

Francisco F. Fernandez, Thomas Wirth, Oliver Eberhardt

Hüftarthroskopie in der Kinderorthopädie und Kindertraumatologie

In der Praxis ein wertvolles Verfahren

Zusammenfassung:

In den letzten 15 Jahren hat sich die Hüftarthroskopie im Kindes- und Jugendalter zu einer Therapieoption für die Versorgung unterschiedlichster Pathologien an der heranwachsenden Hüfte entwickelt. Mit zunehmender Erfahrung in der Hüftarthroskopie haben sich die Indikationen vom rein diagnostischen hin zum therapeutischen Einsatz erweitert. Im Unterschied zu Erwachsenen, bei denen das femoroazetabuläre Impingement (FAI) bei den Indikationen im Vordergrund steht, findet sich beim Kind eine heterogene Krankheitsgruppe mit septischer Hüftgelenkarthritis, kongenitaler Hüftluxation, traumatischer Hüftluxation, benignen Tumoren, Folgen des M. Perthes und ECF.

Auch im Kindes- und Jugendalter ist unseres Erachtens ein kanüliertes System zwingend, für Kinder unter dem 3./4. Lebensjahr stehen entsprechende kanülierte Hüftsysteme (2,7 mm; 70°-Optiken) zur Verfügung. Aufgrund der sehr vielfältigen Indikationen sind die Anforderungen an den Arthroskopeur vielgestaltig. Manche Indikationen sollten Zentren vorbehalten bleiben, andere wie z.B. die Spülung der septischen Hüfte können auch weniger Erfahrene sicher durchführen.

Mit der Hüftarthroskopie im Kindesalter steht den operativ tätigen Orthopäden und Chirurgen, die am Hüftgelenk arbeiten, ein zusätzliches bedeutendes Werkzeug zur Verfügung.

Schlüsselwörter:

Hüftarthroskopie, Kinder, kongenitale Hüftluxation, septische Hüftgelenkarthritis, traumatische Hüftluxation

Zitierweise:

Fernandez FF, Wirth T, Eberhardt O: Hüftarthroskopie in der Kinderorthopädie und Kindertraumatologie.

OUP 2019; 8: 372–377

DOI 10.3238/oup.2019.0372–0377

Einleitung

In den letzten Jahren hat sich die arthroskopische Hüftoperation zu einer diagnostischen und therapeutischen Standardmethode bei intra- und extraartikulären Erkrankungen und Verletzungen der Hüfte des Erwachsenen entwickelt. Es wird zur Behandlung von intra- und extraartikulärem femoroazetabulärem Impingement (FAI), labralen Läsionen und Chondromatose sowie weiteren entzündlichen und degenerativen Erkrankungen des Hüftgelenks eingesetzt.

Im Kindes- und Jugendalter gibt es deutlich weniger Erfahrungen mit arthroskopischen Hüftoperationen als bei Erwachsenen. Bisher galt die Arthrotomie mit oder ohne chirurgische Luxation als das Standardverfahren zur Behandlung intraartikulärer Erkrankungen bei Kindern.

Bereits 1977 hat Groß [9] über die arthroskopische Anatomie des Hüftgelenks bei Kindern für verschiedene Pathologien berichtet. Mit zunehmender Erfahrung in der Erwachsenen-Hüftarthroskopie erweiterten sich die

Indikationen bei pädiatrischen Patienten. Während beim Erwachsenen die wesentliche Indikation das FAI mit seinen Folgen ist, sind die möglichen Indikationen beim Kind und Jugendlichen wesentlich heterogener, wengleich auch das FAI eine Rolle spielt. Beschrieben wurde der Einsatz der Hüftarthroskopie bei folgenden Pathologika:

- Traumatische Hüftgelenkluxation [4, 6]
- Septische Arthritis [5, 7, 15]
- Morbus Perthes [13]

Hip arthroscopy in paediatric orthopaedics and paediatric traumatology

A valuable procedure in practice

Summary: In the last 15 years hip arthroscopy in childhood and adolescence has become a therapy option for the treatment of various pathologies on the growing hip. With increasing experience in hip arthroscopy, the indications have expanded from purely diagnostic to therapeutic use. In contrast to adults, where femoroacetabular impingements (FAI) are the main indications, we see a heterogeneous disease group with septic hip arthritis, congenital hip dislocation, traumatic hip dislocation, benign tumors, episodes of the Perthes and ECF in childhood. Even in childhood and adolescence a cannulated system is mandatory in our opinion, for children under the age of 3 to 4 years appropriate cannulated hip systems (2.7 mm, 70° optics) are available. Due to diverse indications, the required knowledge and skills are manifold. Some indications should be left to centers, others such as e.g. the flushing of the septic hips can also be performed safely by less experienced. With hip arthroscopy in childhood, surgeons working on the hip joint have an additional important tool at their disposal.

Keywords: Hip arthroscopy, children, DDH, septic hip arthritis, traumatic hip dislocation

Citation: Fernandez FF, Wirth T, Eberhardt O: Hip arthroscopy in paediatric orthopaedics and paediatric traumatology. OUP 2019; 8: 372–377 DOI 10.3238/oup.2019.0372–0377

- Osteoidosteom [11]
- Hüftdysplasie/kongenitale Hüftluxationen [1, 3, 9]
- Intraartikuläre Tumoren [9]
- Synoviale Erkrankungen [4]
- Epiphyseolysis capitis femoris [2, 8, 12, 16]
- Freie Gelenkkörper [13]
- Juvenile idiopathische Arthritis [8, 10].

Die Hüftgelenkarthroskopie stellt somit im Kindes- und Jugendalter zunehmend eine Alternative zur Arthrotomie bei der Behandlung von Hüftpathologien dar. Auch wenn die Indikationen vielfältig sind, so ist die Erfahrung mit der Hüftarthroskopie im Kindesalter geringer als bei der im Erwachsenenalter.

In diesem Beitrag berichten wir über unsere Erfahrungen mit der Hüftarthroskopie bei Kindern unter dem 14. Lebensjahr. Wir zeigen diagnostische und therapeutische Möglichkeiten für den Einsatz der Hüftarthroskopie bei Kindern und Jugendlichen auf.

Operationsinstrumentarium und Lagerung

Die Operationslagerung des Kindes ist direkt abhängig von der Diagnose. Mit der Diagnose wird die Lagerung

festgelegt. In unserer Klinik kommen 3 Lagerungsmöglichkeiten zur Anwendung (Abb. 1).

Die Rückenlage auf einem Karbontisch stellt bei uns bei der septischen Hüftgelenkarthritis die Standardlagerung dar, nur in Ausnahmefällen werden die Kinder auf dem Extensionstisch gelagert, wenn im zentralen Kompartiment operiert werden muss. Eine andere spezielle Lagerung kommt bei der kongenitalen Hüftluxation zum Einsatz, hier wird der Säugling am distalen Rand des Karbontischs gelagert mit herabhängenden Beinen. Bei über 40 Säuglingen und Kleinkindern hat sich diese Lagerungsart bewährt, damit das Subadduktoren-Portal unproblematisch angelegt werden kann. Die dritte Lagerungsart ist die bekannte Lagerung am Extensionstisch bei Arbeiten am zentralen Kompartiment.

Die Instrumente, die im Kindes- und Jugendalter benutzt werden, sind abhängig vom Alter der Patienten. Auch im Kindesalter erachten wir bei der Durchführung der Hüftarthroskopie den Einsatz eines kanülierten Systems für zwingend erforderlich.

Bis auf spezielle Optiken für Säuglinge und Kinder bis zum 3.–4. Lebensjahr werden die in der Hüftge-

lenkchirurgie des Erwachsenen handelsüblichen Optiken und Instrumente benutzt.

Die in diesem Artikel angegebenen Größen und Ausmaße entsprechen denen der am Olgahospital verwendeten Instrumente.

In der arthroskopischen Chirurgie des Hüftgelenks des Kleinkinds und des Säuglings hat sich die 2,7-mm-70°-Optik bewährt (Abb. 2). Die 70°-Weitwinkeloptik hat eine Blickrichtung, die um 70° abgewinkelt ist.

Die zum Einsatz kommenden Instrumente, Shaver, HF-Strom zur Gewebetrennung sowie HF-Koagulation sind die Gleichen wie in der Erwachsenenarthroskopie. Darauf soll hier nicht näher eingegangen werden.

Traumatische Hüftgelenkluxation

Traumatische Hüftgelenkluxationen in der Kindheit sind sehr selten und machen ca. 5 % aller traumatischen Hüftluxationen aus.

Die Unterteilung der traumatischen Hüftgelenkluxation nach Alter ist beim wachsenden Skelett sinnvoll. Während bei Kindern unter dem 5./6. Lebensjahr Bagateltraumata ausreichend sind, damit es zu einer

Hüftluxation kommt, braucht es bei zunehmendem Alter der Kinder Hochenergetraumata. Dass bereits Bagateltraumata bei Kindern unter 6 Jahren zu traumatischen Hüftgelenkluxationen führen können, wird in der Primärdiagnostik gelegentlich verkannt, sodass es zur verzögerten Diagnosestellung kommen kann [6].

Es gibt keine für Kinder und Jugendliche spezifische Klassifikation für die traumatische Hüftgelenkluxation. Im Kindesalter treten besondere Verletzungsmuster am hinteren Azetabulumpfeiler auf. Aufgrund des ausgeprägten Periosts und noch stärker ausgeprägten Knorpelanteilen des hinteren Pfannenerkers können Avulsionsverletzungen entstehen, welche sich nach der Reposition der Luxation wieder gut anlegen.

Die gebräuchlichste Klassifikation von Stewart und Milford [14] lässt sich auch beim wachsenden Skelett benutzen. Die Klassifikation basiert auf der Stabilität der Hüfte nach der Reposition:

Grad 1: Einfache Luxation ohne Fraktur

Grad 2: Luxation mit einer Fraktur der Hinterwand bei jedoch genügendem Azetabulum, um die Stabilität nach der Reposition zu gewährleisten.

Grad 3: Luxation mit massiver Hinterwandbeteiligung, die zu einer Instabilität der Hüfte führt.

Grad 4: Luxation mit Frakturen des Femurkopfs oder Schenkelhalses.

Therapie

Nach erfolgter Diagnosestellung sollte möglichst schonend eine Reposition in Narkose durchgeführt werden, um soweit wie möglich Epiphyseolysen am Hüftkopf, Schenkelhalsfrakturen und osteochondrale Läsionen am Pfannenrand zu verhindern. Besteht der Verdacht auf eine Epiphyseolyse, sollte bei der Reposition unseres Erachtens während des Repositionsmanövers eine Bildwandlerkontrolle durchgeführt werden, sonst kann es hier zum vollständigen Abreißen der Epiphyse kommen mit der folgenreichen Komplikation einer Hüftkopfnekrose.

Nach der Reposition gilt es zu beurteilen, ob der Hüftkopf zentriert reponiert ist oder eine Dezentrierung



Abbildung 1 Unterschiedliche Lagerungen im Kindes- und Jugendalter. Die Lagerung erfolgt in Abhängigkeit von der Diagnose: bei kongenitaler Hüftluxation am Rand des Karbontischs, für die arthroskopische Reposition auf dem Karbontisch, bei Arbeiten am zentralen Kompartiment auf dem Extensionstisch.



Abbildung 2 Standard-Lumbalpunktionssetz; Dilator; 2,7 mm/70° kanüliertes Säuglingshüftarthroskop (Richard Wolf GmbH, Knittlingen); 3,5-mm-Shaver; Tasthaken und Punch

vorliegt, die auf ein eingeschlagenes Weichteil, interponierte knorpelige Avulsionen der knorpeligen Gelenkpfanne (Abb. 3a) oder freie osteochondrale Kopfteile hinweist. Weiter gilt es zu klären, wie stabil das Hüftgelenk nach der Reposition ist.

In einigen Studien wurde darauf hingewiesen, dass in über 50 % der erfolgreich reponierten Hüftluxationen in der Röntgendiagnostik unerkannte Läsionen vorhanden waren.

Beim Nachweis von freien osteochondralen Läsionen, interponierten Weichteilen oder interponierten Avulsionsläsionen des dorsalen Pfannenrands sollte über eine arthroskopische operative Versorgung nachgedacht werden (Abb. 3c).

Septische Hüftgelenkarthritis

Die septische Hüftgelenkarthritis stellt im Kindes- und Jugendalter einen Notfall dar. Mit einer raschen

Diagnosestellung und effektiven Therapie wird die Voraussetzung für eine weitere physiologische Entwicklung der wachsenden Hüfte geschaffen. Verspätete Versorgung oder inadäquate Therapie führen zu katastrophalen Verläufen mit Zerstörung des Hüftgelenks und Entwicklung eines deformierten Hüftgelenks. Um diese Verläufe zu verhindern, ist eine notfallmäßige offene Hüftgelenkrevision mit Spülung durchzuführen. Die offene Arthrotomie hat jedoch eine bedeutende Invasivität. Die arthroskopische Spülbehandlung von septischen Gelenken wird im Kindes- und Jugendalter mit guten Ergebnissen auch an anderen Gelenken eingesetzt. Daher ist es naheliegend, Hüftgelenkarthroskopen auch bei der septischen Hüftgelenkarthritis einzusetzen. Zwischenzeitlich konnten mehrere Gruppen nachweisen, wie effektiv und sicher die arthroskopische Spülung von septi-

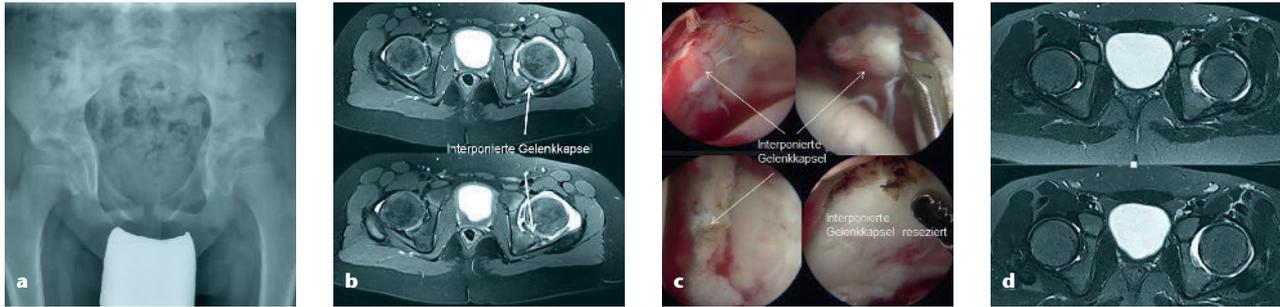


Abbildung 3a-d 11-jähriger Junge stürzt beim Skifahren und erleidet eine hintere Luxation des Hüftgelenks. Nach Reposition in Narkose findet sich eine Dezentrierung des Hüftkopfs mit asymmetrischem Gelenkspalt in der Beckenübersicht **a**). Im NMR zeigt sich eine Interposition eines großen Gelenkkapsellappens im dorsalen Anteil der Hüftgelenkpfanne **b**). Arthroskopische Bestätigung des Interponats mit Debridement und Hinausschälen des Interponats **c**). Im Kontroll-NMR zeigt sich die Zentrierung des Hüftkopfs ohne Interponate **d**).

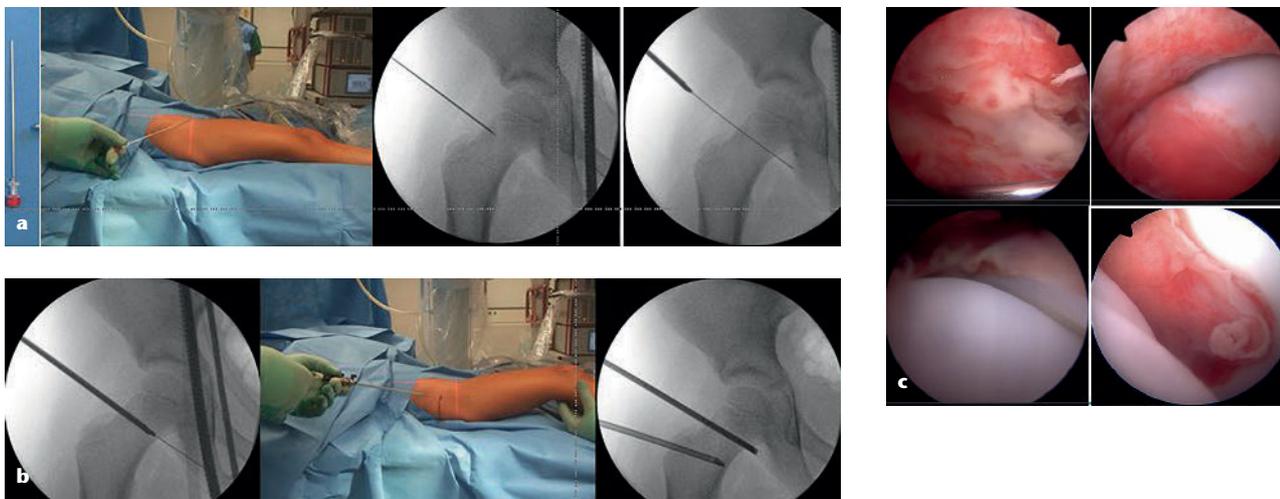


Abbildung 4a-c Die Hüftarthroskopie beim Kind wird auf dem Korbentisch ohne Längsextension durchgeführt, das Kind liegt auf dem Rücken. Zunächst Einzeichnen der Landmarken, dann erfolgt der primäre Zugang (hoher anterolateraler Zugang nach M. Dienst). Vorgehen mit kanüliertem Instrumentarium. Unter fluoroskopischer Kontrolle wird die exakte Höhe für den Kanüleneintrittspunkt bestimmt. Wir zielen dabei mit der Kanüle zwischen das proximale und das mittlere Drittel des Schenkelhalses. Einbringen des Führungsdrabts, anschließend des Trokars und der Optik. Es erfolgt eine Inspektion des peripheren Kompartiments, unter Sicht werden das anterolaterale oder ventrale Portal gesetzt und über eine Kleinkind-gerechte halboffene Führungshülse eine oder mehrere Proben entnommen. Anschließend wird der Schenkelhals mit einem Tasthaken abgetastet. Liegen Verklebungen durch Pus und Fibrin vor, die „Badeschwamm-ähnliche“ Kompartimente bilden, sollten diese mit dem Weichteilshaver (3,5 mm) abgetragen werden. Eine Synovektomie ist bei Kindern mit einem akuten septischen Geschehen an den Hüftgelenken nicht notwendig. Spülen des peripheren Kompartiments mit 6–9 l Kochsalzlösung. Während der Spülung wird das Hüftgelenk bewegt. Für die Spülung des zentralen Kompartiments wird eine manuelle Traktion durchgeführt, dabei kommt es zu einer Dehiszenz des Hüftkopfs aus der Pfanne von 0,5–1 cm, das Extendieren des Beins auf dem Extensionstisch ist nicht notwendig, außer wenn eine Intervention im zentralen Kompartiment erforderlich ist.

schen Arthritiden bei Kindern ist [5, 7, 15]. Thompson et al. [15] erachten die arthroskopische Spülung als sichere, schnelle und wirksame Alternative zur offenen Arthrotomie für die Behandlung von septischen Hüftgelenkentzündungen bei sehr jungen Kindern zwischen der 6. Woche und dem 3. Lebensjahr, dieser Auffassung können wir uns anschließen [7].

Die Hüftarthroskopie wird auf dem Korbentisch ohne Längsextension durchgeführt, das Kind liegt auf

den Rücken [7]. Die Entscheidung, nicht in das zentrale Kompartiment vorzudringen, beruht auf der Erfahrung der offenen Technik, bei der ebenfalls meist nicht das zentrale Kompartiment freigelegt wird. Wir benutzen 2 unterschiedliche 70°-Optiken und ein 2,7 mm kanüliertes Hüftarthroskopie-Instrumentarium (Abb. 2) bei Kindern bis zu einem Alter von 3–4 Jahren und ein 6 mm kanüliertes Erwachsenen-Hüftarthroskopie-Instrumentarium bei Kindern älter als 4 Jahre [7].

Der primäre Zugang ist der hohe antero-laterale Zugang (Abb. 4a). Wir halten diesen Zugang für den sichersten Zugang ins periphere Kompartiment. Es wird in typischer Weise für das kanülierte Instrumentarium vorgegangen. Es erfolgt eine Inspektion des peripheren Kompartiments und unter Sicht wird nun das anterior-laterale oder ventro-mediale Portal gesetzt und über eine kleinkindergerechte Halb-Rinne eine PE entnommen (Abb. 4b). Zur Abklärung einer möglichen Osteolyse mit Penetration der

Osteomyelitis in das Gelenk führen wir eine Abtastung des Schenkelhalses mit einem Tasthaken durch. Das periphere Kompartiment wird mittels High-volume-Lavage mit 6–9 Litern Kochsalzlösung gespült. Zur Spülung des zentralen Kompartiments wird eine manuelle Traktion durchgeführt, dabei wird eine Dehiszenz des Hüftkopfs aus der Pfanne um ca. 0,5–1 cm erreicht, welche nach der Erfahrung in der Arthrotomie ausreichend ist. Mit der „Pump-Bewegung“ wird das zentrale Kompartiment ausreichend gespült [7]. In zwischenzeitlich über 40 gespülten septischen Hüftgelenken hat sich diese Technik als sehr effektiv und sicher erwiesen.

Kongenitale Hüftluxation

Die Behandlung der kongenitalen Hüftdysplasie und von Luxationen kann bei frühzeitigem Erkennen durch das Hüftscreening bei der U3 oder bei der U2 meist erfolgreich konservativ behandelt werden. Gelingt es nicht, bei luxiertem Hüftgelenk mit den unterschiedlichen konservativen Therapien den Hüftkopf zu reponieren, dann erfolgt eine offene Reposition. Auch hier hat die Hüftarthroskopie Einzug gehalten. Gross führte 1977 als Erster arthroskopische Hüftoperation an dislozierten Hüftgelenken durch [9]. Er bestätigte mittels Arthroskopie vorhandene diagnostische und anatomische Kenntnisse. Er führte keine arthroskopischen Interventionen durch. Während Bulut et al. über arthroskopisch assistierte Repositionen berichteten [1], schilderten Eberhardt et al. erstmals eine rein arthroskopische Reposition der Hüfte [3]. Es handelt sich um eine arthroskopische Technik, mit der alle wichtigen anatomischen Strukturen durch ein mediales Subadduktoren-Portal dargestellt werden können. Es konnte gezeigt werden, dass das Haupthindernis für eine Reposition in der überwiegenden Zahl der Fälle die Einengung der Gelenkkapsel war. Nach arthroskopischer Resektion des Ligamentum teres, Resektion des Fettgewebes im Azetabulum, einem gezieltem Kapselrelease und in einigen Fällen einer Psoas-Tenotomie wurden in unserem Patientengut alle dislozierten Hüftgelenke im Rahmen einer einzigen arthroskopischen Operation reponiert (Abb. 5, 6).



Abbildung 5a–d Für die arthroskopische Reposition der kongenitalen Hüftluxation liegt der Säugling am distalen Rand des Karbontischs, die Beine hängen herab und das jeweilige Bein ist frei beweglich. Über das Subadduktoren-Portal wird die Punktionsnadel unter Bildwandlerkontrolle eingebracht, das Hüftgelenk gefüllt und dann über den Führungsdraht der Trokar für die 2,7-mm-Optik eingeschoben.

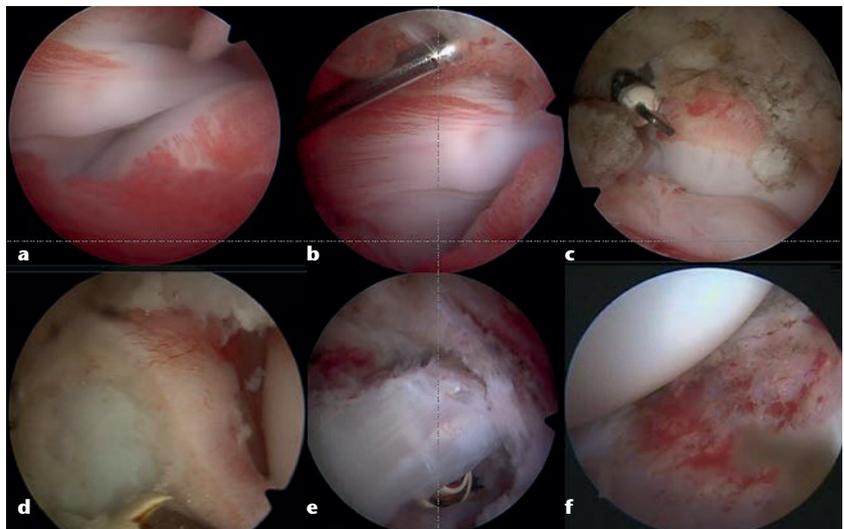


Abbildung 6a–f Zunächst werden die Strukturen identifiziert: Lig. capitis femoris **a**), Femurkopf **a**), Pfanne. Anschließend wird unter Sicht über einen hohen anterolateralen Zugang das zweite Portal angelegt **b**). Nun wird zunächst das Lig. cap. femoris reseziert, die mit Pulvinar gefüllte Pfanne wird ausgeräumt **c**), dann in Abhängigkeit von der Gelenkkapselkonstriktion ein individuelles Kapselrelease **d**) durchgeführt, bis sich der Femurkopf unter Sicht reponieren lässt **e**). Im Bedarfsfall muss dann noch ein Psoasrelease durchgeführt werden **f**).

Intraartikuläre Tumoren der Hüfte und Synovialkrankheiten

Intraartikuläre Tumoren des Hüftgelenks im Kindes- und Jugendalter sind sehr seltene Pathologien. Beschrieben werden Lipome, Synovial-

chondromatose, Osteoid-osteome, Osteochondrome und Hämangiome, die arthroskopisch reseziert werden können.

Wie auch bei Lee et al. [11] konnten in unserem Patientenkollektiv Osteoidosteome am Schenkelhals wie



Abbildung 7 Synovialchondromatose des Hüftgelenks bei einem 13-jährigen Mädchen mit einer längeren Beschwerde-anamnese. Es wurden eine arthroskopische Entfernung der multiplen Chondrome durchgeführt sowie eine Synovialektomie.

auch am Azetabulum arthroskopisch erfolgreich entfernt werden. Eine arthroskopische Resektion konnte bei 3 Jugendlichen ebenfalls erfolgreich durchgeführt werden. Abbildung 7 zeigt ein 13-jähriges Mädchen mit einer Synovialchondromatose des Hüftgelenks mit einer längeren Beschwerde-Anamnese. Es wurde arthroskopisch eine Entfernung der Chondrome mit Synovialektomie durchgeführt. Dennoch kam es zum Rezidiv, sodass ein erneuter Eingriff notwendig wurde. Bei einem 7-jährigen Jungen fand sich ein ca. 2 x 3 cm großes intraartikuläres Fibrom, dieses wurde arthroskopisch vollständig reseziert, das Kontroll-NMR zeigte eine vollständige Resektion und der Junge war nach dem Eingriff beschwerdefrei [8].

FAI nach ECF

Die Stabilisierung der Epiphyse bei milder und moderater Epiphyseolysis capitis femoris (ECF) mit In-situ-Pinning kann dazu führen, dass aufgrund der Deformität am Femurkopfhals-Übergang ein femoroazetabuläres Impingement (FAI) entsteht. Goodmann et al. fanden eine starke Korrelation zwischen Post-slip-Morphologie (Pistolengriff- und Femurkopffneigungsverformung) und Arthrose. Er beschrieb Veränderungen ventral am Azetabulum, zystische Degeneration in der anterioren Meta-/

Epiphysenregion und Fortschreiten zur globalen Arthrose [8]. Diese Beschreibung entspricht einem antero-superiorem femoroazetabulärem Impingement (FAI). Von mehreren Gruppen wurden Arbeiten vorgestellt, nach denen die arthroskopische Resektion der CAM-Deformität eine Alternative zu einem offenen Verfahren und zu Osteotomien vom Imhäuser-Typ sein kann [2, 16]. Ebenso kann die arthroskopische Therapie unterstützend zur In-situ-Stabilisation durchgeführt werden [12]. Andere Begleitpathologien wie eine Retroversion der Gelenkpfanne oder eine Retrotorsion des Schenkelhalses, wie sie häufig bei der ECF vorgefunden werden, stellen ebenfalls Pathologien dar, die zu einem vorzeitigen Verschleiß des Hüftgelenks führen können. Es ist hier zielführend, bei Hüftgelenksbeschwerden alle Pathologien in die Planung mit einzubeziehen, um dann die adäquate operative Therapie durchführen zu können.

Interessenkonflikte:

Keine angegeben.

Literatur

1. Bulut O, Oztürk H, Tezere G, Bulut S: Arthroscopic-assisted surgical treatment for developmental dislocation of the hip. *Arthroscopy* 2005; 21: 574–9
2. Chen A, Youderian A, Watkins S, Gourineni P: Arthroscopic femoral neck osteoplasty in slipped capital femoral epiphysis. *Arthroscopy* 2014; 30: 1229–34.
3. Eberhardt O, Fernandez FF, Wirth T: Arthroscopic reduction of the dislocated hip in infants. *Bone Joint Surg* 2012; Br 94: 842–7
4. Eberhardt O, Fernandez FF, Wirth T: Hip arthroscopy in children under the age of ten. *Open Journal of Orthopedics* 2013; 3, 41–8
5. El-Sayed AM: Treatment of early septic arthritis of the hip in children: Comparison of results of open arthro-tomy versus arthroscopic drainage. *Journal of Children's Orthopaedics* 2008; 3: 229–37
6. Fernandez FF, Wirth T, Eberhardt O: Hüftarthroskopische Therapie bei veralteten extrakapsulären traumatischen Hüftluxationen bei Kindern. *Unfallchirurg* 2012; 115: 830–5

7. Fernandez FF, Langendörfer M, Wirth T, Eberhardt O: Arthroscopic therapy of septic hip infections in childhood. *Oper Orthop Traumatol* 2015; 27: 262–9
8. Goodman DA, Feighan JE, Smith AD, Latimer B, Buly RL, Cooperman DR: Subclinical slipped capital femoral epiphysis. Relationship to osteoarthrosis of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79: 1489–97
9. Gross R: Arthroscopy in hip disorders in children. *Orthopedic Reviews* 1977; 9: 43–9
10. Holgerson S, Brattström H, Morgenson B, Lidgren L: Arthroscopy of the hip in juvenile chronic arthritis. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 1981; 3: 273–8
11. Lee DH, Jeong WK, Lee SH: Arthroscopic excision of osteoid osteomas of the hip in children. *J Pediatr Orthop* 2009; 29: 547–51
12. Leunig M, Horowitz K, Manner H, Ganz R: In situ pinning with arthroscopic osteoplasty for mild SCFE: A preliminary technical report. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468: 3160–7
13. Roy D: Arthroscopy of the hip in children and adolescents. *Journal of Children's Orthopaedics* 2009; 2: 89–100
14. Stewart MJ, Milford LW: Fracture – Dislocation of the hip. *JBJS (Am)*, 1954; 36: 315–41
15. Thompson RM, Gourineni P: Arthroscopic treatment of septic arthritis in very young children. *J Pediatr Orthop* 2017; 53–7
16. Tscholl PM, Zingg PO, Dora C, Frey E, Dierauer S, Ramseier LE: Arthroscopic osteochondroplasty in patients with mild slipped capital femoral epiphysis after in situ fixation. *J Child Orthop.* 2016; 10: 25–30



Korrespondenzadresse
Prof. Dr. Francisco F. Fernandez
Kinder- und Jugendtraumatologie,
Orthopädie
Olgahospital/Klinikum Stuttgart
Kriegsbergstraße 62
70172 Stuttgart
f.fernandez@klinikum-stuttgart.de