

C. Sobau¹, W. Miehle¹

Hüftarthroskopie beim Sportler – Indikationen und Grenzen

Hip arthroscopy in sportsmen – indications and frontiers

Zusammenfassung: Die Hüftarthroskopie hat sich zur Behandlung von Hüftverletzungen beim Sportler in den letzten 10 Jahren etabliert. Sie hat klare Indikationen und sich weiterentwickelnde Grenzen. Hauptindikationen sind die Labrumläsion, die Ligamentum capitis femoris-Ruptur und das oft zugrunde liegende femoroacetabuläre Impingement. Letzteres kann zu synovialen Entzündungen, chondralen Schäden, freien Gelenkkörpern und zu sekundären Labrumläsionen führen. Die Hüftarthroskopie bietet bei diesen Verletzungen des Sportlers die Möglichkeit, minimal-invasiv zu operieren und damit ein schnelles „return-to-play“ zu ermöglichen. Grenzen der Hüftarthroskopie beim Sportler sind Verletzungen der Ad- und Abduktoren sowie chronische Überlastungsschäden der Bursen und Entrapmentsyndrome der Gluteal- und Leistenregion.

Schlüsselwörter: Hüftarthroskopie, Sportler, Indikationen

Zitierweise

Sobau C, Miehle W. Hüftarthroskopie beim Sportler. Indikationen und Grenzen.

OUP 2014; 6: 300–304 DOI 10.3238/oup.2014.0300–0304

Abstract: In the last 10 years hip arthroscopy has become well established in the treatment of hip injuries in sportsmen. Hip arthroscopy has clear indications and evolving frontiers. Main indications are labral tears, ligamentum capitis femoris lesions and the often associated femoroacetabular impingement, which can lead to synovitis, cartilage damage, loose bodies and secondary labral lesions. For these injuries in sportsmen hip arthroscopy is an opportunity for a minimal invasive procedure and therefore faster „return-to-play“. Frontiers of hip arthroscopy in sportsmen are tears of the ab- and adductor muscles, as well as chronic bursitis and entrapment syndroms of the gluteal and inguinal region.

Key words: hip arthroscopy, sportsmen, indications

Citation

Sobau C, Miehle W. Hip arthroscopy in sportsmen. Indications and frontiers.

OUP 2014; 6: 300–304 DOI 10.3238/oup.2014.0300–0304

Einleitung

Hüftverletzungen beim Sportler sind keine Seltenheit. Sowohl akute Traumata als auch chronische Reize können Verletzungen und Überlastungsschäden zur Folge haben und führen dadurch zum Ausfall des Sportlers. Die Erkrankungen des wachsenden Skeletts und deren Folgen sind dabei von den Hochenergetraumata und Überlastungsschäden des erwachsenen Sportlers abzugrenzen. Zur Behandlung von Sportverletzungen und deren Folgen hat sich in den letzten Jahren immer mehr die ar-

throskopische Chirurgie intra- und peri-artikulärer Strukturen der Hüfte gegenüber und als Ergänzung der offenen Therapie etabliert. Das Indikationsspektrum der Hüftarthroskopie hat sich durch die Verbesserung der technischen Möglichkeiten und Erfahrungszunahme der Operateure ständig erweitert und ist in Übersichtsartikeln und Metaanalysen wissenschaftlicher Arbeiten gut dokumentiert. Neben den etablierten Indikationen erweitern sich gerade in der jungen Disziplin der hüftgelenkerhaltenden Arthroscopie bei Sportlern auch die Grenzen des Indikationsspektrums

[1–3]. Im folgenden Artikel werden die aktuellen Indikationen der Hüftarthroskopie beim Sportler aufgelistet und die Grenzen aufgezeigt sowie deren Aufweichung in der aktuellen Literatur.

Grundlagen der Hüftarthroskopie

Das Hüftgelenk wird arthroskopisch in ein zentrales und in ein peripheres Kompartiment unterteilt. Das Labrum acetabulare, das wie ein Schutzwall am Rand des Acetabulums den Femurkopf um-

¹ Arcus Kliniken Pforzheim

fasst, grenzt das zentrale Kompartiment gegen das periphere Kompartiment ab. Das zentrale Kompartiment wird unter Distraction mit Hilfe eines Extensionstisches arthroskopiert. Unter Röntgendurchleuchtung werden speziell für die Hüftarthroskopie entwickelte Instrumente zur Darstellung und Behandlung der Pathologien eingesetzt. Labrum, Ligamentum capitis femoris, der knorpelüberzogene Anteil des Acetabulums und Teile des Femurs können so beurteilt und behandelt werden. Zur Spiegelung des peripheren Kompartiments wird die Extension in der Regel aufgehoben und das Bein flektiert und bei Bedarf rotiert. Der supraacetabuläre Raum mit dem knöchernen Anteil des Acetabulums, der periphere Ursprung des Labrums, der Kopf-Schenkelhals-Übergang des Femurs und die Synovia sind Teile des peripheren Kompartiments [5]. Die extraartikuläre Hüftgelenkarthroskopie hat in letzter Zeit auch beim Sportler an Bedeutung gewonnen. Hierbei können Verletzungen der Abduktoren und die Bursa trochanterica arthroskopiert werden [4].

Indikationen beim Sportler

Labrumläsionen

Die isolierte Labrumläsion ist selten, sie kann bei einer Stop-and-Go- oder Rotationsbewegung beim Sportler auftreten, z.B. beim American Football, beim Eishockey, beim Basketball oder beim Turnen (Abb. 1). Nicht ausreichend zur Diagnostik ist in der Regel neben der Anamnese und der klinischen Untersuchung ein natives MRT, sondern es sollte ein direktes Arthro-MRT mit Kontrastmittel durchgeführt werden, da hier die Läsion des Labrums besser erkannt werden kann. Zusätzlich sollte aber immer nach prädisponierenden Grunderkrankungen gesucht werden. Häufig sind dies das femoroazetabuläre Impingement, die Hüftdysplasie oder knöchernen Deformitäten nach Morbus Perthes und Epiphyseolysis capitis femoris. Bei einer traumatischen Hüftluxation, z.B. im Reitsport beim Sturz vom Pferd oder im Motorsport bei Hochenergie-trauma, kommt es fast immer zu einer Labrumverletzung auch ohne Grunderkrankung. In den biomechanischen



Abbildung 1 Akuter Labrumriss bei einer Turnerin.

und In-vitro-Studien von Wingstrand und Ferguson wurde dem Labrum der Hüfte analog zum Meniskus des Knies und dem Labrum der Schulter eine wichtige Rolle bei der Stabilität des Gelenks und bei der Distribution der Nährflüssigkeit im Gelenk nachgewiesen. Deshalb hat der Erhalt des Labrums mit einer Refixation oberste Priorität [6, 7]. Bei einem oberflächlichem Längsriss oder einem Lappenriss im Rahmen eines frischen Traumas kann selten auch eine Teilresektion indiziert sein. Langfristig hat Larson in seiner Arbeit gezeigt, dass die Labrumrefixation der Teilresektion aus oben genannten Gründen im Outcome signifikant überlegen ist [8, 9]. Mit Fadenankern wird dabei das Labrum an den azetabulären Rand refixiert und damit ist der Sealing-Effekt wieder hergestellt. Domb hat in einer kürzlich erschienen Studie Fälle gezeigt, bei denen direkt anterior eine Labrumläsion ohne Grunderkrankung und ohne Trauma beim Sportler entstanden ist. Hier kann es durch die Nähe der Kreuzungsstelle mit der Iliopsoassehne zu Kompression oder Traktion bei Muskelanspannung und Dehnung des M. iliopsoas mit dem Kapsel-Labrum-Komplex kommen und damit zu einer Läsion des Labrums und der Sehne führen. Ein Release der Psoassehne in diesem Bereich führt zur Verbesserung der Symptome [10].

Femoroazetabuläres Impingement

Viele Leistenbeschwerden des Sportlers wurden früher als Sportlerleiste oder Überlastung des unteren Bauchs und der Leistenregion diagnostiziert und thera-

piert. Gerade beim Fußballspieler treten häufig Adduktorenverletzungen auf [1]. Seit der Inauguration des femoroazetabulären Impingements (FAI) durch die Gruppe um Ganz [11] wird heute bei diesen Verletzungen, sollten sie therapieresistent sein oder immer wieder auftreten, nach einer zugrunde liegenden Ursache gesucht. Definiert ist das Femoroazetabuläre Impingement als pathologischer intrakapsulärer Kontakt zwischen Azetabulum und proximalem Femur durch abnormale Morphologie des proximalen Femur und/oder des Azetabulums. Hierbei unterscheidet man das rein femurale CAM-Impingement vom rein azetabulären Pincer-Impingement und von der gemischten Form, bei der beide Knochenstörungen kombiniert vorkommen. Letztere ist die häufigste Form. Der verfrühte Kontakt des Femur mit dem Azetabulum führt gerade beim Sportler durch häufige, intensive, repetitive mechanische Belastungen an den korrespondierenden Flächen des Hüftgelenks zu einem Einklemmen/Impingement. Auf Dauer kann es durch diesen pathologischen Kontakt zu Schmerzen, Synovialitiden, vor allem aber zu Labrumläsionen und Knorpelschäden kommen. Deshalb gilt das Femoroazetabuläre Impingement als Präarthrose [11]. Findet sich bei dem verletzten Sportler ein FAI, kann die arthroskopische Operation zur Rekonstruktion der „normalen“ Anatomie genutzt werden. Die Abtragung der abnormalen Knochenformitäten ist arthroskopisch gut etabliert und führt vor allem bei CAM-Impingement zu sehr guten Ergebnissen (Abb. 2). Das „Return to play“ beim Sportler und das Outcome der Hüftarthroskopie beim FAI CAM hängt wesentlich vom begleitenden Knorpelschaden ab.

Das Pincer-Impingement, welches häufiger bei Tänzern und Kampfsportlern auftritt, führt früher zu Labrumverletzungen als das CAM-Impingement und seltener zu Knorpelläsionen und wird heute ebenso arthroskopisch behandelt. Die Labrumläsion wird standardisiert mit Knochenankern am Azetabulum refixiert (s.o.). Je nach Vorliegen eines CAM- und/oder eines Pincer-Impingements können sowohl der azetabuläre pathologische Knochenker als auch der gestörte Femurkopf-Schenkelhals-Übergang arthroskopisch abge-

tragen werden und die beteiligten Strukturen in ihre „normale“ Anatomie zurückgeführt werden [12–15]. Ein weit nach dorsal ausgelagertes CAM-Impingement, eine globale Coxa profunda oder eine schwere Retroversion des Azetabulums, welche auch Grunderkrankungen für Verletzungen sein können, stellen Grenzen der arthroskopischen FAI-Chirurgie dar und sollten einem offenen Verfahren zugeführt werden [16]. Sollte neben dem FAI auch eine Sportlerleiste vorliegen, fand Larsen heraus, dass nur bei der operativen Behandlung von beiden Erkrankungen zufriedenstellende Ergebnisse und ein gutes funktionelles Ergebnis bei Sportlern erzielt werden können [17].

Subspinal-Impingement

Im wachsenden Skelett können bei sportlicher Beanspruchung apophysäre Frakturen auftreten, an der Hüfte betrifft dies häufig die Spina iliaca anterior inferior. Das Abrutschen der Apophyse wird in der Regel konservativ behandelt und führt zur symptomlosen Ausheilung. Die ausgerissene und abgerutschte Apophyse verwächst meist kaudal am azetabulären Rand. Dies kann später im Erwachsenenalter ein ähnliches Impingement erzeugen wie das FAI Pincer und wird dann Subspinal-Impingement genannt (Abb. 3). Oft ist das Subspinal-Impingement mit einer Labrumläsion vergesellschaftet und wird dadurch symptomatisch. In einer seitlichen Beckenaufnahme kann dieses Problem radiologisch im Seitenvergleich sichtbar gemacht werden. Die Therapie erfolgt arthroskopisch mit Abtragen des an dieser Stelle pathologischen Knochenrkers und der entsprechenden Labrumtherapie [18, 19].

Ligamentum capitis femoris-Ruptur

Das Ligamentum capitis femoris (LCF) spielt im Baby- und Kleinkindalter für die Vaskularisation und als Luxationsschutz für den Hüftkopf eine wichtige Rolle. Im Erwachsenenalter hat das LCF diese Funktionen nicht mehr, kann aber vor allem bei Rotationstraumata mit feststehendem Bein reißen. Da propriozeptive Eigenschaften in Studien nachgewiesen wurden, spürt der Sportler neben Schmerzen eine Instabilität bei Drehbewegungen [20, 21]. Jedoch ist die

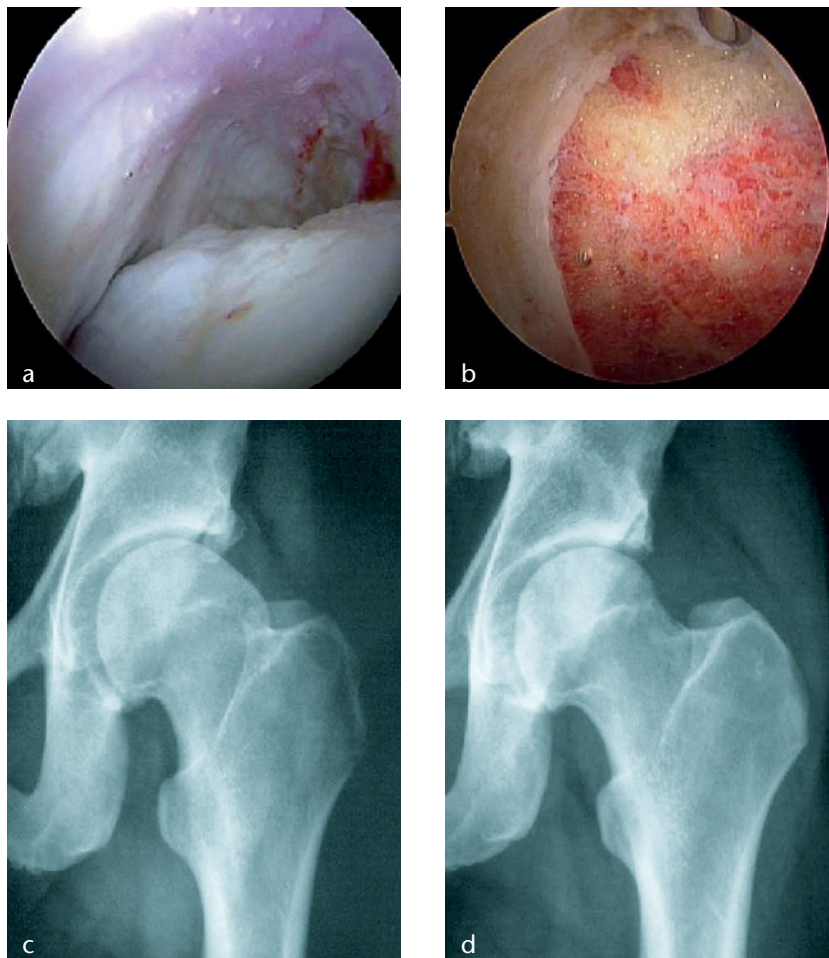


Abbildung 2 a) Arthroskopisches Bild CAM-Impingement, b) arthroskopisches Bild nach Resektion, c-d) prä- und postoperatives Röntgenbild linke Hüfte.

klinische Diagnose schwierig und auch im MRT ist die Läsion des LCF nicht immer eindeutig zu sehen. Bei der Arthroskopie ist deshalb eine dynamische Funktionsprüfung mit Innen- und Außenrotation immer durchzuführen, um eine Verletzung evaluieren zu können. Gray und Villar haben eine arthroskopische Klassifikation aufgestellt und dabei die Verletzung des LCF in Distorsionen, Partiel- und Komplettrupturen eingeteilt [22]. Die Resektion über das dorso-laterale Portal und speziell gewinkelte Instrumente ist die Standardmethode der Wahl und liefert gute Ergebnisse. Über die Rekonstruktion gibt es nur vereinzelte technische Berichte [23].

Knorpelschäden, freie Gelenkkörper und Osteochondrosis dissecans

Akute traumatische Knorpelschäden an der Hüfte beim Sportler sind meist bei hochenergetischen Anpralltraumata

mit Luxation oder Subluxation verbunden, z.B. beim Skifahren, Reitsport oder Motorsport. Früher war die klassische Indikation für die Hüftarthroskopie dann die Entfernung der so entstandenen freien Gelenkkörper. Arthroskopisch kann heute zusätzlich eine Mikrofrakturierung oder auch eine Autologe Chondrozytentransplantation an der Hüfte mit ersten guten Ergebnissen durchgeführt werden [24]. Viel häufiger sind beim Sportler die degenerativen Knorpelschäden, aufgetreten und entdeckt im Rahmen einer Grunderkrankung wie z.B. dem FAI. Die Osteochondrosis dissecans (OD) der Hüfte ist selten, bei rezidivierenden Beschwerden bei Sportlern im Wachstumsalter ist aber auch daran zu denken. Eine echte OD kann arthroskopisch antegrad aber auch arthroskopisch kontrolliert retrograd angebohrt werden. McDonald aus der Arbeitsgruppe um Philippon hat in seinen Studien gezeigt, dass die Prognose

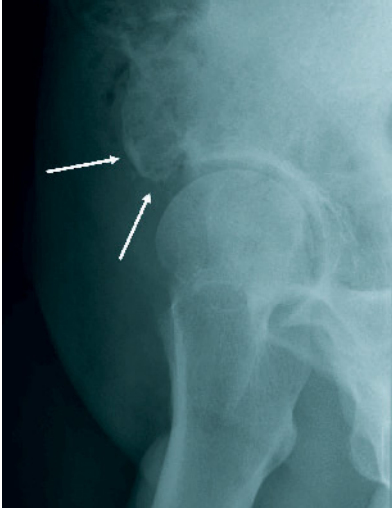


Abbildung 3 Subspinal-Impingement in Faux-profil-Aufnahme (Courtesy PD Dr. H. Gollwitzer).

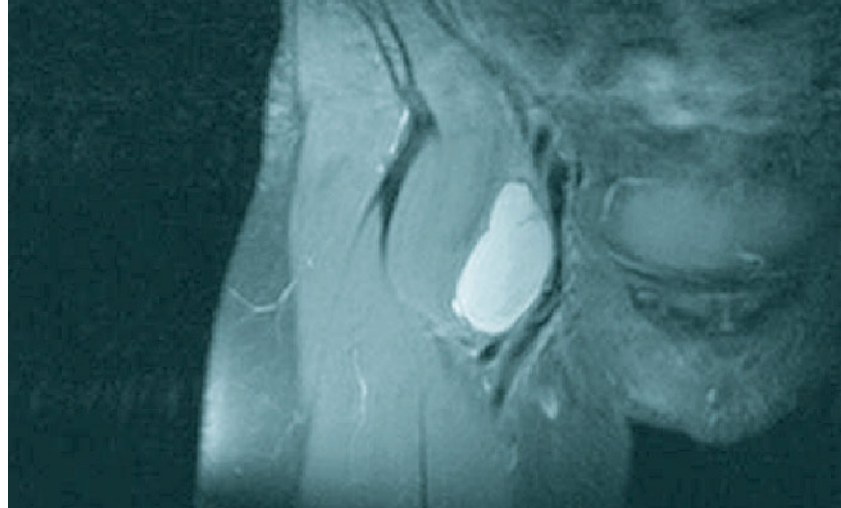


Abbildung 4 Bursitis iliopsoas im MRT-Bild.

für den Sportler entscheidend vom Ausmaß und Schweregrad des Knorpelschadens abhängt – je schwerer der Schaden und je chronischer die Entstehung, desto schlechter die Prognose [25, 26].

Grenzen und seltene Indikationen

Gluteus medius Läsion

Die akute Verletzung der Rotatorenmanschette der Hüfte: M. gluteus medius, gluteus minimus und piriformis sind sehr selten beim Sportler. In letzter Zeit gewinnt aber die schleichende Läsion des M. gluteus medius bei Sportlern, im Rahmen des Trochanter major Schmerzsyndroms mit chronischer Bursitis trochanterica, immer mehr an Bedeutung. Die Verletzung führt zu einer Muskelschwäche und Einschränkung der sportlichen Leistungsfähigkeit. Ähnlich wie an der Schulter werden Fadenanker-Refixationstechniken beschrieben, um die Sehne des M. gluteus am Trochanter major zu refixieren und die Kraft des M. gluteus wieder auftrainieren zu können [27].

Hamstring Verletzungen

Lindner aus der Gruppe um Domb hat in einem Case report den seltenen Fall einer Cheerleaderin beschrieben, bei der persistierende Schmerzen nach Ausschöpfung konservativer Therapie-

methoden ihrer Hamstringverletzung zur Refixation der Sehnen an der Tuberositas ischii führten [28].

Piriformis-Syndrom, tiefes Gluteal-Syndrom, Ischiadikus-Entrapment

Das tiefe „Gluteal-Syndrom“ oder auch Ischiadikus-Entrapment oder Piriformis-Syndrom ist ein typisches Problem des Sportlers und wird dem Komplex der persistierenden periartikulären Hüftschmerzsyndrome zugeordnet. Die Ursachen und die Therapiealgorithmen sind uneinheitlich. Ein tiefsitzender glutealer Schmerz bei sportlichen Betätigungen und in Ruhe kann verursacht sein durch ein Einklemmen des Piriformis bei Belastung, ähnlich einem funktionellen Kompartmentsyndrom der Wade. Ein Entrapment des Nervus ischiadikus kann auch ursächlich für die Beschwerden verantwortlich sein. Meist helfen konservative Therapiemaßnahmen und interventionelle Maßnahmen wie Injektionen. Martin beschreibt bei Therapieresistenz eine operative Neurolyse des Ischiadikus-Nerven und Release der Piriformis-Sehne [29].

Bursitis iliopsoas

Die Bursitis iliopsoas ist eine seltene Diagnose. Bei chronisch rezidivierenden Leistenschmerzen und typischem Ausstrahlen entlang der Adduktoren und der Ventralseite des Oberschenkels ist

darin zu denken. Nach Ausschluss intraartikulärer Ursachen kann diese im MRT manchmal dargestellt werden (Abb. 4). Nach Ausschöpfen konservativer und interventioneller Methoden kann über einen minimal-invasiven offenen Zugang die Bursa exzidiert werden, das arthroskopische Vorgehen ist selten indiziert.


Fazit

Die Hüftarthroskopie des Sportlers hat klare Indikationen und sich weiterentwickelnde Grenzen. Hauptindikation beim Sportler ist das femoroacetabuläre Impingement und die meist assoziierte Labrumläsion. Larson zeigte in seiner Vergleichsstudie, dass die Labrumrefixation der Labrumresektion funktionell überlegen ist und das Labrum, wenn möglich, erhalten werden muss [8]. Die Gruppe um Philippon konnte in ihren zahlreichen Studien beweisen, dass die Behandlung des FAI im Langzeitverlauf exzellente und gute Resultate zeigt, dass der „Return to play“ aber abhängig vom intraoperativen Knorpelschaden ist [12, 13, 25, 26]. Subspinal-Impingement, LCF-Ruptur und Knorpelschäden können akut traumatisch und über rezidivierende Mikrotraumata auftreten mit und ohne entsprechende Grunderkrankung bei Sportlern auftreten. Die arthroskopische Behandlung dieser diversen Sportverletzungen ist gut etabliert und

liefert im mittelfristigen Verlauf gute Ergebnisse. [18, 19, 21–26, 30].

In den erfahrenen Händen liefert die Hüftarthroskopie sehr gute Ergebnisse, die Lernkurve ist jedoch flach und die Autoren konnten in ihrer eigenen Studie die Notwendigkeit einer Supervision an einem Zentrum für Hüftarthroskopie zur Optimierung der Resultate und Minimierung der Komplikationen zeigen [31].

Die Indikationen und Grenzen für die Hüftarthroskopie beim Sportler sind fließend. Die Gruppe um Villar hat

einen aktuellen Übersichtsartikel zu den, vor allem im periartikulären Bereich der Hüfte, sich ständig erweiternden Grenzen der Hüftarthroskopie geschrieben [32]. Die Wertigkeit von Hüftbeschwerden und -verletzungen beim Sportler hat in den letzten Jahren zugenommen; deshalb gibt es gerade im Bereich der Hüftarthroskopie die Notwendigkeit der ständigen technischen und wissenschaftlichen Weiterentwicklung – dadurch handelt es sich um eines der spannendsten Felder der Sporttraumatologie. 

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors bestehen.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Christian Sobau
Arcus Kliniken Pforzheim
Rastatter Straße 17–19
76179 Pforzheim
sobau@sportklinik.de

Literatur

- Hawkins RD, Fuller CW. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br J Sports Med* 1999; 3: 196–203
- McCarthy JC, Lee J. Hip arthroscopy: indications, outcomes and complications. *JBJS* 2005; 87: 1137–45
- Shetty VD, Villar RN. Hip Arthroscopy: current concepts and review of literature. *Br J Sports Med* 2007; 41: 64–68.
- Byrd JW. Hip Arthroscopy: Evolving frontiers. *Oper Tech Orthop* 2004; 14: 58–67
- Dorfmann H, Boyer T. Arthroscopy of the hip: 12 years of experience. *Arthroscopy* 1999; 15: 67–72
- Wingstrand H, Wingstrand P, Krantz P. Intracapsular and atmospheric pressure in the dynamic and stability of the hip. *Acta Orthop Scand* 1990; 61: 231–235
- Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R et al. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech* 2003; 36: 171–178
- Larson CM, Giveans MR, Stone RM. Arthroscopic debridement versus refixation of the acetabular labrum associated with femoroacetabular impingement: minimum 3.5 year follow up. *Am J Sports Med* 2012; 5: 1015–1021
- Santori N, Villar RN. Acetabular labral tears: result of arthroscopic partial limbectomy. *Arthroscopy* 2000; 16: 11–15
- Domb BG, Shindle MK, McArthur B et al. Iliopsoas impingement: a newly identified cause of labral pathology in the hip. *HSS J*. 2011; 7: 145–50
- Ganz R, Parvizi J, Beck M et al. Femoroacetabular Impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 112–120
- Philippon M, Wolff AB, Briggs K et al. Acetabular rim reduction for the treatment of femoroacetabular impingement correlates with preoperative and postoperative center-edge angle. *Arthroscopy* 2010; 26: 757–761
- Philippon M, Schenker M, Briggs K et al. Femoroacetabular Impingement in 45 professional athletes: associated pathologies and return to sport following arthroscopic decompression. *Knee Surg Sports Traum* 2007; 7: 908–914
- Larson CM. Arthroscopic management of pincer-type impingement. *Sports Med Arthrosc* 2010; 2: 100–107
- Wettstein M, Dienst M. Arthroscopische Behandlung des femoroacetabulären Impingements. *Orthopäde* 2006; 1: 85–93
- Kusma M, Dienst M. Stellenwert der Hüftarthroskopie. *OUP* 2013; 7: 342–351
- Larson CM, Pierce BR, Giveans MR. Treatment of athletes with symptomatic intra-articular hip pathology and athletic pubalgia/sports hernia: a case series. *Arthroscopy*. 2011; 6: 768–75
- Hufeland M, Krüger D et al. [Arthroscopic correction of extra-articular subspinal impingement in the hip joint]. *Der Orthopäde* 2013; 10: 879–883
- Larson CM, Kelly BT, Stone RM. Making a case for anterior inferior iliac spine/subspine hip impingement: three representative case reports and proposed concept. *Arthroscopy*. 2011; 12: 1732–7
- Leunig M, Beck M, Stauffer E et al. Free nerve endings in the ligamentum capitis femoris. *Acta Orthop Scand* 2000; 71: 452–454
- Byrd JW, Jones KS. Traumatic rupture of the ligamentum teres as a source of hip pain. *Arthroscopy* 2004; 20: 385–391
- Gray AJ, Villar RN. The ligamentum teres of the hip: an arthroscopic classification of its pathology. *Arthroscopy* 1997; 13: 575–578.
- Lindner D, Sharp KG, Trenga AP, Stone J, Stake CE, Domb BG. Arthroscopic ligamentum teres reconstruction. *Arthrosc Tech*. 2012 Dec 20; 1: 21–25
- Fontana A, Bistolfi A, Crova M et al. Arthroscopic treatment of hip chondral defects: autologous chondrocyte transplantation versus simple debridement – a pilot study. *Arthroscopy*. 2012; 3: 322–9
- McDonald JE, Herzog MM, Philippon MJ. Performance outcomes in professional hockey players following arthroscopic treatment of FAI and microfracture of the hip. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014; 4: 915–9
- McDonald JE, Herzog MM, Philippon MJ. Return to play after hip arthroscopy with microfracture in elite athletes. *Arthroscopy*. 2013; 2: 330–5
- Domb BG, Carreira DS. Endoscopic repair of full-thickness gluteus medius tears. *Arthrosc Tech* 2013; 2: e77–81
- Lindner D, Trenga AP, Stake CE et al. Endoscopic repair of a chronic incomplete proximal hamstring avulsion in a cheerleader. *Clin J Sport Med*. 2014; 1: 83–6
- Martin HD, Shears SA, Johnson JC et al. The endoscopic treatment of sciatic nerve entrapment/deep gluteal syndrome. *Arthroscopy*. 2011; 2: 172–81
- Alradwan H, Philippon MJ, Farrokhyar F et al. Return to preinjury activity levels after surgical management of femoroacetabular impingement in athletes. *Arthroscopy* 2012; 10: 1567–76
- Dietrich E, Miehke W, Sobau C. Complications in hip arthroscopy: necessity of supervision during the learning curve. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014; 4: 953–8
- Aprato A, Jayasekera N, Bajwa A, Villar RN. Peri-articular diseases of the hip: emerging frontiers in arthroscopic and endoscopic treatments. *J Orthop Traumatol* 2014; 1: 1–11