

Aus der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie  
der Asklepios Klinik Birkenwerder

DISSERTATION

**Mittelfristige Ergebnisse der arthroskopischen  
Labrumrefixation und Labrumresektion am Hüftgelenk**

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von Lars Dieckmann  
aus Ueckermünde

Datum der Promotion: 25.06.2017

## Inhaltsverzeichnis

Abstrakt .....	1
Abstract .....	3
1. Einleitung.....	5
1.1. Hüftarthroskopie .....	5
1.2. Historische Entwicklung .....	5
1.3. Aktuelle Indikationen und Kontraindikationen .....	7
1.4. Operationstechnik.....	8
1.4.1. Ausstattung des OP Saales und Lagerung des Patienten .....	8
1.4.2. Portalanlage .....	12
1.5. Gefahren und Komplikationen .....	13
1.6. Labrum acetabulare - Anatomie und Funktion.....	14
1.7. Labrum acetabulare - Pathologie, Klassifikation und Diagnostik.....	16
1.8. Labrum acetabulare - Behandlung von Labrumläsionen .....	19
2. Fragestellung.....	21
3. Patienten und Methode .....	22
3.1. Patientenauswahl und Einschlusskriterien .....	22
3.2. Präoperative Datenerhebung.....	22
3.3. Operative Therapie der Patientengruppen .....	24
3.4. Spezifische Nachbehandlung .....	25
3.5. Nachuntersuchung und klinische Scores.....	25
3.6. Statistik .....	26
4. Ergebnisse .....	28
4.1. Vergleich der Patientengruppen – Basisdaten.....	28
4.1.1. Alter .....	28
4.1.2. Schmerzdauer vor der OP .....	28
4.1.3. Geschlecht .....	29
4.1.4. Operierte Seite .....	30
4.2. Vergleich der Patientengruppen - Präoperative Therapie.....	30
4.2.1. Therapie vor der OP .....	30
4.2.2. Physiotherapie vor der OP .....	31

4.2.3. Kortison Infiltration vor der OP .....	31
4.2.4. Arbeitsunfähigkeit vor der OP .....	32
4.3. Auswertung der erhobenen Scores und der Subjektiven Schmerzskala .....	33
4.3.1. Non Arthritic Hip Score (NAHS) .....	33
4.3.2. International Hip Outcome Tool – Short Version (iHOT12) .....	34
4.3.3. Modifizierter Harris Hip Score (mHHS) .....	36
4.3.4. Subjektive Schmerzskala (SSS) .....	37
4.4. Analyse der Outcome bestimmenden Einflussfaktoren .....	38
4.4.1. Abhängigkeit von der Diagnose .....	38
4.4.2. Abhängigkeit vom Alter.....	41
4.4.3. Abhängigkeit vom Geschlecht.....	41
4.4.4. Abhängigkeit von der Schmerzdauer vor der OP.....	43
4.4.5. Abhängigkeit von der Vorbehandlung .....	43
4.4.6. Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison .....	45
4.4.7. Abhängigkeit von der Seite .....	46
4.4.8. Abhängigkeit von der OP Zeit .....	48
4.4.9. Abhängigkeit vom LCE-Winkel.....	48
4.4.10. Abhängigkeit vom Alpha-Winkel.....	49
4.4.11. Abhängigkeit vom Knorpelstatus .....	49
4.4.12. Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung .....	53
4.5. Analyse der knöchernen Morphologie - Einfluss von LCE- und Alpha-Winkel.....	56
4.5.1. Abhängigkeit des Knorpelstatus von der knöchernen Morphologie .....	56
4.5.2. Abhängigkeit des OP Verfahrens von der knöchernen Morphologie.....	57
4.6. Auswertung der subjektiven Einschätzungen .....	58
4.6.1. Sportfähigkeit .....	58
4.6.2. Erwartungen erfüllt .....	59
4.6.3. Wiederholung .....	60
4.7. Zusammenhang zwischen den Scores und subjektiver Einschätzung .....	61
5. Diskussion .....	62
5.1. Fehlerdiskussion .....	64
5.2. Präoperative Daten und Gruppenvergleich .....	64
5.3. Operative Versorgung .....	65
5.4. Daten der Nachuntersuchung.....	67

5.5. Einfluss auf das Outcome .....	69
6. Zusammenfassung .....	72
7. Literaturverzeichnis .....	73
Abkürzungsverzeichnis .....	84
Abbildungsverzeichnis.....	85
Tabellenverzeichnis .....	85
Eidesstattliche Versicherung .....	89
Lebenslauf.....	90
Danksagung .....	91

## **Abstrakt**

### *Einleitung:*

Die Häufigkeit arthroskopischer Eingriffe am Hüftgelenk und das Indikationsspektrum hat sich in den vergangenen Jahren stetig erweitert und differenziert. Die ebenso steigende Anzahl der angewendeten operativen Techniken begründet sich in einem Wandel von débridierenden und resezierenden Verfahren hin zu rekonstruktiven Eingriffen. Nachweise über gute langfristige Ergebnisse nach Labrumresektion existieren bereits. Eine relativ junge operative Technik dient zur Therapie bei bestehenden Labrumläsionen durch Refixation defekter Anteile bzw. der Augmentation nicht rekonstruierbarer Defekte. Diese Arbeit hatte das Ziel die postoperativen Ergebnisse nach Labrumresektion bzw. Labrumrefixation zu vergleichen. Es wurde analysiert, ob mit einem der beiden Verfahren eine höhere Patientenzufriedenheit in einem mittelfristigen Nachuntersuchungszeitraum nachzuweisen ist. Weiterhin wurde die unterschiedliche Pathogenese der Labrumläsionen berücksichtigt.

### *Methode:*

Die Nachuntersuchung erfolgte an 58 Patienten die zwischen 2009 bis 2012 eine Hüftarthroskopie erhalten haben. Bei 29 Patienten erfolgte die Labrumrefixation, bei 29 die Labrumresektion. 3 Patienten der Resektionsgruppe erhielten im Nachuntersuchungszeitraum eine endoprothetische Versorgung des betreffenden Gelenkes. Bei den verbliebenen Patienten wurde der modifizierte Harris Hip Score (mHHS), der Non Arthritic Hip Score (NAHS), das International Hip Outcome Tool - short version (iHOT12) und das subjektive Befinden (Skala 1-10) dokumentiert. Erweitert wurden die Tools um subjektive Einschätzungen die Operation und das Ergebnis betreffend.

### *Ergebnisse:*

Die Patienten der Labrumrefixationsgruppe waren 11,6 Jahre ( $p < 0.001$ ) jünger als die in der Resektionsgruppe. Der NAHS wurde bei den rekonstruierten Läsionen um 26,4, bei den resezierten um 16,4 Punkte gesteigert ( $p = 0.039$ ). Gruppenübergreifend war die Scoreverbesserung bei der Diagnose Pincer-FAI (NAHS: 26,9 Pkt., iHOT12: 30,1 Pkt., mHHS: 21,5 Pkt.) am höchsten, bei der Diagnose Dysplasie am schlechtesten (NAHS: 18,1 Pkt., iHOT12: 16,7 Pkt., mHHS: 11,3 Pkt.). Die NAHS Verbesserung war

bei allen Patienten höher, je kleiner der Alpha-Winkel war ( $p = 0.042$ ). Patienten ohne oder mit geringen Knorpelläsionen im Pfannenbereich steigerten den NAHS stärker (keine Chondromalazie (CM): 26,3 Pkt., CM I°: 26,0 Pkt., CM II°: 28,5 Pkt.) als diejenigen mit höhergradigen Läsionen (CM III°: 19,3 Pkt., CM IV°: 13,3 Pkt.) Intraoperative oder postoperative Komplikationen wurden nicht beobachtet.

*Schlussfolgerung:*

Die arthroskopische Behandlung von Labrumläsionen an der Hüfte ist ein sicheres Verfahren mit reproduzierbaren Ergebnissen. Patienten bei denen das Labrum refixiert wurde, profitieren durchschnittlich mehr von der Behandlung als bei denen das Labrum reseziert wurde. Diejenigen mit einem Pincer-FAI oder einer isolierten Labrumläsion hatten ein besseres Outcome als dysplastische Hüften oder Cam-FAI. Negative Prädiktoren waren ein großer Alpha-Winkel und höhergradige Knorpelschäden im Pfannenbereich.

## **Abstract**

### *Introduction:*

The incidence and indications of arthroscopic surgery of the hip has constantly expanded and changed in recent years. The growing number of surgical techniques is founded on a shift from debridement and resection towards reconstructive procedures. Proof of good long-term results by labral resection exists already. A new surgical technique is used for the therapy in existing labral lesions. The defects are treated by refixation or the augmentation for non reconstructible defects. This work had the objective to compare the postoperative results after labral resection or refixation. It was analyzed whether one of both methods has a higher patient satisfaction in a mean time follow-up period. Furthermore, the different pathogenesis of labral lesions were considered.

### *Method:*

This study analyzed 58 patients who received a hip arthroscopy between 2009 until 2012. 29 patients received labral refixation, for 29 got the labral resection. 3 patients in the resection group were converted to total hip arthroscopy. The surviving patients were evaluated with the modified Harris Hip Score (mHHS), the Non Arthritic Hip Score (NAHS), the International Hip Outcome tool short version (iHOT12), and about subjective conditions (scale 1-10). The tools were extended with subjective assessments, the operation and the result concerning.

### *Results:*

Patients of the labral fixation group were 11.6 years ( $p < 0.001$ ) younger than those in the resection group. The NAHS was increased at the reconstructed lesions by 26.4 points than in the resection group by 16.4 points ( $p = 0.039$ ). In both groups the score improvement was with Pincer-FAI highest (NAHS: 26.9 pts., iHOT12: 30.1 pts., mHHS: 21.5 pts.), with dysplasia worst (NAHS: 18.1 pts., iHOT12: 16.7 pts., mHHS: 11.3 pts.). The NAHS improvement was higher in all patients with smaller alpha-angle ( $p = 0.042$ ). Patients with small or no cartilage lesions in the acetabulum increased the NAHS more (No chondromalacia (CM): 26.3 pts.; CM I°: 26.0 pts.; CM II°: 28.5 pts.) than those with higher-grade lesions (CM III°: 19.3 pts.; CM IV°: 13.3 pts.). Intraoperative or postoperative complications were not observed.

*Conclusion:*

Arthroscopic treatment of labral lesions of the hip is a safe procedure with reproducible results. Patients in which the labrum is reattached has in average more benefit from treatment than those the labrum was resected. Those with a Pincer-FAI or an isolated labral lesion had a better outcome than dysplastic hips or Cam-FAI. Negative predictors were a huge alpha-angle and a higher-grade cartilage defect in the acetabulum.

## 1. Einleitung

### 1.1. Hüftarthroskopie

Die Häufigkeit arthroskopischer Eingriffe am Hüftgelenk hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Minimalinvasive Zugangswege, ein großes Spektrum an Therapiemethoden und niedrige Komplikationsraten ermöglichen es in vielen Fällen eine offene Operation zu vermeiden (8, 14, 42, 113).

In der Folge stieg das wissenschaftliche Interesse an. Eine Vielzahl von Publikationen weisen Indikationen, Ergebnisse und therapeutische Optionen aus. Basierend darauf hat sich das Indikationsspektrum in den vergangenen Jahren stetig erweitert und differenziert (60). Trotzdem tritt nach anfänglichen enormen Steigerungsraten hinsichtlich der Anzahl der Eingriffe (11) aktuell ein Zeitpunkt der Konsolidierung ein. Zum einen benötigt das Verfahren deutlich aufwendigere Lagerungsmittel, längere OP Zeiten als bspw. Knie- und Schulterarthroskopien und ein großes Erfahrungsspektrum des Anwenders. Zum anderen liegen zunehmend Daten aus mittel- und langfristigen Ergebnissen vor (14, 28, 77, 92). Diese werden aktuell zum therapeutischen und ökonomischen Nutzen kritisch diskutiert (109, 113).

Die steigende Anzahl von operativen Techniken begründet sich in einem Wandel von débridierenden und resezierenden Verfahren hin zu rekonstruktiven Eingriffen. Diese umfassen sowohl Lösungen zum Management von Knorpelläsionen, wie auch rekonstruktive Verfahren zur Labrumerhaltung.

### 1.2. Historische Entwicklung

Anfänge der Arthroskopie finden sich in den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts. Mediziner entwickelten zunächst in Eigenregie Endoskope, um mit dem bloßen Auge in Kniegelenke zu schauen. Die Arthroskopie war geboren. Die Vorreiter der ersten Stunde, bspw. Severin Nordentoft, Kenji Takagi und Eugen Bircher, nutzten die erweiterte

„Bildgebung“ zu diagnostischen Zwecken, um dann eine adaptierte offene Chirurgie durchzuführen (51).

In den folgenden Jahrzehnten stand das Bemühen um eine verbesserte technische Ausstattung im Vordergrund. Als Beispiel ist Watanabe zu nennen. Er hatte in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg wesentlichen Anteil in der Weiterentwicklung der Arthroskopie. Hier ist zum ersten Mal auch eine Zusammenarbeit der Arthroskopiegemeinschaft mit der Industrie zu erkennen. Watanabe nutzte wesentlich japanische Optik - und Elektronikhersteller. Deren technische Fortschritte ermöglichte die Integration von Kaltlicht und das Erstellen von Farbbildern bei Operationen. Watanabe war schließlich der Erste der einen „Atlas of Arthroscopy“ erstellen konnte.

Burman berichtete 1931 über die Arthroskopie an Leichenhöften. Da er keine spezielle Gelenkdistraktion benutzte, beschränkte sich dieser erste Ausflug mittels Kamera in die Hüfte auf das periphere Kompartiment. Takagi hatte 1939 wesentlichen Anteil an der Entwicklung des anterioren und lateralen Portals als Standardzugang. Die weitere Entwicklung der Hüftarthroskopie und deren klinische Berücksichtigung, fand im Wesentlichen ab 1970 statt. Aignan und Gross berichteten in diesem Jahrzehnt über nennenswerte Zahlen diagnostischer Arthroscopien. Ab 1980 waren es zahlreiche Arbeitsgruppen, die das Verfahren weiterentwickelten und Standards von der Lagerung bis zu OP Techniken entwickelten. Der Durchbruch für dieses Verfahren ergab sich in der Folge durch das von Ganz (37, 38) etablierte Konzept des femoroacetabulären Impingements. Dieses zunächst in aufwendiger offener Technik durchgeführte operative Verfahren wurde zunehmend arthroskopisch ausgeführt. Die erste arthroskopische Kopf-Hals-Modellierung wurde von Sampson berichtet. Heute ist diese minimalinvasive Methode mit vielfältigen Therapieoptionen etabliert und zeigt Vorteile gegenüber dem offenen Verfahren. In gleichem Maße stieg die Anzahl der Eingriffe (23, 42). Im Jahre 2008 wurde die Internationale Gesellschaft für Hüftarthroskopie in Paris gegründet.

### 1.3. Aktuelle Indikationen und Kontraindikationen

Die Indikationen zur arthroskopischen Intervention am Hüftgelenk sind genauso vielfältig wie bei den etablierten Verfahren der Knie- und Schulterchirurgie. Auch im langfristigen Verlauf profitieren die Patienten von dem Eingriff (14).

Es können intraartikuläre Pathologien wie Knorpelläsionen und Labrumläsionen therapiert werden. Hier ist in den vergangenen Jahren auch der größte Fortschritt in der Weiterentwicklung der operativen Technik zu verzeichnen (60, 79). Die Entfernung freier Gelenkkörper gelingt auf minimalinvasiven Weg sehr gut. Ebenso etabliert ist die wiederholte Spülung des Hüftgelenkes bei septischer Arthritis (34), sowie die Behandlung bei Erkrankungen der Synovialmembran (40).

Einem Hauptaugenmerk gilt in der Hüftarthroskopie der pathogenetischen Entität des femoroacetabulären Impingements (FAI). Es dient als theoretisches Entstehungskonzept für intraartikuläre Pathologien, wie Knorpelläsionen oder Labrumschäden (4). Behandlungen des Cam-FAI und des Pincer-FAI sind die arthroskopische Korrektur des Kopf/Halsüberganges bzw. des knöchernen Pfannenrandes (38).

Extraartikuläre Indikationen bestehen bei der Evaluation unklarer Schmerzen nach Endoprothetik, oder der Coxa saltans interna/externa. Neu ist die Behandlung des sogenannte Subspine - Impingements (48).

Das dritte Kompartiment ist der Raum zwischen Femur und Fascia lata. Im peritrochantären Raum kann die Tendinosis calcarea, die persistierende Bursitis trochanterica und isolierte Läsionen der Muculus gluteus medius Sehne adressiert und therapiert werden (120).

Neben den absoluten und relativen Kontraindikationen für Operationen im Allgemeinen (bspw. Infektverdacht, Komorbiditäten) und bei Arthroskopien im Speziellen (bspw. Verfahrenlimitierung), gibt es bei der Hüftarthroskopie Besonderheiten zu beachten. Beispielsweise kann eine Coxa profunda den Zugang zum zentralen Kompartiment erschweren bzw. unmöglich machen. Patienten mit einem ausgeprägten Weichteilmantel überfordern möglicherweise die normalen Trokarlängen und machen einen sicheren Zugang unmöglich. Extra lange Trokare sind erhältlich, verbessern aber nicht mögliche Lagerungsprobleme oder die eingeschränkte Distrahierbarkeit des Gelenkes.

Die mittlerweile vorliegenden mittel- und langfristigen Ergebnisse lassen vermuten, dass ein ausgiebiges Kapselrelease bei präarthrotischen Hüften zu sekundärer Instabilität und übermäßiger Progression führt (74). Bei dysplastischen Hüften können operative Veränderungen an Labrum und Kapsel zu Instabilitäten bis hin zu Luxation führen (5, 113).

## 1.4. Operationstechnik

### 1.4.1. Ausstattung des OP Saales und Lagerung des Patienten

Ein wichtiges Kriterium ist die Lagerung des Patienten vor der Operation. Die korrekte Lagerung des Patienten dient der Vermeidung von Komplikationen, zudem ist sie notwendige Voraussetzung für das Erreichen des zentralen Kompartimentes (80). Das Setup sollte vor der Operation vom Operateur kontrolliert werden, da dieses nach steriler Abdeckung nicht mehr oder nur ungenügend veränderbar ist. Die unsterile Schwester sollte mit dem OP Ablauf vertraut sein, da diese für die Durchführung der Flexion, Extension und Rotation des Beines während des Eingriffes verantwortlich ist.

Für die Durchführung einer hochwertigen Hüftarthroskopie ist ein genügend großer OP Saal nötig. In diesem muss neben der für die Anästhesie notwendigen Geräte, der Extensionstisch und ein konventioneller C-Bogen Platz finden.



Abbildung 1: Setup OP Saal.

Für die Lagerung des Patienten gibt es zwei Möglichkeiten, die Rückenlage und die Seitenlagerung (23). Es gibt keine entschiedenen Vor- oder Nachteile für die eine oder andere Art und Weise. In der Seitlagerung kann die Portalanlage bei adipösen Patienten von Vorteil sein.

In der hier verwendeten Rückenlagerung liegt der Patient auf einem Standardextensio-  
nontisch. Beide Füße werden mit je zwei 10 cm breiten und 3 m langen Wattebinden  
gepolstert. Anschließend werden beide Füße mit einem Lederschuh versehen, zw-  
ischen der Watte und dem Lederschuh wird auf der Dorsalseite des Fußes zusätzlich  
eine kleine Gelmatte geschoben. Diese dient der Verhinderung von Druckstellen bei  
fester Fixierung der Füße im Lederschuh. Anschließend werden beide in die Extensi-  
onseinheit des Tisches eingespannt.

Durch Herausnahme eines kleinen Tischmodules zwischen den Beinen des Patienten muss ein Gegenzugstab positioniert werden. Es ist von außerordentlicher Wichtigkeit, dass dieser gut gepolstert wird. Wir verwenden dazu eine Gelmatte (25×40 cm), zwei 10 cm breite Wattebinden, und eine 10 cm breite elastische Binde. Diese Materialien werden um einen Standardgegenzugstab für Extensionstische von 20 cm Durchmesser gewickelt. Bei der korrekten Lagerung des Patienten wird das Bein in etwa 20-30° Flexion, und 10-15° Abduktion gebracht. Die so entstandene Konstruktion dient zur Spannung der ventralen und lateralen Kapselbereiche und schließlich zum verbesserten Darstellung des Hüftgelenkes bei Extension. Das erleichtert eine sichere und komplikationsfreie Portalanlage (22).

Zur Kontrolle der korrekten Lagerung erfolgt vor Abwaschen des Patienten die Probedistraktion mit radiologischer Durchleuchtung. Zum einen können hier Patienten bei denen Probleme bei der Anlage des Zuganges zum zentralen Kompartiment herausgefiltert werden. Zum anderen lassen sich so leicht Schwächen bei der Lagerung beziehungsweise Positionierung des Bildwandlers vor dem sterilen Abwaschen des Patienten erkennen und beheben.

Nach dem sterilen Abwaschen erfolgt die Markierung der knöchernen Landmarken am Patienten.

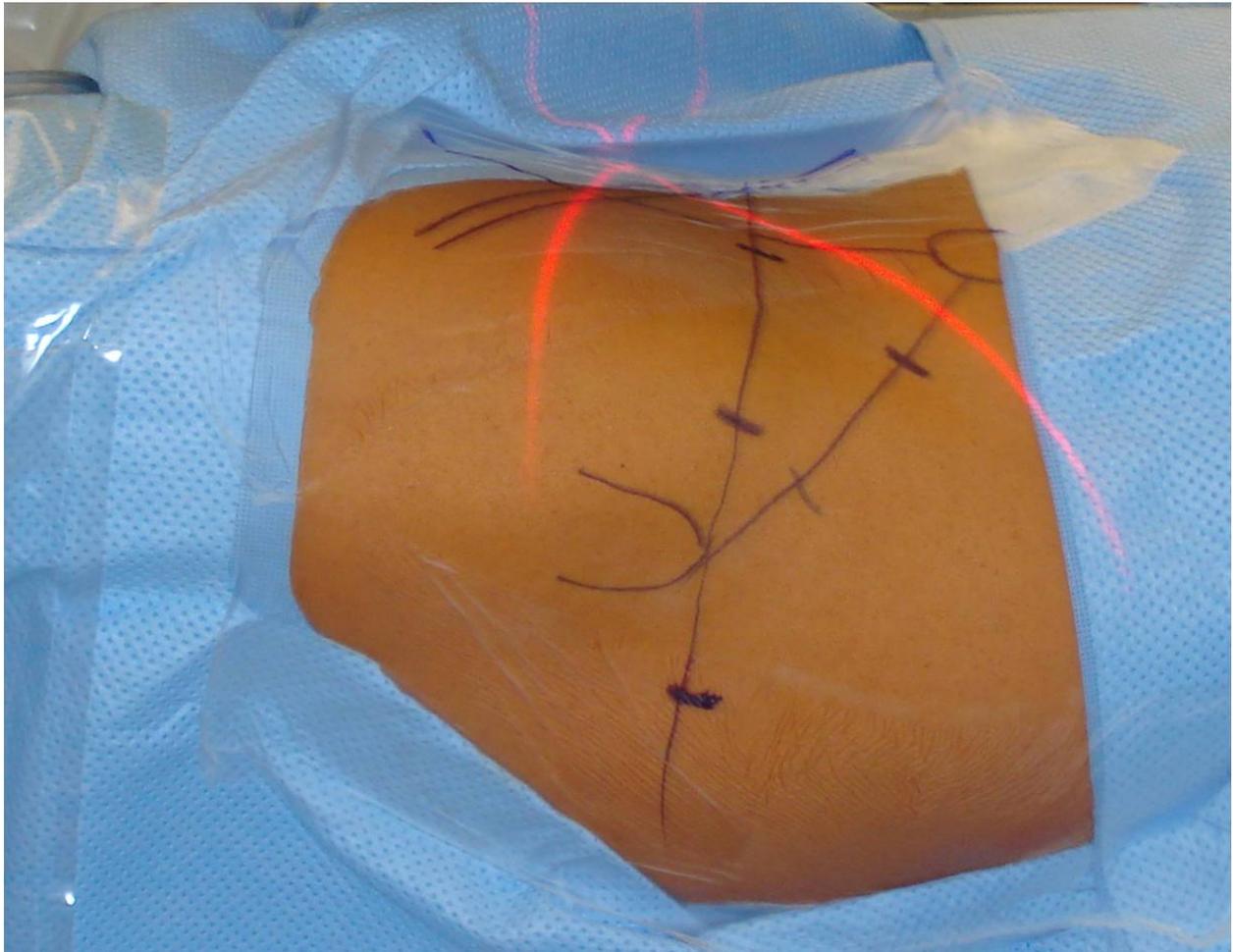


Abbildung 2: OP Gebiet nach sterilem Abwaschen und Abdecken. Knöcherne Landmarken und Orientierungslinien eingezeichnet.

Das komplette Bereitstellen von Instrumentarien sowie der voraussichtlich benötigten Implantate ist bei der Hüftarthroskopie von besonderer Bedeutung, um die Operationszeit und damit die Traktionszeit nicht unnötig zu verlängern.

Als Bildgebungssystem verwendeten wir eine Plattform der Firma Arthrex (Naples, USA) mit einem HD Kamera Kopf sowie einer Xenon LED Lichtquelle. Das System ermöglicht die Aufnahme von Bildern und Videos, sowie die Speicherung und Weitergabe an kompatible Medien. Es können sowohl eine 70° als auch eine 30° Optik mit Wechsel Adapter verwendet werden. Standard in der Hüftarthroskopie ist die 70° Optik. Diese gewährleistet im kleinen intraartikulärem Raum einen besseren Überblick. Die Rollpumpe für Spülflüssigkeit ermöglicht die Kontrolle von Druck und Flussgeschwindigkeit. Als Standardinstrumente für die Portalanlage wurden verwendet: Punktionskanüle der Firma Arthrex (Naples, USA) Durchmesser 2 mm, Nitinoldraht und Spritze (20 ml) sowie

ein Dilatatorensystem mit 5, 7 und 10 mm Durchmesser, lange Wechselstäbe, halboffene Arbeitskanülen (sog. Halfpipes), Kapselmesser, Arthroskopie Handinstrumente (Fasszange, Fadenführung, Fadenabschneider) sowie OPES RF Elektroden (Fa. Arthrex, Naples, USA) und Shaver Systeme mit Weichteilshavern und Knochenfräsen (Fa. Arthrex, Naples, USA).

#### 1.4.2. Portalanlage

Ließ sich bei der Probeextension eine ausreichende Distraction des zentralen Kompartimentes erreichen, wurde dieses als Erstes eingesehen. Dazu erfolgte zunächst die Anlage des anterolateralen Portals. Dieses ist als sicherster Zugangsweg hinsichtlich Komplikationen beschrieben. Gefährdete Strukturen sind hier der N. cutaneus femoralis lateralis und der N. gluteus superior. Diese befinden sich in einem durchschnittlichen Abstand von 54 mm (N. cutaneus femoralis lateralis) und 42 mm (N. gluteus superior) (118). Das Portal befindet sich etwa 2 cm anterior des Trochanter major (15, 102, 118). Hier ist die Bildwandlerkontrolle zur sicheren und korrekten Portalanlage notwendig. Nach Kapselperforation und guter intraartikulärer Lage kann das Mandrain der Punktionsnadel entfernt werden. Nach Applikation von 20 ml Luft und sofortiger Röntgenkontrolle zeigt sich eine Kontrastierung des Gelenkbereiches. Dieses dient zur Verifizierung der intraartikulären Lage der Nadelspitze. Nun wird durch die Nadel ein Nitinoldraht eingeführt, hierüber können mit Dilatatoren das Portal sicher angelegt werden. In vielen Fällen gelingt nun bereits die Arthroskopie ohne Spülflüssigkeit.

Anschließend erfolgt die Anlage des posterolateralen Portales. Dieses befindet sich etwa 2-3 cm dorsal des Trochanter major parallel zum anterolateralen Portal. Die Bildwandlerkontrolle erleichtert auch hier die sichere Anlage.

Zur Behandlung von intraartikulären Pathologien, wie etwa Labrumläsionen, ist die Anlage weiterer Zugangswege notwendig, da ein Einzelnes aufgrund der Sphärizität des Hüftkopfes nicht die Rundumsicht auf das gesamte Labrum ermöglicht. Thorey et al. (118) analysierten die Standard - Zugänge zum zentralen und peripheren Kompartiment und konnten zeigen, dass vom anterolateralen Portal die Sicht auf das Labrum zwi-

schen 2:00 und 6:00 Uhr am besten gelingt. Überblick von 8:30 bis 4:30 Uhr gelingt vom anterioren Portal und von 5:30 - 12:00 Uhr vom posterolateralen Portal sicher. Diese Zugänge wurden auch in dieser Untersuchung zur Behandlung der Labrumläsionen genutzt.

Die Arthroskopie des peripheren Kompartiments beginnt mit der Anlage des ventrolateralen Portals. Es befindet sich auf einer Orientierungslinie zwischen Trochanter major und Spina iliaca anterior superior im Übergangsbereich zwischen mittleren und medialen Drittel. Weitere Portale zur Visualisierung bzw. Instrumentierung des peripheren Kompartimentes sind das anteriore und anterolaterale Portal.

### 1.5. Gefahren und Komplikationen

Die Arthroskopie des Hüftgelenkes unterscheidet sich aufgrund seiner anatomischen Lage sehr von denen der Knie- und der Schulterarthroskopie. Das Gelenk ist wesentlich schwieriger zugänglich für den Operateur und erfordert eine längere Lernkurve. Aufwendiger ist auch die technische Grundausstattung des OP Saales.

Trotzdem ist die Arthroskopie der Hüfte ein sicheres Verfahren. Möckel et al. (80) befragten 33 Operateure im deutschsprachigen Raum und sammelten so Daten über mehr als 13.000 Fälle über einen 5 - Jahreszeitraum. Die Gesamtkomplikationsrate betrug 6,3 %. Hauptsächlich genannt wurden beispielsweise Lagerungsschäden. So wurde bei 0,6 % der Patienten über Labienquetschungen, Skrotalquetschungen oder Hämatome im Genitalbereich durch Traktion in den Gegenzugstab berichtet. Diese können wirkungsvoll durch aufmerksame Lagerung, Verwendung geeigneter Lagerungsmittel und Reduzierung von Traktionszeit vermieden werden. Ebenso kam es zu Verbrennungen der Haut durch RF Instrumente. Zu den intraoperativen Komplikationen zählen die Brüche von Instrumenten. Diese wurden vermehrt im Vergleich zur Knie- beziehungsweise Schulterarthroskopie beobachtet (0,7% der Fälle). Die Industrie hat hier bereits reagiert und bietet mittlerweile alternative Instrumente an. Diese umfassen sowohl schaftlose Arthroskope, als auch flexible überlange und stabilere Instrumente, die somit einer geringeren Bruchgefahr ausgesetzt sind.

Nervenläsionen bei Hüftarthroskopien entfallen vor allen auf den Nervus pudendus durch die Lagerungsbesonderheiten der Distraction. Der Nervus cutaneus femoris lateralis der durch ein direktes Trauma bei Portalanlage geschädigt wird, ist bei Nervenläsionen am meisten betroffen (61, 80). Bei allen Nervenläsionen wurde die Spontanremission nach Wochen beobachtet.

Allgemeine Komplikationen der Hüftarthroskopie entsprechen denen anderer arthroskopischer Eingriffe an den unteren Extremitäten. So ist auch hier eine Thromboseprophylaxe mit niedermolekularen Heparinen empfohlen, wenn eine postoperative Teil/Entlastung aufgrund restriktiver Nachbehandlung notwendig sein sollte (50). Heterotope Ossifikationen wurden ebenso wie bei anderen Eingriffen an der Hüfte beobachtet, können aber mit postoperativer Gabe von oralen NSAR entgegen gewirkt werden.

#### 1.6. Labrum acetabulare - Anatomie und Funktion

Die knöchernen Gelenkpartner des Hüftgelenkes sind Hüftpfanne und Femurkopf. Die Gelenkkapsel umschließt die intraartikulären Bestandteile, diese umschließt den Kopf und den größten Teil des Schenkelhalses. Für die Arthroskopie hat sich die Einteilung in ein zentrales und ein peripheres Kompartiment bewährt. Das zentrale Kompartiment wird mit der Optik durch Distraction des Hüftkopfes aus der Pfanne erreicht. Es gelingt der Einblick auf den knorpelüberzogenen Femurkopf mit der Fovea capitis femoris und dem Ligamentum capitis femoris, sowie der Facies lunata, Fossa acetabuli mit Incisur, Ligamentum transversum und dem Rand des Acetabulums - das Labrum acetabulare. Dieses umfasst ca. 150-170° des Acetabulums. Die restliche Zirkumferenz wird durch das Ligamentum transversum in der Incisur überbrückt. Insbesondere der chondrolabrale Übergang im anterosuperioren Bereich markiert eine Zone die geprägt ist von relativer Hypovaskularität und erhöhter mechanischer Beanspruchung. Läsionen finden sich aus diesem Grund hier gehäuft (76)

Das periphere Kompartiment umfasst Teile des Femurkopfes mit der chondralen Übergangzone, den Schenkelhals und die Gelenkkapsel mit der Zona orbicularis. Am Übergang zur Gelenkkapsel findet sich der perilabrale Sulcus. Weitere Bestandteile sind hier

die Plica synovialis medialis und die Plica synovialis dorsolateralis mit der A. circumflexa femoris medialis (6, 27, 55).

Die Gelenkklippe - Labrum acetabulare - besteht hauptsächlich aus Kollagen Typ I, welches parallel zum Randbereich angeordnet ist und verstärkt diesen damit. Petersen (90) konnte in einer histologischen Studie auch Typ II und III Kollagene nachweisen.

Im Querschnitt hat es eine dreieckige Form mit der Basis auf dem Randbereich und der Spitze zum Kopf gerichtet. Das Labrum ist in den posterioren Abschnitten dicker als in den anterioren Anteilen, hier jedoch breiter. Im Mittel ist die Struktur 5,3 mm dick. Damit vertieft das Labrum das Acetabulum um 21% und vergrößert die artikulierende Oberfläche mit dem Femurkopf (115).

Ähnlich wie bei einem Meniskus im Kniegelenk befinden sich die vaskulären und sensiblen Strukturen im äußeren Drittel des Randbereichs (56). Die inneren zwei Drittel sind dagegen avaskulär (90). Die Blutversorgung erfolgt aus Ästen der Arteria circumflexa medialis et lateralis, die aus der Arteria profunda femoris der Arteria femoralis stammen (6).

In dieser Anordnung übernimmt die Gelenkklippe biomechanische Aufgaben für die Stabilität des Hüftgelenkes (18). In Finite - Elemente Modellen ist dargestellt worden, dass die Verbindung der elastischen Eigenschaften des Labrums zur festen Knorpeloberfläche des Kopfes für die Gelenkflüssigkeit eine gewisse Barriere zwischen dem zentralen und peripheren Kompartiment darstellt. So wird ein Saugeffekt vermutet, der den Femurkopf in der Pfanne zentriert (32). Weiterführend bedeutet das, dass ein intaktes Labrum zur Gelenkstabilität beiträgt. Labrumläsionen wiederum bedeuten einen höheren Stress auf angrenzende kartilaginäre Strukturen, die hier vorzeitig verschleifen können (76). Ferguson (32, 33) zeigte mit seinen Berechnungen im Modell, dass nach Entfernung des Labrums der Kompressionsdruck auf den Knorpel um 40% anstieg. Jüngere biomechanische Studien (85, 95) zeigen sogar detaillierte Unterschiede im Vorhandensein von Labrumläsionen, Zustand nach partieller Resektion, totaler Resektion und der Art der Refixation und deren Auswirkung auf die Aufrechterhaltung eines intraartikulären Flüssigkeitsdruckes, der für die normale Hüftfunktion und Biomechanik essentiell ist.

Damit ist der Erhalt eines intakten Labrums oder die Wiederherstellung seiner Integrität bei Läsion ein vorrangiges Ziel der Hüftchirurgie.

## 1.7. Labrum acetabulare - Pathologie, Klassifikation und Diagnostik

Pathologien des Labrums werden entsprechend der Lage des Acetabulums im anterioren, superioren und posterioren Bereich des Acetabulums lokalisiert. In der westlichen Hemisphäre werden primär antero-superiore Läsionen festgestellt (76, 78), es gibt Berichte dass in Japan, bedingt durch das Sitzen mit starker Hüftbeugung (Schneidersitz), vermehrt posteriore Lokalisationen diagnostiziert werden (101).

Zur Beschreibung der Labrumschädigungen sind verschiedene Einteilungen entwickelt worden.

Czerny entwickelte eine Klassifikation basierend auf der MRT Bildgebung (20). Hier werden 3 Hauptstadien unterschieden, bei denen es jeweils eine Untereinteilung gibt. Stadium I beschreibt die Degeneration, Stadium II den Einriss, Stadium III den Abriss.

Tabelle 1: Labrumschädigungen. Einteilung nach Czerny (20)

Stadium I - Degeneration	Stadium II - Einriss	Stadium III - Abriss
Ia Zentrale Signalveränderung	IIa Trianguläre Struktur, kein Abriss vom Acetabulum	IIIa Abriss aber trianguläre Form
Ib Zentrale Signalveränderung und Verdickung	IIb Trianguläre Struktur, kein Abriss vom Acetabulum und Verdickung	IIIb Abriss und Labrum verdickt

Lage und Beck haben arthroskopische Einteilungen der Labrumäsionen entwickelt. Lage (65) teilt vier Grade ein: Läsionen mit radiärem Lappen, Läsionen mit Ausfransungen, longitudinale Läsionen und instabile Läsionen. Während die Czerny Klassifikation so zur Beschreibung von Labrumläsionen in der MRT Diagnostik geeignet ist, wird vor allem die Lage Klassifikation zur Illustration arthroskopischer Befunde genutzt. Blankenbaker (7) konnte in einer Kontrolle von arthroskopierten Hüften eine schlechte Kor-

relation der Lage Klassifikation mit der Czerny Einteilung für die präoperativ angefertigte MRT finden.

Die Einteilung von Beck (4) basiert auf dem Konzept des femoroacetabulären Impingements als morphologische Ursache degenerativer Labrumläsionen. Die Einteilung der Läsion korreliert mit den progressiven Veränderungen:

- Degeneration mit Ausdünnung oder Verdickung, Ausfransung, Verfärbungen
- Vollständiger Riss
- Ablösung vom acetabulären Rand mit Separation vom chondrolabralen Übergang
- Ossifikation

Verschiedene Entstehungsmechanismen können Pathologien der Gelenkklippe hervorrufen. Unterschieden werden traumatische Risse und degenerative Läsionen bedingt durch das femoroacetabuläre Impingement, Hüftdysplasien oder Hyperlaxität (57, 96).

Traumatische Schäden sind selten (119), entstehen aber durch extreme Bewegungsauslässe mit Rotationskomponente, z.B. beim Sportler oder Tänzer, oder durch Hochrasanztraumen mit Luxationen/Subluxationen des Hüftkopfes (73, 99).

Häufiger sind Gelenklippenpathologien mit Anomalien der Hüftgelenksanatomie vergesellschaftet (54). Das Konzept des femoroacetabulären Impingements wurde von Ganz fundiert entwickelt und in den vergangenen Jahren als pathomechanisches Konzept für intraartikuläre Pathologien belegt (4, 37, 38, 84). Frauen sind häufiger von Labrumläsionen betroffen als Männer. Hetsroni (49) konnte zeigen, dass möglicherweise ein kleinerer Alpha-Winkel und eine vermehrte Anteversion der Pfanne dafür verantwortlich sein können.

Die Diagnostik labraler Pathologien erfolgt stufenweise. Anamnestisch wegweisend können Hüftbeschwerden in einem jungen Alter kombiniert mit einem assoziierten Trauma oder die Ausübung von Sportarten mit Anforderungen an einen erhöhten Bewegungsumfang im Hüftgelenk sein (9). In der klinischen Untersuchung können Provokationstests wie das Apprehension - Sign oder die kombinierte Flexion/Adduktion mit Innenrotation mit Schmerzauslösung Hinweise auf Pathologien sein (23, 43, 83).

Bildgebende Verfahren am Hüftgelenk sind die Sonographie, die native Röntgenaufnahme, die Computertomographie und die Magnetresonanztomographie (107). Die So-

nographie findet Anwendung in der standardisierten Säuglingsdiagnostik und kann bei der Suche nach periartikulären Pathologien, wie bspw. Bursitiden hilfreich sein (86).

Die Röntgenaufnahme gehört zum Standard der präoperativen Diagnostik bei Hüftbeschwerden. Im Hinblick auf die Hüftarthroskopie und der damit verbundenen pathogenetischen Konzepte und deren Therapie hat die Bedeutung in der vergangenen Dekade zugenommen (63). Die Koxarthrose kann bei vorhandener Klinik im Röntgen sicher erkannt werden. Die Coxa profunda kann bereits in dieser Aufnahme zur Kontraindikation der Arthroskopie führen. Röntgenaufnahmen gehören auch bei dem Verdacht auf eine Labrumläsion zum Standard. Diese geben dem Chirurgen grundsätzlich Informationen zur Hüftform und bei nicht-traumatischen Schäden Hinweise auf die zugrundeliegende Pathologie. Standardisiert erfolgt präoperativ die Bestimmung des CCD - Winkel, Alpha-Winkel, LCE-Winkel und acetabularen Index (116). In Zusammenschau mit der Form des Schenkelhalses, vorhandenen Zysten und der Anlage der Pfanneneingangsebene ergeben sich wegweisende Informationen zur Pathologie (4, 52, 54, 116).

CT Aufnahmen sind der Standard nach traumatischen Ereignissen an der Hüfte. Zusatzinformationen kann die Computertomographie bei der Behandlung des femoroacetabulären Impingements geben. Insbesondere die 3D - Rekonstruktionen sind hilfreich um den operativen Eingriff zu planen (53). Ruder (103) hob die Bedeutung von präoperativen 3D-Scans in einer jüngsten Studie hervor, in der er zeigen konnte, dass die Notwendigkeit von Labrumrepair und die Anzahl der benutzten Anker höher bei femoralen Anomalien ist als bei Acetabulären. Die Patienten mit größeren Alpha-Winkel brauchten eher eine Labrumrefixation mit mehr Ankern, als die mit einem kleineren ( $63,1^\circ$  vs.  $59,4^\circ$ ).

In der täglichen Praxis sind die Zusatzinformationen der magnetresonanztomographischen Aufnahme unverzichtbar und Standard in der präoperativen Vorbereitung. Zum einen dient die MRT, bei dem vorwiegenden jungen Patientenkontext, dem Ausschluss einer Femurkopfnekrose. Zum anderen können intraartikuläre Pathologien zum Großteil sicher erfasst werden (71, 78, 117). Diese Information ist notwendig für die operative Planung. Die Gabe von Kontrastmittel vergrößert die Bildqualität beträchtlich. Eine zwingende Notwendigkeit besteht nicht. Labrale und chondrale Pathologien können mit hoher Sensitivität auch ohne Kontrastmittel erkannt werden (78). Insbesondere hoch-

leistungsfähige MR-Tomographen, wie sogenannte 3-Tesla Geräte, erlauben eine Diagnose auch ohne Kontrastmittel. Beachtet werden muss die große interindividuelle Vielfalt bei der Interpretation der radiologischen Befunde. So ist bspw. die Form des Labrums (triangular) in der Darstellung vom Alter des Patienten abhängig. Abgerundete, verdickte, verdünnte Formen finden sich mit zunehmenden Alter und in Abhängigkeit von der Pathologie (FAI, Dysplasie) (70).

### 1.8. Labrum acetabulare - Behandlung von Labrumläsionen

Läsionen der Gelenkklippe führen zu einer veränderten Biomechanik des Hüftgelenks (31, 32) und sekundär zur fortschreitenden Degeneration (33, 38).

Bestehen Hüftbeschwerden über einen längeren Zeitraum und sind diese konservativ therapieresistent, besteht die Indikation zu bildgebenden Verfahren. Zeigen sich hier pathologische Verdachtsmomente und korrelieren diese mit der Klinik des Patienten ist die Hüftarthroskopie, unter Beachtung der Kontraindikationen, ein sicheres Verfahren mit guten Ergebnissen (3, 14, 42, 61, 80).

Bei vorhandenen relevanten Labrumläsionen besteht arthroskopisch grundsätzlich die Möglichkeit des Débridements, der Teil/Resektion, der Reparatur oder der Rekonstruktion mit einem Transplantat.

Das Débridement und die Resektion ist das älteste Verfahren mit gut dokumentierten Ergebnissen (14, 101, 105). Mit dem Beleg für die wichtige Rolle des Labrums in einer stabilen Gelenkmechanik (31, 32, 33) und der negativen Auswirkungen bei Schädigung (76), rückten die rekonstruktiven Verfahren in den vergangenen Jahren immer mehr in den Vordergrund (24, 36, 39, 57, 61, 96, 98, 99).

Intraoperativ muss über die Möglichkeit einer Rekonstruktion entschieden werden. Ist das nicht möglich erfolgt ein Débridement oder die Resektion, so dass eine stabile Situation erreicht wird. Fällt die Entscheidung zum Labrumerhalt gibt es zwei verschiedene technische Verfahren. Bei der Labrumrekonstruktion der vorhandenen Gelenkklippe unterscheidet man die „Loop“ Technik (36, 93, 96, 98) und die „Through“ Technik (36, 85, 95). In der Loop Technik wird der betroffene Abschnitt einfach oder doppelt mit Faden-

material umschlungen und mit Ankern am acetabulären Rand fixiert. Philippon empfiehlt einen Winkel von  $15^\circ$ , um eine Ankerpenetration in die chondrale Unterfläche zu vermeiden (98). Die jüngere „Through-Type“ Technik erlaubt eine Fadenführung durch die geschädigte Gelenkklappe (36, 85), und verspricht in biomechanischen Studien Vorteile. Hier bedarf es sicher weiterer Studien, um positive Effekte auch am Patienten nachzuweisen.

Über gute kurz- und mittelfristige Ergebnisse des Labrumrepairs oder der Rekonstruktion ist berichtet worden (2, 12, 24, 39, 61, 66, 99). Ayeni (2) fasst in einem Review die „jüngste“ Methode, Rekonstruktion mittels autologer Sehne, zusammen. Nach Sichtung aller bisher publizierter Daten entsprachen bisher 5 Studien den Kriterien des MINORS Scores (Methodological Index for Non - Randomized Studies). Insgesamt konnte so über 128 Patienten mit einem FAI als Hauptdiagnose berichtet werden. 102 Patienten davon wurden arthroskopisch operiert. Als Graft diente bei den offenen Operationen das Ligamentum capitis femoris und für die arthroskopischen Eingriffe wurde entweder ein Tractus iliotibialis Transplantat oder die Gracilissehne verwandt. Der Nachuntersuchungszeitraum betrug im Mittel 10 bis 49 Monate, die Patienten waren durchschnittlich jünger als 40 Jahre. Auch wenn das studienübergreifende Fazit Patientenzufriedenheit war, mussten 20% in Hüfttotalendoprothesen konvertiert werden. Hier bleibt also weiterer Aufklärungsbedarf.

Schilders (106) untersuchte retrospektiv 101 Patienten mit einem femoroacetabulären Impingement und erfolgter Arthroskopie nach. Die Einteilung erfolgte in 2 Gruppen. Die Erste beinhaltete die Patienten, bei denen das Labrum repariert wurde ( $n = 69$ ), die Zweite in denen reseziert wurde ( $n = 32$ ). Im Follow-up (mittlerer Zeitraum = 2,44 Jahre) zeigte sich in der Repair Gruppe eine Steigerung des modifizierten Harris Hip Score um 33,36 Punkte, in der Resektion Gruppe um 26,06 Punkte. Schilders schloss daraus eine Überlegenheit der Therapie mittels Refixation gegenüber der Resektion. Krych (61) kommt zu gleichen Ergebnissen in einer prospektiv, randomisiert durchgeführten Studie in einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 32 Monaten. Beide Gruppen beinhalteten 18 Patientinnen mit einem FAI. Die Refixationsgruppe zeigte bessere Ergebnisse zum Messzeitpunkt mittels Hip Outcome Score (HOS) als die Resektionsgruppe.

## 2. Fragestellung

In den vergangenen drei Jahrzehnten konnte die wichtige Bedeutung des Labrums für die Funktion des Hüftgelenkes nachgewiesen werden (31, 32, 33, 85, 90, 95). Mit diesem Wissen wurden operative Techniken zur Therapie bei bestehenden Labrumläsionen entwickelt (17, 19, 36, 57, 81, 96, 98). Diese bestehen in der Resektion insuffizienter Anteile und/oder Refixation lädierter Anteile bzw. der Augmentation defekter Anteile mit Autografts oder Allografts.

Es gibt Nachweise über gute langfristige Ergebnisse nach Labrumresektion (14). Ebenso wurde über die Vorteile der Labrumrefixation wie der Labrumaugmentation mit Grafts in kurz- und mittelfristigen Untersuchungen berichtet (25, 39, 61).

Weiterhin zeigt sich, dass die langfristigen Ergebnisse der Hüftarthroskopie, insbesondere bei der Behandlung von Labrumläsionen maßgeblich von Begleitpathologien wie etwa den Knorpelschäden beeinflusst werden (12, 28, 77, 84, 91). Wichtig ist die zugrundeliegende Pathogenese zu erkennen und entsprechend zu behandeln. Die Mehrzahl der Labrumläsionen ist Folge von Strukturanomalien der Hüftgelenkkonfiguration (4, 37, 49, 54, 103, 119). Isolierte Labrumsschäden sind selten und fast immer traumatisch bedingt.

In der vorliegenden Arbeit war das Ziel, die postoperativen Ergebnisse nach Labrumresektion bzw. Labrumrefixation zu analysieren. Es ist zu klären, ob mit einem der beiden Verfahren eine höhere Patientenzufriedenheit in einem mittelfristigen Zeitintervall nachzuweisen ist. Berücksichtigt werden soll dazu die unterschiedliche Pathogenese der Labrumsschäden bei einem typischen heterogenen Patientengut eines Hüftarthroskopiezentrums.

### 3. Patienten und Methode

#### 3.1. Patientenauswahl und Einschlusskriterien

Im Zeitraum von 2009 bis 2012 wurden 60 Labrumrefixationen an der Hüfte in der Asklepios Klinik Birkenwerder durchgeführt. Im gleichen Zeitraum erfolgte bei 60 Patienten die Resektion des Labrums. Alle Patienten wurden vom gleichen Operateur versorgt (Dr. med. Gregor Möckel) und unterzogen sich zum ersten Mal einem operativen Eingriff am betreffenden Hüftgelenk.

#### 3.2. Präoperative Datenerhebung

Präoperativ erfolgte die Erhebung der allgemeinen Anamnese und des modifizierten Harris Hip Score anhand eines standardisierten Untersuchungsbogens. Spezielle Provokationsmanöver ergänzten die präoperative Untersuchung. Diese können Schmerzen bei Patienten auslösen und geben Hinweise auf die zugrundeliegende Pathologie. Da Labrumsschädigungen sich in der Mehrzahl der Fälle im antero - superioren Quadranten befinden, konzentriert sich die Untersuchung bei Verdacht auf eine Komprimierung der Strukturen in diesem Sektor. Hier liegt der Patient auf dem Rücken. Bei kombinierter Flexion/Adduktion und Innenrotation kommt es hier oft zu einer Schmerzangabe im Leistenbereich (23).

Standardisiert erhielten alle Patienten präoperativ Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen. Anhand einer a.p. Beckenübersicht und der axialen Lauenstein Aufnahme erfolgte die Bestimmung des LCE-Winkels und des Alpha-Winkels. Diese Messwerte dienten der Darstellung einer möglichen pathologischen knöchernen Pathologie und lieferten damit zum einen die genaue präoperative Diagnose und zum anderen die Strategie für den operativen Eingriff (63, 116, 119).

Anhand der röntgenologischen Kriterien wurden zusätzlich alle Patienten (Refixationen und Resektionen) in 4 verschiedene Subgruppen unterteilt:

- Cam-Deformität,
- Pincer-Deformität,
- Dysplasien mit Labrumläsionen und
- Labrumläsionen ohne pathologische knöcherne Hüftmorphologie.

Von den 120 eingeschlossenen Patienten konnten 58 Patienten telefonisch oder postalisch erreicht werden. Alle anderen waren entweder unbekannt verzogen oder nicht zur Auskunft bereit. Drei Patienten der Gruppe in der das Labrum reseziert wurde, erhielten im Nachuntersuchungszeitraum eine hüftendoprothetische Versorgung und entfielen. Tabelle 2 zeigt die Aufteilung der nachuntersuchten Patienten.

Tabelle 2: Patientenverteilung.

	Cam-FAI	Pincer-FAI	Labrum- läsionen ohne FAI	Dysplasien	Gesamt
Labrum- refixationen	11	7	9	2	29
Labrum- resektionen	13	5	7	1	26

Die präoperative MR-tomographische Untersuchung war obligat zum Ausschluss einer Hüftkopfnekrose und lieferte zusätzliche Informationen über die Labrumbeschaffenheit und den Knorpelstatus.

### 3.3. Operative Therapie der Patientengruppen

Alle Patienten wurden von dem gleichen Operateur versorgt. Die Lagerung erfolgte in Rückenlage auf einem handelsüblichen Extensionstisch. Die Portalanlage erfolgte mit Visualisierung durch einen Bildwandler. Bei ausreichender Distraction erfolgte zuerst die Arthroskopie des zentralen Kompartiments durch Anlage des anterolateralen, posterolateralen und eines modifizierten anterioren Portals.

Mit Inspektion des zentralen Kompartiments erfolgte die Diagnosesicherung bzw. die Anpassung des geplanten Therapieregimes. In Übereinstimmung mit Philippon (96) erfolgte abhängig von Größe, Typ der Läsion und Beschaffenheit des Labrums die Refixation oder das Débridement.

Bestand die Notwendigkeit der Refixation erfolgte zunächst, falls erforderlich, die vorsichtige partielle Ablösung des betreffenden Abschnittes mit einem Banana Knife (Fa. Arthrex, Naples, USA). Folgend wurde der Pfannenrand débridiert und knöchern die Fixationszone mit den Shaver bzw. Burr (Fa. Arthrex, Naples, USA) angefrischt. Das Labrum wurde mittels Looptechnik und FiberWire Faden der Stärke 2# (Fa. Arthrex, Naples, USA) angeschlungen und mit knotenlosen Ankern fixiert. Bis 2012 erfolgte die Fixierung mit PEEK oder Bio Composite Ankern der Größe 3,5 mm; ab 2012 mit der Größe 2,9 mm.

Zum Vorbohren der Ankerlöcher wurde ein entsprechendes Zielinstrumentarium zum Schutz der Knorpeloberfläche genutzt. Je nach Größe der Läsion wurden 2 oder 3 Anker zur Fixierung genutzt. Lag ein Pincer-FAI vor, wurde der knöcherne Rand nach Ablösung des Labrums reduziert. Das Resektionsausmaß wurde durch intraoperative Kontrolle mit dem Bildwandler verifiziert.

Alle Patienten erhielten eine Drainage, die im peripheren Kompartiment platziert wurde. Anschließend erfolgte der sterile Verband.

Die Operation wurde dokumentiert mit einem standardisierten OP Protokoll.

### 3.4. Spezifische Nachbehandlung

Die Patienten verbrachten drei Nächte postoperativ in der Klinik. Der Zug der Drainage verbunden mit dem ersten Verbandswechsel erfolgte am zweiten postoperativen Tag. Alle Patienten erhielten ein standardisiertes physiotherapeutisches Schema zur Mobilisierung und weiteren Nachbehandlung (111). Die Patienten wurden angehalten, das Nachbehandlungsschema dem behandelnden Arzt und Physiotherapeuten vorzulegen.

### 3.5. Nachuntersuchung und klinische Scores

Die Patienten wurden im Zeitraum von Oktober 2014 bis Januar 2015 nachuntersucht. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum lag bei 44 Monaten, der kürzeste bei 24 Monaten, der längste bei 66 Monaten.

In den vergangenen Jahrzehnten sind eine Vielzahl von Anamnese,- und Untersuchungsbögen entwickelt worden, um Menschen mit Hüftbeschwerden zu evaluieren. Diese hatten das gemeinsame Ziel die Quantität und Qualität der Beschwerden zu erfassen und Einschränkungen des täglichen Lebens zu beschreiben. Mit der Hüftarthroskopie standen auf einmal viel jüngere Patienten ohne Arthrose im Blickpunkt. Um jenen Ansprüchen und damit auch das Outcome des Eingriffs besser beurteilen zu können wurden eine Vielzahl neuer Scores entwickelt. Diese Scores besitzen in der Praxis noch geringe Erfahrungen. Um sowohl der besten Validität im Bemessen von Hüftproblemen als auch den spezifischen Anforderungen in der Untersuchung eines jungen Patientengutes gerecht zu werden, wurden folgende Scores verwendet:

Modifizierter Harris Hip Score (mHHS), International Hip Outcome Score - short version (iHOT12), Non arthritic hip score (NAHS) (16, 41, 119). Für den mHHS standen aus den präoperativ erhobenen Untersuchungsbögen prospektive Werte zu Verfügung. Für die anderen beiden Scores wurden die Patienten retrospektiv nach präoperativem und aktuellem Befinden befragt. Zusätzlich wurden weitere anamnestische Daten erhoben:

- Alter
- Schmerzdauer vor der OP

- Geschlecht
- Operierte Seite
- „Sind die Patienten vorbehandelt worden?“
- „Erhielten die Patienten vor der OP Physiotherapie?“
- „Erhielten die Patienten eine Kortisoninfiltration vor der OP?“
- „Waren die Patienten vor der OP arbeitsunfähig?“
- „Wurden vor der OP orale Analgetika eingenommen?“
- „Geben Sie Ihre Schmerzen vor der OP auf einer Skala von 1-10 an“
- „Geben Sie Ihre Schmerzen aktuell auf einer Skala von 1-10 an.“

Die Beschreibung:

- „Geben Sie Ihre aktuelle Sportfähigkeit an:“
- „Hat die OP Ihre Erwartungen erfüllt?“
- „Würden Sie die OP wiederholen?“

sollten die Patienten mit den Antwortmöglichkeiten: „voll und ganz“, „teilweise“, „eher nicht“ oder „gar nicht“ wiedergeben.

### 3.6. Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit der Daten,- und Analysesoftware SPSS Ver. 22 (Fa. IBM, Armonk, USA).

Die metrisch skalierten Variablen wurden hinsichtlich ihrer Merkmalseigenschaften analysiert. Die Darstellung von Mittelwert, der Standardabweichung, Median, von Minimum und Maximum erfolgt in Tabellenform. Die Ergebnispräsentation der kategorialen Variablen und deren absoluten und relativen Häufigkeiten erfolgt in Kreuztabellen.

Die Prüfung auf Normalverteilung der Merkmalswerte erfolgte bei einem Signifikanzniveau von 0.20 mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test.

Für Berechnungen der Mittelwertunterschiede bei unabhängigen Stichproben wurde der t-Test bei zwei verschiedenen Gruppen oder die ANOVA-Analyse bei mehr als zwei

Gruppen verwandt. Zur Beschreibung der Homogenität kategorialer Variablen wurde der exakte Test nach Fisher benutzt.

Die Analyse der Korrelationen erfolgte bei zwei metrisch skalierten Merkmalen nach Bravais-Pearson oder mit der Berechnung nach Spearman bei mindestens einem ordinal skalierten Merkmal. Das Signifikanzniveau betrug 0.05.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Vergleich der Patientengruppen – Basisdaten

#### 4.1.1. Alter

Das Alter der Patienten betrug im Mittel 34,2 Jahre in der Fixationsgruppe sowie 45,8 Jahre in der Resektionsgruppe. Dieser Unterschied ist auf einem Niveau von  $p < 0.001$  statistisch signifikant.

Tabelle 3: Patientenalter.

		Gruppe	
		Labrumrefixation	Labrumresektion
Alter [Jahre]	Mittelwert	34,2	45,8
	Standardabweichung	12,7	9,8
	Median	32,0	47,0
	Minimum	15,0	25,0
	Maximum	61,0	66,0
	Gültige Anzahl	29	26

p-Wert (t-Test):  $p < 0.001$ .

#### 4.1.2. Schmerzdauer vor der OP

Die Patienten in der Refixationsgruppe gaben seit durchschnittlich 20,3 Monaten Schmerzen im Hüftgelenk vor Operation an. Die Patienten bei denen die Gelenklippe reseziert wurde, hatten 30,4 Monate vor der Operation Schmerzen. Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant.

Tabelle 4: Dauer der Beschwerden vor der OP.

		Gruppe	
		Labrumrefixation	Labrumresektion
Schmerzdauer vor OP [Monate]	Mittelwert	20,3	30,4
	Standardabweichung	13,5	24,3
	Median	18,0	25,5
	Minimum	2,0	6,0
	Maximum	48,0	120,0
	Gültige Anzahl	29	26

p-Wert (t-Test):  $p = 0.306$ .

#### 4.1.3. Geschlecht

Es wurden in der Gesamtzahl und in den jeweiligen Gruppen mehr Männer als Frauen operiert. Das Verhältnis Männer zu Frauen betrug in der Refixationsgruppe 72,4% vs. 27,6% und in der Resektionsgruppe 57,7% vs. 34,5%. Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant.

Tabelle 5: Geschlechtsverteilung.

			Gruppe		Gesamtsumme
			Labrumrefixation	Labrumresektion	
Geschlecht	M	Anzahl	21	15	36
		%	72,4%	57,7%	65,5%
	W	Anzahl	8	11	19
		%	27,6%	42,3%	34,5%
Gesamtsumme		Anzahl	29	26	55
		%	100,0%	100,0%	100,0%

p-Wert (exakter Test nach Fisher):  $p = 0.273$ .

#### 4.1.4. Operierte Seite

Es wurden 35 rechte Hüften und 20 linke Hüften operiert. Die Verteilung war in beiden Gruppen fast gleich.

Tabelle 6: Operierte Seite.

			Gruppe		Gesamtsumme
			Labrumrefixation	Labrumresektion	
operierte Seite	links	Anzahl	10	10	20
		%	34,5%	38,5%	36,4%
	rechts	Anzahl	19	16	35
		%	65,5%	61,5%	63,6%
Gesamtsumme		Anzahl	29	26	55
		%	100,0%	100,0%	100,0%

p-Wert (exakter Test nach Fisher):  $p = 0.786$ .

#### 4.2. Vergleich der Patientengruppen - Präoperative Therapie

##### 4.2.1. Therapie vor der OP

78,2% aller Patienten erhielten vor der Operation eine konservative Therapie. Die Verteilung in den beiden verglichenen Gruppen war fast gleich (79,3% vs. 76,9%).

Tabelle 7: Erhaltene konservative Therapie vor OP.

			Gruppe		Gesamtsumme
			Labrumrefixation	Labrumresektion	
Therapie vor OP	ja	Anzahl	23	20	43
		%	79,3%	76,9%	78,2%
	nein	Anzahl	6	6	12
		%	20,7%	23,1%	21,8%
Gesamtsumme		Anzahl	29	26	55
		%	100,0%	100,0%	100,0%

p-Wert (exakter Test nach Fisher):  $p = 0.999$ .

#### 4.2.2. Physiotherapie vor der OP

Physiotherapeutische Anwendungen vor der Operation erhielten 62,1% der Patienten bei denen das Labrum refixiert wurde und 73,1% der Resektionspatienten erhielten diese Therapie vor der OP.

Tabelle 8: Erhaltene Physiotherapie vor OP.

			Gruppe		Gesamtsumme
			Labrumrefixation	Labrumresektion	
Physiotherapie vor OP	ja	Anzahl	18	19	37
		%	62,1%	73,1%	67,3%
	nein	Anzahl	11	7	18
		%	37,9%	26,9%	32,7%
Gesamtsumme		Anzahl	29	26	55
		%	100,0%	100,0%	100,0%

p-Wert (exakter Test nach Fisher):  $p = 0.407$ .

#### 4.2.3. Kortison Infiltration vor der OP

In der Labrumrefixationsgruppe wurde bei 5 von 29 Patienten präoperativ Kortison infiltriert. In der Resektionsgruppe waren es 12 von 26 Patienten. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ( $p = 0.039$ ).

Tabelle 9: Patienten die vor der OP Kortison erhalten haben.

			Gruppe		Gesamtsumme
			Labrumrefixation	Labrumresektion	
Kortison vor OP	ja	Anzahl	5	12	17
		%	17,2%	46,2%	30,9%
	nein	Anzahl	24	14	38
		%	82,8%	53,8%	69,1%
Gesamtsumme		Anzahl	29	26	55
		%	100,0%	100,0%	100,0%

p-Wert (exakter Test nach Fisher):  $p = 0.039$ .

#### 4.2.4. Arbeitsunfähigkeit vor der OP

Die Arbeitsunfähigkeit vor der OP unterschied sich in beiden Gruppen. Während in der Refixationsgruppe 3 Patienten (10,3%) arbeitsunfähig geschrieben waren, wurden in der Resektionsgruppe 8 gezählt (30,8%).

Tabelle 10: Verteilung der Arbeitsunfähigkeit vor der OP.

			Gruppe		Gesamtsumme
			Labrumrefixation	Labrumresektion	
Arbeitsunfähig vor OP	ja	Anzahl	3	8	11
		%	10,3%	30,8%	20,0%
	nein	Anzahl	26	18	44
		%	89,7%	69,2%	80,0%
Gesamtsumme		Anzahl	29	26	55
		%	100,0%	100,0%	100,0%

p-Wert (exakter Test nach Fisher):  $p = 0.092$ .

#### 4.2.5. Orale Analgetika vor der OP

Die Gabe von oralen Analgetika war in beiden Gruppen gleich verteilt. 12 Patienten (41,4%) erhielten präoperativ Schmerzmedikamente in der Gruppe mit den Labrumrefixationen. 13 Patienten (50%) waren es in der Vergleichsgruppe.

Tabelle 11: Orale Analgetikagabe vor der OP.

			Gruppe		Gesamtsumme
			Labrumrefixation	Labrumresektion	
Analgetika vor OP	ja	Anzahl	12	13	25
		%	41,4%	50,0%	45,5%
	nein	Anzahl	17	13	30
		%	58,6%	50,0%	54,5%
Gesamtsumme		Anzahl	29	26	55
		%	100,0%	100,0%	100,0%

p-Wert (exakter Test nach Fisher):  $p = 0.593$

### 4.3. Auswertung der erhobenen Scores und der Subjektiven Schmerzskala

Die Veränderung der Scores ergibt sich aus der Differenz postoperativer Wert - präoperativer Wert. Positive Werte sind also mit Steigerungen der Scorepunktzahlen verbunden, negative mit Verringerung der Punktzahl. Weiterhin erfolgte die Analyse hinsichtlich Normalverteilung und Gruppenunterschieden.

#### 4.3.1. Non Arthritic Hip Score (NAHS)

Der präoperative Mittelwert des NAHS betrug in der Refixationsgruppe 64,9 Punkte, in der Resektionsgruppe 67,5 Punkte. Diese Werte wurden postoperativ auf 91,4 Punkte bzw. 83,9 Punkte verbessert. Der Unterschied von 26,4 Punkten bzw. 16,4 ist statistisch signifikant ( $p = 0.016$ ).

Tabelle 12: NAHS-Score präoperative und postoperative Werte. Vergleich Labrumrefixation vs. Labrumresektion.

		Gruppe	
		Labrumrefixation	Labrumresektion
NAHS prä	Mittelwert	64,9	67,5
	Standardabweichung	13,1	12,4
	Median	67,5	66,9
	Minimum	39,0	41,3
	Maximum	93,8	90,0
	Gültige Anzahl	29,0	26,0
NAHS post	Mittelwert	91,3	83,9
	Standardabweichung	9,8	13,0
	Median	96,3	85,6
	Minimum	67,5	57,5
	Maximum	100,0	100,0
	Gültige Anzahl	29	26

Tabelle 13: NAHS-Score Differenz post-präoperativ nach Labrumrefixation vs. Labrumresektion.

		NAHS Differenz post-prä	
		Mittelwert	Standardabweichung
Gruppe	Labrumrefixation	26,4	13,4
	Labrumresektion	16,4	16,6

$p = 0.016$ , t-Test.

#### 4.3.2. International Hip Outcome Tool – Short Version (iHOT12)

Der Punktwert des iHOT12 lag in der Labrumrefixationsgruppe präoperativ bei 56,4 in der Resektionsgruppe bei 54,0 Punkten. Der postoperative Wert der ersten Gruppe lag im Mittel bei 85,5 und in der Vergleichsgruppe bei 75,5. Die Prä-Postwert Differenz im Gruppenvergleich bei  $p = 0.113$  (t-Test) war nicht signifikant.

Tabelle 14: iHOT12-Score präoperative und postoperative Werte. Vergleich Labrumrefixation vs. Labrumresektion.

		Gruppe	
		Labrumrefixation	Labrumresektion
iHot12 Prä	Mittelwert	56,4	54,0
	Standardabweichung	13,4	17,5
	Median	56,6	52,0
	Minimum	34,0	12,2
	Maximum	87,0	81,6
	Gültige Anzahl	29,0	26,0
iHot12 Post	Mittelwert	85,5	75,4
	Standardabweichung	11,4	17,3
	Median	85,8	77,5
	Minimum	60,5	41,7
	Maximum	100,0	97,3
	Gültige Anzahl	29	26

Tabelle 15: iHOT12-Score Differenz post-präoperativ nach Labrumrefixation vs. Labrumresektion.

		iHOT 12 Differenz post-prä	
		Mittelwert	Standardabweichung
Gruppe	Labrumrefixation	29,1	13,6
	Labrumresektion	21,4	21,2

p = 0.113, t-Test.

#### 4.3.3. Modifizierter Harris Hip Score (mHHS)

Die Auswertung des modifizierten Harris Hip Scores und dessen Abhängigkeiten erfolgte analog zum NAHS und iHOT12.

Tabelle 16: mHHS-Score präoperative und postoperative Werte. Vergleich Labrumrefixation vs. Labrumresektion.

		Gruppe	
		Labrumrefixation	Labrumresektion
mHHS Prä	Mittelwert	73,6	67,8
	Standardabweichung	8,8	10,3
	Median	74,0	69,0
	Minimum	58,0	46,0
	Maximum	96,0	96,0
	Gültige Anzahl	29,0	26,0
mHHS Post	Mittelwert	91,7	84,2
	Standardabweichung	7,9	14,4
	Median	96,0	93,5
	Minimum	73,0	46,0
	Maximum	100,0	96,0
	Gültige Anzahl	29	26

Tabelle 17: iHOT12-Score Differenz post-präoperativ nach Labrumrefixation vs. Labrumresektion.

		mHHS Differenz post-prä	
		Mittelwert	Standardabweichung
Gruppe	Labrumrefixation	18,1	10,4
	Labrumresektion	16,4	18,1

p = 0.678, t-Test.

Präoperativ erreichten die Patienten, die später eine Labrumrefixation erhielten, durchschnittlich 73,6 Punkte. Die Nachuntersuchung ergab einen Wert von 91,7 Punkten. Die Vergleichsgruppe der Labrumresektionen zeigten einen Prä vs. Post Vergleich von 67,8 bzw. 84,2 Punkten. Die Unterschiede der Veränderungen sind statistisch nicht signifikant ( $p = 0.678$ , t-Test).

#### 4.3.4. Subjektive Schmerzskala (SSS)

Die Patienten berichteten zum Nachuntersuchungszeitraum über deutliche Verbesserung der Schmerzen auf der subjektiven Schmerzskala. Patienten bei denen die Gelenkklappe refixiert gaben eine Verbesserung Ihrer Schmerzen im Mittel um 4,5 Punkte an, die bei denen das Labrum reseziert wurde um 3,4 Punkte.

Tabelle 18: Subjektive Schmerzskala präoperative und postoperative Werte. Vergleich Labrumrefixation vs. Labrumresektion.

		Gruppe	
		Labrumrefixation	Labrumresektion
Beschwerden vor OP	Mittelwert	7,5	7,3
	Standardabweichung	1,7	1,8
	Median	8	8
	Minimum	3	4
	Maximum	10	10
	Gültige Anzahl	29	26
Beschwerden nach OP	Mittelwert	3	3,9
	Standardabweichung	2,1	2,7
	Median	2	3
	Minimum	1	1
	Maximum	8	8
	Gültige Anzahl	29	26

Tabelle 19: Subjektive Schmerzskala. Differenz post-präoperativ nach Labrumrefixation vs. Labrumresektion.

		Beschwerden Differenz post-prä	
		Mittelwert	Standardabweichung
Gruppe	Labrumrefixation	4,5	2,6
	Labrumresektion	3,4	3,1

p = 0.159, t-Test.

#### 4.4. Analyse der Outcome bestimmenden Einflussfaktoren

##### 4.4.1. Abhängigkeit von der Diagnose

Die stärksten Verbesserungen des NAHS Scores zeigten sich dabei gruppenübergreifend bei den Patienten mit der präoperativen Diagnose eines Pincer-Impingements (Mittelwert 26,9 Punkte) und einer isolierten Labrumläsion (Mittelwert 25,2 Punkte). Patienten mit einem Cam-Impingement zeigten Steigerungen um 17,2 Punkte, die Hüftdysplasien um 18,1 Punkte.

Tabelle 20: Veränderungen des NAHS-Scores in Abhängigkeit von der Diagnose.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Cam	24	17,2	15,9	-28,8	36,3
Pincer	12	26,9	15,6	8,8	57,5
Isoliert	16	25,2	14,4	-3,8	48,5
Dysplasie	3	18,1	17,8	3,8	38,0
Gesamt	55	21,7	15,7	-28,8	57,5

p = 0.234, ANOVA.

Die Veränderung des iHOT12 Scores zeigte sich in den verschiedenen Diagnosegruppen unterschiedlich. Patienten mit der Diagnosegruppe Cam-Impingement verbesserten das Scoreergebnis um 22 Punkte, die mit einem Pincer-Impingement um 30,1 Punkte.

Diejenigen mit einer isolierten Labrumläsion steigerten sich um 28,8 Punkte, die operierten dysplastischen Hüftgelenke um 16,7 Punkte.

Tabelle 21: Veränderungen des iHOT12-Scores in Abhängigkeit von der Diagnose.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Cam	24	22,0	17,8	-15,1	55,8
Pincer	12	30,1	21,1	4,3	81,5
Isoliert	16	28,8	15,6	-3,2	50,8
Dysplasie	3	16,7	15,1	3,3	33,1
Gesamt	55	25,5	17,9	-15,1	81,5

$p = 0.402$ , ANOVA.

Patienten mit einem Cam-Impingement steigerten den mHHS um 14,4 Punkte. Die Diagnose Pincer-FAI bedeutete einen Scoreanstieg von 21,5 Punkten, isolierte Labrumläsionen von 19,6 Punkten und Patienten mit dysplastischen Merkmalen hatten eine Verbesserung von 11,3 Punkten.

Tabelle 22: Veränderungen des mHH-Scores in Abhängigkeit von der Diagnose.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Cam	24	14,4	17,6	-50,0	39,0
Pincer	12	21,5	10,9	0	42,0
Isoliert	16	19,6	11,7	-5,0	36,0
Dysplasie	3	11,3	11,0	0	22,0
Gesamt	55	17,3	14,5	-50,0	42,0

$p = 0.357$ , ANOVA.

Patienten mit der Diagnose Cam-Impingement verbesserten sich in der subjektiven Analogskala um 3,2 Punkte, die mit einem Pincer-FAI um 4,3 Punkte. Isolierte Labrum-

läsionen gaben an im Mittel um 5,3 Punkte profitiert zu haben, die dysplastischen Hüften um 3,0.

Tabelle 23: Veränderungen der Subjektiven Schmerzskala Prä-Postwert in Abhängigkeit von der Diagnose.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Cam	24	-3,2	2,9	-8,0	3,0
Pincer	12	-4,3	2,6	-9,0	0
Isoliert	16	-5,3	2,8	-9,0	1,0
Dysplasie	3	-3,0	3,0	-6,0	0
Gesamt	55	-4,0	2,9	-9,0	3,0

p = 0.134, ANOVA.

Alle Ergebnisse der eingesetzten Nachuntersuchungsevaluationen zeigt Tabelle 24. Unberücksichtigt welches Verfahren eingesetzt wurde, profitierten Patienten mit einer FAI-Pincerdeformität und die Patienten mit einem isolierten Labrumschaden am stärksten von der Hüftgelenkarthroskopie.

Tabelle 24: Zusammenfassung der Scoreveränderungen Post-Präwert in Abhängigkeit von der Diagnose.

	N	NAHS	iHOT12	mHHS	SSS
Cam	24	17,2	22,0	14,4	3,2
Pincer	12	26,9	30,1	21,5	4,3
Isoliert	16	25,2	28,8	19,6	5,3
Dysplasie	3	18,1	16,7	11,3	3,0
Gesamt	55	21,7	25,5	17,3	4,0

#### 4.4.2. Abhängigkeit vom Alter

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter und den erhobenen Scores ist nicht nachzuweisen. Der Korrelationskoeffizient zwischen Alter und der NAHS Differenz beträgt  $r = 0.084$  ( $p = 0.542$ ). Die Korrelation zwischen Alter und der postoperativen und präoperativen iHOT12 Differenz beträgt  $r = 0.168$  ( $p = 0.238$ ). Die Korrelation zwischen Alter und der mHHS Differenz beträgt  $r = 0.154$  ( $p = 0.236$ ). Der Korrelationskoeffizient zwischen Alter und den subjektiven Beschwerden Post-Präwert beträgt  $r = -0.150$  ( $p = 0.274$ ).

#### 4.4.3. Abhängigkeit vom Geschlecht

Frauen zeigten im Mittel NAHS Score Verbesserungen von 25,9 Punkten. Männer hatten eine Post - Präwert Differenz von 19,5 Punkten.

Tabelle 25: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit vom Geschlecht.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
M	36	19,5	15,1	-28,8	48,5
W	19	25,9	16,3	-3,8	57,5
Gesamt	55	21,7	15,7	-28,8	57,5

$p = 0.148$ , t-Test.

Frauen verbesserten ihren Punktwert im iHOT 12 um 29,7 dagegen Männer nur um 23,3 Zähler. Der Unterschied der Veränderungen ist nicht signifikant ( $p = 0.209$ , t-Test).

Tabelle 26: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit vom Geschlecht.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
M	36	23,3	16,1	-15,1	55,8
W	19	29,7	20,7	-3,2	81,5
Gesamt	55	25,5	17,9	-15,1	81,5

$p = 0.209$ , t-Test.

Männer verbesserten sich zum Nachuntersuchungszeitpunkt um 16,7 Punkte, Frauen um 18,5 Punkte im mHHS.

Tabelle 27: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit vom Geschlecht.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
M	36	16,7	16,6	-50,0	39,0
W	19	18,5	9,6	0	42,0
Gesamt	55	17,3	14,5	-50,0	42,0

$p = 0.357$ , t-Test.

Männer gaben zum Nachuntersuchungszeitpunkt in der subjektiven Schmerzskala 3,8 Punkte weniger an, Frauen dagegen eine Reduktion um 4,4 Punkte.

Tabelle 28: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit vom Geschlecht.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
M	36	-3,8	2,9	-9,0	3,0
W	19	-4,4	2,9	-9,0	1,0
Gesamt	55	-4,0	2,9	-9,0	3,0

$p = 0.433$ , t-Test.

#### 4.4.4. Abhängigkeit von der Schmerzdauer vor der OP

Die Schmerzdauer korreliert mit der Veränderung des postoperativen zum präoperativen NAHS Score mit  $r = -0.073$  ( $p = 0.597$ ). Ein signifikanter Zusammenhang ist damit nicht nachweisbar. Ebenso verhält es sich mit den anderen Outcomeparametern.

Die Korrelation zwischen Schmerzdauer und iHOT 12 Differenz beträgt  $r = -0.134$  ( $p = 0.329$ ), zwischen Schmerzdauer und HHS Differenz  $r = 0.154$  ( $p = 0.901$ ) und zwischen Schmerzdauer und der Differenz der subjektiven Beschwerden beträgt  $r = 0.149$  ( $p = 0.278$ ).

#### 4.4.5. Abhängigkeit von der Vorbehandlung

Patienten, die eine konservative Therapie präoperativ erhielten, steigerten den NAHS Score um 22,5 Punkte. Patienten ohne Therapie um 18,9 Punkte.

Tabelle 29: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit von der Vorbehandlung.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
ja	43	22,5	15,6	-28,8	51,3
nein	12	18,9	16,2	-1,3	57,5
Gesamt	55	21,7	15,7	-28,8	57,5

$p = 0.490$ , t-Test.

Patienten mit konservativer Behandlung vor der Operation steigerten den iHOT Score um 25,9 Punkte, die ohne um 23,9 Punkte.

Tabelle 30: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit von der Vorbehandlung.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
ja	43	25,9	16,6	-15,1	55,8
nein	12	23,8	22,5	-4,3	81,5
Gesamt	55	25,5	17,9	-15,1	81,5

$p = 0.718$ , t-Test.

Vorbehandelte Patienten wiesen eine Post-Prä Differenz des mHHS von 17,6 Punkten auf, Unbehandelte von 16,3 Punkten.

Tabelle 31: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit von der Vorbehandlung.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
ja	43	17,6	14,9	-50,0	42,0
nein	12	16,3	13,3	-2,0	36,0
Gesamt	55	17,3	14,5	-50,0	42,0

$p = 0.781$ , t-Test.

Der Unterschied der Veränderungen in der subjektiven Einschätzung der Patienten in Abhängigkeit von der Vorbehandlung ist nicht signifikant ( $p = 0.910$ , t-Test).

Tabelle 32: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit von der Vorbehandlung.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
ja	43	-4,0	2,9	-9,0	3,0
nein	12	-3,9	3,0	-9,0	1,0
Gesamt	55	-4,0	2,9	-9,0	3,0

$p = 0.910$ , t-Test

#### 4.4.6. Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison

Die Steigerung des NAHS Scores war bei Patienten, die präoperativ Kortison erhielten ebenso hoch, wie bei denen ohne Infiltration (21,7 Punkte).

Tabelle 33: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
ja	17	21,7	12,7	-3,8	46,8
nein	38	21,7	17,0	-28,8	57,5
Gesamt	55	21,7	15,7	-28,8	57,5

p = 0.992, t-Test.

Die Untersuchungsgruppe die vor der Operation mit Kortison infiltriert wurde, zeigte eine Steigerung des iHOT Score um 26,5 Punkte, die diese Therapie nicht erhielten um 25 Punkte.

Tabelle 34: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
ja	17	26,5	18,3	-3,2	55,8
nein	38	25,0	17,9	-15,1	81,5
Gesamt	55	25,5	17,9	-15,1	81,5

p = 0.773, t-Test.

Mit Kortisoninfiltration vorbehandelte Patienten hatten eine Scoreverbesserung im mHHS um 19,1 Punkte, die kein Kortison erhielten um 16,5 Punkte.

Tabelle 35: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
ja	17	19,1	13,0	-5,0	42,0
nein	38	16,5	15,2	-50,0	36,0
Gesamt	55	17,3	14,5	-50,0	42,0

$p = 0.536$ , t-Test.

Die Vorbehandlung mit Kortison machte in der Auswertung der Subjektiven Analogskala keine signifikanten Unterschiede ( $p = 0.615$ , t-Test).

Tabelle 36: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
ja	17	-3,7	2,6	-8,0	1,0
nein	38	-4,1	3,0	-9,0	3,0
Gesamt	55	-4,0	2,9	-9,0	3,0

$p = 0.615$ , t-Test.

#### 4.4.7. Abhängigkeit von der Seite

Patienten die an der linken Hüfte operiert wurden verbesserten sich um 23 Punkte, Patienten mit durchgeführter OP an der rechten Seite um 20,9 Punkte. Der Unterschied der Veränderungen ist nicht signifikant.

Tabelle 37: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit von der operierten Seite.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
links	20	23,0	18,3	-3,8	57,5
rechts	35	20,9	14,2	-28,8	46,8
Gesamt	55	21,7	15,7	-28,8	57,5

p = 0.636, t-Test.

Der Unterschied der Veränderungen des iHOT Score in Abhängigkeit von der operierten Seite ist nicht signifikant (p = 0.531, t-Test). Linke Hüften zeigten Punktwertverbesserungen um 27,5, Rechte von 24,3.

Tabelle 38: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit von der operierten Seite.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
links	20	27,5	22,4	-4,3	81,5
rechts	35	24,3	14,9	-15,1	46,2
Gesamt	55	25,5	17,9	-15,1	81,5

p = 0.531, t-Test.

Patienten bei denen die linke Hüfte operiert wurde, verbesserten sich im mHH Score um 18,3 Punkte, die Patienten mit der Pathologie rechts um 16,7 Punkte.

Tabelle 39: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit von der operierten Seite.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
links	20	18,3	11,6	-2,0	32,0
rechts	35	16,7	16,0	-50,0	42,0
Gesamt	55	17,3	14,5	-50,0	42,0

p = 0.700, t-Test.

Patienten bei denen die linke Hüfte operiert wurde gaben eine subjektive Verbesserung von 4,1 Punkten auf einer Skala von 1-10 an, Patienten mit Versorgung der rechten um 3,9 Punkte. Der Unterschied war nicht signifikant.

Tabelle 40: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit von der operierten Seite.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
links	20	-4,1	3,3	-9,0	2,0
rechts	35	-3,9	2,6	-9,0	3,0
Gesamt	55	-4,0	2,9	-9,0	3,0

$p = 0.847$ , t-Test.

#### 4.4.8. Abhängigkeit von der OP Zeit

Der Korrelationskoeffizient zwischen OP-Dauer und NAHS Differenz beträgt  $r = -0.029$  ( $p = 0.834$ ), von OP-Dauer und iHOT12 Differenz  $r = 0.008$  ( $p = 0.954$ ), von OP-Zeit und mHHS Differenz  $r = -0.132$  ( $p = 0.336$ ), sowie der OP-Zeit und Differenz der subjektiven Beschwerden  $r = 0.070$  ( $p = 0.612$ ).

Ein signifikanter Zusammenhang von der OP-Dauer und den erhobenen Scores ist also nicht nachweisbar.

#### 4.4.9. Abhängigkeit vom LCE-Winkel

Der Korrelationskoeffizient zwischen LCE-Winkel und NAHS Differenz beträgt  $r = -0.081$  ( $p = 0.556$ ), zwischen LCE-Winkel und iHOT12 Differenz beträgt  $r = -0.053$  ( $p = 0.702$ ), zwischen LCE-Winkel und mHHS Differenz beträgt  $r = 0.087$  ( $p = 0.529$ ), zwischen LCE-Winkel und der Differenz der subjektiven Beschwerden beträgt die Korrelation  $r = 0.193$  ( $p = 0.157$ ). Ein signifikanter Zusammenhang des Outcomes und LCE-Winkel ist also nicht nachweisbar.

#### 4.4.10. Abhängigkeit vom Alpha-Winkel

Ein signifikanter Zusammenhang ergibt sich zwischen Alpha-Winkel und der Differenz von postoperativen und präoperativen NAHS. Der Korrelationskoeffizient zwischen Alpha-Winkel und NAHS Differenz beträgt  $r = -0.275$  ( $p = 0.042$ ). Je kleiner der Alpha-Winkel präoperativ ist, desto signifikant größer ist die NAHS-Veränderung postoperativ. Die Korrelationskoeffizienten zwischen Alpha-Winkel und iHOT12 Differenz, mHHS Differenz, und Differenz der subjektiven Beschwerden betragen  $r = -0.195$  ( $p = 0.153$ ),  $r = -0.117$  ( $p = 0.396$ ) und  $r = 0.221$  ( $p = 0.106$ ). Ein signifikanter Zusammenhang ist hier nicht nachweisbar.

#### 4.4.11. Abhängigkeit vom Knorpelstatus

Läsionen des Knorpels des Hüftkopfes bedingten eine unterschiedliche Verbesserung des NAHS Scores (Tabelle 41). Der Unterschied der Veränderungen ist hierbei nicht signifikant ( $p = 0.321$ ).

Tabelle 41: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	44	22,4	13,1	-3,8	48,5
I°	6	20,1	22,0	-3,8	57,5
II°	3	7,5	31,4	-28,8	26,3
III°	2	32,5	26,5	13,8	51,3
Gesamt	55	21,7	15,7	-28,8	57,5

$p = 0.321$ , ANOVA.

Läsionen des Knorpels der Hüftpfanne bedingten ebenso eine unterschiedlich ausgeprägte Veränderung des NAHS Scores. Patienten ohne Knorpelläsionen verbesserten sich um 26,3 Punkte, die mit Chondromalazie I° um 26 Punkte und II° um 28,5 Punkte. Operierte Patienten die eine Chondromalazie III° im Pfannenbereich hatten, zeigten Verbesserungen von 19,3 Punkten, die mit einer IV-gradigen Läsion um 13,3 Punkte.

Tabelle 42: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit vom Knorpelstatus der Hüftpfanne.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	19	26,3	12,9	5,0	51,3
I°	8	26,0	18,2	-3,8	57,5
II°	6	28,5	13,6	13,8	48,5
III°	4	19,3	13,7	0	32,0
IV°	18	13,3	16,0	-28,8	33,8
Gesamt	55	21,7	15,7	-28,8	57,5

p = 0.064, ANOVA.

Ein Unterschied in den Veränderungen des iHOT Scores in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes ist statistisch nicht nachweisbar (p = 0.762, ANOVA).

Tabelle 43: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	44	24,9	15,2	-4,3	55,8
I°	6	32,0	31,9	-1,4	81,5
II°	3	19,6	30,1	-15,1	38,9
III°	2	27,4	7,5	22,1	32,8
Gesamt	55	25,5	17,9	-15,1	81,5

p = 0.762, ANOVA.

Patienten, die keinen Knorpelschaden an der Hüftpfanne hatten, zeigten eine iHOT Post-Prä Differenz von 27,3 Punkten. I-gradige Läsionen verbesserten sich im Mittel um 32,5 Punkte, II-gradige um 29,9, und III° um 26,8 Punkte. Chondromalazie IV° an der Pfanne bedingte eine Scoreverbesserung um 18,7 Punkte.

Tabelle 44: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit vom Knorpelstatus der Hüftpfanne.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	19	27,3	14,8	4,1	55,8
I°	8	32,5	24,4	-3,2	81,5
II°	6	29,9	8,9	19,3	43,1
III°	4	26,8	21,3	-2,1	46,1
IV°	18	18,7	18,7	-15,1	50,8
Gesamt	55	25,5	17,9	-15,1	81,5

p = 0.357, ANOVA.

Statistisch signifikante Unterschiede in der Differenz Post-Prä mHHS zeigten sich bei Läsionen des Oberschenkelkopfes nicht (siehe Tabelle 45).

Tabelle 45: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	44	18,2	11,1	-5,0	42,0
I°	6	15,2	12,4	0	27,0
II°	3	3,7	47,2	-50,0	39,0
III°	2	23,5	4,9	20,0	27,0
Gesamt	55	17,3	14,5	-50,0	42,0

p = 0.349, ANOVA.

Patienten die keine Knorpelläsionen an der Pfanne aufwiesen verbesserten sich im Punktwert mHHS durchschnittlich um 21,2. Bei nachgewiesener Chondromalazie I° waren das 16,4 Punkte, II° 23,8 Punkte und III° 21,8 Punkte. IV-gradige Läsionen verbesserten sich um 10,4 Punkte.

Tabelle 46: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit vom Knorpelstatus der Hüftpfanne.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	19	21,2	9,2	3,0	42,0
I°	8	16,4	10,3	0	27,0
II°	6	23,8	5,4	15,0	31,0
III°	4	21,8	16,1	0	39,0
IV°	18	10,4	19,8	-50,0	36,0
Gesamt	55	17,3	14,5	-50,0	42,0

p = 0.130, ANOVA.

Zeigen Patienten keine Knorpelläsionen am Hüftkopf verbesserte sich die subjektive Schmerzskala um 3,9 Zähler. Bei Chondromalazie I° wurden Verbesserungen von 4,7, bei CM II° von 3,0 und bei Chondromalazie III° 5,5 Punkte ausgewertet.

Tabelle 47: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	44	-3,9	2,6	-9,0	2,0
I°	6	-4,7	3,9	-9,0	0
II°	3	-3,0	5,3	-7,0	3,0
III°	2	-5,5	,7	-6,0	-5,0
Gesamt	55	-4,0	2,9	-9,0	3,0

p = 0.743, ANOVA.

Im Pfannenbereich zeigten die Knorpelveränderungen ähnliche Ergebnisse in der subjektiven Schmerzskala (Tab. 48).

Tabelle 48: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit vom Knorpelstatus der Hüftpfanne.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	19	-4,3	2,6	-9,0	0
I°	8	-4,8	3,0	-9,0	1,0
II°	6	-5,2	1,8	-7,0	-3,0
III°	4	-4,3	4,3	-8,0	2,0
IV°	18	-2,9	2,9	-7,0	3,0
Gesamt	55	-4,0	2,9	-9,0	3,0

p = 0.347, ANOVA.

#### 4.4.12. Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung

Patienten, die während der Operation keine Therapie an einer Knorpelläsion erhielten, verbesserten den NAHS-Score um 26,5 Punkte. Die beiden Patienten mit Knorpelrefixierung mittels Fibrinkleber steigerten sich um 28,8 Punkte. Patienten mit einem Débridement der Knorpelläsion zeigten eine Post-Präwert Differenz von 19,2 Punkten, die mit einer Mikrofrakturierung von 11,2 Punkten.

Tabelle 49: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Keine	26	26,5	14,6	-3,8	57,5
Débridement	18	19,2	13,9	-1,3	48,5
Mikrofrakturierung	9	11,2	18,9	-28,8	32,0
Fibrinkleber	2	28,8	1,4	27,8	29,8
Gesamtsumme	55	21,7	15,7	-28,8	57,5

$p = 0.058$ , ANOVA.

Die Unterschiede der Veränderungen des iHOT Scores in Berücksichtigung der Therapie bei vorliegenden Knorpelschäden ist nicht signifikant ( $p = 0.641$ , ANOVA).

Tabelle 50: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Keine	26	28,6	18,2	-3,2	81,5
Débridement	18	22,1	16,2	-4,3	50,8
Mikrofrakturierung	9	22,6	22,2	-15,1	47,1
Fibrinkleber	2	28,6	4,4	25,5	31,7
Gesamtsumme	55	25,5	17,9	-15,1	81,5

$p = 0.641$ , ANOVA.

Veränderungen im modifizierten Harris Hip Score zeigten sich im Prä/Postvergleich in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung. Patienten die keine spezifische Knorpeltherapie erhielten verbesserten den mHH-Score im Mittel um 20,2 Punkte. Patienten mit Débridement weisen 15,3, Patienten mit Mikrofrakturierung 12,2 Pluspunkte auf. Die zwei Patienten mit Fibrinklebertherapie steigerten sich um 20,2 Punkte.

Tabelle 51: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Keine	26	20,2	9,2	0	42,0
Débridement	18	15,3	13,1	-5,0	39,0
Mikrofrakturierung	9	12,2	26,8	-50,0	36,0
Fibrinkleber	2	20,0	,0	20,0	20,0
Gesamtsumme	55	17,3	14,5	-50,0	42,0

p = 0.468, ANOVA.

Wurden bei Patienten keine Knorpelbehandlung durchgeführt verbesserte sich die Werte der subjektiven Skala um 4,3 Punkte. Patienten mit Débridement und Mikrofrakturierung gaben Verbesserungen von 3,8 bzw. 3,1 Punkten an. Behandlung am Knorpel mit Fibrinkleber bedeutete im subjektiven Empfinden Verbesserungen von 6,5 Punkten.

Tabelle 52: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
keine	26	-4,3	2,7	-9,0	1,0
Debridement	18	-3,8	2,8	-7,0	2,0
Mikrofrakturierung	9	-3,1	3,6	-8,0	3,0
Fibrinkleber	2	-6,5	0,7	-7,0	-6,0
Gesamtsumme	55	-4,0	2,9	-9,0	3,0

p = 0.444, ANOVA.

#### 4.5. Analyse der knöchernen Morphologie - Einfluss von LCE- und Alpha-Winkel

##### 4.5.1. Abhängigkeit des Knorpelstatus von der knöchernen Morphologie

Sowohl der LCE-Winkel als auch der Alpha-Winkel hatten in dieser Untersuchung keinen statistisch signifikanten Einfluss auf den Knorpelstatus des Oberschenkelkopfes.

Tabelle 53: Abhängigkeit des Knorpelstatus des Hüftkopfes vom LCE-Winkel und Alpha-Winkel.

	CM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
LCE-Winkel	keine	44	36,2	9,3	20,0	72,0
	I°	6	36,7	8,2	25,0	50,0
	II°	3	30,0	5,3	24,0	34,0
	III°	2	42,5	3,5	40,0	45,0
	Gesamt	55	36,1	8,9	20,0	72,0
Alpha-Winkel	keine	44	66,4	15,2	37,0	95,0
	I°	6	61,3	15,4	45,0	80,0
	II°	3	81,3	11,9	73,0	95,0
	III°	2	69,0	26,9	50,0	88,0
	Gesamt	55	66,8	15,5	37,0	95,0

LCE:  $p = 0.496$ , Alpha:  $p = 0.332$ , jeweils ANOVA.

Patienten mit einem mittleren LCE-Winkel von  $38,4^\circ$  hatten keinen Knorpelschaden an der Pfanne, Patienten mit Chondromalazie I° hatten im Mittel einen LCE-Winkel von  $37^\circ$ , CM II°  $36,3^\circ$ , CM III°  $37,5^\circ$  und CM IV°  $32,9^\circ$  Grad.

Ohne Chondromalazie hatten die Operierten durchschnittlich einen Alpha-Winkel von  $60,2^\circ$ , Chondromalazie I° bedeuteten einen Durchschnittswert von  $65,1^\circ$ , CM II° von  $67,7^\circ$ , CM III° von  $76,8^\circ$  und Patienten mit IV-gradiger Chondromalazie hatten einen mittleren Alpha-Winkel von  $71,9^\circ$ . Die Unterschiede sind statistisch nicht signifikant (LCE:  $p = 0.468$ , Alpha:  $p = 0.123$ , jeweils ANOVA).

Tabelle 54: Abhängigkeit des Knorpelstatus der Hüftpfanne vom LCE-Winkel und vom Alpha-Winkel.

	CM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
LCE-Winkel	keine	19	38,4	12,0	20,0	72,0
	I°	8	37,0	8,5	23,0	50,0
	II°	6	36,3	8,9	24,0	48,0
	III°	4	37,5	4,1	34,0	42,0
	IV°	18	32,9	5,3	25,0	42,0
	Gesamt	55	36,1	8,9	20,0	72,0
Alpha-Winkel	keine	19	60,2	14,3	37,0	92,0
	I°	8	65,1	20,4	38,0	95,0
	II°	6	67,7	16,2	53,0	88,0
	III°	4	76,8	14,1	61,0	95,0
	IV°	18	71,9	12,7	45,0	87,0
	Gesamt	55	66,8	15,5	37,0	95,0

LCE:  $p = 0.468$ , Alpha:  $p = 0.123$ , jeweils ANOVA.

#### 4.5.2. Abhängigkeit des OP Verfahrens von der knöchernen Morphologie

Der Vergleich der beiden Untersuchungsgruppen zeigte, dass Patienten die eine Labrumrefixation erhielten im Durchschnitt einen LCE-Winkel von  $33,4^\circ$  und einen Alpha-Winkel von  $63,9^\circ$  hatten (prä- oder postoperativ). Die Resektionsgruppe zeigte einen LCE-Winkel von  $39,1^\circ$  und einen Alpha-Winkel von  $70^\circ$ .

Tabelle 55: Abhängigkeit des OP Verfahrens vom LCE-Winkel und Alpha-Winkel.

		N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
LCE-Winkel	Labrumrefixation	29	33,4	6,8	20,0	46,0
	Labrumresektion	26	39,1	10,2	24,0	72,0
	Gesamt	55	36,1	8,9	20,0	72,0
Alpha-Winkel	Labrumrefixation	29	63,9	15,0	38,0	95,0
	Labrumresektion	26	70,0	15,6	37,0	95,0
	Gesamt	55	66,8	15,5	37,0	95,0

LCE:  $p = 0.018$ ; Alpha:  $p = 0.143$ , jeweils t-Test.

## 4.6. Auswertung der subjektiven Einschätzungen

### 4.6.1. Sportfähigkeit

In der Selbsteinschätzung erreichen die komplette Sportfähigkeit („voll & ganz“) 40 % aller Patienten. Die teilweise Sportfähigkeit schätzen 25,5% aller Patienten selbst ein. Mit „eher nicht“ antworteten 24,2% der Labrumrefixationsgruppe und 38,5% der Resektionsgruppe.

Tabelle 56: Postoperative Sportfähigkeit in Abhängigkeit vom OP Verfahren.

		Gesamt	Labrumrefixation	Labrumresektion
Sportfähigkeit	Voll & Ganz	22 40%	13 44,8%	9 34,6%
	Teilweise	14 25,5%	8 27,6%	6 23,1%
	Eher nicht	17	7	10

		30,9%	24,2%	38,5%
	Gar nicht	2 3,6%	1 3,4%	1 3,8%
	Gesamt	55 100%	29 100%	26 100%

#### 4.6.2. Erwartungen erfüllt

Auf die Frage „Hat die Operation Ihre Erwartungen erfüllt?“ antworteten 55,3% der Refixationsgruppe mit „voll und ganz“, 50% waren es in der Resektionsgruppe. Teilweise wurden die Erwartungen bei 23,6% aller Patienten erfüllt. Mit der Einschätzung „gar nicht“ antworteten 5,5%.

Tabelle 57: Zufriedenheit der Patienten mit dem OP Ergebnis.

		Gesamt	Labrumrefixation	Labrumresektion
Erwartung erfüllt	Voll & Ganz	29 52,7%	16 55,3%	13 50%
	Teilweise	13 23,6%	7 24,1%	6 23,1%
	Eher nicht	10 18,2%	5 17,2%	5 19,2%
	Gar nicht	3 5,5%	1 3,4%	2 7,7%
	Gesamt	55 100%	29 100%	26 100%

#### 4.6.3. Wiederholung

67,3% aller Patienten würden die Operation uneingeschränkt wiederholen. Die Antwort „Teilweise“ gaben 20% der Patienten an. Nur 3,6% würden die OP gar nicht wiederholen. Die Verteilung (siehe Tabelle 58) unterscheidet sich in den beiden Gruppen nicht wesentlich.

Tabelle 58: Antwort auf die Frage: „Würden Sie die OP wiederholen?“

		Gesamt	Labrumrefixation	Labrumresektion
Wiederholung	Voll & Ganz	37 67,3%	21 72,5%	16 61,5%
	Teilweise	11 20%	5 17,2%	6 23,1%
	Eher nicht	5 9,1%	3 10,3%	2 7,7%
	Gar nicht	2 3,6%	0 0%	2 7,7%
	Gesamt	55 100%	29 100%	26 100%

#### 4.7. Zusammenhang zwischen den Scores und subjektiver Einschätzung

Abschließend sollte die Frage beantwortet werden, ob die objektiv erhobenen Scores mit den subjektiven Einschätzungen der Patienten korrelieren. Hierzu wurde der Korrelationskoeffizient mit dem Spearman-Test zwischen den einzelnen Scoreergebnissen (NAHS, mHHS, iHOT12) und den subjektiven Einschätzungen des Patienten („Sportfähigkeit nach OP“, „Wiederholung“, „Erwartungen erfüllt“) berechnet. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 51.

Alle subjektiven Daten korrelieren signifikant ( $p = 0.01$ ) mit den objektiven Scores.

Tabelle 59: Korrelationen der Scores mit den subjektiven Einschätzungen

			Sportfähigkeit nach OP	Wiederholung?	Erwartungen erfüllt
Spearman-Rho	NAHS Differenz post-prä	Korrelationskoeffizient	<b>-,497**</b>	<b>-,616**</b>	<b>-,579**</b>
		Sig. (2-seitig)	,000	,000	,000
		N	55	55	55
	iHOT 12 Differenz post-prä	Korrelationskoeffizient	<b>-,475**</b>	<b>-,580**</b>	<b>-,548**</b>
		Sig. (2-seitig)	,000	,000	,000
		N	55	55	55
	HHS Differenz post-prä	Korrelationskoeffizient	<b>-,648**</b>	<b>-,647**</b>	<b>-,627**</b>
		Sig. (2-seitig)	,000	,000	,000
		N	55	55	55
	Beschwerden Differenz post-prä	Korrelationskoeffizient	<b>,623**</b>	<b>,632**</b>	<b>,617**</b>
		Sig. (2-seitig)	,000	,000	,000
		N	55	55	55

## 5. Diskussion

Zum Zeitpunkt der Aufnahme der Recherchen für die vorliegende Untersuchung veröffentlichte Haddad (45) 2014 ein Review zum Thema Labrumrepair versus Débridement an der Hüfte und identifizierte mittels Datenbankrecherche 5 komparative Studien zu diesem Thema. Espinosa (30) zeigte 2007 retrospektiv gewonnene Ergebnisse von 60 Operationen bei 57 Patienten. Alle Patienten wurden wegen eines FAI behandelt und mit offener chirurgischer Technik und Hüftluxation behandelt. Bei der ersten Gruppe (25 Patienten) erfolgte die Labrumresektion während des Eingriffes, bei der anderen Gruppe die Refixation. Die Nachuntersuchung erfolgte nach 12 und 24 Monaten. Die Arbeitsgruppe konnte sowohl hinsichtlich der Patientenzufriedenheit im Merle d' Aubigne' Score als auch der Arthroseprogression im Röntgen wesentliche bessere Ergebnisse in der Refixationsgruppe nachweisen. Laude (69) verglich in seiner 2009 veröffentlichten Arbeit mit einem offenem chirurgischen Verfahren ohne Hüftluxation und arthroskopischer Unterstützung 34 Patienten mit Labrumrefixation gegen 44 Patienten die eine Resektion des Labrums erhalten haben. Der NAHS zeigte zwar tendenziell bessere Ergebnisse in der Refixationsgruppe (87 Punkte vs. 82 Punkte). Diese waren jedoch nicht statistisch signifikant ( $p = 0.13$ ). Bei 11 Patienten erfolgte während des durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraumes von 47 Monaten die Implantation einer Hüft-TEP. Philippon (91) berichtete 2009 über prospektiv gewonnene Daten von 112 Patienten die mit einer alleinigen Cam-Resektion, einer alleinigen Pfannenrandresektion oder eines kombinierten Verfahrens bei kombinierten Impingement arthroskopisch versorgt wurden. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 2,3 Jahre. 10 der operierten Patienten mussten in diesem Zeitraum an der operierten Seite mit einer Hüftgelenkprothese versorgt werden. Patienten die eine Gelenkspaltverschmälerung  $> 2$  mm hatten oder bei denen das Labrum reseziert, statt repariert wurde hatten schlechtere Ergebnisse im modifizierten Harris Hip Score. Schilders (106) verglich in einer 2011 veröffentlichten Arbeit 69 Patienten bei denen das Labrum refixiert wurde, mit 32 bei denen das Labrum lediglich reseziert wurde. Alle Patienten wurden wegen eines FAI arthroskopisch operiert. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug 2,44 Jahre. Der durchschnittliche modifizierte Harris Hip Score war in der Refixationsgruppe um 7,3 Punkte

höher als in der Resektionsgruppe. Das Ergebnis war nicht statistisch signifikant. Larson (66, 67) veröffentlichte 2009 seinen Vergleich von Patienten die sich mit Pincer-FAI oder kombinierten FAI einem arthroskopischen Eingriff unterziehen mussten. Bei 44 Patienten wurde das Labrum reseziert, 50 Patienten erhielten eine Refixation. In einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 3,5 Jahren zeigte die Refixationsgruppe statistisch signifikant bessere Ergebnisse im modifizierten Harris Hip Score, Short Form 12 und der visuellen Analogskala als die Resektionsgruppe. Zusätzlich zu den zitierten Publikationen findet sich die Veröffentlichung von Krych 2013 (61). Dieser Vergleich prospektiv, randomisiert 18 Frauen mit einem Labrumdébridement bei FAI mit 18 Frauen, die eine Labrumrefixation bei gleicher Diagnose erhielten. In einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 32 Monaten zeigte die Repairgruppe statistisch signifikant bessere Ergebnisse im Hip Outcome Score (HOS) und im subjektiven Befinden.

Die vorliegende Arbeit vergleicht 58 arthroskopisch behandelte Patienten von denen bei 29 Patienten das Labrum refixiert wurde mit 29 Patienten bei denen das Labrum reseziert wurde. Drei Patienten der Resektionsgruppe erhielten bis dato im Verlauf eine endoprothetische Versorgung. Der Nachuntersuchungszeitraum betrug durchschnittlich 44 Monate. Die Patienten unterschieden sich hinsichtlich der Hauptpathologie (Cam-FAI, Pincer-FAI, Isolierte Labrumläsion, Dysplasie). Dieser Unterschied wurde im Gegensatz zu den oben genannten Arbeiten berücksichtigt und gesondert ausgewertet. Die Patientenzahlen der Kohorte ist im Vergleich geringfügig geringer, der Nachuntersuchungszeitraum vergleichbar. Als Vergleichsgrößen der Patientenzufriedenheit wurden ebenso der klassische modifizierte Harris Hip Score, wie in den beschriebenen Arbeiten herangezogen, als auch wegen der besseren Darstellung der Funktion und subjektiven Zufriedenheit eines jungen Patientenlientels der NAHS und der iHOT12 (16, 41). Zusätzlich erfolgte die Befragung der subjektiven Zufriedenheit.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die vorliegende Untersuchung eine von wenigen ist, die einen komparativen Vergleich zwischen Labrumrefixation und Labrumresektion zieht. Verglichen mit den bisher veröffentlichten drei arthroskopischen Studien konnte ein vergleichbares Studiendesign aufgestellt werden. Neu ist das Berücksichtigen unterschiedlicher Primärpathologien im Hinblick auf das Outcome bei der Therapie von Labrumläsionen.

## 5.1. Fehlerdiskussion

Die Aussagekraft der vorliegenden Arbeit ist hinsichtlich der statistischen Sicherheit teilweise eingeschränkt. Mit Hilfe eines Gruppenvergleiches der präoperativen Daten konnte gezeigt werden, dass sich diese hinsichtlich der Mehrzahl der Merkmale nicht unterscheiden. Signifikant ist aber doch der Altersvergleich. So stellt die Labrumresektionsgruppe ein Patientenkollektiv dar, das im Mittel eben 10 Jahre älter ist (p-Wert (t-Test):  $p < 0.001$ ). Es wurden also Labrumresektionen mit Labrumrefixationen verglichen, deren Patienten nicht die gleiche Altersstruktur aufwiesen.

Weiterhin ist die Untersuchungsgruppe hinsichtlich der zugrundeliegenden Pathologie inhomogen. Patienten mit Cam-FAI, Pincer-FAI, Dysplasien und isolierten Labrumläsionen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer knöchernen Morphologie und den damit verbundenen Pathologien, wie zum Beispiel dem Knorpelstatus. Die Unterschiede wurden in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt, Unterschiede konnten dargestellt werden, waren aber aufgrund der unterschiedlichen Gruppengröße und der fehlenden Gesamtzahl der Patienten nicht statistisch signifikant.

Eine vor dem Start der Untersuchung durchgeführte Poweranalyse ergab, dass es sowohl für die Labrumrefixationsgruppe, als auch die Labrumresektionsgruppe mehr als 34 Patienten pro Subgruppe (Cam, Pincer, Dysplasie, Isolierte Labrumläsion) bedurft hätte, um eine verbesserte Teststärke zu erreichen. Diese hohe Anzahl von Patienten konnten im OP Zeitraum 2009-2012 in der Asklepios Klinik Birkenwerder zumindest hinsichtlich der Labrumrefixationen nicht erreicht werden.

## 5.2. Präoperative Daten und Gruppenvergleich

Patienten die sich einer Hüftarthroskopie unterziehen sind in der Regel jüngere Patienten. Byrds (14) prospektive Studie die Labrumresektionen berücksichtigte mit einem Nachuntersuchungszeitraum von 10 Jahren hatte ein durchschnittliches Patientenalter von 38 Jahren. Allerdings war die Kohorte mit einer Altersspanne von 14 - 84 Jahren extrem groß. Larsons (66, 67) Patientenalter betrug in der Resektionsgruppe durch-

schnittlich 32 Jahre, in der Refixationsgruppe 28 Jahre. Auch hier werden große Unterschiede angegeben: minimales Alter 24 Jahre, maximales Alter 72 Jahre. In der vorliegenden Untersuchung wurden ältere Patienten (45,8 Jahre) eher einer Labrumresektion unterzogen als Jüngere bei denen das Labrum wieder refixiert wurde (34,2 Jahre). Der Unterschied war statistisch signifikant ( $p < 0.001$ ). Die ältere Patientenkohorte der Resektionsgruppe erhielt präoperativ häufiger Kortisoninfiltrationen ( $p = 0.039$ ). Passend dazu war der Schmerzverlauf vor der Operation um 10 Monate länger bei dieser Gruppe ( $p = 0.306$ ). Jüngere Patienten mit Hüftbeschwerden sind in der täglichen orthopädischen Praxis eine eher seltene Entität. Stellen sich diese trotzdem in der Sprechstunde vor, ist der Schmerzverlauf eher kurz und häufig mit einem Ereignis verknüpft. Die älteren Patienten mit dem Durchschnittsalter 45,8 Jahre werden in der Regel zeitnaher geröntgt und bei nicht übermäßiger Degeneration, als konservativen Therapieversuch einer Infiltration unterzogen.

Hinsichtlich des Geschlechts, der operierten Seite und ob die Patienten vor dem Eingriff anderweitig konservativ behandelt wurden, bestanden zwischen den Gruppen keine Unterschiede. Hier kann also von einem vergleichbaren Patientengut ausgegangen werden.

### 5.3. Operative Versorgung

Die präoperative Diagnosestellung und OP Planung erfolgte anhand der knöchernen Morphologie (116). Patienten mit einem LCE-Winkel über  $39^\circ$  haben als pathoanatomisches Korrelat eine vermehrte Pfannenüberdachung. Patienten mit einem Alpha-Winkel über  $50^\circ$  weisen eine morphologische Störung des Kopf-Hals Überganges auf. Wenger (119) zeigte in seiner Untersuchung an 31 Patienten, dass 87% mit einer Labrumläsion auch knöcherner Deformitäten besitzen und schloss daraus, dass isolierte Labrumläsionen selten sind. Bestätigen konnte das Nepple (84). In einer Untersuchung an 355 operierten Hüften fand er 90,1% Labrumläsionen. Negative Einflussfaktoren für eine intraartikuläre Pathologie waren hier höheres Lebensalter, männliches Geschlecht, ein höherer Arthrosegrad nach Tönnis und ein erhöhter Alpha-Winkel. Kappe (54) fand in

einer Untersuchung an 123 Hüften keinen Zusammenhang zwischen Labrumläsionen und knöcherner Morphologie. Negativer Prädiktor für eine Labrumläsion war hier lediglich der Arthrosegrad.

Auch die in der eigenen Untersuchung gebildeten Subgruppen wiesen charakteristische Merkmale hinsichtlich des LCE, und Alpha-Winkels auf. Patienten mit einem Pincer-Impingement wiesen den größten LCE-Winkel ( $46,2^\circ$ ) auf. Patienten mit einem Cam-Impingement hatten den größten, die dysplastischen Hüftgelenke den kleinsten Alpha-Winkel. Isolierte Labrumläsionen zeigten weder beim Alpha- noch beim LCE-Winkel Werte außerhalb der Norm. Dabei zeigte sich auch ein Einfluss der knöchernen Merkmale auf die zustande gekommene Versorgung. Patienten bei denen das Labrum refixiert wurde, hatten dabei sowohl einen kleineren LCE-Winkel ( $33,4^\circ$ ), als auch einen kleineren Alpha-Winkel ( $63,9^\circ$ ), als diejenigen in der Resektionsgruppe (LCE:  $39,1^\circ$ , Alpha:  $70^\circ$ ). Für den LCE-Winkel zeigte sich hierbei eine deutliche statistische Signifikanz ( $p = 0.018$ ), für den Alpha-Winkel nicht ( $p = 0.143$ ). Es lässt sich daher für die Untersuchungskohorten vermuten, dass größere Normabweichungen hinsichtlich der knöchernen Pathologie auch zu einer größeren Vorschädigung des Labrums geführt haben, so dass eine Refixierung technisch nicht mehr möglich oder sinnvoll war.

Ganz (37, 38) leitete mit seiner Arbeit zum femoroacetabulären Impingement und dessen Auswirkung auf die Degeneration des Hüftgelenkes die modernen Ära der Hüftarthroskopie ein (42). Die morphologischen Normabweichungen der Pfanne und/oder des Schenkelhalses sollen zu vorzeitigen Schädigungen des Knorpels der Hüfte führen. Aus prospektiven Langzeitstudien ist bekannt, dass das Vorhandensein von Knorpelschäden ein prognostisch schlechter Faktor für das Outcome von Hüftarthroskopien ist (14). Statistisch signifikante Unterschiede für die Auswirkung der anatomischen Voraussetzungen auf den Knorpelstatus konnten in der vorliegenden Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Trotzdem zeigt sich für den Alpha-Winkel und die Beschaffenheit des Knorpels der Facies lunata ein deutlicher Trend. Während die 27 Patienten, die keinen oder einen erstgradigen Knorpelschaden aufwiesen, einen Alpha-Winkel von  $60,2^\circ$  bzw.  $65,1^\circ$  maßen, hatten diejenigen mit einem drittgradigen bzw. viertgradigen Schaden einen Alpha-Winkel von  $76,8^\circ$  bzw.  $71,9^\circ$ . Für den LCE-Winkel waren die Ergebnisse uneinheitlicher. 19 Patienten ohne Knorpelläsion im Pfannenbereich zeigten allerdings

einen durchschnittlichen LCE-Winkel von  $38,4^\circ$ , während die 18 Patienten mit einer viertgradigen Läsion  $32,9^\circ$  aufweisen.

#### 5.4. Daten der Nachuntersuchung

Das Messen des Ergebnisses einer Hüftarthroskopie mit zeitlichem Abstand und das Bewerten der Patientenzufriedenheit sind mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Die am häufigsten verwendeten Scores des vergangenen Jahrhunderts waren der Harris Hip Score und der Score D'Aubigne & Postel. Diese sind für Patienten mit primär arthrotischen Hüften entwickelt worden. Da für diese aber ein hoher Erfahrungsschatz besteht, finden diese trotzdem Anwendung in vielen Untersuchungen der Hüftarthroskopie (13, 30, 92, 106). Mit dem Versuch auch jüngere Patienten mit höherem funktionellen Anspruch und geringeren degenerativen Beschwerden besser zu erfassen wurden neue Scores entwickelt und hinsichtlich Reliabilität und Validität überprüft (16, 41, 72, 82). Aktuelle Studien zum Outcome der Patienten nach Hüftarthroskopie nutzen oftmals eine Kombination aus einem älteren, bekannten Messinstrumentarium (bspw. modifizierter Harris Hip Score) und neuen funktionellen Scores (bspw. Non Arthritic Hip Score-NAHS, Hip Outcome Score-HOS) (2, 39, 66). Die in dieser Untersuchung verwendeten Messinstrumente zur intervaliden Darstellung des Patientenoutcomes waren der modifizierte Harris Hip Score, der NAHS und das modifizierte International Hip Outcome Tool (iHOT12). Sie stellten somit die oben beschriebene Kombination aus bewährtem und funktionellen Anspruch dar. Um der subjektiven Patientenzufriedenheit gerecht zu werden, erfolgten zusätzlich die Erhebung einer VAS und das Abfragen von subjektiven Einschätzungen.

Schilders komparative Studie (106) verglich 69 Patienten einer Labrumrepairgruppe mit 32 Patienten einer Resektionsgruppe retrospektiv. Die erste Gruppe steigerte den mittleren modifizierten Harris Hip Score präoperativ von 60,23 Punkten um 33,26 Punkte in einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 2,44 Jahren. Die zweite Gruppe erzielte eine Steigerung von 26,06 Punkten bei einem Ausgangswert von 62,78. Der Unterschied zugunsten der Labrumrefixationen lag also bei 7,3 Punkten Verbesserung

(nicht signifikant im t-test). Larson (66) verglich 44 Hüften bei denen das Labrum reseziert wurde mit 50 Hüften in denen das Labrum refixiert wurde. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 3,5 Jahre. Die Refixationsgruppe verbesserte den mHHS um 29,8 Punkte (64,5 präoperativ; 94,3 postoperativ), die Resektionsgruppe steigerte sich um 20,2 Punkte (64,7 präoperativ; 84,9 postoperativ). Der Unterschied war statistisch signifikant ( $p < 0.001$ ).

In der vorliegenden Untersuchung waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt alle drei erhobenen Scores (modifizierter Harris Hip Score (mHHS), Non Arthritic Hip Score (NAHS), International Hip Outcome Tool (iHOT12)) sowohl in der Labrumrefixationsgruppe als auch in der Resektionsgruppe deutlich verbessert. Zusätzlich zeigte in beiden Gruppen die subjektive Einschätzung (Verminderung der Beschwerden anhand der subjektiven Schmerzskala, Sportfähigkeit, Frage nach Wiederholung der OP) der Patienten eindeutig die Verminderung der Beschwerden, eine Zunahme der Lebensqualität und Vertrauen in das durchgeführte Verfahren.

Dabei erreichten die Patienten die operativ eine Labrumrefixation erhielten, präoperativ im mHHS durchschnittlich 73,6 Punkte. Die Nachuntersuchung ergab einen Wert von 91,7 Punkten. Die Vergleichsgruppe der Labrumresektionen zeigten einen prä vs. post Vergleich von 67,8 bzw. 84,2 Punkten. Die Unterschiede der Veränderungen (18,1 vs. 16,4 Punkte) im Gruppenvergleich waren statistisch nicht signifikant ( $p = 0.678$ , t-Test). Der NAHS betrug in der Refixationsgruppe präoperativ 64,9 Punkte, in der Resektionsgruppe 67,5 Punkte. Diese Werte wurden postoperativ auf 91,4 Punkte bzw. 83,9 Punkte verbessert. Dieser Unterschied von 26,4 Punkten bzw. 16,4 im Gruppenvergleich war statistisch signifikant ( $p = 0.016$ ). Auch für den iHOT Score zeigten sich deutlichere Verbesserungen der Refixationsgruppe. Diese betrug 29,1 Punkte. Die Resektionsgruppe erreichte eine Steigerung von nur 21,4 Punkten.

Hier zeigen sich also vergleichbare Ergebnisse zu den o.g. Studien von Schilders (106) und Larson (66). Die Verfahren Labrumrefixation und Labrumresektion führen zu einer Verbesserung der Ausgangssituation gemessen in den üblichen Scores. Dabei hatte die Labrumrefixation tendenziell höhere Scoreverbesserungen als die Labrumresektion. Während die bekannten Studien neben der Labrumläsion die gleiche Hauptpathologie therapierte (Patienten mit einem FAI), wurden in der eigenen Studie auch Subgruppen verglichen.

## 5.5. Einfluss auf das Outcome

Was sind die einflussnehmenden Faktoren die positiv auf das Outcome der Patienten wirken? Kappe (54) untersuchte 123 operierte Hüften nach und betrachtete dabei den Zusammenhang zwischen Labrumläsionen und dem Ausmaß der knöchernen Deformität beim FAI. Er fand hierbei keinen Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Labrumläsionen und den untersuchten radiologischen Parametern der knöchernen Deformität. Patienten mit Labrumläsionen waren älter als die ohne und diese hatten häufiger chondrale Schäden. McCormick (77) berichtete über 98 Patienten die zwischen 2001 und 2009 mit einem Débridement am Labrum therapiert wurden. Negative Prädiktoren für ein schlechteres Outcome waren hier Alter über 40 Jahre und das Vorhandensein bei Knorpelschäden.

Die Labrumrefixationsgruppe war in dieser Untersuchung gut 10 Jahre jünger als die Resektionsgruppe. Hier drängt sich der Gedanke auf, dass die Jüngeren geringere degenerative Vorschädigungen hatten und aus diesem Grund die Patienten einen besseren postoperativen Verlauf hatten. Die gesonderte Analyse für alle Patienten ergab, dass das Alter keinen Einfluss auf die erhobenen Scores oder das subjektive Befinden hatte. Somit wurde zwar eher bei jungen Patienten das Labrum refixiert, einen Einfluss auf das operative Ergebnis hatte das jedoch nicht.

Neppe (84) untersuchte 338 Patienten mit 355 operierten Hüftgelenken nach und fand bei 90,1% der Kohorte Labrumläsionen und bei 67,3% chondrale Defekte. Auch hier waren höheres Lebensalter, der Grad der Degeneration in der Tönnis Klassifikation und männliches Geschlecht negative Eigenschaften im Hinblick auf das Vorhandensein für intraartikuläre Pathologien. Ebenso hatten die Patienten mit einem Alpha-Winkel  $> 50^\circ$ , also einer Cam-Deformität mehr Labrumläsionen als die mit einem kleineren Winkel. Pincer-Morphologien und Dysplasien haben keinen Einfluss auf das Vorliegen von Defekten im zentralen Kompartiment

In der vorliegenden Untersuchung hatte die präoperative Diagnose einen Einfluss auf die Verbesserungen in allen erhobenen Scores. Auffallend ist, dass in allen erhobenen Outcomeparametern jeweils die Patienten mit einem Pincer-FAI oder einer isolierten Labrumläsion deutlich höhere Verbesserungen hatten als die Patienten mit einem Cam-

FAI oder einer Dysplasie. Dazu passend zeigte sich ein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen Alpha-Winkel und NAHS. Je kleiner der Alpha-Winkel war, desto höher fielen die positiven Veränderungen im Funktionsscore aus. Dieser Trend zeigte sich auch in den anderen erhobenen Zufriedenheitsparametern, jedoch statistisch nicht ausreichend sicher.

Byrd (14) berichtete über prospektiv eingeschlossene 26 Patienten, die vor 10 Jahren an einer Labrumläsion arthroskopisch behandelt wurden. Im modifizierten Harris Hip Score verbesserten sich alle Patienten. Radiologische Arthrosezeichen wurde als negativer Prädiktor berichtet. Geyer (39) zeigte gute Ergebnisse bei 76 Hüftgelenken, die mit einer Labrumrekonstruktion mit einem Iliotibialen Graft versorgt wurden. 19 Hüften davon wurden bereits nach 28 Monaten mit einer Endoprothese revidiert. Einfluss hierauf war eine Gelenkspaltweite von  $< 2$  mm. Haddads Review (45) von 28 Studien mit 1609 Patienten kommt zum gleichen Schluss wie die genannten Autoren. Arthrose bzw. Schäden am Knorpel sind mit einem negativen Outcome bei arthroskopischen Labrumbehandlungen vergesellschaftet.

In der untersuchten Kohorte zeigten sich die bisher vorliegenden Ergebnisse bestätigt. Hatten Patienten im Bereich der Pfanne keinen, einen erstgradigen oder einen zweitgradigen Knorpelschaden verbesserte sich der NAHS Score um 26,3, 26,0 bzw. 28,5 Punkte. Wiesen Sie jedoch eine drittgradige oder viertgradige Läsion auf verringerte sich die Scoreverbesserung auf 19,3 bzw. 13,3 Punkte. In der subjektiven Einschätzung Ihrer Beschwerden äußerten die 19 Patienten ohne acetabuläre Läsion eine Verbesserung um 4,3 Punkte, während die mit einer IV° Läsion sich um 2,9 Punkte gebessert sahen.

In der Betrachtung, welche Patienten eine Knorpelschädigung aufwiesen und damit ein schlechteres Outcome sowohl bei der Labrumrefixation als auch bei der Labrumresektion hatten zeigt sich in der nachuntersuchten Gruppe ein Einfluss der knöchernen Morphologie. Die Patienten ohne Knorpelschaden hatten einen LCE-Winkel von durchschnittlich  $38,4^\circ$  und einen Alpha-Winkel von  $60,2^\circ$ . Diese mit einer 4-gradigen Läsion wiesen einen LCE-Winkel von  $32,9^\circ$  und einen Alpha-Winkel von  $71,9^\circ$  auf. Patienten mit einer höheren Pfannenüberdachung und einem harmonischen Kopf-Halsübergang waren also diejenigen mit geringeren Knorpelläsionen und besseren Outcome. Die knöchernerne Konfiguration beeinflusste auch das OP Verfahren. Je höher der Alpha-Winkel

und der LCE-Winkel, desto eher wurde das Labrum reseziert (LCE: 39,1° vs. 33,4°; Alpha: 70° vs. 63,9°). Für den Alpha-Winkel galt also, je größer dieser ist, desto schlechter ist der Knorpel des Patienten und je schlechter ist das Ergebnis der Operation. Für den LCE-Winkel scheint es eher ein gutes Mittelmaß zu geben: Zwar schützte ein höherer LCE-Winkel vor Knorpelschäden am acetabulären Knorpel, hatte aber auch eher eine Labrumresektion zur Folge.

Schließlich wird das Outcome nicht unwesentlich vom subjektiven Befinden des Patienten und der persönlichen Einschätzung der Situation beeinflusst. Aus diesem Grund wurden die Patienten ergänzend zur Scoreerhebung noch nach der subjektiven Einschätzung verschiedener Kategorien befragt: „Haben Sie Ihre Sportfähigkeit wieder erreicht?“, „Hat die Operation Ihre Erwartungen erfüllt?“ und „Würden Sie die Operation wiederholen lassen?“. Bei mehr als der Hälfte aller Patienten (52,7%) wurden die Erwartungen an die Operation voll und ganz erfüllt. Die vollständige Sportfähigkeit wurde bei 40% der Patienten erreicht. 72,5% der Patienten mit Labrumrefixation würden die Operation wiederholen, bei der Labrumresektion sind es 61,5%. Statistische Unterschiede der subjektiven Zufriedenheit lassen sich im Gruppenvergleich nicht erkennen. Zur Sicherung der Validität dieser Aussagen wurden die Korrelationen zwischen den von den Patienten angegebenen subjektiven Einschätzungen und den erhobenen Scores berechnet. Hier zeigt sich für alle Kategorien eine statistische Signifikanz. Die Scoreverbesserungen die die Patienten durch die Hüftarthroskopie postoperativ zeigen, finden sich auch im subjektiven Wohlbefinden wieder.

## 6. Zusammenfassung

Die Hüftarthroskopie ist ein modernes Verfahren, dass sich in den vergangenen Jahren mit der Weiterentwicklung der Operationstechnik, steigenden OP Zahlen und zunehmenden wissenschaftlichen Interesse etabliert hat. Ziel dieser Untersuchung war es, mittelfristige Ergebnisse bei Patienten nach arthroskopischer Labrumrefixation bzw. Labrumresektion darzustellen und die Patientenzufriedenheit zu dokumentieren.

Bei 29 Patienten mit einer Labrumrefixation und 29 Patienten die eine Labrumresektion erhielten, wurden durchschnittlich nach 4 Jahren der NAHS, iHOT12 und der modifizierte Harris Hip Score erhoben. Zusätzlich wurde nach der subjektiven Einschätzung gefragt. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 44 Monate. Drei Patienten erhielten im Nachuntersuchungszeitraum eine endoprothetische Versorgung.

Die Patientenzufriedenheit und das Outcome dokumentiert durch die erhobenen Scores wurden in beiden Gruppen postoperativ gesteigert. Patienten die eine Labrumrefixation erhielten steigerten den NAHS Score um 26,4 Punkte. Die Resektionsgruppe verbesserte sich um 16,4 Punkte. Der Unterschied der Steigerung im Gruppenvergleich war statistisch signifikant. Mehr als 70% der Patienten mit der Labrumrefixation und mehr als 60% der Patienten mit Labrumresektion würden die Operation wiederholen lassen. Mehr als 50% aller Patienten waren mit der OP uneingeschränkt zufrieden.

Das operative Verfahren und Ergebnis wurden statistisch signifikant durch die knöchernen Morphologie des Hüftgelenkes beeinflusst. Je kleiner der LCE-Winkel, desto eher wurden die Patienten einer Labrumrefixation unterzogen. Je kleiner der präoperative Alpha-Winkel, desto größer war die postoperative Steigerung des NAHS Scores.

Weitere Outcome bestimmende Faktoren waren der Knorpelstatus im Bereich der Pfanne und die präoperative Diagnose. Patienten, die Grad III oder IV (ICRS) an chondralen Läsionen im Acetabulum aufwiesen, hatten wesentlich schlechtere Ergebnisse als die mit geringen Schäden. Patienten mit einem Pincer-Impingement oder einer isolierten Labrumläsionen profitierten mehr von der Operation als solche mit einem Cam-FAI oder einer Dysplasie. Diese Ergebnisse waren aufgrund der kleinen Kohorte nicht statistisch signifikant.

## 7. Literaturverzeichnis

1. Aignan M. Arthroscopy of the hip. In: Proceedings of the international association of arthroscopy. Review of International Rheumatology 1976; 33:458.
2. Ayeni OR, Alradwan H, de Sa D, Philippon MJ. The hip labrum reconstruction: indications and outcomes a systematic review. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 2014; 22:737-43.
3. Baber YF, Robinson AHN, Villar RN. Is diagnostic arthroscopy of the hip worthwhile? A prospective review of 328 adults investigated for hip pain. The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume 1999; 81:600-3.
4. Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage. The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume 2005; 87:1012-8.
5. Benali Y, Katthagen BD. Hip subluxation as a complication of arthroscopic debridement. Arthroscopy 2009; 25:405-7.
6. Benninghoff, Drenckhahn (Hrsg.). Anatomie. Makroskopische Anatomie, Histologie, Embryologie, Zellbiologie. Band 1. Amsterdam, Niederlande, Elsevier 2008; 17. Auflage.
7. Blankenbaker DG, De Smet AA, Keene JS, Fine JP. Classification and localization of acetabular tears. Skeletal Radiology 2007; 36:391-7.
8. Bohnsack M, Hehl S, Börner C, Rühmann O. Ergebnisse der Hüftarthroskopie. Eine Literaturanalyse. Arthroscopie 2006; 19:46-50.
9. Bohnsack M, Lekkos K, Börner CE, Wirth CJ, Rühmann O. Ergebnisse der Hüftarthroskopie bei sportabhängigen Leistenschmerzen. Sportverletzung Sportschaden 2006; 20:86-90.
10. Boykin RE, Patterson DC, Briggs KK, Dee A, Philippon MJ. Results of arthroscopic labral reconstruction of the hip in elite athletes. American Journal of Sports Medicine 2013; 41:2296-301.
11. Bozic KJ, Chan V, Valone III FH, Feeley BT, Vail TP. Trends in hip arthroscopy utilization in the united states. Journal of Arthroplasty 2013; 28:140-3.

12. Byrd JWT, Jones KS. Hip arthroscopy for labral pathology: prospective analysis with 10-year follow-up. *Arthroscopy* 2009; 25:365-8.
13. Byrd JWT, Jones KS. Prospective analysis of hip arthroscopy with 2-year follow up. *Arthroscopy* 2000; 6:578-87.
14. Byrd JWT, Jones KS. Prospective analysis of hip arthroscopy with 10-year follow up. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2010; 468:741-6.
15. Byrd JWT, Pappas JN, Pedley MJ. Hip arthroscopy: An anatomic study of portal placement and relationship to the extra-articular structures. *Arthroscopy* 1995; 4:418-23.
16. Christensen CP, Althausen PL, Mittleman MA, Lee J, McCarthy JC. The nonarthritic hip score: reliable and validated. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2003; 406:75-83.
17. Costa ML, Villar RN. Labrum acetabulare: Arthroskopische Diagnose und Behandlung degenerativer und traumatischer Läsionen. *Orthopäde* 2006; 35:54-8.
18. Crawford MJ, Dy CJ, Alexander JW, Thompson M, Schroder SJ, Vega CE, Patel RV, Miller AR, McCathy AC, Love WR, Nble PC. The biomechanics of the hip labrum and the stability of the hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2007; 465:16-22.
19. Cross MB, Shindle MK, Kelly BT. Arthroscopic anterior and posterior labral repair after traumatic hip dislocation: case report and review of the literature. *Hospital of Special Surgery Journal* 2010; 6:223-7.
20. Czerny C, Hofmann S, Neuhold A, Tschauer C, Engel A, Recht MP, Kramer J. Lesions of the acetabular labrum: Accuracy of MR imaging and MR arthrography in detection and staging. *Radiology* 1996; 200:225-30.
21. Dienst M, Kohn D. Arthroskopische Behandlung des femoroacetabulären Impingements. *Orthopäde* 2009; 38:429-43.
22. Dienst M. Hüftarthroskopie Lagerungs- und Distractionstechnik. *Orthopädie* 2006; 35:33-40.
23. Dienst M. Lehrbuch und Atlas der Hüftarthroskopie. München, Deutschland, Urban & Fischer bei Elsevier, 2009.
24. Domb BG, El Bitar YF, Stake CE, Trenga AP, Jackson TJ, Lindner D. Arthroscopic labral reconstruction is superior to segmental resection for irreparable labral tears

- in the hip: a matched-pair controlled study with minimum 2-year follow-up. *American Journal of Sports Medicine* 2014; 42:122-30.
25. Domb BG, Philippon MJ, Giordano BD. Arthroscopic capsulotomy, capsular repair, and capsular plication of the hip: relation to atraumatic instability. *Arthroscopy* 2013; 1:162-73.
  26. Dorfmann I, Boyer T. Arthroscopy of the Hip: 12 Years of Experience. *Arthroscopy* 1999; 15:67-72.
  27. Dvorak M, Duncan CP, Day B. Arthroscopic anatomy of the hip. *Arthroscopy* 1990; 4:264-73.
  28. Egerton T, Hinman RS, Takla A, Bennell KL, O'Donnell J. Intraoperative cartilage degeneration predicts outcome 12 months after hip arthroscopy. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2013; 471:593-9.
  29. Elsaidi GA, Ruch DS, Schaefer WD, Kuzma K, Smith BP. Complications associated with traction on the hip during arthroscopy. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume* 2004; 86:793-6.
  30. Espinosa N, Rothenfluh DA, Beck M, Ganz R, Leunig M. Treatment of femoroacetabular impingement: preliminary results of labral refixation. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 2006; 88:925-35.
  31. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *Journal of Biomechanics* 2003; 36:171-8.
  32. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. The acetabular labrum seal: a poroelastic finite element model. *Clinical Biomechanics* 2000; 15:463-8.
  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. *Journal of Biomechanics* 2000; 33:953-60.
  34. Fernandez FF, Langendörfer M, Wirth T, Eberhardt O. Arthroskopische Behandlung von septischen Hüftgelenksinfekten im Kindes- und Jugendalter. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* 2013; 151:596-602
  35. Fowler J, Owens BD. Abdominal compartment syndrome after hip arthroscopy. *Arthroscopy* 2010; 1:128-30.
  36. Fry R, Domb B. Labral base refixation in the hip: rationale and technique for an anatomic approach to labral repair. *Arthroscopy* 2010; 9:81-9.

37. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2008; 466:264-72.
38. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2003; 417:112-20.
39. Geyer MR, Philippon MJ, Fagrelus TS, Briggs KK. Acetabular labral reconstruction with an iliotibial band autograft: outcome and survivorship analysis at minimum 3-year follow-up. *American Journal of Sports Medicine* 2013; 8:1750-6.
40. Gödde S, Kusma M, Dienst M. Synoviale Erkrankungen und freie Körper des Hüftgelenks. *Arthroskopische Diagnostik und Therapie. Der Orthopäde.* 2006; 35:67-76.
41. Griffin DR, Parsons N, Mohtadi NGH, Safran MR. A short version of the international Hip Outcome Tool (iHOT-12) for use in routine clinical practice. *Arthroscopy* 2012; 5:611-8.
42. Griffiths EJ, Khanduja V. Hip arthroscopy: evolution, current practice and future developments. *International Orthopaedics (SICOT)* 2012; 36:1115-21.
43. Groh MM, Herrera J. A comprehensive review of hip labral tears. *Current Review of Musculoskeletal Medicine* 2009; 2:105-17.
44. Gross R. Arthroscopy in hip disorders in children. *Orthopaedic Review* 1977; 6:43-9.
45. Haddad B, Konan B, Haddad FS. Debridement versus re-attachment of acetabular labral tears. A review of literature and quantitative analysis. *The Bone and Joint Journal* 2014; 96:24-30.
46. Haviv B, O'Donnell J. Arthroscopic treatment for acetabular labral tears of the hip without bony dysmorphism. *American Journal of Sports Medicine* 2011; 39:79-85.
47. Henak CR, Ellis BJ, Harris MD, Anderson AE, Peters CL, Weiss JA. Role of the acetabular labrum in load support across the hip joint. *Journal of Biomechanics* 2011; 44:2201-6.
48. Hetsroni I, Larson CM, Dela Torre K, Zbeda RM, Magennis E, Kelly BT. Anterior inferior iliac spine deformity as an extra-articular source for hip impingement: A series of 10 patients treated with arthroscopic decompression. *Arthroscopy* 2012; 11:1644-53.

49. Hetsroni I, Torre KD, Duke G, Lyman S, Kelly BT. Sex differences of hip morphology in young adults with hip pain and labral tears. *Arthroscopy* 2013; 1:54-63.
50. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/003-001I\\_S3\\_Thromboembolie-Prophylaxe\\_2010\\_01.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/003-001I_S3_Thromboembolie-Prophylaxe_2010_01.pdf) am 11.10.2014, 10 Uhr.
51. Jackson RW. A history of arthroscopy. *Arthroscopy* 2010; 1:91-103.
52. Johnston TL, Schenker ML, Briggs KK, Philippon MJ. Relationship between offset angle alpha and hip chondral injury in femoroacetabular impingement. *Arthroscopy* 2008; 6:669-75.
53. Kang RW, Yanke AB, Orias AE, Inoue N, Nho SJ. Novel 3D quantification and classification of cam lesions in patients with femoroacetabular impingement. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2013; 471:358-62.
54. Kappe T, Kocak T, Bieger R, Reichel H, Fritzl CR. Radiographic risk factors for labral lesions in femoroacetabular impingement. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2011; 11:3241-7.
55. Keene GS, Villar RN. Arthroscopic anatomy of the hip: an in vivo study. *Arthroscopy* 1994; 4:392-9.
56. Kelly BT, Shapiro GS, Digiovanni CW, Buly RL, Potter HG, Hannafin JA. Vascularity of the hip labrum: a cadaveric investigation. *Arthroscopy* 2005; 1:3-11.
57. Kelly BT, Weiland DE, Schenker ML, Philippon MJ. Arthroscopic labral repair in the hip: surgical technique and review of the literature. *Arthroscopy* 2005; 12:1496-504.
58. Kocher MS et al. Intra-abdominal fluid extravasation during hip arthroscopy: a survey of the MAHORN group. *Arthroscopy* 2012; 11:1654-60.
59. 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. *The Journal of bone and joint surgery* 1998; 12:1781-8.
60. Körsmeier K, Claßen T, Kaminga M, Rekowski J, Jäger M, Landgraeber S. Arthroscopic three-dimensional autologous chondrocyte transplantation using spheroids for the treatment of full-thickness cartilage defects of the hip joint. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2014; 09:1-6.

61. Kowalczyk M, Bhandari M, Farrokhyar F et al. Complications following hip arthroscopy: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2013; 21:1669-75.
62. Krych AJ, Thompson M, Knutson Z, Scoon J, Coleman SH. Arthroscopic labral repair versus selective labral debridement in female patients with femoroacetabular impingement: a prospective randomized study. *Arthroscopy* 2013; 1:46-53.
63. Kusma M, Bachelier F, Schneider G, Dienst M. Radiologische Untersuchung des Hüftgelenkes. *Orthopäde* 2006; 35:16-21.
64. Ladner B, Nester K, Cascio B. Abdominal fluid extravasation during hip arthroscopy. *Arthroscopy* 2010; 1:131-5.
65. Lage LA, Patel JV, Villar RN. The acetabular labral tear: An arthroscopic classification. *Arthroscopy* 1996; 3:269-72.
66. Larson CM, Giveans MR, Stone RM. Arthroscopic debridement versus refixation of the acetabular labrum associated with femoroacetabular impingement: mean 3.5 year follow-up. *American Journal of Sports Medicine* 2012; 5:1015-21.
67. Larson CM, Giveans MR. Arthroscopic debridement versus refixation of the acetabular labrum associated with femoroacetabular impingement. *Arthroscopy*. 2009; 4:369-76.
68. Laude F, Sariali E, Nogier A. Femoroacetabular impingement treatment using arthroscopy and anterior approach. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2009; 467:747-52.
69. Laude F, Sariali E. Behandlung des FAI durch einen minimal-invasiven ventralen Zugang mit arthroskopischer Unterstützung. *Technik und mittelfristige Ergebnisse. Orthopäde* 2009; 38:419-28.
70. Lecouvet FE, Vande Berg BC et al. MRI imaging of the acetabular labrum: Variations in 200 asymptomatic hips. *American Journal of Radiology* 1996; 167:1025-8.
71. Leunig M, Werlen S, Ungersbrock A, Ito K, Ganz R. Evaluation of the acetabular labrum by MR Arthrography. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1997; 2:230-4.
72. Martin RL, Philippon MJ. Evidence of validity for the hip outcome score in hip arthroscopy. *Arthroscopy* 2007;8:822-6.

73. Mason JB. Acetabular labral tears in the athlete. *Clinics in Sports Medicine* 2001; 4:779-90.
74. Matsuda DK, Khatod M. Rapidly progressive osteoarthritis after arthroscopic labral repair in patients with hip dysplasia. *Arthroscopy* 2012; 11:1738-43.
75. Mc Donald JE, Herzog MM, Philippon MJ. Return to play after hip arthroscopy with microfracture in elite athletes. *Arthroscopy* 2013; 2:330-5.
76. McCarthy JC, Noble PC, Schuck MR, et al. The Otto E Aufranc Award. The role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clinical Orthopaedics* 2001; 393:25-37.
77. McMormick F, Nwachukwu BU, Alpaugh K, Martin SD. Predictors of hip arthroscopy outcomes for labral tears at minimum 2-year follow-up: The influence of age and arthritis. *Arthroscopy* 2012; 10:1359-64.
78. Mintz DN, Hooper T, Connell D, Buly R, Padgett DE, Potter HG. Magnetic resonance imaging of the hip: detection of labral and chondral abnormalities using noncontrast imaging. *Arthroscopy* 2005; 21:385-93.
79. Möckel G, Labs K. Arthroskopische Therapie von Knorpelschäden im Hüftgelenk. Bewährtes und Innovationen. *Arthroskopie* 2014; 27:118.
80. Möckel G, Labs K. Komplikationen bei der Arthroskopie des Hüftgelenks und deren Therapie. Analyse eines 5-Jahreszeitraums mit insgesamt 13.000 Fällen. *Orthopäde* 2014; 43:6-15.
81. Murphy KP, Ross AE, Javernick MA, Lehman RA. Repair of the adult acetabular labrum. *Arthroscopy* 2006; 5:567.e1-567.e3.
82. Naal FD, Impellizzeri FM, Miozzari HH, Mannion AF, Leunig M. The German Hip Outcome Score: Validation in patients undergoing surgical treatment for femoroacetabular impingement. *Arthroscopy* 2011; 3:339-45.
83. Narvani AA, Tsiridis E, Kendall S, Chaudhuri R, Thomas P. A preliminary report on prevalence of acetabular labrum tears in sports patients with groin pain. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2003; 11:403-8.
84. Nepple JJ, Carlisle JC, Nunley RM, Clohisy JC. Clinical and radiographic predictors of intra-articular hip disease in arthroscopy. *American Journal of Sports Medicine* 2010; 39:296-303.

85. Nepple JJ, Philippon MJ, Campbell KJ, Dornan GJ, Jansson KS, LaPrade RF, Wijdicks CA. The hip fluid seal-Part II: the effect of an acetabular labral tear, repair, resection, and reconstruction on hip fluid pressurization. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2014; 22:730-6.
86. Nestorova R, Vlad V, Petranova T, Porta F, Radunovic G, Micu MC, Iagnocco A. Ultrasonography of the hip. *Medical Ultrasonography*. 2012; 3:217-24.
87. O'Leary JA, Berend K, Parker T. The relationship between diagnosis and outcome in arthroscopy of the hip. *Arthroscopy* 2001; 2:181-8.
88. Palmer DH, Ganesh V, Comfort T, Tatman P. Midterm outcomes in patients with cam femoroacetabular impingement treated arthroscopically. *Arthroscopy* 2012; 11:1671-81.
89. Parodi D et al. Hip arthroscopy and hypothermia. *Arthroscopy* 2012; 7:924-8.
90. Petersen W, Petersen F, Tillmann B. Structure and vascularization of the acetabular labrum with regard to the pathogenesis and healing of labral lesions. *Archives of Orthopaedics and Trauma Surgery* 2003; 123:283-8.
91. Philippon MJ, Briggs KK, Yen YM, Kuppersmith DA. Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction. Minimum two year follow up. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume* 2009; 91:16-23.
92. Philippon MJ, Ejnisman L, Ellis HB, Briggs KK. Outcomes 2 to 5 years following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in the patient aged 11 to 16 years. *Arthroscopy* 2012; 9:1255-61.
93. Philippon MJ, Faucet SC, Briggs KK. Arthroscopic hip labral repair. *Arthroscopy Techniques* 2013; 1:1-4.
94. Philippon MJ, Martin RR, Kelly BT. A classification system for labral tears of the hip. *Arthroscopy* 2005; 21:e36.
95. Philippon MJ, Nepple JJ, Campbell KJ, Dornan GJ, Jansson KS, LaPrade RF, Wijdicks CA. The hip fluid seal-Part I: the effect of an acetabular labral tear, repair, resection, and reconstruction on hip fluid pressurization. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2014; 22:722-9.
96. Philippon MJ, Peixoto LP, Goljan P. Acetabular labral tears: debridement, repair, reconstruction. *Operative Techniques in Sports Medicine* 2012; 20:281-6.

97. Philippon MJ, Schenker ML, Briggs KK, Koppersmith DA, Maxwell RB, Stubbs AJ. Revision hip arthroscopy. *The American Journal of Sports Medicine* 2007; 11:1918-21.
98. Philippon MJ, Schenker ML. A new method for acetabular rim trimming and labral repair. *Clinics in sports medicine* 2006; 2:293-300.
99. Philippon MJ, Weiss DR, Koppersmith DA, Briggs KA, Hay CJ. Arthroscopic labral repair and treatment of femoroacetabular impingement in professional hockey players. *American Journal of Sports Medicine* 2010; 38:99-106.
100. Potter BK, Freedman BA, Andersen RC, Bojescul JA, Kuklo TR, MD, KP Murphy. Correlation of Short Form-36 and disability status with outcomes of arthroscopic acetabular labral debridement. *The American Journal of Sports Medicine* 2005; 6:864-70.
101. Robertson WJ, Kadrmaz WR, Kelly BT. Arthroscopic management of labral tears in the hip. A systematic review. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2006; 455:88-92.
102. Robertson WJ, Kelly BT. The safe zone for hip arthroscopy: A cadaveric assessment of central, peripheral, and lateral compartment portal placement. *Arthroscopy* 2008; 24:1019-26.
103. Ruder JA, Magennis BE, Ranawat BA & AS, Kelly BT. Clinical and morphologic factors associated with suture anchor refixation of labral tears in the hip. *Hospital of Special Surgery Journal* 2014; 10:18-24.
104. Sansone M, Ahlden M, Jonasson P, Swärd L, Eriksson T, Karlsson J. Total dislocation of the hip joint after arthroscopy and ileopsoas tenotomy. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2013; 21:420-3.
105. Santori N, Villar RN. Acetabular labral tears: results of arthroscopic partial limbectomy. *Arthroscopy* 2000; 1:11-5.
106. Schilders E, Dimitrakopoulou A, Bismil Q, Marchant P, Cooke C. Arthroscopic treatment of labral tears in femoroacetabular impingement. A comparative study of refixation and resection with a minimum two year follow up. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume* 2011; 93:1027-32.
107. Schueller G, Czerny C. Korrelation der Bildgebung mit der Arthroskopie des Hüftgelenks. *Arthroskopie* 2011; 24:120-9.

108. Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH. Anatomy, histologic features and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2001; 382:232-40.
109. Shearer DW, Kramer J, Bozic KJ, Feeley BT. Is hip arthroscopy cost-effective for femoroacetabular impingement? *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2012; 470:1079-89.
110. Singh PJ, O'Donnell JM. The outcome of hip arthroscopy in australian football league players: A review of 27 hips. *Arthroscopy* 2010; 6:743-79.
111. Stalzer S, Wahoff M, Scanlan M. Rehabilitation following hip arthroscopy. *Clinical Sports Medicine* 2006; 25:337-57.
112. Steiner O, Kusma M, Grün U. Hüftarthroskopie – Indikationen und Grenzen. *Orthopäde* 2011; 40:1054-60.
113. Stevens MS, Legay DA, Glazebrook MA, Amirault D. The evidence for hip arthroscopy: Grading the current indications. *Arthroscopy* 2010; 26:1370-83.
114. Streich NA, Gotterbarm T, Jung M, Schmitt H. Ergebnisse der arthroskopischen partiellen Resektion des Labrum acetabulare. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* 2007; 145:633-8.
115. Tan V, Seldes RM, Katz MA, Freedhand AM, Klimkiewicz JJ, Fitzferald RH. Contribution of acetabular labrum to articulating surface area and femoral head coverage in adult hip joints: An anatomic study in cadavera. *The American Journal of Orthopedics* 2001; 11:809-12.
116. Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis – what the radiologist should know. *American Journal of Radiology* 2007; 188:1540-52.
117. Thomas JD, Li Z, Anne AM, Robinson P. Imaging of the acetabular labrum. *Seminars in Musculoskeletal Radiology* 2013; 17:248-57.
118. Thorey F, Ezechieli M, Ettinger M, Albrecht UV, Budde S. Access to the hip joint from standard arthroscopic portals: a cadaveric study. *Arthroscopy* 2013; 8:1297-1307.
119. Tijssen et al. Patient-reported outcome questionnaires for hip arthroscopy: a systematic review of the psychomotoric evidence. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2011;12:117.

120. Voos JE, Rudzki JR, Shindle MK, Martin H, Kelly BT. Arthroscopic anatomy and surgical techniques for peritrochanteric space disorders in the hip. *Arthroscopy* 2007; 23:1246.e1-1246.e5.
121. Wenger DE, Kendell KR, Miner MR, Trousdale RT. Acetabular labral tears rarely occur in the absence of bony abnormalities. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2004; 426:145–50.
122. Wu JZ, Herzog W, Epstein M. Joint contact mechanics in the early stages of osteoarthritis. *Medical Engineering and Physics* 2000; 22:1-12.
123. Zingg PO, Ulbrich EJ, Buehler TC, Kalberer F et al. Surgical hip dislocation versus hip arthroscopy for femoroacetabular impingement: clinical and morphological short-term results. *Archives of Orthopedics and Trauma Surgery* 2013; 133:69-79.

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
a.p.	anterior posterior (Strahlengang)
ANOVA	Analysis of Variance
Bpsw.	Beispielsweise
Bzw.	beziehungsweise
CM	Chondromalazie
CT	Computertomographie
FAI	Femoroacetabuläres Impingement
HD	High definition
HHS	Harris hip score
HOS Score	Hip outcome score
iHOT	international hip outcome Tool
LCE-Winkel	Lateraler Centrum Erker Winkel
LED	light-emitting diode
M.	Musculus
mHHS	modifizierter Harris hip score
MINORS	Methodological Index for Non-Randomized Studies
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus
NAHS	Non arthritis hip score
NSAR	Nicht-steroidale-anti-rheumatika
RF-Elektrode	Radio-Frequenz-Elektrode
sog.	sogenannte
SSS	subjektive Schmerzskala

TEP                    Totalendoprothese

vs.                    versus

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Setup OP Saal.....	9
Abbildung 2: OP Gebiet nach sterilem Abwaschen und Abdecken. Knöcherner Landmarken und Orientierungslinien eingezeichnet. ....	11

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Labrumschädigungen. Einteilung nach Czerny (20).....	16
Tabelle 2: Patientenverteilung. ....	23
Tabelle 3: Patientenalter. ....	28
Tabelle 4: Dauer der Beschwerden vor der OP. ....	29
Tabelle 5: Geschlechtsverteilung.....	29
Tabelle 6: Operierte Seite. ....	30
Tabelle 7: Erhaltene konservative Therapie vor OP.....	30
Tabelle 8: Erhaltene Physiotherapie vor OP. ....	31
Tabelle 9: Patienten die vor der OP Kortison erhalten haben.....	31
Tabelle 10: Verteilung der Arbeitsunfähigkeit vor der OP.....	32
Tabelle 11: Orale Analgetikagabe vor der OP. ....	32
Tabelle 12: NAHS-Score präoperative und postoperative Werte. Vergleich Labrumrefixation vs. Labrumresektion. ....	33
Tabelle 13: NAHS-Score Differenz post-präoperativ nach Labrumrefixation vs. Labrumresektion.....	33

Tabelle 14: iHOT12-Score präoperative und postoperative Werte. Vergleich Labrumrefixation vs. Labrumresektion. ....	34
Tabelle 15: iHOT12-Score Differenz post-präoperativ nach Labrumrefixation vs. Labrumresektion.....	35
Tabelle 16: mHHS-Score präoperative und postoperative Werte. Vergleich Labrumrefixation vs. Labrumresektion. ....	36
Tabelle 17: iHOT12-Score Differenz post-präoperativ nach Labrumrefixation vs. Labrumresektion.....	36
Tabelle 18: Subjektive Schmerzskala präoperative und postoperative Werte. Vergleich Labrumrefixation vs. Labrumresektion. ....	37
Tabelle 19: Subjektive Schmerzskala. Differenz post-präoperativ nach Labrumrefixation vs. Labrumresektion. ....	38
Tabelle 20: Veränderungen des NAHS-Scores in Abhängigkeit von der Diagnose.....	38
Tabelle 21: Veränderungen des iHOT12-Scores in Abhängigkeit von der Diagnose. ....	39
Tabelle 22: Veränderungen des mHH-Scores in Abhängigkeit von der Diagnose. ....	39
Tabelle 23: Veränderungen der Subjektiven Schmerzskala Prä-Postwert in Abhängigkeit von der Diagnose. ....	40
Tabelle 24: Zusammenfassung der Scoreveränderungen Post-Präwert in Abhängigkeit von der Diagnose. ....	40
Tabelle 25: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit vom Geschlecht. ....	41
Tabelle 26: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit vom Geschlecht. ....	42
Tabelle 27: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit vom Geschlecht.....	42
Tabelle 28: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit vom Geschlecht. ....	42
Tabelle 29: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit von der Vorbehandlung. ....	43
Tabelle 30: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit von der Vorbehandlung.....	44
Tabelle 31: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit von der Vorbehandlung. ....	44

Tabelle 32: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit von der Vorbehandlung. ....	44
Tabelle 33: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison. ....	45
Tabelle 34: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison. ....	45
Tabelle 35: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison. ....	46
Tabelle 36: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit von der Vorbehandlung mit Kortison. ....	46
Tabelle 37: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit von der operierten Seite. ....	47
Tabelle 38: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit von der operierten Seite. ....	47
Tabelle 39: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit von der operierten Seite. ....	47
Tabelle 40: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit von der operierten Seite. ....	48
Tabelle 41: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes. ....	49
Tabelle 42: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit vom Knorpelstatus der Hüftpfanne. ....	50
Tabelle 43: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes. ....	50
Tabelle 44: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit vom Knorpelstatus der Hüftpfanne. ....	51
Tabelle 45: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes. ....	51
Tabelle 46: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit vom Knorpelstatus der Hüftpfanne. ....	52

Tabelle 47: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit vom Knorpelstatus des Hüftkopfes. ....	52
Tabelle 48: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit vom Knorpelstatus der Hüftpfanne.....	53
Tabelle 49: Veränderungen des NAHS in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung. ...	54
Tabelle 50: Veränderungen des iHOT12 in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung..	54
Tabelle 51: Veränderungen des mHHS in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung. ..	55
Tabelle 52: Veränderungen der subjektiven Schmerzskala in Abhängigkeit von der Knorpelbehandlung. ....	55
Tabelle 53: Abhängigkeit des Knorpelstatus des Hüftkopfes vom LCE-Winkel und Alpha-Winkel.....	56
Tabelle 54: Abhängigkeit des Knorpelstatus der Hüftpfanne vom LCE-Winkel und vom Alpha-Winkel. ....	57
Tabelle 55: Abhängigkeit des OP Verfahrens vom LCE-Winkel und Alpha-Winkel. ....	58
Tabelle 56: Postoperative Sportfähigkeit in Abhängigkeit vom OP Verfahren. ....	58
Tabelle 57: Zufriedenheit der Patienten mit dem OP Ergebnis.....	59
Tabelle 58: Antwort auf die Frage: „Würden Sie die OP wiederholen?“ .....	60
Tabelle 59: Korrelationen der Scores mit den subjektiven Einschätzungen.....	61

## Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Lars Dieckmann, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema „Mittelfristige Ergebnisse der arthroskopischen Labrumrefixation und Labrumresektion am Hüftgelenk“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Grafiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Betreuer, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

## **Lebenslauf**

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

## Danksagung

In besonderer Weise danke ich Herrn PD Dr. med. Karsten Labs, Chefarzt der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie der Asklepios Klinik Birkenwerder, für die Überlassung des Themas, für die fortwährende konstruktive Kritik und Förderung meiner täglichen Arbeit die nicht nur bei der Erstellung dieser Promotion hilfreich war.

Ebenso wertvolle Hilfe bei der Durchführung, Organisation und Umsetzung der Studie war Dr. med. Gregor Möckel. Ihm danke ich weiterhin für die Bereitstellung der operativen Daten und für die immerwährende Hilfestellung bei meiner Ausbildung.

Für die Analyse der Daten, deren statistische Auswertung und Darstellung danke ich Herrn Dr. Ulrich Gauger.

Ich danke meiner Familie Katharina Rogahn und meinen beiden Kindern Anna Sophia und Lars Pepe für die Unterstützung und Motivation während der gesamten Zeit.

Ich danke meinen Eltern Petra und Martin Dieckmann und meiner Schwester Katja Dieckmann die diesen Lebensweg möglich machten. Ihnen ist diese Arbeit gewidmet.