

L'ARTROSCOPIA DELL'ANCA NELLA PATOLOGIA ORTOPEDICA PEDIATRICA

Hip arthroscopy in paediatric orthopaedics

M. MARCHESE

Clinica Ortopedica Universitaria degli Spedali Civili di Brescia

Indirizzo per la corrispondenza:

M. Marchese

Clinica Ortopedica Universitaria degli Spedali Civili di Brescia, piazzale Spedali Civili 1 25123 Brescia (BS)

E-mail: marcella.marchese@apss.tn.it



INTRODUZIONE

Il trattamento precoce e con tecniche mini-invasive (come l'artroscopia) delle patologie dell'anca sta giocando un ruolo sempre più importante nell'attuale pratica ortopedica.

L'artroscopia dell'anca è stata originariamente descritta in studi su cadavere da Burman¹ e successivamente applicata allo studio su bambini e adolescenti affetti da molteplici patologie dell'anca da Gross^{2,3} a partire dal 1977. I vantaggi potenziali dell'artroscopia rispetto alla chirurgia aperta risultano essere molteplici: la minore invasività, la non necessità di dislocare l'anca per la valutazione, minori tempi di recupero e di ritorno alle varie attività, inoltre determina una chiara visualizzazione dell'anca.

Questa tecnica permette l'ispezione approfondita dell'anca nonostante le sfide anatomiche presentate dalla spessa capsula fibrosa dell'anca e dai muscoli che ricoprono l'articolazione. Inoltre, la relativa vicinanza del nervo sciatico, del nervo cutaneo femorale laterale e delle strutture neuro-vascolari femorali rende questa procedura tecnicamente difficile con svariati potenziali rischi e complicanze.

Nonostante queste sfide anatomiche e i vari rischi, le tecniche in continua evoluzione e il miglioramento della strumentazione artroscopica hanno permesso di trattare molteplici patologie dell'anca.

RIASSUNTO

Inquadramento dell'artroscopia dell'anca in età pediatrica: indicazioni e risultati con revisione della letteratura presente.

Parole chiave: artroscopia dell'anca, ortopedia pediatrica

SUMMARY

Overview of hip arthroscopy in children and young adults: indications and results with review of the literature.

Key words: hip arthroscopy, paediatric orthopaedics

INDICAZIONI

Attualmente le indicazioni all'artroscopia dell'anca negli adolescenti e bambini non risultano essere ben definite^{4,7}. I pazienti che sono candidati per l'artroscopia dell'anca tipicamente presentano sintomi meccanici. Questi sintomi, molto spesso dolorosi, includono i click, il blocco del movimento, o la deformazione, e possono anche compromettere la funzione dell'anca stessa.

Il dolore all'anca causato da una lesione intra-articolare può manifestarsi come dolore all'inguine anteriormente, alla parte anteriore della coscia, ai glutei, grande trocantere, o irradiarsi medialmente al ginocchio.

Le lesioni anteriori del cerchio acetabolare più tipicamente producono dolore inguinale anteriore. Il dolore è generalmente aggravato dall'attività e non risponde al trattamento conservativo con ghiaccio, riposo, farmaci anti-infiammatori non steroidei, e terapia fisica.

La tecnica artroscopica può essere utilizzata per trattare molteplici problematiche dell'anca tra le quali: lesioni del labbro acetabolare, lesioni condrali e osteocondrali, osteonecrosi, corpi liberi in articolazione, artrite settica, sinovite, impingement femoro-acetabolare^{5,6,8-10}.

CONTROINDICAZIONI

Le controindicazioni appaiono non completamente defi-

nite e risultano essere: grave limitazione del movimento (anchilosi), importanti calcificazioni periarticolari, grave artrosi con riduzione dell'interlinea articolare > 50%⁷, significativo protrusio acetabuli.

L'obesità del bambino o adolescente rappresenta invece solo una controindicazione relativa e bisogna quindi fare una valutazione del rapporto rischio-beneficio per scegliere se effettuare l'intervento artroscopico.

Alcune condizioni, quali l'osteonecrosi e la sinovite in assenza di sintomi meccanici non giustificano l'artroscopia. Lesioni cutanee acute o ulcerazioni, soprattutto in prossimità di collocamento dei portali artroscopici, precludono l'artroscopia.

VALUTAZIONE CLINICA

La valutazione clinica risulta essere il primo e fondamentale passo nell'identificazione della problematica.

Il dolore all'anca può essere localizzato all'inguine o in sede laterale a livello del grande trocantere, può inoltre essere riferito in regione anteriore o mediale della coscia o del ginocchio.

Prioritaria risulta essere la valutazione del Range of Motion (ROM) attivo e passivo con un paragone rispetto all'arto controlaterale, e una valutazione della deambulazione.

Molteplici risultano essere i test di valutazione dell'anca¹¹⁻¹²: test dello sfregamento, test del labbro anteriore e posteriore, test di Faber, test di Trendelenburg, test di McCarthy, test di impingment.

VALUTAZIONE STRUMENTALE

Le tecniche di imaging che devono essere adottate per la valutazione strumentale pre-operatoria includono la radiografia convenzionale e la risonanza magnetica.

Lo studio radiografico per la valutazione dell'anca comprende una proiezione antero-posteriore di bacino standard ed una assiale cross-legs (o a rana) dell'anca.

Altre proiezioni frequentemente utilizzate sono la proiezione assiale cross-table (o assiale vera) dell'anca, le proiezioni secondo Dunn a 45 e 90°, e la proiezione secondo Lequesne. La risonanza magnetica, in particolare con mezzo di contrasto, permette una migliore valutazione della patologia articolare, comprese le alterazioni del labbro cotiloideo ed eventuali lesioni osteo-cartilaginee.

Oggigiorno l'utilizzo della TC per lo studio di patologie dell'anca in età pediatrica e adolescenziale risulta essere molto ridotto considerando la giovane età dei pazienti e i rischi connessi all'esposizione alle radiazioni insito nello studio TC.

TECNICA CHIRURGICA

La tecnica chirurgica di artroscopia dell'anca è simile a quella utilizzata negli adulti e ben descritta in molteplici studi⁸⁻¹³⁻¹⁴.

Risulta necessario sottolineare l'importanza dell'attento e corretto posizionamento del paziente in modo da evitare complicazioni dovute alla trazione scheletrica.

Attualmente non sono presenti dati in letteratura inerenti l'adeguata forza di trazione transcheletrica che deve essere applicata all'arto del bambino o dell'adolescente in modo da creare un aumento dello spazio articolare che permetta una corretta visualizzazione e manovra dello strumentario artroscopico.

L'artroscopia del bambino e dell'adolescente risulta essere tecnicamente più difficile per svariati motivi anatomici e fisio-patologici. L'anatomia dell'anca risulta infatti molto più variabile rispetto agli adulti e vi è una progressiva diminuzione dell'angolazione del collo femorale (da circa 155° a 130°) e dell'antiversione (da circa 40° a 10°) dall'età infantile all'età adulta. Lo spazio articolare risulta essere inoltre molto minore rispetto all'adulto e risulta necessario preservare la cartilagine epifisaria.

COMPLICANZE

Le possibili complicanze associate all'artroscopia dell'anca sono molteplici e ben descritte¹⁵⁻¹⁶, e includono le complicanze connesse alla trazione scheletrica applicata o a danni diretti (tra i quali il danno condrale iatrogeno, il danno al nervo cutaneo femorale laterale, la miosite ossificante, le calcificazioni eterotopiche, la lesione dei rami vascolari della regione testa-collo del femore.). Sono descritte in letteratura anche la paralisi del nervo sciatico o femorale, la necrosi avascolare, la sindrome compartimentale, lo stravasamento di fluido, e la rottura di strumenti artroscopici¹⁹⁻²².

Le complicazioni più frequenti sono la neuraprassia transitoria dello sciatico popliteo esterno o del pudendo, che sono entrambi associati ad una trazione transcheletrica di distrazione eccessiva, difficoltosa o prolungata. Queste complicanze possono essere evitate mantenendo il tempo di distrazione minore ad 1 ora. Se risultasse necessario un intervento chirurgico di durata maggiore sarebbe consigliato di rilasciare temporaneamente la trazione.

RISULTATI

In uno studio retrospettivo del 2001, O'Leary et al.¹⁷ hanno ottenuto buoni risultati nel trattamento artroscopico all'anca di un gruppo di adolescenti e adulti trattati per lesioni del cerchio cotiloideo, corpi mobili intrarticolari, lesioni condrali focali e sequele della malattia di Perthes. Gli stessi autori hanno invece ottenuto risultati non soddisfacenti in pazienti trattati per quadri di osteonecrosi o artrosi degenerativa.

Kocher e Lee⁹ in uno studio del 2005 hanno riportato i risultati preliminari di 54 artroscopie dell'anca eseguite in 42

bambini e adolescenti (di età inferiore a 18 anni) che sono stati seguiti per un periodo di tre anni e con un follow-up minimo di un anno. Lo studio ha mostrato un significativo miglioramento complessivo dell'Harris-hip-score modificato (HHS)¹⁸ in pazienti con lesioni isolate del labbro sottoposti a debridement, pazienti che, dopo malattia di Perthes, sono stati sottoposti a condroplastica ed escissione di corpi mobili articolari e pazienti con displasia dell'anca trattati con labral debridement dopo una precedente osteotomia acetabolare⁹. Anche nella nostra esperienza i risultati migliori, per quanto riguarda il miglioramento del dolore, secondo la Visual-Analogue-Scale (VAS), e secondo l'HHS sono stati ottenuti per pazienti trattati per lesioni del cercine cotiloideo, corpi mobili intrarticolari, lesioni condrali focali e sequele della malattia di Perthes.

MALATTIA DI PERTHES E NECROSI AVASCOLARE DELLA TESTA FEMORALE

Risultati artroscopici dell'anca nella malattia di Perthes ai primi stadi comprendono dilatazione dell'anello vascolare peri-condrale, appiattimento della testa femorale, fibrillazione della cartilagine², ipervascolarizzazione del labbro e proliferazione sinoviale nella fossa acetabolare e nella parte interna della capsula²⁷.

L'adolescente o il giovane adulto possono presentare molteplici sequele intra-articolari di una precedente malattia di Perthes con conseguente alterazione meccanica causata dalla residua deformità^{4 7 9 28-30}.

Vari autori^{7 29} hanno chiaramente mostrato il valore diagnostico dell'artroscopia dell'anca nella malattia di Perthes per valutare le alterazioni anatomiche e il grado di degenerazione prima di intervenire con procedure ricostruttive. L'intervento artroscopico ha permesso, in questi pazienti, di trattare con successo l'osteochondrite dissecante della testa femorale, la sinovite, lesioni del labbro acetabolare²⁹, rimozione di corpi liberi intrarticolari ed il debridement artroscopico di lembi cartilaginei⁴.

Molteplici autori^{9 30 31} hanno inoltre dimostrato un miglioramento sintomatologico e funzionale in pazienti trattati mediante condroplastica artroscopia di lesioni osteocondrali instabili della testa del femore.

Attualmente però non si conosce la prognosi a lungo termine dopo l'intervento artroscopico nei pazienti che mostravano una severa deformità della testa femorale^{9 23}.

DISPLASIA DELL'ANCA (DDH)

Risultati favorevoli sono stati riportati nel trattamento artroscopico della patologia intra-articolare in anche displasiche. Il trattamento definitivo della sottostante displasia, mediante osteotomia acetabolare con o senza l'osteotomia femorale prossimale, risulta ancora essere di fondamentale importanza^{9 23}.

Secondo alcuni studiosi^{24 25}, le patologie intra-articolari non trattate possono influenzare negativamente l'esito di procedure ricostruttive per la correzione di deformità dell'anca, come il riallineamento acetabolare. Questo ha portato alla raccomandazione di effettuare una valutazione artroscopica prima della procedura ricostruttiva, in questo modo può essere visualizzato il labbro e ripararlo se risulta possibile, oltre a permettere una buona visualizzazione delle superfici articolari la cui qualità può influenzare la scelta della successiva procedura ricostruttiva⁷.

McCarthy e MacEwen²⁶ hanno descritto l'uso dell'artroscopia dell'anca nel trattamento della DDH dopo il fallimento della riduzione incruenta in bambini sotto i due anni di età.

Bulut et al.²⁷ hanno descritto l'uso dell'artroscopia dell'anca nel trattamento della DDH dopo il fallimento della riduzione incruenta in 4 bambini tra gli 11 e i 14 mesi.

In entrambi gli studi^{26 27} è stata riportata una buona visualizzazione anatomica e un corretto debridement del legamento rotondo ipertrofico, del legamento acetabolare trasverso e del pulvinar.

Secondo alcuni studiosi⁹, il debridement artroscopico permette di migliorare i sintomi meccanici e il dolore in pazienti affetti da DDH che sono stati precedentemente trattati chirurgicamente mediante osteotomia acetabolare e chirurgie ricostruttive, purché essi non avessero un quadro degenerativo avanzato all'articolazione dell'anca.

IMPINGEMENT FEMORO-ACETABOLARE

L'impingement femoro-acetabolare può essere classificato in: lesioni tipo "cam", "pincer" e tipi misti. Questo può causare dolore, limitazione del movimento e ulteriori lesioni dei tessuti molli, compresi lesioni del labbro, della sinovia o della cartilagine^{11 32}.

L'impingement femoro-acetabolare di tipo "cam" è causato da un ridotto off-set della giunzione testa-collo femorale e comporta una anomalia morfologica nella forma e nel contorno della giunzione testa-collo femorale³³, e più precisamente un anomalo prolungamento dell'epifisi femorale cefalica. Esso può causare lesioni della giunzione testa-collo femorale contro il bordo acetabolare quando l'anca è flessa e intra-ruotata, con conseguente danneggiamento del labbro e della cartilagine periferica. Più frequentemente esso tende a determinare lesioni della zona di transizione cartilaginea a livello dell'area antero-superiore, ossia l'area soggetta al carico del corpo¹¹.

L'impingement femoro-acetabolare di tipo "pincer" è dovuto ad una anomalia di morfologia dell'acetabolo che porta ad una eccessiva copertura della testa femorale e che quindi determina lesioni da impatto acetabolari contro la testa del femore e, ancora più frequentemente, lesioni del labbro¹¹. Una morfologia acetabolare anormale

può essere dovuta alla presenza di protrusione acetabolare o retroversione acetabolare, che può essere primaria o secondaria a precedenti procedure correttive (ad esempio osteotomie correttive acetabolari ³⁴).

Attualmente, negli adulti, il trattamento artroscopico ha sostituito la chirurgia aperta per il trattamento di riparazione del labbro o shaving e debridement della giunzione testa-collo ³⁵. Sempre negli adulti, l'intervento artroscopico dell'anca è stato usato per trattare l'impingement femoro-acetabolare secondario a varie patologie pediatriche dell'anca. Secondo alcuni autori ^{36 37} i risultati funzionali ottenuti risultano essere buoni sia negli adulti che in giovani pazienti.

Philippon et al. ³⁸ hanno riportato ottimi risultati iniziali, con miglioramenti significativi della funzionalità ed elevata soddisfazione dei pazienti, in 16 atleti adolescenti sottoposti ad intervento artroscopico all'anca per impingement femoro-acetabolare di tipo "cam", "pincer" e di tipo misto. Questi pazienti risultavano tutti avere una lesione del labbro e sono stati trattati con riparazione con sutura o ancoraggio del labbro o suo parziale debridement.

EPIFISIOLISI DELL'ANCA

Secondo diversi autori ^{9 38-41}, l'epifisiolisi dell'anca, anche di grado lieve, può portare ad una precoce artrosi tramite le lesioni meccaniche determinate dall'impingement femoro-acetabolare. Alcuni studi su adolescenti ^{7 10 39 42} affetti da epifisiolisi dell'anca e trattati mediante chirurgia ortopedica aperta o chirurgia artroscopia, hanno infatti dimostrato lesioni meccaniche sovrapponibili che includono lesioni in sede postero-laterale del labbro, perdita parziale o totale dello spessore dell'adiacente cartilagine acetabolare sul versante antero-superiore e/o della testa femorale, sinovite, ematoma intrarticolare.

Attualmente però non vi sono presenti studi che definiscano le indicazioni e i risultati del trattamento chirurgico artroscopico di pazienti con alterazioni dell'anca conseguente a epifisiolisi.

TRAUMI

Molteplici giovani pazienti sono stati trattati in passato mediante chirurgia aperta dell'anca per lussazioni traumatiche dell'anca o fratture-lussazioni che determinavano frammenti liberi intrarticolari, lesioni del legamento rotondo, lesioni del labbro e della capsula articolare ^{43 44}.

Più recentemente invece vari studiosi hanno trattato mediante chirurgia artroscopia giovani pazienti affetti da lesioni traumatiche all'anca quali avulsione del legamento rotondo ⁴⁵, disinserzione o lesione del labbro in sede anteriore o posteriore ⁷, lesioni cartilaginee da impatto ⁷, corpi mobili intrarticolari con o senza sinovite reattiva ^{46 47}. La presentazione tipica è di un giovane atleta (ad esem-

pio ballerino o ginnasta) che ha riportato un trauma all'anca durante l'attività sportiva mediante un meccanismo in flessione dell'anca, abduzione a ginocchio esteso e che si presenta clinicamente con dolore localizzato a livello inguinale e con un click doloroso dovuto ad una lesione del labbro ^{47 9}.

Vari studi ^{17 48-50} hanno dimostrato che la chirurgia artroscopica dell'anca in giovani atleti con patologie traumatiche dell'anca (quali lesioni del labbro) hanno dato risultati soddisfacenti e riproducibili, determinando un miglioramento dei sintomi, della funzionalità e dell'HHS. Attualmente si preferisce preservare e riparare, se possibile, eventuali lesioni traumatiche del labbro in giovani pazienti mediante tecnica artroscopia ^{14 35 47} questo anche alla luce della conoscenza che la vascolarizzazione del labbro acetabolare nei giovani risulta avere una vascolarizzazione superiore rispetto agli adulti ^{11 12}.

ARTRITE SETTICA

L'artroscopia dell'anca può essere usata in caso di artrite settica per ottenere materiale fluido o tessuto per analisi microbiologica e colturale, per effettuare un debridement e l'eliminazione dei tessuti danneggiati, rimuovere detriti, effettuare lavaggi e posizionare drenaggi.

In vari studi, sia in adulti che in adolescenti ⁵¹ e bambini ⁵², sono stati ottenuti risultati soddisfacenti dall'utilizzo dell'artroscopia dell'anca associata ad una corretta terapia antibiotica ^{4 51 52}.

In uno studio del 2008, El-Sayed ⁵³ ha effettuato uno studio prospettico randomizzato controllato di paragone tra la chirurgia artrotomia aperta e l'intervento artroscopico all'anca in 20 bambini con artrite settica acuta. I risultati mostravano che non vi è differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, raccomandando l'intervento artroscopico in caso fosse presente nel gruppo un artroscopista esperto e come alternativa alla chirurgia aperta in casi di artrite settica in stadio precoce e in assenza di complicanze.

ALTRE CONDIZIONI

L'artroscopia dell'anca è stata utilizzata nel bambino o nell'adolescente anche per altri disturbi che interessano l'anca, tra questi, l'artrite giovanile cronica (trattata mediante sinovietomia artroscopia) ⁵⁴, osteoma osteoide dell'anca (trattato mediante biopsia ed asportazione artroscopica) ⁵⁵, esostosi ereditarie multiple (trattate mediante asportazione artroscopica) ⁵⁶.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI

La letteratura presente attualmente sull'argomento ha molteplici lacune: mancano studi randomizzati controllati, carenza dello potere statistico e di gruppi di controllo,

casistiche di soli pochi pazienti e con un follow-up ancora troppo breve.

Inoltre i test utilizzati per la valutazione dei risultati, come ad esempio l'Harris Hip Score¹⁸, non sono attualmente validati per l'utilizzo in adolescenti e bambini.

Solo recentemente sono stati sviluppati dei test per la valutazione dei risultati ottenuti nell'artrosopia dell'anca in generale e per la valutazione dell'anca di adolescenti e bambini^{57,58}.

Purtroppo dovremo attendere la pubblicazione di studi

epidemiologici e con un lungo follow-up per poter trarre precise conclusioni sulle indicazioni, benefici e risultati della chirurgia artroscopica dell'anca.

In conclusione, quindi, può essere detto che la chirurgia artroscopica dell'anca risulta essere un'alternativa meno invasiva e all'avanguardia nel trattamento di specifiche patologie dell'anca in età infantile e adolescenziale ma ulteriori studi risultano necessari per suffragare gli incoraggianti risultati fin qui ottenuti e descritti in letteratura.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Burman MS. *Arthroscopy for the direct visualization of joints*. J Bone Joint Surg [Am] 1931;13-A:669-95.
- 2 Gross R. *Arthroscopy in hip disorders in children*. Orthop Rev 1977;6:43-9.
- 3 Gross R. *Arthroscopy in children*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers 1996, pp. 83-91.
- 4 DeAngelis NA, Busconi BD. *Hip arthroscopy in the pediatric population*. Clin Orthop 2003;406:60-3.
- 5 Schindler A, Lechevallier JJ, Rao NS, et al. *Diagnostic and therapeutic arthroscopy of the hip in children and adolescents: evaluation of results*. J Pediatr Orthop 1995;15:317-21.
- 6 Kelly BT, Williams RJ 3rd, Philippon MJ. *Hip arthroscopy: current indications, treatment options and management issues*. Am J Sports Med 2003; 31:1020-37.
- 7 Roy DR. *Arthroscopy of the hip in children and adolescents*. J Child Orthop 2009;3:89-100.
- 8 Byrd JW. *Operative hip arthroscopy*. Second ed. Berlin: Springer 2011 pp. 36-51,110-117,204-220.
- 9 Kocher MS, Lee B. *Hip arthroscopy in children and adolescents*. J Pediatr Orthop 2005;25:680-6.
- 10 Futami T, Kasahara Y, Suzuki S, et al. *Arthroscopy for slipped capital femoral epiphysis*. J Pediatr Orthop 1992;12:592-7.
- 11 Friend L, Kelly BT. *Femoroacetabular impingement and labral tears in the adolescent hip: diagnosis and surgical advances*. Curr Opin Pediatr 2009;21:71-6.
- 12 McCarthy JC. *Early hip disorders, advances in detection and minimally invasive treatment*. Berlin: Springer 2003.
- 13 Diulus CA, Krebs VE, Hanna G, et al. *Hip arthroscopy technique and indications*. J Arthroplasty 2006;21(Suppl):68-73.
- 14 Kelly BT, Weiland DE, Schenker ML, et al. *Arthroscopic labral repair in the hip: surgical technique and review of the literature*. Arthroscopy 2005;12:1496-504.
- 15 Byrd JWT. *Complications associated with hip arthroscopy*. In: Byrd JWT, ed. *Operative hip arthroscopy*. New York: Thieme 1998, pp. 171-176.
- 16 Clarke MT, Arora A, Villar RN. *Hip arthroscopy: complications in 1054 cases*. Clin Orthop 2003;406:84-8.
- 17 O'Leary JA, Berend K, Vail TP. *The relationship between diagnosis and outcome in arthroscopy of the hip*. Arthroscopy 2001;17:181-8.
- 18 Harris WH. *Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty: an end-result study using a new method of result evaluation*. J Bone Joint Surg [Am] 1969;51-A:737-55.
- 19 Clarke MT, Arora A, Villar RN, et al. *Hip arthroscopy: complications in 1054 cases*. Clin Orthop 2003;406:84-8.
- 20 Funke EL, Munzinger U. *Complications in hip arthroscopy*. Arthroscopy 1996;12:156-9.
- 21 Bartlett CS, DiFelice GS, Buly RL, et al. *Cardiac arrest as a result of intraabdominal extravasation of fluid during arthroscopic removal of a loose body from the hip joint of a patient with an acetabular fracture*. J Orthop Trauma 1998;12:294-9.
- 22 Sampson TG. *Complications of hip arthroscopy*. Clin Sports Med 2001;20:831-5.
- 23 Millis MB, Kocher MS. *Hip and pelvic injuries in the young athlete*. In: Miller M, ed. *Pediatric and adolescent sports medicine*. Second ed. Philadelphia: WB Saunders 2002, pp. 1466-1468.
- 24 Ilizaliturri VM Jr, Chaidez PA, Valero FS, et al. *Hip arthroscopy after previous acetabular osteotomy for developmental dysplasia of the hip*. Arthroscopy 2005;21:176-81.
- 25 Byrd JW, Jones KS. *Hip arthroscopy in the presence of dysplasia*. Arthroscopy 2003;19:1055-60.
- 26 McCarthy JJ, MacEwen GD. *Hip arthroscopy for the treatment of children with hip dysplasia: a preliminary report*. Orthopaedics 2007;30:581-4.
- 27 Suzuki S, Kasahara Y, Seto Y, et al. *Arthroscopy in 19 children with Perthes' disease: pathologic changes of the synovium and joint surface*. Acta Orthop Scand 1994;65:581-4.
- 28 Medlock V, Rathjen KE, Montgomery JB. *Hip arthroscopy for the late sequelae of Perthes Disease*. Arthroscopy 1999;15:552-3.
- 29 Roy DR. *Arthroscopic findings of the hip in new onset hip pain in adolescents with previous Legg-Calve-Perthes disease*. J Pediatr Orthop B 2005;14:151-5.
- 30 Lechevallier J, Bowen JR. *Arthroscopic treatment of the late sequelae of Legg-Calve-Perthes disease*. J Bone Joint Surg [Br] 1993;75-B(Suppl):160-1.
- 31 Snow SW, Keret D, Scarangella S, et al. *Anterior impingement of the femoral head: a late phenomenon of Legg-Calvé-Perthes' disease*. J Pediatr Orthop 1993;15:317-21.
- 32 Parvizi J, Leunig M, Ganz R. *Femoroacetabular impingement*. J Am Acad Orthop Surg 2007;15:561-70.
- 33 Siebenrock KA, Wahab KH, Werlen S, et al. *Abnormal extension of the femoral head epiphysis as a cause of cam management*. Clin Orthop 2004;418:54-60.
- 34 Myers SR, Eijer H, Ganz R. *Anterior femoroacetabular impingement after periacetabular osteotomy*. Clin Orthop 1999;363:93-9.
- 35 Philippon MJ, Schenker ML. *Arthroscopy for the treatment of femoroacetabular impingement in the athlete*. Clin Sports Med 2006;25:299-308.
- 36 Ilizaliturri VM Jr, Nossa-Barrera JM, Acosta-Rodriguez E, et al. *Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement secondary to paediatric hip disorders*. J Bone Joint Surg [Br] 2007;89-B:1025-30.
- 37 Bedi A, Chen N, Robertson W, et al. *The management of labral tears and femoroacetabular impingement of the hip in the young, active patient*. Arthroscopy 2008;24:1135-45.
- 38 Philippon MJ, Yen YM, Briggs KK, et al. *Early outcomes after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in the athletic adolescent patient: a preliminary report*. J Pediatr Orthop 2008;28:705-10.
- 39 Ziebarth K, Zilkens C, Spencer S, et al. *Capital realignment for moderate and severe SCFE using a modified Dunn procedure*. Clin Orthop 2009;467:704-16.
- 40 Leunig M, Horowitz K, Manner H, et al. *In situ pinning with arthroscopic osteoplasty for*

- mild SCFE: a preliminary report.* Clin Orthop 2010;468:3160-7.
- ⁴¹ Klaue K, Durnin CW, Ganz R. *The acetabular rim syndrome: a clinical presentation of dysplasia of the hip.* J Bone Joint Surg [Br] 1991;73-B:423-9.
- ⁴² Leunig M, Casillas MM, Hamlet M, et al. *Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis.* Acta Orthop Scand 2000;71:370-5.
- ⁴³ Shea KP, Kalamchi A, Thompson GH. *Acetabular epiphysis-labrum entrapment following traumatic anterior dislocation of the hip in children.* J Pediatr Orthop 1986;6:215-9.
- ⁴⁴ Olsson O, Landin LA, Johansson A. *Traumatic hip dislocation with spontaneous reduction and capsular interposition: a report of 2 children.* Acta Orthop Scand 1994;65:476-9.
- ⁴⁵ Kashiwagi N, Suzuki S, Seto Y. *Arthroscopic treatment for traumatic hip dislocation with avulsion fracture of the ligamentum teres.* Arthroscopy 2001;17:67-9.
- ⁴⁶ 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 Traumatol Arthrosc 2007;15:908-14.
- ⁴⁷ Philippon MJ. *New frontiers in hip arthroscopy: the role of arthroscopic hip labral repair and capsulorrhaphy in the treatment of hip disorders.* Instr Course Lect 2006;55:309-16.
- ⁴⁸ Kocher MS, Tucker R. *Pediatric athlete hip disorders.* Clin Sports Med 2006;25:241-53.
- ⁴⁹ Byrd JW, Jones KS. *Prospective analysis of hip arthroscopy with 2-year follow-up.* Arthroscopy 2000;16:578-587.
- ⁵⁰ Berend KR, Vail TP. *Hip arthroscopy in the adolescent and pediatric athlete.* Clin Sports Med 2001;20:763-78.
- ⁵¹ Kim SJ, Choi NH, Ko SH, Linton JA, et al. *Arthroscopic treatment of septic arthritis of the hip.* Clin Orthop 2003;407:211-14.
- ⁵² Chung WK, Slater GK, Bates EH. *Treatment of septic arthritis of the hip by arthroscopic lavage.* J Pediatr Orthop 1993;13:444-6.
- ⁵³ El-Sayed AM. *Treatment of early septic arthritis of the hip in children: comparison of results of open arthrotomy versus arthroscopic drainage.* J Child Orthop 2008;2:229-37.
- ⁵⁴ Holgersson S, Brattstrom H, Mogensen B, et al. *Arthroscopy of the hip in juvenile chronic arthritis.* J Pediatr Orthop 1981;1:278.
- ⁵⁵ Lee DH, Jeong WK, Lee SH. *Arthroscopic excision of osteoid osteomas of the hip in children.* J Pediatr Orthop 2009;29:547-51.
- ⁵⁶ Fitzgerald RH Jr. *Acetabular labrum tears: diagnosis and treatment.* Clin Orthop 1995;311:60-8.
- ⁵⁷ Martin RL, Philippon MJ. *Evidence of reliability and responsiveness for the hip outcome score.* Arthroscopy 2008;24:676-82.
- ⁵⁸ Jayakumar P, Paterson JMH, Achan P, et al. *Development of the BLT Adolescent Self-Reported Hip (BASH) Score to assess the affect of hip disorders in adolescence.* Procs Combined Swedish Paediatric Orthopaedic Meeting, Göteborg, Sweden 2010.