

Originalia

Erkennen klinischer Muster am Beispiel des femoroazetabulären Impingement-Syndroms

Eine Delphi-Untersuchung

Identifying Clinical Patterns Using the Example of the Femoroacetabular Impingement Syndrome

A Delphi Study

G. Mohr | J. Németh

ZHAW – Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, CH-8401 Winterthur

eingereicht: 30.8.2013 | akzeptiert: 11.11.2013



Zusammenfassung

In der physiotherapeutischen Praxis ist das Erkennen klinischer Muster ein wichtiger Bestandteil des klinischen Denkens und Handelns. Studien zum Thema Clinical Reasoning belegen, dass Experten mittels Mustererkennung ihr theoretisches Wissen und ihre klinische Erfahrung kombinieren, um Beschwerdebilder von Patienten einzuschätzen. Diese Fähigkeit ermöglicht Experten ein hohes Maß an Effizienz und Sicherheit bei der Untersuchung und Behandlung von Patienten.

Mithilfe einer Delphi-Untersuchung wurden die Beurteilungen von 11 Experten zum klinischen Muster des femoroazetabulären Impingements (FAI) ermittelt. In der aktuellen Literatur wurde außerdem nach klinischen Merkmalen des FAI und nach Reliabilität sowie Validität klinischer Tests zur Evaluation eines FAI gesucht.

Schlüsselwörter

Mustererkennung | Clinical Reasoning | femoroazetabuläres Impingement | Delphi-Untersuchung

Einleitung

Das Erkennen klinischer Muster ist in der physiotherapeutischen Praxis ein wichtiger Bestandteil des klinischen Denkens und Handelns. Aus Studien zum Thema Clinical Reasoning geht hervor, dass Experten in der Lage sind, klinische Muster zu erkennen und abweichende Befunde aus der Anamnese und der Funktionsuntersuchung zu erfassen [10, 23]. Sie verfügen über die Fähigkeit, Informationen zu kombinieren und einen Zusammenhang zu ihrer klinischen Erfahrung herzustellen [23]. Dies ermöglicht ihnen, eine große Vielfalt verschiedener Patientenpräsentationen zu erkennen und zu identifizieren [9].

In der Physiotherapie findet sich das femoroazetabuläre Impingement (FAI) im Rahmen der Hüftgelenkbeschwerden. Die Überweisung von Patienten mit der Diagnose FAI zur Physiotherapie geschieht vor allem durch Orthopäden und Hüftspezialisten. Die Diagnosestellung erfolgt klinisch durch Anamnese und Funktionsuntersuchung und wird durch bildgebende Verfahren wie Röntgenaufnahmen, Computer- und Magnetresonanztomografie bestätigt. Dadurch lassen sich verursachende anatomische Veränderungen im Bereich des Azetabulums und/oder des Femurs darstellen. Im Weiteren ist auch an Pathologien des Gelenkknorpels, der periartikulären Strukturen und myofasziale Ursachen zu denken.

Für Physiotherapeuten ist es wichtig, bei Patienten mit Hüftbeschwerden durch die Informationen aus der Anamnese und die physiotherapeutische Funktionsuntersuchung das klinische Muster zu erkennen. Er sollte in der Lage sein, die Befunde zu analysieren und die Patienten bei entsprechender Indikation zur weiteren Abklärung an einen Spezialisten zu verweisen. Aus diesem Grund erachten es die Autoren als sehr bedeutsam, dass das klinische Muster des femoroazetabulären Impingements innerhalb der Physiotherapie bekannt ist.

Abstract

Identifying clinical patterns is an important component of the clinical reasoning and operational process in physiotherapeutic practice. Studies looking at clinical reasoning have shown, that experts combine their theoretical knowledge and their clinical experience to evaluate the patients' clinical presentations using pattern recognition. This skill offers experts a high level of efficiency and reliability during assessment and treatment of patients.

11 expert evaluations regarding the clinical pattern of femoroacetabular impingement (FAI) were investigated using a delphi study. Furthermore, current literature was searched for clinical FAI signs as well as the reliability and validity of clinical tests for the evaluation of FAI.

Keywords

pattern recognition | clinical reasoning | femoroacetabular impingement | Delphi study

Spezifische Merkmale aus Anamnese und Funktionsuntersuchung des klinischen Musters FAI werden von Experten im Konsensusverfahren und gemäß dem aktuellen Stand der Literatur bestimmt. Diese Zusammenstellung soll praktisch tätige Physiotherapeuten beim Erkennen des FAI unterstützen.

Methode

Delphi-Untersuchung

Zur Erfassung der Ansichten von Experten zum FAI diente eine Delphi-Befragung. Gemäß Häder [16] lassen sich mithilfe von Delphi-Untersuchungen unterschiedliche Fragen beantworten, Prognosen stellen, Sachverhalte im Nachhinein klären, Forschungsbedarf untersuchen und/oder ein Goldstandard ermitteln. Bei der klassischen Delphi-Befragung wird einer Expertengruppe zu einer spezifischen Fragestellung ein Fragenkatalog unterbreitet. Das Resultat stellt die Meinung einer Gruppe dar und zeigt die Bandbreite vorhandener Ansichten [20].

Die Rekrutierung der Experten erfolgte unter diplomierten Physiotherapeuten, die das Nachdiplomstudium Master of Advanced Studies in Muskuloskeletaler Physiotherapie an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Winterthur (ZHAW) absolvierten. Die Expertengruppe umfasste 11 Teilnehmer, von denen alle über eine mehrjährige Berufserfahrung verfügten (► Tab. 1, Tab. 2).

Die beiden Autoren (ebenfalls Teilnehmer des Nachdiplomstudiums und ehemalige Absolventen der OMT-svomp-Ausbildung) bildeten die Arbeitsgruppe.

Die Delphi-Untersuchung beinhaltete 2 Runden. In der 1. Runde verfasste jeder Experte ein klinisches FAI-Muster. Basierend auf der Auswertung dieser Muster erstellten die Autoren einen Fragebogen, den die Experten im Rahmen der 2. Runde mittels einer 5-stufigen Likert-Skala beantworteten. Die Teilnehmer muss-

Tab. 1 Demografie der Expertengruppe (n = 11).

Alter (Jahre)	Range: 31–50	Mittel: 35,2
Geschlecht	<ul style="list-style-type: none"> ■ weiblich: 7/11 (63,6%) ■ männlich: 4/11 (36,4%) 	
Anzahl Jahre Berufserfahrung	Range: 7–25	Mittel: 14,3
Qualifikation	7/11 (63,6%): OMT-svomp-Level	4/11 (36,4%): Weiterbildung in muskuloskeletaler Therapie
Arbeitsort	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klinik: 5/11 (45,5%) ■ Praxis: 6/11 (54,5%) 	
Supervisionstätigkeit	5/11 (45,5%)	
Lehrtätigkeit	3/11 (27,3%)	
eigene Publikationen	4/11 (36,4%)	

Tab. 2 Demografie der Arbeitsgruppe (n = 2).

Alter (Jahre)	Range: 45–49	Mittel: 47
Geschlecht	<ul style="list-style-type: none"> ■ weiblich: 1/2 (50%) ■ männlich: 1/2 (50%) 	
Anzahl Jahre Berufserfahrung	Range: 19–26	Mittel: 22,5
Qualifikation	2/2 (100%): OMT-svomp-Level	
Arbeitsort	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klinik: 1/2 (50%) ■ Praxis: 1/2 (50%) 	
Supervisionstätigkeit	2/2 (100%)	
Lehrtätigkeit	2/2 (100%)	
eigene Publikationen	2/2 (100%)	

Tab. 3 Beispiel der Berechnung des Composite Scores für das Merkmal „Eishockey“ der Kategorie „Patientenprofil“ nach dem 2. Durchgang der Delphi-Untersuchung.

	trifft zu	trifft eher zu	unentschieden	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu	Composite Score
Sportart: Eishockey	8	2	1	0	0	51

$$(8 \times 5) + (2 \times 4) + (1 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1) = 51$$

ten ihre fachliche Einschätzung zu klinischen FAI-Merkmalen abgeben. Für die Datenauswertung der 2. Runde legte die Arbeitsgruppe in Anlehnung an Smart et al. [44] als Einschlusskriterium für die einzelnen Merkmale a priori einen Consensus Level of Agreement von 72,7% fest, d. h. 8 von 11 Experten (72,2%) mussten in ihrer Bewertung übereinstimmen.

Zusätzlich erstellten die Autoren für die Merkmale gemäß ihrer Wichtigkeit als klinisches Merkmal eine Rangordnung, die sich

durch den errechneten Composite-Score ergab (► **Tab. 3**). Dieser Score bildete die Bewertung jeder einzelnen Variablen als Zahl ab und ermöglichte dadurch deren Gewichtung. Bewerteten die Experten eine Variable mit „trifft zu“, ergab das einen Composite-Score von 55, der den höchsten Wert darstellt. Dementsprechend lag der niedrigste Wert bei 11 Punkten.

$$\text{Composite Score} = (n \text{ trifft zu} \times 5) + (n \text{ trifft eher zu} \times 4) + (n \text{ unentschieden} \times 3) + (n \text{ trifft eher nicht zu} \times 2) + (n \text{ trifft nicht zu} \times 1)$$

Review FAI

Seit Jahren steht das femoroazetabuläre Impingement-Syndrom im Zentrum des Interesses zahlreicher auf Hüftpathologien spezialisierter Orthopädie-Kliniken weltweit. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das FAI bei der Entwicklung der Osteoarthritis des Hüftgelenks eine entscheidende Rolle spielt [31, 35]. Die als Väter des FAI geltenden Ganz et al. [13] postulierten aufgrund dieser Erkenntnis das femoroazetabuläre Impingement-Konzept, das die Erklärung für den dem femoroazetabulären Impingement-Syndrom zugrunde liegenden pathomechanischen Mechanismus liefert. Dabei handelt es sich um anatomische Anomalien unterschiedlicher Ausprägung, wie z. B. eine übermäßige anteriore azetabuläre Überdachung des Caput femoris und/oder ein suboptimales Head-Neck-Offset des proximalen Femurs. Die dadurch provozierte Einklemmungssymptomatik spielt sich überwiegend im anterosuperioren Hüftgelenkbereich ab, wobei die symptomauslösende Bewegung im Hüftgelenk eine Innenrotation bei 90° Flexion ist (► **Abb. 1**).

Je nach Lokalisation der anatomischen Deformität werden beim femoroazetabulären Impingement-Syndrom der Pincer-Typ und Cam-Typ unterschieden (► **Abb. 2a, b**).

Der Pincer-Typ ist auf eine übermäßige globale, z. B. durch eine Coxa profunda oder auf eine lokale, vorwiegend durch Retroversion des Azetabulums bedingte, anteriore azetabuläre Überdachung zurückzuführen. Er tritt besonders bei Frauen zwischen 30 und 40 Jahren auf und schädigt in erster Linie das Labrum acetabulare. Die damit verbundene Entwicklung einer Osteoarthritis des Hüftgelenks verläuft meist langsam. Beim Cam-Typ ist der Übergang des Caput femoris zum Schenkelhals unzureichend ausgebildet, oder es liegt eine Coxa vara vor. Dafür verantwortlich sind durch orthopädische Kinderkrankheiten (z. B. diskrete Slipped Capital Femoral Epiphysis) oder ein Legg-Calvé-Perthes-Syndrom hervorgerufene milde Deformitäten. Als weitere Ursachen für beide Impingement-Typen kommen auch posttraumatische, idiopathische und iatrogene Gründe (Cam-Typ: z. B. femorale Osteotomie; Pincer-Typ: Überkorrektur der Retroversion bei Hüftdysplasie) infrage [2].

Der Cam-Typ tritt häufiger bei Männern im Alter von 20–30 Jahren auf und führt zur Gewebeschädigung des dem Azetabulum benachbarten Knorpels und später des subchondralen Knochengewebes. Die sich in der Folge entwickelnde Osteoarthritis zeigt oft einen schnellen progredienten Verlauf. Häufig scheinen Mischformen aus beiden Typen vorzukommen, wobei der Anteil der anatomischen Deformität des Cam-Typs meist überwiegt.

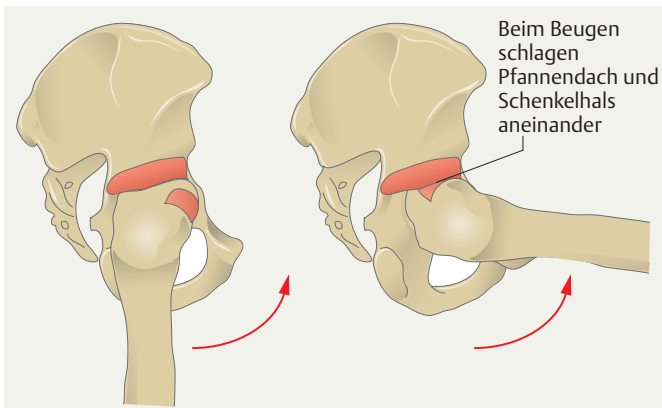


Abb. 1 Pathomechanismus des FAI (nach: Orthopädische Universitätsklinik Regensburg, www.uni-regensburg.de/orthopaedie).

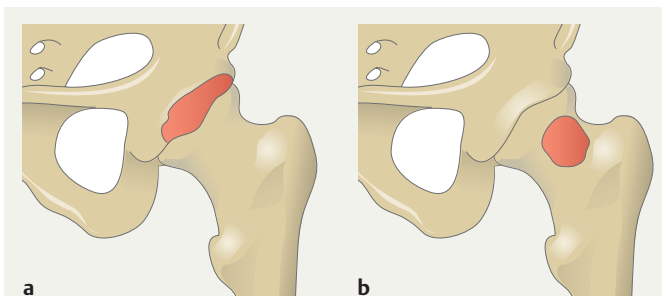


Abb. 2 Lokalisation der FAI-Deformitäten (nach: Orthopädische Universitätsklinik Regensburg, www.uni-regensburg.de/orthopaedie). **a** Pincer-Typ. **b** Cam-Typ.

Die von Ganz et al. [12] entwickelte Untersuchungstechnik der operativen Luxation des Hüftgelenks mit vollständigem Zugang zu Azetabulum und Caput femoris ermöglichte den eindeutigen Nachweis der beschriebenen strukturellen Gewebeerletzungen. Demzufolge ist die Ätiologie der Osteoarthritis des Hüftgelenks als eine Konsequenz der genannten Anomalien zu erachten und somit sekundärer Natur [13].

Durch die Erkenntnisse der vergangenen 10 Jahre gilt das FAI heute als eigenständiges klinisches Muster, das durch sorgfältiges Prüfen und Bewerten der Merkmale aus der Anamnese und der Funktionsuntersuchung im Rahmen der klinischen Untersuchung erkannt werden muss. Hierbei gilt es insbesondere, das FAI von Leistenhernien, Insertionstendinosen und Muskelverletzungen der Hüftadduktoren [28], myofaszialen Triggerpunkten der Hüftmuskulatur [15] und Dysfunktionen der LWS und des Kniegelenks [38] abzugrenzen.

Die Bestätigung der primär klinisch erhobenen Diagnosestellung erfolgt durch bildgebende Verfahren wie dafür validierte Computer- und Magnetresonanztomographie sowie Röntgen [42]. Mithilfe dieser Untersuchungsverfahren können anatomische Anomalien an Azetabulum und Femur ebenso wie sekundäre Schädigungen von Labrum, Gelenkknorpel und Kapselgewebe erkannt werden.

Das Ziel des Reviews zum Thema FAI waren der Vergleich, die Interpretation und die Beurteilung der Resultate verschiedener Studien.

In einem ersten Schritt erfolgte dazu die Literatursuche zu Merkmalen aus der Anamnese und der Funktionsuntersuchung des FAI. Anschließend wurde in den Datenbanken PubMed, Cinahl und Cochrane die aktuelle Literatur nach Artikeln über die Prüfung der Reliabilität und Validität klinischer Tests zur Evaluation eines FAI durchsucht.

Voraussetzung für den Einschluss eines Artikels war die Beschreibung charakteristischer Merkmale des klinischen Musters FAI aus der Anamnese und der Funktionsuntersuchung, wobei auch entsprechende Fallberichte Berücksichtigung fanden. Zusätzlich wurden Studien eingeschlossen, die die Beurteilung der Reliabilität und Validität von klinischen Tests zur Evaluation des FAI prüften.

Ausgeschlossen waren Arbeiten, deren Publikationsdatum mehr als 5 Jahre zurücklag, die nicht in englischer Sprache verfasst waren, bildgebende Verfahren zur Bestätigung eines FAI beschrieben und Effektivitätsstudien, die in erster Linie chirurgische und/oder konservative Behandlungsmaßnahmen eines vorliegenden FAI untersuchten.

Insgesamt wurden 16 Artikel mit unterschiedlichen Studientypen (diagnostische Studien, Clinical Reviews, teilweise mit eingeschlossenem Fallbericht, Reliabilitäts- und Validitätsstudien) in den Review eingeschlossen (► Tab. 4). 13 der 16 eingeschlossenen Artikel beschrieben und begutachteten die auf das klinische Muster FAI zutreffenden Merkmale aus der Anamnese und Funktionsuntersuchung und wurden aufgrund der Heterogenität der Studientypen gemäß den Levels of Evidence des Oxford Centre for Evidence-Based Medicine klassifiziert ([21]; ► Tab. 4).

Die methodologische Qualität von 2 Studien über die Reliabilität von klinischen Tests zur Evaluation des FAI wurde mittels dem Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies Tool (QUADAS; [46]) beurteilt. Die Studie von Martin und Sekiya [33] wies keinen Referenzstandard auf.

Ergebnisse

Expertenmeinungen

Die Arbeitsgruppe erstellte mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse der 11 klinischen Muster aus der Delphi-Untersuchung eine Liste mit 14 verschiedenen Kategorien und den zugehörigen Merkmalen (► Tab. 5):

- Consensus Level of Agreement (nominal und prozentual): ein- und ausgeschlossene Merkmale;
- Composite Score (nominal und prozentual): Rangordnung der Merkmale;
- Literaturreview FAI: Anzahl (nominal und prozentual) der in der Literatur genannten Merkmale;
- Korrelation Consensus Level Expertengruppe und Literaturreview: Übereinstimmung der Resultate zwischen dem Review zum femoroazetabulären Impingement und den Expertenmeinungen.

Tab. 4 Methodologische Qualität und Evidenzlevel der eingeschlossenen Studien.

Artikel	Studientyp	Merkmale aus Anamnese und Funktionsuntersuchung	Untersuchung der Reliabilität	Untersuchung der Validität	QUADAS	Levels of Evidence
Philippon et al. [39]	diagnostisch Studie	√				2b
Dooley et al. [8]	klinischer Review	√				3a
Kassarjian et al. [25]	klinischer Review	√				4
Keogh et al. [26]	klinischer Review	√				4
Sink et al. [43]	diagnostische Studie	√				2b
Leibold et al. [30]	systematischer Review zur Validität			√	eingeschlossene Studien wurden mit der STARD-Checkliste bewertet	2b
Martin et al. [33]	Reliabilitätsstudie		√		5/14 ja 1/14 nein 8/14 keine Angaben	4
Stafford et al. [45]	klinischer Review	√				4
Kuhlmann et al. [27]	klinischer Review	√				4
Hart et al. [17]	klinischer Review einschließlich Fallbericht	√				4
Clohisy et al. [6]	diagnostische Studie	√				2b
Reid et al. [40]	klinischer Review einschließlich Fallbericht	√				4
Martin et al. [34]	Reliabilitätsstudie		√		11/14 ja 2/14 nein 1/14 keine Angaben	4
Balch Samora et al. [1]	klinischer Review	√				3a
Banerjee et al. [2]	klinischer Review	√				4
Kappe et al. [24]	diagnostische Studie	√				3a

QUADAS = Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies [46]; STARD = Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy [3]

Die Betrachtung der 14 Kategorien unter dem Gesichtspunkt der Anzahl der eingeschlossenen Merkmale ergibt folgende Rangordnung der Kategorien (► Tab. 6): Die Anzahl der eingeschlossenen Merkmale war bei den Kategorien Patientenprofil, beitragende Faktoren und Symptomverhalten ↑ zwischen 70–80% am höchsten. Bei Symptomverhalten ↓, Funktionsuntersuchung passiv, spezielle Fragen, Vorsichtsmaßnahmen und Kontraindikationen, Einschränkung Aktivitäten und Geschichte ergaben sich mittlere Werte zwischen 50–66,6%. Bei Funktionsuntersuchung positive Provokationstests, Funktionsuntersuchung Inspektion und Körpertabelle lagen die Werte bei 12,5–33,3%, während beim 24-Stunden-Verhalten kein Merkmal aus den 11 klinischen Mustern eingeschlossen wurde. Insgesamt schlossen die Experten 51 (53,1%) von 96 Merkmalen ein.

Übereinstimmung der Resultate des Reviews zum femoroazetabulären Impingement mit den Expertenmeinungen

Zur Frage, inwieweit sich die 51 von den Experten eingeschlossenen Merkmale in der aktuellen Literatur wiederfinden lassen, wurden 13 der in den Review eingeschlossenen Studien analysiert. Eine Kategorie (z. B. Patientenprofil) setzte sich jeweils aus mehreren zugehörigen Merkmalen zusammen (► Tab. 5). Der höchste Wert für ein Merkmal wurde erzielt, wenn es in allen 13 eingeschlossenen Studien vorkam. Dementsprechend betrug der niedrigste Wert 0.

Für diejenigen Merkmale, die mittels Bewertung der Expertenmeinung einen Consensus Level of Agreement von ≥ 8 und mittels Auswertung des Review FAI einen Wert von ≥ 7 erreichten, wurde ein Korrelationskoeffizient errechnet (► Tab. 5). Die dabei erreichten Werte von 0,7–1,0 stellen ein gutes Resultat für den Überein-

Tab. 5 Ergebnis aus Expertenmeinungen und Review zum femoroazetabulären Impingement

Patientenprofil	Consensus Level of Agreement		Composite Score		Rang gemäß Composite Score	Literaturreview FAI		Korrelation Consensus Level Expertengruppe und Literaturreview
	nominal (max. 11)	prozentual (%)	nominal (max. 55)	prozentual (%)		nominal (max. 13)	prozentual (%)	
Sportart Eishockey	10	90,9	51	92,7	1	4	30,8	
Sportart Kampfsport	10	90,9	50	90,9	2	4	30,8	
Sportart Ballett	11	100,0	50	90,9	2	3	23,0	
sportlich aktiv	10	90,9	49	98,1	4	11	84,6	0,8
Sportart mit Schlägen, Stoßkräften auf die untere Extremität	9	81,9	48	87,3	5	3	23,0	
Pincer-Typ: 30–40-jährige Frauen	8	72,8	47	85,5	6	3	23,0	
Sportart mit Stopp- and go-Manövern	9	81,9	46	83,6	7	5	38,5	
Cam-Typ: 20–30-jährige Männer	8	72,8	46	83,6	7	4	30,8	
Sportart Radfahren	6	54,6	42	76,4	8	0	0	
Sportart Reiten	2	27,3	33	60	9	2	15,4	

Tab. 6 Rangordnung der Kategorien nach Anzahl eingeschlossener Merkmale.

Kategorien	Gesamtanzahl Merkmale	eingeschlossene Merkmale gemäß Consensus Level of Agreement (8/11)		Rang
		nominal (max. 11)	prozentual (%)	
Patientenprofil	10	8	80	1
beitragende Faktoren	5	4	80	1
Symptomverhalten ↑	10	7	70	3
Symptomverhalten ↓	3	2	66,6	4
Funktionsuntersuchung: passive Funktionsprüfung Hüftgelenk	3	2	66,6	4
spezielle Fragen	11	7	63,6	6
Vorsichtsmaßnahmen/Kontraindikationen	5	3	60	7
Geschichte	7	4	57,1	8
Einschränkung Aktivitäten	9	5	55,6	9
Symptomcharakter	8	4	50	10
Funktionsuntersuchung: positive Provokationstests	6	2	33,3	11
Funktionsuntersuchung: Inspektion	8	2	25	12
Körpertabelle	8	1	12,5	13
24-Stunden-Verhalten	3	0	0	14
Gesamtzahl	96	51	53,1	–

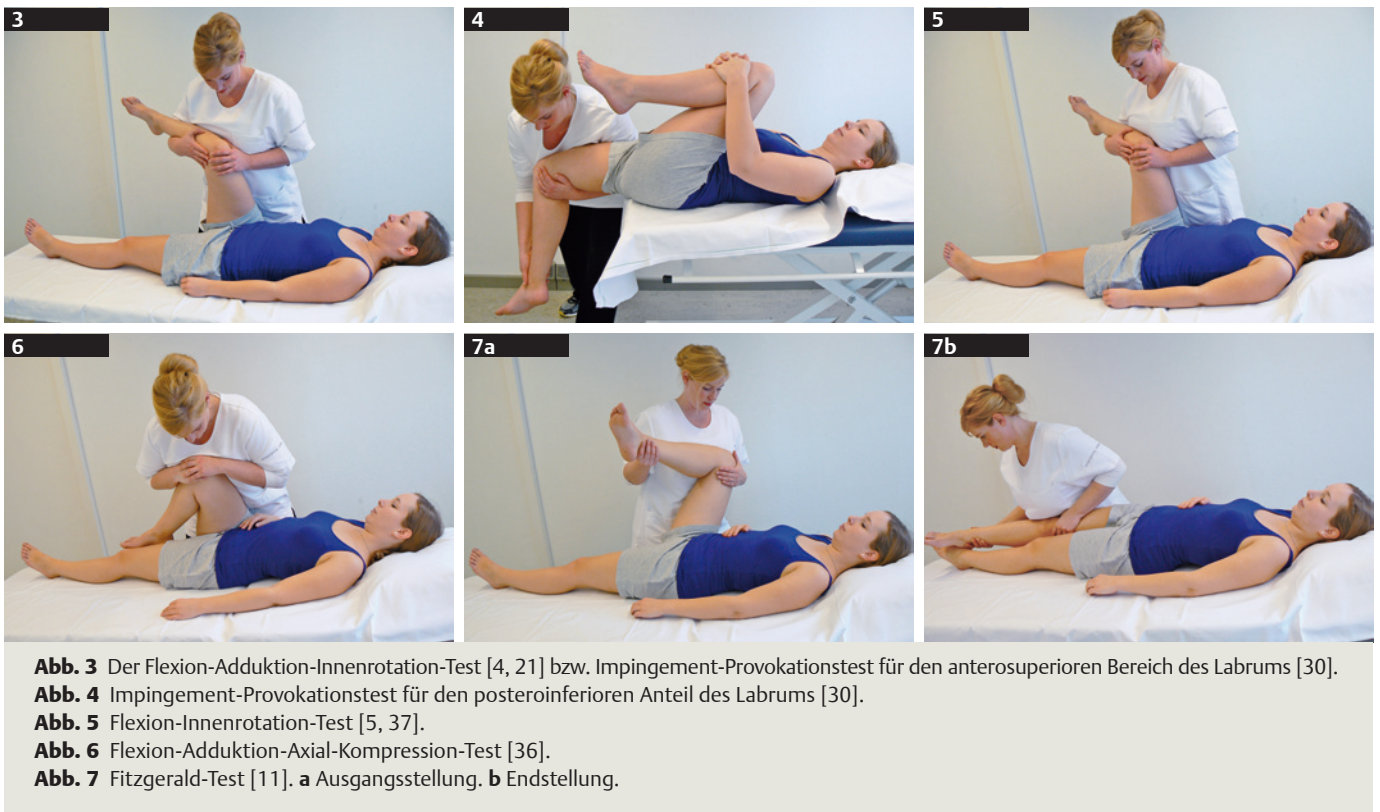


Abb. 3 Der Flexion-Adduktion-Innenrotation-Test [4, 21] bzw. Impingement-Provokationstest für den anterosuperioren Bereich des Labrums [30].

Abb. 4 Impingement-Provokationstest für den posterioren Anteil des Labrums [30].

Abb. 5 Flexion-Innenrotation-Test [5, 37].

Abb. 6 Flexion-Adduktion-Axial-Kompression-Test [36].

Abb. 7 Fitzgerald-Test [11]. **a** Ausgangsstellung. **b** Endstellung.

stimmungsgrad der Resultate des Review FAI mit den Expertenmeinungen dar. Bei folgenden Kategorien und Merkmalen stimmen die Experten und die aktuelle Literatur überein:

- Patientenprofil: sportlich aktiv;
- Körpertabelle/Lokalisation der Symptome: Leiste;
- Symptomverhalten ↑: langes Sitzen und Aktivitäten mit Hüftflexion + Innenrotation;
- Geschichte: Beginn schleichend;
- spezielle Fragen: strukturelle Veränderungen durch Röntgen/Magnetresonanztomografie und Arthroskopie erkennbar;
- Funktionsuntersuchung positive Provokationstests: vorderer Impingement-Test;
- Funktionsuntersuchung passive Funktionsprüfung des Hüftgelenks: Limitierung des Bewegungsausmaßes in Flexion und Innenrotation bei 90° Flexion.

Die Kategorien **Symptomcharakter** mit dem Merkmal Knacken/Klicken/Schnappen sowie **Geschichte** mit dem Merkmal Auslöser von Trauma (z. B. Sturz) erlangten keine Übereinstimmung zwischen aktueller Literatur und den Expertenmeinungen.

Reliabilitäts- und Validitätsstudien zu klinischen Tests des femoroazetabulären Impingements

Die im Rahmen des Review durchgeführte Literaturrecherche zur Reliabilität und Validität klinischer Tests des FAI ergab folgende Ergebnisse: Bei der Untersuchung der Intertester-Reliabilität von Martin et al. [33] wiesen der Flexion-/Abduktion-/externe Rotation-Test (FABER), der Log-Roll-Test (Quantifizierung der passiven

Außenrotation im Hüftgelenk im Vergleich zur nicht betroffenen Seite in Rückenlage) und das Prüfen der Empfindlichkeit des Trochanter major auf Palpation betreffend Reproduzierbarkeit ein klinisch akzeptables Niveau auf. Die von Martin et al. [34] untersuchte Korrelation der klinischen gegenüber der arthroskopischen Untersuchung betrug für die Diagnose des FAI 0,65, der Labrumläsion 0,63 und der kapsulären Laxizität 0,58.

Leibold et al. [30] beurteilten in ihrer Validitätsstudie die untersuchten Labrumläsionen als mögliche Folge eines vorliegenden FAI. Sie belegten, dass ein negatives Testergebnis von einzeln oder in Kombination ausgeführtem Flexion-Adduktion-Innenrotation-Test (► **Abb. 3**), Impingement-Provokationstest (► **Abb. 4**), Flexion-Innenrotation-Test (► **Abb. 5**), Flexion-Adduktion-Axial-Kompression-Test (► **Abb. 6**) und Fitzgerald-Test (► **Abb. 7a, b**) die beste Evidenz lieferte, um ein Labrumläsion auszuschließen (► **Abb. 1–6**). Derzeit gibt es jedoch keine aussagekräftigen Tests, die eine Labrumläsion zuverlässig einschließen können.

Diskussion

Das Ziel der Delphi-Untersuchung bestand darin, die Merkmale aus Anamnese und Funktionsuntersuchung des klinischen Musters FAI zu evaluieren. Durch die Ermittlung und Qualifikation der Expertenmeinungen ließen sich Kernmerkmale zur Erkennung des FAI extrahieren. Die aktuelle Literatur zum FAI bestätigte die Ergebnisse. Diese stellen ein auf Expertenmeinungen basierendes Instrument dar, das Physiotherapeuten bei der Mustererkennung in der täglichen Praxis unterstützt.

Methodologische Erwägungen

Als Stärke und Besonderheit der Arbeit ist die Kombination der Expertenbefragung mit einem Review zum FAI zu erachten. Dadurch lassen sich die Erfahrung und das Wissen einer Expertengruppe mit dem Stand der aktuellen Literatur zusammenführen.

Die Delphi-Methode bietet eine sinnvolle Möglichkeit für einen Konsens innerhalb einer Expertengruppe [16]. Da es sich um eine qualitative Analyse von Datenmaterial handelt, ist es wichtig, dass die teilnehmenden Experten ausgewiesene Spezialisten in ihrem Fachbereich sind. Die Autoren gehen davon aus, dass sie als Teilnehmer eines Master-Studiums mit Spezialisierung und mehrjähriger Berufserfahrung in muskuloskeletaler Physiotherapie dieses Kriterium erfüllen. Die vorliegende Delphi-Untersuchung eignet sich, um aus den Expertenmeinungen Merkmale der Anamnese und der Funktionsuntersuchung des klinischen Musters FAI zu evaluieren [7]. Zur Bewertung der Übereinstimmung innerhalb der Expertengruppe bezüglich der Kernmerkmale des FAI lag der Consensus Level of Agreement a priori bei 8 von 11. Damit wurden 53,1% aller in der 1. Runde der Delphi-Untersuchung aufgeführten Merkmale eingeschlossen. Zusätzlich wurden die Merkmale anhand des errechneten Composite Score gewichtet und in einer Rangliste dargestellt.

Eine Schwäche der vorliegenden Untersuchung ergibt sich aus der geringen Teilnehmerzahl von 11 Experten. Je mehr Experten befragt werden, umso aussagekräftiger fällt das Ergebnis einer Studie aus. Dennoch hängt die Güte einer Befragung nicht ausschließlich von der Teilnehmeranzahl, sondern vor allem von ihrer praxisrelevanten Erfahrung ab [16].

Eine weitere Limitierung der Arbeit ist die Beschränkung der Delphi-Untersuchung auf 2 Durchgänge. Ein möglicher Vorteil eines 3. Durchgangs wäre die stärkere Gewichtung und damit Bestätigung einzelner Merkmale.

Im Review-Teil der vorliegenden Arbeit wurden 13 Studien zu Merkmalen aus der Anamnese und der Funktionsuntersuchung des FAI, 2 Artikel zur Reliabilität und 1 Artikel zur Validität klinischer Tests bei der Untersuchung eines FAI analysiert. Alle eingeschlossenen Arbeiten datierten zwischen 2007 und 2012. Die Beurteilung der Methodologie aller 16 Studien erfolgte mittels Levels of Evidence [21] und die der 2 Reliabilitätsstudien mittels QUADAS [46].

Kritisch anzumerken ist, dass die Autoren aller ausgewerteten Studien Orthopäden oder Rheumatologen waren, wodurch ausschließlich die ärztliche Sichtweise zum Ausdruck kommt. Die Beurteilung der 13 Clinical Reviews mithilfe der Levels of Evidence fiel mit Werten zwischen 3a und 4 gering aus. Zur Reliabilität klinischer Tests für die Untersuchung eines FAI fanden sich nur 2 Artikel und zur Validität nur 1 Arbeit. Da meist kein Referenzstandard (z.B. diagnostische Arthroscopie des Hüftgelenks) in die Untersuchung einbezogen wurde, war die Punktzahl für die Bewertung der Arbeiten mittels QUADAS niedrig.

Aus den Resultaten der begutachteten Reliabilitäts- und Validitätsstudien lässt sich schlussfolgern, dass klinische Provokationstests zur Bestätigung eines vorliegenden FAI nicht aussagekräftig sind. Allerdings kann ein FAI durch einzeln oder in Kombination ausgeführte Tests zuverlässig ausgeschlossen werden.

Theorie-Praxis-Transfer

Die Ergebnisse der Delphi-Untersuchung sind in erster Linie für die physiotherapeutische Praxis relevant. Sie werden teilweise durch die Ergebnisse aus dem Review FAI unterstützt. Die von der Expertengruppe bestimmten und für das FAI zutreffenden Merkmale (Consensus Level of Agreement ≥ 8) ergeben ein klares, umfassendes klinisches Muster (► Tab. 7).

Kritische Betrachtungen aus Sicht der Physiotherapie

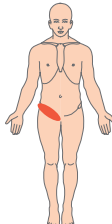
Bei den im Literaturreview analysierten Studien zum FAI hat die Physiotherapie eine eher untergeordnete Bedeutung. Wenn ihr eine Rolle zugesprochen wird, dann in der postoperativen Nachbehandlung.

Hartofilakidis et al. [18] gingen der Frage nach, bei wie vielen asymptomatischen Patienten ein radiologisch diagnostiziertes FAI zu einem späteren Zeitpunkt zu einer Osteoarthritis führt. Sie kamen zu dem Schluss, dass ein beachtlicher Anteil der Population mit diagnostiziertem FAI keine frühzeitige Osteoarthritis entwickelt. Demzufolge erachteten die Autoren prophylaktische operative Eingriffe am Hüftgelenk als unberechtigt [18]. Über den Effekt der operativen Eingriffe, um eine frühzeitige Osteoarthritis zu verhindern, liegen laut Balch Samora et al. [1] noch keine Langzeitergebnisse vor. Unter diesen Gesichtspunkten erlangt die konservative Behandlung einen neuen Stellenwert. Neben den strukturellen Deformitäten, die zu einem FAI führen können, müssen auch mögliche myofasziale und funktionelle Ursachen in Betracht gezogen werden.

Einen konstruktiven Anstoß zu weiteren kritischen Überlegungen gibt die Expertenmeinung von Gautschi [15], der argumentiert, dass der häufig verwendete Flexion-Adduktion-Innenrotation-Test im Hüftgelenk einen Provokationstest für das FAI (vorderer Impingement-Test) und gleichzeitig einen Dehnprovokationstest für den M. obturatorius externus darstellt. Weiterhin gibt er zu bedenken, dass bei diesem Manöver möglicherweise auch myofasziale Triggerpunkte im M. pectineus und in Anteilen des distalen M. iliopsoas komprimiert werden können und nennt als Differenzialdiagnose zum FAI ein iatrogenes Muskel-Impingement [15].

In der Fachliteratur fanden sich keine weiteren Hinweise zur Hypothese eines Weichteil-Impingements der genannten Muskeln bei einem FAI. Kusma [28] et al. erwähnen in ihrer Arbeit zur klinischen und radiologischen Diagnostik des FAI bei der Auflistung von klinischen Tests zur Differenzierung von Hüftbeschwerden jedoch verschiedene muskuläre Ursachen. Neben Impingement-Test, Drehmann-Zeichen, Apprehensionstest und Patrick-Zeichen nennen sie die Hüftadduktoren, den M. iliopsoas, eine schnappende M.-psoas-Sehne, den M. rectus femoris und den M. piriformis als mögliche Auslöser für Hüftbeschwerden [28]. Bei Verdacht auf ein FAI empfehlen sie zur differenzialdiagnostischen Abklärung extraartikulärer Ursachen eine Röntgenaufnahme nach Lauenstein. Für die korrekte Diagnosestellung und Therapieentscheidung bei einem FAI befürworten sie das Vorliegen der typischen Anamnese, entsprechender klinischer Symptome, positiver Untersuchungstests und klassischer radiologischer Veränderungen, da ansonsten die Gefahr einer Überdiagnostizierung des FAI bestehe [28]. Die erwähnten Muskeln wurden aber nicht speziell im Zusammenhang mit einem FAI, sondern im Rahmen differenzialdiagnostischen Überlegungen bei allgemeinen Hüftbeschwerden genannt [28].

Tab. 7 Klinisches Muster des femoroazetabulären Impingements.

Patientenprofil	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pincer-Typ: 30–40-jährige Frauen ■ Cam-Typ: 20–30-jährige Männer ■ sportlich aktiv ■ Sportarten: Eishockey, Kampfsport, Ballett, mit Schlägen/Stoßkräften auf die untere Extremität, mit Stopp-and-go-Manövern
Körpertabelle: Symptomlokalisierung: Leiste	
Symptomcharakter	<ul style="list-style-type: none"> ■ intermittierend, tief, stechend ■ klemmendes, sperrendes Gefühl
Aktivitäten und Partizipation	Einschränkungen Aktivitäten: tiefes Sitzen, sportliche Aktivitäten mit Schlägen/Stoßkräften auf die untere Extremität, sportliche Aktivitäten mit Gewichtsbelastung der unteren Extremität, Schuhe und Socken anziehen, Beine übereinanderschlagen
Symptomverhalten/ 24-Stunden-Verhalten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Symptomverhalten ↑ : Aktivitäten mit Hüftflexion + Innenrotation, belastungsabhängig, hohe Beinschläge, während/nach sportlicher Aktivität, Stopp-and-go-Manöver, langes Sitzen, beschleunigen/abbremsen ■ Symptomverhalten ↓ : Vermeidung provokativer Belastungen und/oder Bewegungen der unteren Extremität, Entlastung der unteren Extremität
Geschichte	Beginn schleichend, Verlauf progredient, anfänglich endgradige Einschränkung im Hüftgelenk, übermäßiger Gebrauch vor allem beim Sport
spezielle Fragen	intensive sportliche Aktivität seit Kindheit: Kampfsport, Eishockey, mit Stopp-and-go-Manövern, Ballett, mit Schlägen/Stoßkräften auf die untere Extremität, strukturelle Veränderungen durch Röntgen/MRI/CT/Arthroskopie erkennbar, Hüftdysplasie in der Geschichte
Funktionsuntersuchung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inspektion: Schonhaltung beim Sitzen (z. B. an der Stuhlkante, um Hüftflexion zu reduzieren), Hypertonus des M. tensor fasciae latae und des Tractus iliotibialis ■ positive Provokationstests: vorderer Impingement-Test (passive Flexion/Adduktion/Innenrotation); Hase 1 (in: 90° Flexion, do: Adduktion und maximale Innenrotation) ■ passive Funktionsprüfung des Hüftgelenks: Limitierung des Bewegungsausmaßes in Flexion und in Innenrotation bei 90° Flexion
beitragende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sportarten: Eishockey, Radfahren, Reiten, Ballett, Kampfsport, mit Stopp-and-go-Manövern, mit Schlägen/Stoßkräften auf die untere Extremität ■ strukturelle Anomalien (z. B. Hüftdysplasie, Coxa valga, Coxa antetorta), Überbeanspruchung und Rezidiv, Mikrotraumatisierung, muskuläre Dysbalance, Defizit der motorischen Kontrolle
Vorsichtsmaßnahmen und Kontraindikationen	endgradige Mobilisationen des Hüftgelenks in die schmerzhaft eingeschränkten Bewegungsrichtungen, Frakturen, Fissuren, Hüftkopfnekrose

Vor allem die physiotherapeutische Fachliteratur greift die Thematik der Muskulatur als beitragendem Faktor bei der Entstehung eines Hüft-Impingements auf. Gemäß Sahrman [41] kann ein Defizit der muskulären Bewegungskontrolle der Hüftgelenkmuskulatur zu einem Femoral Anterior Glide Syndrome (Caput femoris ist gegenüber dem Azetabulum nicht optimal zentriert und steht zu weit anterior) des Hüftgelenks und somit sekundär zu einer schmerzhaften Impingement-Symptomatik führen. In diesem Fall handle es sich im Gegensatz zum strukturellen bedingten FAI um ein funktionell bedingtes Hüft-Impingement, bei dem die konservative Behandlung mit Physiotherapie indiziert wäre [41].

Interessanterweise erwähnte die Expertengruppe bei den Merkmalen aus der Anamnese und der Funktionsuntersuchung

nicht den Aspekt der myofaszialen Triggerpunkte [15]. Dies könnte dadurch begründet sein, dass die von den Experten konsultierte Fachliteratur derjenigen des Review FAI innerhalb dieser Arbeit entspricht.

Als logische Konsequenz aus den obigen Betrachtungen stellen bei einem diagnostizierten FAI die Untersuchung und die Behandlung der myofaszialen Strukturen und der Bewegungskontrolle einen nicht zu vernachlässigenden klinischen Aspekt dar. Zukünftige Forschung könnte sich dem Zusammenhang zwischen struktureller und funktioneller Impingement-Symptomatik des Hüftgelenks widmen und überprüfen, ob sich bei einem symptomatischem FAI myofasziale Triggerpunkte und mangelnde Bewegungskontrolle nachweisen lassen und bei der Behandlung ein konservatives Management effektiv ist.

Schlussfolgerungen

In der physiotherapeutischen Praxis unterstützt das Erstellen und Verwenden klinischer Muster das klinische Denken und Handeln. Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Bei der Beurteilung der klinischen Präsentation des FAI berücksichtigen Experten eine große Anzahl zutreffender subjektiver und objektiver Merkmale.
- Eine Delphi-Untersuchung ist geeignet, um die Kernmerkmale eines klinischen Musters zu bestimmen.
- Häufig in der Literatur genannte Merkmale korrelieren gut mit der entsprechenden Beurteilung der Expertengruppe.
- Klinische Provokationstests zur Bestätigung eines vorliegenden FAI sind gemäß aktueller Reliabilitäts- und Validitätsstudien wenig aussagekräftig. Allerdings kann ein FAI durch einzeln oder in Kombination ausgeführte Tests zuverlässig ausgeschlossen werden. ■

Literatur

1. Balch Samora J, Ng VY, Ellis TJ. Femoroacetabular impingement, a common cause of hip pain in young adults. *Clin J Sport Med* 2001; 21: 51–56
2. Banerjee P, Mclean CR. Femoroacetabular impingement, a review of diagnosis and management. *Curr Rev Muskuloskelet Med* 2001; 4: 23–32
3. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE et al. Towards complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: the STARD initiative. *Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy. Clin Chem* 2003; 49: 1–6
4. Burnett RSJ, Della Rocca GJ, Prather H et al. Clinical presentation of patients with tears of the acetabular labrum. *J Bone Joint Surg* 2006; 88A: 1448–1457
5. Chan YS, Lien LC, Hsu HL et al. Evaluating hip labral tears using magnetic resonance arthrography: A prospective study comparing hip arthroscopy and magnetic resonance arthrography diagnosis. *Arthroscopy* 2005; 21: 1250
6. Clohisy J, Knaus ER, Hunt DM et al. Clinical Presentation of Patients with Symptomatic Anterior Hip Impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467: 638–644
7. Cook C, Brismée JM, Sizer PS. Subjective and objective descriptors of clinical lumbar spine instability: A delphi study. *Manual Therapy* 2006; 11: 11–21
8. Dooley PJ. Femoroacetabular impingement syndrome. *Canadian Family Physician* 2008; 4: 42–47
9. Edwards I, Jones MA, Carr J et al. Clinical reasoning strategies in physical therapy. *Physical Therapy* 2004; 84: 312–330
10. Elstein AS, Schwarz A. Clinical problem solving and diagnostic decision making: selective review of the cognitive literature. *BMJ* 2002; 324: 729–732
11. Fitzgerald RH. Acetabular labrum tears. *Clin Orthop* 1995; 311: 60–68
12. Ganz R, Gill T, Gautier E. Surgical dislocation of the adult hip: a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83: 1119–1124
13. Ganz R, Parvizi J, Beck M et al. Femoroacetabular impingement: a cause of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 417: 112–120
14. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 264–272
15. Gautschi R. Manuelle Triggerpunkt-Therapie. Myofasziale Schmerzen und Funktionsstörungen erkennen, verstehen und behandeln. Stuttgart: Thieme, 2010
16. Häder M. Delphi-Befragungen – Ein Arbeitsbuch. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2009
17. Hart E, Mekar US, Rebello GN, Grottkau BE. Femoroacetabular impingement in adolescents and young adults. *Orthopaedic Nursing* 2009; 28: 117–124
18. Hartofilakidis G, Bardakos NV, Babis GC, Georgiades G. An examination of the association between different morphotypes of FAI in asymptomatic subjects and the development of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg* 2011; 93-B: 580–586
19. Hengeveld E, Banks K. *Maitland's Peripheral Manipulation*. Edinburgh: Elsevier, 2005
20. Horx M. *Das Megatrend Prinzip – Wie die Welt von morgen entsteht*. München: Deutsche Verlagsanstalt, 2011
21. Howick J. *Levels of Evidence*. Produced by Bob Phillips, Chris Ball, Dave Sackett, Doug Badenoch, Sharon Straus, Brian Haynes, Martin Dawes since November 1998. Updated by Jeremy Howick March 2009. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM). 2009. www.cebm.net/index.aspx?o=1025 (20.07.2013)
22. Ito K, Leunig M, Ganz R. Histopathologic features of the acetabular labrum in femoroacetabular impingement. *Clin Orthop* 2004; 429: 262–271
23. Jensen G, Resnik L, Haddad A. Expertise and clinical reasoning. In: Higgs J, Jones MA, Loftus S, Christensen N. *Clinical Reasoning in the Health Professions*. New York: Butterworth-Heinemann, 2008
24. Kappe T, Kocak T, Reichel H, Fraitzl CR. Can femoroacetabular impingement and hip dysplasia be distinguished by clinical presentation and patient history? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 20: 387–392
25. Kassarian A, Belzile E. Femoroacetabular impingement: presentation, diagnosis and management. *Seminars in Musculoskeletal Radiology* 2008; 12: 136–145
26. Keogh MJ, Batt ME. A review of femoroacetabular impingement in athletes. *Sports Med* 2006; 38: 863–878
27. Kuhlman GS, Domb BG. Hip impingement, identifying treating a common cause of hip pain. *American Family Physician* 2009; 80: 1429–1434
28. Kusma M, Bachelier F, Schneider G, Dienst M. Femoroacetabuläres Impingement – klinische und radiologische Diagnostik. *Orthopäde* 2009; 38: 402–411
29. Lavigne M, Parvizi J, Beck M et al. FAI. Part I: Techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 418: 61–66
30. Leibold M, Huijbregts PA, Jensen R. Concurrent criterion-related validity of physical examination tests for hip labral lesions. A systematic review. *J Man Manip Ther* 2008; 16: 24–41
31. Leunig M, Werlen S, Ungersböck A, Ito K, Ganz R. Evaluation of the acetabular labrum by MR arthrography. *J Bone Joint Surg* 1997; 79B: 230–234
32. Leunig M, Casillas MM, Hamlet M et al. Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop Scand* 2000; 71: 370–375
33. Martin RL, Sekiya JK. The interrater reliability of 4 clinical tests used to assess individuals with musculoskeletal hip pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2008; 38: 71–77
34. Martin RL, Kelly BT, Leunig M et al. Reliability of clinical diagnosis in intra-articular hip diseases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010; 18: 685–690
35. Myers SR, Eijer H, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement after periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 363: 93–99
36. Narvani A, Tsiridis E, Kendall S, Chaudhuri R, Thomas P. A preliminary report on prevalence of acetabular labrum tears in sports patients with groin pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscop* 2003; 11: 403–408
37. Petersilge CA, Haque MA, Petersilge WJ et al. Acetabular labral tears: Evaluation with MR arthrography. *Radiology* 1996; 200: 231–235
38. Pfund R, Zahnd F. *Leitsymptom Schmerz. Differenzierende manualtherapeutische Untersuchung und Therapie bei Bewegungsstörungen*. Bd. 2. Stuttgart: Thieme, 2003
39. Philippon MJ, Maxwell RB, Johnston TL, Schenker M, Briggs KK. Clinical presentation of femoroacetabular impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15: 1041–1047
40. Reid GD, Reid CG, Widmer N, Munk PL. Femoroacetabular Impingement Syndrome, an unrecognized cause of hip pain and premature osteoarthritis. *J Rheumatol* 2010; 37: 1395–1404

41. Sahrman S. *Movement Impairment Syndromes*. St. Louis: Mosby, 2002
42. Siebenrock KA, Henle P. X-Ray Examination in FAL. In: Marin-Pena O (ed). *Femoroacetabular Impingement*. Heidelberg: Springer, 2012
43. Sink EL, Gralla J, Ryba A, Dayton M. Clinical presentation of femoroacetabular impingement in adolescents. *J Pediatr Orthop* 2010; 28: 806–811
44. Smart KM, Blake C, Staines A, Doody C. Clinical indicators of “nociceptive”, “peripheral neuropathic” and “central” mechanisms of musculoskeletal pain. A Delphi survey of expert clinicians. *Manual Therapy* 2010; 15: 80–87
45. Stafford G, Witt J. The anatomy, diagnosis and pathology of femoroacetabular impingement. *British Journal of Hospital Medicine* 2009; 70: 72–77
46. Whiting P, Rutjes AWS, Reitsma JB, Bossuyt PMM, Kleijnen J. The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. *BMC Med Res Methodol* 2003; 3: 1–13

AUTOREN

Gerold Mohr, PT, MAS in Muskuloskeletaler Physiotherapie/OMT svomp
Grad Dip Adv Manipulative Therapy
CIFK Instructor Functional Kinetics Klein-Vogelbach
Praxis für Physiotherapie
Bahnhofstr. 44
5400 Baden
Schweiz
gerold.mohr@praxisbaden.ch

Jacqueline Németh, PT, MAS in Muskuloskeletaler Physiotherapie/OMT svomp
Ambulatorium Muskuloskeletale Therapie Stadtspital Triemli
Birmensdorferstr. 497
8063 Zürich
Schweiz
jacqueline.nemeth@triemli.zuerich.ch

BIBLIOGRAFIE

DOI 10.1055/s-0034-1376324
manuelletherapie 2014; 18: 81–91
© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York · ISSN 1433-2671