

# **Standpunt heupscopie Nederlandse Orthopedische Vereniging**

Auteurs:

Dr. R. Agricola, Drs. S.P.L. Jansen, Dr. T.M. Piscear, Dr M. Rutgers en Dr E. de Visser.  
Alle auteurs hebben gelijkelijk bijgedragen aan dit document.

## **Deel 1**

### **Standpunt arthroskopische behandeling van Femero Acetabulair Impingement Syndroom.**

- Een heuparthroscopie dient te worden overwogen wanneer klachten, lichamelijk onderzoek en beeldvorming passend bij femero acetabulair impingement syndroom (FAIS) met elkaar in overeenstemming zijn.
- Oefentherapie wordt als eerste behandeling geadviseerd. Wanneer oefentherapie onvoldoende resultaat geeft dient een heuparthroscopie te worden overwogen.
- Er is terughoudendheid geadviseerd bij tekenen van degeneratie, kraakbeen defecten van het acetabulum, heupdysplasie, BMI boven de 25 en leeftijd boven de 45 jaar.
- Bij letsel van het labrum heeft een fixatie de voorkeur boven een resectie.
- Voor een reconstructie van het labrum met een graft is op dit moment nog te weinig wetenschappelijk bewijs voor routinematige toepassing.
- Voor de behandeling van kraakbeenlaesies is onvoldoende wetenschappelijk bewijs. Er kan geen aanbevelingen worden gedaan met betrekking tot de te volgen techniek.

#### **1. Verantwoording van het standpunt arthroskopische behandeling van het FAI-syndroom**

De heuparthroscopie behoort sinds enkele jaren tot de toolbox van gespecialiseerde heup orthopeden en de arthroskopische techniek leent zich voor behandeling van specifieke pathologie. Op basis van de huidige stand van de literatuur is door een werkgroep van heuparthroscopisten onderstaand Standpunt Heuparthroscopie verwoord. Hiermee hopen wij te komen tot een strict indicatie gebied en een eenduidige werkwijze.

Femero acetabulair impingement syndroom (FAIS) wordt gedefinieerd door de triade van klinische symptomen, bevindingen bij lichamelijk onderzoek en morfologie varianten bij beeldvorming. FAIS kan worden behandeld met een heuparthroscopie. Het beschadigde labrum kan worden gerepareerd en de morfologie van het heupgewricht kan worden behandeld door middel van een resectie van cam en pincer.

Impingement van de psoas kan een hinderlijke klacht zijn na een heupprothese. Dit kan verholpen worden met een scopische release van de psoas pees. Middels de geformuleerde standpunten willen wij een leidraad meegeven voor de diagnostiek en behandeling van beide items, welke gebaseerd zijn op de voorhanden zijnde literatuur.

##### **1.1 Behandeling van labrum pathologie**

Het labrum van de heup is een fibrocartilagineuze structuur die circulair loopt aan de rand van het acetabulum. Het labrum heeft diverse functies: vergroot het oppervlak van het acetabulum, sluit het labrum het centrale compartiment van de heup af ('suction seal') waardoor het bijdraagt aan de lubricatie van het gewricht, de drukverdeling in het gewricht en de stabiliteit van het gewricht. i

Anatomische studies hebben aangetoond dat er in het labrum ter plaatste van de chondrolabrale overgang zowel free nerve endings (FNE) als nerve end organs (NEO) aanwezig zijn. Schade in dit gebied kan daarmee pijn geven.ii

De vascularisatie van het labrum is beperkt en bevindt zich met name aan de capsulaire zijde van het labrum. Spontaan herstel van letsels is daardoor beperkt.iii Bij een fixatie van het labrum vindt de hechting plaats vanuit (de doorbloeding van) het kapsel en de acetabulaire benige rand. Het is daarom van belang om bij fixatie de corticale toplaag van deze rand met een burr te verwijderen.iv

De breedte van het labrum is variabel en sterk gecorreleerd aan de mate van acetabulaire overdekking, breder bij dysplasie, smaller bij pincer-morfologie.v Deze bevinding heeft klinische consequenties omdat bij een pincer-impingement het labrum vaker degeneratie vertoont. Daarom zal herstel van het labrum bij pincer-impingement niet altijd mogelijk zijn.vi

FAIS is een belangrijke oorzaak voor het ontstaan van labrum letsel. Andere oorzaken zijn: heupdysplasie, acuut trauma of herhaaldelijke microtraumata.vii

Bij letsel kan sprake zijn van loslating of instabiliteit aan de basis van het labrum, degeneratie of calcificatie. Het type letsel is afhankelijk van de onderliggende oorzaak.

Zowel 'debridement' als fixatie van het labrum zijn technieken om een labrumruptuur te behandelen. In de literatuur is een duidelijke voorkeur voor fixatie.ix

Reconstructie van het labrum heeft theoretische voordelen indien een fixatie van het labrum niet mogelijk is, maar de procedure is kostbaar en technisch uitdagend en wetenschappelijk bewijs is nog beperkt.x

## Literatuur

i Bsat; The acetabular labrum: a review of its function; Bone Joint J 2016;98-B:730-735

ii Kapetanakis; Normal microscopic architecture of acetabular labrum of hip joint: a qualitative original study with clinical aspects; Muscles ligaments and Tendons Journal 2017;7 (2):279-285

iii Kelly; Vascularity of the hip labrum: a cadaveric investigation; Arthroscopy the journal of arthroscopy and related surgery 2005; 21 (1):3-11.

iv Philippon; Arthroscopic repair of the acetabular labrum: a histologic assessment of healing in an ovine model; Arthroscopy 2007; 23 (4) :376-80.

Audenaert; Histologic assessment of acetabular labrum healing; Arthroscopy 2012; 28(12);1784-1789.

v Kamenaga; Larger acetabular labrum is associated with hip dysplasia, joint incongruence and clinical symptoms; Arthroscopy 2020; 36 (9):2446-2453

vi Beck; Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage; J Bone Joint Surg [Br] 2005;87-B;1012-1018

Banerjee; Femoroacetabular impingement: a review of diagnosis and management; Curr Rev Musculoskelet Med 2011;4:23-32

vii Bsat; The acetabular labrum: a review of its function; Bone Joint J 2016;98-B:730-735

viii Grant; The labrum: structure, function, and injury with femoro-acetabular impingement; J Child Orthop 2012; 6:357-372

ix Griffin; Hip arthroscopy versus best conservative care for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome

(UK FASHIoN): a multicentre randomised controlled trial; Lancet 2018;391:2225-35

Palmer; Arthroscopic hip surgery compared with physiotherapy and activity modification for the treatment of symptomatic femoroacetabular impingement: multicentre randomised controlled trial; BMJ 2019;364:l185

x Safran; The efficacy of labral reconstruction: a systematic review; The Orthopedic Journal of Sports Medicine 2021; 9(2);1-8

Maldonado; Arthroscopic acetabular labral reconstruction: a review; Journal of Hip Preservation Surgery 2020; 7(4);611-620

## 1.2 Behandeling van CAM en Pincer morfologie bij FAI-syndroom

### 1.2.1 Inleiding

Femoro acetabulair impingement syndroom (FAIS) wordt gedefinieerd door de triade van klinische symptomen, bevindingen bij lichamelijk onderzoek en morfologie varianten bij beeldvorming. De klinische symptomen bestaan onder andere uit bewegings en houdings afhankelijke lies en heupklachten. Het lichamelijk onderzoek laat vaak een beperkte endorotatie van de heup zien met een positieve test van FADIR (flexie adductie en interne rotatie) en/of een positieve test van FABER (flexie abductie externe rotatie). De beeldvorming moet een cam of pincer morfologie variant van de heup laten zien. Wanneer de klinische symptomen, het lichamelijk onderzoek en de beeldvorming passend is spreken we van FAIS. (ref warwick, Griffin, 2017).

### 1.2.2 Incidentie en kliniek

Cam morfologie komt ongeveer bij 20% van de bevolking voor, echter bij een specifieke populatie waarbij er intensief sport is beoefend kan de incidentie oplopen tot 80-90%. (Siebenrock et al. 2011      Agricola et al. 2012. Johnson et al. 2012 5. Gerhardt 2012 9. Lahner et al. 2014 2. Kapron et al. 201. 6. Nepple et al. 2012      10. Lahner et al. 2014 3. Siebenrock et al. 2011      7. Siebenrock et al. 2013      11. Ayeni et al. 2014 4. Agricola et al. 2012 8. Mariconda et al. 2014      12. Philippon et al. 2013). Cam morfologie van de heup wordt gedefinieerd als alpha-hoek van de caput-collum overgang groter dan 60 graden is (Pim vd kleij?).

Pincer morfologie wordt gedefinieerd door een center edge angle van meer dan 40 graden of een retroversie van het acetabulum (ref.).

Het hebben van CAM of Pincer morfologie is niet altijd geassocieerd is met FAIS. Slechts bij een deel van de mensen met een morfologische variant passend bij FAIS ontstaan ook daadwerkelijk klachten.

### 1.2.3 Aanvullend onderzoek

De röntgenfoto is het eerste aangewezen onderzoek om cam of pincer te beoordelen.

Hierbij dient een AP bekken en een Dunn of Lauenstein opname te worden gemaakt (ref).

Op de AP bekken foto kan de cam morfologie aan de laterale zijde van de heupkop in beeld worden gebracht. Verder kan er een center-edge angle worden gemeten. Daarnaast kan de

ante of retroversie van het acetabulum worden beoordeeld (oa cross-over sign). Op de Dunn of de Lauenstein opname wordt de anterolaterale of anterieure zijde van de caput-collum overgang in beeld gebracht. Hierop kan tevens een cam morfologie worden waargenomen. Een MRI-arthrogram kan aanvullend informatie geven over een eventueel bijkomend labrum letsel of kraakbeen letsel. In het diagnostische proces kan samen met het arthrogram een marcainisatie worden verricht.

Een 3D-CT van het heupgewricht kan worden verricht om inzicht te krijgen in de exacte locatie en uitgebreidheid van de morfologische variant.

#### **1.2.4 Behandelingen**

De behandeling van FAIS kan bestaan uit een conservatief traject door middel van oefentherapie of een operatief traject met revalidatie. Drie gerandomiseerde trials toonden significant en klinisch relevant betere uitkomsten na chirurgische behandeling in vergelijking met conservatieve behandeling. Een andere gerandomiseerde trial heeft heuparthroscopie met lavage en/of labrum repair vergeleken met lavage en/of labrum repair met cam resectie. Er is geen duidelijk verschil tussen beide groepen op de korte termijn (Ayeni). Echter gaan beide groepen wel duidelijk vooruit op veel klinische uitkomstmaten ten opzichte van pre-operatief. Er zijn geen studies bekend met lange termijn resultaten welke de invloed van FAIS behandeling op het beloop van artrose beschrijven.

#### **1.2.5 Patient selectie**

Er is duidelijk geworden uit meerdere studies dat bepaalde patienten groepen met FAIS meer profiteren van een arthroscopische behandeling dan anderen. Dit zijn de patienten onder de 25 jaar, van het mannenlijk geslacht, zonder kraakbeen schade met een normaal BMI. Patiënten met een kraakbeen letsel van het acetabulum hebben minder voorspelbare uitkomst (Maygind-Klavsen 2017). Heupdysplasie, tekenen van degeneratie en meer dan twee jaar bestaan klachten zijn negatief voorspellende factoren (Davies 2018, Basques, ajsm 2018).

### **1.3 Behandeling van kraakbeenletsel bij FAI-syndroom**

#### **1.3.1 Inleiding**

Kraakbeenletsels in de heup kunnen geïsoleerd, in combinatie met chondrolabrale separatie bij femoroacetabulaire impingement syndroom (FAIS), of algeheel in het gewricht in het kader van artrose voorkomen. Gezien het avasculaire karakter van kraakbeen herstellen deze laesies, in tegenstelling tot fibreuze of ossale laesies, niet of nauwelijks. Dit hoofdstuk zal zich richten op behandeling van geïsoleerde kraakbeenletsels in de heup en kraakbeenletsels bij chondrolabrale separatie. Toepassing van injectie therapieën zoals hyaluronzuur, PRP en stamcel/beenmergconcentraat wordt hier buiten beschouwing gelaten.

#### **1.3.2 Incidentie en kliniek**

Kraakbeenlaesies in de heup kunnen ontstaan ten gevolge van trauma, labrumscheuren, FAIS, artrose, osteonecrose en obv heupdysplasie. Het is van belang om op basis van

anamnese, lichamelijk onderzoek en patientkarakteristieken FAIS klachten te onderscheiden van klachten passend bij (beginstadium) arthrose.

### 1.3.3 Aanvullend onderzoek

Naast initiële röntgenevaluatie, is MRI het aangewezen onderzoek om kraaklaesies aan te tonen. Er is een spreiding in gerapporteerde betrouwbaarheid van MRI voor het aantonen van kraakbeenlaesies, maar een specificiteit en sensitiviteit van >70% kan worden aangenomen.

Obv MRI-arthro is er een significante correlatie tussen de grootte van de labrumlaesie en de ernst van de kraakbeenschade<sup>i</sup>. Ook is er een correlatie tussen de aanwezigheid van beenmergoedeem en de ernst van kraakbeenlaesies.

De gouden standaard om een kraakbeenlaesie te classificeren is echter visuele classificatie. Dit kan door middel van de Outerbridge<sup>ii</sup>.

### 1.3.4 Behandelingen

Bij de behandeling van kraakbeenlaesies dient eerst arthrose worden uitgesloten. Aangezien chondrale laesies vaak met structurele afwijkingen zoals labrumlaesies of FAIS in de heup voorkomen, dienen deze eveneens in kaart te worden gebracht zodat ze gelijktijdig met chondrale laesies kunnen worden behandeld.

Gerandomiseerde studies naar behandeling van kraakbeenletsels zijn niet beschikbaar, en veel aanbevelingen zijn 'gekopieerd' van behandelingen in de knie. Bij gebrek aan hoogwaardige evidence kan het stroomschema van El Bitar worden gevolgd<sup>6</sup>.

Van alle kraakbeenbehandelingen is (na debridement) de microfracture de eenvoudigste en meest toegepaste. Geïsoleerde kraakbeenlaesies van zowel femurkop als acetabulum, alsook onherstelbare chondrolabrale flappen, kunnen worden behandeld met microfracture. Hierbij wordt de subchondrale plaat doorbroken zodat stamcellen naar in het gewricht kunnen uittreden en het defect kunnen opvullen met fibrocartilagineus weefsel<sup>6</sup>. Puur debridement van het defect geeft mogelijk net zo'n goed resultaat als microfracture alleen<sup>iii,iv</sup>. Microfracture wordt aangeraden voor kleinere defecten met een goede omringende kraakbeenkwaliteit.

Chondrolabrale flappen kunnen worden gerepareerd middels fibrinelijm, suture anchor fixatie en scaffold implantatie. Hoewel voor deze technieken in case series goede kortetermijnsresultaten zijn beschreven is er weinig evidence. Te vermelden is een biomechanische cadaverstudie van Cassar-Gheiti et al<sup>v</sup>, waarin na cyclische belasting fibrinelijm en cyanoacrylate al snel faalden in vergelijking met suture anchorfixatie en hydrogel scaffolds.

Scaffolds geladen met cellen worden experimenteel toegepast in de heup maar hebben nog te weinig klinische resultaten. Mosaik-plastiek zou in case reports voor grotere femorale defecten ook op de lange termijn goed werken, maar vergt een surgical dislocation en draagt risico op donor site morbidity. Osteochondrale allograft heeft geen donor-site morbidity. (Matrix-assisted) autologe chondrocyttransplanatie voor de heup heeft in kleine series bij grote defecten goede resultaten. Deze technieken worden geadviseerd bij middelgrote tot grote kraakbeenlaesies<sup>6</sup>.

### Referenties

<sup>1</sup> Hevesi M, Jacob G, Shimomura K, Ando W, Nakamura N, Krych AJ. Current hip cartilage regeneration/repair modalities: a scoping review of biologics and surgery. *Int Orthop*. 2021 Feb;45(2):319-333.

<sup>1</sup> Maarten A Röling, Nina M C Mathijssen, Rolf M Bloem J Hip Preserv Surg. 2016 Mar 25;3(3):203-7. Incidence of symptomatic femoroacetabular impingement in the general population: a prospective registration study  
Maarten A Röling, Nina M C Mathijssen, Rolf M Bloem

<sup>1</sup> A Chopra, A J Grainger, B Dube, R Evans, R Hodgson, J Conroy, D Macdonald, Philip Robinson (2018) Comparative reliability and diagnostic performance of conventional 3T magnetic resonance imaging and 1.5T magnetic resonance arthrography for the evaluation of internal derangement of the hip. Eur Radiol. 2018 Mar;28(3):963-971.

<sup>1</sup> Ana M Crespo-Rodríguez, Jose C De Lucas-Villarrubia, Miguel Pastrana-Ledesma, Ana Hualde-Juvera, Santiago Méndez-Alonso, Mario Padron (2017) The diagnostic performance of non-contrast 3-Tesla magnetic resonance imaging (3-T MRI) versus 1.5-Tesla magnetic resonance arthrography (1.5-T MRA) in femoro-acetabular impingement Eur J Radiol 2017 Mar;88:109-116.

<sup>1</sup> G Neumann, A D Mendicuti, K H Zou, T Minas, J Coblyn, C S Winalski, P Lang (2007) Prevalence of labral tears and cartilage loss in patients with mechanical symptoms of the hip: evaluation using MR arthrography Osteoarthritis Cartilage 2007 Aug;15(8):909-17.

<sup>1</sup> Youssef F El Bitar, Dror Lindner, Timothy J Jackson, Benjamin G Domb (2014) Joint-preserving surgical options for management of chondral injuries of the hip. J Am Acad Orthop Surg 2014 Jan;22(1):46-56

<sup>1</sup> Domb BG, Gupta A, Dunne KF et al (2015) Microfracture in the hip: results of a matched-cohort controlled study with 2-year follow-up. Am J Sports Med 43(8):1865–1874.

<sup>1</sup> Hevesi M, Bernard C, Hartigan DE et al (2019) Is microfracture necessary? Acetabular Chondrolabral debridement/abrasion demonstrates similar outcomes and survival to microfracture in hip arthroscopy: a multicenter analysis. Am J Sports Med 47(7): 1670–1678.

<sup>1</sup> Cassar-Gheiti AJ, Byrne DP, Kavanagh E, Mulhall KJ (2015) Comparison of four chondral repair techniques in the hip joint: a biomechanical study using a physiological human cadaveric model. Osteoarthr Cartil 23(6):1018–1025.

## Deel 2

### Standpunt scopische release van de psoaspees bij een THP

- CT -scan van het bekken heeft de voorkeur als aanvullende diagnostiek bij het vermoeden op mechanische psoas impingement na THP.
- De eerste keuze van behandeling is een echogeleide infiltratie van de psoas. Dit heeft diagnostische waarde en bij toevoeging van corticosteroiden kan het ook een therapeutisch effect hebben.
- Bij falen van conservatieve therapie dient een arthroskopische release van de psoas pees op het niveau van het acetabulum, via de transcapsulaire techniek of op het nivo van de trochanter minor overwogen te worden.

### 2. Verantwoording standpunt scopische release van de psoas pees bij een THP.

#### 2.1 Inleiding.

Er zijn twee mechanismes die kunnen leiden tot psoas-impingement. In eerste instantie kan het optreden als een complicatie na het plaatsen van een totale heupprothese. Dit komt voor al er sprake is van een te grote cup, of een malpositie van de cup.

Het kan ook voorkomen bij atleten of dansers. Dan is er sprake van een, vaak hoorbare en soms pijnlijke klik bij flexie en exorotatie bewegingen. Dit kan door het mechanische abutement leiden tot labrum letsel. In dit hoofdstuk zullen wij ons beperken tot de psoas impingement na totale heupprothese. In 4,4 % van de gevallen kan dit leiden tot een pijnlijke heup prothese (Chalmers). Er zijn meerdere etiologien beschreven. Er kan een morfologische variatie van het acetabulum zijn waarbij er minder acetabulaire overdekking van de cup in het anterieure acetabulum is. Dit is het geval bij dysplastische heup ontwikkeling. Er kan een malpositie van de cup zijn (Dora). Als laatste kan de psoas impingement ook implantaat gerelateerd zijn (Mayne et al, Brew et al).

#### 2.2 Kliniek.

Vaak presenteren de patiënten zich met persisterende liespijn welke vrij snel na het plaatsen van de prothese is opgetreden. Deze pijn kan verergerd worden door actief psoas gebruik (Heaton)

Bij lichamelijk onderzoek is de psoas pijnlijk (o sullivan), er is pijn bij actieve flexie (Iachiewicz), soms is er vermindering of zelfs een onvermogen tot actieve flexie (Pacheco et al ). De literatuur suggereert dat de kans op psoas impingement bij secundaire cox-artrose als gevolg dysplastische heup ontwikkeling of m Perthes groter lijkt.

#### 2.3 Aanvullend onderzoek.

Op standaard röntgen onderzoek kan een verminderde anteversie, psoas impingement doen vermoeden. Op een axiale opname kan een oversizing van de cup aan de voorzijde worden beoordeeld. Op een CT-scan, waarop de osale acetabulaire contouren en de positie van de cup beoordeeld kan worden is het mogelijk om oversizing en malpositie van de cup te beoordelen (Dora, Cyteval). Als de cup meer dan 12 mm uitsteekt is er een associatie met

psoas impingement of hypertrofie van de bursa, onder de 8 mm is er geen relatie met psoasimpingement aangetoond.

Met dynamische echografie kan de relatie van de psoas-pees en de cup of nek worden beoordeeld. Dit kan gecombineerd worden met een diagnostische of therapeutische injectie (Rezig).

#### **2.4 Behandeling.**

Conservatieve behandeling kan bestaan uit NSAID's, Fysiotherapie en therapeutische corticosteroïd of botox injecties (Dora, Fish). Conservatieve therapie heeft in 50% van de gevallen toegevoegde waarde.

Aangezien er schade is ten gevolge van een mechanisch probleem tussen de acetabulaire component en de psoas, wat leidt tot irritatie of schade aan de het pees en spierweefsel is een chirurgische behandeling ook een goede optie. Chalmers et al. hebben aan getoond dat een malpositie van minder dan 8 mm de grens is, waarbij conservatieve therapie toegevoegde waarde heeft (Ala Eddine). Boven de 8 mm geeft operatieve behandeling een beter resultaat. Een tenotomy van de psoas geeft in 80% van de gevallen verbetering van de pijn klachten. Er is wel een vermindering van kracht in de psoas pees na deze ingreep. Een arthroscopische tenotomie heeft de voorkeur boven een open tenotomie, omdat de ingreep minimaal invasief is. Er zijn twee technieken beschreven. Een release van de psoas bij het kleine trochantor (Gedouin). Een andere is een transcapsulaire tenotomie bij de acetabulum rand (wettstein). Beide technieken hebben vergelijkbare resultaten (ilizaliturri)

#### Literatuur.

Chalmers BP, Sculco PK, Sierra RJ, et al. Iliopsoas impingement after primary total hip arthroplasty: operative and non-operative treatment outcomes. *JBSJ-Am.* 2017; 99:557-64

Dora C, Houwelingen M, Koch P, Sierra PJ. Iliopsoas impingement after total hip replacement: the results of non-operative management, tenotomy or acetabular revision. *JBSJ* 2007;89(8): 1031-5.

Mayne IP, Kosashvili Y, White LM, et al. Iliopsoas tendinitis due to the protrusion of an acetabular component fixations screw after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010;25(4)659.

Brew CJ, Stockley I, Grainger AJ, et al. Iliopsoas tendinitis caused by overhang of a collared femoral prosthesis. *J. Arthroplasty.* 2011;26(3):504.

Heaton K, Dorr LD. Surgical release of iliopsoas tendon for groin pain after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002;17(6):779-81.

O'Sullivan M, Tai CC, Richards S, et al. Iliopsoas tendonitis a complication after total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty* 2007; 22(2):166-70.

Lachiewicz PF, Kauk JR. Anterior iliopsoas impingement and tendinitis after total hip arthroplasty. *Acad Orthop Surg.* 2009;17(6):337-44.



Pacheco-Carrillo A, Medina-Porqueres I. Physical examination tests for the diagnosis of femoroacetabular impingement. A systematic review. *Phys Ther Sport* 2016;21:87-93

Cyteval C, Sarrabere MP, Cottin A, et al. Iliopsoas impingement on the acetabular component: radiologic and computed tomography findings of a rare hip prosthesis complication in eight cases. *J Comput Assist Tomogr*. 2003;27(2):183-8.

Rezig R, Copercini M, Montet X, et al. Ultrasound diagnosis of anterior iliopsoas impingement in total hip replacement. *Skelet radiol* 2004; 33(2):112-6.

Fish DE, Chang WS. Treatment of iliopsoas tendinitis after a left total hip arthroplasty with botulinum toxin type A. *Pain Physician* 2007;10(4):565-71.

Ala Eddine T, Remy F, Chantelot C, et al. Anterior iliopsoas impingement after total hip arthroplasty: diagnosis and conservative treatment in 9 cases. *Rev. Chir. Orthop Reparatrice Appar Mot* 2001;87(8):815-9.

Gedouin JE, Hutten D. Technique and results of endoscopic tenotomy in iliopsoas muscle tendinopathy secondary to total hip replacement: a series of 10 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2012;98(4):S19-25.

Wettstein M, Jung J, Dienst M. Arthroscopic psoas tenotomy. *Arthroscopy* 2006;22(8):907.e1-4.

Ilizaliturri VM, Chaidez C, Villegas P et al. Prospective Randomized study of 2 different techniques for endoscopic iliopsoas tendon release in the treatment of internal snapping hip syndrome. *Arthroscopy* 2009;25(2):159-63

---

<sup>i</sup> G Neumann, A D Mendicuti, K H Zou, T Minas, J Coblyn, C S Winalski, P Lang (2007) Prevalence of labral tears and cartilage loss in patients with mechanical symptoms of the hip: evaluation using MR arthrography *Osteoarthritis Cartilage* 2007 Aug;15(8):909-17.

<sup>ii</sup> Youssef F El Bitar, Dror Lindner, Timothy J Jackson, Benjamin G Domb (2014) Joint-preserving surgical options for management of chondral injuries of the hip. *J Am Acad Orthop Surg* 2014 Jan;22(1):46-56

<sup>iii</sup> Domb BG, Gupta A, Dunne KF et al (2015) Microfracture in the hip: results of a matched-cohort controlled study with 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 43(8):1865–1874.

<sup>iv</sup> Hevesi M, Bernard C, Hartigan DE et al (2019) Is microfracture necessary? Acetabular Chondrolabral debridement/abrasion demonstrates similar outcomes and survival to microfracture in hip arthroscopy: a multicenter analysis. *Am J Sports Med* 47(7): 1670–1678.

<sup>v</sup> Cassar-Gheiti AJ, Byrne DP, Kavanagh E, Mulhall KJ (2015) Comparison of four chondral repair techniques in the hip joint: a biomechanical study using a physiological human cadaveric model. *Osteoarthritis Cartilage* 23(6):1018–1025.