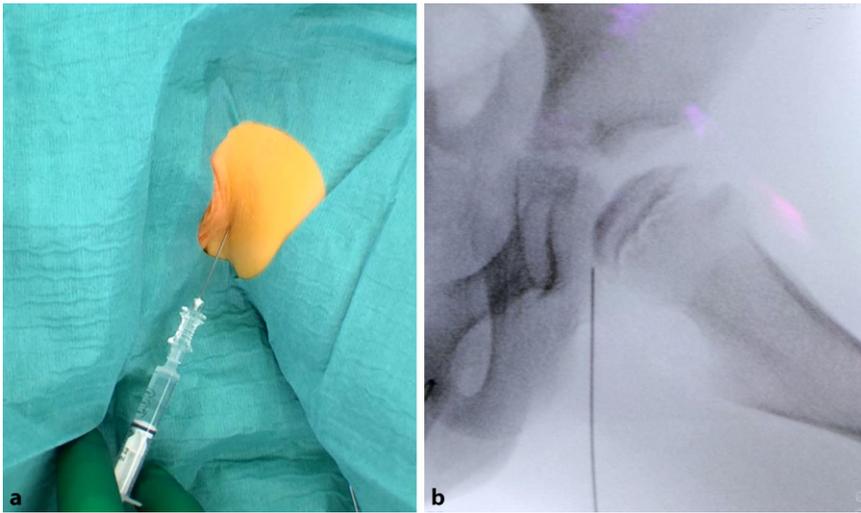


Abb. 3 ◀ Linke Hüfte: Rückenlagerung. Zunächst Desinfektion der Leistengegend und Abdecken mittels Lochtuch. Punktion des Gelenkes von medial (unterhalb der Adductor-longus-Sehne) und Gabe von 3–5 ml Kontrastmittel (a, b). Bei großen Kindern kann die Punktion des Gelenkes zur Gabe des Kontrastmittels auch von ventral oder lateral (über den Schenkelhals) durchgeführt werden. Nun wird die Nadel zurückgezogen und das Gelenk durchbewegt. Bei Abduktion sollte der lateralisierte Hüftkopf ins Acetabulum eintreten und das Kontrastmittel verdrängen. Hängt der Hüftkopf am anterolateralen Pfannenrand ein, sodass sich medial ein Kontrastmittelpool bildet, handelt es sich um eine „hinged abduction“. Dies ist eine Kontraindikation für die Tripleosteotomie

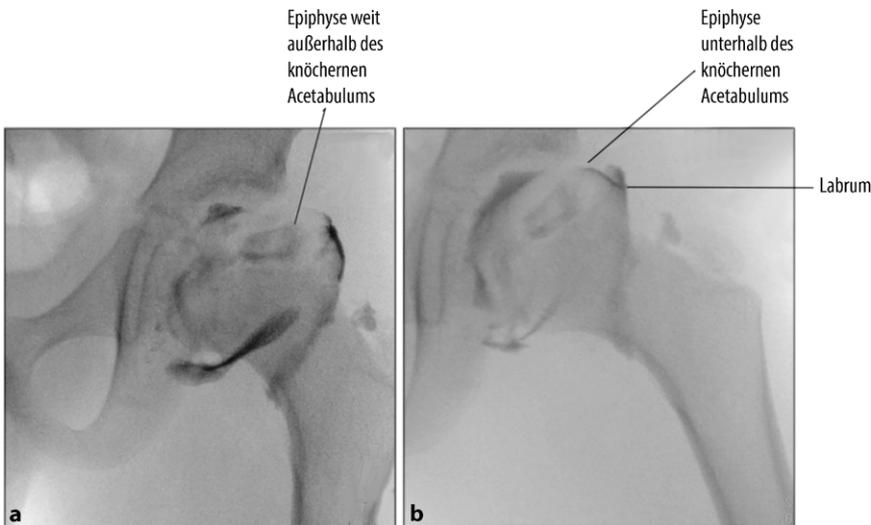


Abb. 4 ◀ Linke Hüfte nach Arthrographie in Neutralstellung (a) sowie in Abduktion (b). Der Hüftkopf stellt sich schön im Acetabulum ein. Das Labrum ist weder durch den Hüftkopf angehoben noch eingeschlagen, keine „hinged abduction“

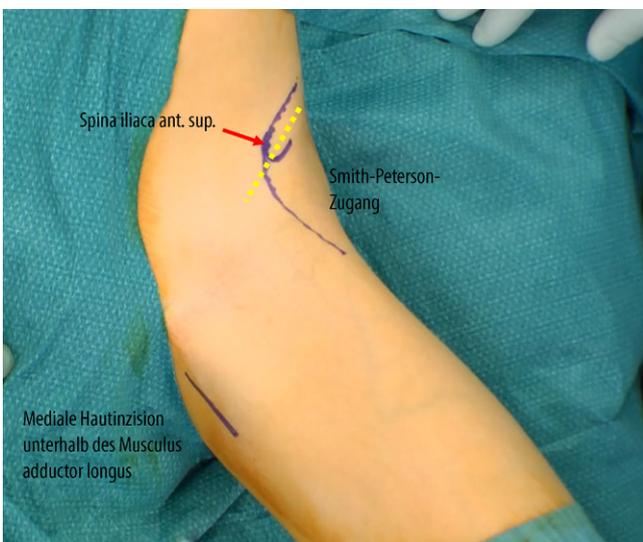


Abb. 5 ◀ Hautschnitt medial ca. 3–5 cm unterhalb (dorsal) der Sehne des M. adductor longus. Ventral klassischer Smith-Peterson-Zugang (violett) oder modifizierte „Bikini“-Inzision (gelb)

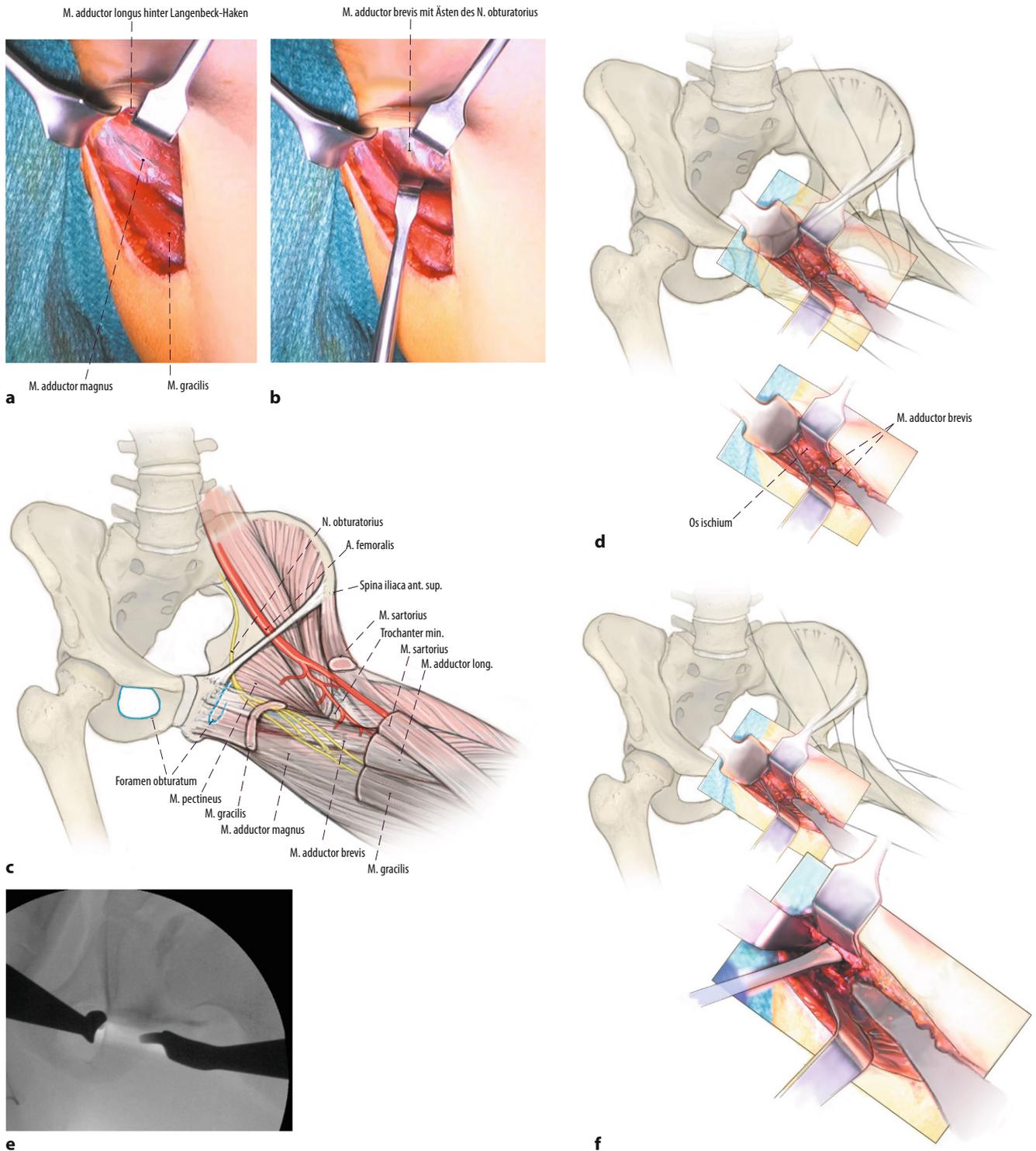
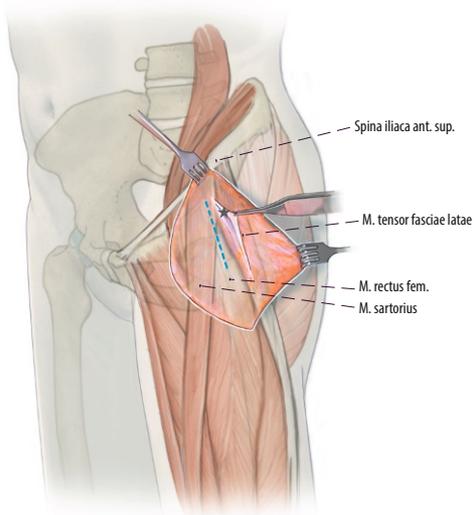
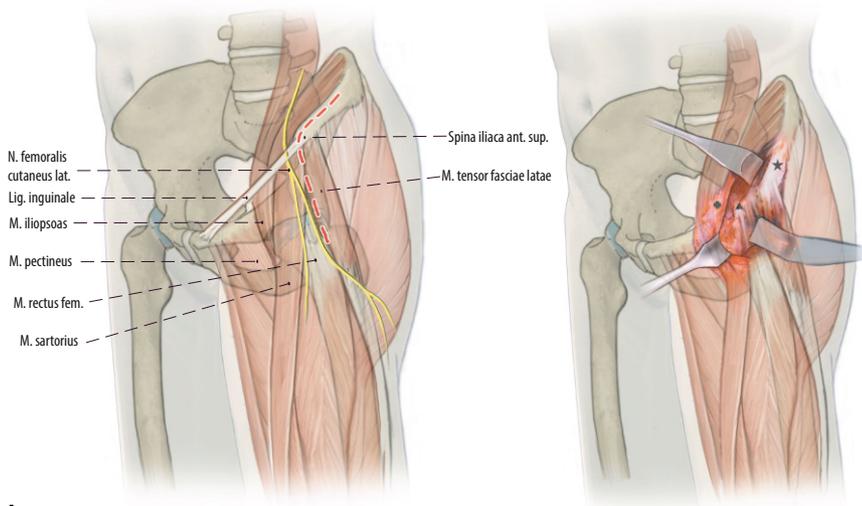


Abb. 6 ▲ Medialer Zugang und Ischiumsteotomie. **a, b** Linkes Bein in Viererposition. Nach Durchtrennung der Fascia cruris wird das Intervall zwischen M. gracilis (inferior) und M. adductor longus (superior) dargestellt. Der M. adductor magnus wird ebenfalls nach inferior mobilisiert, und die Äste des N. obturatorius auf dem M. adductor brevis werden sichtbar. **c** Anatomische Verhältnisse: Wichtig ist, dass in die Tiefe in Richtung Os ischium und nicht nach ventral medial in Richtung Trochanter minor/Hüftkapsel präpariert wird (daher modifizierter Ludloff-Zugang), damit die Äste der A. circumflexa medialis nicht kompromittiert werden. Zur Orientierung dienen die Nervenäste des Obturatoriusnervs, die nach proximal in Richtung des Foramen obturatum ziehen. **d** Eingehen auf das Ischium durch Splitten der Muskeln des M. adductor brevis in Faserrichtung. Umfahren des Knochens epiperiostal mit Hohmann-Haken zum Schutz der umgebenden Weichteile. Inzision des dicken Periostes. **e** BV-Kontrolle der korrekten Osteotomiehöhe ca. 1 cm distal der Tränenfigur. Das intraartikuläre Kontrastmittel im Gelenk ist durch die Verteilung im Gelenk nur noch medial inferior schwach sichtbar. **f** Nach Dokumentation der korrekten Osteotomiehöhe Umsetzen der Hohmann-Haken subperiostal. Danach Osteotomie des Ischiums mit dem Meißel. Aufhebeln der Osteotomie mit dem Elevatorium und Lösen des dorsalen Periostes mit der Schere unter Sicht



a



b

Abb. 7 ▲ a Linke Hüfte. Eingehen in das Intervall (*blau*) zwischen M. sartorius und M. tensor fasciae latae. Es empfiehlt sich, über die Muskelscheide des M. tensor (*Stern*) das Intervall zu mobilisieren, um den N. cutaneus femoris mit seinen Hautästen nicht zu verletzen. **b** Darstellen des Intervalls und Ablösen der Abdominalmuskulatur vom Beckenkamm (*Stern*). Die Sartoriusmuskulatur (*Kreuz*) und die Abdominalmuskulatur werden nun nach medial mobilisiert, und ein umgekehrter Eva-Haken wird von innen oberhalb der Spina ischiadica platziert (kann während der Pubisosteotomie entfernt werden). Spina iliaca anterior inferior mit Ansatz des M. rectus femoris (*Dreieck*)

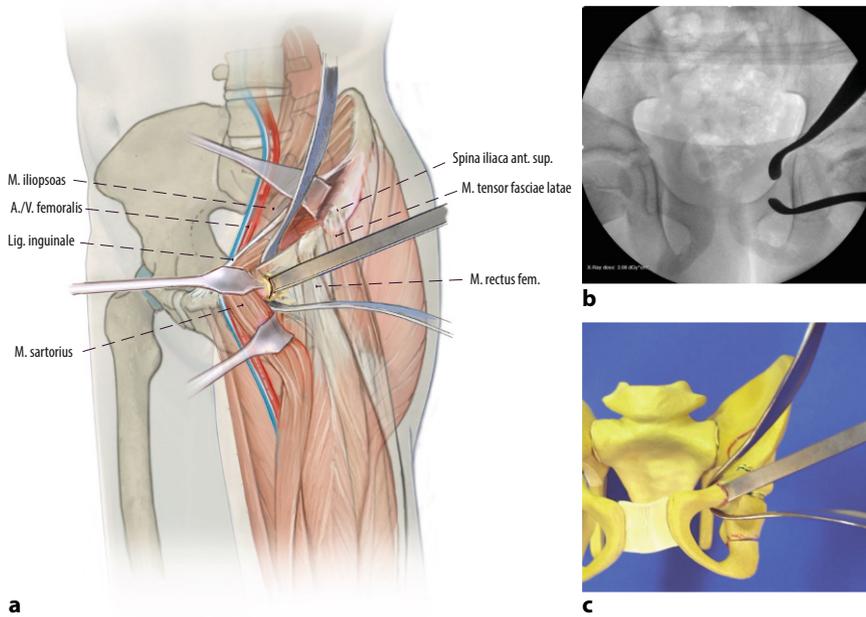


Abb. 8 ▲ Pubisosteotomie. **a** Mobilisation der Muskulatur (Sartorius/Abdominalmuskulatur) über das Pubis. Das Bein sollte zur Entspannung der Muskulatur in Adduktion/Flexion gehalten werden. **b, c** Umfahren des Pubis mit 2 weichen Eva-Haken nach Inzision des Periostes. Die Haken müssen perfekt platziert werden, um eine Verletzung der Obturatorgefäße sowie der Corona mortis (proximal des superioren Hakens) zu vermeiden. Anschließend schräge Osteotomie des Pubis unter Sicht. Danach vorsichtige vollständige Durchtrennung des Periostes mit der Schere

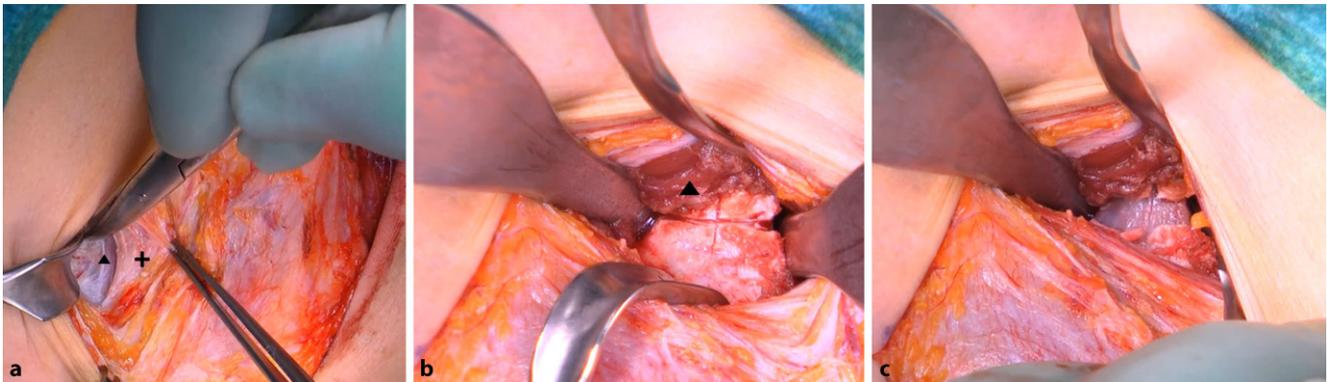


Abb. 9 ▲ Pubisosteotomie. Alternativ kann durch subkutanes Präparieren nach medial zwischen den femoralen Gefäßen (*Dreieck*) und dem *M. psoas* (+) das Pubis direkt aufgesucht werden (**a**). Diese Technik ist etwas anspruchsvoller und erfordert sehr gute anatomische Kenntnisse, um Gefäßverletzungen zu vermeiden. Nun kann der *M. pectineus* (*Dreieck*) direkt über dem Pubis gespreizt werden, und der Knochen ist sichtbar (**b, c**)

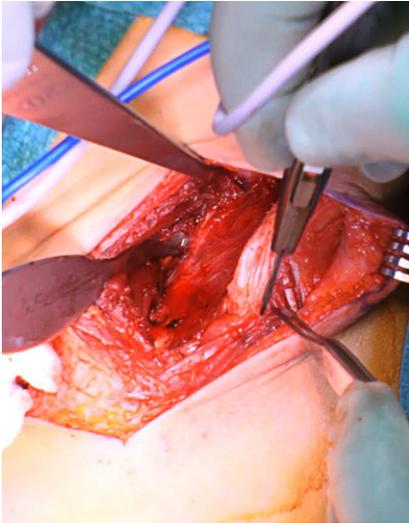


Abb. 10 ▲ Partielles Ablösen des Musculus tensor fasciae latae und M. gluteus medius vom äußeren Ilium auf ca. 1,5–2 cm Länge kranial der Spina iliaca anterior superior (SIAS) und möglichst subperiostales Tunnelieren des Iliums mit dem Elevatorium oder dem gebogenen Raspatorium bis in das Foramen ischiadicum majus. Der bereits von innen subperiostal einliegende weiche Eva-Haken kann mit der Spitze des Instrumentes durch Berührung aufgespürt werden. So werden die Gefäße und Nerven im kleinen Becken bei der folgenden Iliumosteotomie optimal geschützt

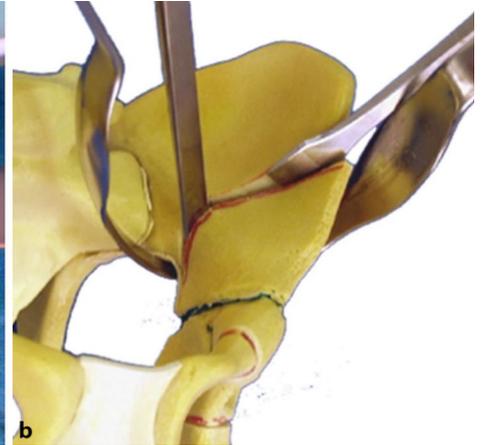
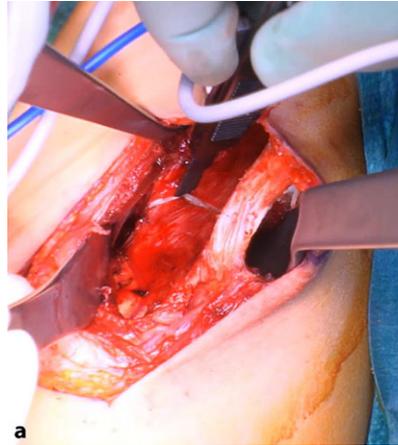


Abb. 11 ▲ Iliumosteotomie. **a** Einkerbungen des Periostes zur Vorbereitung der abgewinkelten Iliumosteotomie. Die Osteotomie des Os ilium wird etwas proximal der SIAS in der Transversalebene bis etwa 2 cm ventral der Linea arcuata geführt. Hier wird die Osteotomie analog zu einer periazetabulären Osteotomie abgewinkelt (jedoch etwas flacher), sodass sie etwa 1–1,5 cm oberhalb der Spina ischiadica den dorsalen Pfeiler durchtrennt. Dadurch wird vermieden, die Y-Fuge iatrogen zu verletzen. **b** Darstellung am Modell. Zunächst gerade Osteotomie mit der oszillierenden Säge bis 1–2 cm proximal der Linea arcuata (je nach Patientengröße) und Abwinkeln des Meißels nach distal, um den dorsalen Pfeiler oberhalb der Spina ischiadica zu durchtrennen. Durch perfekte Platzierung der weichen Eva-Haken werden die Gefäß-Nerven-Strukturen im kleinen Becken geschützt

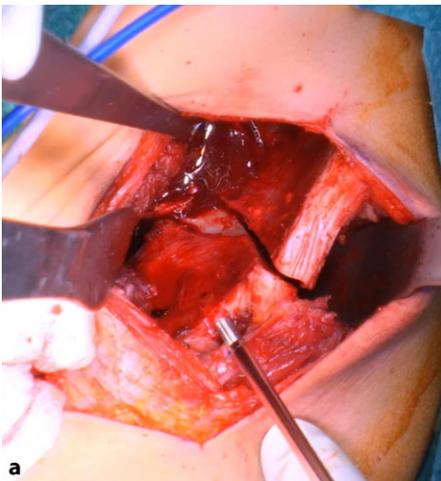


Abb. 12 ▲ a Ansicht von anterior-superior. Nach Lösen von periostalen Adhäsionen wird eine 4,0-mm-Schanz-Schraube in das Ilium supraacetabulär eingedreht. **b** Mit dem AO-Spreizer und der Schanz-Schraube wird das azetabuläre Fragment mobilisiert, um die entsprechende Korrektur zu erzielen. Es ist wichtig, nun das dicke Periost der Iliumosteotomie vollständig zu lösen, damit das azetabuläre Fragment vollkommen frei bewegt werden kann. Bei Bedarf kann eine zusätzlich eingebrachte Schanz-Schraube ventral in die Fossa iliaca auf Höhe der Linea arcuata bei der Rotation des Fragmentes hilfreich sein

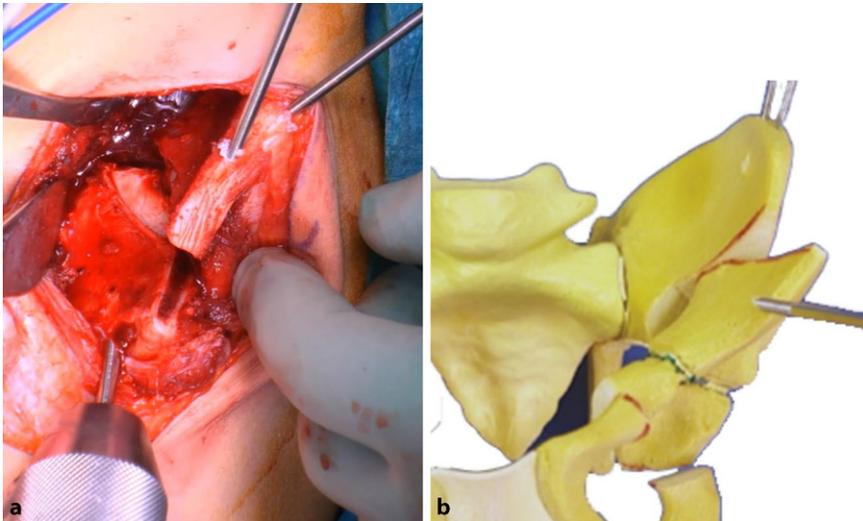


Abb. 13 ▲ a Intraoperatives Bild nach Positionierung des azetabulären Fragmentes in gewünschter Stellung, Die Schanz-Schraube mit T-Griff ist noch im azetabulären Fragment fixiert. Fixation mittels 2 3,0-mm-Vollgewinde-Kirschner-Drähten von kranial nach distal (divergierend). Danach Kontrolle unter dem Bildwandler oder mittels Röntgen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die intraoperative Kontrolle der azetabulären Korrektur der gleichen Bildeinstellung wie auf dem präoperativen Röntgenbild entspricht (z. B. Beurteilung der Form und Größe der Foramina obturatoria), um fehlerhafte Korrekturen zu vermeiden. b Korrektur am Modell Die gewünschte Korrektur sollte eine vollständige Überdachung des Epiphysenkernes mit horizontalisiertem Acetabulumdach beinhalten. Folgende Korrekturmöglichkeiten des azetabulären Fragmentes im Verhältnis zum Ilium sind möglich: *Anteversio*: posterolaterale Überdachung, *Adduktion*: laterale Überdachung, *Extension*: anteriore Überdachung, selten bei Perthes das Problem. Nachdem die korrekte Positionierung des azetabulären Fragmentes radiologisch bestätigt ist, wird ein dritter Vollgewinde-Kirschner-Draht von ventral nach dorsal zur definitiven Fixation eingebracht. Alternativ können die Kirschner-Drähte auch bei älteren Kindern durch 3,5-mm-Kortikalisschrauben ausgetauscht werden

Postoperative Behandlung

- Teilbelastung an Gehstöcken „touch down“ für 4 bis 6 Wochen (je nach Alter des Patienten Mobilisation im Rollstuhl), dann Kontrolle mit Röntgen
- Nach 6 Wochen bei guter Konsolidation Übergang zur vollen Belastung je nach Verlauf des Morbus Perthes
- Langzeitkontrollen bis Ausheilung des Morbus Perthes

Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Schlechte Indikation („hinged abduction“), hier wäre eine Hüftkopfreaktion zu erwägen mit oder ohne Beckenosteotomie (s. Artikel in diesem Heft)
- Gefäßverletzung A. femoralis. Sofortige Gefäßnaht/Rekonstruktion (sehr selten, keine klaren Angaben in der Literatur)
- Gefäßverletzung A. obturatoria oder Corona mortis. Korrekte Blutstillung intraoperativ

- Verletzung des N. obturatorius, N. cutaneus femoris lateralis, klinischen Kontrolle, in der Regel keine Intervention notwendig
- Verletzung des N. ischiadicus, wenn postoperativ evident, Kontrolle ob Traktion vs. Durchtrennung. Allenfalls Revisionsoperation mit Freilegung und/oder Rekonstruktion der Nerven bei Durchtrennung. Bei Traktionsschäden abwarten
- Inkorrekte Reposition (keine freie Mobilisation des azetabulären Fragmentes wegen periostaler Adhäsionen, inkomplette Osteotomien), Revision mit Komplettierung der Osteotomien und erneuter Reposition
- Instabile Fixation, schnellstmögliche Revision
- Pseudoarthrose (meist Os ischium): eher bei ausgeprägten Korrekturen wie z. B. neuromuskulären Dysplasien. Bei Therapie des Morbus Perthes nicht zu erwarten, da Korrektur nicht so ausgeprägt

Ergebnisse

In einer noch nicht veröffentlichten Studie mit 30 retrospektiv analysierten Patienten (Durchschnittliches Follow-up 5 Jahre) mit Herring-B/C- und -C-Hüften und einem Durchschnittsalter von 7,5 Jahren zum Zeitpunkt der Operation zeigten sich exzellente Ergebnisse hinsichtlich Extrusionsindex (präoperativ $32,9 \pm 6,2$, postoperativ $13 \pm 4,5$) und azetabulärer Winkel (LCE Winkel präoperativ $13,9 \pm 10,7$, postoperativ $37 \pm 8,1$, gesunde Seite $33,2 \pm 6,7$). Die Lebensqualität gemessen mit I-Hot, WOMAC- und Harris Hip-Score zeigten ebenfalls sehr gute Ergebnisse. Revisionen mussten in diesem Patientenkollektiv nicht durchgeführt werden. Nerven oder Gefäßschäden traten ebenfalls nicht auf. Vukasinovic [5] berichtet bereits 2009 in seiner Studie über ähnlich gute Ergebnisse der Behandlung von Morbus-Perthes-Patienten mit einer Tripleosteotomie, allerdings in einer etwas anderen Technik als der hier beschriebenen. In einer Studie von Stepanovic [6] wird die Revisionsrate nach Tripleosteotomie mit 20% angegeben, wobei die Revisionen weniger aus direkten Komplikationen, sondern wegen aufgetretener mechanischer Probleme, wie z. B. femoroazetabulärem Impingement bei Überkorrektur, oder erneuter Subluxation des Hüftkopfes resultierten. Signifikante Nerven-Gefäß-Schäden oder auch Infektionen wurden in beiden Studien nicht beschrieben und sind auch in der Literatur äußerst selten erwähnt. In einer Arbeit über Komplikationen bei Beckenosteotomien von Renner [8] wurde eine mögliche Gefäßschädigung bei einer Tönnis-Tripleosteotomie von 2–3% angegeben und Nervenläsionen zwischen 6 und 32% beschrieben. Diese hohen Zahlen, v. a. der Nervenläsionen, können bei der von uns beschriebenen Operationstechnik nicht bestätigt werden. In unserem Patientenkollektiv, in dem die Tripleosteotomie angewendet wird (nicht nur Morbus-Perthes-Patienten) kommt es selten zu einer transienten Hyposensibilität des N. cutaneus femoris lateralis am ehesten durch intraoperative Traktion durch Weichteilhaken. Diese ist für den Patient aber meistens nicht sehr störend und gibt sich im Verlauf der Zeit wieder von alleine. Eine partielle Fußheberschwäche

che nach schwierigen Tripleosteotomien ist ebenso bekannt, tritt jedoch eher bei komplizierten Fällen (schwere Hüftdysplasie), oder Revisionsoperationen und nicht bei der Therapie des Morbus Perthes auf. Eine vollständige Durchtrennung des Ischiasnervs, welcher eine Revisionsoperation erforderte, ist nach Tripleosteotomie in unserer Klinik bisher nicht aufgetreten.

Die Retroversion oder generelle Fehlpositionierung des Acetabulums ist ein bekanntes Problem. Aufgrund des jungen Alters der Patienten ist anhand des Röntgenbildes die Orientierung des Acetabulums schwer zu beurteilen, da die Pfannenränder noch nicht ossifiziert sind (erst vollständige Ossifikation mit 12 bis 13 Jahren). Somit muss man sich nach indirekten anatomischen Landmarken richten (Spina ischiadica, Shenton Linie), um eine korrekte Positionierung des Acetabulum zu erzielen und Unter-Überkorrekturen zu vermeiden. Ebenso empfiehlt es sich, die Funktion der Hüfte intraoperativ vor und nach der Korrektur zu prüfen. Im Zweifel kann im Anschluss an die Korrektur eine erneute Arthrographie helfen, die Version und Inklination des Acetabulums zu überprüfen.

In einer Studie von Hosalkar [9] konnte gezeigt werden, dass nach ausgeprägter Korrektur durch die Tripleosteotomie bei Patienten mit offener Y-Fuge ein gewisses Remodelling noch festzustellen ist.

In der eigenen Klinik ist die Tripleosteotomie das Mittel der Wahl im Falle einer chirurgischen Behandlung des Morbus Perthes und hat die varisierende Femurosteotomie aus den in dem Artikel erwähnten Gründen fast vollständig verdrängt.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Kai Ziebarth

Kinderchirurgische Universitätsklinik,
Abteilung Kinderorthopädie, 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. Slonogeben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Triple osteotomy for patients with Legg–Calve–Perthes disease

Objective: Osteotomy of iliac–pubic and ischial bone in order to cover the lateralized femoral head with the acetabulum. With the restoration of the containment of the hip joint, the acetabulum functions as a template for the femoral head, thus, allowing it to keep its sphericity during the vulnerable stages of Legg–Calve–Perthes disease.

Indications: Lateralized femoral head in severe Legg–Calve–Perthes disease and visible head at risk signs on the radiographs. Prerequisite is possible concentric reduction of the femoral head (confirmed by preoperative abduction radiograph or arthrography).

Contraindications: Hinged abduction. Impossible concentric reduction of the femoral head.

Surgical technique: Hip arthrography to confirm the indication of the triple pelvic osteotomy is recommended. Osteotomy of the ischial bone by a modified Ludloff approach. Osteotomy of pubic and iliac bone by anterior approach (Smith Peterson/bikini incision). Turning the acetabulum over the femoral head allows improvement of the containment of the hip. Fixation of the acetabulum with fully threaded Kirschner wires or 3.5 mm cortical screws.

Postoperative management: Touch-down weight bearing with crutches (wheelchair in younger children) for 4–6 weeks depending on the age of the child. After radiologic evidence of consolidation, transition to full-weight bearing within 1–2 weeks.

Results: Promising results in our own practice. Good functional and radiological results in a to-date unpublished study of 30 patients with Legg–Calve–Perthes disease after an average 5-year follow-up.

Keywords

Perthes disease · Pelvic osteotomy · Triple osteotomy · Containment · Femoral head

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

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. Herring JA, Kim HT, Browne R (2004) Legg–calve—perthes disease. Part 2: prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome. *J Bone Joint Surg Am* 86:2121–2134

- Westhoff B, Lederer C, Krauspe R (2019) Perthes disease—news in diagnostic and treatment. *Orthopäde* 48:515–522
- Grzegorzewski A, Synder M, Kozlowski P, Szymczak W, Bowen RJ (2006) The role of the acetabulum in Perthes disease. *J Pediatr Orthop* 26:31
- Ibrahim T, Little DG The pathogenesis and treatment of legg calve perthes disease. *JBSJ Rev* 2016; 4(7):e4 pp.1-12
- Vukasinovic Z, Spasovski D, Vuctic C, Cobeljic G, Zivkovic Z, Matanovic D (2009) Triple pelvic osteotomy in the treatment of Legg Calve Perthes disease. *Int Orthop* 33:1377–1383
- Stepanovic M, Upasani VV, Bomar JD, Wenger DR (2017) Advanced containment with triple innominate osteotomy in legg-calve-perthes disease: a viable option even in severe cases. *J Pediatr Orthop* 37:563–569
- Li Y, Xu H, Slonog T (2018) Bernese-type triple osteotomy through a single incision in children over five years: a retrospective study of twenty-eight cases. *Int Orthop* 42:2961–2968
- Renner L, Perka C, Zahn L (2014) Komplikationen nach Beckenosteotomien. *Orthopäde* 43:16–23
- Hosalkar H, Munhoz da Cunha AL, Baldwin K, Ziebarth K, Wenger DR (2012) Triple innominate osteotomy for Legg Calve Perthes disease in children: does lateral coverage change with time? *Clin Orthop Relat Res* 470(9):2402–2410 (Sep)