

Yngre patienter med hofteledssmerter

Christian Dippmann¹, Peter Albrecht-Olsen², Mikael Boesen³, Henrik Chrantz⁴, Per Hölmich⁵, Stig Storgaard Jakobsen⁶, Uffe Jørgensen⁷, Lars Konradsen¹, Otto Kraemer⁵, Bent Lund⁸, Niels Maagaard⁷, Bjarne Mygind-Klavsen⁶, Søren Overgaard⁷, Ole Ovesen⁷, Jens Stürup⁹, Kjeld Søballe⁶, Torsten Warming¹, Nikolaj Winther⁹ & Michael Krogsgaard¹

STATUSARTIKEL

- 1)** Idrætskirurgisk Enhed, Bispebjerg og Frederiksberg Hospital
- 2)** Gildhøj Privathospital, København
- 3)** Radiologisk Afdeling, Bispebjerg og Frederiksberg Hospital
- 4)** Privathospital Aleris-Hamlet Hospitaler, Søborg
- 5)** Sports Orthopedic Research Center – Copenhagen, Ortopædkirurgisk Afdeling, Amager Hvidovre Hospital
- 6)** Ortopædkirurgisk Afdeling, Aarhus Universitetshospital
- 7)** Ortopædkirurgisk Afdeling, Odense Universitetshospital
- 8)** Ortopædkirurgisk Afdeling, Regions-hospitalet Horsens
- 9)** Ortopædkirurgisk Afdeling, Rigshospitalet

Ugeskr Læger
2020;182:V06180432

Der er stigende fokus på ikkeartroserelaterede smerter fra hofteleddet, fordi disse i en del tilfælde skyldes patologiske forhold, der kan behandles med god effekt. Det drejer sig især om hoftedysplasi og femoroacetabulært impingement-syndrom (FAIS), som ud over smerter mednes at medføre øget risiko for slidigt i hoften [1-3].

I 2017 blev der udført over 10.000 indgreb i og omkring hofteleddet, nemlig 9.000 hofteallograftikker (heraf 1.000 hos personer < 45 år), ca. 900 hofteartroskopiske indgreb og 200-300 periacetabulære osteotomier (PAO) [4, 5]. De to sidstnævnte typer operationer er ledbevarende.

Hos yngre personer (< 45 år) er de forskellige patologiske tilstande i hofteleddet klinisk set ens, men de skal behandles forskelligt, og den diagnostiske udredning er derfor afgørende [6]. Med alderen bliver andre årsager til hoftesmerter hyppige, og ledbevarende hoftekirurgi er primært aktuelt hos yngre, uden at der er en fast aldersgrænse.

Mens hofteallograftik kan foretages på de fleste ortopædkirurgiske afdelinger, er hofteartroskopi ifølge Sundhedsstyrelsens specialeplan en regionsfunktion, som udføres på syv offentlige hospitalsafdelinger og tre privathospitaler, og PAO for hoftedysplasi er en højt specialiseret funktion, som udføres på tre afdelinger.

Formålet med denne artikel er at præsentere en algoritme, som anvendes ved udredning og behandling af yngre patienter med betydende hofteledssmerter. Patienterne kan ved hjælp af denne hurtigt visiteres til det mest relevante behandlingssted og til en ensartet behandling. Der er ikke tale om en egentlig retningslinje, men forfatterne er enige om de principper, der beskrives i denne artikel. Patienter med artrose skal henvises til afdelinger, hvor man udfører alloplastik.

ANATOMISKE OG PATOANATOMISKE FORHOLD

En forudsætning for en normal funktion af hofteleddet er, at acetabulum dækker caput femoris på en måde, så der er et optimalt dække af caput. Herved sikres udvekslingen af belastningskræfter over ledbrusken, samtidig med at bevægelsen er fri i alle retninger inden for de normale grænser.

Ved hoftedysplasi er acetabulum for lille til at kunne dække caput, hvilket medfører forøget belastning af ledbrusken og labrum [7]. Ved retroversion vender acetabulum ikke tilstrækkeligt fremad, hvilket betyder,

HOVEDBUDKABER

- ▶ Hofteledssmerter er ikke usædvanlige hos yngre, aktive personer. Der er en række nye behandlingsmuligheder.
- ▶ Ved den foreslæde strukturerede udredning kan der ofte påvises en patologisk baggrund for smerterne, og en del tilfælde kan behandles med ledbevarende kirurgi.
- ▶ Ved at følge den anbefalede algoritme kan patienterne hurtigt udredes og tilbydes relevant behandling.

at den dækker for meget af caput fortil, mens den bagerste del af ledet er dækket for lidt. Herved kan der ske en kollision mellem collum femoris og acetabulums forkant, når hoften flekteres. I andre tilfælde skyldes kollisionen en knogleudbygning i den forreste del af acetabulum, uden at den vender bagud. Dette kaldes pincerimpingement. Kollision ses også ved camimpingement, hvor kollisionen skyldes en udbygning (camforandring) på forsiden og/eller ydersiden af collum femoris ved overgangen mellem collum og caput [8]. I mange tilfælde ses der en kombination af de to typer impingement. Sammenfattende kaldes kollisionsfænomenet og tilhørende symptomer for FAIS [9].

Hos næsten alle patienter med symptomer på hoftedysplasi, acetabulærretroversion og FAIS findes der skader i den forreste og laterale del af hoftenes labrum og acetabulums ledbrusk. Med tiden kan der opstå artrose i hoften [10].

KLINISK VURDERING

Anamnese og symptomer

Ofte beskrives der smerter dybt i lysken ved fysisk aktivitet og i svære tilfælde også i hvile og om natten. Der er hyppigt sekundære smerter i muskler, sener og andre led i bækkenet eller lænden, især smerter fra iliopsoas kan ligne symptomerne fra hofteleddet og vanskeliggøre diagnostikken. Ved hoftedysplasi og acetabulærretroversion ses der langvarige symptomer, en overhyppighed af kvinder og bilaterale symptomer [11], mens symptomgivende camforandringer typisk ses hos yngre, sportsaktive mænd [6].

Kliniske fund

Hofteleddet ligger dybt og kan ikke palperes. Hofteleddet som smertekilde identificeres derfor indirekte ved smerteprovokation i forbindelse med forskellige aktive og passive test.

Nedsat bevægelse, typisk indadrotation, findes ved impingement (cam eller pincer) og her som regel med smerter ved fuld fleksion og/eller fuld indadrotation. Patienter med hoftedysplasi har typisk fri bevægelighed og ofte positivt resultat ved test af forreste impingement med fleksion-adduktion-indadrotation (FADIR)-test (Figur 1). Ved nedsat bevægelse i alle retninger må man have mistanke om degenerative forandringer i hofteleddet.

Smerter fra de omkringliggende strukturer identificeres ved systematisk palpation, især af iliopoasmusklen dybt i abdomen og af iliopsoassenen under ligamentum inguinale, adduktorerne ved tilhæftningen på os pubis, muskulaturen i glutealregionen og hasemuskulaturen på tuber ischii [12].

Smerter ved FADIR-test [13] kan tyde på FAIS. Testen har en høj sensitivitet, men en lav specifitet. F.eks. kan iliopsoasrelaterede smerter medføre en positiv FADIR-test. En negativ FADIR-test tyder på, at patienten ikke har FAIS.

Ved tvivl om, hvorvidt smerterne kommer fra selve hofteleddet, kan en UL- eller røntgenvejledt intraartikulær blokade med lokalbedøvelse anvendes diagnostisk [14]. Patienten undersøges bl.a. med FADIR-test før og efter blokaden, og hvis smerterne forsvinder efter blokaden, tyder det på, at de skyldtes en intraartikulær patologi.

BILLEDDIAGNOSTISK VURDERING

Der er et utal af radiologiske målinger til vurdering af hofteleddets morfologi, og der er dårlig evidens for, hvilke man bedst kan bruge til at beskrive morfologien [15]. Forfatterne til denne artikel finder, at i udredning af hofte-lyske-smerter er – ud over anamnesen og den objektive undersøgelse – et standardiseret røntgenbillede af hele bækkenet taget med patienten stående nøglen til at identificere de relevante hofte-/bækkenpatologier (Figur 2), nemlig hoftedysartrose, hoftedysplasi, acetabulærretroversion og pincermorfologi samt i en del tilfælde camforandringer [16].

Vurdering af patoanatomiske forhold på røntgenbilleder

Artrose vurderes efter Tönnis' klassifikation [17] eller ved måling af lateral ledspaltehøjde (LJSW) [18] (Figur 3). Tönnis grad 2-3 eller ledspaltehøjde < 3 mm er tegn på degenerative bruskforandringer. Acetabulums dækning af caput femoris vurderes med center-hjørne-vinkel (CE-vinkel) og acetabulærindeks (AI). Den normale CE-vinkel er i gennemsnit 35 grader, mens en værdi < 20



FIGUR 1 / Fleksion-adduktion-indadrotation-test, også kaldt forreste impingement-test, som udføres ved den kliniske undersøgelse af hofteleddet.

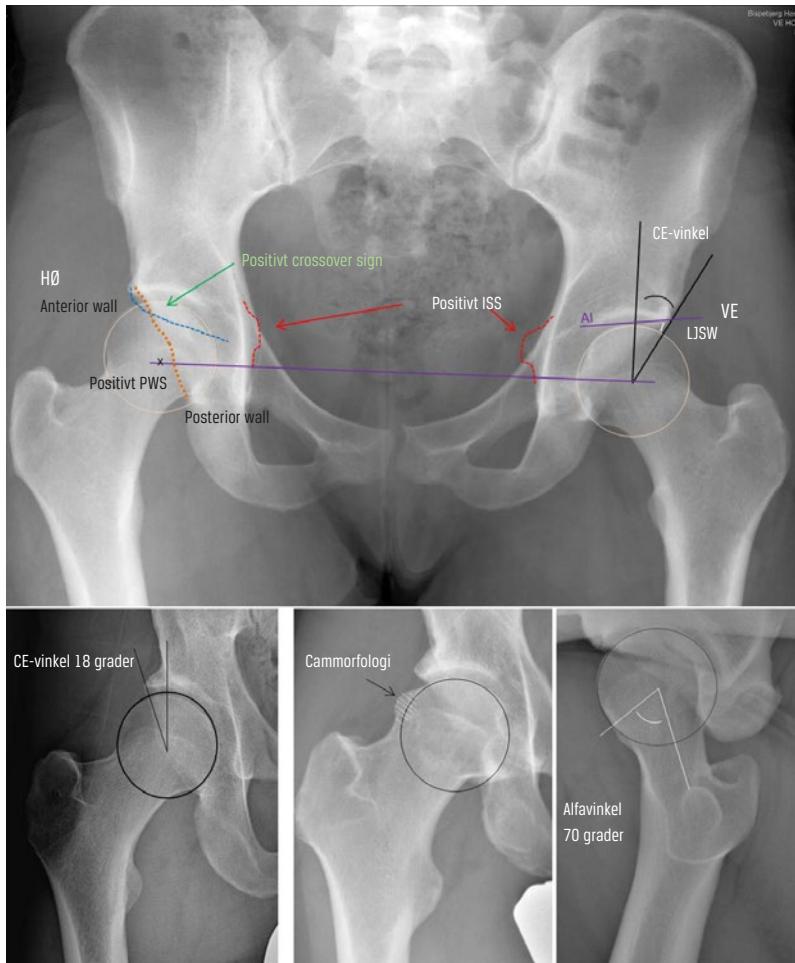
FIGUR 2 / Anterior-posterior røntgenoptagelse med patienten stående med lige vægtfordeling på begge ben, bækkenet i neutral rotation og inklinations og fødderne med 15 graders indadrotation.. Der skal være en filmfokusafstand på 1,2 m og en central strålegang uden rørkipning 2-3 fingerbredder over midten af symfySEN (stjerne). Den hvide linje viser, at midten af os coccygis flugter med overkanten af symfySEN (neutral rotation), og at der er en afstand på 3-5 cm mellem spidsen af os coccygis og symfySENS overkant (neutral inklination). Foraminae obturatoriae skal være symmetriske [16]..



grader er udtryk for hoftedysplasi og intervallet 20-25 grader betegnes borderlinedysplasi. AI > 10 grader er udtryk for en stejl acetabulum, hvilket er et element i hoftedysplasi. Acetabulærretroversion betyder, at acetabulums åbning vender mere bagud end normalt, hvilket man får mistanke om, hvis der er posterior wall sign, crossover or ischial spine sign.

En camdeformitet, som typisk ligger i overgangen mellem collum og caput femoris, kan vurderes på bækkenbilledet, men den påvises bedst på en sideoptagelse eller andre specialoptagelser. Graden af udbygning

FIGUR 3 / A. Røntgenoptagelse af bækken med patienten stående. Der ses positiv crossover (anterior wall grøn, posterior wall rød), positivt posterior wall sign (PWS), positivt ischial spine sign (ISS) samt udmåling af center edge-vinkel (CE-vinkel), acetabulærindeks (AI) og lateral joint space width (LJSW) af venstre hofte. B. Hoftedysplasi med en CE-vinkel på 18 grader (normal 35 grader). C. + D. Cammorphologi med øget alfavinkel i anterior-posterior- og sideoptagelse.



måles med alfavinklen. Mange bruger en alfavinkel > 55 grader hos kvinder og > 68 grader hos mænd som grænse for radiologisk relevant FAIS [19].

Behovet for supplerende billeddiagnostik med røntgenoptagelser (side- eller skråoptagelse), CT og/eller ultralyd- og MR-skanning afklares lokalt på ortopædkirurgiske afdelinger i samarbejde med tilhørende røntgenafdelinger.

På baggrund af den kliniske og billeddiagnostiske vurdering kan patienten henvises til det relevante behandlingssted efter algoritmen i **Figur 4**.

BEHANDLING

Indikationen for kirugi afhænger af symptomerne, og den typiske patient har smerter ved daglig aktivitet samt nedsat funktion og livskvalitet. Der skal være overensstemmelse mellem resultatet af den objektive

undersøgelse og de radiologiske forhold. Som udgangspunkt er ledbevarende kirurgi ikke indiceret ved radiologiske tegn på bruskdegeneration (Tönnis grad 2-3, LJSW < 3 mm).

Periacetabulær osteotomi

Patienter med smarer pga. hoftedysplasi (CE-vinkel < 20 grader i kombination med en stejl acetabulum (AI > 10 grader)) og patienter med acetabulær retroversion kan være kandidater til PAO [20]. Ved denne operation reorienteres acetabulum for at genskabe en mere normal anatomic og biomekanisk fordelagtig belastning. Det er ikke rutine at foretage intraartikulær kirurgi (f.eks. reparation af labrumskade) samtidigt med PAO, men i tilfælde af vedvarende gener efter PAO kan sekundær hofteartroskopisk behandling overvejes. Patienter med borderlinehoftedysplasi (CE-vinkel 20-25 grader) kan ligeledes være kandidater til PAO, men der er også beskrevet gode resultater i denne gruppe efter hofteartroskopisk behandling alene [20].

Hofteartroskopi

Hos patienter med CE-vinkel > 25 grader og klinisk og radiologisk holdepunkt for en intraartikulær patologi kan der være indikation for artroskopisk kirurgi. Ved cam- og pincerimpingement fjernes den ossøe udbygning på forsiden af collum femoris (cam) og/eller den forreste acetabulære kant (pincer) for at reducere den femoroacetabulære kollision. I samme seance behandles evt. skader på brusk (oprensning og evt. mikrofrakturbehandling) og reparation af ledlæben med reinserter til acetabulum, evt. foretages der rekonstruktion med et senetransplantat.

Hoftealloplastik

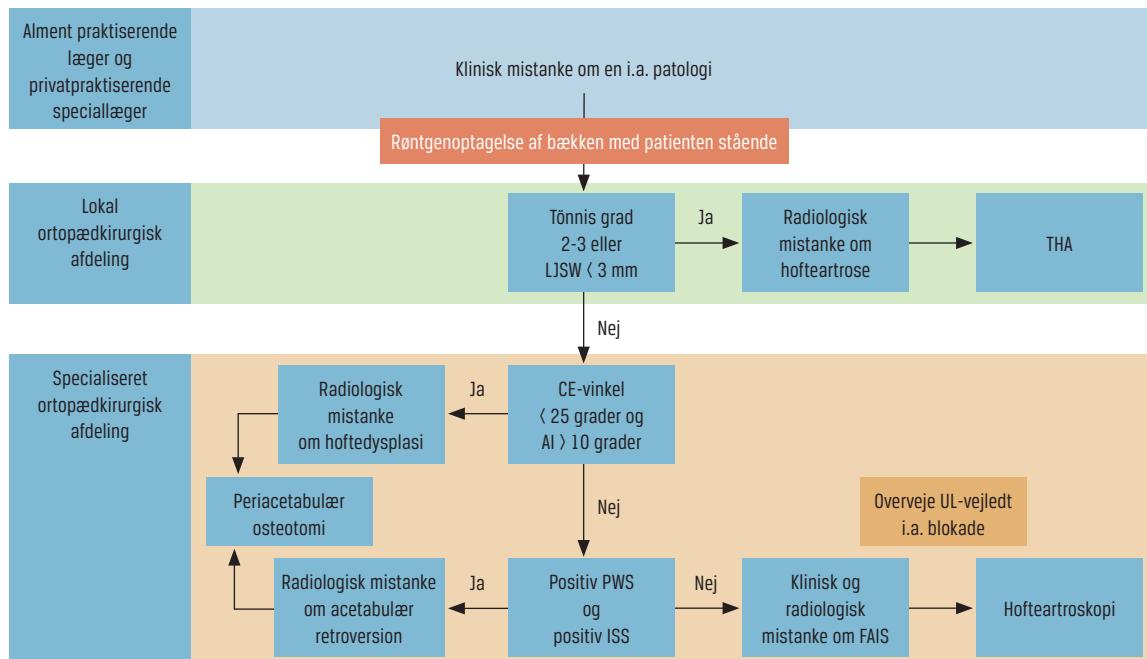
Protesekirurgi er indiceret ved betydelige smarer og degenereret ledbrusk (Tönnis grad 2-3). Indgribet er særdeles effektivt i relation til både smarer og funktion [21].

Selvom der normalt ikke er indikation for et artroskopisk indgreb ved Tönnis grad 2 eller mere, kan det være nødvendigt hos en ung patient, som samtidig har cam- eller pincerimpingement, hvis det vurderes, at de mekaniske misforhold er af stor betydning for smertene. Resultaterne er dog ikke lige så gode som hos patienter, der ikke har degenerative forandringer [22, 23].

Ikkekirurgisk behandling

Ved mistanke om, at mange af patientens gener kan hidrøre fra bløddlede omkring hoften, kan det overvejes at foreslå patienten struktureret træning, før man tager beslutning om et operativt indgreb. Ikkekirurgisk behandling er ikke veldefineret og kan omfatte aflastning, fodtøj, aktivitetsmodifikation og fysioterapi. Det er uaf-

FIGUR 4 / Udredningsalgoritme for patienter med hoftesmerter. Udgangspunktet er, at den kliniske undersøgelse har givet mistanke om en intraartikulær årsag til hofte-/lyskesmerterne. På det standardiserede røntgenbillede af bækkenet med patienten stående bestemmes de relevante mål som beskrevet i Figur 3, og på denne baggrund kan patienten henvises til vurdering mhp. alloplastik, hofteartroskopি eller periacetabulær osteotomi. Hvis den kliniske undersøgelse tyder på, at smerterne ikke eller kun delvist udløses fra hofteleddet, kan der henvises til fysioterapi eller anden ikkekirurgisk behandling.



AI = acetabulærindeks; CE = center edge; FAIS = femoroacetabulært impingement-syndrom; i.a. = intraartikulær; ISS = ischial spine sign; LJSW = lateral joint space width; PAO = periacetabulær osteotomi; PWS = posterior wall sign; THA = total hoftealloplastik

klaret, i hvilket omfang disse modaliteter har en plads i behandlingen af hofteledssmerter, men som behandling af generne ved FAIS er resultaterne af artroskopisk behandling bedre end resultaterne af fysioterapi [24].

KVALITETSSIKRING

Den hofteartroskopiske kirugi dokumenteres i Dansk Hofte Artroskopi Register. Der ses generelt en betydelig forbedring allerede tre måneder efter operation, hvad angår smerter, aktivitetsniveau og livskvalitet, men hos de fleste opnås der ikke normale værdier ved subjektiv scoring [25-28].

Hoftealloplastikoperationer dokumenteres i Dansk Hoftealloplastik Register, og der er generelt en meget betydelig forbedring i smerter og funktion efter en operation.

De tre afdelinger, som udfører PAO i Danmark (i Aarhus, Odense og København), registrerer resultaterne i lokale databaser. Publicerede internationale serier viser klinisk relevant forbedring efter kirugi [29].

DISKUSSION

Den beskrevne udredningsalgoritme for yngre patienter med hoftesmerter benyttes på mange afdelinger, hvor man udfører ledbevarende hoftekirurgi. Det er

muligt på baggrund af en klinisk vurdering i primærsektoren og et standardiseret røntgenbillede af bækkenet taget med patienten stående at visitere patienterne til relevant behandling. Det er dog en forudsætning, at de personer, som beskriver røntgenbillederne, er udannede i at diagnosticere hoftedysplasi, cam- og pinceranatomologi samt retroversion.

Forud for henvisning til ortopædkirurgisk behandling vurderes det, om smerterne primært udgår fra strukturer uden for hofteleddet, f.eks. sener, muskler og bursae. I så tilfælde kan ikkekirurgisk intervention, f.eks. rådgivning om belastning, strækkeøvelser, styrke- og koordinationstræning mv. være aktuel som primærbehandling. Om en patient skal opereres eller i første omgang skal forsøges behandlet med fysioterapi, beror på en samlet vurdering. En patient med betydelige impingementsmerter og radiologisk verificeret patologi i hofteleddet kan næppe forventes at profitere væsentligt af fysioterapi. Konkurrerende forhold som overvægt og dårlig fysik taler for, at væggtab og fysioterapeutisk træning med holdningskorrektion og styrkelse af den bækkenrelaterede muskulatur bør forsøges før evt. kirurgisk behandling.

Der er gode resultater af ledbevarende hoftekirugi med symptomlindring på kort sigt, og hvis de patienter,

der er kandidater til PAO, opereres, før der er tegn på artrose, viser followup efter ca. 20 år, at 75% fortsat har egen hofte [30].

KONKLUSION

På baggrund af et standardiseret røntgenbillede af bækkenet taget med patienten stående og den præsenterede algoritme kan yngre patienter med hofteleddssmerter udredes og visiteres til et relevant behandlingssted. Der er generelt gode kliniske resultater af ledbevarende hoftekirurgisk behandling.

SUMMARY

Christian Dippmann, Peter Albrecht-Olsen, Mikael Boesen, Henrik Chrintz, Per Hölmich, Stig Storgaard Jakobsen, Uffe Jørgensen, Lars Konradsen, Otto Kraemer, Bent Lund, Niels Maagaard, Bjarne Mygind-Klavsen, Søren Overgaard, Ole Ovesen, Jens Stürup, Kjeld Søballe, Torsten Warming, Nikolaj Winther & Michael Krogsgaard:

Younger patients with hip joint pain
Ugeskr Læger 2020;182:V06180432

This review summarises the present knowledge of diagnosing and treating hip joint pain. The results of joint preserving surgery are good in symptomatic patients with hip dysplasia, acetabular retroversion or impingement (cam or pincer) without signs of osteoarthritis. Confirmation of intraarticular pathology as the cause of symptoms is established clinically, and the pathology can in many cases be visualised by a standing, standardised radiograph of the pelvis, which is the basis for admission to the relevant orthopaedic department. We present an algorithm for this. Dysplasia and retroversion can be treated by periacetabular osteotomy and impingement by arthroscopic procedures.

KORRESPONDANCE: Christian Dippmann.

E-mail: christian.dippmann@regionh.dk

ANTAGET: 3. december 2019

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 6. januar 2020

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

LITTERATUR

- Ganz R, Parvizi J, Beck M et al. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;417:112-20.
- Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint with special reference to the complication of osteoarthritis. *Acta Chir Scand* 1939;83(suppl 58):5-135.
- Ezoe M, Naito M, Inoue T. The prevalence of acetabular retroversion among various disorders of the hip. *J Bone Joint Surg* 2006; 88:372-9.
- Mygind-Klavsen B, Grønbæk Nielsen T, Maagaard N et al. Danish Hip Arthroscopy Registry: an epidemiologic and perioperative description of the first 2000 procedures. *J Hip Preserv Surg*. 2016;3:138-45.
- Dansk Hoftealoplastik Register. National Årsrapport 2015. <http://danskhoftealoplastikregister.dk/da/publikationer/aarsrapporter/> (11. dec 2019).
- Ward D, Parvizi J. Management of hip pain in young adults. *Orthop Clin North Am* 2016;47:485-96.
- Sankar WN, Beaulé PE, Clohisy JC et al. Labral morphologic characteristics in patients with symptomatic acetabular dysplasia. *Am J Sports Med* 2015;43:2152-6.
- Agricola R, Heijboer MP, Bierma-Zeinstra SM et al. Cam impingement causes osteoarthritis of the hip: a nationwide prospective cohort study (CHECK). *Ann Rheum Dis* 2013;72:918-23.
- Griffin D, Dickenson E, O'Donnell et al. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. *Br J Sports Med* 2016;50:1169-76.
- Wyles CC, Norambuena GA, Howe BM et al. Cam deformities and limited hip range of motion are associated with early osteoarthritic changes in adolescent athletes: a prospective matched cohort study. *Am J Sports Med* 2017;45:3036-43.
- Hartig-Andreasen C, Troelsen A, Thillemann TM et al. What factors predict failure 4 to 12 years after periacetabular osteotomy? *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:2978-87.
- Weir A, Brukner P, Delahunt E et al. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med* 2015;49:768-74.
- Tijssen M, van Cingel RE, de Visser E et al. Hip joint pathology: relationship between patient history, physical tests, and arthroscopy findings in clinical practice. *Scand J Med Sci Sports* 2017;27:342-50.
- Chandrasekaran S, Lodhia P, Suarez-Ahedo C et al. Symposium: evidence for the use of intra-articular cortisone or hyaluronic acid injection in the hip. *J Hip Preserv Surg* 2015;3:5-15.
- Mascarenhas VV, Ayeni OR, Egund N et al. Imaging methodology for hip preservation: techniques, parameters, and thresholds. *Semin Musculoskelet Radiol* 2019;23:197-226.
- Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis - what the radiologist should know. *S Afr J Roentgenol* 2007;188:1540-52.
- Busse J, Gasteiger W, Tönnis D. Eine neue Methode zur röntgenologischen Beurteilung eines Huftgelenkes - Der Huftwert. *Arch Orthop and Trauma Surg* 1972;72:1-9.
- Jacobsen S, Sonne-Holm S, Søballe K et al. The relationship of hip joint space to self reported hip pain. *Osteoarthritis Cartilage* 2004;12: 692-7.
- Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H et al. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:1309-16.
- Wyatt MC, Beck M. The management of the painful borderline dysplastic hip. *J Hip Preserv Surg* 2018;5:105-12.
- Lodhia P, Chandrasekaran S, Gui C et al. Open and arthroscopic treatment of adult hip dysplasia: a systematic review. *Arthroscopy* 2016;32:374-83.
- Shan L, Shan B, Graham D et al. THR systematic review and meta-analysis on mid-term quality of life. *Osteoarthritis Cartilage* 2014;22:389-406.
- Chandrasekaran S, Darwish N, Gui C et al. Outcomes of hip arthroscopy in patients with Tönnis grade-2 osteoarthritis at a mean 2-year follow-up evaluation using a matched-pair analysis with Tönnis grade-0 and grade-1 cohorts. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98:973-82.
- Griffin DR, Dickenson EJ, Wall PDH et al. 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.
- Lund B, Mygind-Klavsen B, Nielsen TG et al. Danish Hip Arthroscopy Registry (DHAR): The outcome of patients with femoroacetabular impingement (FAI). *J Hip Preserv Surg* 2017;4:170-7.
- Thorborg K, Kraemer O, Madsen AD et al. Patient-reported outcomes within the first year after hip arthroscopy and rehabilitation for femoroacetabular impingement and/or labral injury: the difference between getting better and getting back to normal. *Am J Sports Med* 2018;46:2607-14.
- Sansone M, Ahlden M, Jonasson P et al. Outcome after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in 289 patients with minimum 2-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2017;27:230-5.
- Larson C, Giveans M, Stone R. Arthroscopic debridement versus refixation of the acetabular labrum associated with femoroacetabular impingement: mean 3.5-year follow-up. *Am J Sports Med* 2012;40:1015-21.
- Clohisy JC, Ackerman J, Baca G et al. Patient-reported outcomes of periacetabular osteotomy from the prospective ANCHOR cohort study. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:33-41.
- Steppacher SD, Tannast M, Ganz R et al. Mean 20-year followup of Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:1633-44.