

# Ergebnisse der arthroskopischen partiellen Resektion des Labrum acetabulare

## Outcome of Arthroscopic Resection of Labral Tears

### Autoren

N. A. Streich, T. Gotterbarm, M. Jung, H. Schmitt

### Institut

Bereich für Sportorthopädie, Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg

### Schlüsselwörter

- Hüftarthroskopie
- Labrumläsion
- partielle Resektion

### Key words

- hip arthroscopy
- torn labrum
- partial resection

### Zusammenfassung



**Studienziel:** Die Pathologien des Labrum acetabulare spielen eine verstärkte Rolle in der Behandlung des belastungsabhängigen Hüft- bzw. Leistenschmerzes. In deren Therapie hat sich die Hüftarthroskopie zunehmend als adäquates Verfahren bewährt. Bislang existieren allerdings nur wenige Studien bei größeren Kollektiven mit validen Ergebnissen bezüglich der Wertigkeit des Verfahrens in einem homogenen Patientengut.

**Methodik:** Im Rahmen einer prospektiven Erfassung wurden alle Patienten seit 9/2002 bei denen eine Hüft-Arthroskopie in unserer Klinik durchgeführt wurde nach klinischen und radiologischen Aspekten evaluiert. Der Einschluss in die vorgestellte Studie erfolgte bei arthroskopischem Nachweis einer Labrumläsion, sowie intraoperativem Ausschluss eines kartilaginären Defektes ( $>1^\circ$  in der Klassifikation nach Outerbridge) im Bereich des Hüftkopfes und/oder des Acetabulums. Des Weiteren wurden nur Patienten ohne präoperativen radiologischen Verdacht eines knöchernen femoroacetabulären Impingements oder einer Hüftdysplasie in die Untersuchung aufgenommen. Das minimale Follow-up wurde auf 2 Jahre festgelegt. Zur Erfassung von kombinierten Resultaten verwendeten wir verschiedene etablierte Scores (VAS, modifizierter Harris-Hip-Score, Larson-Hip-Score).

**Ergebnisse:** Anhand der dargestellten Kriterien wurden insgesamt 34 Patienten im o.g. Zeitraum primär in die Studie aufgenommen. Hiervon konnten 31 Patienten (18 w, 13 m) im Alter von 14–49 (29,9) Jahren vollständig persönlich klinisch (incl. VAS, LHS und MHHS) als auch radiologisch nachuntersucht werden. Durchschnittlich 33,6 Monate (Range 25,2–47,8) postoperativ zeigte sich eine signifikante Verbesserung ( $p > 0,05$ ) der subjektiven Beschwerden (VAS: 6,0 vs. 2,7), sowie der angewandten kombinierten

### Abstract



**Purpose:** Arthroscopic treatment of labral pathologies in the hip has evolved considerably in recent years. Even though it has become an accepted therapeutic method there are only a few prospective outcome studies in extended patient collectives.

**Patients and Methods:** Since 9/2002 all patients undergoing hip arthroscopy in our institution have been prospectively evaluated by clinical and radiographic aspects and the use of several questionnaires (modified Harris hip score [MHHS], Larson hip score [LHS], visual analogue pain scale VAS). In the present investigation only patients with an arthroscopically proven torn labrum and the absent of cartilage defects  $>1^\circ$  according to the Outerbridge classification) with a minimum follow-up of at least 2 years postoperatively were included. Furthermore, only individuals without radiological evidence of a femoroacetabular impingement or hip dysplasia were assessed.

**Results:** According to the inclusion criteria 34 patients were initially enrolled in the investigation. Out of them 31 individuals (18 female, 13 male) with a mean of 29.9 years (range 14–49) could be followed up clinically and radiologically. At an average of 33.6 months (range 25.2–47.8) postoperatively we found a significant increase in the visual analogue pain scale (VAS: 6.0 vs. 2.7). Furthermore there was a significant improvement of the modified Harris hip score as well of the Larson hip score (MHHS: 63.1 P. vs. 85.9 P., LHS: 57.8 P. vs. 79.6 P.).

**Conclusion:** Arthroscopy of the hip can provide a significant improvement of patient satisfaction and hip function in patients with labral tears without associated cartilage or bony pathologies (dysplasia, FAI).

### Bibliografie

DOI 10.1055/s-2007-965685  
Z Orthop Unfall 2007; 145:  
633–638 © Georg Thieme  
Verlag KG Stuttgart · New York ·  
ISSN 1864-6697

### Korrespondenzadresse

**Dr. Nikolaus A. Streich**  
Bereich für Sportorthopädie  
Orthopädische Universitäts-  
klinik Heidelberg  
Schlierbacher Landstraße 200 a  
69118 Heidelberg  
Fax: 06221/966344  
nikolaus.streich@  
ok.uni-heidelberg.de

Scores (mod. Harris-Hip-Score: 63,1 P. vs. 85,9 P., Larson-Hip-Score: 57,8 P. vs. 79,6 P.).

**Schlussfolgerung:** Die Arthroskopie des Hüftgelenkes stellt eine gute und sinnvolle Methode zur Verbesserung von belastungsabhängigen Hüft- bzw. Leistenschmerzen bei Läsionen des Labrum acetabulare ohne begleitende ossäre Pathologie (Dysplasie oder FAI) dar.

## Einleitung

Das Labrum acetabulare hat gemeinsam mit anderen anatomischen Strukturen eine entscheidende Bedeutung für die Stabilität des Hüftgelenkes. Mit seiner triangulären faserknorpeligen Struktur umschließt es den Femurkopf vollständig zirkulär [1]. Hierdurch kommt es zu einer Vergrößerung der ossären Überdachung und Führung des Kopfes über den Äquator hinaus und einem verstärkten Anpressdruck des Kopfes in der Pfanne [2]. Trotz dieser wichtigen biomechanischen Eigenschaften wurden degenerative oder traumatische Veränderungen und hierdurch auch die Diagnosestellung von Läsionen des Labrum acetabulare lange Zeit unterschätzt. Erst in den vergangenen Jahren hat deren Beachtung als Ursache des Leisten- bzw. Hüftschmerzes vermehrt zugenommen [3]. Dies liegt neben einer Verbesserung der bildgebenden Verfahren auch in dem gestiegenen Wissen über mögliche Ursachen, die zu pathologischen Veränderungen des Labrums führen können.

Die Genese von Labrumläsionen kann verschiedenen Ursprungs sein. Dorrell und Catterall berichteten bereits 1986 über den Zusammenhang zwischen degenerativen Labrumschäden in Verbindung mit Hüftdysplasien und sekundärer degenerativer Osteoarthritis im Sinne einer biomechanischen Dekompensation [4]. Des Weiteren wurden verschiedene andere angeborene, erworbene oder traumatische Ursachen welche zu einer Schädigung führen können beschrieben [5–7].

Ähnlich den Menisken erfolgt die Blutversorgung des Labrums aus der Peripherie während die zentralen freien Anteile insgesamt schlechter vaskularisiert sind [8,9]. Somit ist bei den hauptsächlich im anterosuperioren avaskulären Bereich befindlichen Pathologien eine Spontanheilung unter konservativem Vorgehen nahezu ausgeschlossen [10]. Mit steigender Erfahrung und zunehmenden Fallzahlen hat sich in deren Behandlung die arthroskopische Teilentfernung des rupturierten Labrumanteiles als Methode der Wahl etabliert [11,12]. Dennoch existieren bislang nur wenige Daten über Behandlungsergebnisse der partiellen arthroskopischen Labrumresektion. Die Mehrzahl der bislang publizierten Studien sind retrospektiv und mit kleinen Fallzahlen durchgeführt worden [13]. Das Ziel der vorgestellten Studie war daher den Einfluss der arthroskopischen Sanierung des Labrum acetabulare auf den klinischen Befund, sowie verschiedener etablierter kombinierter Scores zu erfassen.

## Patienten und Methoden

Im Rahmen einer prospektiven Erfassung werden alle Patienten mit Hüft-Arthroskopie in unserer Klinik seit 9/2002 klinisch und radiologisch dokumentiert.

## Einschlusskriterien

Der Einschluss in die vorgestellte Studie erfolgte bei arthroskopischem Nachweis einer Labrumläsion, sowie intraoperativem Ausschluss eines kartilaginären Defektes ( $>1^\circ$  in der Klassifikation nach Outerbridge) im Bereich des Hüftkopfes und/oder des Acetabulums. Des Weiteren wurden nur Patienten ohne radiologischem Nachweis eines knöchernen femoroacetabulären Impingements oder einer Hüftdysplasie (Tab. 1) in die Untersuchung aufgenommen. Das minimale Follow-up wurde auf 2 Jahre festgelegt. Alle in die Untersuchung eingeschlossenen Patienten hatten bei Studienbeginn einen kompletten Epiphysenfugenschluss im Bereich des operierten Gelenkes. Die Nachuntersuchungen erfolgten nach 6 Wochen, sowie in jährlichen Abständen.

**Tab. 1** Gemessene radiologische Zeichen zur Bestimmung eines Impingements oder einer Dysplasie des Hüftgelenkes

radiologisches Zeichen		Normwerte
CE-Winkel nach Wiberg	Dysplasie	Norm $> 20^\circ$ [16]
Crossover sign	Impingement	normal: Anteversion $15-20^\circ$ , negativ
post. Wall sign	Impingement	normal: negativ
Schenkelhals-Offset	Impingement	normal $> 11,6$ mm [17]

## Klinische Untersuchung

Alle Patienten wurden präoperativ als auch im Rahmen der Nachuntersuchungen klinisch funktionell untersucht. Des Weiteren erfolgte eine Erfassung mit der visuellen Analog-Skala (VAS), dem Larson Hip Score (LS), sowie einem modifizierten Harris-Hip-Score (MHHS).

Dieser beruht auf der Auswertung von Schmerz (44 Punkte) und Funktion (47 Punkte). Die im ursprünglichen Harris-Hip-Score vergebenen Punkte für Deformität und Bewegungsausmaß (9 Punkte) werden vernachlässigt, da es sich hierbei in der Regel um keine pathologisch veränderten Parameter bei Patienten mit Labrumläsionen bzw. Hüftarthroskopie handelt. Ein Multiplikator von 1,1 ermöglicht eine maximale Punktzahl von 100. Die im MHHS erreichten Ergebnisse werden dann analog denen im HHS gruppiert (100–90 hervorragend, 90–80 gut, 80–70 zufriedenstellend, weniger 70 schlecht).

Die visuelle Analogscala besitzt die bekannte Abstufung von 1–10, wobei jeweils „1“ das geringste Schmerzniveau bzw. „10“ die maximale Schmerzausprägung repräsentieren. Neben diesen beiden Scores wurde der von Larson entwickelte Larson-Hip-Score verwendet [14].

## Radiologische Untersuchung

Als routinemäßige präoperative radiologische Diagnostik führten wir neben einem Arthro-MRT bei allen Patienten eine standardisierte Röntgendarstellung mit Beckenaufnahme im Liegen

mit 15° Innendrehung der Beine im anterior-posterioren und der entsprechenden Hüfte im axialen Strahlengang durch. Anhand dieser erfolgte die Messung verschiedener radiologischer Parameter zum Ausschluss einer Hüftdysplasie oder eines femoro-acetabulärem Impingement [15] (● Tab. 1).

Im Rahmen der Nachuntersuchungen wurden die Röntgendarstellungen des operierten Hüftgelenkes in der selben Art und Weise angefertigt. Eine routinemäßige MRT-Bildgebung erfolgte hierbei nicht.

### Operation

Sämtliche Operationen erfolgten in Intubationsnarkose bei Rückenlagerung des Patienten auf dem Extensionstisch mit Distraction des entsprechenden Hüftgelenkes. Um eine reproduzierbare Beurteilung der intraoperativen Befunde und der Operationstechnik zu gewährleisten, wurden alle in die Studie aufgenommenen Eingriffe durch einen Operateur (Seniorautor) durchgeführt. Standardmäßig legten wir bei Pathologien des zentralen Kompartimentes, bzw. Labrumläsionen zwei (anterolateral und ventral), bei Bedarf ein drittes Portal (posterolateral) an. Zur Verwendung kamen 30° bzw. 70° Standardoptiken.

Die Einteilung des Labrumdefektes erfolgte intraoperativ nach Morphologie und Lokalisation der Labrumläsion [18,19]. Weitere knöcherne Eingriffe, weder im Bereich des zentralen, noch peripheren Kompartimentes wurden nicht durchgeführt.

### Nachbehandlung und Rehabilitation

Postoperativ wurden die Patienten für 4 Tage stationär betreut. Hierin schloss sich die erste Mobilisation unter Teilbelastung für 1 Woche und anschließender Vollbelastung der operierten Extremität, sowie eine physiotherapeutische Therapie an.

### Statistik

Sämtliche Daten wurden zunächst mittels Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung überprüft. Die Homogenität der Varianzen wurde mittels Levene-F-Test ermittelt. Ein gepaarter t-Test wurde zur Überprüfung der Signifikanz zwischen den einzelnen Mittelwerten verwendet. Eine Korrelation der metrischen Variablen wurde mittels Pearson's Korrelation-Koeffizient überprüft. Alle Tests wurden 2-seitig durchgeführt und ein p-Wert < 0,05 als signifikant betrachtet. Die Box- und Whisker Plots zeigen jeweils das erste und das dritte Quartil als Ende der Box, Maximum und Minimum als Whisker, sowie den Median als vertikale Linie innerhalb der Box. Ausreißer sind als einzelne separate Werte gekennzeichnet. Die statistische Auswertung erfolgte softwaregestützt mit dem Programm SPSS 12.0 für Windows (SPSS Inc. Chicago, IL, USA).

### Ergebnisse



#### Patientenkollektiv

Anhand der dargestellten Kriterien wurden insgesamt 34 Patienten im o. g. Zeitraum initial in die Studie aufgenommen. Hiervon konnten 31 Patienten (18 w, 13 m) im Alter von 14–49 (29,9) Jahren vollständig persönlich klinisch (incl. VAS, LS und MHHS) als auch radiologisch nachuntersucht werden. Für diese betrug das Nachuntersuchungsintervall durchschnittlich 33,6 Monate (Range 25,2–47,8).

Von den verbliebenen drei Patienten (2 m, 1 w) waren zwei unbekannt verzogen und ein Patient in sein Heimatland zurück-

gekehrt, sodass diese nicht in das Follow-up eingeschlossen werden konnten.

### Komplikationen

Keiner der in die Studie aufgenommenen Patienten hatte eine postoperative Wundinfektion oder Wundheilungsstörung. Im Nachuntersuchungskollektiv kam es weder zu einem Folgeeingriff an der entsprechenden Hüfte, noch zu Thrombosen oder Embolien. 5 Patienten (16,1%) beklagten postoperativ eine temporäre Sensibilitätsstörung im Bereich des Innovationsgebietes des N. pudendus. Diese hatte sich bei allen Betroffenen ohne weitere Therapiemaßnahmen bei Entlassung aus der stationären Heilbehandlung (4. postoperativen Tag) vollständig zurückentwickelt.

### Intraoperative Einteilung des Labrumdefektes nach Morphologie und Lokalisation

Entsprechend der Klassifikationen von Lage [18] und Seldes [19] fanden sich intraoperativ in 26 Fällen (83,9%) Läsionen im anterioren Bereich. Posteriore Lokalisationen des Defektes konnten in 5 Fällen (16,1%) beobachtet werden. Bezüglich der Morphologie zeigte sich in den vorgestellten 31 Fällen 15 Radialrupturen (48,4%), jeweils 7 radiale Auffaserungen bzw. periphere Längsrisse (22,6%). 2 Läsionen (6,4%) konnten nicht näher definiert werden.

### Klinische Untersuchung und Scores

Gemessen anhand der VAS kam es zu einer signifikanten Verbesserung des Schmerzes, von durchschnittlich 6,06 Punkten präoperativ auf 2,74 Punkte postoperativ ( $p = 0,000$ ) (● Abb. 1). Dies entspricht einer Reduktion auf ca. 45% des Ausgangswertes.

Auch in den kombinierten Evaluationsskalen fanden sich sowohl im Larson-Score (57,77 präoperativ vs. 79,55 postoperativ), als auch im MHHS (63,07 präoperativ vs. 85,94 postoperativ) signifikante Anstiege ( $p = 0,000$ ) (● Abb. 2 und 3).

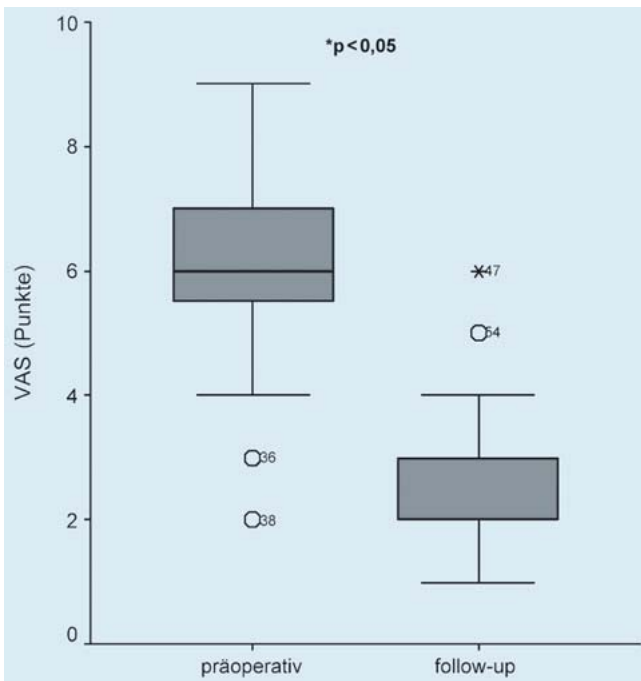
Keinen Einfluss auf die Resultate hatten die Parameter „Geschlecht“, „Alter des Patienten“ ( $p < 0,05$ ). Ebenso wie die Lokalisation oder die Morphologie der Labrumläsion nicht signifikant für das Ergebnis war, zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Operationsdatum und zeitlichem Follow-up (● Abb. 4, ● Tab. 2).

### Diskussion

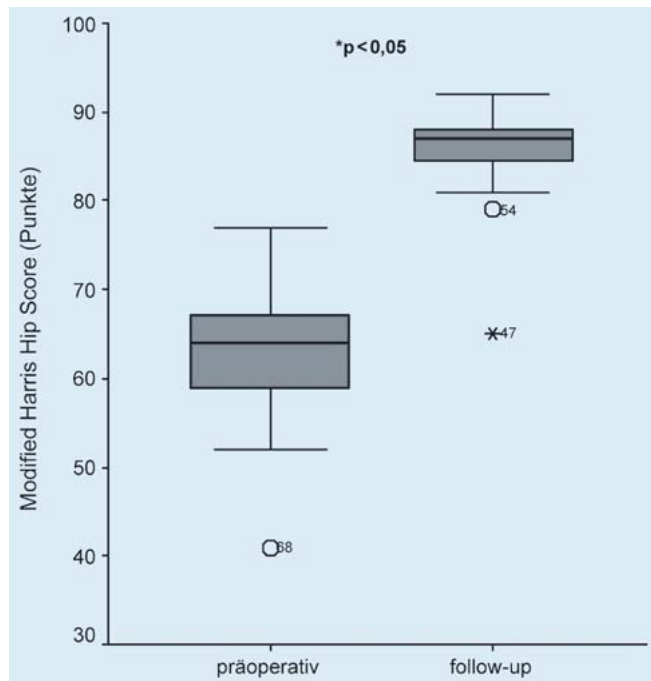


Fortschritte in der bildgebenden Diagnostik, sowie verbesserte arthroskopische Techniken haben entscheidend zum Verständnis und der Therapie von Läsionen des Labrum acetabulare beigetragen. Mittlerweile hat sich hierbei die Hüftarthroskopie zu einem etablierten operativen Verfahren entwickelt [13]. Allerdings bestehen die bislang publizierten Untersuchungen überwiegend aus Übersichtsartikeln und technischen Berichten. Nur wenige sind wirkliche klinische Outcome-Studien [20–24].

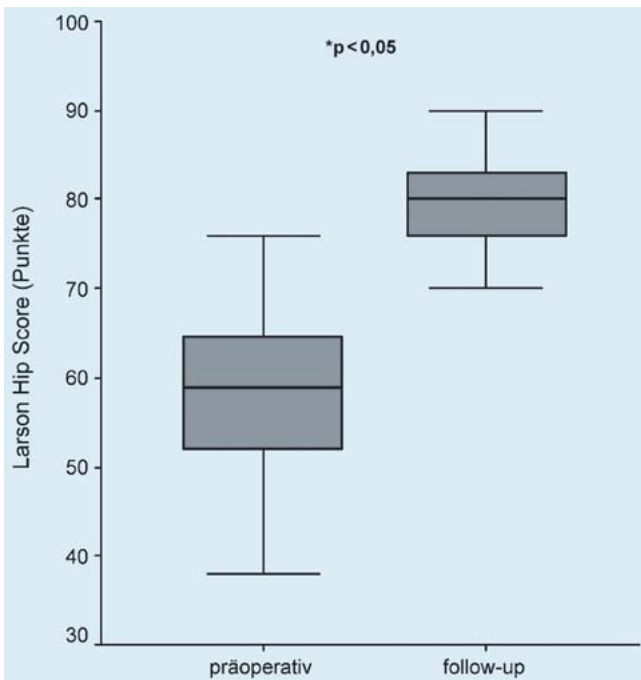
Im Rahmen der vorgestellten Arbeit konnten wir zeigen, dass es durch die arthroskopische Teilentfernung des Labrum acetabulare bei einem durchschnittlichen Follow-up von 2,8 Jahren zu einer signifikanten Verbesserung der Beschwerden und der Gesamtzufriedenheit der Patienten kommen kann. Durch die gewählten Ein- bzw. Ausschlusskriterien wurde bewusst eine insgesamt homogene Studienpopulation evaluiert, um so mögliche Beeinflussungen durch Komorbiditäten zu verringern. Wie Farjo et al. zeigten, profitieren Patienten mit kartilaginären Defekten im femoralen und/oder acetabulären Bereich geringer von ei-



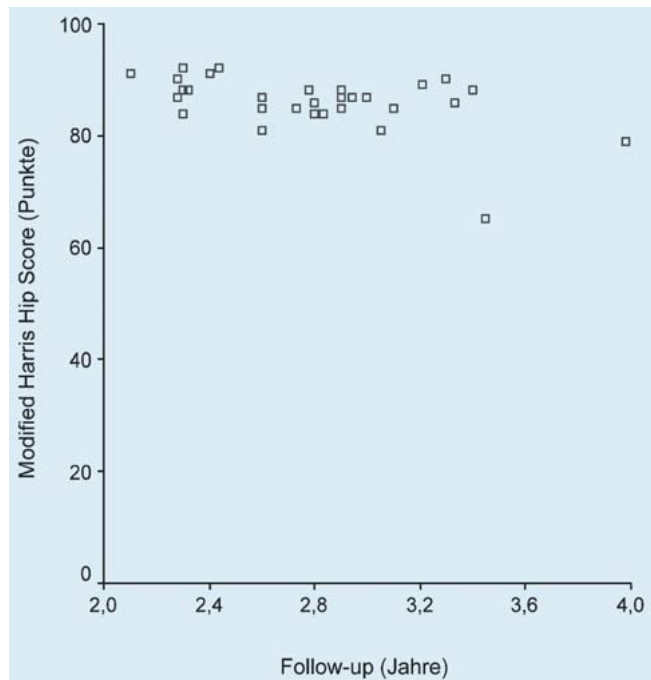
**Abb. 1** Visuelle Analogskala (VAS) des Patientenkollektivs zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten in Punkten.



**Abb. 2** Modified Harris Hip Score (MMHS) des Patientenkollektivs zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten in Punkten.



**Abb. 3** Larson Hip Score (LHS) des Patientenkollektivs zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten in Punkten.



**Abb. 4** Modified Harris Hip Score (MMHS) in Abhängigkeit des zeitlichen Follow-up nach Operation.

nem arthroskopischen Labrumdébridement als Kollektive ohne Chondromalazie [21]. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Byrd und Jones [20]. Bei einem unserer vergleichbaren Nachuntersuchungsintervalle berichteten diese, dass es bei Patienten mit gleichzeitig bestehendem Knorpelschaden nur zu einem zufriedenstellenden postoperativen Ergebnis im MMHS (69 Punkte) nach Labrumteilresektion kam, während die isolierten Läsionen hervorragende Werte (94 Punkte) im MMHS, ver-

gleichbar unserer Ergebnisse in den Nachuntersuchungen, erzielten. Beide Untersuchungen berücksichtigen jedoch nicht mögliche Beeinflussungen durch eine parallel bestehende Hüftdysplasie oder ein femoroacetabuläres Impingement (FAI). Denn dies scheint neben degenerativen kartilaginären Veränderungen ebenfalls Einfluss auf die Entstehung [25,26] als auch auf das postoperative Ergebnis nach Labrumteilresektion zu haben [27].



**Tab. 2** Korrelationen zwischen Nachuntersuchungsintervall und erhobenen Score

	Regressions- koeffizient R	R <sup>2</sup>	korrigier- tes R <sup>2</sup>	Signifi- kanz
VAS	0,451	0,203	0,176	ns.
Larson-Hip-Score	0,375	0,141	0,111	ns.
mod. Harris-Hip-Score	0,493	0,243	0,217	ns.

Stellt die Hüftdysplasie eine eindeutig nachgewiesene präarthrotische Deformität dar, so ist dies für ein ossäres Impingement noch unklar. Auch wenn verschiedene Studien das FAI als wichtige Ursache in der Pathogenese der Hüftgelenkarthrose beschreiben, ist dennoch ein stringenter Zusammenhang noch nicht eindeutig nachgewiesen [28,29]. Somit ist eine vergleichende Interpretation der Ergebnisse nur eingeschränkt möglich und die tatsächliche Notwendigkeit einer homogenen Studienpopulation, wie in der aktuellen Untersuchung, umso wichtiger. Prinzipiell stellt sich natürlich die Frage inwieweit durch die Teilresektion des Labrums eine dauerhaft für den Patienten zufriedenstellende Situation erzielt werden kann. Auch wenn wir unabhängig vom Nachuntersuchungsintervall hohe subjektive Scores in unserer Studie nachweisen konnten, stellen diese, als auch die bislang anderweitig publizierten Resultate, nur kurzfristige Erfahrungen dar [20,21].

Ein weiterer kritisch zu wertender Aspekt aller zum Thema veröffentlichter Untersuchungen ist die Auswahl der zur Evaluation verwendeten Scores. Mehrheitlich kommt hierbei ein modifizierter Harris-Hip-Score zur Anwendung. Trotz seiner validierten Wertigkeit erscheint dieser, auch in modifizierter Version, kein ideales Instrument zur Erfassung der Ergebnisse nach Hüft-ASK zu sein [13]. In der Regel handelt es sich hierbei potenziell um jüngere und aktivere Patienten, deren Gesamtsituation in dem für degenerativ veränderte Gelenke konzipierten HHS nicht optimal repräsentiert wird. Aus diesem Grund kommt in unserer Abteilung zunehmend der von Christensen et al. entwickelte NHS (Nonarthritic Hip Score) zum Einsatz [30]. In Anbetracht des Studienbeginns vor Publikation des entsprechenden Scores und der nicht sinnvollen Vergleichbarkeit der einzelnen Parameter, wurde auf eine entsprechende Dokumentation des NHS in der vorliegenden Präsentation verzichtet.

Inwieweit in Zukunft die arthroskopische Teilresektion die Methode der Wahl bei Labrumläsionen bleiben wird ist abzuwarten. Obwohl verschiedene Autoren zeigen konnten, dass es trotz Teilentfernung des Labrums nicht zu einer vermehrten Arthrose des Hüftgelenkes kommt [31,32], stellt dies einen wichtigen Punkt in der wissenschaftlichen Diskussion dar. Unter Verwendung eines poroelastischen Finite-Elemente-Modells konnten Ferguson et al. [33–35] nachweisen, dass das intakte Labrum eine Art Dichtungsfunktion für das Hüftgelenk besitzt. Hierdurch kommt es durch Verbesserung der Gelenkschmierung zu geringeren Gelenktragkräften mit resultierendem knorpelprotektiven Effekt [36]. Diese In-vitro-Daten wurden kürzlich erstmalig auch von Espinosa in einer klinischen Untersuchung bestätigt. Er konnte zeigen, dass die Kombination einer offenen acetabulären/femorale Osteochondroplastie mit Labrumrefixation im Vergleich zu einer Kombination mit Teilresektion zu signifikant besseren klinischen und radiologischen Ergebnissen führt [37]. Eine Bestätigung dieser retrospektiven Studie durch weitere, auch prospektiver Untersuchungen bleibt abzuwarten, denn bis-

lang sind unseres Wissens keine Ergebnisse anderer Arbeiten mit paralleler (arthroskopischer) Labrumrefixation und begleitender Versorgung eines femoroacetabulärer Impingements publiziert worden.

## Schlussfolgerung

Im Rahmen dieser prospektiven Untersuchung konnten wir zeigen, dass es durch die arthroskopische Labrumteilresektion des Hüftgelenkes bei Patienten ohne radiologisch nachweisbare Dysplasie oder eines femoroacetabulärem Impingements zu einer signifikanten Verbesserung der Beschwerden und der Gesamtsituation kommt. Auf Grundlage der aktuellen Ergebnisse stellt dieses Verfahren unseres Erachtens momentan eine empfehlenswerte Methode zur Behandlung einer Labrumläsion des Hüftgelenkes dar. Inwieweit sich dies auch im weiteren langfristigen Verlauf bestätigt, muss allerdings abgewartet und durch weitere Studien untersucht werden.

## Literatur

- 1 McCarthy J, Noble P, Aluisio FV, Schuck M, Wright J, Lee JA. Anatomy, pathologic features, and treatment of acetabular labral tears. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 406: 38–47
- 2 Dienst M, Seil R, Godde S, Brang M, Becker K, Georg T, Kohn D. Effects of traction, distension, and joint position on distraction of the hip joint: an experimental study in cadavers. *Arthroscopy* 2002; 18: 865–871
- 3 Baber YF, Robinson AH, Villar RN. Is diagnostic arthroscopy of the hip worthwhile? A prospective review of 328 adults investigated for hip pain. *J Bone Joint Surg [Br]* 1999; 81: 600–603
- 4 Dorrell JH, Catterall A. The torn acetabular labrum. *J Bone Joint Surg [Br]* 1986; 68: 400–403
- 5 Suzuki S, Kasahara Y, Seto Y, Futami T, Furukawa K, Nishino Y. Arthroscopy in 19 children with Perthes' disease. Pathologic changes of the synovium and the joint surface. *Acta Orthop Scand* 1994; 65: 581–584
- 6 Leunig M, Casillas MM, Hamlet M, Hersche O, Notzli H, Slongo T, Ganz R. Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop Scand* 2000; 71: 370–375
- 7 Mason JB. Acetabular labral tears in the athlete. *Clin Sports Med* 2001; 20: 779–790
- 8 Petersen W, Petersen F, Tillmann B. Structure and vascularization of the acetabular labrum with regard to the pathogenesis and healing of labral lesions. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123: 283–288
- 9 Kelly BT, Weiland DE, Schenker ML, Philippon MJ. Arthroscopic labral repair in the hip: surgical technique and review of the literature. *Arthroscopy* 2005; 21: 1496–1504
- 10 McCarthy JC, Noble PC, Schuck MR, Wright J, Lee J. The Otto E. Aufranc Award: The role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 393: 25–37
- 11 McCarthy JC. The diagnosis and treatment of labral and chondral injuries. *Instr Course Lect* 2004; 53: 573–577
- 12 Khanduja V, Villar RN. Arthroscopic surgery of the hip: current concepts and recent advances. *J Bone Joint Surg [Br]* 2006; 88: 1557–1566
- 13 Robertson WJ, Kadrmaz WR, Kelly BT. Arthroscopic management of labral tears in the hip: a systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 455: 88–92
- 14 Larson CB. Rating Scale for hip disabilities. *Clin Orthop Relat Res* 1963; 31: 85–93
- 15 Murphy SB, Ganz R, Muller ME. The prognosis in untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995; 77: 985–989
- 16 Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip. *Acta Chir Scand* 1939; 83: 1–135
- 17 Eijer H, Leunig M, Mahomed N, Ganz R. Cross-table lateral radiographs for screening of anterior femoral head-neck offset in patients with femoro-acetabular impingement. *Hip Int* 2001; 11: 37–41

- 18 Lage LA, Patel JV, Villar RN. The acetabular labral tear: an arthroscopic classification. *Arthroscopy* 1996; 12: 269–272
- 19 Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH Jr. Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 382: 232–240
- 20 Byrd JW, Jones KS. Prospective analysis of hip arthroscopy with 2-year follow-up. *Arthroscopy* 2000; 16: 578–587
- 21 Farjo LA, Glick JM, Sampson TG. Hip arthroscopy for acetabular labral tears. *Arthroscopy* 1999; 15: 132–137
- 22 O'Leary JA, Berend K, Vail TP. The relationship between diagnosis and outcome in arthroscopy of the hip. *Arthroscopy* 2001; 17: 181–188
- 23 Potter BK, Freedman BA, Andersen RC, Bojescul JA, Kuklo TR, Murphy KP. Correlation of Short Form-36 and disability status with outcomes of arthroscopic acetabular labral debridement. *Am J Sports Med* 2005; 33: 864–870
- 24 Santori N, Villar RN. Acetabular labral tears: result of arthroscopic partial limbectomy. *Arthroscopy* 2000; 16: 11–15
- 25 Guevara CJ, Pietrobon R, Carothers JT, Olson SA, Vail TP. Comprehensive morphologic evaluation of the hip in patients with symptomatic labral tear. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 453: 277–285
- 26 Wenger DE, Kendall KR, Miner MR, Trousdale RT. Acetabular labral tears rarely occur in the absence of bony abnormalities. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 426: 145–150
- 27 Kim KC, Hwang DS, Lee CH, Kwon ST. Influence of femoroacetabular impingement on results of hip arthroscopy in patients with early osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2006, Nov 9, Epub ahead of print
- 28 Tanzer M, Noiseux N. Osseous abnormalities and early osteoarthritis: the role of hip impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 429: 170–177
- 29 Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 417: 112–120
- 30 Christensen CP, Althausen PL, Mittleman MA, Lee JA, McCarthy JC. The nonarthritic hip score: reliable and validated. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 406: 75–83
- 31 Konrath GA, Hamel AJ, Olson SA, Bay B, Sharkey NA. The role of the acetabular labrum and the transverse acetabular ligament in load transmission in the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 1998; 80: 1781–1788
- 32 Miozzari HH, Clark JM, Jacob HA, von Rechenberg B, Notzli HP. Effects of removal of the acetabular labrum in a sheep hip model. *Osteoarthritis Cartilage* 2004; 12: 419–430
- 33 Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. The influence of the acetabular labrum on hip joint cartilage consolidation: a poroelastic finite element model. *J Biomech* 2000; 33: 953–960
- 34 Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. The acetabular labrum seal: a poroelastic finite element model. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2000; 15: 463–468
- 35 Ferguson SJ, Bryant JT, Ito K. The material properties of the bovine acetabular labrum. *J Orthop Res* 2001; 19: 887–896
- 36 Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech* 2003; 36: 171–178
- 37 Espinosa N, Rothenfluh DA, Beck M, Ganz R, Leunig M. Treatment of femoro-acetabular impingement: preliminary results of labral refixation. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006; 88: 925–935