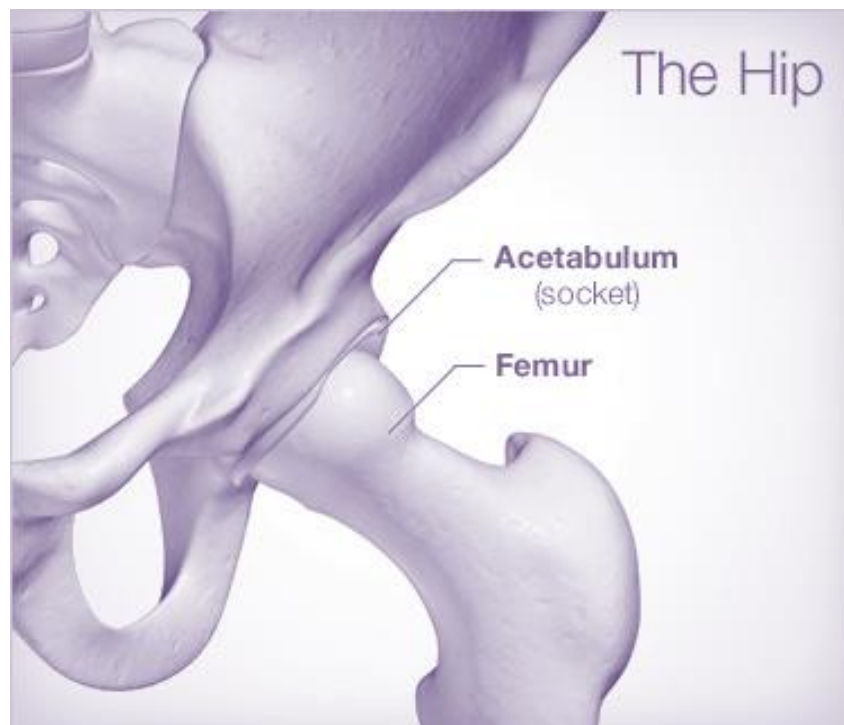


DIAGNOSE:

Femoroacetabulair Impingement



Artikel van Danielle van der Meer

Hogeschool Utrecht; VOF Fysiotherapie

September 2013

SAMENVATTING

Achtergrond:

Femoroacetabulair impingement, kortweg FAI, ontstaat wanneer er een frequent abnormaal contact is tussen het proximale deel van het femur (de kop van het heupgewricht) en het acetabulum (de kom). Dit kan komen door extra botgroei op het femur (CAM-type FAI) of op het acetabulum (PINCER-type FAI). Op den duur kan dit zorgen voor secundair progressief letsel van het heupkraakbeen en het labrum zelf en vervolgens ook vroegtijdige artrose.

Doel:

Beoordelen of de FADIR- en FABER-test betrouwbaar zijn voor het stellen van de diagnose 'femoroacetabulair impingement'.

Onderzoeksvraagstelling:

Wat is de sensitiviteit, specificiteit, positieve likelihood ratio en negatieve likelihood ratio voor de FADIR/anterior impingement-test en FABER/Patrick's-test met betrekking tot de diagnose 'femoroacetabulair impingement'?

Methode:

Er wordt aan de hand van in- en exclusiecriteria naar literatuur gezocht op PubMed en Cochrane die betrekking hebben op de bruikbaarheid van de FADIR- en FABER-test in een onderzoek naar femoroacetabulair impingement. Van de geselecteerde studies worden de literatuurlijsten gescreend op extra relevante artikelen en zullen de uiteindelijke geïncludeerde artikelen worden gescoord aan de hand van de indeling van het CBO en QUADAS.

Resultaten:

De FADIR-test heeft een gemiddelde sensitiviteit van 61.25% ($\sigma \approx 29.99$) voor de diagnose FAI en een gemiddelde specificiteit van 73.65% ($\sigma \approx 23.45$). De gemiddelde positieve likelihood ratio is 0.62 ($\sigma \approx 8.70$) en negatieve likelihood ratio 0.74 ($\sigma \approx 0.16$). De FABER-test heeft een gemiddelde sensitiviteit van 83% ($\sigma \approx 19.80$) voor het diagnosticeren van een FAI.

Conclusie:

Er is teveel tegenstrijdig bewijs om de FADIR-test te gebruiken bij het diagnosticeren van een femoroacetabulair impingement. Er is voldoende bewijs om te concluderen dat de FADIR-test te gebruiken is bij het diagnosticeren van een labrumletsel. Er is onvoldoende bewijs dat de FABER-test gebruikt kan worden voor het diagnosticeren van een femoroacetabulair impingement. Er is tegenstrijdig bewijs om de FABER-test te gebruiken bij het diagnosticeren van een labrumletsel.

Zoektermen:

'femoroacetabular impingement', 'FAI', 'tests', 'hip impingement', 'acetabular labral laesion', 'physical examination', 'cam hip', 'FAI test'

ABSTRACT

Background:

Femoroacetabular impingement, FAI, is caused by an excessive contact between the proximal part of the femur (the ball of the hip joint) and the acetabulum (the socket). This is caused by extra bone tissue on the femur (CAM-type FAI) or on the acetabulum (PINCER-type FAI). This can lead to articular cartilage disease, labral abnormalities and progressive secondary osteoarthritis.

Objective:

To judge if the FADIR- and FABER-test are reliable when used to diagnose a patient with 'femoroacetabular impingement'.

Research question:

What is the sensitivity, specificity, positive likelihood ratio and negative likelihood ratio of the FADIR/anterior impingement-test and FABER/Patrick's-test when it comes to diagnosing a 'femoroacetabular impingement'?

Method:

A search for literature will be done on PubMed and Cochrane based on the in- and exclusion criteria. They have to discuss the use of the FADIR- and FABER-test on patients with femoroacetabular impingement. The sources of the selected studies are screened for extra articles and the included articles will be scored based on the CBO- and QUADAS checklist.

Results:

The FADIR-test has an average sensitivity of 61.25% ($\sigma \approx 29.99$) when diagnosing FAI and an average specificity of 73.65% ($\sigma \approx 23.45$). The average positive likelihood ratio is 0.62 ($\sigma \approx 8.70$) and the average negative likelihood ratio is 0.74 ($\sigma \approx 0.16$). The FABER-test shows an average sensitivity of 83% ($\sigma \approx 19.80$) when diagnosing FAI.

Conclusion:

There is contradicting evidence to use the FADIR-test when diagnosing femoroacetabular impingement. There is enough evidence to conclude that the FADIR-test can be used when diagnosing a labral laesion. There is a lack of evidence to use the FABER-test when diagnosing femoroacetabular impingement. There is contradicting evidence to use the FABER-test when diagnosing a labral laesion.

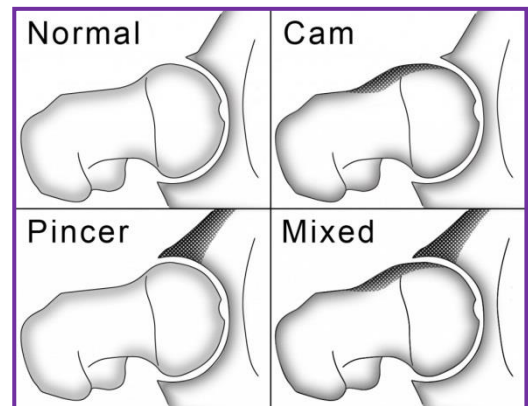
Key words:

'femoroacetabular impingement', 'FAI', 'tests', 'hip impingement', 'acetabular labral laesion', 'physical examination', 'cam hip', 'FAI test'

Inleiding

Uit een onderzoek van het CBO (2007) blijkt dat 12,8% van de bevolking ooit heupklachten heeft gehad. Van de ondervraagden had 9,1% op het moment van het onderzoek klachten en 7,4% kampt met chronische heupklachten. Als er wordt gekeken naar alle intra-articulaire heupklachten, is een femoroacetabulair impingement, kortweg FAI, een van de minst bekende. Dit valt op, omdat de prevalentie van FAI toch aanzienlijk is, namelijk 10-15% van alle intra-articulaire heupklachten (Gosvig, Jacobsen, Sonne-Holm & Gebuhr, 2008). Omdat het een aandoening is die vaak pas bij het maken van een MRI wordt ontdekt, is het een relatief onbekend onderwerp voor de fysiotherapeut.

Femoroacetabulair impingement ontstaat wanneer er een frequent abnormaal contact is tussen het proximale deel van het femur (de kop van het heupgewricht) en het acetabulum (de kom) (Ganz et al., 2003). Wanneer er een vormafwijking op de femurkop zit noemt men dit een CAM-laesie, afgeleid van het Engelse woord 'camshaft' of 'nokkenas' in het Nederlands (Maes & Maes, 2011). Zit de afwijking aan het acetabulum dan spreekt men van een Pincer-laesie (Ganz et al., 2003), wat een Frans woord is voor de vorm van een nijptang (Maes & Maes, 2011). In de meeste gevallen (86%) komt een combinatie van beide soorten laesies voor, genaamd een 'mixed impingement', zie figuur 1 (Beck, Kalhor, Leunig & Ganz, 2005).



Figuur 1 – Femoroacetabulair impingement types: CAM-, Pincer- en Mixed impingement.

De grootste groep mensen die een FAI krijgt is jong, gemiddeld 30 jaar, en heeft een actief ADL (Kaplan, Shah & Youm, 2010). Uit onderzoek van Heijboer et al. (2012) blijkt dat jonge topsporters al vanaf hun 13^e levensjaar tekenen van een femoroacetabulair impingement kunnen vertonen. Dit wordt veroorzaakt door sportbelasting met een hoge impact op de heup.

Zoals eerder genoemd zijn er verschillende soorten FAI. Bij een CAM-type FAI ontstaat er extra botgroei op het femur, op de anterolaterale kant net onder het caput femoris (Figuur 1). Hierdoor is de overgang van het caput femoris naar het collum minder diep (genaamd "pistol grip deformity" [Leunig, Beaulé & Ganz, 2009]). Tijdens een normale bewegingsuitslag van flexie, adductie en/of endorotatie duwt het femur dan tegen het acetabulum aan. Bij een Pincer-type FAI zit het probleem juist op het acetabulum, waardoor deze het femur teveel bedekt aan de anterolaterale zijde (Figuur 1). Wanneer de botstructuur anders is dan normaal, krijgt het labrum bij elke beweging eindstandig een tik, wat kan zorgen voor secundair progressief letsel van het heupkraakbeen en het labrum zelf (Audenaert, Goubau, Vanden Bossche & Pattyn, 2010).

Uit onderzoek blijkt dat FAI, door de veranderde botstructuur en daardoor ook de verandering in wrijving binnen het heupgewricht, een grote risicofactor is voor het (vroegtijdig) ontwikkelen van heupartrose (Philippon et al., 2007; Beck, Kalhor, Leunig & Ganz, 2008; Ganz et al., 2003; Lavigne, Parvizi, Beck, Siebenrock, Ganz & Leunig, 2004; Parvizi, Leunig & Ganz, 2007).

Het grootste probleem van FAI is dat het tot op heden vaak niet herkend wordt in het klinische onderzoek. De onjuiste diagnoses zorgen er niet alleen voor dat de oorzaak van FAI zich blijft ontwikkelen, maar ook dat de patiënt waarschijnlijk maanden, misschien wel jaren, de

verkeerde behandeling krijgt (Keogh & Batt, 2008). Wanneer gekeken wordt naar de gemiddelde diagnosetijd van FAI, is te zien dat deze over het algemeen nogal wat te wensen over laat. De gemiddelde tijd die verstrijkt tot er een juiste diagnose wordt gesteld is 3,1 jaar. Het gemiddelde aantal artsen dat die patiënten in deze 3,1 jaar zien is 4,1. Dit betekent dus dat er heel veel tijd voorbij gaat waarin er hoogstwaarschijnlijk extra schade wordt aangericht binnen in het heupgewricht. Clohisy et al. (2009) geeft aan dat 83% van de patiënten potentiële additionele schade aan het gewricht ontwikkelt voordat de correcte diagnose van een FAI is gesteld.

Recentelijke artikelen benoemen vaak twee tests voor de diagnose van FAI: de FADIR/anterior impingement test (Flexie-Adductie-Interne Rotatie) en de FABER/Patrick's test (Flexie-Abductie-Externe Rotatie) (zie bijlage II voor correcte uitvoering van beide tests) (Nogier et al., 2010). Het doel van deze studie is dan ook om uit te zoeken wat de sensitiviteit, specificiteit, positieve likelihood ratio (LHR+) en negatieve likelihood ratio (LHR-) (zie Tabel 1) is voor de FADIR- en FABER test bij patiënten met een FAI. De onderzoeksvraag is:

Wat is de sensitiviteit, specificiteit, positieve likelihood ratio en negatieve likelihood ratio voor de FADIR/anterior impingement-test en FABER/Patrick's-test met betrekking tot de diagnose 'femoroacetabulair impingement'?

Wanneer er meer inzicht komt over of deze twee tests waardevol zijn in het klinische onderzoek bij een vermoedelijke FAI, kan er sneller en accurater gediagnosticeerd worden, waardoor de patiënt beter geadviseerd kan worden over het verdere beleid met betrekking tot de behandeling.

Sensitiviteit	Percentage mensen die positief test en die de aandoening ook hebben
Specificiteit	Percentage mensen die negatief test en die de aandoening niet hebben.
Positieve likelihood ratio (LHR+)	verhouding van de kans op positieve labotest bij zieken/kans op positieve labotest bij niet-zieken.
Negatieve likelihood ratio (LHR-)	verhouding van de kans op negatieve labotest bij zieken/kans op negatieve labotest bij niet-zieken.

Tabel 1 – Statistische uitkomstmaten

Methode

Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande vraagstelling wordt via PubMed en Cochrane gezocht naar studies die betrekking hebben tot het diagnosticeren van femoroacetabulair impingement en de methodologische waarden van tests die gebruikt worden voor deze diagnose. Trefwoorden die worden gebruikt, zowel individueel als in combinaties, zijn: 'femoroacetabular impingement', 'FAI', 'tests', 'hip impingement', 'acetabular labral laesion', 'physical examination', 'cam hip', 'FAI test'. De bronnen van geselecteerde studies zullen worden gescreend op relevante artikelen. Er wordt gezocht op zowel Nederlands- als Engelstalige artikelen, die vanaf 2008 zijn gepubliceerd. Mochten er artikelen naar voren komen die dateren van vóór 2008 dan kunnen deze, mits deze als historische relevant worden gezien, worden toegevoegd aan de lijst van geïncludeerde artikelen. De uiteindelijke selectie wordt door de auteur van dit artikel (D.M.) gemaakt op basis van beoordeling van de titel en daarna op de samenvatting van de artikelen. De artikelen zullen worden gescreend op bruikbaarheid door middel van het toepassen van de inclusie- en exclusiecriteria (zie tabel 2). Deze strategie zal worden verwerkt in een flowchart, zie figuur 2 onder 'Resultaten'.

Inclusie criteria	Exclusie criteria
Diagnose FAI op basis van arthroscopie, MRI, MR-A en/of röntgen	Publicatie ≤2006, tenzij historisch relevant
Klinische tests (FABER- en FADIR-test) voor de diagnose FAI en/of labrumletsel	Heupklachten met onbekende etiologie
Heup pijn	Geavanceerde secundaire artrose
Artikelen in het Engels of Nederlands	Heup arthroplastiek in voorgeschiedenis
	Geen gegevens over validiteit van tests

Tabel 2 – Inclusie- en exclusie criteria

Daar waar statistische waarden ontbreken, zal getracht worden om deze, indien mogelijk, handmatig te berekenen aan de hand van de al genoemde gegevens. De sensitiviteit en specificiteit zullen moeten worden genoemd in de artikelen en kunnen niet apart worden berekend. De positieve- en negatieve likelihood ratio's kunnen worden berekend met gebruik van de genoemde waarden bij de sensitiviteit en specificiteit (zie tabel 3 [Attia, 2003]). De waarden zullen in groen worden aangegeven in de tabellen met statistische waarden (tabel 5 en 6).

Item	Omschrijving	Berekening
Positieve likelihoodratio (LHR+)	de kans dat om een positief resultaat te vinden bij een ziek persoon vs bij een niet zieke. Is de LHR+ bijv. 10, dan is de kans 10x zo groot. Een diagnostische test geeft meer betrouwbare informatie indien de LHR+ zo ver mogelijk boven de 1 zit, tegen oneindig aan.	$LHR+ = \frac{\text{sensitiviteit}}{(1-\text{specificiteit})}$
Negatieve likelihoodratio (LHR-)	de kans om een negatief resultaat te vinden bij een ziek persoon vs bij een niet zieke. Is de LHR- bijv. 0.01, dan is de kans dus één honderste. Een diagnostische test geeft meer betrouwbare informatie indien de LHR- dicht bij 0 zit.	$LHR- = \frac{\text{specificiteit}}{(1-\text{sensitiviteit})}$

Tabel 3 – Omschrijving en berekening van LHR+ en LHR-

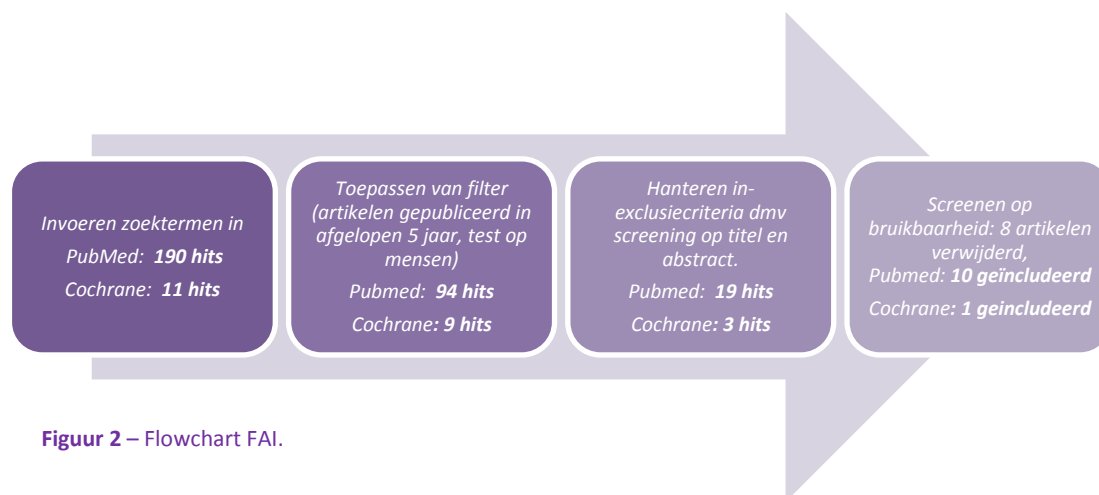
Om de kwaliteit van de artikelen te bepalen is zowel gekozen voor de indeling van het CBO als voor de beoordeling via de 'Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies' (QUADAS). De indeling van het CBO deelt studies in aan de hand van de interventie (dubbelblind, omvang), de diagnostische accuratesse van het onderzoek (referentietest, afkapwaarden, beoordeling van resultaten) en de bijwerkingen, etiologie en prognose (follow-ups). Het label 'A1' is de hoogste en hoort bij systematische reviews van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau. Het laagste niveau is 'D', wat de mening van deskundigen is. A2 niveau is voor gerandomiseerde, dubbelblinde, vergelijkend klinische onderzoeken van voldoende omvang die werken met een referentietest ('gouden standaard'), afkapwaarden, onafhankelijke beoordelingen van de resultaten, patiënten met een index- en referentietest en follow-ups van voldoende omvang. Niveau B is ook voor vergelijkende onderzoeken maar dan zonder de specifieke kenmerken als die van niveau A2. Niveau C hoort bij niet-vergelijkend onderzoek (CBO, 2007). Een complete uitleg over waar elke score voor staat is te vinden in Bijlage I.

De QUADAS beoordelingslijst bestaat uit veertien items (*patient spectrum, reference standard, disease progression bias, verification bias, review bias, clinical review bias, incorporation bias, test execution, study, withdrawals, en indeterminate results*, zie bijlage I) die kunnen worden gescoord met ja, nee, of onbekend (yes, no, unknown). Aan de hand van de hoeveelheid positieve ja-antwoorden wordt er een totale beoordeling opgesteld, namelijk zeven of minder positieve antwoorden is 'slecht', 8-10 positieve antwoorden is 'gemiddeld' en elf of meer 'ja'-antwoorden is 'goed' (Whiting et al., 2003).

De artikelen zullen in de resultaten worden besproken. Ze zullen worden gerangschikt op volgorde van diagnose en referentiekader. Artikelen die alleen FAI-patiënten hebben gebruikt worden hoger geplaatst dan de artikelen die patiënten met een labrumletsel hebben getest. Om de referentiekaders te beoordelen is gekeken naar welke vorm de minste bias toont met betrekking tot het diagnosticeren van een FAI. Zo staan de artikelen die een arthroscopie als referentie hebben gebruikt bovenaan, daarna MRI, MR-A en als laatste röntgenmateriaal.

Resultaten

Het invullen van de zoektermen in PubMed en Cochrane gaf, respectievelijk, 190 en elf hits. Om de meest recente artikelen er uit te halen is gezocht op publicaties van de afgelopen vijf jaar en op publicaties waarin menselijke patiënten zijn gebruikt. Door het toepassen van deze filters bleven er in PubMed 94 en Cochrane negen hits over. Daarna is gekeken naar de inclusie- en exclusiecriteria door het screenen van de titel en abstract van de artikelen. Hierdoor bleven er 22 (negentien in PubMed, drie in Cochrane) bruikbare artikelen over. Deze zijn weer gescreend op bruikbaarheid door het verder analyseren van de full-tekst waardoor er acht artikelen zijn verwijderd en er elf zijn geïnccludeerd, waarvan tien via PubMed en één via Cochrane (zie Figuur 2). Door het screenen van artikelen zijn er twee studies van vóór 2008 toegevoegd, namelijk Philippon et al. uit 2007 en Burnett et al. uit 2006, omdat deze qua sample size en interventie goed aansluiten op de onderzoeksvraag en dus als historisch relevant gezien kunnen worden.



Figuur 2 – Flowchart FAI.

In totaal zijn elf artikelen geïnccludeerd. Zeven van de elf artikelen kregen een 'B' beoordeling op de CBO indeling, de andere vier kregen een 'C'. Vier van de elf artikelen scoorde een 'goed' aan de hand van de QUADAS beoordeling, twee een 'gemiddeld' en vijf een 'slecht' (zie tabel 3).

Auteur, jaar	Soort studie	CBO-indeling	QUADAS
Philippon, 2007	Comparative study	B	11/14 Goed
Nogier, 2010	Descriptive epidemiological study	C	5/14 Slecht
Şahin, 2011	Diagnostic study	C	7/14 Slecht
Clohisy, 2009	Diagnostic study	B	6/14 Slecht
Burnett, 2006	Diagnostic study	B	11/14 Goed
Hananouchi, 2012	Diagnostic study	B	8/14 Gemiddeld
Troelsen, 2009	Comparative study	B	11/14 Goed
Martin, 2008	Diagnostic study	B	8/14 Gemiddeld
Wang, 2011	Retrospective study	B	11/14 Goed
Audenaert, 2012	Cross-sectional study	C	5/14 Slecht
Ratzlaff, 2013	Diagnostic study	C	4/14 Slecht

Tabel 3 – Overzicht geïnccludeerde artikelen

In tabel 4 staan de antwoorden weergegeven van de QUADAS beoordeling:

Auteur, jaar	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Totaal	Beoordeling
Philippon, 2007	N	Y	Y	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	11/14	Goed
Nogier, 2010	N	Y	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	N	N	5/14	Slecht
Şahin, 2011	N	Y	N	U	Y	Y	Y	Y	N	U	N	Y	Y	N	7/14	Slecht
Clohisy, 2009	N	U	Y	Y	Y	U	N	N	N	U	U	Y	Y	Y	6/14	Slecht
Burnett, 2006	N	Y	Y	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	11/14	Goed
Hananouchi, 2012	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	U	Y	N	N	8/14	Gemiddeld
Troelsen, 2009	N	Y	N	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	11/14	Goed
Martin, 2008	N	Y	N	U	Y	Y	Y	N	Y	U	U	Y	Y	Y	8/14	Gemiddeld
Wang, 2011	N	Y	Y	Y	Y	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	11/14	Goed
Audenaert, 2012	N	Y	Y	U	Y	Y	N	N	N	U	Y	Y	N	N	5/14	Slecht
Ratzlaff, 2013	N	N	U	U	U	U	U	Y	N	Y	Y	Y	N	N	4/14	Slecht

Tabel 4 – Kwaliteitsbepaling artikelen aan de hand van de QUADAS-assessment.

NOTE. Beoordeling is 'slecht' bij 7 of minder positieve antwoorden, 8-10 positieve antwoorden is 'gemiddeld' en 11 of meer 'ja'-antwoorden is beoordeeld als 'goed'. Afkortingen: N = No (geen juiste informatie beschikbaar); U = unclear (te weinig informatie beschikbaar voor een antwoord); Y = Yes (informatie is beschikbaar en juist).

Vier van de geïnccludeerde artikelen beschrijven de FADIR-test (Flexie/Adductie/Interne Rotatie-test), ook wel bekend als de anterior impingement test, als een test die gebruikt kan worden bij onderzoek naar FAI. Vijf artikelen beschrijven de test alleen als hulpmiddel bij het diagnosticeren van een labrum letsel. Hieronder zullen de resultaten van deze negen artikelen (Philippon et al., 2009; Nogier et al., 2010; Şahin et al., 2011; Clohisy et al., 2009; Burnett et al., 2006; Hananouchi et al., 2012; Troelsen et al., 2009; Martin et al., 2008 en Wang et al., 2011) worden besproken aan de hand van de volgorde die is beschreven in de 'Methode'. De uitwerking van de statistische waarden van deze artikelen is te vinden in figuur 5.

In het onderzoek van Philippon et al. uit 2009 zijn 301 patiënten getest op een FAI met behulp van de FADIR-test en deze uitslagen zijn gecontroleerd aan de hand van een arthroscopie. Het onderzoek vindt een sensitiviteit van 99% voor de FADIR-test voor het correct diagnosticeren van een FAI.

Nogier et al. (2010) hebben vergelijkbaar onderzoek gedaan, alleen hebben zij gekozen om röntgenfoto's als referentiekader te gebruiken. Ze hebben de FADIR-test getest bij drie patiënten categorieën (N=292), namelijk (1) patiënten met pijn bij voornamelijk flexie-endorotatie, (2) patiënten met pijn alleen bij flexie-endorotatie en (3) patiënten zonder pijn bij flexie maar een pijnlijke endorotatie in 90° flexie. De sensitiviteit van de FADIR-test bij groep 1 was 70%, de 2^e groep 20% en de 3^e groep 51%. De specificiteit lag tussen de 44% en 86%, namelijk 44% voor patiënten uit groep 1, 86% voor patiënten uit groep 2 en 67% voor patiënten uit groep 3. De positieve likelihood ratio lag tussen de 1.25 en 1.55 en de negatieve likelihood ratio tussen de 0.68 en 0.93.

Şahin et al. (2011) hebben onderzoek gedaan op een veel kleinere patiënten groep in vergelijking met de bovengenoemde studies (N=38) maar was ook puur op zoek naar een FAI. Zij controleerden de uitslagen van de test aan de hand van röntgenmateriaal. De sensitiviteit van de FADIR-test was hierbij 39.5% en de specificiteit 97.6%. De positieve likelihood en negatieve likelihood ratio zijn berekend aan de hand van de genoemde sensitiviteit en specificiteit (zie figuur 5), een beschrijving hiervan is te vinden onder 'Methode'.

Clohisy et al. (2009) zijn de enige die als referentie röntgenmateriaal gebruikten. Zij vonden een sensitiviteit van 88% voor de FADIR-test bij patiënten met een FAI in combinatie met labrum letsel.

Wanneer er gekeken wordt naar de diagnostische waarden van de FADIR-test bij mensen die ten gevolge van een FAI een labrumletsel hebben opgelopen, is te zien dat voornamelijk de sensitiviteit toeneemt. In de studie van Burnett et al. (2006) zijn 66 patiënten getest met de FADIR-

test op de aanwezigheid van een labrumletsel. Als referentiekader is een arthroscopie gebruikt. De sensitiviteit van de test was hier 95%.

Hananouchi et al. (2012) hebben gekozen om de FADIR-test te controleren aan de hand van het maken van een MRI. Bij 69 patiënten is de test uitgevoerd en uit de resultaten blijkt dat de test een sensitiviteit van 95.7% heeft, een specificiteit van 73.3%, positieve likelihood ratio van 3.58 en een negatieve likelihood ratio van 0.06 (likelihood ratios berekend aan de hand van de genoemde sensitiviteit en specificiteit, zie beschrijving hiervan onder 'Methode').

Het onderzoek van Troelsen et al. (2009) vergeleek de resultaten van de test gericht op labrum letsel bij 18 patiënten met echo's en MR-artrografie. De resultaten laten een sensitiviteit van 59% zien en een specificiteit van 100%. Ook heeft de test een positieve likelihood 0.0 en een negatieve likelihood ratio van 0.41.

Er is één onderzoek die qua referentiekader ook de verbetering in de VAS heeft meegenomen. Martin et al. (2008) controleerde de FADIR-test aan de hand van een minimale verbetering van 50% van de VAS na intra-articulaire injectie en een MR-A. Zij vonden een sensitiviteit voor de test van 78% en een specificiteit van 10%. De likelihoodratio's waren 0.86 (LHR+) en 2.30 (LHR-).

In het onderzoek van Wang et al. (2011) is gekeken naar het feit of alle 21 FAI patiënten (gezien op röntgenfoto's) ook labrumletsel hadden, wat in 100% het geval was. Dit hebben zij gecontroleerd door een MR-A en arthroscopie uit te voeren. De FADIR-test was bij alle 21 patiënten positief, wat een sensitiviteit van 100% geeft. Figuur 5 geeft een overzicht van alle diagnostische waarden genoemd in de geïnccludeerde artikelen met betrekking tot de FADIR-test, de cijfers in groen zijn handmatig berekend (zie: 'Methode').

	Auteur (jaar)	Populatie	Soort diagnose	Referentiekader controle diagnose	Sensitiviteit	Specificiteit	LHR+	LHR-
FADIR/Anterior impingement test	Philippon et al. (2009)	N = 301 (153 male patients/ 148 female patients); mean age, 39.9	FAI	Arthroscopy	0.99	NA	NA	NA
	Nogier et al. (2010)	N = 292 (111 women/181 men); mean age, 35 yr (SD, 10)	FAI	Complete physical examination with radiography	0.2-0.7	0.44-0.86	1.25-1.55	0.68-0.93
	Şahin et al. (2011)	N = 38	FAI	Clinical diagnosis with radiography	0.395	0.976	16.46	0.62
	Clohisy et al. (2009)	N = 51 (53 hips); mean age, 35 yr (range, 15-61 yr)	Symptomatic FAI in combination with labral pathology	Clinical diagnosis with radiography	0.88	NA	NA	NA
	Burnett et al. (2006)	N = 66 (47 female patients/ 19 male patients); mean age, 38 yr	Labral tear	Arthroscopy	0.95	NA	NA	NA
	Hananouchi et al. (2012)	N = 69 (54 female patients/ 15 male patients); mean	Labral tear	MRI	0.957	0.733	3.58	0.06
	Troelsen et al. (2009)	N = 18 (16 women/2 men); median age, 43 yr (range, 32-56 yr)	Labral pathology	MR-A	0.59	1.0	0.0	0.41
	Martin et al. (2008)	N = 49 (24 women/25 men); mean age, 42 yr (range, 18-68 yr; SD, 15)	Labral tear	50% improvement of VAS after intra-articular injection and MR-A	0.78	0.10	0.86	2.30
	Wang et al. (2011)	N = 21	Labral tear	MR-A	1.0	NA	NA	NA

Figuur 5 –Overzicht diagnostische waarden FADIR-test.

Afkortingen: FAI = femoroacetabulair impingement; N = aantal patienten; MRI = magnetic reasoning imaging; MR-A = magnetic resonance imaging-arthrogram; LHR+ = positieve likelihood ratio; LHR- = negatieve likelihood ratio; NA = niet aanwezig (data is niet vermoed en/of kon niet gecalculeerd worden aan de hand van de genoemde klinische cijfers).

De FABER-test (Flexie/Abductie/Externe Rotatie-test, ook wel bekend als de *Patrick's test*) is in vijf van de geïnccludeerde artikelen genoemd (Philippon et al., 2009; Clohisy et al., 2009; Troelsen et al., 2009; Martin et al., 2008; Wang et al., 2011). De test zorgt voor een anteriortranslatie van de femurkop tegen het anterieure oppervlak van het labrum, wat kan zorgen voor impingement en eventueel letsel. Er zijn twee studies die de diagnostische waarden van de FABER-test bekijken voor patiënten met een FAI, de andere drie artikelen testen de test bij patiënten met een labrum letsel. Hieronder zullen de resultaten van deze vijf artikelen worden besproken aan de hand van de volgorde die is beschreven in de 'Methode'. De uitwerking van de statistische waarden van deze artikelen is te vinden in figuur 6.

In het onderzoek van Philippon et al. uit 2009 wordt de FABER-test op 301 patiënten met een FAI (gecontroleerd aan de hand van een arthroscopie) getest. Hieruit bleek dat 97% van de patiënten een positieve FABER-test had (sensitiviteit). Omdat alle patiënten een FAI hadden, is er geen specificiteit berekend en is er niet genoeg data beschikbaar om de LHR+ en LHR- handmatig te berekenen.

Clohisy et al. (2009) zijn de enige die als referentie röntgenmateriaal gebruikten. De andere drie studies doen dit door middel van een MR-A. Zij vonden een sensitiviteit van 69% voor de FABER-test bij patiënten met een FAI in combinatie met labrum letsel.

Zowel Troelsen et al. (2009) en Martin et al. (2008) hebben de FABER-test bekeken bij patiënten met een labrum letsel en deze bevindingen gecontroleerd aan de hand van een MR-A. Zij kwamen, respectievelijk, tot een sensitiviteit van 41% en 60%, een specificiteit van 100% en 18%, een positieve likelihood ratio van 0.0 en 0.73 en een negatieve likelihood ratio van 0.59 en 2.20. Het verschil tussen de studies is voornamelijk dat in de studie van Martin et al. uit 2008 men ook een intra-articulaire injectie heeft gegeven aan de patiënten die op de lijst stonden voor een arthroscopie in de hoop dat dit de pijn met 50% (VAS) zou verminderen. Aan de hand van de uitslagen blijkt dat de FABER-test er niet in geslaagd is om de patiënten die 50% minder pijn hadden te onderscheiden van de patiënten die minder pijnreductie ervaarden.

Het onderzoek van Wang et al. (2011) heeft niet alleen de FADIR-test maar ook de FABER-test bekeken; deze was bij vijftien patiënten positief, wat een sensitiviteit van 71.4% geeft. Figuur 6 geeft een overzicht van alle diagnostische waarden genoemd in de geïnccludeerde artikelen met betrekking tot de FABER-test, de cijfers in groen zijn handmatig berekend (zie: 'Methode').

	Auteur (jaar)	Populatie	Soort diagnose	Referentiekader controle diagnose	Sensitiviteit	Specificiteit	LHR+	LHR-
FABER test/Patrick's sign	Philippon et al. (2009)	N = 301 (153 male patients/ 148 female patients); mean age, 39.9 yr (range, 11-72 yr)	FAI	Arthroscopy	0.97	NA	NA	NA
	Clohisy et al. (2009)	N = 51 (53 hips); mean age, 35 yr (range, 15-61 yr)	Symptomatic FAI in combination with labral pathology	Clinical diagnosis with radiography	0.69	NA	NA	NA
	Troelsen et al. (2009)	N = 18 (16 women/2 men); median age, 43 yr (range, 32-56 yr)	Labral pathology	MR-A	0.41	1.0	0.0	0.59
	Martin et al. (2008)	N = 49 (24 women/25 men); mean age, 42 yr (range, 18-68 yr; SD, 15)	Labral tear	50% improvement of VAS after intra-articular injection and MR-A	0.60	0.18	0.73	2.20
	Wang et al. (2011)	N = 21	Labral tear	MR-A	0.714	NA	NA	NA

Figuur 6 –Overzicht diagnostische waarden FABER-test.

Afkortingen: FAI = femoroacetabulair impingement; N = aantal patiënten; MRI = magnetic reasoning imaging; MR-A = magnetic resonance imaging-arthrogram; LHR+ = positieve likelihood ratio; LHR- = negatieve likelihood ratio; NA = niet aanwezig (data is niet vermoed en/of kon niet gecalculeerd worden aan de hand van de genoemde klinische cijfers).

De gemiddelde sensitiviteit van de FADIR-test is 61.25% ($\sigma \approx 29.99$) voor de diagnose FAI. Voor het testen van een labrumletsel is de gemiddelde sensitiviteit 85.54% ($\sigma \approx 17.05$). De gemiddelde specificiteit van de FADIR-test is 73.65% ($\sigma \approx 23.45$) voor de diagnose FAI en 61.10% ($\sigma \approx 46.22$) voor het diagnosticeren van een labrumletsel.

De gemiddelde sensitiviteit van de FABER-test is 83% ($\sigma \approx 19.08$) voor het diagnosticeren van een FAI en 57.47% ($\sigma \approx 15.36$) voor een labrumletsel. De FABER-test heeft een gemiddelde specificiteit van 59% ($\sigma \approx 57.98$) voor het diagnosticeren van een labrumletsel. Zie tabel 5 voor een compleet overzicht van gemiddelden en bijbehorende standaarddeviaties van de statistische waarden van de FADIR- en FABER-test.

Test	Diagnose	Sensitiviteit		Specificiteit		LHR+		LHR-	
		Gem %	SD (σ)	Gem %	SD (σ)	Gem %	SD (σ)	Gem %	SD (σ)
FADIR	FAI	61.25	29.99	73.65	23.45	6.42	8.70	0.74	0.16
	Labrumletsel	85.54	17.05	61.10	46.22	1.48	1.87	0.92	1.20
FABER	FAI	83	19.08	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Labrumletsel	57.47	15.36	59	57.98	0.37	0.52	1.40	1.14

Tabel 5 – Overzicht gemiddeldes en bijbehorende standaarddeviaties van de sensitiviteit, specificiteit, positieve- en negatieve likelihood ratio's voor zowel de FADIR- als FABER-test opgedeeld in diagnose FAI of labrumletsel.

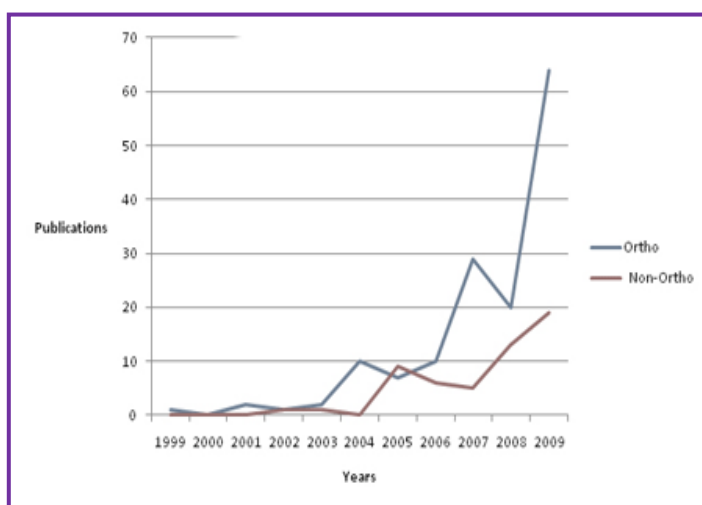
Conclusie

Er is teveel tegenstrijdig bewijs om de FADIR-test te gebruiken bij het diagnosticeren van een femoroacetabulair impingement. Er is voldoende bewijs om te concluderen dat de FADIR-test te gebruiken is bij het diagnosticeren van een labrumletsel. Er is onvoldoende bewijs dat de FABER-test gebruikt kan worden voor het diagnosticeren van een femoroacetabulair impingement. Er is tegenstrijdig bewijs om de FABER-test te gebruiken bij het diagnosticeren van een labrumletsel.

Discussie

Het onderzoek naar FAI is in de laatste jaren sterk toegenomen, zie Figuur 3 (Haviv et al., 2001). Hoewel er steeds meer publicaties komen zijn vele hiervan gericht op de operatieve behandeling en blijven studies naar het onderzoek en het diagnosticeren achter. Van de artikelen die wel gepubliceerd zijn, zijn vele vaak van lagere kwaliteit.

Het maken van een goede diagnose is voor een fysiotherapeut van belang, omdat de behandeling die hier op gebaseerd is sterk kan verschillen qua inhoud. Om de fysiotherapeut in de toekomst te helpen bij het sneller diagnosticeren van een FAI geeft dit artikel antwoord op de vraag 'Wat is de sensitiviteit, specificiteit, positieve likelihood ratio



Figuur 3: Aantal publicaties over femoroacetabulair impingement per jaar per type tijdschrift: orthopedisch vs. niet-orthopedisch.

en negatieve likelihood ratio voor de FADIR/anterior impingement-test en FABER/Patrick's-test met betrekking tot de diagnose 'femoroacetabulair impingement'?

De lage kwaliteit komt voornamelijk door het feit dat veel van de artikelen werken met een klein patiëntenaantal. Hoe kleiner de testgroep is, des te minder representatief die is in vergelijking met de totale populatie. Ook was vaak niet bekend of de referentietest vóór of na de indextest is gedaan, waarom bepaalde patiënten zijn afgefallen én of de mensen die de referentietests interpreterden, kennis hadden van de uitslagen van de indextest, in dit geval dus de FADIR- en FABER-test.

Er zijn nog meer punten van kritiek op de artikelen, die los staan van de methodologische kwaliteit. Sommige recente studies hebben gekozen om een MR-A of röntgenmateriaal als referentiekader te gebruiken, terwijl een MRI of bij voorkeur een arthroscopie veel beter zou zijn om met zekerheid te kunnen zeggen of iemand inderdaad een FAI heeft. Dit zou mogelijk gedaan kunnen zijn om kosten- en/of tijd te besparen of omdat deze ingrijpender zijn. Ook hebben veel van de studies geen gebruik gemaakt van een controlegroep, wat er voor zorgt dat er maar weinig gegevens beschikbaar zijn over de specificiteit van de tests. Hierdoor is het berekenen van de positieve- en negatieve likelihood ratio maar beperkt mogelijk geweest. Ook is er geen standaard voor het uitvoeren van de verschillende tests qua bewegingsuitslag. Een grotere bewegingsuitslag zou kunnen betekenen dat de test vaker positief is.

Een veel voorkomend verschijnsel bij mensen die een FAI hebben is een verandering in de range of motion van de heup. Dit is logisch, gezien de extra botgroei op de kop (CAM) of kom (PINCER) van het heupgewricht die er dan voor zorgt dat de eindgrens eerder wordt bereikt. Drie van de elf geïnccludeerde artikelen spreken over een verminderde flexie en endorotatie bij patiënten met FAI (Clohisy et al., 2009; Philippon et al., 2007; Ratzlaff et al., 2013). Het onderzoek van Clohisy et al. (2009) heeft gevonden dat de flexie voor mensen met FAI was verminderd tot 97° ($\pm 9^{\circ}$) en de endorotatie tot 9° ($\pm 8^{\circ}$), daar waar een gezonde heup gemiddeld 120° flexie en 35° endorotatie heeft. Twee andere artikelen beschreven alleen een verminderde endorotatie, gemiddeld -10° ten opzichte van de (gezonde) controle groep (Şahin et al., 2011; Audenaert et al., 2012). Het verschil in ROM was veel kleiner in vergelijking met de andere heup van de patiënt, wat belangrijke informatie voor de fysiotherapeut kan zijn, omdat deze vaak de symptomatische- met de asymptomatische zijde met elkaar vergelijkt (Troelsen et al., 2009; Leibold, Huijbregts & Jensen, 2008; Kuhlman & Domb, 2009; Clohisy et al., 2009). Hoewel er wél wordt vermeld welke verschillen er in de ROM worden gevonden ten opzichte van een normale bewegingsuitslag is er geen onderzoek bekend die de methodologische kwaliteit van de ROM-testen meet ten aanzien van een diagnose voor femoroacetabulair impingement.

De twee tests die het meest regelmatig worden genoemd in de literatuur zijn de FADIR/anterior impingement test en de FABER/Patrick's test. De FADIR-test is een test die men vaak positief zou verwachten bij een FAI vanwege de verminderde range of motion in de heup geassocieerd met FAI als gevolg van de vormafwijking van de kop en/of kom. De test zorgt namelijk voor compressie op het anterieure deel van het labrum.

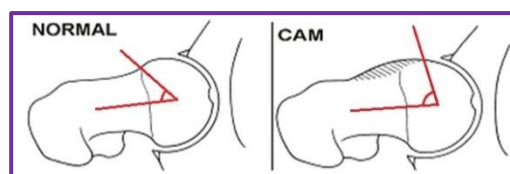
Het verschil in de resultaten van de studies in de geïnccludeerde artikelen kan komen door het feit dat er nergens vermeld wordt in welke mate de patiënten een FAI hebben. Er bestaat geen indeling voor de mate van ernst van een FAI, zoals deze bijvoorbeeld wel bestaat voor de mate van

slijtage bij artrose-patiënten (*Kellgren-Lawrence* graad I-IV). Des te groter de extra botgroei is, des te sneller men kan verwachten dat het labrum beschadigd raakt. Wanneer er niet alleen veranderingen op het bot zijn maar er ook beschadigingen aan de rand van het acetabulum verschijnen, mag men verwachten dat de tests meer en vaker pijnlijk zijn, en dus vaker positief worden bevonden. Dit is ook het geval, want de geïnccludeerde studies lieten zien dat de sensitiviteit van de FADIR-test met bijna 25% omhoog gaat wanneer deze niet alleen wordt ingezet voor de diagnose FAI maar juist wanneer iemand al een labrumletsel heeft. Dit werkt uiteraard ook de andere kant op. Wanneer iemand in een vroeg stadium van een FAI zit, het stadium waar de diagnose eigenlijk het liefst gesteld zou worden, en er nog weinig schade in de heup is aangericht maar er wel wat extra botgroei is, kan er verwacht worden dat de FADIR- en FABER-test minder snel positief zijn. Eerder zou dan worden verwacht dat het verschil in de range of motion op gaat vallen of dat de patiënt aangeeft pijnklachten te hebben wanneer hij/zij voor langere tijd in een positie van flexie en endorotatie heeft gezeten (zie: 'Inleiding').

Een indeling voor FAI als aandoening zou kunnen worden gemaakt op basis van de mate van extra botgroei. De alpha-angle is de hoek die tijdens het bekijken van een MRI gebruikt wordt om te zien of iemand deze extra botgroei heeft. De twee lijnen die de hoek maken zijn (Pollard et al., 2010):

- a – middenin het caput femoris naar het middelpunt van het smalste deel van het collum femoris;
- b – middenin het caput femoris naar het punt waar het collum anterior stopt.

Heupen zonder cam-type FAI hebben een alpha-angle van $<49^\circ$ terwijl een FAI heup vaak een alpha-angle $>55^\circ$ laat zien (Emara, Samir, Motase & Ghafa, 2011; Hunt, Prather, Harris Hayes & Clohisy, 2012), zie figuur 4. Een dergelijke indeling voor FAI zou er als volgt uit kunnen zien:



Figuur 4 – Alpha-angle bij normale heup (links) en een CAM heup (rechts)

Graad	Omschrijving
I	Alpha-angle $> 55^\circ$ en $< 65^\circ$
II	Alpha-angle $> 65^\circ$ en $< 75^\circ$
III	Alpha-angle $> 75^\circ$

Het verschil in referentiekaders binnen de verschillende studies kan ook voor bias zorgen. Het valt op dat de studies die een arthroscopie gebruiken om de index test te controleren beduidend hogere sensitiviteit-waarden vinden dan de studies die hebben gekozen voor een MR-A of röntgenfoto's. Een arthroscopie geeft de meeste zekerheid op een juiste FAI diagnose, omdat men per operatie echt binnenin het gewricht gaat kijken. Hiermee wordt een groot deel van de bias weggenomen, die men wel bij röntgen of een MR-A kan verwachten, omdat deze nooit 100% correct worden geïnterpreteerd. Wanneer er in een studie met 100-300 patiënten een aantal mensen wordt gediagnosticeerd alsof ze gezond zijn, maar zij eigenlijk wel een FAI hebben, veranderd dit de uiteindelijke resultaten enorm.

Andere opvallende bevindingen die in de geïnccludeerde artikelen zijn genoemd die geen directe betrekking hebben op de FADIR- of FABER-test maar wel interessant zijn, is dat recentelijke 'best evidence' laat zien dat het vinden van een negatieve FADIR-test, flexie-endorotatie test, impingement provocatie test, flexie-adductie-axiale druktest, de Fitzgerald-test, of een combinatie

van deze tests, overeenkomt met het *afwezig* zijn van een labrumletsel in de heup (zie bijlage II voor een correcte uitvoering van deze tests) (Leibold, Huijbregts & Jensen, 2008). Ook de Straight Leg Raise test tegen weerstand (RSLR), de posterior impingement test en de Log Roll test worden genoemd in sommige studies, maar laten geen goede cijfers zien met betrekking tot de diagnose van een femoroacetabulair impingement. Zo is de weerstand SLR maar in 23 van de 41 heupen (56%) van de gevallen positief, de Log Roll test maar in 30% en de posterior impingement test zelfs maar 22%. 33% van de patiënten met een femoroacetabulair impingement (17 van de 51 heupen in het onderzoek) lieten het teken van Trendelenburg zien, wat aangeeft dat de abductoren, voornamelijk de m. gluteus medius, verzwakt zijn (Clohisey et al., 2009).

Voor onderzoek in de toekomst is het advies dat er nog verder wordt ingegaan op de sensitiviteit, specificiteit en likelihood ratios van de FADIR-test. Ook zou er gekeken moeten worden naar een indeling voor de mate van ernst van een FAI (zoals eerder aangegeven is) en het zou ideaal zijn als er een onderzoek komt die kijkt naar of de tests betere statistische waarden krijgen wanneer de extra botgroei, die de FAI veroorzaakt, groter wordt.

Literatuur

- Attia, J. (2003). Moving beyond sensitivity and specificity: using likelihood ratios to help interpret diagnostic tests. *Austr Presc*, 111-113.
- Audenaert, E., Goubau, Y., Vanden Bossche, L., & Pattyn, C. (2010). Nieuwe inzichten in heuppijn bij jonge actieve patiënten en de ontwikkeling van coxartrose: het concept "femoroacetabulair impingement". *Tijdschrift voor Geneeskunde*, 66(8), 377-385.
- Audenaert, E., Peeters, I., Vigneron, L., Baelde, N., & Pattyn, C. (2012). Hip morphological characteristics and range of internal rotation in femoroacetabular impingement. *American Journal of Sports Medicine*, 40(6), 1329-1336.
- Beck, M., Kalhor, M., Leunig, M., & Ganz, R. (2005). Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *Journal of Bone and Joint Surgery [Britain]*, 87(7), 1012-1018.
- Burnett, R., Della Rocca, G., Prather, H., Curry, M., Maloney, W., Clohisy, J. (2006) Clinical presentation of patients with tears of the acetabular labrum. *Journal of Bone and Joint Surgery [America]*, 88, 1448- 1457.
- CBO (2007). *Handleiding voor werkgroepleden*. Retrieved from <http://www.cbo.nl/thema/Richtlijnen/EBRO-handleiding/>
- CBO (2007). *Richtlijn Diagnostiek en Behandeling van Heup- en Knieartrose*. Retrieved from <http://www.diliguide.nl/document/3133/heup-en-knieartrose.html>
- Clohisy, Knaus, Hunt, Leshner, Harris-Hayes, & Prather. (2009). Clinical Presentation of Patients with Symptomatic Anterior Hip. *Clinical Orthopedic Related Research*, 467, 638-644.
- Eijer, H., Myers, S., & Ganz, R. (2001). Anterior femoroacetabular impingement after femoral neck fractures. *Journal of Orthopedic Trauma*, 15, 475-481.
- Emara, K. S. (2011). Conservative treatment for mild femoroacetabular impingement. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 19(1), 41-45.
- Ganz, R., Parvizi, J., Beck, M., Leunig, M., Nötzli, H., & Siebenrock, K. (2003). Femoroacetabular impingement: A cause for osteoarthritis of the hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 112-120.
- Gosvig, K., Jacobsen, S., Sonne-Holm, S., & Gebuhr, P. (2008). The prevalence of cam-type deformity of the hip joint: A survey of 4151 subjects of the copenhagen osteoarthritis study. *Acta Radiologica*, 49(4), 436-441.
- Hananouchi, T., Yasui, Y., Yamamoto, K., Toritsuka, Y., & Ohzono, K. (2012). Anterior impingement test for labral lesions has high positive predictive value. *Clinical Orthopedic Related Research*, 470(12), 3524-3529.
- Haviv, B., Burg, A., Velkes, S., Salai, M., & Dudkiewicz, I. (2001). Trends in Femoroacetabular Impingement Research Over 11 Years. *Orthopedics*, 34(5), 29-32.
- Hunt, D. P. (2012). Clinical Outcomes Analysis of Conservative and Surgical Treatment of Patients With Clinical Indications of Prearthritic, Intra-articular Hip Disorders. *Physical Medicine and Rehabilitation*, 4(7), 479-487.
- Kaplan, K., Shah, M., & Youm, T. (2010). Femoroacetabular impingement—Diagnosis and treatment. *Bullitin of the NYU Hospital Joint Diseases*, 68, 70-75.
- Keogh, M. J., & Batt, M. (2008). A review of femoroacetabular impingement in athletes. *Sports Medicine*, 38, 863-878.
- Kuhlman, & Domb. (2009). Hip Impingement: Identifying and Treating a Common Cause of Hip Pain. *American Family Physician*, 80(12).
- Lavigne, M., Parvizi, J., Beck, M., Siebenrock, K., Ganz, R., & Leunig, M. (2004). Anterior femoroacetabular impingement: part I. Techniques of joint preserving surgery. *Clinical Orthopedic Related Research*, 418, 61-66.
- Leibold, R., Huijbregts, P., & Jensen, R. (2008). Concurrent Criterion-Related Validity of Physical Examination Tests for Hip Labral Lesions: A Systematic Review. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 16(2), 24-41.
- Leunig, M., Beaulé, P., & Ganz, R. (2009). The Concept of Femoroacetabular Impingement: Current Status and Future Perspectives. *Clinical Orthopedic Related Research*, 476(3), 616-622.

- Leunig, M., Casillas, M., Hamlet, M., Hersche, O., Nötzli, H., Slongo, T., & Ganz, R. (2000). Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 71, 370–375.
- Martin RL, Irrgang JJ, Sekiya JK. (2008). The diagnostic accuracy of a clinical examination in determining intra-articular hip pain for potential hip arthroscopy candidates. *Arthroscopy*, 24, 1013-1018.
- Nogier, A., Bonin, N., May, O., Gedouin, J., Bellaiche, L., & Boyer, T. (2010). Descriptive epidemiology of mechanical hip pathology in adults under 50 years of age. Prospective series of 292 cases: Clinical and radiological aspects and physiopathological review. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 96, 53-58.
- Parvizi, J., Leunig, M., & Ganz, R. (2007). Femoroacetabular impingement. *Journal of American Academic Orthopedic Surgery*, 15, 561–570.
- Philippon, M. J., Stubbs, A. J., Schenker, M. L., Maxwell, R. B., Ganz, R., & Leunig, M. (2007). Arthroscopic management of femoroacetabular impingement: osteoplasty technique and literature review. *American Journal of Sports Medicine*, 1-10.
- Philippon, M., Maxwell, R., Johnston, T., Schenker, M., & Briggs, K. (2007). Clinical presentation of femoroacetabular impingement. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 15, 1041-1047.
- Pollard TC, Villar RN, Norton MR, Fern ED, Williams MR, Simpson DJ, Murray DW, Carr AJ. (2010). Femoroacetabular impingement and classification of the cam deformity: the reference interval in normal hips. *Acta Orthopaedica*, 81, 1-8.
- Ratzlaff, C., Simatovic, J., Wong, H., Li, L., Ezzat, A., Langford, D., . . . Cibere, J. (2013). Reliability of hip examination tests for femoroacetabular impingement (FAI). *Arthritis Care & Research (Hoboken)*.
- Reynolds, D., Lucas, J., & Klaue, K. (1999). Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. *Journal of Bone & Joint Surgery [Britain]*, 81, 281–288.
- Şahin, Atıcı, Öztürk, Özkaya, Avcu, & Özkan. (2011). The relationship between chronic hip pain and femoroacetabular impingement: an evaluation with clinical signs and radiography. *Eklem Hastalik Cerrahisi*, 22(3), 129-133.
- Siebenrock, K., Schoeniger, R., & Ganz, R. (2003). Anterior femoro-acetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. *Journal of Bone & Joint Surgery [America]*, 85-A(2), 278-286.
- Siebenrock, K., Wahab, K., Werlen, S., Kalhor, M., Leunig, M., & Ganz, R. (2004). Abnormal extension of the femoral head epiphysis as a cause of cam impingement. *Clinical Orthopedic Related Research*, 418, 54-60.
- Tannast, M., Siebenrock, K., & Anderson, S. (2007). Femoroacetabular Impingement: Radiographic Diagnosis—What the Radiologist Should Know. *American Journal of Roentgenology*, 188, 1540-1552.
- Tonniss, D., & Heinecke, A. (1999). Acetabular and femoral anteversion: relationship with osteoarthritis of the hip. *Journal of Bone & Joint Surgery [America]*, 81, 1747–1770.
- Troelsen, Mechlenburg, Gelineck, Bolvig, Jacobsen, & Søballe. (2009). What is the role of clinical tests and ultrasound in acetabular labral tear diagnostics? *Acta Orthopaedica*, 80(3), 314–318.
- Wang, W., Yue, D., Zhang, N., Hong, W., & Li, Z. (2011). Clinical diagnosis and arthroscopic treatment of acetabular labral tears. *Orthopedic Surgery*, 3(1), 28-34.
- Whiting, P., Rutjes, A., Reitsma, J., Bossuyt, P., & Kleijnen, J. (2003). The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 3(25).

Bijlages

I – Uitleg methodologische kwaliteit artikelen

Indeling van het CBO			
	Interventie	Diagnostisch accuratesse onderzoek	Schade/bijwerkingen, etiologie, prognose
A1	Systematische review van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau.		
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang.	Onderzoek ten opzichte van een referentietest (een 'gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van de resultaten van test en gouden standaard, betreffende een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad.	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek).	Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd.	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiënt-controle onderzoek.
C	Niet-vergelijkend onderzoek		
D	Mening van deskundigen		

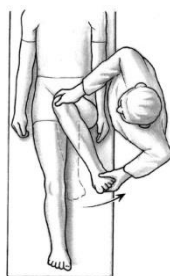
QUADAS Assessment tool, vragenlijst met 14 items.

Item		Yes	No	Unclear
1.	Was the spectrum of patients representative of the patients who will receive the test in practice?			
2.	Were selection criteria clearly described?			
3.	Is the reference standard likely to classify the target condition correctly?			
4.	Is the period between reference standard and index test short enough to be reasonably sure that the target condition did not change between the two tests?			
5.	Did the whole sample or random selection of the sample receive verification using a reference standard of diagnosis?			
6.	Did patients receive the same reference standard regardless of the index test result?			
7.	Was the reference standard independent of the index test (i.e., the index test did not form part of the reference standard)?			
8.	Was the execution of the index test described in sufficient detail to permit its replication?			
9.	Was the execution of the reference standard described in sufficient detail to permit its replication?			
10.	Were the index test results interpreted without knowledge of the results of the reference test?			
11.	Were the reference standard results interpreted without knowledge of the results of the index test?			
12.	Were the same clinical data available when test results were interpreted as would be available when the test is used in practice?			
13.	Were uninterpretable/intermediate test results reported?			
14.	Were withdrawals from the study explained?			

II – Uitvoering van klinische tests

FADIR/Anterior impingement-test

(Pravizi, Leunig & Ganz, 2007; Troelsen et al., 2009)



Met patiënt in ruglig en beide benen plat op de bank. Breng de aangedane zijde in 90° flexie en tegelijkertijd voer je een adductie en endorotatie uit. Herkenbare pijn suggereert de mogelijke aanwezigheid van een labrumletsel of FAI.

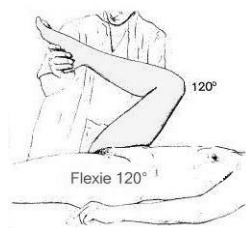
FABER/Patrick's test

(Troelsen et al., 2009)

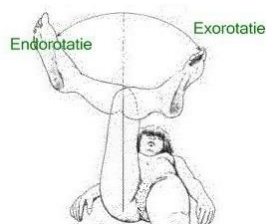


Met patiënt in ruglig worden om de beurt de heupen naar flexie, abductie en exorotatie gebracht. De test is positief wanneer er een duidelijke asymmetrie bestaat tussen afstand tussen de knie en de behandelbank van beide heupen.

Range of motion



Flexie – Met patiënt in ruglig en benen plat op de bank. Terwijl de heup in flexie wordt gebracht gaat de knie ook in flexie, om remming van de hamstrings te voorkomen.



Endorotatie - Met patiënt in ruglig en heup en knie in 90° flexie. De andere hand houdt via de knie de heup in flexie, terwijl de gelijknamige hand de heup in endorotatie brengt door de enkel naar lateraal te bewegen.

Straight Leg Raise met weerstand



Met patiënt in ruglig en beide benen plat op de bank. Voer een reguliere straight leg raise uit (actieve anteflexie) tot 30° met knie in extensie en geef op dat punt druk net onder het kniegewricht naar beneden/richting de bank.

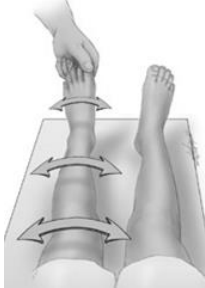
Posterior Impingement

(Pravizi, Leunig & Ganz, 2007; Troelsen et al., 2009)



Met patiënt in ruglig en beide benen afhangend van de bank. Breng de heup dan in maximale extensie en voer een exorotatie uit ter provocatie.

Log Roll



Met patiënt in ruglig en beide benen plat op de bank. Pak met je hand de aangedane zijde bij de tenen en beweeg deze naar de bank; naar lateraal voor exorotatie en naar mediaal voor endorotatie.

McCarthy test

(Leibold, Huijbregts & Jensen, 2008)

Met patiënt in ruglig en beide heupen in 90° flexie. De aangedane zijde wordt dan geëxtendeerd en is positief wanneer er een klik wordt waargenomen.

Flexie-adductie-axiale druk test

(Leibold, Huijbregts & Jensen, 2008)

Met patiënt in ruglig en beide benen plat op de bank. Breng het aangedane been in 90° flexie, adductie en geeft axiale druk. Test is positief bij herkenbare pijn.

Fitzgerald test

(Leibold, Huijbregts & Jensen, 2008)

Met patiënt in ruglig en beide benen plat op de bank. Beweeg het aangedane been in flexie, exorotatie en volledige abductie waarna je het been naar extensie, endorotatie en adductie beweegt. Dan wordt het posterieure deel van het labrum getest en wordt positief bevonden bij herkenbare pijn, met of zonder klik.