

Arthroskopische Behandlung des femoroazetabulären Impingements

Dem femoroazetabulären Impingement (FAI) wird eine zunehmende Bedeutung als Ursache einer Koxarthrose im jungen Erwachsenenalter zugesprochen [17, 23, 24, 44]. Nicht selten sind die betroffenen Patienten deutlich jünger als 40 Jahre alt, insbesondere beim Cam-Impingement mit vorwiegend femoraler Fehlförmigkeit finden sich nicht selten männliche Patienten im Alter zwischen 20 und 25 Jahren.

Radiologische Initialveränderungen werden bei sportlich aktiven Patienten frühzeitig symptomatisch. Solange die sekundären Veränderungen wie Knorpelschäden und Gelenkdezentrierung nicht zu weit fortgeschritten sind, gilt der Grundsatz, das Hüftgelenk so lange als möglich zu erhalten. Die Folgeprobleme der frühzeitigen endoprothetischen Versorgung im jungen Patientenalter sind offensichtlich [21, 22, 46], auch wenn die Resultate neuerer Prothesenmodelle besser scheinen [1, 19, 45].

Geprägt durch die Konzeptentwicklung und Grundlagenforschung durch Ganz et al. [16, 28, 40] hatte sich die Technik der chirurgischen Hüftluxation mittels einer digastrischen Trochanterosteotomie über die vergangenen 10 Jahre durchgesetzt [4, 23, 28, 33, 34, 43]. Dieses Operationsverfahren erlaubt eine komplette Ex-

position von Hüftpfanne und proximalem Femur, sodass operative Maßnahmen sowohl im Bereich des Acetabulums als auch im Bereich des Kopfes und Schenkelhalses vorgenommen werden können. Obwohl sehr elegant und anatomisch respektvoll, hat das Vorgehen über eine chirurgische Luxation verschiedene Nachteile: Über die Invasivität hinaus besteht das Risiko einer Trochanterpseudarthrose [16], die Rehabilitation mit 2-monatiger Teilbelastung ist langwierig und nicht selten führen Schmerzen über dem Trochanter zur Metallentfernung.

Auch im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Technik und die instrumentellen Voraussetzungen der Hüftarthroskopie haben einige Arbeitsgruppen in den vergangenen 3 Jahren arthroskopische Techniken entwickelt, über die zumindest einige Formen des FAI minimal-invasiv behandelt werden können [2, 6, 11, 38]. Die Vorteile der Minimalinvasivität, schnellen Rehabilitation, verkürzten Hospitalisation und Arbeitsunfähigkeit und zuletzt auch Kosmetik liegen auf der Hand. Der vorliegende Beitrag stellt die vorläufige Technik der arthroskopischen Behandlung des FAI vor, beschreibt ihre ersten klinischen Ergebnisse und diskutiert das Indikationsspektrum in Abgrenzung zum offenen Vorgehen.

Arthroskopische Technik

Zur arthroskopischen Behandlung des FAI kann der Patient auf dem Rücken [5] oder der Seite [20] gelagert werden. Beide Lagerungen haben eigene Vor- und Nachteile, die bereits in einem anderen Beitrag dieses Heftes diskutiert wurden.

Zur Behandlung der femoralen Fehlförmigkeit des FAI (Cam) sehen wir Vorteile in der Rückenlagerung. Bein und Hüftgelenk lassen sich hier im Arthroskopieteil ohne Traktion einfacher bewegen, zudem ist das Handling der Instrumente bei bevorzugter Verwendung von ventrolateralen Portalen und einem ventralen Portal leichter [11, 12]. Wie bei anderen Erkrankungen des Hüftgelenks ist die Kombination der Arthroskopie des zentralen Kompartiments (ZK) mit Traktion und der Arthroskopie des peripheren Kompartiments (PK) ohne Traktion entscheidend, um die beim FAI in beiden Kompartimenten auftretenden Läsionen diagnostizieren und behandeln zu können.

Arthroskopie des zentralen Kompartiments mit Traktion

In beschriebener Technik werden ein ventrales, ventrolaterales und dorsolaterales Portal zum ZK angelegt [7, 9, 11]. In der Re-

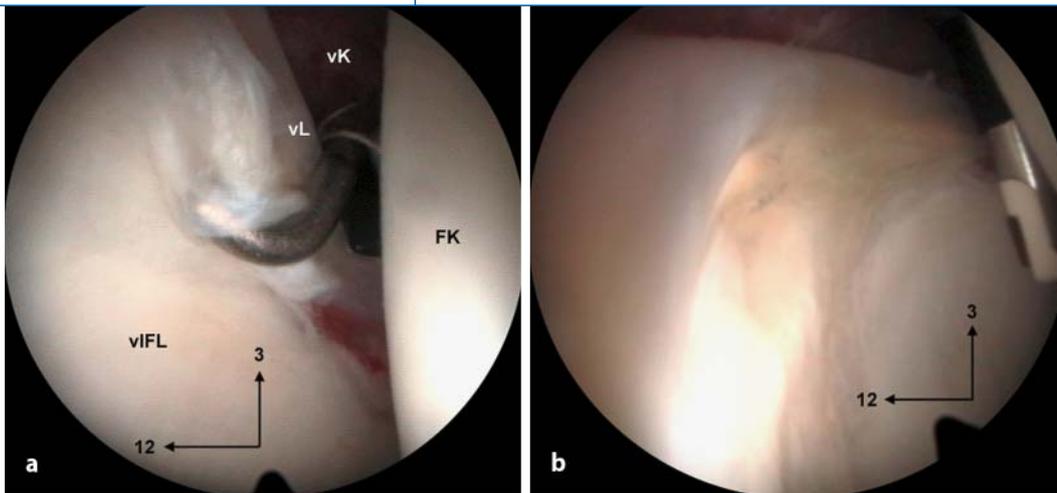


Abb. 1 ◀ Typische Läsion des Knorpel-Labrum-Übergangs ventrosuperior in einem rechten Hüftgelenk mit Cam-FAI. Blick mit einer 70°-Optik von ventrolateral auf die ventrosuperiore Facies lunata (vFL) mit angrenzendem Labrum (vL) vor (a) und nach Glättung mit dem Shaver und HF-Instrument (b; FK Femurkopf; 12 Uhr entspricht superior, 3 Uhr entspricht ventral in Rückenlage). (Mit Genehmigung von M. Dienst)

gel reichen 2 Portale nicht aus, um das ZK vollständig zu inspizieren und alle Läsionen zu erreichen. Hierbei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass an einem FAI erkrankte Hüftgelenke oftmals bereits eine deutlichere Kapselfibrose und damit eine schlechtere Distrahierbarkeit aufweisen. Die Distanz zwischen Kopf und Acetabulum sowie die Beweglichkeit der Portale und Instrumente im Gelenk ist damit nicht selten vermindert. Insbesondere zur Verbesserung der Beweglichkeit der Instrumente bei erforderlicher operativer Therapie ist daher häufig ein Kapselrelease erforderlich. Hierzu werden die Portalhülsen bis vor die Kapsel zurückgezogen, ein Arthroskopiemesser eingebracht und die Kapsel perilabral inzidiert.

Beim FAI sind insbesondere die ventrosuperioren Anteile des Knorpel-Labrum-Übergangs sorgfältig zu inspizieren und zu palpieren. Typischerweise finden sich hier beim Cam-FAI oft hochgradige Läsionen des labrumnahen Knorpels (■ Abb. 1). Auch bei präoperativ unauffälligem MR-Arthrogramm (MRA) sind Delaminationen des Knorpels vom subchondralem Knochen nicht selten [3, 8]. Das Labrum selbst ist häufig mit Ausnahme von kleinen Einrissen an der Labrumbasis substantiell intakt. Beim Pincer-FAI sieht der angrenzende Knorpel meist besser aus, hingegen zeigt das Labrum degenerative Veränderungen bis hin zur vollständigen Verknöcherung. Trotz der für das FAI typischen Verteilung der Läsionen sollen auch die restlichen Strukturen des Gelenks eingehend auf weitere Läsionen überprüft werden.

Im ZK werden vorwiegend das ventrale und ventrolaterale Portal zu Arbeitspor-

talen. Zwischen diesen beiden Portalen befinden sich die beschriebenen Veränderungen. Beim Arbeiten über das ventrale Portal wird die 70°-Optik über das ventrolaterale Portal eingeführt, es wird anschließend von dorsolateral eingebracht, um mit Shaver oder Zange von ventrolateral arbeiten zu können. Zur Resektion von Knorpellappen und anschließenden Abrasio bieten sich ein abgewinkelter Shaver, unterschiedlich gekrümmte Zangen und eine Kürette an. Elektrothermische Instrumente verwenden wir nur am angrenzenden Labrum, jedoch nicht am hyalinen Knorpel [10]. Zur Faserknorpelbildung wird die subchondrale Grenzlamelle anschließend mit überlangen Mikrofrakturalen an verschiedenen Stellen durchbrochen.

Ein beim Pincer-FAI ossifiziertes Labrum kann nicht erhalten werden. Sofern das Gelenk ausreichend distrahiert werden kann, wird es mit einer Kugelfräse zusammen mit dem darunter liegenden prominenten Pfannenrand zurückgefräst. Das Ausmaß ist abhängig von der präoperativen Röntgen- und MR-Diagnostik und dem intraoperativen Erscheinungsbild. Kann das Gelenk nicht ausreichend distrahiert werden, kann ein ossifiziertes Labrum auch im 2. Teil der Arthroskopie ohne Traktion nach Resektion des ventrolateralen Kopf-Hals-Bumps von der Peripherie aus zurückgetrimmt werden.

Ein nicht-ossifiziertes, intaktes Labrum sollte erhalten werden. Auf die wichtige biomechanische Funktion des Labrums wurde in mehreren Arbeiten hingewiesen [15, 25, 26, 37, 41]. Zudem zeigten Leunig et al. (persönliche Mitteilung von Michael

Leunig, M.D., Zürich, Schweiz) bessere klinische Resultate bei offener Behandlung des FAI nach Erhalt des Labrums.

Bei Vorliegen eines Pincer-FAI mit einem verbreiterten, ausladenden Pfannenrand muss das Labrum temporär vom Pfannenrand abgesetzt, der darunter liegende Knochen zurückgefräst und das Labrum anschließend mit mehreren Nahtankern refixiert werden. Dieses Vorgehen ist am Hüftgelenk arthroskopisch noch nicht etabliert. Es gibt erste Ansätze und Erfahrungsberichte, die auf eine arthroskopische „Machbarkeit“ hinweisen (persönliche Mitteilung von Marc Philippon, M.D., Vail, USA; und Hassan Sadri, M.D., Riaz, Schweiz). Zu berücksichtigen ist hierbei insbesondere die zumindest zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch erforderliche lange Operationszeit unter Traktion. Möglicherweise könnte hier die Anlage eines Fixateurs zur Distraction Vorteile bringen.

Arthroskopie des peripheren Kompartiments ohne Traktion

Die Arthroskopie des PK erfolgt über mindestens 2 Portale. Routinemäßig verwenden wir ein proximal ventrolaterales und ein ventrales Portal, bei Vorliegen eines FAI meist auch ein distal ventrolaterales Portal (■ Abb. 2), [12, 13]. Im Rahmen des diagnostischen Rundgangs führen wir bei Verdacht auf ein FAI einen Impingementtest [31] unter arthroskopischer Kontrolle durch. Das Hüftgelenk wird dabei gebeugt, innenrotiert und adduziert. Bei Vorliegen eines Cam-FAI wird das Labrum dabei von der Ausbuchtung des ventrolateralen Kopf-Hals-Übergangs („Bump“) ver-

Orthopäde 2006 · 35:85–93
DOI 10.1007/s00132-005-0897-3
© Springer Medizin Verlag 2005

M. Wettstein · M. Dienst

Arthroskopische Behandlung des femoroazetabulären Impingements

Zusammenfassung

Das femoroazetabuläre Impingement (FAI) stellt eine der Ursachen der Entwicklung einer Koxarthrose bei jüngeren Patienten dar. Bisher wurden die verschiedenen Formen des FAI über eine offene Hüftluxation behandelt. Im Hinblick auf die Invasivität und lange Rehabilitation dieses Eingriffs haben sich in den vergangenen Jahren erste arthroskopische Verfahren entwickelt. Der vorliegende Beitrag stellt das aktuelle arthroskopische Verfahren einschließlich seiner technischen Aspekte und Grenzen vor.

Die Arthroskopie des Hüftgelenks wird in der üblichen Weise mit und ohne Traktion zur Inspektion und Behandlung des zentralen und peripheren Kompartiments durchgeführt. Unter Distraction wird insbesondere der ventrosuperiore Knorpel und die angrenzende Basis des Labrum acetabu-

lare auf häufige Läsionen wie Lappenrisse oder Delaminationen vom subchondralen Knochen überprüft. Ein verknöchertes Labrum kann zurückgetrimmt werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind Techniken zur temporären Ablösung des Labrum, Zurücktrimmen des darunter liegenden knöchernen Pfannenrandes und anschließender Refixation des Labrum mit Nahtankern in der Erprobung. Anschließend wird das periphere Kompartiment ohne Traktion inspiziert, ein positiver Impingementtest ist unter Beugung, Innenrotation und Adduktion zu provozieren. Auch im Hinblick auf die häufige Reduktion der Innenrotation werden die Zona orbicularis und das Lig. iliofemorale eingeschnitten oder teilweise reseziert. Der ventrolaterale „Bump“ wird mit einer Fräse zurückgetrimmt.

Wir beginnen ab dem 1. postoperativen Tag mit einer Motorschienenbehandlung, um Verklebungen zwischen der Gelenkkapsel und der blutenden Knochenoberfläche des Kopf-Hals-Übergangs zu vermeiden. Die Belastung wird schmerzadaptiert gesteigert, sofern keine Maßnahmen zur Faserknorpelbildung erfolgten. Die ersten klinischen Ergebnisse sind vielversprechend. Es ist davon auszugehen, dass das arthroskopische Verfahren die offene Hüftluxation zunehmend in den Hintergrund drängen wird.

Schlüsselwörter

Hüfte · Femoroazetabuläres Impingement · Arthroskopie · Technik · Indikationen · Resultate

Hip arthroscopy for femoroacetabular impingement

Abstract

Femoroacetabular impingement (FAI) is likely one of the main causes for osteoarthritis in young adults. Surgical treatment has until now been performed via open dislocation of the hip joint. With respect to its invasive nature and long rehabilitation, arthroscopic techniques have become established in recent years. The following article presents the latest developments in hip arthroscopy for FAI with a detailed description of technical aspects, pitfalls, and limitations.

Hip arthroscopy is performed in the standard fashion with and without traction for arthroscopy of the central and peripheral compartments. Under traction, the anterosuperior cartilage and adjacent base of the acetabular labrum have to be in-

spected for frequent lesions such as cartilage flap tears and delaminations of the cartilage from the subchondral bone. An ossified labrum can be trimmed back with a burr. Currently, techniques are being developed for temporary detachment of the labrum, trimming of the acetabular rim, and refixation of the labrum with suture anchors. Without traction, femoroacetabular impingement has to be confirmed arthroscopically under flexion, internal rotation, and adduction of the hip. With respect to the frequent loss of internal rotation, the zona orbicularis and the iliofemoral ligament are released and removed if needed. The anterolateral bump of the head-neck junction is trimmed back for restoration of a more physiological head-neck offset.

Postoperatively, continuous passive motion is important to prevent adhesions between the bleeding bone of the head-neck junction and the articular capsule. Weight bearing as tolerated is allowed if no treatment of cartilage defects or refixation of the acetabular labrum was performed. The early results after hip arthroscopy for FAI are very promising. Arthroscopic techniques will upstage open exposures of the hip joint for the treatment of FAI.

Keywords

Hip · Femoroacetabular impingement · Arthroscopy · Technique · Indications · Results

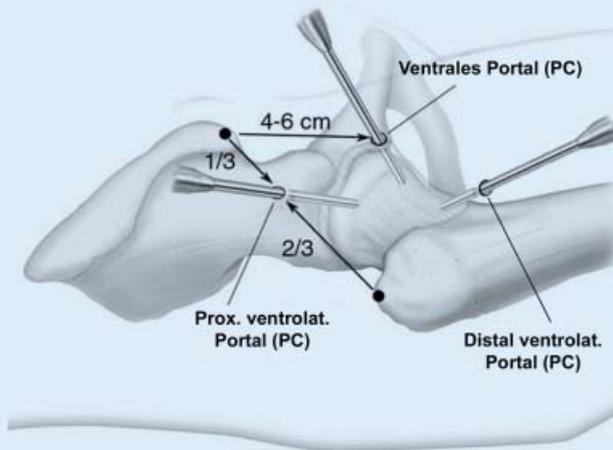


Abb. 2 ◀ Portale zum PK. (Mit Genehmigung von M. Dienst)

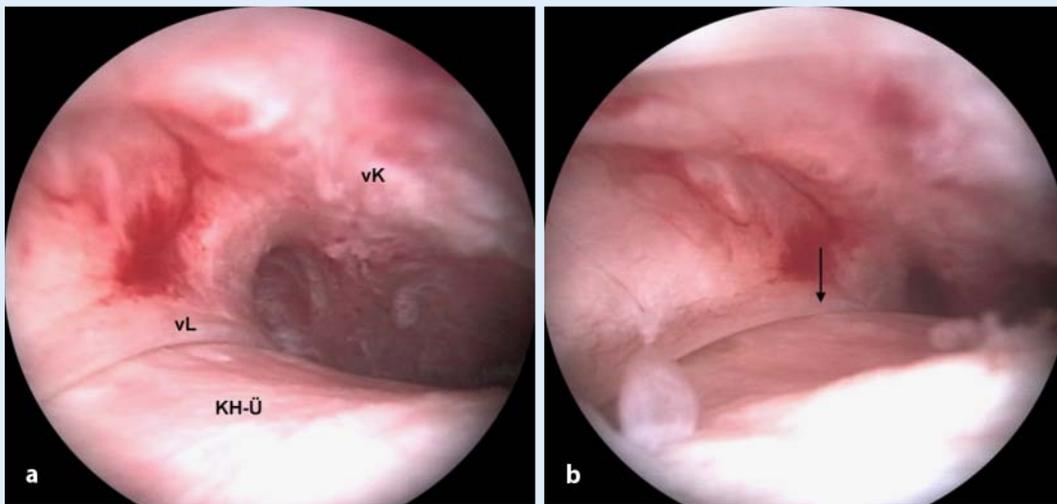


Abb. 3 ◀ Impingementtest unter arthroscopischer Kontrolle bei ca. 45° Flexion und Neutralrotation (a) und 80°-Flexion und Innenrotation (b) einer Hüfte mit deutlichem Cam-FAI. Ventrales Labrum (vL), ventrale Kapsel (vK) mit darunterliegender Psoassehne. Verdrängung des Labrum/positives Impingement (Pfeil). (Mit Genehmigung von M. Dienst)

drängt und der deformierte Kopf in die Gelenkpfanne hineingepresst (▣ Abb. 3). Beim Pincer-FAI stößt der ventrolaterale Pfannenrand schon sehr früh an den Schenkelhals (▣ Abb. 4). Das an seinem freien Rand normalerweise spitze und glänzend erscheinende Labrum ist bei Vorliegen eines Pincer-FAI verplumpt und mit Gefäßen injiziert. Nicht selten findet sich insbesondere beim Pincer-FAI Weichgewebe am Schenkelhals-Kopf-Übergang und am ventrolateralen Schenkelhals ein knöcherner Höcker (s. ▣ Abb. 4). Die oftmals im präoperativen Röntgenbild oder MRT dargestellten Herniationszysten am ventrolateralen Kopf-Hals-Übergang [29] sind arthroscopisch meistens zunächst nicht zu sehen.

Nach der dynamisch-funktionellen Evaluation beginnen wir mit dem Release der oft verdickten Gelenkkapsel. Die 30°-Optik liegt zunächst proximal ventrolate-

ral, über das ventrale Portal werden Shaver und HF-Elektrode im Wechsel eingeführt. Wir starten mit dem Release der Zona orbicularis auf Höhe der Plica synovialis medialis und arbeiten uns von dort schrittweise nach lateral (▣ Abb. 5). Die Gelenkkapsel wird dann, falls noch nicht während der Arthroskopie des ZK geschehen, von der Basis des Pfannenrandes abgelöst. Je nach Ausmaß der Gelenkweite wird das Lig. iliofemorale dabei subtotal reseziert. Ziel ist es, die laterale Zone des PK gut darzustellen, um das folgende Abfräsen der Kopf-Hals-Vorwölbung mit der Kugelfräse sicher kontrollieren zu können. Dieser Schritt ist oftmals zeitintensiv, aber wichtig, um die dorsolateral in den Kopf-Hals-Übergang einstrahlenden Äste der A. circumflexa femoris medialis (ACFM) beim Fräsen nicht zu verletzen [18].

Mit dem Fräsvorgang beginnen wir medial oder lateral, Begrenzungsmarken sind

die Plica synovialis medialis und lateralis mit den Endästen der ACFM (▣ Abb. 6). Die mediale Plica verläuft sehr konstant, kräftig und prominent vom ventromedialen Kopf-Hals-Übergang zum Trochanter minor [12]. Sie enthält einige Äste der A. circumflexa femoris lateralis, die aber für die Ernährung des Femurkopfes unwesentlich sind [42]. Manchmal ist die Plica selbst deutlich verdickt und entzündet, sodass sie reseziert werden sollte. Die laterale Plica liegt oft dem Knochen auf und ist nicht so prominent.

Nicht selten findet sich am Kopf-Hals-Übergang Weichgewebe, das zunächst mit einem Shaver entfernt werden muss. Beim Zurückfräsen mit der Kugelfräse muss ständig das Ausmaß der Resektion nach proximal und dorsal (in den Schenkelhals) kontrolliert werden (▣ Abb. 7). Hierbei ist stets die Beuge- und Rotationsstellung des Hüftgelenks zu überprü-

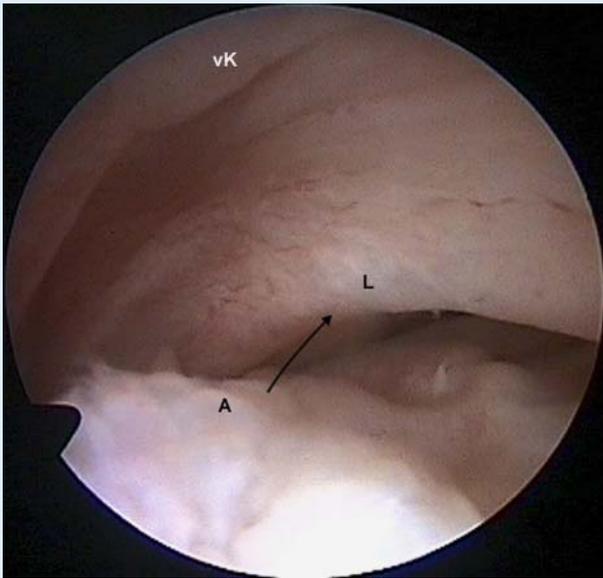


Abb. 4 ▲ Pincer-Impingement mit Retroversion des Acetabulums: Typische Aufwerfung des proximalen ventralen Schenkelhalses (A), verplumptes und degeneriertes Labrum (L). Bei weiterer Flexion wird der Schenkelhals an das Labrum anstoßen (Pfeil). (Mit Genehmigung von M. Dienst)

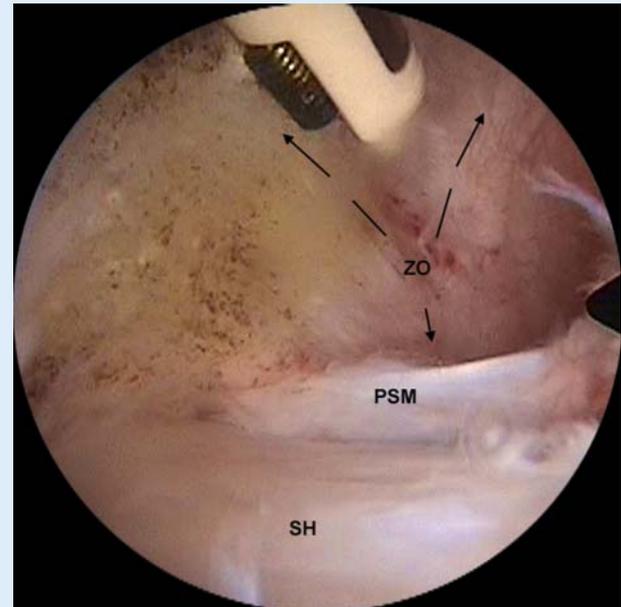


Abb. 5 ▲ Arthroscopisches Release der Zona orbicularis in einem linken Hüftgelenk. Das HF-Instrument ist über das ventrale Portal eingeführt. Ventraler Schenkelhals (SH), Plica synovialis medialis (PSM), Die Zona orbicularis (ZO) hat mehrere Faserzüge. (Mit Genehmigung von M. Dienst)

fen. Die Zuhilfenahme eines Röntgenfluoroskops ist insbesondere im Anfangsstadium sehr hilfreich, um sich zu orientieren und das korrekte Resektionsausmaß zu kontrollieren. Im Hinblick auf die Vergrößerung durch das Arthroskop besteht anfangs eher die Tendenz einer zu geringen Knochenresektion. Auf der anderen Seite darf aber auch nicht zuviel Knochen substanz entfernt werden, um den Schenkelhals nicht zu schwächen. Beim Fräsvorgang stößt man auf die auf dem präoperativen Röntgenbild dargestellten Herniationszysten [29].

Die ausreichende Rekonturierung wird durch wiederholte Impingementtests überprüft (Abb. 8). Nach ausgiebiger Spülung des Gelenks injizieren wir 10 ml eines langwirksamen Lokalanästhetikums, eine Drainage legen wir nicht ein. Die Haut wird durch Nähte verschlossen und ein dicker, lockerer Verband angelegt.

Nachbehandlung

Wir beginnen mit einer Motorschienenbehandlung ab dem 1. postoperativen Tag, um eine Verklebung der Kapsel mit der blutenden knöchernen Resektionsfläche zu verhindern. Die Motorschienen- und

Radergometerbehandlung, zunächst ohne großen Widerstand, sollte kontinuierlich für die ersten 4–6 Wochen fortgeführt werden. Die Belastung wird, sofern keine ersatzknorpelbildenden Maßnahmen durchgeführt wurden, nach Schmerzen langsam gesteigert. Meistens werden die Gehstützen nach 2–4 Wochen entfernt. Auch die Steigerung der Beweglichkeit erfolgt schmerzadaptiert. Ab der 7. Woche postoperativ kann mit leichtem Lauftraining begonnen werden. Eingriffe am Labrum führen zu keiner Änderung des Nachbehandlungsprotokolls. Nur nach einer Abrasionsplastik oder Mikrofrakturierung erfolgt eine Abrollentlastung bis zur 6. postoperativen Woche.

Ergebnisse

Zwischen Dezember 2003 und November 2004 wurden an unserer Klinik 15 Patienten (15 Hüften, 6 rechts, 9 links) wegen eines FAI arthroscopisch operiert. Es handelte sich um 7 Frauen und 8 Männer mit einem durchschnittlichen Alter von 40 ± 14 (25–63) Jahren. 3 Patienten wurden schon an derselben Hüfte operiert bzw. invasiv vorbehandelt (intertrochantäre Varisationsosteotomie, arthroscopische Labrumresektion, 2fache Radiosynoviorthese bei

unklarer Synovitis). Die Patienten klagten im Durchschnitt seit 18 (2–36) Monaten über Leistenschmerzen. Bei allen Patienten konnten durch eine Flexions-Adduktions-Innenrotation (sog. Impingementtest) die Schmerzen ausgelöst werden. 8 Patienten hatten einen positiven Apprehensionstest. Vor der Operation war der durchschnittliche Harris-hip-Score (HHS) = 60 ± 13 (35–85) Punkten.

Wesentliche Einschränkungen bestanden in Schmerzen, erschwertem Treppensteigen, Sockenanziehen und Sitzen. Alle Patienten zeigten eine Einschränkung der Beweglichkeit, hauptsächlich in Innenrotation (durchschnittlich $7 \pm 12^\circ$) und Flexion (durchschnittlich $108 \pm 13^\circ$). Radiologisch konnte bei 3 Patienten eine Grad-II-Arthrose nach Tönnis festgestellt werden, bei 2 Patienten I. Grades und bei den anderen keine Arthrosezeichen. Bei 2 Patienten zeigte sich ein sog. Cross-over-Zeichen am Acetabulum, das für eine ventrale Über-Überdachung der Hüftpfanne sprach. Alle Patienten hatten radiologisch einen ventrolateralen Bump am Schenkelhals mit einem präoperativen α -Winkel von $69 \pm 9^\circ$ (56–84°) [35].

Alle Patienten wurden unter Allgemeinnarkose operiert. Die Operation dauerte bei

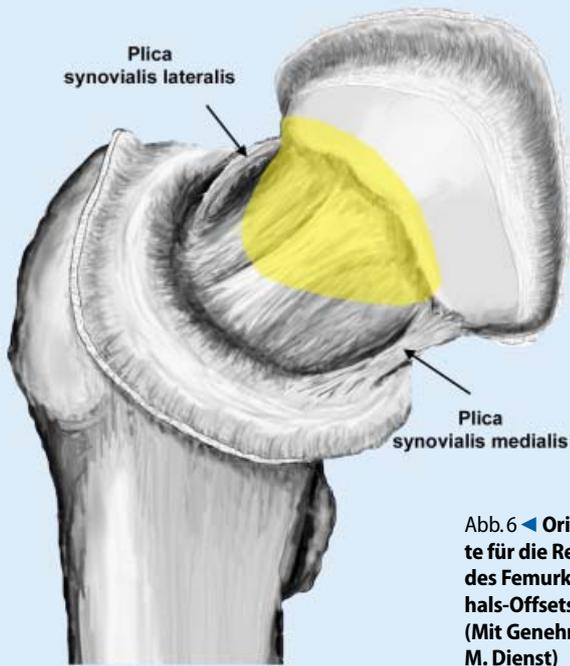


Abb.6 ◀ Orientierungspunkte für die Rekonturierung des Femurkopf-Schenkelhals-Offsets beim Cam-FAI. (Mit Genehmigung von M. Dienst)



Abb.7 ▲ Rekonturierung des ventrolateralen „Bumps“ (B) mit einer Kugelfräse (L ventrales Labrum). (Mit Genehmigung von M. Dienst)

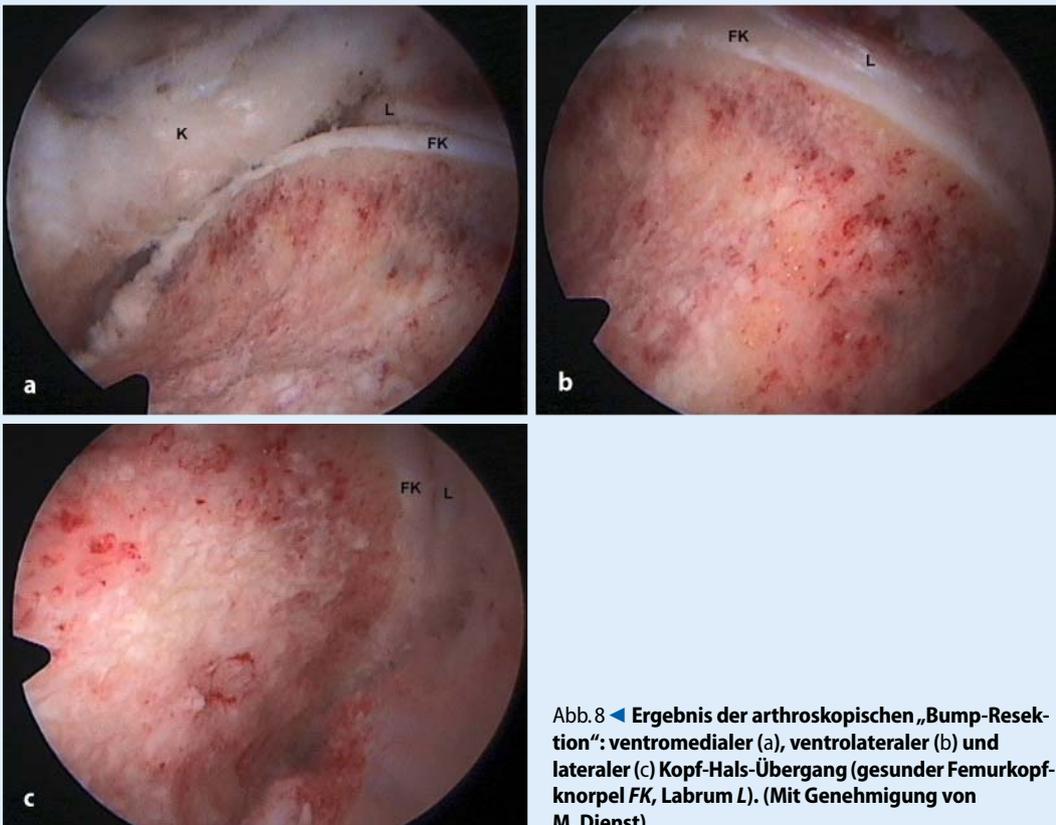


Abb.8 ◀ Ergebnis der arthroskopischen „Bump-Resektion“: ventromedialer (a), ventrolateraler (b) und lateraler (c) Kopf-Hals-Übergang (gesunder Femurkopfknochen FK, Labrum L). (Mit Genehmigung von M. Dienst)

durchschnittlich 178±52 (120–318) min bei kürzeren Zeiten mit zunehmender Erfahrung. Bei 2 Patienten konnte kein Zugang zum zentralen Gelenkanteil etabliert werden. Die Inspektion zeigte in 8 Fällen klei-

ne Lappenrisse der Labrumbasis ohne Instabilität. Das Labrum wurde in diesen Fällen bis auf einen stabilen Rand geglättet. Bei 3 Patienten zeigte sich eine diffuse Grad-II-Chondromalazie nach Noyes u.

Stabler [36] in den zentralen Anteilen des Gelenks. Bei 11 Patienten fanden wir ventrolateral (am stehenden Patienten bei einer rechten Hüfte von 11–15 Uhr) erst- bis zweitgradige Knorpelläsionen. Bei 2 Pati-

enten bestanden drittgradige Knorpelschäden mit Delamination des Knorpels vom subchondralen Knochen. Hier wurde der Knorpellappen bis auf einen stabilen Rand reseziert und der subchondrale Knochen mikrofrakturiert.

Bei 2 Patienten wurde das Lig. capitis femoris wegen einer degenerativen Komplettruptur entfernt und bei einem Patient mit einer Partialruptur geglättet. Ein positives Impingement wurde bei allen Patienten arthroskopisch verifiziert. Nach Rekonturierung des Kopf-Hals-Offsets zeigte der Impingementtest keine Verdrängung/Anstoßen des Labrums mehr. Bei 2 Patienten wurde wegen einer, trotz intensiver konservativer Maßnahmen, persistierenden Psoastendinitis die Psoassehne arthroskopisch tenotomiert.

Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt betrug $3,6 \pm 1,4$ ($2,0-7,0$) Tage. Intra- oder postoperative Komplikationen wurden nicht beobachtet. Zwei Patienten mussten nach einer Mikrofrakturierung das operierte Bein für 6 Wochen entlasten, die beiden Patienten nach Psoastentomie verwendeten für die ersten 4–6 Wochen Gehstützen. Alle anderen Patienten erreichten die Vollbelastung während der ersten 1–4 Wochen.

Alle Patienten konnten im Durchschnitt nach 9 (3–14) Monaten nachkontrolliert werden. Ein 63-jähriger Patient, welcher bei der Arthroskopie schon erhebliche Arthrosezeichen zeigte, war für einige Monate verbessert, wurde jedoch nach 13 Monaten endoprothetisch versorgt. 7 Patienten klagten noch über leichte Leistenschmerzen, die jedoch im Vergleich zum Vorstatus deutlich verringert waren und meistens nur nach erheblicher Belastung auftraten. Zwei Patienten waren durch Leistenschmerzen nach 2- bis 3-stündigem Sitzen gestört.

Die durchschnittliche Beweglichkeit hatte sich erheblich gebessert, bis auf 120° Flexion und 20° Innenrotation. Dieser Punkt wurde von den Patienten als besonders wichtig empfunden. 5 Patienten hatten noch einen leicht positiven Impingementtest, jedoch mit eindeutig weniger Schmerzen als vor der Operation. Der durchschnittliche HHS steigerte sich signifikant von 60 ± 13 (35–85) Punkten auf 92 ± 7 (75–100) Punkte. Wesentlich verbessert wurden die Schmerzen, Gangbild, Ak-

tivitätsniveau und Beweglichkeit. Die letzte Röntgenkontrolle zeigte keine Zunahme der degenerativen Veränderungen und der α -Winkel wurde auf $47 \pm 5^\circ$ verkleinert.

Diskussion

Während die Indikationsstellung zum arthroskopischen Vorgehen beim Vorliegen von freien Körpern, einer synovialen Erkrankung, traumatischen Läsionen des Lig. capitis femoris, des Labrum acetabulare und hyalinen Knorpels in der Regel eindeutig ist, ist die Entscheidung zum arthroskopischen oder offenen Vorgehen bei der Diagnose eines FAI schwieriger. Die verschiedenen Formen sowie Mischformen des FAI in unterschiedlicher Ausprägung erfordern unterschiedliche Therapiemaßnahmen [28, 30], die z. T. arthroskopisch noch nicht umgesetzt sind. Einige Zentren in den USA und Europa sind jedoch dabei, auch hier weitere Pionierarbeit zu leisten, sodass es nicht unwahrscheinlich ist, dass bei Erscheinen dieses Artikels bereits arthroskopisch temporäre Labrumablösungen, Pfannenrandtrimmungen und anschließende Labrumrefixationen durchgeführt werden.

Die offene chirurgische Hüftluxation zur operativen Behandlung des FAI hat sich über die vergangenen 10 Jahre insbesondere durch die Arbeiten von Ganz et al. [4, 23, 28, 33, 34, 43] etabliert. Mit der entsprechenden Grundlagenforschung über die Gefäßversorgung des Hüftkopfes [18, 42] und technischen Verbesserungen des chirurgischen Vorgehens [16, 40] zur vollständigen Exposition von Hüftpfanne und proximalem Femur eröffnete die chirurgische Luxation nach Ganz vielfältige operative Maßnahmen [28] im Bereich des Acetabulums und des proximalen Femurs. Im Gegensatz dazu hat sich die arthroskopische Technik am Hüftgelenk erst in den vergangenen 5 Jahren wesentlich weiterentwickelt [6, 11, 14, 32, 39]. Animiert durch den Durchbruch des ätiopathogenetischen Konzepts des FAI und den Nachteilen des offenen Vorgehens haben bislang nur wenige Arbeitsgruppen die arthroskopische Technik zur Behandlung des FAI umgesetzt. Erst jetzt werden die ersten Erfahrungsberichte veröffentlicht [2, 6, 38], die allerdings vielversprechend erscheinen.

Wie beim offenen Vorgehen muss ein FAI arthroskopisch mit dem Impingementtest [31] verifiziert werden. Dieses ermöglicht nur die Arthroskopie des PK ohne Traktion, bei der das Bein frei beweglich abgedeckt ist [11, 13]. Bei einem Cam-FAI sieht das Labrum auf der peripheren Seite nicht selten unauffällig aus, gelegentlich ist es synovitisch injiziert oder etwas verplumpt. Deutlicher sind die Veränderungen bei einem Pincer-FAI, bei welchem das Labrum meist deutlich abgerundet, mit Schleimhaut und Gefäßen überzogen, degeneriert und manchmal verknöchert ist. Beim Cam-FAI wird das Labrum durch den „Bump“ des ventrolateralen Kopf-Hals-Übergangs verdrängt, während es beim Pincer-FAI sehr früh, bei ausgeprägteren Formen schon ab ca. $60-70^\circ$ Flexion, gegen den Schenkelhals stößt.

Wir beginnen offen und arthroskopisch mit der Inspektion der Gelenkpfanne. Hier ist besonders auf die Übergangszone des Knorpels zum Labrum von ventral nach superior zu achten. Insbesondere beim Cam-FAI finden sich hier Läsionen des labrumnahen hyalinen Knorpels, von Erweichungen bis hin zu vollschichtigen Knorpelschäden und Knorpelabscherungen [3, 17, 30]. Solche sind auch MRarthrographisch oftmals nicht zu sehen, da der Knorpel durch den Femurkopf an den subchondralen Knochen herangedrückt wird.

Die Palpation des Knorpels ist entscheidend, um diese instabilen Knorpelzonen zu erkennen. Das Labrum zeigt an seiner Basis häufig kleinere Lappenrisse, seltener auch kleine Longitudinalrisse, ist aber nur im Ausnahmefall vom Pfannenrand dissoziiert. Diese Veränderungen lassen sich arthroskopisch meistens gut behandeln. Über das ventrale und ventrolaterale Portal können diese Läsionen geglättet, abradiert und gegebenenfalls mikrofrakturiert werden. Weitere Läsionen im zentralen Kompartiment wie Synovitiden des Pulvinar oder Rupturen des Lig. capitis femoris können auch arthroskopisch angegangen werden.

Problematischer wird es beim Vorliegen eines Pincer-FAI. Hier stößt die Arthroskopie zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch an seine Grenzen. Ein verknöchertes Labrum kann mit einer Fräse zurückgetrimmt werden, entweder unter Distrak-

tion oder im 2. Teil der Arthroskopie ohne Distraction nach Rekonturierung des Kopf-Hals-Übergangs. Sollte es sich herausstellen, dass das Labrum bereits ausgedehnte Schäden aufweist, kann es mit dem Shaver oder Zangen entfernt werden und der darunter liegende knöcherne Pfannenrand anschließend mit einer Fräse zurückgetrimmt werden. Dagegen ist bei noch gut erhaltenem Labrum die Technik zur temporären Ablösung des Labrum, Zurückfräsen des Pfannenrands und anschließender Labrumrefixation noch nicht etabliert. Bei einem deutlichen Pincer-FAI stellen wir daher zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch die Indikation zum offenen Vorgehen. Bei einer nur geringen Über-Überdachung des ventrosuperioren Pfannenrands kann dagegen diskutiert werden, nur eine arthroskopische Offsetverbesserung am Kopf-Hals-Übergang durchzuführen, um einen offenen Eingriff abzuwenden.

Je nach klinischem Verlauf könnte in solchen Fällen ein offenes Vorgehen sekundär erfolgen. Wie oben beschrieben ist davon auszugehen, dass die arthroskopische Labrumablösung und -refixation innerhalb der kommenden 1–2 Jahre technisch umgesetzt sein wird. Die lange Operationszeit unter Traktion ist hierbei noch problematisch, könnte aber möglicherweise durch Anlage eines gelenküberbrückenden Fixateurs oder ähnlichen Techniken Abhilfe finden.

Zur arthroskopischen Behandlung des Offsetverlusts beim Cam-FAI gehen wir ohne Traktion vor. Unserer Erfahrung nach kann hierbei die periphere ventrale Gelenkhöhle wesentlich erweitert werden, was die Inspektion und Manövrierbarkeit der Instrumente deutlich erleichtert. Zudem kann unter Beugung und Innenrotation häufiger kontrolliert werden, ob bereits eine ausreichende „Bump-Resektion“ durchgeführt wurde. Die Orientierung im Hüftgelenk ist aufgrund seiner Kugelgelenkarchitektur nicht einfach, sodass die Zuhilfenahme eines Röntgenbildverstärkers zumindest in der Anfängerphase eines Arthroskops sinnvoll ist. Insbesondere lateral kann man die proximale und dorsale Position der Fräse überschätzen, und auch die Tiefenfräsung erscheint durch die Ver-

größerung der Optik ausgedehnter als in Wirklichkeit.

Wichtige Orientierungspunkte in der Gelenkperipherie sind medial die Plica synovialis medialis, ventral die Zona orbicularis, proximal das Labrum und dorsolateral die in den Kopf-Schenkelhals-Übergang einstrahlenden Endäste der A. circumflexa femoris medialis [12, 18]. Zwischen diesen anatomischen Strukturen erfolgt die Resektion in Abhängigkeit von der Ausdehnung des „Bumps“. Wie bereits oben beschrieben ist dabei dauernd die Stellung des Hüftgelenks zu kontrollieren, um nicht zu weit proximal oder dorsolateral zu reseziieren. Die Eintrittsstellen der Arterien sind arthroskopisch nicht immer gut darzustellen, was ein möglicher Nachteil gegenüber dem offenen Vorgehen ist. Da die A. circumflexa femoris medialis mehrere Endäste aufweist [27], erscheint es jedoch unwahrscheinlich, dass bereits die Verletzung eines Endastes zu einer Hüftkopfnekrose führen würde. Eine arterielle Blutung würde somit dem Arthroskopeur die letzte Warnung geben, nicht weiter nach dorsal zu fräsen.

Während wir beim Cam-FAI meist arthroskopisch vorgehen, stellen wir in Abhängigkeit von der Ausdehnung der Deformität gelegentlich dennoch die Indikation zum offenen Vorgehen. Bei einer schweren Deformität und bereits lange bestehender Erkrankung mit fortgeschrittener Bewegungseinschränkung kann das offene Vorgehen Vorteile bieten. Die Bewegungseinschränkung stellt bei einem offenen im Gegensatz zum arthroskopischen Verfahren kaum Zugangsprobleme, da die Luxation der Hüfte einen weiten Einblick ins Gelenk ermöglicht. Bei einem weit nach lateral ausgedehnten „Bump“ ermöglicht die Luxation eine bessere Kontrolle der Pars reflecta (Plica synovialis lateralis) mit den Endästen der ACFM und somit eine sicherere Rekonturierung des Kopf-Hals-Übergangs. Zudem ermöglicht das offene Vorgehen auch die Kombinationsmöglichkeit mit einem weiterführenden knöchernen Eingriff wie einer Schenkelhalsosteotomie, einer intertrochantären Osteotomie, einer relativen Schenkelhalsverlängerung oder einer Distalisierung des Trochanters. Diese Möglichkeiten sind bei der Indikationsstellung zu beachten.

Es bleibt abzuwarten, wie die mittel- bis langfristigen Ergebnisse des offenen und arthroskopischen Vorgehens beim FAI ausfallen werden. Es gibt weiterhin orthopädische Chirurgen, die Zweifel an der Bedeutung dieses Krankheitsbildes und seiner Behandlung mittels der chirurgischen Hüftluxation äußern. Obwohl noch in Entwicklung, bietet die arthroskopische Behandlung des FAI eine weniger invasive Therapiemöglichkeit, welche zu einer verbreiterten Akzeptation dieser Pathologie beitragen könnte. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt empfehlen wir ein differenziertes arthroskopisches oder offenes Vorgehen in Abhängigkeit vom Ausmaß und der Form des FAI.

Fazit für die Praxis

Eine genaue präoperative klinische und radiologische Diagnostik ist entscheidend, um die verschiedenen Aspekte eines FAI zu bestimmen und eine korrekte operative Behandlung zu indizieren. Die Kenntnis der jeweiligen Operationstechnik sowie der Vor- und Nachteile sowohl des arthroskopischen als auch des offenen Vorgehens ist wichtig, um dem Patienten das jeweils vorteilhafte Operationsverfahren anzubieten zu können. Es gibt unverändert Formen und Schweregrade des FAI, welche offen behandelt werden sollten. Zum gegenwärtigen Entwicklungsstand der Arthroskopie sind dies insbesondere ein Pincer-FAI mit erhaltenem Labrum, Cam-FAI mit deutlicher, insbesondere auch nach lateral reichender Deformität, bereits fortgeschrittene Bewegungseinschränkungen und solche Befunde, bei denen der Gelenkeingriff mit einer Osteotomie oder Schenkelhalsverlängerung kombiniert werden sollte. Bei der Diagnose eines Cam-FAI und bestimmten Formen des Pincer-FAI bietet das arthroskopische Vorgehen aber Vorteile gegenüber der chirurgischen Luxation. Bei wesentlich geringerer Invasivität und ohne dem Risiko einer Trochanterpseudarthrose ist die postoperative Rehabilitation deutlich verkürzt. Bei beiden Operationstechniken gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass es technisch anspruchsvolle Operationen sind. Auch für einen in anderen Gelenken erfahrenen Arthroskopeur ist die Lernkur-

ve bei der Arthroskopie des Hüftgelenks nicht sehr steil. Die Arthroskopie bei Vorliegen eines FAI stellt auch für den fortgeschrittenen Hüftarthroskopeur eine Herausforderung dar. Der Beginn mit diesem Patientengut ist damit nicht sinnvoll. Entsprechende Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen, Hospitationen und die Auswahl von einfacheren pathologischen Veränderungen am Hüftgelenk sind empfehlenswert.

Korrespondierender Autor

Dr. M. Dienst

Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Universitätskliniken des Saarlandes, Kirrbergerstraße, 66421 Homburg/Saar
E-Mail: Michael_Dienst@yahoo.de

Interessenkonflikt: Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Literatur

- Aldinger PR, Thomsen M, Mau H, Ewerbeck V, Breusch SJ (2003) Cementless Spotorno tapered titanium stems: excellent 10–15-year survival in 141 young patients. *Acta Orthop Scand* 74(3): 253–258
- Bare AA, Guanche CA (2005) Hip impingement: the role of arthroscopy. *Orthopedics* 28(3): 266–273
- Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R (2005) Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 87(7): 1012–1018
- Beck M, Leunig M, Parvizi J, Boutier V, Wyss D, Ganz R (2004) Anterior femoroacetabular impingement, part II: midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop* 418: 67–73
- Byrd JWT (1994) Hip arthroscopy utilizing the supine position. *Arthroscopy* 10: 275–280
- Byrd JWT (2004) Hip arthroscopy: Evolving frontiers. *Operat Tech Orthop* 14(2): 58–67
- Byrd JWT (2005) Hip arthroscopy, the supine approach: Technique and anatomy of the intraarticular and peripheral compartments. *Tech Orthop* 20(1): 17–31
- Byrd JWT, Jones KS (2004) Diagnostic accuracy of clinical assessment, magnetic resonance imaging, magnetic resonance arthrography, and intra-articular injection in hip arthroscopy patients. *Am J Sports Med* 32(7): 1668–1674
- Byrd JWT, Pappas JN, Pedley MJ (1995) Hip arthroscopy: an anatomic study of portal placement and relationship to the extra-articular structures. *Arthroscopy* 11(4): 418–423
- Caffey S, McPherson E, Moore B, Hedman T, Vangness CT Jr (2005) Effects of radiofrequency energy on human articular cartilage: an analysis of 5 systems. *Am J Sports Med* 33(7): 1035–1039
- Dienst M (2005) Hip Arthroscopy: Technique and Anatomy. *Operat Tech Sports Med* 13: 13–23
- Dienst M, Gödde S, Seil R, Hammer D, Kohn D (2001) Hip arthroscopy without traction: in vivo anatomy of the peripheral hip joint cavity. *Arthroscopy* 17(9): 924–931
- Dienst M, Gödde S, Seil R, Kohn D (2002) Diagnostische Arthroskopie des Hüftgelenks. *Operat Orthop Traumatol* 10: 1–14
- Dienst M, Kohn D (2001) Hüftarthroskopie. Minimal-invasive Diagnostik und Therapie des erkrankten oder verletzten Hüftgelenks. *Unfallchirurg* 104: 2–18
- Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K (2003) An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech* 36: 171–178
- Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U (2001) Surgical dislocation of the adult hip. A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br* 83: 1119–1124
- Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzl IHP, Siebenrock KA (2003) Femoroacetabular impingement. A cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop* 417: 112–120
- Gautier E, Ganz K, Krügel N, Gill TJ, Ganz R (2000) Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications. *J Bone Joint Surg Br* 82: 679–683
- Giannikas KA, Din R, Sadiq S, Dunningham TH (2002) Medium-term results of the ABG total hip arthroplasty in young patients. *J Arthroplasty* 17(2): 184–188
- Glick JM, Sampson TG, Behr JT, Schmidt E (1987) Hip arthroscopy by the lateral approach. *Arthroscopy* 3: 4–12
- Gustilo RB, Burnham WH (1982) Long-term results of total hip arthroplasty in young patients. *Hip* 1982: 27–33
- Havelin LI, Espehaug B, Vollset SE, Engesaeter LB (1994) Early failures among 14,009 cemented and 1,326 uncemented prostheses for primary coxarthrosis. The Norwegian Arthroplasty Register, 1987–1992. *Acta Orthop Scand* 65(1): 1–6
- Hofmann S, Tschauer C, Graf R (2003) Mechanical causes of osteoarthritis in young adults. *Hip Intern* 13 [1 Suppl 2]: 3–9
- Imhof H, Czerny C, Gahleitner A, Grampp S, Kainberger F, Krestan C, Sulzbacher I (2002) Koxarthrose. *Radiologie* 42: 416–431
- Kim YT, Azuma H (1995) The nerve endings of the acetabular labrum. *Clin Orthop* 320: 176–181
- Konrath GA, Hamel AJ, Olson SA, Bay B, Sharkey NA (1998) The role of the acetabular labrum and the transverse acetabular ligament in load transmission in the hip. *J Bone Joint Surg Am* 80(12): 1781–1788
- Lavigne M, Kalhor M, Beck M, Ganz R, Leunig M (2005) Distribution of vascular foramina around the femoral head and neck junction: relevance for conservative intracapsular procedures of the hip. *Orthop Clin North Am* 36(2): 171–176
- Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M (2004) Anterior femoroacetabular impingement, part I: techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop* 418: 61–66
- Leunig M, Beck M, Kalhor M, Kim YJ, Werlen S, Ganz R (2005) Fibrocystic changes at anterosuperior femoral neck: prevalence in hips with femoroacetabular impingement. *Radiology* 236(1): 237–246
- Leunig M, Ganz R (2005) Femoroacetabuläres Impingement. Häufige Ursache von zur Arthrose führenden Hüftbeschwerden. *Unfallchirurg* 108(2): 9–17
- MacDonald SJ, Garbuz D, Ganz R (1997) Clinical evaluation of the symptomatic young adult hip. *Semin Arthroplasty* 8: 3–9
- McCarthy JC (2004) The diagnosis and treatment of labral and chondral injuries. *Instr Course Lect* 53: 573–577
- Millis MB, Kim YJ (2002) Rationale of osteotomy and related procedures for hip preservation: a review. *Clin Orthop* 405: 108–121
- Murphy SB, Tannast M, Kim YJ, Buly R, Millis MB (2004) Debridement of the adult hip for femoroacetabular impingement. *Clin Orthop* 429: 178–181
- Nötzl IHP, Wyss TF, Stocklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J (2002) The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br* 84: 556–560
- Noyes FR, Stabler CL (1989) A system for grading articular cartilage lesions at arthroscopy. *Am J Sports Med* 17(4): 505–513
- Petersen W, Petersen F, Tillmann B (2003) Structure and vascularization of the acetabular labrum with regard to the pathogenesis and healing of labral lesions. *Arch Orthop Trauma Surg* 123: 283–288
- Sampson TG (2005) Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement. *Tech Orthop* 20(1): 56–62
- Santorì N, Villar RN (1999) Arthroscopic findings in the initial stages of hip osteoarthritis. *Orthopedics* 22: 405–409
- Schneeberger AG, Murphy SB, Ganz R (1997) Die digastrische Trochanterosteotomie. *Operat Orthop Traumatol* 9(1): 1–15
- Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald Jr RH (2001) Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop* 382: 232–240
- Sevitt S, Thompson RG (1965) The distribution and anastomoses of arteries supplying the head and neck of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 47: 560–573
- Tanzer M, Noiseux N (2004) Osseous abnormalities and early osteoarthritis. The role of hip impingement. *Clin Orthop* 429: 170–177
- Tschauer C, Hofmann S, Fock CM, Raith J, Graf R (2002) Mechanische Ursachen der Koxarthrose bei jungen Erwachsenen. *Orthopäde* 31: 1094–1111
- Wettstein M, Mouhsine E, Argenson JN, Rubin PJ, Aubaniac JM, Leyvraz PF (2005) Three-dimensional computed cementless custom femoral stems in young patients: midterm follow-up. *Clin Orthop Relat Res* 437: 169–175
- White SH (1988) The fate of cemented total hip arthroplasty in young patients. *Clin Orthop* 231: 29–34