

# **UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF**

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie

Univ.-Prof. Dr. med. Karl-Heinz Frosch

## **Outcome-Analyse aus physiotherapeutischer Sicht nach primärer Hüft-Totalendoprothetik mittels DAA-Zugang versus Standardzugänge**

### **Dissertation**

zur Erlangung des Doktorgrades Dr. rer. biol. hum. / PhD  
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von:

**Sylwia Banasiak**

aus Dramburg

Hamburg 2023

Angenommen von der  
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 10.07.2024

Veröffentlicht mit Genehmigung der  
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

Prüfungsausschuss, der Vorsitzende: PD. Dr. Maximilian Hartel

Prüfungsausschuss, zweiter Gutachter: Prof. Dr. Rüdiger Reer

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	6
1.1	Motivation .....	7
1.2	Theoretische Fundierung .....	7
	Operationszugänge zum Hüftgelenk.....	7
	Dorsaler Zugang .....	8
	Lateraler/Transglutealer Standard-Zugang, modifiziert nach Bauer .....	9
	Anterolateraler Zugang nach Watson-Jones.....	10
	Direct Anterior Approach – DAA-Zugang .....	11
	Hautspannungslinien/Inzisionslinien .....	14
1.3	Physiotherapeutische Aspekte .....	17
1.4	(Lymph-)Ödem/ postoperatives Ödem .....	21
	Definition.....	21
	Lymphgefäßsystem .....	21
	Diagnosestellung .....	22
	Symptomatik .....	23
	Therapeutische Interventionen, um prä- und postoperative Schwellungs-zustände zu reduzieren .....	23
1.5	Forschungsfragen .....	24
1.6	Zielsetzung.....	24
2	Material und Methoden .....	24
2.1	Stichprobe .....	25
2.2	Zeitlicher Ablauf .....	27
2.3	Ein- und Ausschlusskriterien .....	27
	Einschlusskriterien .....	27
	Ausschlusskriterien .....	27
2.4	Datenverwaltung .....	28
2.5	Ethik-Antrag .....	28
2.6	Psychometrische Instrumente .....	28
	EQ-5D-3L (European Quality of Life 5 Dimensions 3 Level Version).....	28
	Harris Hip Score (HHS).....	29
	Oxford Hip Score (OHS) .....	31
	Visuelle Analogskala (VAS) .....	34

2.7	Darstellung der eingesetzten statistischen Verfahren .....	36
	t-Test für unabhängige (nicht-verbundene) Stichproben.....	36
	F-Test für unabhängige (nicht-verbundene) Stichproben.....	37
	Errechnung der Effektstärke .....	37
2.8	Datenauswertung .....	37
3	Ergebnisse.....	39
	Beschreibung der Patient:innenkollektive .....	39
	Errechnung des Delta-Wertes.....	39
3.1	T- und F-Test Ergebnisse.....	40
	EQ- 5 DL-3L.....	40
	Oxford Hip Score .....	40
	Harris Hip Score .....	40
	Treppensteigen.....	40
	Gangweite.....	41
	VAS .....	41
	Zeitraum 0 zu 3 Tagen.....	41
	Umfangmessungen.....	41
	Klinikaufenthalte .....	41
3.2	Ödeme und Lymphdrainage.....	42
3.3	Hypästhesie .....	43
3.4	Andere Komplikationen .....	43
3.5	Rehabilitationsbehandlungen .....	44
3.6	OP-Zeiten.....	44
3.7	Patient:innenzufriedenheit.....	44
4	Diskussion .....	45
	Ödeme .....	45
	Schmerzen.....	47
	Beweglichkeit.....	47
	Hypästhesie .....	48
	OP-Zeit .....	49
	Krankenhausaufenthalt.....	49
	Komplikationen .....	50
	Patientenzufriedenheit .....	51

4.1	Limitationen.....	52
4.2	Ausblick in die Zukunft .....	53
5	Zusammenfassung .....	54
6	Abkürzungsverzeichnis .....	58
7	Literaturverzeichnis.....	59
8	Danksagung.....	70
9	Curriculum Vitae .....	71
10	Eidesstattliche Versicherung.....	72

## 1 Einleitung

In den vergangenen Jahren haben direkte vordere minimalinvasive Operationszugänge (direct anterior approach - **DAA** auch Anterior Minimally Invasive Surgery - **AMIS** genannt) im Vergleich zu den Standardzugängen (Stdzg.) wie den transglutealen, anterolateralen und dorsalen bei der Hüft-Totalendoprothetik (THA) große Aufmerksamkeit bei Mediziner:innen und Physiotherapeuten erlangt. Vor allem die DAA-Technik über den direkten vorderen Zugang hat Studien zufolge verschiedene Vorteile gegenüber anderen Verfahren (Connolly et al. 2016, Berry et al. 2003, Goebel et al. 2012). So bleibt die Muskulatur beim Eingriff unversehrt und erlaubt eine schnelle funktionelle Erholung. Auch die postoperativen Schmerzen sollen geringer sein, die Ausrichtung des Implantats wäre präziser und die Beinlängendifferenz falle geringer aus. Das Luxationsrisiko würde minimiert werden, das Revisionsrisiko wegen Instabilität ebenfalls. Im Vergleich zu den klassischen Eingriffen zeigte sich nach einem Jahr eine höhere Patient:innenzufriedenheit (Charney et al. 2020, Miller et al. 2018).

Der entscheidende Durchbruch der DAA-Methoden gelang durch den transversalen DAA-Bikinihautschnitt an der Hüfte. Hier handelt es sich um einen einfachen Zugang in der echten intramuskulären Ebene, was die Schädigung des Abduktoren-Mechanismus und auch die sonst auftretenden Komplikationen mindert (Leunig et al. 2018, Manrique et al. 2019).

Obwohl in der Literatur die Vorteile der DAA-Methode, vor allem im Hinblick auf rasche postoperative Frührehabilitation beschrieben werden (Reichert et al. 2018), liegen dennoch keine klaren Handlungsempfehlungen zur Patient:innenzuweisung vor. Damit bleibt die Literatur lückenhaft. Deshalb erscheint es sinnvoll in einer empirischen klinischen Studie den DAA-Zugang Bikinischchnitt und dessen Auswirkungen auf die Patient:innen genauer zu analysieren. Hauptzielsetzung der vorliegenden Studie war es, physiotherapeutische Parameter auf das Outcome der verschiedenen Operationsmethoden zu vergleichen. Es handelt sich um eine prospektiv angelegte Arbeit und dient der Erkenntnisgewinnung hinsichtlich des

möglichst optimalen Verfahrens zur Implantation einer Hüft-TEP aus physiotherapeutischer Sicht.

## **1.1 Motivation**

Die Motivation dieser Forschung basiert auf persönlichen Umgebungsbedingungen und der persönlichen Erfahrung und Situation. Bei der Autorin, die die Forschung selbst durchführte, wurde vor einigen Jahren Koxarthrose in beiden Hüftgelenken diagnostiziert. Dies motivierte sie, den Eingriff unter wissenschaftlichen Standards noch genauer zu untersuchen, um herauszufinden, ob die positiven Berichte über den DAA-Zugang generalisierbar sind, aber auch dazu, zu erörtern, welche Risiken und Beschwerden bei dem Eingriff tendenziell entstehen können.

Diese beiden Bereiche sind bezüglich des Eingriffs noch nicht ausreichend in der Wissenschaft erforscht, was im Folgenden genauer ausgeführt werden soll. Ein weiterer motivierender Aspekt war auch, dass die tägliche Arbeit in einer Spezialklinik für orthopädische Gelenkersätze, die Möglichkeit eröffnete, eine entsprechende Studie bezüglich des horizontalen DAA-Bikinieingriffs vs. der Standard-Eingriffe mit ausreichend behandelten Personen durchführen zu können.

Bis dato sind verschiedene physiotherapeutische Faktoren im Hinblick auf den horizontalen DAA-Bikinischnitt noch unklar, denn es handelt sich um eine relativ neue chirurgische Technik. Gerade in Bezug auf die möglichen Komplikationen besteht Ungewissheit (Alva et al. 2021). Weiterhin ist bislang noch nicht ausreichend erforscht, wie die Frühmobilisation (bezieht sich nur auf die ersten post-operativen Tage) nach einem horizontalen DAA-Bikinischnitt abläuft, auch mit Blick auf die Schmerzfreiheit, auf postoperative Ödeme und das damit einhergehende Wohlbefinden.

## **1.2 Theoretische Fundierung**

### **Operationszugänge zum Hüftgelenk**

Die Wahl des Zugangsweges fällt international unterschiedlich aus. Alle Zugänge am Hüftgelenk (HG) haben eine langjährige Geschichte. Es gibt verschiedene traditionelle Zugangswege zum Hüftgelenk, wie z.B. den dorsalen, den lateralen /

transglutealen (Bauer, Hardinge), oder den anterolateralen (Watson-Jones) in verschiedenen Modifikationen (Standard oder minimalinvasiv). Der Letztere ist gewebeschonender, aber in seiner Lernkurve steiler, benötigt also mehr Übung, um gute Ergebnisse zu erzielen. Bei den traditionellen Ansätzen der Hüft-Totalendoprothetik (HTEP/THA) wird ein Längsschnitt durchgeführt - parallel zur unteren Extremität. Im Folgenden werden die Standardzugänge beschrieben.

### **Dorsaler Zugang**

Der international am häufigsten angewandte dorsale Zugang zum Hüftgelenk wird heutzutage besonders schonend als mini-dorsale Operationsmethode angewendet. Der Hautschnitt ist im Wesentlichen kleiner und bietet trotzdem eine exzellente Exposition des Acetabulum sowie des Femur, wobei der Ischias Nerv respektiert, aber nicht dargestellt wird. Ein sparsamer, längsverlaufender Hautschnitt von ca. 6-8 cm wird dorsal des Trochanter majors nach cranial ziehend, in der Seitenlage durchgeführt. Hierfür werden die kurzen Aussenrotatoren am dorsalen Aspekt der Hüfte gezielt durchtrennt und die Kapsel ebenfalls von hinten geöffnet, sodass eine Schwachstelle genau dort entsteht, wo die Gefahr einer Luxation am größten ist. Allerdings gelangt man über diesen Zugang schnell zur Hüfte und hat während der Operation einen guten Überblick (Johnsson et al. 1981). Ein weiterer Vorteil des dorsalen Zugangs ist, dass er besonders für Patienten geeignet ist, die bereits frühere Hüftoperationen hatten oder eine schwere Arthrose des Hüftgelenks haben. Der dorsale Zugang kann auch für Patienten mit Hüftfrakturen oder Hüftluxationen nützlich sein. Allerdings hat der dorsale Zugang auch Nachteile. Da der Schnitt auf der Rückseite des Oberschenkels gemacht wird, kann dies zu einer längeren Erholungszeit führen, da die Muskeln und Weichteile, die durch den Schnitt beeinträchtigt werden, längere Zeit brauchen, um zu heilen.

Nach dem Eingriff sind besondere Bewegungsmuster einzuhalten/zu vermeiden:

- Vermeidung einer Hüftbeugung über 90 Grad.
- Das Überkreuzen der Beine (Adduktion) und die übermäßige Außenrotation sind zu vermeiden.



- Kein „Bridging Heel Lift“. Eine Übung, bei welcher Gesäß- und Beinmuskulatur zusammenspielen müssen, um den Rumpf gegen die Schwerkraft vom Boden zu heben.
- Keine „Reverse Lunges“. Eine Übung, bei welcher die Ausfallschritte im Wechsel nach hinten gehen.
- Kein Einbeinstand oder kraftvolle Hüftextension.

### **Lateraler/Transglutealer Standard-Zugang, modifiziert nach Bauer**

Der Zugang bietet einen lateralen Zugang zum Hüftgelenk und wurde in den 1960er Jahren von Professor Bauer entwickelt. Das Hauptcharakteristikum ist, dass das ventrale Drittel der vastoglutealen Schlinge, bestehend aus M. gluteus medius und der M. vastus lateralis längs gespalten wird und dabei subperiostal, am Trochanter major miteinander im Verbund bleibend, abgelöst werden. Die Gefahr einer Glutealinsuffizienz besteht bei Versagen der Refixation. Des Weiteren ist der N. gluteus superior gefährdet. Eine ausgedehnte Ablösung der hüftführenden Muskulaturmanschette birgt das Risiko einer muskulären Insuffizienz, welche zu einem Absinken des Beckens („Trendelenburg und Duchenne- Zeichen“) auf der Gegenseite führt, wenn nur die operierte Seite belastet wird (Matzen 1994, Götz-Neumann 2016). Ein modifizierter lateraler transglutealer Hüftgelenkszugang ohne Trochanterosteotomie erfolgt durch Spaltung des M. gluteus medius und minimus sowie des M. vastus lateralis in einer Schicht. Vorteil des Zuganges ist eine bessere Übersicht über die Gelenkscircumferenz, eine Muskelschonung und Schutz vor Verletzung des N. gluteus superior. (Bauer et al. 1979). Der Bauer-Zugang hat den Vorteil, dass er einen guten Zugang zum Hüftgelenk bietet und gleichzeitig die Muskeln und Weichteile schont. Dadurch kann die Erholungszeit verkürzt werden, und Patienten können schneller zu ihren normalen Aktivitäten zurückkehren.

Nach dem Eingriff sind besondere Bewegungsmuster einzuhalten/zu vermeiden:

- Vermeidung einer Hüftbeugung über 90 Grad.
- Kein „Bridging Heel Lift“. Eine Übung, bei welcher Gesäß- und Beinmuskulatur zusammenspielen müssen, um den Rumpf gegen die Schwerkraft vom Boden zu heben.

- Keine „Reverse Lunges“. Eine Übung, bei welcher die Ausfallschritte im Wechsel nach hinten gehen.
- Kein Einbeinstand oder kraftvolle Hüftextension.

### **Anterolateraler Zugang nach Watson-Jones**

Der anterolaterale Zugang wurde erstmals 1936 von Watson-Jones beschrieben und ist seither ein gängiger seitlicher Operationszugang, der sich bestens eignet für die Implantation von Hüftgelenksendoprothese sowie Korrektur von Hüftgelenkdeformitäten. Der Hautschnitt ist ca. 10 cm lang und verläuft über den Trochanter major. Nach Durchtrennen der Subcutis wird die Fascia latae parallel zum Hautschnitt gespalten. Die Inzision sollte zwischen den Muskelanteilen des M. tensor fasciae latae und M. gluteus medius liegen. Mit gut positionierten Retraktoren und adäquatem Weichgewebe-Release ist es möglich, eine offene Reposition proximaler periprothetischer Femurfrakturen oder eine Revisionsarthroplastik durchzuführen. Die Watson Jones Methode bietet eine komplette Exposition der Hüftgelenkspfanne mit Ausnahme einer Implantation von Geradschäften. Als potenzielle Nachteile bzw. gefährdete Strukturen wären der M. gluteus medius, M. gluteus minimus und N. gluteus superior zu nennen (Bertin und Röttinger 2004).

Nach dem Eingriff sind besondere Bewegungsmuster einzuhalten/zu vermeiden:

- Vermeidung einer Hüftbeugung über 90 Grad.
- Kein „Bridging Heel Lift“. Eine Übung, bei welcher Gesäß- und Beinmuskulatur zusammenspielen müssen, um den Rumpf gegen die Schwerkraft vom Boden zu heben.
- Keine „Reverse Lunges“. Eine Übung, bei welcher die Ausfallschritte im Wechsel nach hinten gehen.
- Kein Einbeinstand oder kraftvolle Hüftextension.

## Direct Anterior Approach – DAA-Zugang

Der vordere Zugang zur Hüfte wurde erstmals von Carl Hueter in seinem Werk "Der Grundriss der Chirurgie" beschrieben (Hueter 1882).

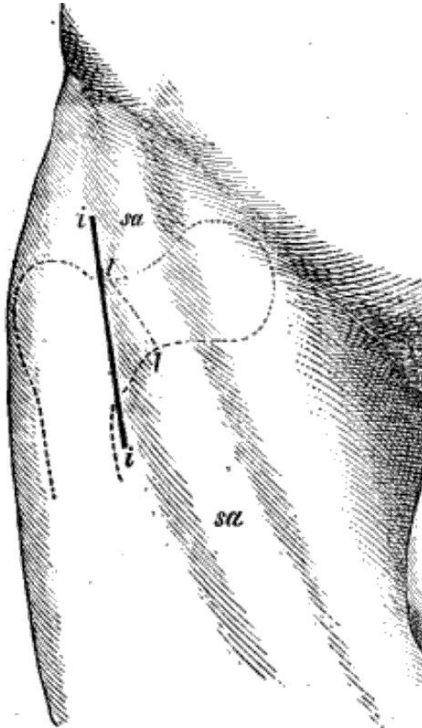


Abbildung 1: Vorderer Schrägschnitt zur Resectio coxae nach C. Hueter. sa: M. sartorius, i: der Schnitt, l: Sägeschnitt durch den Schenkelhals (Hueter 1882, Seite 936)

1947 führte Robert Judet im Krankenhaus Raymond Poincare in Garches, Paris, die erste Hüftendoprothese dieser DAA-Art durch und implantierte dabei eine Judet-Acrylprothese. Der Judet-Operationsschnitt wird als „Heuter Approach“ bezeichnet, kann auch „Short Smith-Pete“ genannt werden, da er dem Intervall des Smith-Petersens distal zur Spina iliaca anterior superior folgt (Matta 2006).

Für den direkten anterioren Zugang (DAA) haben sich zwei Hautschnitte etabliert. Es wird ein vertikaler von einem horizontalen (sog. Bikinischnitt) Hautschnitt unterschieden. Die Entscheidung für den einen oder anderen Hautschnitt hängt von der Anatomie des Patienten aber auch der Erfahrung des Chirurgen/in ab. Beide Hautschnitte eignen sich sowohl für die Implantation von Kurzschaft- als auch Standardprothesen. Der vertikale Hautschnitt über dem Bauch des M. tensor fasciae

latae ziehend folgt nicht den anatomischen Hautfalten und kann so zu einer Narbenverbreiterung führen. Deshalb entwickelte sich im Verlauf der horizontale Zugangsweg, in Anlehnung an die anatomische Hautfalte der Leiste. Dadurch behält die Haut ihre elastischen Eigenschaften, um hypertrophe Narbenbildung zu verhindern und das kosmetische Ergebnis zu optimieren (Manrique et al. 2019, Leunig et al. 2018).



*Abbildung 2: DAA-Zugang – Bikinischnitt (mit freundlicher Genehmigung einer Patientin)*

Die Operation über den horizontalen DAA-Zugang erfolgt in Rückenlage (ohne Extensionstisch). Der Hautschnitt wird 3 Fingerbreit distal der Spina iliaca anterior superior (ASIS: anterior superior iliac spine) angelegt und ist parallel zur Leistenfalte ausgerichtet. Ein Drittel der Inzision befindet sich medial und 2 Drittel lateral der ASIS. Die subkutane Dissektion sollte nur in den lateralen 2 Dritteln der Inzision erfolgen, um die Hauptäste des N. cutaneus femoris lateralis (LFCN) zu schützen. Als nächstes zeigt sich der M. tensor fasciae latae, der M. sartorius und der M. rectus femoris. Im nächsten Schritt wird die Muskulatur gedehnt und anschließend durch eine natürliche Muskellücke hindurch präpariert. Danach stellt sich die Exposition der Kapsel, Kapsel-Release und Implantation der Komponenten. Der Zugang ermöglicht eine hervorragende 360°-Darstellung des Acetabulums. Das Femur wird während dessen Elevation und Adduktion entlang der Inzision ausgerichtet. Durch die hervorragende Weichteilschonung und den sekundär geringeren Blutverlust hat der horizontale DAA-Zugang mit seiner Technik zunehmend mehr Aufmerksamkeit

erlangt. Allerdings besteht laut Literatur für diesen Zugangsweg eine längere Lernkurve im Vergleich zu anderen Zugangswegen, sowie eine höhere Rate an Verletzungen des LFCN. Eine Hypothese besagt, dass die Nervenverletzung durch eine Fehlpositionierung der Retraktoren über der Vorderwand der Hüftpfanne verursacht wird (Yoshino 2020).

In der aktuellen Literatur gibt es keinen klaren Konsens darüber, ob der horizontale oder vertikale DAA-Zugang eine höhere Rate an Nervus cutaneus femoris lateralis Neurapraxien (NCFLN) aufweist. Neurapraxie tritt auf, wenn der Nerv vorübergehend geschädigt wird, was zum Sensibilitätsverlust und Schmerzen im lateralen Oberschenkelbereich führen kann (Leunig et al. 2018, Menzies-Wilson et al. 2020, Manrique et al. 2019). Studien von Kyriakopoulos und Ozaki haben gezeigt, dass die meisten Symptome einer LFCN-Verletzung mit längeren Nachbeobachtungszeiträumen verschwunden sind. Insbesondere eine Verbesserung der Dysästhesie als Symptom einer LFCN-Verletzung war mit einer besseren Lebensqualität verbunden (Kyriakopoulos et al. 2018, Ozaki et al. 2017). Um das Verletzungsrisiko des LFCN zu minimieren, ist es empfehlenswert, die Faszie des M. tensor fasciae latae (TFL-Faszie) während des Freilegens lateral der intermuskulären Ebene zu eröffnen (Alva et al. 2021). Die Studie von Corten und Holzapfel zeigt, dass sich der DAA-Hautschnitt auch bei adipösen Patient:innen sicher anwenden lässt (Corten und Holzapfel 2021). Im Gegensatz berichten die Autoren Hallert et al., dass krankhaft adipöse oder stark muskulöse Patienten sowie Patient:innen mit kurzem Schenkelhals oder Hüftpfannenvorsprung besondere Probleme darstellen können (Hallert et al. 2012).

Sowohl Sang als auch Lee und Marconi berichten, dass ein zu geringerer Abstand zwischen Trochanter major und Spina iliaca anterior superior die Entwicklung von Komplikationen wie u.a. Trochanter major Frakturen des Femurs durch den horizontalen DAA-Bikinischchnitt begünstigen werden können (Sang et al. 2016, Lee und Marconi 2015). Durch diese und weitere Untersuchungen kam man zur Erkenntnis, dass die anatomischen Varianten zu berücksichtigen sind, insbesondere die Lage der Arteria circumflexa iliaca profunda, die Lage der N. femoralis und ggf. weitere Varietäten im Muskel und Knochenverlauf im Bereich der Hüfte in der

präoperativen Planung. Chirurgische Erfahrung mit dem Zugang und die Verfügbarkeit von einem kompletten Instrumentenset sowie die Beherrschung desselben sind Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz. Grundsätzlich sollte ein Chirurg daher jenen Zugang wählen, mit dem er die größte Erfahrung hat (Manrique et al. 2019).

Nach dem Eingriff sind besondere Bewegungsmuster einzuhalten/zu vermeiden:

- Kein „Bridging Heel Lift“. Eine Übung, bei welcher Gesäß- und Beinmuskulatur zusammenspielen müssen, um den Rumpf gegen die Schwerkraft vom Boden zu heben.
- Keine „Reverse Lunges“. Eine Übung, bei welcher die Ausfallschritte im Wechsel nach hinten gehen.
- Kein Einbeinstand oder kraftvolle Hüftextension.

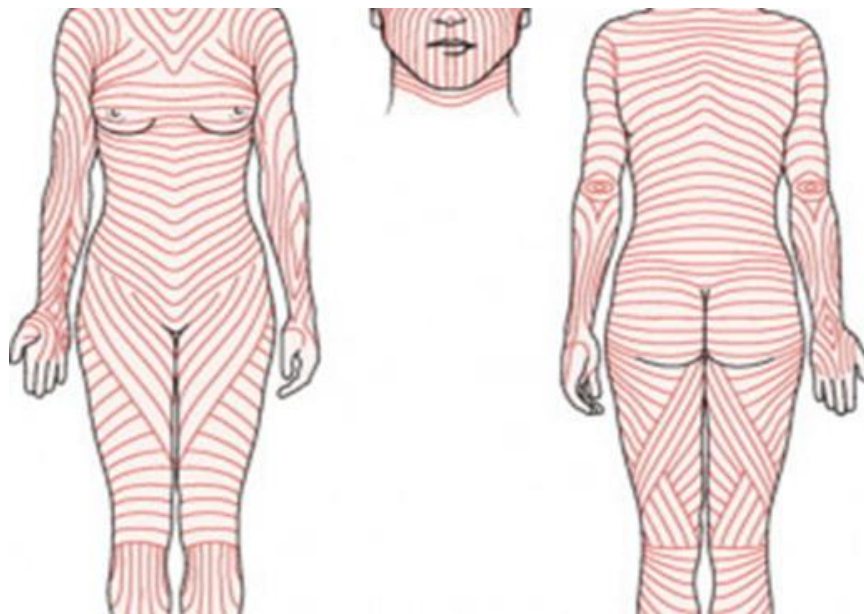
### **Hautspannungslinien/Inzisionslinien**

Über Jahrhunderte suchten Chirurg:innen nach der optimalen Schnittrichtung bei einem elektiven Schnitt, um eine möglichst funktionelle Narbe zu erzielen, die auch kosmetischen und ästhetischen Ansprüchen gerecht wird. Dabei war Chirurg:innen schon früh bewusst, dass eine Narbe im Idealfall einer bestimmten Laufrichtung folgt. So lässt sich ein besseres Ergebnis erzielen als bei einem senkrechten Schnitt, der entgegen einer bestimmten Laufrichtung verläuft (Lemperle 2015).

Was von Karl Langer im Jahr 1861 erstmalig beschrieben wurde, sind die in der Wissenschaft sogenannten Haut- und Inzisionslinien. Heute ist klar: wird eine Hautinzision gesetzt, dann entstehen elliptische, aber keine runden Läsionen. Dies ist durch die Hautspannung bedingt. Karl Langer fand dies heraus, als er Hautstudien an Verstorbenen durchführte, die später auf Lebende übertragen werden konnten. Er ergründete das Quellungsvermögen, die Elastizität und die Spannungslinien der Haut, indem er unzählige Schnitte durchführte. So fand Karl Langer in seinen Untersuchungen auch heraus, dass sich die Spannungslinien mit wechselnder Position veränderten (Panhofer und Jakesz 2007).

Dazu wurde von Albert Borges im Jahr 1984 angemerkt, dass es sich nicht um Linien kleinster Spannung handle, sondern um Spaltbarkeitslinien. Diese würden den Hautfalten bei entspannter Haut entsprechen (Lemperle 2015).

Ebenfalls entwickelte Cornelius Kraissl im Jahr 1951 ein System zu den Hautspannungslinien, welches dem System von Karl Langer ähnelt, aber transversaler ausgerichtet ist. Indem Kraissl Fotos von natürlichen Hautfalten erstellte, fand er ebenfalls heraus, dass die Falten stets senkrecht zur Muskelaktion liegen (Panhofer und Jakesz 2007).



*Abbildung 3: Kraissl-Linien weiblicher Körper (Panhofer & Jakesz 2007)*

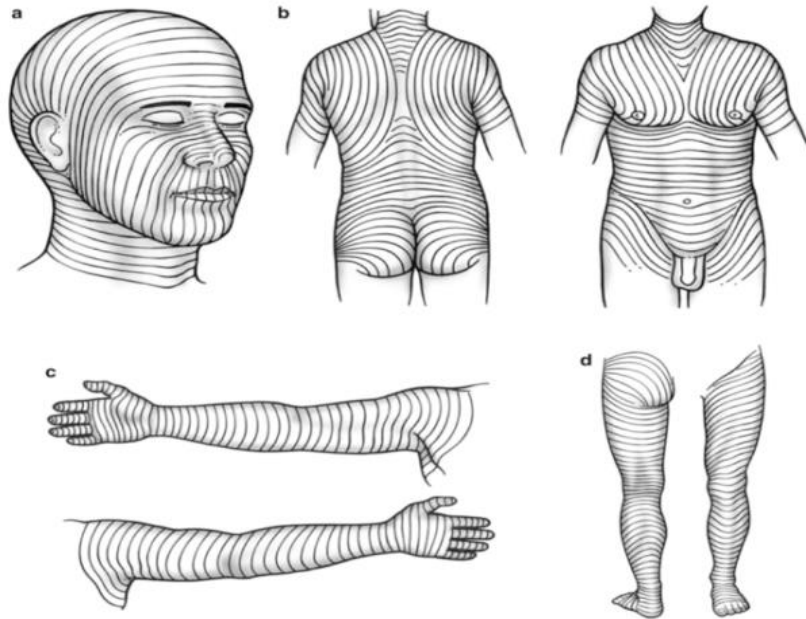


Abbildung 4: Borges-Linien männlicher Körper (Rompel & Löser 2018)

Festgehalten werden muss, dass die Hautspannungslinien aber vornehmlich als Anhaltspunkte zur Orientierung dienen und ästhetische, kosmetische Aspekte des Eingriffs sowie der Heilung optimieren können. Sie müssen aber nicht zwingend der Maßstab sein (Lemperle 2015). Auch bei dem traditionellen DAA-THA-Schnitt wird gegen die Hautspannungslinien geschnitten. Der Hautschnitt steht also senkrecht zu den Hautspannungslinien (Corten und Holzapfel 2021).

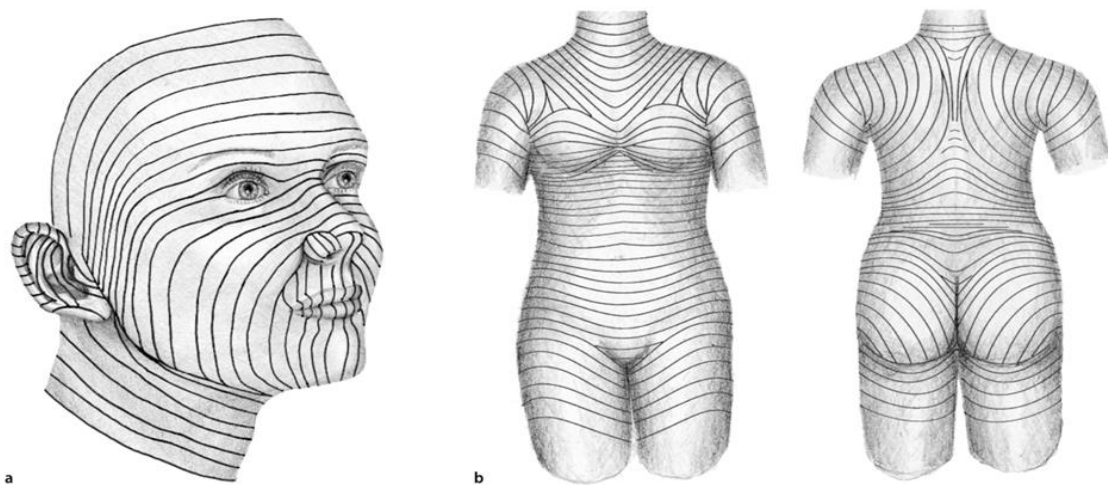


Abbildung 5: Langer-Linien weibliches Gesicht und Rumpf (Meyer-Marcotty et al. 2011)



Bei der Analyse der Hautspannungslinien im Hüftbereich wird auf allen Abbildungen ersichtlich, dass sich die Linien horizontal zum Rumpf und zur Extremität, dem Bein, ausbreiten. Ein horizontaler DAA-Bikinischnitt folgt diesen Linien und liegt somit bei der Vorstellung der Patient:innen von vorn in der Leiste.

### **1.3 Physiotherapeutische Aspekte**

Bevor ein Patient:in in die postoperative Frühmobilisation übernommen werden kann, muss die Rehabilitationsfähigkeit medizinisch überprüft und bestätigt werden. Ganz wichtig dabei sind reizfreie Wundverhältnisse ohne jegliche Anzeichen für lokale Infektionen. Patient:innen mit einliegendem Fadenmaterial und Wundklammern können bei einem guten Zustand ebenfalls mit der Physiotherapie starten. Weiterhin sollte die Eigenständigkeit im Hinblick auf die ‚activities of daily living‘ (ADL) überprüft werden, wofür der Barthel-Index als Grundlage dient. Es sollte mindestens ein Punktestand von 35 erreicht werden, die Patient:innen sollten also keine schwerwiegende Pflegebedürftigkeit aufweisen. Weiterhin sind kurze Wegstrecken auf der Station mithilfe von Unterarmgehstützen oder einem Gehwagen zu üben, wobei die Patient:innen eine ausreichend sichere Mobilität zeigen sollten. Auch ist es wichtig, dass sich genügend persönliche Motivation zur Rehabilitation zeigt, denn auch schwerwiegende kognitive Defizite vermindern die Rehabilitationsfähigkeit maßgeblich (Heisel 2012).

Die Frühmobilisation und die Physiotherapie beginnen am Folgetag nach der Operation. Zum Anfang sind es Muskelanspannungsübungen (isometrische / isokinetische Übungen), besonders mit dem Bein, an dem die Hüfte operiert wurde (siehe Abb. 5). Dabei werden ebenfalls die restlichen Extremitäten bewegt. Darüber hinaus werden Atemübungen eingebunden. So können ältere Personen bereits am ersten Tag auf einem Stuhl sitzend Übungen durchführen und werden kreislaufadaptiv an einem Gehgestell mobilisiert. Bei jüngeren Patient:innen erfolgt dies hingegen im Stehen und an Unterarmgehstützen. Die Drainagen werden in der Regel am ersten operativen Tag entfernt. Dann beginnt für alle Altersgruppen die vollständige Mobilisation. Dabei sollen die Patient:innen eine natürliche volle Belastung erfahren.

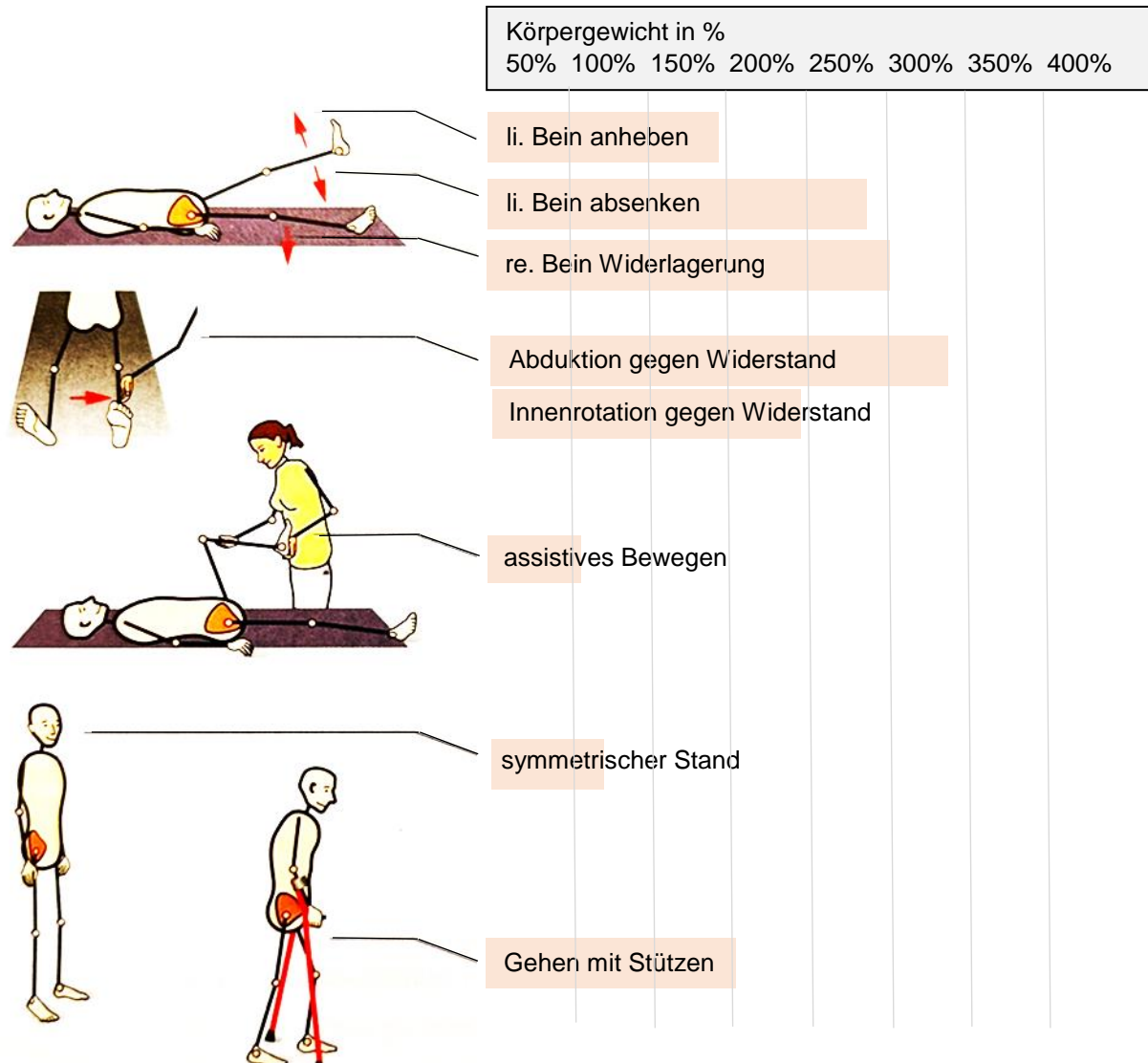


Abbildung 6: Belastungen des Hüftgelenks bei verschiedenen Aktivitäten (Hüter-Becker und Dölken (Hrsg.) 2005; S. 27)

So ist gerade die frühe postoperative Phase im Akutkrankenhaus von großer Bedeutung. In dieser Phase stehen besonders die physiotherapeutischen Maßnahmen und die medikamentöse Analgesie im Vordergrund. Auch Thrombose- und Embolieprophylaxe sind von maßgeblicher Bedeutung. Damit die Hüfte voll bewegungsfähig wird, erfolgen isometrische Bewegungsübungen liegend im Bett. Weiterhin gehören die folgenden Punkte zur frühen postoperativen Phase:

- **Lagerung:** Hierfür eignen sich gerade für die ersten Tage der postoperativen Phase weiche Schaumstoffschienen in Neutralstellung oder leichter Flexion und Abduktion des operierten Beines, insbesondere bei den Standardzugängen, um ein Luxationsrisiko zu minimieren.
- **Schmerzen lindern** agistisch-exzentrische Kontraktionen in Rückenlage mit angestellten Beinen wie auch manuelle Dekontraktion quer zum Muskelverlauf.
- **Manuelle Lymphdrainagen** bilden eine Technik der Massage aus vier grundsätzlichen Griffen, welche einen dehnenden Reiz auf Haut und Unterhautgewebe ausüben. Die Behandlung wird durch Physiotherapeut:innen mit einer speziellen Ausbildung (lymphologischer Kompetenz) angewandt (Boos et al. 2017). Darüber hinaus ist drei- bis fünfmal die Woche für zwanzig bis dreißig Minuten manuelle Lymphdrainage nach ärztlicher Verordnung anzuwenden.
- **Physikalische Maßnahmen:** Hierzu gehört eine lokale Kryotherapie drei- bis viermal täglich etwa fünf bis zehn Minuten.
- Am dritten Tag fangen die Patient:innen an das Laufen unter voller Belastung schmerzadaptiv zu üben, haben aber weiterhin zur Absicherung Unterarmgehstützen. Dabei wird das Laufen im Drei-Punkt-Gang geübt.
- Am vierten Tag soll sich bereits eine gewisse Gangsicherheit eingestellt haben. Die Schrittlänge, das Beinachsentraining und ggf. die Beinlängendifferenz sollten ebenso kontrolliert und ausgeglichen werden (Fleischhauer et al. 2006).
- Zur Selbstkorrektur werden vor einem Spiegel eventuelle Haltungs- sowie Bewegungsdefizite gezeigt und erarbeitet.
- Funktionsschulung: Bei ADL's die Druckbelastungen auf das operierte Gelenk reduzieren, die geschwächte Muskulatur nicht überfordern und Bewegungsabläufe ökonomisieren wie z.B. alltägliche Gebrauchsbewegungen unter Entlastung üben, ohne Adduktion (ADD) und Innenrotation (IR) im Hüftgelenk. Körperpflege, besonders beim Baden/Duschen (Rutschgefahr).

Wenn die Patient:innen aus der Akutklinik entlassen werden, sollten sie in der Lage sein, das operierte Bein im Vier-Punkte-Gang an zwei Unterarmgehstützen zu belasten. Bei einer freien Streckung sollte eine Beugefähigkeit der operierten Hüfte

von 80 bis 90 Grad und eine Abduktion von circa 20 Grad erreicht werden können. Über die ersten vier Wochen sind ebenfalls täglich aktive Übungen zur Stärkung der Muskulatur durchzuführen. Dazu gehören Wiederholung und aktive Übungen zur Gelenkbewegung wie auch passive Übungen mit Nachdehnen durch den behandelnden Physiotherapeuten.

*Tabelle 1: Axialbelastung der betroffenen Extremität bei jeweiligem Einsatz unterschiedlicher Gehhilfen (Heisel 2012)*

Verwendete Gehhilfen	Axiale Beinbelastung
2 Unterarmgehstützen (3-Punkte-Gang)	20–30 kp
2 Unterarmgehstützen (4-Punkte-Gang)	50–60 % des Körpergewichts
1 Unterarmgehstütze (kontralateral)	75 % des Körpergewichts
2 Handstöcke	70–80 % des Körpergewichts
1 Handstock (kontralateral)	80 % des Körpergewichts
Rollator	80–90 % des Körpergewichts

Zur Absicherung sollen weiterhin Unterarmgehstützen verwendet werden, bis die Patient:innen ein Gangbild ohne Hinken bei kurzen Strecken erreichen. Einheitliche Rehabilitationsmaßnahmen werden zwischen dem fünften und zehnten Tag eingeleitet, je nach Entwicklung des Zustandes. Zur Beurteilung der Lebensqualität sollte ein allgemeiner Score z.B. EQ-5D-3L zu den verschiedenen Gesundheitszuständen erfasst werden. Die Rehabilitationsbedürftigkeit lässt sich über den etablierten Staffelstein-Rehabilitations-Score bestimmen (Middeldorf und Casser 2000). Durch diesen Score wird eine standardisierte Bewertung des Rehabilitationspotentials ermittelt. Wichtig dabei ist die Zusammenarbeit zwischen den Akutmediziner:innen und den ärztlichen Mitarbeitern der Rehabilitation, alle relevanten Daten, Informationen und Behandlungen in Bezug auf die Behandelten sollten kommuniziert werden. Dazu gehören auf jeden Fall die folgenden Punkte (Heisel 2012):

- Reduktion und wenn möglich Ausschaltung des nach der Operation bestehenden Ruhe-, Bewegungs- und/oder Belastungsschmerzes
- Wiederherstellung und Verbesserung der Funktionalität des jeweiligen Hüftgelenkes
- Wiederherstellung und Verbesserung der Gesamtmobilität der Patient:innen
- Herstellung der Unabhängigkeiten von jeglichen unterstützenden Gehhilfen
- Wiederherstellung der vollständigen Eigenständigkeit in Hinsicht auf die ADL, was die Vermeidung von Pflegebedürftigkeit und die Verbesserung der Lebensqualität bedeutet
- Verbesserung der allgemeinen körperlichen Belastbarkeit der Patient:innen im Alltag wie auch im Beruf
- Aktuelle Medikation
- Aufgetretene Komplikationen
- Postoperative Röntgendokumentation
- Individuelle Vorgaben respektive der axialen Belastung der relevanten betroffenen Extremitäten

#### **1.4 (Lymph-)Ödem/ postoperatives Ödem**

##### **Definition**

Gemäß den Leitlinien der AWMF (AWMF.org 2017) handelt es sich beim Lymphödem im unbehandelten Zustand um eine: „(...) progrediente, chronifizierende Erkrankung mit konsekutiver Vermehrung und Veränderung der interstitiellen Gewebsflüssigkeit und der extrazellulären Matrix (Grundsubstanz). Dabei ist zu beachten, dass die Lymphe nicht nur ein Ultrafiltrat des Blutes darstellt, sondern auch organ- und gewebespezifisch sezernierte Proteine abtransportiert“ (AWMF.org 2017, Leak et al. 2004).

##### **Lymphgefäßsystem**

Das Lymphgefäßsystem bildet keinen Kreislauf, wie das beim System der Blutgefäße der Fall ist, sondern eine Art „Straße“, die in eine Richtung führt. Die lymphatische Flüssigkeit wird von distal nach proximal in den Blutkreislauf zurückgeleitet (Kasseroller 1999). Wichtigste Funktion ist der Abtransport von protein-, wasser-,

zelluläre-, fremdstoff- und fetthaltige Lasten. Physiologischerweise werden täglich zwei bis vier Liter Flüssigkeit über das Lymphsystem rückgeführt (Földi 2015, Kasseroller 1999). Zusammenfassend ist das lymphatische System als „Überlaufrohr“ ins abfließende System des Bindegewebes aufzufassen, dessen Transportfähigkeiten variieren, abhängig von der Menge an lymphpflichtigen Lasten.

In der klinischen Praxis tritt ein sekundäres Lymphödem häufig nach orthopädisch-chirurgischen Eingriffen auf, ebenfalls bei minimal-invasiver orthopädischer Chirurgie (Lessiani et al. 2015). Um dies möglichst zu verhindern und ggf. entsprechenden Komplikationen vorzubeugen, sind effiziente therapeutische Maßnahmen erforderlich. In diesem Kontext ist es im Rahmen der vorliegenden Arbeit vorrangig zu betrachten.

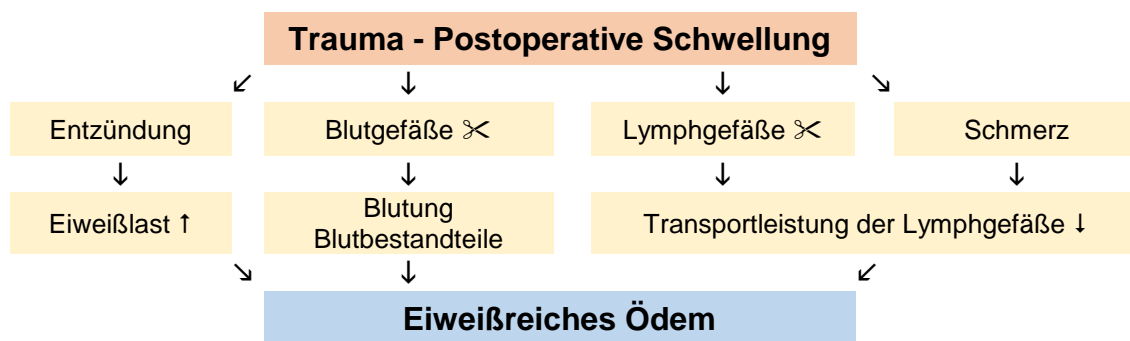


Abbildung 7: Einfaches Schema der Pathogenese einer posttraumatischen eiweißreichen Schwellung (nach Bringezu und Schreiner 2006, Seite 6)

## Diagnosestellung

Zur Diagnosestellung sind in der Regel Anamnese, Palpation und Inspektion häufig ausreichend - gemäß AWMF.org (2017). Bereits vom ersten Eindruck her fällt eine hautfarbene, pralle Schwellung mit typischem, hartem Charakter, verursacht durch einen hohen Proteingehalt (Brunner 1983) sowie ein asymmetrisches Aussehen der Extremitäten auf. Es besteht in der Regel Schmerzfreiheit, jedoch können Spannungsgefühle oder ziehende Beschwerden bis hin zu erheblichen Brennschmerzen auftreten (Neuhüttler und Brenner 2006). Charakteristisch ist auch, dass Zehen- und Finger-Lymphödeme vorliegen, bei denen Hautfalten verdickt und

kaum abzuheben sind. Dies wird als Stemmersches-Hautfalten-Zeichen bezeichnet (Kasseroller 1999). Bei frühen Formen ist der „Dellentest“ positiv, dies bedeutet, dass durch ein Eindrücken der Haut eine sichtbare Eindellung bleibt (Földi 2015). In einer polnischen Untersuchung an Patient:innen, die an chronischen postoperativen Ödemsituationen litten, zeigte sich, dass Umfangsvermehrungen an Knöchel, Wade und Oberschenkel verglichen mit der gesunden Extremität hierfür charakteristisch sind (Szczesny et al. 2000).

### **Symptomatik**

Lymphödeme zeigen sich typischerweise durch Symptome im Hinblick auf Schwellung, Schmerz, Entzündung und Juckreiz. Im Verlauf von Jahren kann sich hierdurch eine Beeinträchtigung in den betroffenen Gliedmaßen ausbilden, dies kann zudem zu erheblichen Einschränkungen der Mobilität, der Alltagsfunktion, der physischen und psychosozialen Gesundheit führen (Ashinoff und Chang 2022, Boos et al. 2017).

### **Therapeutische Interventionen, um prä- und postoperative Schwellungszustände zu reduzieren**

Zum Erreichen des therapeutischen Ziels der Reduktion von Schwellung bestehen zahlreiche konservative Optionen. Allerdings ist bis dato die Frage zu diskutieren, welche der Optionen sich am effizientesten zeigen (Bleakley et al. 2004, Myerson und Henderson 1993, Preston et al. 2008, Thordarson et al. 1997). Hierzu zählen Hochlagern betroffener Gliedmaßen, Kälteapplikationen, konventionell oder beispielsweise mit speziellen kryotherapeutischen Maßnahmen, um die Resorption zu steigern (Rohner-Spengler et al. 2014), Bandagen und komprimierende Therapien mit Strümpfen oder Ärmeln, weiterhin Hautpflege, entstauende Therapien in Form von manueller Lymphdrainage, physiotherapeutische Behandlung sowie Gymnastik zur Optimierung des Lymphabstromes durch die muskuläre Aktivität, bis hin zu innovativeren Techniken, wie der pneumatischen Kompressionstherapie (Preston et al. 2008; Huck 2009). Gemäß Herpertz wirken die therapeutischen Interventionen kombiniert am effizientesten (Herpertz 2010).

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass die Standardtherapie aus drei wesentlichen Faktoren besteht: Manuelle Lymphdrainagen, Kompression mit Bandagen u. o. Strümpfen sowie Bewegungstherapie (Lessiani et al. 2015). In Bezug auf manuelle Ödemmobilisation bestehen nur wenige Untersuchungen in der wissenschaftlichen Literatur (Boos et al. 2017).

## **1.5 Forschungsfragen**

Folgende Forschungsfragen sollen in dieser Arbeit beantwortet werden:

1. Welche physiotherapeutischen Vor- und Nachteile hat der Bikinischnitt über den direkten, vorderen Zugang bei der primären Hüft-Totalendoprothese (THA), auch DAA-Zugang genannt, gegenüber den Standardzugängen?
2. Inwiefern unterscheidet sich der Genesungsprozess der Patienten bei den unterschiedlichen Zugangsmethoden?
3. Welche Komplikationen können bei dem DAA-Bikinischnitt über den direkten, vorderen Zugang mit horizontalem Schnitt bei der Hüft-Totalendoprothese (THA), auftreten?

## **1.6 Zielsetzung**

Als Zielsetzung der Forschung ist eine Outcome-Analyse angesetzt. Die Outcomeanalyse soll bei Patient:innen, die den DAA-Bikinischnitt erhalten haben, die Umstände und Ergebnisse ihrer funktionellen Behandlung untersuchen. Ziel ist es den Genesungsprozess und die möglichen Komplikationen aus physiotherapeutischer Sicht zwischen dem DAA-Zugang-Bikinischnitt gegenüber den Standardzugängen zu erfassen und Hinweise für die Verwendung des geeigneten Zugangsweges für das entsprechende Patientenkontext zu identifizieren.

## **2 Material und Methoden**

Für den theoretischen Teil dieser Arbeit wurde eine qualitative Inhaltsanalyse nach dem Vorgehen von Mayring angewendet. Die qualitative Inhaltsanalyse dient dazu,



ein angemessenes theoretisches Fundament zu bilden (Mayring 2015). Dieses Fundament besteht aus forschungsrelevantem Faktenwissen, Definitionen, Grundlagen wie auch der Ableitung einer expliziten Methodik für den Praxisteil der Arbeit. Diese wurde ebenfalls für den Teil der Diskussion angesetzt, in dem die Ergebnisse der eigens durchgeführten empirischen klinischen Studie mit dem Stand der Forschung abgeglichen werden. Daraus ergibt sich, dass diese Arbeit zwei Teile enthält. Der praktische Teil dieser Arbeit, der den theoretischen Ausführungen folgt, umfasst eine empirische klinische Studie bezüglich der Erfassung von Langzeitdaten bei Ausführungen des DAA-Bikinischritts und der Standard-Eingriffe. Für die qualitative Inhaltsanalyse wird ergänzend einschlägige Literatur ausgewertet. Diese wurde nach dem wissenschaftlich anerkannten Vorgehen von Mayring organisiert, kategorisiert und dann analysiert (Mayring 2015).

Die Studie wurde während der COVID-19-Pandemie durchgeführt, was zu Einschränkungen geführt hat. Eigentlich war geplant, zwei Patientengruppen mit jeweils 150 Teilnehmer:innen (300 insgesamt) zu untersuchen. Als klar wurde, dass aufgrund der geltenden Corona-Maßnahmen die Studie nicht in der gewünschten Form umgesetzt werden kann, ergab eine erneute Stichprobenabschätzung mit gut abgewogenen Parametern, einen kleineren nach physiotherapeutischen Gesichtspunkten komparativen Umfang.

## **2.1 Stichprobe**

Die Fallzahlabeschätzung wurde mit der Software G\*Power (Version 3.1.9.6) ermittelt. Generell wurde hier von einer Power von 0,9 (10% Fehler-Niveau) bei zweiseitiger Fragestellung und einer mittleren Effektstärke für die Zielvariablen von 0,5 ausgegangen (Cohen 1969). Das ergab eine notwendige Gesamtfallzahl von  $n=172$  (86 pro Gruppe), um signifikante Unterschiede zu erfassen. Um evtl. eine Drop-Out-Quote zu begegnen, wurden insgesamt  $n=188$  (94 pro Gruppe) rekrutiert.

Prospektiv wurden also 188 Patient:innen untersucht. Das Verhältnis war 1:1 in zwei homogenen und unabhängigen Patient:innen-Gruppen (94:94). Alle stammten aus derselben Klinik und wurden von Fachchirurgen (s. Tabelle 2) mit Expertise in der

Hüft-Totalendoprothetik operiert. Die Teilnehmer:innen, die im Untersuchungszeitraum von 2019 bis 2021 eine primäre Hüft-Totalendoprothese erhielten, wurden alle schriftlich und mündlich über die Studie und deren Rahmenbedingungen aufgeklärt. Die Teilnahme an der Studie hatte keinen Einfluss auf den Zugangsweg, da dieser bereits im Vorfeld durch den jeweiligen Operateur festgelegt wurde.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Zugänge, Anzahl OP's und Operateure in der Studie

<b>Std.-Zugänge:</b>	Anzahl OP's	Operateure:
Anterolateral	30	4
Dorsal	32	2
Transgluteal	32	4
<b>Gesamt:</b>	<b>94</b>	<b>10</b>
<b>DAA-Zugang:</b>	94	2
<b>Gesamt:</b>	<b>94</b>	<b>2</b>

Nach informiertem und schriftlichem Patient:innen-Einverständnis wurde prä- und postoperative Daten erhoben. Zur Datenerfassung erfolgte die Erhebung deskriptiver, individueller Patient:innen-Daten. Diese bestanden aus: Alter, Geschlecht, Berufsgruppe, Nebenerkrankungen, Body-Mass-Index, präoperativen Diagnosen, Art der OP-Technik / OP-Zugang, Erfordernis einer Redon-Drainage, Bedarf an Schmerzmittel, Dauer der OP und Komplikationen. Darüber hinaus wurden physiotherapeutische Untersuchungen und Befragungen durchgeführt. Diese beinhalteten: Bewegungsausmaße Gangweite (in Metern), Treppensteigen (Treppenstufenzahl), Dauer des Klinikaufenthaltes und Art der folgenden Reha-Maßnahmen.

Die Umfänge der postoperativen Ödeme wurden in Zentimetern (cm) exakt an vier vorher fixierten Messpunkten (1: proximal- 15 cm unterhalb der Spina iliaca anterior superior, 2: distal- 5 cm oberhalb der Kniescheibe, 3: Wade- 15 cm unterhalb der Kniescheibe, 4: Knöchel), mittels eines Standardmaßbands gemessen. Als Referenz wurden in liegender Position bei gestreckten Extremitäten die Umfänge des operierten sowie des nicht operierten Beines gemessen. Die Messungen wurden am

3. und 5. postoperativen Tag durchgeführt, sowie die Schwellungsneigung nach einem Jahr erfasst. (siehe Abb. 7).

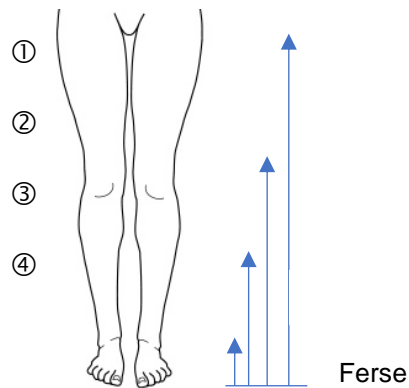


Abbildung 8: Umfangmessung der Beine an vier Messpunkten nach dem 3. und 5. postoperativen Tag

## 2.2 Zeitlicher Ablauf

Die Erhebung der Daten sollte gemäß Studienprotokoll 2019 begonnen werden. Auf Grund des vorliegenden Zahlenmaterials der Vorjahre war mit einer Beendigung des Einschlusses nach ca. einem Jahr zu rechnen. Auf Grund des Nachbeobachtungszeitraumes von einem Jahr (12 Monate) wurde eine Beendigung der Datenerhebung im September 2022 angestrebt. Zielsetzung war die Datenauswertung über einen Zeitraum von ca. drei Monaten. Der Zeitplan konnte, wie oben dargestellt, eingehalten werden. Die klinische Untersuchung war prospektiv, nicht randomisiert und ohne Verblindung.

## 2.3 Ein- und Ausschlusskriterien

### Einschlusskriterien

- Patient mit primärer Koxarthrose, keine Revisionseingriffe
- Alter über 18
- Einwilligungsfähigkeit (keine betreuten Patient:innen)
- Teilnahme an allen Untersuchungszeitpunkten

### Ausschlusskriterien

- Fehlende Einwilligungs- bzw. Aufklärungsmöglichkeit

- Verletzung andernorts (z.B. Wirbelsäule)
- Akute entzündliche Erkrankung an den betroffenen Gliedmaßen (z.B. Erysipel, offene OP-Wunden, schmerzhaft ausgeprägte Hämatome, akute Ekzeme, akute Phlebothrombose/Thrombophlebitis)
- Unklarer Tumorstatus, Malignome in betroffener Region
- Schwangerschaft
- chronisches Lipödem oder Lymphödem
- Fortgeschrittene periphere arterielle Verschlusskrankung
- Akute Asthma bronchiale

## **2.4 Datenverwaltung**

Die erhobenen Daten wurden von den entsprechenden Fragebögen und Messblättern anonymisiert auf eigens erstellte Datenmasken übertragen. Die Aufklärungsbögen und Dokumentationsblätter wurden gesondert in Ordnern abgelegt und in einem abschließbaren Raum verwahrt. Zusätzlich wurden elektronische Patient:innen-Daten dem hauseigenen System entnommen und in die Datenmasken eingepflegt.

## **2.5 Ethik-Antrag**

Die Ethik-Kommission der Ärztekammer Hamburg genehmigte die vorliegende Studie unter dem Aktenzeichen PV7388-4786-BO-ff.

## **2.6 Psychometrische Instrumente**

### **EQ-5D-3L (European Quality of Life 5 Dimensions 3 Level Version)**

Der EQ-5D ist ein generisches psychometrisches Instrument, das durch ein standardisiertes, präferenzbasiertes Verfahren den gesundheitlichen Zustand von Personen erhebt.

Die Version des dritten Levels des EQ-SD (EQ-5D-3L), die in der vorliegenden Arbeit zum Einsatz kam, wurde 1990 von der EuroQol-Group, einer internationalen interdisziplinären Gruppe, bestehend aus Mediziner:innen, Psycholog:innen, Philosoph:innen, Ökonom:innen, Pflegekräften und Soziolog:innen, mit Sitz in Rotterdam, als Selbstevaluations-System, vor allem für den Gesundheitsbereich

(Patient:innen) entwickelt. Der EQ-5D-3L besteht grundsätzlich aus dem EQ-5D deskriptiven System und der EQ-Visuellen Analogskala (EQVAS) (EuroQol-Group 1990). Das EQ-5D-3L deskriptive System umfasst die folgenden fünf Dimensionen: Mobilität, Selbstpflege, gewöhnliche Aktivitäten, Schmerz / Unwohlsein, Angst / Depression. Jede Dimension beinhaltet dabei drei verschiedene Level. Diese sind: „Keine Probleme“, „einige Probleme“, „extreme Probleme“. Die Patient:innen werden gebeten, ihren Gesundheitszustand durch Ankreuzen eines Kästchens neben der am besten passenden Aussage in jeder der fünf Dimensionen zu vermerken (EuroQol-Group 1990).

Die EQ-VAS dient der Deskription der Selbsteinschätzung der Patient:innen zu ihrem Gesundheitszustand auf einer vertikalen visuellen Analogskala (VAS), auf der die Endpunkte folgendermaßen beschrieben sind: „bestmöglicher Gesundheitszustand“ bzw. „schlechtester denkbarer Gesundheitszustand“. Die VAS kann verwendet werden als quantitative Messmethode, um gesundheitsbezogene Ergebnisse festzustellen, die die Eigeneinschätzung der Patient:innen reflektieren. Der EQ-5D-3L ist in mehr als 150 Sprachen erhältlich und wird auf verschiedene Arten angewendet (EuroQol-Group 1990).

**Evaluierung:** Über die Jahre wurden Evaluierungssets für EQ-5D-3L für mehrere Länder und Regionen erarbeitet, indem ein Time-trade-off für die Evaluationstechnik der VAS verwendet wurde. Für verschiedene Settings sind daher standardisierte Evaluierungssets erhältlich (EuroQol-Group 1990).

In der vorliegenden Arbeit fand die deutsche Version (Gesundheitsfragebogen EQ-5D-3L) in der am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf verwendeten Form Einsatz (EuroQol-Group 1990).

### **Harris Hip Score (HHS)**

Der Harris Hip Score wurde entwickelt vor allem zum Assessment von Ergebnissen nach Hüftoperationen. Er zielt darauf ab, verschiedene Funktionsstörungen der Hüfte und Behandlungsmethoden diesbezüglich bei Erwachsenen zu erfassen. Die Originalversion wurde bereits 1969 publiziert.

Der HHS ist eine untersucherbasierte Outcome-Messung, die durch qualifiziertes Gesundheitspersonal durchgeführt werden sollte, wie Ärzt:innen oder Physiotherapeut:innen (Harris 1969).

Die enthaltenen Domänen erfragen Schmerz, Funktion, Abwesenheit einer Deformität und Bewegungsausmaß. Die Schmerzdomäne erfasst die Schwere des Schmerzes und reflektierende Aspekte auf Aktivität und Schmerzmedikation. Die Funktionsdomäne besteht aus täglichen Aktivitäten (Treppennutzung, Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel, Sitzen und Zurechtkommen mit Schuhen und Socken) sowie Gangbild (Hinken, Unterstützung benötigt, Gehstrecke). Deformität bezieht sich auf Hüftbeweglichkeit, Adduktion, Innenrotation und ausgeprägte Längenunterschiede. Bewegungsausmaße reflektieren die Hüftbeugung, Abduktion, Außenrotation und Innenrotation sowie Adduktion. Das Instrument besteht aus 10 Items (Harris 1969).

Der Fragebogen kann angewendet werden insbesondere bei totalem Hüftgelenkersatz, Hüftfrakturen und Arthrose (Frihagen et al. 2008, Hoeksma et al. 2003, Harris 1969, Garellick et al. 1998, Lieberman et al. 1997, Soderman et al. 2001).

Der HHS-Score ergibt eine maximale Punktzahl von 100 Punkten. Auf die Dimension Schmerz entfallen 44 Punkte, die Funktion weist maximal 47 Punkte auf, das Bewegungsausmaß 5 Punkte, 4 Punkte werden für Deformität vergeben. Der Funktionsanteil ist unterteilt in Alltagsaktivitäten (14 Punkte) und Gangbild (33 Punkte). Je höher der HHS-Score ausfällt, desto geringer ist die Dysfunktion. Ein totaler Score von unter 70 wird als schlechtes Ergebnis bewertet. 70 bis 80 betrachtet man als mäßig, 80-90 als gut, 90-100 als ein exzellentes Ergebnis (Harris 1969). Normative Werte liegen jedoch nicht vor. Es dauert ca. fünf Minuten, um den Score zu erarbeiten. Ein spezielles Training für die Anwendung ist hierfür nicht notwendig.

Wamper beschreibt nicht akzeptable Ceiling-Effekte in 31 von 50 Studien. Gepoolte Daten (n = 6.678 Patient:innen) deuteten auf Ceiling-Effekte von 20 % hin (95 % Konfidenz-Intervall: 18 - 22) (Wamper et al. 2010).

Die Harris-Hip-Score-Content-Validität wurde direkt durch Tests überprüft (Vergleich des Harris Hip Score, des Western Ontario and McMaster Universities of the Osteoarthritis Index (WOMAC) und der Shortform des SF-36 (SF-36-S)). Es fanden

sich keine zu belegenden Unterschiede zwischen den Scores (Soderman und Malchau 2001). Die Konstrukt-Validität des Harris Hip Score wurde durch Vergleichen von Schmerz- und Funktionsdomäne getestet.

Die Responsivität des Harris Hip Score wurde in einer Studie bzgl. 335 Hüftgelenkersatz-Operationen belegt. Die Effektstärke zeigte sich zwar zwischen OP-Zeitpunkt und postoperativen Untersuchungen nach sechs Monaten exzellent für Schmerz (2,80) und Funktion (1,72), aber schwach im Zwei-Jahres-Follow-Up. Das heißt, Schmerz lag hier bei 0,15 und Funktion bei 0,18 (Shi et al. 2009).

Der Harris Hip Score ist auf der ganzen Welt verbreitet, um Outcome nach totalem Hüftgelenkersatz zu belegen (Soderman 2000). Die Indikationen für totalen Hüftgelenkersatz bestehen vor allem in Schmerz und eingeschränkter Funktion, die die zwei dominanten Anteile des Harris Hip Score darstellen. Das Instrument zeigt sich noch dazu als geeignet, um Ergebnisse nach Interventionen, wie physikalischer Therapie (Hoeksma et al. 2003) und bei Hüftkopffrakturen (Frihagen et al. 2008) zu evaluieren. Einschränkungen sind die starken Ceiling-Effekte, die die Validität stark limitieren. Der administrative Aufwand beeinträchtigt den klinischen Einsatz nicht. Der HHS scheint vor allem sinnvoll für Kurzzeit-Follow-up-Untersuchungen (Frihagen et al. 2008, Shi et al. 2009) unter Berücksichtigung der Ceiling-Effekte. Wird der Fragebogen nach dem totalen Hüftgelenkersatz angewandt, betrachtet man eine Verbesserung postoperativ im Bereich von 20 Punkten mit stabilem Gelenkersatz ohne weitere Interventionen als gut bis sehr gut. In diese Arbeit wurde der Fragebogen teilweise auch fernmündlich (Telefon) in einer modifizierten Form angewandt. D.h. die Daten wurden von der Physiotherapeutin ohne Beweglichkeit und Deformität erhoben. Somit ist die maximale Punktzahl auf 91 reduziert.

### **Oxford Hip Score (OHS)**

Zielsetzung des Oxford Hip Score war, die Patientenwahrnehmung nach einem totalem Hüftgelenkersatz in Verbindung mit dem chirurgischen Eingriff darzustellen. Die Originalversion stammt aus 1996 und bewertet Schmerzen (6 Items) und Funktion (6 Items) der Hüfte in Verbindung mit Alltagsaktivitäten, wie Gehen,

Anziehen, Schlafen, etc. 12 Items mit insgesamt fünf Kategorien sind beinhaltet. Es bestehen keine Unterskalen (Dawson et al. 1996).

Der Original-Score aus 1996 reichte von 1-5 (am besten, am schlechtesten) (Dawson et al. 1996). Der Recall-Bereich beträgt die letzten vier Wochen vor der Befragung.

Der OHS wurde insbesondere verwendet, um Gelenkersatz zu beurteilen und fand Einsatz in einigen Ländern in großen Studien (Baker et al. 2007, Dunbar et al. 2001, Pynsent et al. 2005, Rothwell et al. 2010, Uesugi et al. 2009, Wylde et al. 2009). Daher liegt eine Validierung in größeren Untersuchungen vor (Dawson et al. 2001, Field et al. 2005).

Konzipiert ist der OHS zur Selbstanwendung (Dunbar et al. 2001, Fitzpatrick et al. 2000). Ein Maximum von zwei fehlenden Werten kann akzeptiert und durch einen mittleren Wert ersetzt werden.

Gemäß der verwendeten Version reichen die Scores von 0 bis 48 („best“ to „worst“) (Dawson et al. 1996). Je niedriger der OHS-Score ausfällt, desto geringer ist die Dysfunktion, sind die Schmerzen. Der OHS zum Zeitpunkt von sechs Monaten ist ein hilfreicher Prädiktor einer Frührevision nach totalem Hüftgelenkersatz. Ein schlechter Score zeigt sich - gemäß Literatur - mit einem Revisionsrisiko innerhalb von zwei Jahren von 7,6%, im Vergleich zu einem Risiko von 0,7% für gute/exzellente Scores (Rothwell et al. 2010). Es bestehen allerdings keine normativen Werte. Die Ausfüllzeit des OHS beträgt zwischen zwei und 15 Minuten (McMurray et al. 1999). Basierend auf Patient:innen-Interviews fanden sich Aspekte hinsichtlich Klarheit der Items und doppeldeutiger Fragen (McMurray et al. 1999, Wylde et al. 2005). Die Auswertungszeit gilt als kurz, da nur die Items addiert werden müssen. Ein Training ist nicht notwendig. Er wird von Patient:innen selbst durchgeführt. Der OHS erfreut sich einer breiten Nutzung in verschiedenen Ländern.

Die Fragen basieren auf Patient:innen-Interviews bei Hüftarthrose, die gebeten wurden, ihre Erfahrungen und Probleme darzustellen. Der OHS beinhaltet nur eine Skala. 99 % von 6174 Fragebögen zeigten keine fehlenden Items im Hinblick auf die Akzeptanz. Häufige Probleme fanden sich in Item 6 (Gehstrecke vor dem Auftreten



von ausgeprägten Schmerzen). Ältere Patient:innen und diejenigen mit schwereren medizinischen Einschränkungen waren weniger in der Lage, den Fragebogen vollständig auszufüllen im Vergleich zu jüngeren und gesünderen (Fitzpatrick et al. 2000). Ceiling-Effekte (13,5 %) fanden sich in postoperativ erhobenen Daten, jedoch zeigten sich sehr niedrige Niveaus von Floor-Effekten (Garbuz et al. 2006, Ostendorf et al. 2004).

Die internale Konsistenz wurde bei Patient:innen vor und nach der Operation gemessen. Der Cronbach Alpha variierte zwischen 0,84 - 0,93 (3, 6, 12, 24 Monate) (Dawson et al. 1996, Fitzpatrick et al. 2000, Gosens et al. 2005).

Höhere Korrelationen zwischen Schmerzangaben und Funktionseinschränkungen als bei psychologischen Maßangaben gelten als etabliert (Dawson et al. 1996, Dawson et al. 2001, Kalairajah et al. 2005, Garbuz et al. 2006, Ostendorf et al. 2004). Hohe Korrelationen ( $r = 0,7$   $p > 0,001$ ) zeigten sich zwischen dem OHS und dem HHS bei Patienten mit Hüftgelenkersatz (Kalairajah et al. 2005). Der OHS weist ein besseres Ansprechen im Vergleich zu generischen Messmethoden (Shortform SF-36 und EuroQol-5-Domäne) und den krankheitsspezifischen Instrumenten (z.B. WOMAC) auf. Gemäß Murray wird als kleinste klinisch relevante Differenz ein Wert zwischen 3 und 5 Punkten angegeben. Dies betrifft den Gelenkersatz (Murray et al. 2007). Auch Arden bestätigten die Ergebnisse dahingehend, den OHS mit Patientenzufriedenheit nach operativen Eingriffen (12 und 24 Monate postoperativ) in Verbindung zu bringen (Arden et al. 2011). Diese Autoren konnten belegen, dass die Scores in enger Beziehung mit der Patient:innenzufriedenheit 12 und 24 Monate postoperativ standen.

Zusammenfassend zeigt der OHS akzeptable bis exzellente psychometrische Eigenschaften und gilt als nützlicher Prädiktor einer Frührevision nach Hüftgelenkersatz. Der Fragebogen ist einfach im Einsatz (Selbst-Applikation) und das Ausfüllen dauert nur einige wenige Minuten. Der OHS wurde entwickelt, um andere generische Outcome-Instrumente auf systematische Studien des Hüftgelenkersatzes mit Langzeit-Follow-up, zu ergänzen. Er kann ebenso fermündlich (Telefon) angewandt werden. Weil er sehr kurz ist, hat er eine hohe

Antwortrate und wird daher gerne in größeren Untersuchungen angewandt (Dunbar et al. 2001). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde der OHS in seiner deutschen Fassung nach 12 Monaten angewandt.

### **Visuelle Analogskala (VAS)**

Die visuelle Analogskala ist eine Skala zur Schmerzbeurteilung, die bereits 1921 von Hayes und Patterson benutzt wurde (Delgado et al. 2018). Sie wird oft für epidemiologische und klinische Forschung verwendet, um die Intensität oder Frequenz von verschiedenen Symptomen darzustellen. Beispielsweise dient sie zum Beurteilen des Schmerzausmaßes, die Patient:innen über ein Kontinuum von keinem zum extremen Schmerz fühlen. Die VAS-Skala ist ein unidimensionales Messinstrument, um Schmerzintensität zu bestimmen, um Schmerzprogression von Patient:innen zu dokumentieren und zu vergleichen zwischen verschiedenen Zuständen. Sie wurde bereits breit eingesetzt in diversen Populationen und Erkrankungen (Hjermstad et al. 2011, Klimek et al. 2017).

Die Reproduzierbarkeit hat sich auf einer horizontalen VAS als variabel erwiesen (Joos et al. 1991).

Meist wird die VAS von den Patient:innen selbst angewandt. Diese markieren auf der Linie den Punkt, von dem sie annehmen, dass er die persönliche Wahrnehmung des gegenwärtigen Zustands repräsentiert. Gemessen wird die VAS in Millimetern von links bis dahin, wo die Markierung gesetzt wird (Gould et al. 2001). Ein Maß von 0 bis 100 ist möglich. Ein höherer Wert gibt an, dass eine größere Schmerzintensität vorliegt.

Die VAS wird häufig benutzt aufgrund ihrer Einfachheit und Anpassbarkeit an ein breites Spektrum an Populationen und Fragestellungen. Dennoch ist die Beurteilung sehr subjektiv. Sie ist wenig aussagefähig, eine Gruppe von Individuen zu einem bestimmten Zeitpunkt zu beurteilen. Die VAS benötigt nur 1 Minute für die Bearbeitung. Es wird kein spezielles Hilfsmittel dafür benötigt (Benutzen eines Lineals, um den Score zu bestimmen).

**Am Aufnahmetag** wurde nach Alter, BMI, Diagnose, Berufsgruppe und der Schmerz Skala gefragt, und ob Schmerzmittel eingenommen werden ohne Dosierungsangabe. Dazu kamen Fragen nach Komorbiditäten (Herzproblemen, Diabetes, Arthrose, Rheuma, Bluthochdruck, Krebs, Depression etc.) und der sozialen Situation des Patienten. Erhoben wurden die Angaben mittels Interviews ausschließlich durch die Autorin. Die Befragungs- und Erhebungsdauer nahm ca. 10 Minuten Anspruch.

**Am dritten postoperativen Tag** wurde einleitend nach der Operationsdauer und nach der Befestigung der Totalendoprothese („zementfreie“, „zementierte“) geforscht (Akte). Es schlossen sich Fragen nach der aktuellen VAS von 0 - 10 an, wie auch nach Schmerzmittel-Verwendung und ob ein Redon vorliegt. Umfangmessungen der unteren Extremitäten an den festgelegten zuvor markierten Stellen (proximal, distal, Wade, Knöchel) wurden durchgeführt.

Auch nach Hilfsmitteln wurde gefragt mit den Antwort-Optionen: „Unterarmgehstützen, Rollator, Griffzange, Hüftsitzkissen“ sowie „andere“.

Des Weiteren wurden die Angaben mittels Interviews und Messungen ausschließlich durch die Autorin erhoben: Manuelle Lymphdrainage, Gangweite in Metern sowie die bewältigte Anzahl der Treppenstufen. Die Patient:innen wurden gebeten, um den Klinikkorridor herumzugehen und anschließend Treppenstufen zu steigen, ohne anzuhalten, aber auch ohne zu rennen. Die Komplettierung nahm ca. 25 Minuten in Anspruch.

**Am fünften postoperativen Tag** erfolgten erneut Fragen nach der Schmerzskala (VAS 0 - 10) und ob Schmerzmittel Anwendung fanden.

Der Umfang des operierten Beines sowie des nicht operierten Beines wurde erneut an den vier fixierten Messpunkten gemessen und ggf. eine manuelle Lymphdrainage durchgeführt.

Es schloss sich noch die Frage an, ob eine Anschlussrehabilitation durchgeführt werden würde und ggf. deren Form (ambulant, stationär in einer Rehaklinik, durch ambulante Physiotherapie oder andere Optionen). Erfasst wurde auch die Dauer des

Klinikaufenthaltes („Tage“) sowie etwaige operative Komplikationen. Hier fanden sich als angegebene Möglichkeiten: „Luxationen, Blutverlust, Infektionen, Verletzungen von Nerven und Gefäßen“ bzw. „andere“. Abschließend wurde noch erhoben, ob die Patient:innen mit der Operationstechnik zufrieden waren.

## **2.7 Darstellung der eingesetzten statistischen Verfahren**

Statistische Auswertung erfolgte mit Microsoft Excel 2010. Mit Hilfe deskriptiver statistischer Methoden (T- und F-Tests) wurden Tabellen und Diagramme zur Übersicht und Struktur der Daten erstellt. Das Signifikanz-Niveau wurde auf  $p < 0,05$  festgelegt.

### **t-Test für unabhängige (nicht-verbundene) Stichproben**

Der t-Test für unabhängige (nicht-verbundene) Stichproben wertet aus, ob die Mittelwerte zweier voneinander unabhängiger Stichproben voneinander abweichen (Datatab). Die entsprechende Fragestellung wird oft verkürzt dargestellt: „Gibt es einen Unterschied der Mittelwerte zweier unabhängiger Stichproben?“ Wichtige Voraussetzungen für die Anwendung des t-Tests für nicht-verbundene Stichproben bestehen im folgenden: Die abhängige Variable weist eine Intervallskalierung auf. Sie ist unabhängig und kann, zum Vergleich der beiden Gruppen herangezogen werden (Datatab). Das zu untersuchende Merkmal (z.B. zu bewältigende Treppenstufen) ist in der Gesamtheit beider Gruppen üblicherweise normal verteilt.

Die einzelnen erhobenen Messwerte sind voneinander unabhängig, dies ist so zu verstehen, dass z.B. das Verhalten einer untersuchten Person keine Auswirkungen auf das Verhalten einer anderen aufweist. Die Verteilung der Teststatistik  $t$  richtet sich an einer theoretischen  $t$ -Verteilung aus, deren Form sich in Abhängigkeit von Freiheitsgraden unterscheidet. Basierend auf der zu Grunde liegenden  $t$ -Verteilung, trägt der Test den Namen  $t$ -Test (Datatab).

## **F-Test für unabhängige (nicht-verbundene) Stichproben**

Ob die Varianzen von zwei Stichproben im statistischen Sinne gleich sind, wird mittels des F-Tests geprüft. Die Fragestellung des F-Tests wird oft so verkürzt: "Unterscheiden sich die Varianzen eines interessierenden Merkmals in zwei unabhängigen Stichproben?" (Methodenberatung.uzh.ch). Varianzhomogenität ist beispielsweise eine Voraussetzung des t-Tests für unabhängige Stichproben. Ist dies nicht der Fall (liegen also unterschiedliche Varianzen vor), so müssen unter anderem die Freiheitsgrade des t-Wertes angepasst werden (Methodenberatung.uzh.ch).

## **Errechnung der Effektstärke**

Bei Unterschieden zwischen Mittelwerten ist Cohen's d ein Maß der Effektstärke, das berechnet wird, wenn also ein t-Test durchgeführt wird. Ähnlich wie beim p-Wert, der angibt, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Ergebnis durch Zufall zustande kam, ist Cohen's d ein Maß, das angibt, wie die Stärke eines Phänomens ist. Die Effektstärke wird üblicherweise berechnet, wenn statistische Signifikanz erreicht wurde (Lenhard und Lenhard 2016).

Cohen's d berechnet sich aus der Differenz zwischen den beiden Mittelwerten geteilt durch die gepoolte Standardabweichung. Er setzt also den Unterschied zwischen zwei Mittelwerten in Relation zur durchschnittlichen Streuung. Ein Wert kleiner als 0.5 gilt als kleiner Effekt, zwischen 0.5 und 0.8 zählt als mittlerer Effekt und Werte darüber als großer Effekt (Lenhard und Lenhard 2016).

## **2.8 Datenauswertung**

Der t-Test für zwei Stichproben wird für folgende Optionen angewandt: Die Fragestellung ist, ob sich die Mittelwerte zweier Grundgesamtheiten bei unabhängigen Gruppen voneinander differenzieren lassen. Hierfür wird ein Bereich an Werten, die wahrscheinlich den Unterschied zwischen den mittleren Werten der Grundgesamtheit umfassen, berechnet (Datatab).

Für statistische Auswertungen wurde mit Microsoft Excel 2010 gearbeitet. Eine Normalverteilung wurde angenommen, da vor der Datenanalyse durchgeführte Streudiagramme hierfür ausreichend Hinweise boten.

Für die Auswertung wurden die Differenzen (Delta) der Bewertungsfaktoren verwendet. Zum Beispiel Delta Anzahl erzielte Treppenstufen zwischen dem dritten und fünften postoperativen Tag. Überprüft wurden jeweils Mittelwerte und Standardabweichungen von Bewertungen und Faktoren zwischen Standard-OP-Methode und DAA-Methode. Liegt ein p-Wert unterhalb des signifikanten Niveaus von 0,05, kann gefolgert werden, dass hierfür ein statistisch signifikanter Unterschied besteht. Dieser gibt also an, dass ein Unterschied nicht zufällig zustande kam, sondern auf einen systematischen Gruppenunterschied zurückzuführen ist (Lenhard und Lenhard 2016).

### 3 Ergebnisse

#### Beschreibung der Patient:innenkollektive

In der folgenden Tabelle sind Anzahl, Alter, Geschlecht, BMI (keine signifikanten Unterschiede ( $p > 0,05$ ) der Gruppen nach Chi-Quadrat-Test) und Neben-erkrankungen vor der OP der beiden Gruppen zusammengefasst.

Tabelle 3: Beschreibung der Patient:innenkollektive

	Durchschnitt			Nebenerkrankung vor OP													Gesamt	
	Geschlecht	BMI	Alter in Jahren	Hypertonie	Adipositas	Epilepsie	Asthma	Osteoporose	Mamma-Ca	Rheuma	Herzinsuffizienz	Allergie	Multiple Sklerose	Diabetes mellitus	maligne Neoplasien der Schilddrüse	Depressionen		Kolonkarzinom
<b>Gruppe DAA</b>																		
Anzahl M	42	24,6	61,3	9	3	2	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	19
Anzahl W	52	23,9	60,3	9	4	0	2	0	1	2	1	0	0	3	1	0	1	24
Gesamt	94	24,2	60,7	18	7	2	4	1	1	2	1	0	0	5	1	0	1	43
p-Wert	0,88	0,24	0,17															
<b>Gruppe Standard</b>																		
Anzahl M	41	24,8	64,5	12	2	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	18
Anzahl W	53	24,2	61,2	11	4	0	3	1	0	1	1	5	1	1	0	1	0	29
Gesamt	94	24,6	62,6	23	6	0	4	1	0	1	4	5	1	1	0	1	0	47

#### Errechnung des Delta-Wertes

Zur Berechnung des Delta-Wertes (Differenzwert) wurde die Differenz der präoperativen Werte des Harris Hip Score, Oxford Hip Score, EQ-5DL-3L mit den postoperativen nach 12 Monaten beider Gruppen gebildet. Bei der VAS wurden die Zeiträume 0 zu 3, 0 zu 5, 3 zu 5 Tagen, sowie beim Treppensteigen und der Gangweite 3 zu 5 postoperativen Tagen verglichen. Bei den Umfangmessungen wurden die absoluten Differenzen gebildet für den Zeitraum 3 bis 5 Tage.

Beim Klinikaufenthalt wurden nur die Mittelwerte beider Gruppen verglichen.

### **3.1 T- und F-Test Ergebnisse**

#### **EQ- 5 DL-3L**

Mittelwerte und Standardabweichung: kein signifikanter Unterschied (s. Tabelle 4).

#### **Oxford Hip Score**

Der Oxford Hip Score reduzierte sich bei der DAA im Mittel um 16,34 nach zwölf Monaten. Bei der Standard-Methode besteht im Mittel eine Reduktion von 20,16, was einer klinisch wertbaren funktionalen Verbesserung entspricht ( $p = 0,000$ ).

Mittelwerte unterscheiden sich signifikant, Standardabweichungen dagegen nicht (s. Tabelle 4).

#### **Harris Hip Score**

##### ***Domäne Schmerzen***

Mittelwerte und Standardabweichung: kein signifikanter Unterschied (s. Tabelle 4).

##### ***Domäne Alltagsaktivitäten***

Mittelwerte unterscheiden sich nicht signifikant, Standardabweichungen dagegen schon (s. Tabelle 4).

##### ***Domäne Gehfähigkeit***

Mittelwerte unterscheiden sich nicht signifikant, Standardabweichungen dagegen schon (s. Tabelle 4).

Somit bestanden keine signifikanten Unterschiede der Mittelwerte in den Domänen des Harris Hip Scores zwischen beiden Gruppen ( $p > 0,05$ ).

#### **Treppensteigen**

Die Mittelwerte zwischen dem dritten und fünften postoperativen Tag weichen signifikant voneinander ab, die Standardabweichung ebenfalls (s. Tabelle 4). Die Zunahme der bewältigten Treppenstufen zwischen drei und fünf Tagen lag bei der Standard-OP-Methode im Mittel bei 14,4. Bei der DAA-Methode bei 33,9 ( $p = 0,000$ ). Auch hier ist deutlich eine klinisch funktionale Verbesserung zu verzeichnen.



## **Gangweite**

Die Mittelwerte zwischen dem dritten und fünften postoperativen Tag weichen auch signifikant voneinander ab, die Standardabweichung ebenfalls. Die Zunahme der bewältigten Gangweite zwischen drei und fünf Tagen lag bei der Standard-OP-Methode im Mittel bei 101,6m, bei der DAA-Methode bei 138,3m ( $p = 0,001$ ) (s. Tabelle 4).

## **VAS**

### **Zeitraum 0 zu 3 Tagen**

Mittelwerte: keine signifikanten Unterschiede ( $p > 0,05$ ).

Ein signifikanter Unterschied besteht bei den Standardabweichungen ( $p = 0,018$ ).

### **Zeitraum 3 zu 5 Tagen**

Mittelwerte: keine signifikanten Unterschiede ( $p > 0,05$ ).

Die Standardabweichungen dagegen sind signifikant unterschiedlich ( $p = 0,000$ ).

### **Zeitraum 0 zu 5 Tagen**

Im Hinblick auf die VAS zeigt der Vergleich der Abnahme der Schmerzen nach 0 bis 5 Tagen minimale Differenz zwischen beiden OP-Methoden.

Mittelwerte und Standardabweichung: kein signifikanter Unterschied ( $p > 0,05$ ).

Siehe Tabelle 4 für die Zusammenfassung aller Werte.

## **Umfangmessungen**

Die Veränderung der Differenzmessungen nach 3 und 5 Tagen an den proximalen, distalen, Wade- und Knöchel-Messpunkten der operierten sowie nicht operierten unteren Extremität zeigen einen signifikanten Unterschied der beiden Gruppen ( $p < 0,05$ ) (s. Tabelle 4).

## **Klinikaufenthalte**

Mittelwerte unterscheiden sich signifikant. Bei der Standard-OP-Gruppe verweilten die Patient:innen im Mittel 9,1 Tage. Bei der DAA-Gruppe 6,2 Tage ( $p = 0,000$ ). Die Standardabweichungen unterscheiden sich dagegen nicht signifikant (s. Tabelle 4).

Tabelle 4: Zusammenfassung der psychometrischen Parameter mit t- und F-Test-Werte; p-Werte in Rot sind unterhalb des Signifikanzniveaus ( $p < 0,05$ ) → signifikanter Unterschied

Signifikanzniveau 0,05	N		Delta-Mittelwerte		t-Wert p-Wert		Delta-StdAbw		F-Test	Cohen's
	Stdzg.	DAA	Stdzg.	DAA	t-Wert	p-Wert	Stdzg.	DAA	p-Wert	d
EQ-5D-3L: Ihr heutiger Gesundheitszustand	94	94	25,85	25,48	0,36	0,718	6,82	7,3	0,260	0,05
Oxford Hip Score	94	94	20,16	16,34	3,56	<b>0,000</b>	7,167	7,54	0,313	0,52
HHS Schmerzen	94	94	17,45	18,26	-0,70	0,487	7,611	8,307	0,200	0,10
HHS ADL	94	94	5,05	4,88	0,40	0,689	2,429	3,331	<b>0,001</b>	0,06
HHS Gehfähigkeit	94	94	6,56	6,53	0,05	0,961	3,972	4,951	<b>0,017</b>	0,01
Gehweite in m 3 auf 5 Tage	94	94	101,6	138,3	-2,37	<b>0,001</b>	72,75	131,5	<b>0,000</b>	0,36
Treppen 3 auf 5 Tage	94	94	14,4	33,9	-5,23	<b>0,000</b>	14,625	32,935	<b>0,000</b>	0,82
VAS 0 auf 3 Tage	94	94	2,44	2,69	-1,00	0,318	1,549	1,929	<b>0,018</b>	0,14
VAS 3 auf 5 Tage	94	94	1,09	0,69	1,58	0,115	1,044	2,17	<b>0,000</b>	0,25
VAS 0 auf 5 Tage	94	94	3,52	3,38	0,69	0,493	1,293	1,46	0,122	0,10
Veränderung der Delta-Werte von 3 auf 5 Tage in cm:										
Delta Proximal	94	94	0,07	1,08	9,17	<b>0,000</b>	0,351	1,007	<b>0,000</b>	1,49
Delta Distal	94	94	0,05	0,98	4,61	<b>0,000</b>	0,248	1,93	<b>0,000</b>	0,85
Delta Wade	94	94	0,04	1,13	4,40	<b>0,000</b>	0,197	2,396	<b>0,000</b>	0,84
Delta Knöchel	94	94	0,03	0,47	6,85	<b>0,000</b>	0,113	0,62	<b>0,000</b>	1,20
Mittelwert										
Klinikaufenthalte (Tage)	94	94	9,1	6,2	19,93	<b>0,000</b>	0,942	1,033	0,188	2,91

### 3.2 Ödeme und Lymphdrainage

Die Standard-OP wies einen geringeren Anteil an Ödemen auf als die DAA (s. Abb. 8). Nach drei Tagen wurden bei ca. 40% nach der Standard-OP und nahezu 100% nach der DAA-OP manuelle Lymphdrainagen (MLD) durchgeführt. Die MLD fällt auch nach fünf Tagen deutlich häufiger nach der DAA-OP an als nach der Standard-OP (ca. 55%, versus 98,9%).

Bei der Standard-OP liegt der Anteil an Ödemen insgesamt bei 39,4% im Vergleich zu 98,9% bei DAA (s. Abb. 8).

Nach 12 Monaten postoperativ gab es in der DAA-Gruppe immer noch 20 Patient:innen mit Ödemen im Bereich des Oberschenkels. In der Standard-Gruppe dagegen keine (s. Tabelle 5).

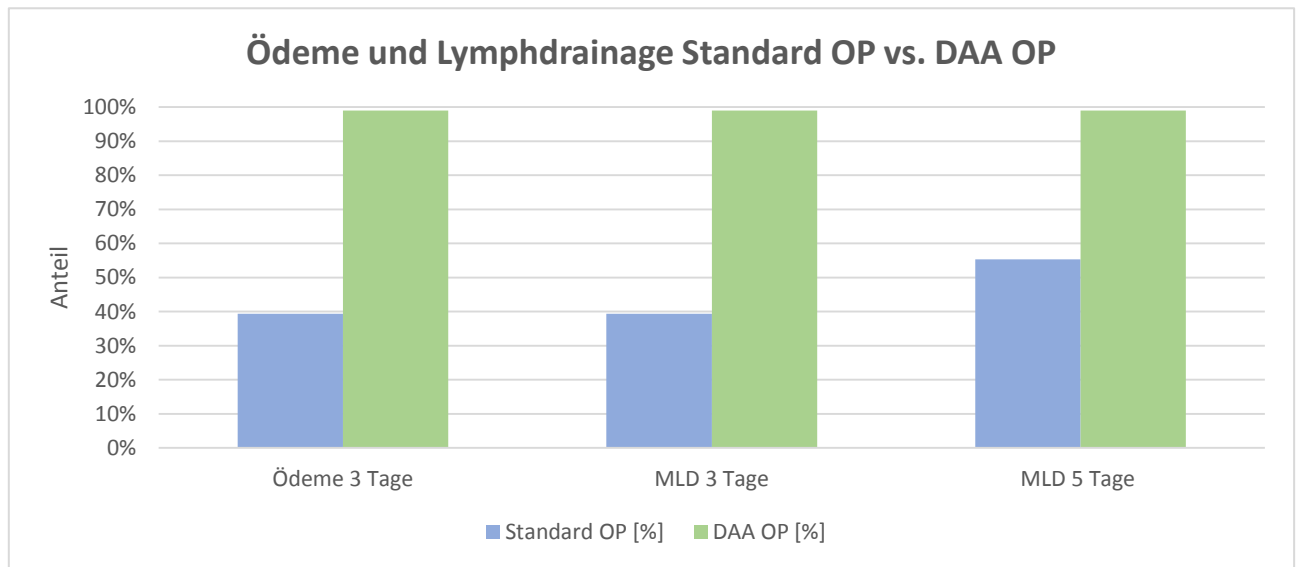


Abbildung 9: Vergleich Ödeme und MLD nach OP-Methode

### 3.3 Hypästhesie

Die Patient:innen wurden 12 Monate postoperativ von der Verfasserin der vorliegenden Arbeit zu „Kribbeln, Taubheit und brennenden Schmerzen an der Vorder- oder Außenseite des Oberschenkels“ befragt. Hier bejahten 16 (6 Männer, 10 Frauen) aus der DAA-Gruppe oben genannte Symptome, wohingegen keine Person aus der Standard-OP-Gruppe neurologische Defizite beklagte. Der Anteil an Hypästhesien in der DAA-Gruppe beträgt also 17%. Von diesen 16 Fällen wiesen 10 gleichzeitig Ödeme auf (62,5%), so dass man von einer gewissen Korrelation dieser beiden Komplikationen ausgehen könnte.

### 3.4 Andere Komplikationen

Es zeigte sich im Rahmen der Befragung 12 Monate postoperativ, dass in der Standard-OP-Gruppe eine Infektion auftrat und bei 5 Personen eine Luxation. Diese Art von Komplikation ist die häufigste Ursache für das Spätversagen einer Hüftendoprothese. Wohingegen in der DAA-Gruppe nur eine Dislokation auftrat. Diese konnte als geschlossene Reposition unter muskulärer Relaxation in Kurzzeintnarkose reponiert werden. Dennoch kam es erneut zu einer Dislokation, was

in der Konsequenz durch Komponentenwechsel revidiert, und korrigiert werden musste ohne weitere Komplikationen.

### 3.5 Rehabilitationsbehandlungen

Die Rehabilitationsbehandlungen unterscheiden sich deutlich zwischen Standard-OP und DAA. Bei der DAA wurden ca. 50% ambulant in einer Physiotherapiepraxis durchgeführt, jedoch nur wenige Prozent (unter 5%) bei der Standard-OP. Hier sind Reha-Klinikaufenthalte in nahezu 98% der Fälle in stationärer Form die übliche Praxis.

### 3.6 OP-Zeiten

Im Hinblick auf die OP-Zeiten bestand kein Unterschied in beiden Gruppen. Die OP-Zeit betrug im Durchschnitt eine Stunde und 22 Minuten.

### 3.7 Patient:innenzufriedenheit

Auf einer 4-gliedrigen Skala (siehe Tabelle 5) waren die Patient:innen der DAA-Gruppe im Ganzen vollkommen zufrieden, bzw. zufrieden. Nur bei einem Fall bestand mäßige Zufriedenheit.

Die Patient:innen der Standard-OP-Gruppe waren ebenfalls im Ganzen vollkommen zufrieden, bzw. zufrieden auch bei Komplikationen. Nur bei einem Fall bestand mäßige Zufriedenheit, und zwar bei einem Fall mit Luxation.

Tabelle 5: Auswahl beschriebenen Charakteristika der beiden Studiengruppen in tabellarischer Form.

	Durschnitt			Durchschnittliche OP-Zeit	Komplikationen innerhalb eines Jahres				MLD	%Anteil	Zufriedenheit des Patienten nach 1 Jahr				
	Geschlecht	BMI	Alter in Jahren		Ödem	Hypästhesie	Luxation	Infektion			Voll und ganz	gut	mäßig	unzufrieden	Gesamt:
<b>Gruppe DAA</b>															
Anzahl M	42	24,6	61,3		11	6	1	0	46		27	14	1	0	
Anzahl W	52	23,9	60,3		9	10	0	0	47		35	17	0	0	
Gesamt	94	24,2	60,7	1:22	20	16	1	0	93	98,9%	62	31	1	0	94
<b>Gruppe Standard</b>															
Anzahl M	41	24,8	64,5		0	0	2	1	17		34	7	0	0	
Anzahl W	53	24,2	61,2		0	0	3	0	20		48	4	1	0	
Gesamt	94	24,6	62,6	1:22	0	0	5	1	37	39,4%	82	11	1	0	94

## 4 Diskussion

Die vorliegende prospektive Studie zur Erhebung klinischer Unterschiede zwischen dem horizontalen DAA und den Standardzugängen zum Hüftgelenk konnte eine Reihe von relevanten Unterschieden herausarbeiten. Hervorzuheben ist das Auftreten von Schwellungszuständen und eine vergleichsweise hohe Nervenaffektionsrate in der DAA-Gruppe. Dem gegenüber zeigten sich ein besseres frühfunktionales Outcome in der DAA Gruppe (Gangweite, Treppensteigen, OHS).

### Ödeme

Der Unterschied bei der Häufigkeit von Ödemen / manuellen Lymphdrainagen fällt zu Ungunsten der DAA-Bikinischnitt Gruppe sehr eindrücklich aus. Alle Mittelwerte und Standardabweichungen der Teilmessungen der Beinumfangen unterscheiden sich statistisch signifikant. Beim postoperativen Lymphödem sieht die Haut zwar gesund aus, ist aber prall oder angeschwollen.

Durch die Vorbildung und Expertise der Verfasserin der vorliegenden Arbeit als Physiotherapeutin liegt ein anderer Fokus auf der Beurteilung der Ödemsituationen. Nach der DAA-Operation wurde mit den behandelnden Operateuren das postoperative Ödem diagnostiziert und manuelle Lymphdrainagen als Therapie verordnet. Das vermehrte Auftreten von Ödemen bzw. die Notwendigkeit der manuellen Lymphdrainage ist als klinisch bedeutender Unterschied zu Ungunsten der DAA-Methode zu interpretieren.

In der gesichteten, sehr ausführlichen Literatur zur Thematik des DAA und dessen möglichen Komplikationen bleibt die gravierende Problematik der Ödembildung sehr kontrovers bzw. größtenteils komplett unerwähnt.

Diese kontroversen Ergebnisse können auf Unterschiede in den Studiendesigns, den Patientenpopulationen, den Messmethoden und anderen Faktoren zurückzuführen sein. In einer aktuellen Arbeit von Kolz wird Lymphödem als signifikanter Risikofaktor für Infektionen und Implantat-Dysfunktionen bewertet (Kolz et al. 2020). In der sehr aktuellen Untersuchung von Rainer ließen sich die Ergebnisse von Kolz hinsichtlich des Lymphödems als signifikanten Risikofaktor für ein Implantat-Versagen nach

Kniegelenktotalersatz bestätigen (Rainer et al. 2022, Kolz et al. 2020). In dieser Untersuchung wurden Patient:innen mit Lymphödem mit einer gematchten Kohorte ohne Lymphödem verglichen. Hierbei zeigte sich bei den Lymphödem-Patient:innen ein erhöhtes Risiko für Komplikationen Lymphödeme erhöhten somit das Risiko für Revision, Reoperation und Infektion. Die Autoren weisen darauf hin, dass diese Daten den expliziten Bedarf an angemessener Patientenberatung und an weiteren Untersuchungen im Hinblick auf präoperative und postoperative Optimierung des Lymphödem-Management, nicht nur beim Kniegelenktotalersatz, bedingen (Kolz et al. 2020).

Es ist wichtig zu beachten, dass die individuelle Reaktion auf die Operation und die Entwicklung von postoperativem Ödem von Patient zu Patient variieren kann. Die Wahl des Zugangs sollte immer in Abstimmung zwischen dem Chirurgen und dem Patienten getroffen werden, wobei mögliche Vor- und Nachteile berücksichtigt werden sollten. Die Behandlung wird in der Regel durch Physiotherapeut:innen angewandt, die eine spezielle Ausbildung und Expertise in der Methodik und Behandlungstechnik aufweisen. Abhängig von anatomischen und pathophysiologischen Grundkenntnissen sowie gemäß der Expertise von Ärzt:innen und lymphologischer Kompetenz steht und fällt der Erfolg (Boos et al. 2017)

Da es sich bei Lymphödemem bzw. sekundären Ödemen postoperativ / posttraumatisch, wie oben dargestellt, um Komplikationen handelt, sollte dies künftig genauer berücksichtigt und beleuchtet werden. Evtl. empfiehlt es sich als Konsequenz frühzeitig standardmäßig manuelle Lymphdrainage beim DAA-Verfahren, um postoperative Komplikationen zu reduzieren oder vermeiden zu können (AWMF.org 2017). Zum anderen ist darauf hinzuweisen, dass evtl. in anderen Arbeiten zu wenig Augenmerk auf diese Problematik gerichtet wurde. Hierauf sollten künftig Operateur:innen vermehrt achten, damit Patient:innen, die evtl. vorab bereits eine Neigung zu Schwellungen oder Lymphödem-Entwicklung aufweisen, nur nach einer kritischen Abwägung der DAA-Prozedur zugeführt werden, da in diesem Fall ein erhöhtes Risiko zu Komplikationen hinsichtlich der Ödeme besteht. Langzeitdaten zu (Lymph-) Ödemen, Schwellungszuständen sollten zukünftig in den Fokus treten, da

sie für das funktionale Outcome, die Lebensqualität der Betroffenen und in sozioökonomischer Hinsicht eine entscheidende Rolle spielen.

### **Schmerzen**

Weiterhin konnten beim Vergleich zwischen den Standardzugängen und dem DAA-Bikinischnitt keine einheitlichen Resultate in Bezug auf Schmerzen bzw. auf eine Reduktion der Schmerzintensität (VAS) in der DAA-Gruppe aufgezeigt werden. Der Vergleich „Abnahme der Schmerzen nach 0 bis 5 Tagen“ zeigt nur eine minimale Differenz zwischen den Subgruppen. Dies weicht partiell von den Studienergebnissen von Post ab (Post et al. 2014). Die Autoren beschreiben hier durchgehend weniger Schmerzen, weniger Muskelbeschädigung sowie schnellere Rekonvaleszenz bei der DAA. Wang konnte in einem Systematic Review und einer Metaanalyse ebenfalls zeigen, dass die VAS sich nach 24, 48 und 72 Stunden postoperativ statistisch signifikant verbessert ( $p < 0,05$ ) (Wang et al. 2018).

### **Beweglichkeit**

Für den Bereich des Treppensteigens stieg bei der Standard-Gruppe die Anzahl der Treppenstufen zwischen drei und fünf Tagen im Mittel um 14 an. Bei der DAA-Gruppe um 34. Die Beurteilung der Gehstrecke ergab eine klinisch signifikante funktionale Verbesserung. Dies spiegelt sich auch in den dargestellten Ergebnissen von Post wider und entspricht auch den Resultaten der vorliegenden Untersuchungen (Post et al. 2014).

Der Oxford Hip Score reduzierte sich bei der DAA-Gruppe im Mittel um 16,34 nach zwölf Monaten, bei der Standard-Gruppe um 20,16. Das kann als Beleg für ein verbessertes funktionales Outcome bei der DAA gewertet werden. Allerdings gibt Post zu bedenken, dass kaum Evidenz bzw. keine Evidenz besteht, dass Langzeitoutcomes bei der DAA deutlich besser ausfallen als bei konventionellen Verfahren (Post et al. 2014).

Kongruent mit der Literatur zeigt sich ein signifikanter Unterschied im Hinblick auf funktionale Rekonvaleszenz, explizit durch die Ergebnisse der Gehstrecke. Die Beurteilung der Gehstrecke ergab ein flüssiges Gangbild mit einer klinisch

signifikanten funktionalen Verbesserung und somit ein Vorteil der DAA-Methode versus den Standard-Prozeduren des Hüftgelenkersatzes.

Bezüglich rehabilitativer Behandlung der DAA-Gruppe wird in ca. 50% der Fälle eine ambulante Rehabilitation möglich, im Vergleich zu kleiner 5% bei der Standard-OP. Allerdings stellt sich hier auch die Frage, ob es sich bei der stationären Form um ein Standard-Procedere bei Hüft-TEP im konventionellen Setting handelt. Hierauf sollte zukünftig ein Augenmerk gerichtet werden. Ansonsten finden sich auch in der systematischen Suche im Pubmed und der Cochrane Library keine Beschreibungen bezüglich ambulanter Physiotherapie, wobei nicht auszuschließen ist, dass dies in einigen Arbeiten unter allgemeine Rehabilitation subsumiert wurde.

### **Hypästhesie**

In der vorliegenden Arbeit traten in der DAA-Gruppe (17%) Hypästhesien auf. Diese lassen sich als passagere neuronale Irritation bzw. Nervenschädigung interpretieren. In der Standard-OP-Gruppe trat dies nicht auf. Lee und Marconi betrachten die DAA weniger kritisch (Lee und Marconi 2015). Sie beschreiben Nervenfunktionsstörungen (2,8%) innerhalb der ersten 12 Monate der Fälle. Homma widmet sich der Thematik postoperativer Beschwerden wie Hypästhesien oder Kribbeln durch Irritation bzw. Verletzung des femoralen Hautnervs. Die Ergebnisse zeigten, dass 31,9 % der untersuchten Hüften eine LFCN-Verletzung aufwiesen. Die häufigsten Symptome waren Hypästhesie (46,2 %) und Kribbeln oder ein stoßartiges Gefühl (28,2 %). Es wurden jedoch keine signifikanten Unterschiede in den Hüftfunktions-Scores zwischen Patienten mit und ohne LFCN-Verletzung festgestellt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass LFCN-Verletzungen nach der DAA für THA die Lebensqualität beeinträchtigen, aber keinen signifikanten Einfluss auf die Hüftfunktion haben (Homma et al. 2016). Dies steht im Einklang mit den beobachteten Hypästhesien/Missempfindungen in der DAA-Gruppe dieser Studie, im Gegensatz zu keiner solchen Komplikation in der Standard-OP-Gruppe. Die Interpretation der Ergebnisse ist umstritten, da in der vorhandenen Literatur keine einheitlichen Ergebnisse bezüglich der Ursachen und Auswirkungen von LFCN-Verletzungen nach der DAA für THA vorliegen. Die Interpretation ist uneinheitlich, bedingt durch



Unterschiede in Studiendesigns, Patientenpopulationen und Bewertungsinstrumenten.

### **OP-Zeit**

In der vorliegenden Untersuchung fielen die OP-Zeiten beider Gruppen (DAA, Standard-OP) exakt gleich aus, so dass die zu diskutierenden Ergebnisse eher repräsentativ sind. In einer Metaanalyse von Zhou wurde beschrieben, dass DAA-Befürworter glauben, dass die OP-Zeiten kürzer wären (Zhou et al. 2022). Die von Yang war eine randomisierte Multizenterastudie DAA gegen posterolateralen Zugang, die für 12 Monate nachverfolgt wurde (Yang et al. 2021). Im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit zeigen sich hier signifikant längere Operationszeiten. Teilweise sind die Ergebnisse jedoch auch kontrovers. Es fällt auf, dass wohl eine Abhängigkeit von der Erfahrung der durchführenden Operateur:innen besteht.

### **Krankenhausaufenthalt**

Für eine schnellere Rekonvaleszenz nach DAA spricht in der vorliegenden Untersuchung auch die statistisch signifikante Differenz in der Spital-Aufenthaltsdauer, die zugunsten der DAA-Gruppe ausfällt. Wird eine Hüfttotalendoprothese minimal-invasiv operiert, besteht die Möglichkeit, dass die Patient:innen wenige Tagen nach dem Eingriff das Krankenhaus wieder verlassen können. Was aus ökonomischer Sicht nachvollziehbar ist, muss der Genesung jedoch nicht immer zugutekommen. In einigen Fällen kann der Verbleib in der Klinik bis zu zwei Wochen angeraten sein. Das kann bei einer verzögerten Stabilisierung des Herzkreislaufs oder präventiv sinnvoll sein.

Die Arbeit von Galakatos thematisiert ein erhöhtes Niveau der Rekonvaleszenz neben einer Verkürzung des Krankenhausaufenthalts (Galakatos 2018). Noch eindrucksvoller beschreiben Krieger in ihrer Arbeit ‚Hip-in-a-Day‘ (‚Hüftgelenksersatz im tagesklinischen Setup‘) (Krieger et al. 2020). Hier konnte belegt werden, dass 97 Patient:innen, die ein Ultra-fast-track-Programm absolvierten und innerhalb eines Tages eine Hüftgelenksendoprothese in DAA-Methode erhielten, sehr zufrieden mit dem Ablauf und der schnellen Klinikentlassung waren. 96 von 97 konnten ‚Hip-in-a-Day‘ ohne Wieder-aufnahme in die Klinik durchlaufen. Die Autoren folgern daraus,

dass die Ultra-fast-Track-Endoprothetik routinemäßig gut durchzuführen ist. Sie regen sogar an, dieses Versorgungskonzept mit der DAA flächendeckend in Deutschland einzuführen. Es wurden hier 30 Patient:innen noch am OP-Tag und 67 Patient:innen am folgenden Vormittag entlassen.

Für eine neue zeitbasierte primäre Hüfttotalendoprothese (THA) „Hip in a Day“ mit einer geplanten kürzeren stationären Verweildauer, müsste bei allen Patient:innen, die ihre Genesung zu Hause oder in einer Rehabilitationseinrichtung fortsetzen wollen, eine präoperative Vorsorge stattfinden (Clode et al. 2018).

Seit Jahren bedauern Physiotherapeut:innen in Deutschland eine fehlende präoperative Gesundheitsvorsorge. Im deutschen Gesundheitssystem ist dies bisher weder etabliert noch vorgesehen, und die positiven Gesundheitsauswirkungen leider nicht anerkannt. Die mangelnde präoperative Vorsorge ist in den ersten postoperativen Tagen in den Kliniken deutlich zu erkennen. (Punt et al. 2017).

Präoperative Vorsorge wäre u.a.:

- ein personalisiertes präoperatives Physiotherapieprogramm, um an Unterarmgehstützen vorzubereiten, zu ermutigen, Änderungen im Lebensstil vorzunehmen, postoperative Verletzungen zu vermeiden und gleichzeitig die allgemeine Gesundheit und das Wohlbefinden zu fördern.
- ergotherapeutische präoperative Trainingsinterventionen, um Unabhängigkeit wiederzuerlangen und damit sicher und selbstständig einfache Aufgaben des ADL´s Zuhause bewältigen zu können.

### **Komplikationen**

In der Standard-Gruppe mussten fünf Revisions-OP´s durchgeführt werden aufgrund einer Luxation und aseptischer Prothesenlockerungen. In der DAA-Gruppe gab es nur eine Dislokation.

Ein häufiger Kritikpunkt am DAA-Zugang ist der eingeschränkte Blick für Revisions-Operationen. Diesbezüglich untersuchte Singh die Verlässlichkeit des Zugangsweges

bei Revisionen und konnte vergleichbare Ergebnisse mittels Standard-Zugang feststellen (Singh et al. 2021).

Wie schon in anderen Arbeiten, weist die Studie von Huang darauf hin, dass eine steilere Lernkurve der Chirurg:innen bei der DAA-OP vorliegt (Huang et al. 2021). Die Arbeit thematisiert eine Metaanalyse, die sieben Datenbanken einschließt. Letztendlich wurden Vergleichsarbeiten inkludiert, die insgesamt 24.853 OP´s einschließen (9.575 DAA-Hüften, 15.178 LA-Hüften). Bei Re-OP finden die Autoren keine signifikanten Unterschiede. Allerdings bestand bei der DAA eine höhere Rate der Dislokationen ( $p = 0,00001$ ). Die Autoren schlussfolgern, dass DAA eine akkurate Implantation der Prothese möglich macht und wenig Beschädigung im Bereich der umgebenden Hüftmuskulatur erzeugt.

### **Patientenzufriedenheit**

Die Patient:innenzufriedenheit wurde in der vorliegenden Arbeit als subjektives Resultat erfasst und abgefragt. Diese konnte in qualitativer Hinsicht einen größeren Zufriedenheitsaspekt bei den evaluierten Patient:innen in beiden Gruppen belegen (s. Tabelle 5). Die Arbeit von Trevisan, die mit 30 Patient:innen die DAA-Methode und mit 39 Patient:innen den Standardansatz verglich, umfasste die postoperative Patient:innenzufriedenheit (Trevisan et al. 2017). Die Nachevaluationszeit schloss im Mittel 30 Monate ein. Es zeigte sich hier wiederum, dass Patient:innenzufriedenheit sowie die Lage des Implantats postoperativ besser ausfielen im Vergleich zur Standard-prozedur, allerdings unterschied sich das Langzeit-Outcome nicht. Diese Problematik wird in allen diesbezüglich vorliegenden Arbeiten angesprochen. Moerenhout fokussiert ebenfalls die Zufriedenheit der operierten Patient:innen nach verschiedenen Verfahren der Hüftgelenksendoprothetik (Moerenhout et al. 2021). Hier fanden sich ähnliche Werte zur Patient:innenzufriedenheit mit der chirurgischen Prozedur für beide, DAA und Standardansätze.

Die Untersuchung von Godoy-Monzon bestätigt die bisher dargelegten Erkenntnisse (Godoy-Monzon et al. 2019). Auch hier zeigten bei 80 Patient:innen insgesamt (40 DAA: 40 PLA) initiale Vorteile der DAA-Methode, verbesserte subjektive

Patient:innenzufriedenheit. Jedoch verloren sich die positiven Effekte bereits zwei Monate nach dem Eingriff.

Insgesamt kann hierzu auch angemerkt werden, dass Patient:innenzufriedenheits-Messungen in der Literatur kritisch betrachtet werden (Shirley und Sanders 2013), da sie nicht zwangsläufig mit Evidenz-basierten Outcomes und Sicherheitsindikatoren korrelieren. Zudem können höhere Patient:innen-Zufriedenheitsraten assoziiert sein mit erhöhten Kosten im Gesundheitswesen. Somit gelten Zufriedenheitsuntersuchungen teilweise nicht als angemessene Methode, um die Qualität der medizinischen Versorgung adäquat zu beurteilen.

#### **4.1 Limitationen**

Einschränkend gilt zu sagen, dass in der vorliegenden Arbeit eine randomisierte oder verblindete Zuweisung zu den Studiengruppen nicht möglich war (s. Tabelle 2: Zusammenfassung der Zugänge, Anzahl OP's und Operateure in der Studie). Evtl. besteht ein Bias durch die Zuweisung in unterschiedliche OP-Verfahren bzw. durch das Wissen der Patient:innen um das anzuwendende OP-Verfahren. Dies ist so zu verstehen, dass bei minimal-invasiven Techniken das Komplikationsrisiko niedriger sein könnte. Dies könnte wiederum Schmerzwahrnehmung und funktionelles Outcome evtl. beeinflussen. Weitere Untersuchungen müssen hierzu folgen. Darüber hinaus gilt zu bedenken, dass die Messungen und Befragungen durch die Physiotherapeutin der hier vorliegenden Studie durchgeführt wurden. Auch hier wären Gegenkontrollen ggf. empfehlenswert, um „objektive“ Daten zu generieren. Allerdings ist hier die Expertise der Verfasserin als Physiotherapeutin mit Erfahrung in der Beurteilung von Ödemsituationen etc. anzuführen. Dies könnte jedoch auch ein Grund dafür sein, dass die Ödem-Problematik in der DAA-Gruppe evtl. zum Tragen kommt. Hierfür bestehen, wie bereits dargestellt, einige Interpretationsmöglichkeiten. Evtl. führt die Expertise der Untersucherin dazu, dass Ödeme / Schwellungszustände eher auffallen, wobei dies auch in der Standard-OP-Gruppe so der Fall sein müsste. Ggf. ist das Auftreten von Schwellungszuständen in den anderen diesbezüglich gesichteten Arbeiten unter postoperativen Komplikationen subsumiert.

Da die Patienten in der Studie von verschiedenen Operateuren operiert wurden, wurde ein möglicher Verzerrungseinfluss (Bias) durch eine Variation der chirurgischen Techniken minimiert.

#### **4.2 Ausblick in die Zukunft**

Künftig sollte bereits bei der Indikationsstellung zur DAA auf das Vorliegen einer Risikokonstellation bzw. auf ein bereits präexistentes Lymphödem geachtet werden und hier eine besonders kritische Abwägung des Einsatzes der DAA-Methode vorgenommen werden. Zudem empfiehlt sich ein stringentes Monitoring im Hinblick auf Schwellungszustände und (neu) auftretende Ödemsituationen postoperativ. Es ist zu diskutieren, ob bereits präoperative Physiotherapie und manuelle Lymphdrainagen und andere entstauende Anwendung stattfinden könnten und sollten, um diesbezüglichen postoperativen Komplikationen vorbeugen zu können. In jedem Fall sollten konsequent postoperative, entstauende Maßnahmen, vor allem bei ersten Anzeichen von Schwellungen und Stauungszuständen, konsequent appliziert werden.

Bezüglich der beschriebenen Hypästhesie sollten Langzeituntersuchungen erfolgen. Es ist davon auszugehen, dass es sich eher um passagere Nervenreizeichen handelt, die nur vorübergehend bestehen. Prophylaktisch könnte ggf. ein Ultraschallscreening bzgl. des Verlaufs des Nervus cutaneus lateralis femoris durchgeführt werden, wobei jedoch kleine Hautäste auch den erfahrenen Untersucher:innen möglicherweise entgehen können.

## 5 Zusammenfassung

Zusammenfassend handelt es sich bei der vorliegenden Studie „**Outcome-Analyse aus physiotherapeutischer Sicht nach primärer Hüft-Totalendoprothetik mittels Standardzugang versus DAA-Technik Bikinischritt**“ um eine prospektive vergleichende, nicht randomisierte Studie zum Vergleich verschiedener Zugänge zur Hüftgelenksendoprothetik. Zielsetzung war der Erkenntnisgewinn hinsichtlich des möglichst optimalen Verfahrens zur Implantation einer Hüft-TEP. Es handelt sich um die - nach aktuellem Kenntnisstand - erste Untersuchung, die physiotherapeutische Parameter in den Fokus rückt:

- Manuelle Lymphdrainage als konsequente Nachbehandlung
- Bessere Funktion des ROM
- Training bis zur Schmerzgrenze
- Weniger restriktive Empfehlungen / Hilfsmittel
- Fit im Beruf

**Methode:** 188 Patienten wurden prospektiv im Verhältnis 1:1 untersucht. Zielklinik war die Facharztklinik Hamburg. Standardisierte Fragebögen wurden verwendet: Harris Hip Score, Oxford Hip Score, European Quality of Life 5 Dimensions 3 Level Version, VAS. Darüber hinaus wurden Bewegungsumfang, Treppensteigen, Ödemausmaß, Vorhandensein von Hypästhesie, Dauer des Krankenhausaufenthalts und Art der anschließenden Rehabilitationsmaßnahmen erfasst.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 94 Probanden in jede der Studiengruppen eingeschlossen. Es gab eine verbesserte funktionelle Erholung nach DAA in Bezug auf Oxford Hip Score, Fähigkeit zum Treppensteigen, Gangweite und Art der Rehabilitationsmethode. Auch die Anzahl der Revisionen lag bei der DAA-Gruppe deutlich niedriger als bei der Standard-Gruppe. Dafür wurden signifikant mehr Ödeme / höherer Bedarf an manueller Lymphdrainage und Hypästhesie / Fehlgefühl in der DAA-Gruppe gefunden.

Darüber hinaus war die qualitative Patientenzufriedenheit beider Gruppen gleich.

**Diskussion:** Es handelt sich um die erste vergleichende Untersuchung von DAA und klassischen Zugängen bei Hüftgelenksendoprothetik, die physiotherapeutische Parameter in den Fokus rückt. Hervorzuheben ist das Auftreten von Schwellungszuständen und eine vergleichsweise hohe Nervenaffektionsrate in der DAA-Gruppe. Die verbesserten funktionalen Outcomes (Gangweite, Treppensteigen, OHS) und die Auswirkungen von Ödemen / Schwellungszustände und Hypästhesie im Langzeitverlauf müssen überprüft werden.

**Limitationen:** Es handelt sich um eine nicht randomisierte, nicht verblindete Untersuchung. Eine Gegenkontrolle der erhobenen Ergebnisse durch weitere Untersucher:innen steht aus. Es bleiben Unklarheiten in Bezug auf die Ödeme sowie die Hypästhesie, die deutlich vermehrt in der DAA-Gruppe auftraten.

**Ausblick:** Die DAA-Methode zeigt sich - mit den dargelegten Einschränkungen - als sichere, schonende, eine schnellere Rekonvaleszenz ermöglichende, operative Prozedur zum Hüftgelenktotalersatz. Die Erstellung einer Checkliste hinsichtlich der Prärehabilitation sowie die Risikofaktoren für Hypästhesie / Ödeme zur frühzeitigen Erkennung und gegebenenfalls bereits präoperativen Durchführung manueller Lymphdrainage, entstauender Maßnahmen.

In jedem Falle sollen die Risikofaktoren im Auge behalten werden, um gravierende Einschränkungen der funktionalen Gesundheit, die bisher wenig im Fokus standen, nicht zu vernachlässigen. Langzeituntersuchungen zum postoperativen Verlauf wären anzuschließen, um die langfristig funktionale Relevanz zu beurteilen.

## Summary

In summary, the present study “**Outcome analysis from a physiotherapeutic point of view after primary hip arthroplasty using standard access versus the DAA approach bikini-incision**” is a prospective comparative, non-randomized study comparing different approaches to hip arthroplasty. The objective was to gain knowledge regarding the most optimal procedure for implantation of a hip TEP. To the best of our knowledge, this is the first study to focus on physiotherapeutic parameters:

- Manual lymphatic drainage as a consistent follow-up treatment
- Better functioning of the ROM
- Training to the pain limit
- Less restrictive recommendations / aids
- Fit at work.

**Methods:** 188 patients were prospectively studied in a ratio of 1:1. The target clinic was the Facharztambulanz Hamburg. Standardized questionnaires were used: Harris Hip Score, Oxford Hip Score, European Quality of Life 5 Dimensions 3 Level Version, and VAS. In addition, range of motion, stair climbing, edema extent, presence of hypesthesia, length of hospital stay, and type of subsequent rehabilitation measures were recorded.

**Results:** A total of 94 subjects were included in each of the study groups. There was an improved functional recovery after DAA in terms of Oxford Hip Score, ability to climb stairs, walking distance and type of rehabilitation method. The number of revisions was also significantly lower in the DAA group than in the standard group.

On the other hand significantly more edema / higher need for manual lymphatic drainage and hypesthesia / mis-feeling were found in the DAA group.

In addition, the qualitative patient satisfaction was the same for both groups.

**Discussion:** This is the first comparative study of DAA and standard surgery in hip arthroplasty that focuses on physiotherapeutic parameters. The expertise of the examiner lead to the fact that edema / swelling states were recognized more often. The occurrence of postoperative swelling may be subsumed under postoperative



complications in the other studies reviewed in this regard. In addition, the significantly higher rate of hypesthesia / mis-feeling in the DAA group could be attributed to swelling. The improved functional outcomes (walking distance, stair climbing, OHS) and the effects on edema / swelling and hypesthesia / mis-feeling in the long-term course need to be verified.

**Limitations:** This is a non-randomized, non-blinded study. A cross-check of the collected results by further investigators is pending. Ambiguities remain with regard to edema / swelling and hypesthesia / mis-feeling, which are significantly more prevalent in the DAA group.

**Outlook:** The DAA method - with the limitations outlined - is shown to be a safe, gentle, and faster convalescent surgical procedure for total hip replacement. The creation of a checklist regarding risk factors for hypesthesia / edema for early detection and, if necessary, preoperative implementation of manual lymphatic drainage, decongestive measures and screening examinations in neurological terms is proposed.

In any case, the risk factors should be observed in order not to neglect serious limitations in functional health, which have so far received little attention. Long-term studies on the postoperative course would have to be followed in order to assess the long-term functional relevance.

## 6 Abkürzungsverzeichnis

### **A**

ADD..... Adduktion  
ADL .....Activities of daily living  
AMIS .....Anterior Minimally Invasive  
Surgery  
ASIS .....anterior superior iliac spine  
AWMF .....Arbeitsgemeinschaft der  
Wissenschaftlichen Medizinischen  
Fachgesellschaften e. V.

### **B**

BMI .....Body Mass Index

### **D**

d Effektstärke  
DAA..... Direct Anterior Approach

### **E**

EQ-5D-3L .... European Quality of Life 5  
Dimensions 3 Level Version  
EQVAS..... EQ-Visuellen Analogskala

### **H**

HG..... Hüftgelenk  
HHS..... Harris Hip Score  
HTEP..... Hüft-Totalendoprothese

### **I**

IR..... Innenrotation

### **L**

LFCN... lateral femoralis cutaneus Nerv

### **M**

M. .... Musculus

MLD ..... Manuelle Lymphdrainage

### **N**

N. .... Nervus  
NCFLN..... Nervus cutaneus femoris  
lateralis Neurapraxien

### **O**

OHS ..... Oxford Hip Score  
OP ..... Operation

### **P**

p *probabilitas*  
PLA ..... posterolateral approach

### **R**

ROM..... Range of motion

### **S**

SF ..... Shortform  
Stdzg..... Standardzugängen

### **T**

t Teststatistik  
TEP ..... Totalendoprothese  
TFL..... Tensor Fascia Latae  
THA..... Hüft-Totalendoprothese

### **V**

VAS..... visuelle Analogskala

### **W**

WOMAC ..... Western Ontario and  
McMaster Universities of the  
Osteoarthritis Index

## 7 Literaturverzeichnis

1. Alva A, Nizam I, Gogos S (2021) Minimizing complications in bikini incision direct anterior approach total hip arthroplasty: A single surgeon series of 865 cases. In: Journal of Experimental Orthopaedics, 8(1):1-9.
2. Arden NK, Kiran A, Judge A, Biant LC, Javaid MK, Murray DW, Carr AJ, Cooper C, Field RE (2011) What is a good patient reported outcome after total hip replacement? Osteoarthritis Cartilage.19:155-62.
3. Ashinoff RL, Chang EJ Uptodate.com (2022) Lower extremity lymphedema: [Online im Internet.] URL: <https://www.uptodate.com/contents/lower-extremity-lymphedema#describe%20massage> [Stand: 01.11.2022, 15:15].
4. AWMF.org „Diagnostik und Therapie der Lymphödeme“. [Online im Internet.] URL: [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/058-001I\\_S2k\\_Diagnostik\\_und\\_Therapie\\_der\\_Lymphoedeme\\_2019-07-abgelaufen.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/058-001I_S2k_Diagnostik_und_Therapie_der_Lymphoedeme_2019-07-abgelaufen.pdf) [Stand 01.11.2022, 15:15].
5. Baker PN, van der Meulen JH, Lewsey J, Gregg PJ (2007) The role of pain and function in determining patient satisfaction after total knee replacement: data from the National Joint Registry for England and Wales. J Bone Joint Surg Br. 89:893–900.
6. Bauer R, Kretschbaumer F, Poisel S (1979) The transgluteal approach to the hip joint. Arch Orthop Trauma Surg. 95:47–49.
7. Berry DJ, Berger RA, Callaghan JJ, Dorr LD, Duwelius PJ, Hartzband MA, Lieberman JR, Mears DC (2003) Minimally invasive total hip arthroplasty. Development, early results, and a critical analysis. In: J Bone Joint Surg Am, 85(11):2235-2246.
8. Bertin KC, Rottinger H (2004) Anterolateral mini-incision hip replacement surgery: a modified Watson-Jones approach. Clin Orthop Relat Res 429:248.
9. Bleakley C, McDonough S, MacAuley D. (2004) The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. Am J Sports Med. 2004 Jan-Feb; 32(1):251-61.
10. Boos A, Stemmler J, Horch RE (2017) Manuelle Mobilisation des Lymphödems nach chirurgischen Eingriffen [Online im Internet.] URL: [https://www.kaden-verlag.de/fileadmin/download/CHAZ\\_Leseprobe.pdf](https://www.kaden-verlag.de/fileadmin/download/CHAZ_Leseprobe.pdf) [Stand: 05.11.2022 14:30].

11. Bringezu G und Schreiner O (2006) Lehrbuch der Entstauungstherapie, 2. Auflage, Band 2, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 6.
12. Brunner U (1983) Das Lymphödem der Beine: Diagnose, Therapie und Einsatz der intermittierenden Kompression. In: Brunner U, Schrey A (Hrsg.): Die intermittierende Kompression. 1. Auflage; Klaus Schwarz Verlag, Essen, 22-31.
13. Charney M, Paxton EW, Stradiotto R, Lee JJ, Hinman AD, Sheth DS, Prentice HA (2020): A Comparison of Risk of Dislocation and Cause-Specific Re-vision Between Direct Anterior and Posterior Approach Following Elective Cement-less Total Hip Arthroplasty. In: J Arthroplasty, 35(6):1651-1657.
14. Clode NJ, Perry MA, Wulff L (2018) Does physiotherapy prehabilitation improve pre-surgical outcomes and influence patient expectations prior to knee and hip joint arthroplasty? Int J Orthop Trauma Nurs. Aug; 30:14-19.
15. Cohen J (1969) Statistical power analysis for the behavioural sciences. New York: Academic Press.
16. Connolly KP, Kamath AF. Direct anterior total hip arthroplasty: Comparative outcomes and contemporary results. World J Orthop. 2016 Feb 18;7(2):94-101.
17. Corten K, Holzapfel BM (2021) Direct anterior approach for total hip arthroplasty using the "bikini incision". Oper Orthop Traumatol. Aug; 33(4):318-330.
18. Datatab Unabhängiger t-Test [Online im Internet.] URL: <https://datatab.de/tutorial/unabh%C3%A4ngiger-t-test>. [Stand: 10.11.2022 14:40].
19. Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A, Murray D (1996) Questionnaire on the perceptions of patients about total hip replacement J Bone Joint Surg Br. 78:185–90.
20. Dawson J, Fitzpatrick R, Frost S, Gundle R, McLardy-Smith P, Murray D (2001) Evidence for the validity of a patient-based instrument for assessment of outcome after revision hip replacement. J Bone Joint Surg Br. 83:1125–9.
21. Delgado DA, Lambert BS, Boutris N, McCulloch PC, Robbins AB, Moreno MR, Harris JD (2018) Validation of digital visual analog scale pain scoring with a traditional paper-based visual analog scale in adults. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Global research & reviews. Mar; 2(3).
22. Dunbar MJ, Robertsson O, Ryd L, Lidgren L (2001) Appropriate questionnaires for knee arthroplasty: results of a survey of 3600 patients from The Swedish Knee Arthroplasty Registry. J Bone Joint Surg Br. 83:339.

23. The EuroQol Group (1990) EuroQol-a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 16(3):199-208.
24. Field RE, Cronin MD, Singh PJ (2005) The Oxford Hip Scores for primary and revision hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 87:618 –22.
25. Fitzpatrick R, Morris R, Hajat S, Reeves B, Murray DW, Hannen D, et al. (2000) The value of short and simple measures to assess outcomes for patients of total hip replacement surgery. *Qual Health Care.* 9:–50.
26. Fleischhauer M, Heimann D, Hinkelmann U (Hrg.) (2006) Leitfaden Physiotherapie in der Orthopädie und Traumatologie, 2. Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 488-491.
27. Földi M (2015) Das Lymphödem: Grundlagen, Diagnostik und Therapie. *Vasomed* 5, 255–262.
28. Frihagen F, Grotle M, Madsen JE, Wyller TB, Mowinckel P, Nordsetten (2008) Outcome after femoral neck fractures: a comparison of Harris Hip Score, Eq-5d and Barthel Index. *Injury.*39:1147–56.
29. Galakatos GR (2018) Direct Anterior Total Hip Arthroplasty. *Mo Med.* Nov-Dec; 115(6):537-541. PMID: 30643349; PMCID: PMC6312152.
30. Garbuz DS, Xu M, Sayre EC (2006) Patients' outcome after total hip arthroplasty: a comparison between the Western Ontario and McMaster Universities Index and the Oxford 12-item Hip Score. *J Arthroplasty.* 21:998 – 1004.
31. Garellick G, Malchau H, Herberts P (1998) Specific or general health outcome measures in the evaluation of total hip replacement: a comparison between the Harris Hip Score and the Nottingham Health Profile. *J Bone Joint Surg Br.*80:600-6.
32. Goebel S, Steinert, AF, Schillinger J, Eulert J, Broscheit J, Rudert M, Noth U (2012) Reduced postoperative pain in total hip arthroplasty after minimal-invasive anterior approach. In: *Int Orthop*, 36(3):491-498.
33. Götz-Neumann K (2016) Gehen verstehen. Ganganalyse in der Physiotherapie (4. Auflage). Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 58, 178.
34. Gosens T, Hoefnagels NH, de Vet RC, Dhert WJ, van Langelaan EJ, Bulstra SK, et al. (2005) The "Oxford Heup Score": the translation and validation of a

- questionnaire into Dutch to evaluate the results of total hip arthroplasty. *Acta Orthop.*76:204 –11.
35. Godoy-Monzon D, Buttaro M, Comba F, Piccaluga F, Cid-Casteulani A, Ordas A (2019) Comparative study of radiological and functional outcomes following a direct anterior approach versus to a posterolateral approach to the hip. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. Sep-Oct; 63(5):370-375.
  36. Gould D, Kelly D, Goldstone L, Gammon J (2001) Examining the validity of pressure ulcer risk assessment scales: developing and using illustrated patient simulations to collect the data. *J Clin Nurs*. 2001 Sep; 10(5):697-706.
  37. Hallert O, Li Y, Brismar H, Lindgren U (2012) The direct anterior approach: initial experience of a minimally invasive technique for total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res* 7, 17.
  38. Harris WH (1969) Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 51:737–55.
  39. Heisel J (2012) Physikalische Therapie. In: Claes L, Kirschner P, Perka C, Rudert M (Hrsg.): *AE-Manual der Endoprothetik*, Wiesbaden: Springer Verlag, 358-365.
  40. Herpertz U (2010) *Ödeme und Lymphdrainage: Diagnose und Therapie von Ödemkrankheiten*, 4. überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schattauer.
  41. Hjermstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, Caraceni A, Hanks GW, Loge JH, Fainsinger R, Aass N, Kaasa S (2011) European Palliative Care Research Collaborative (EPCRC). Studies comparing numerical rating scales, verbal rating scales, and visual analogue scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *Journal of pain and symptom management*. Jun 1;41(6):1073-93.
  42. Hoeksma HL, van den Ende CH, Runday HK, Heering A, Breedveld FC (2003) Comparison of the responsiveness of the Harris Hip Score with generic measures for hip function in osteoarthritis of the hip. *Ann Rheum Dis* 62:935-8.
  43. Holzapfel BM, Heinen K, Holzapfel DE, Reiners K, Nöth U, Rudert M (2012) Nerven-läsionen nach minimalinvasiver Hüftendoprothetik. *Orthopäde* 41:354-364.

44. Homma Y, Baba T, Sano K, Ochi H, Matsumoto M, Kobayashi H, Yuasa T, Maruyama Y, Kaneko K (2016) Lateral femoral cutaneous nerve injury with the direct anterior approach for total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 40(8):1587-1593.
45. Huang XT, Liu DG, Jia B, Xu YX (2021) Comparisons between Direct Anterior Approach and Lateral Approach for Primary Total Hip Arthroplasty in Postoperative Orthopaedic Complications: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Orthop Surg.* 2021 Aug; 13(6):1707-1720.
46. Huck K (2009) Teil B Angiologie - 7 Arteriovenöse Erkrankungen und Erkrankungen der Lymphgefäße. In: Arastéh K (Hrsg.): *Innere Medizin: 643 Tabellen.* 2. vollst. überarb. und erw. Aufl; Thieme, Stuttgart, 313-317.
47. Hueter C (1882) *Grundriss der Chirurgie, II Hälfte, Specieller Theil.* F.C.W. Vogel, Leipzig, 935-937.
48. Hüter-Becker A, Dölken M (2005) *Physiotherapie in der Traumatologie/Chirurgie,* 2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 27.
49. Johnsson R, Hallin E, Nordström B, Lidgren L (1981) Modified technique in the dorsal approach in total hip arthroplasty. *Arch. Orth. Traum. Surg.* 99, 43–45.
50. Joos E, Peretz A, Beguin S (1991) Reliability and reproducibility of visual analogue scale and numeric rating scale for therapeutic evaluation of pain in rheumatic patients. *J Rheumatol.* 18:1269-70.
51. Kalairajah Y, Azurza K, Hulme C, Molloy S, Drabu KJ (2005) Health outcome measures in the evaluation of total hip arthroplasties: a comparison between the Harris Hip Score and the Oxford Hip Score. *J Arthroplasty* 20:1037– 41.
52. Kasseroller R (1999) *Kompendium der Manuellen Lymphdrainage nach Dr. Vodder.* 2. Auflage; Karl. F. Haug Verlag, Heidelberg.
53. Klimek L, Bergmann KC, Biedermann T, Bousquet J, Hellings P, Jung K, Merk H, Olze H, Schlenter W, Stock P, Ring J (2017) Visual analogue scales (VAS): Measuring instruments for the documentation of symptoms and therapy monitoring in cases of allergic rhinitis in everyday health care. *Allergo journal international.* Feb; 26(1):16-24.
54. Kolz JM, Rainer WG, Wyles CC, Houdek MT, Perry KI, Lewallen DG (2020) Lymphedema: A Significant Risk Factor for Infection and Implant Failure After Total Knee Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* Dec 1;28(23):996-1002.

55. Krieger DM, Elias I, Hartmann T (2020) Hüftgelenkersatz im tagesklinischen Setup ['Hip-in-a-Day']. *Der Orthopäde* Apr;49(4):324-333. German. doi: 10.1007/s00132-020-03888-7. Erratum in: *Der Orthopäde*. 2020 May;49(5):460. PMID: 32112225.
56. Kyriakopoulos G, Poultsides L, Christofilopoulos P (2018): Total hip arthroplasty through an anterior approach: the pros and cons. In: *EOR*, 3, 574-583.
57. Langer K (1861): Zur Anatomie und Physiologie der Haut. Über die Spaltbarkeit der Cutis. In: *Sitzungsbericht der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Wiener Kaiserlichen Academie der Wissenschaften*, Abt. 44.
58. Leak LV, Liotta LA, Krutzsch H, Jones M, Fusaro VA, Ross SJ, Zhao Y, Petricoin EF (2004) Proteomic analysis of lymph. *Proteomics*. 4(3):753–65.
59. Lee GC, Marconi D (2015) Complications Following Direct Anterior Hip Procedures: Costs to Both Patients and Surgeons. In: *J Arthroplasty*, 30 (9 Suppl), 98-101.
60. Lemperle G (2015) Chirurgische Inzisionen für eine optimale Narbenbildung Abgeleitet von den Striae distensae. *Chirurgische Praxis*. *chir. praxis* 80, 3–18.
61. Lenhard W und Lenhard A (2016) Berechnung von Effektstärken. Abgerufen unter: <https://lindaregber.com/cohens-d/>. Berlin: Linda Regber, MPH.
62. Lessiani G, Iodice P, Nicolucci E, Gentili M (2015) Lymphatic edema of the lower limbs after orthopedic surgery: results of a randomized, open-label clinical trial with a new extended-release preparation. *J Biol Regul Homeost Agents*. Oct-Dec;29(4):805-12. PMID: 26753640.
63. Leunig M, Hutmacher JE, Ricciardi BF, Impellizzeri FM, Rudiger HA, Naal FD (2018) Skin crease “bikini” incision for the direct anterior approach in total hip arthroplasty: a two- to four-year comparative study in 964 patients. In: *Bone Joint J*, 100-B(7), 853-861.
64. Lieberman JR, Dorey F, Shekelle P, Schumacher L, Kilgus DJ, Thomas BJ, et al. (1997) Outcome after total hip arthroplasty: comparison of a traditional disease-specific and a quality-of-life measurement of outcome. *J Arthroplasty*. 12:639 – 45.
65. Manrique J, Paskey T, Tarabichi M, Restrepo C, Foltz C, Hozack WJ (2019): Total Hip Arthroplasty Through the Direct Anterior Approach Using a Bikini Incision Can Be Safely Performed in Obese Patients. In: *The Journal of Arthroplasty*, 34(8), 1723-1730.



66. Matta JM (2006) The Anterior Approach for Total Hip Replacement: Background and Operative Technique. In: MIS Techniques in Orthopedics. Springer, New York, NY.
67. Matzen P (1994) Das Trendelenburg-Zeichen in der Orthopädie. In: Schwokowski C (eds) Friedrich Trendelenburg 1844–1924. Steinkopff, Heidelberg. 117-118.
68. Mayring P (2015) Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 12. Aufl., Weinheim & Basel: Beltz Verlag.
69. McMurray R, Heaton J, Sloper P, Nettleton S (1999) Measurement of patient perceptions of pain and disability in relation to total hip replacement: the place of the Oxford Hip Score in mixed methods. Qual Health Care. 8:228-33.
70. Menzies-Wilson R, Marino IT, Mahalingham K, Field R (2020) Functional outcomes of direct anterior approach hip arthroplasty: Oblique ‘bikini’ versus longitudinal skin incision. In: Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation, 27(1), 52-56.
71. Methodenberatung Universität Zürich (o.D.) [Online im Internet.] URL: [https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse\\_spss/unterschiede/zentral/evanz.html](https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/zentral/evanz.html). [Stand: 10.11.2022 14:42].
72. Meyer-Marcotty M, Gohritz A, Vogt PM (2011) Inzisionstechniken und Vermeidung ungünstiger Narbenbildung. In: Vogt, P. M. (Hrsg): Praxis der Plastischen Chirurgie – Plastisch-rekonstruktive Operationen - Plastisch-ästhetische Operationen - Handchirurgie – Verbrennungschirurgie, Wiesbaden: Springer Verlag, 39-44.
73. Middeldorf S, Casser H-R (2000) Verlaufs- und Ergebnisevaluation stationärer Rehabilitationsmaßnahmen nach alloarthroplastischem Hüft- und Kniegelenkersatz mit dem Staffelstein-Score. In: Orth Prax, 36, 230.
74. Miller LE, Gondusky JS, Kamath AF, Boettner F, Wright J, Bhattacharyya S (2018) Influence of surgical approach on complication risk in primary total hip arthroplasty. In: Acta Orthop, 89(3), 289-294.
75. Moerenhout K, Benoit B, Gaspard HS, Rouleau DM, Laflamme GY (2021) Greater trochanteric pain after primary total hip replacement, comparing the anterior and posterior approach: A secondary analysis of a randomized trial. Orthop Traumatol Surg Res. Dec; 107(8):102709.

76. Mohajer MA: Direct Anterior Approach DAA durch den ilioinguinalen Zugang in der Hüftendoprothetik: [Online im Internet.] URL: <https://www.universimed.com/ch/article/orthopaedie-traumatologie/direct-anterior-approach-daa-durch-den-ilioinguinalen-zugang-in-der-hueftendoprothetik-2110616> [Stand: 01.11.2022, 15:20].
77. Murray DW, Fitzpatrick R, Rogers K, Pandit H, Beard DJ, Carr AJ, et al. (2007) The use of the Oxford Hip and Knee Scores. *J Bone Joint Surg Br.* 89:1010 – 4.
78. Myerson MS, Henderson MR (1993) Clinical applications of a pneumatic intermittent impulse compression device after trauma and major surgery to the foot and ankle. *Foot Ankle.* May; 14(4): 198-203.
79. Neuhüttler S, Brenner E (2006) Beitrag zur Epidemiologie des Lymphödems. *Phlebologie.* 35, 181– 187.
80. Ostendorf M, van Stel HF, Buskens E, Schrijvers AJ, Marting LN, Verbout AJ, et al. (2004) Patient-reported outcome in total hip replacement: a comparison of five instruments of health status. *J Bone Joint Surg Br.* 86:801– 8.
81. Ozaki Y, Homma Y, Baba T, Sano K, Desroches A, Kaneko K (2017) Spontaneous healing of lateral femoral cutaneous nerve injury and improved quality of life after total hip arthroplasty via a direct anterior approach: Survey at average 12.8 and 26.2 months of follow-up. *Journal of Orthopaedic Surgery.* 2017;25(1).
82. Panhofer P, Jakesz R (2007) Operationsrelevante Anatomische Überlegungen zur Chirurgischen Therapie des Mammakarzinoms. In: *Mammakarzinom – Operative Behandlungskonzepte*, Wiesbaden: Springer Verlag, 3-16.
83. Post ZD, Orozco F, Diaz-Ledezma C, Hozack WJ, Ong A (2014) Direct anterior approach for total hip arthroplasty: indications, technique, and results. *J Am Acad Orthop Surg.* Sep; 22(9):595-603.
84. Preston NJ, Seers K, Mortimer PS (2008) Physical therapies for reducing and controlling lymphoedema of the limbs. *Cochrane Libr* 3, 1–38.
85. Punt IM, van der Most R, Bongers BC, et al. (2017) Verbesserung des prä- und postoperativen Behandlungskonzepts. *Bundesgesundheitsbl* 60, 410–418.
86. Pynsent PB, Adams DJ, Disney SP (2005) The Oxford Hip and Knee outcome questionnaires for arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 87:241– 8.

87. Rainer WG, Kolz JM, Wyles C, Houdek MT, Perry KI, Lewallen DG (2022) Lymphedema Is a Significant Risk Factor for Failure After Primary Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. Volume 104 - Issue 1, 55-61.
88. Reichert JC, von Rottkay E, Roth F, et al. (2018) A prospective randomized comparison of the minimally invasive direct anterior and the transgluteal approach for primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 19, 241.
89. Rohner-Spengler M, Frotzler A, Honigmann P, et al. (2014) Effective Treatment of Posttraumatic and Postoperative Edema in Patients with Ankle and Hindfoot Fractures: A Randomized Controlled Trial Comparing Multilayer Compression Therapy and Intermittent Impulse Compression with the Standard Treatment with Ice. *J Bone Joint Surg (Am)*, (15) 96, 1263-1271.
90. Rompel R, Löser CR (2018) Operative Dermatologie. In: Plewig G, Ruzicka T, Kaufmann R, Hertl M (Hrsg.): *Braun-Falco's Dermatologie, Venerologie und Allergologie*, 7. Aufl., Wiesbaden: Springer Verlag, 2131-2170.
91. Rothwell AG, Hooper GJ, Hobbs A, Frampton CM (2010) An analysis of the Oxford Hip and Knee Scores and their relationship to early joint revision in the New Zealand Joint Registry. *J Bone Joint Surg Br*. 92: 413– 8.
92. Sang W, Zhu L, Ma J, Lu H, Wang C (2016) The Influence of Body Mass Index and Hip Anatomy on Direct Anterior Approach Total Hip Replacement. In: *Med Princ Pract*, 25(6), 555-560.
93. Shi HY, Mau LW, Chang JK, Wang JW, Chiu HC (2009) Responsiveness of the Harris Hip Score and the SF-36: five years after total hip arthroplasty. *Qual Life Res*.18:1053– 60.
94. Shirley ED, Sanders JO (2013) Patient satisfaction: Implications and predictors of success. *J Bone Joint Surg Am*. May 15;95(10):e69.
95. Singh G, Khurana A, Gupta S (2021) Evaluation of Direct Anterior Approach for Revision Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *Hip Pelvis*. Sep;33(3):109-119.
96. Soderman P (2000) On the validity of the results from the Swedish National Total Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand Suppl*. 71:1– 33.
97. Soderman P, Malchau H (2001) Is the Harris Hip Score system useful to study the outcome of total hip replacement? *Clin Orthop Relat Res*. 384: 189 –97.

98. Soderman P, Malchau H, Herberts P (2001) Outcome of total hip replacement: a comparison of different measurement methods. *Clin Orthop Relat Res.* 390:163–72.
99. Szczesny G, Olszewski WL, Deszczyński J (2000) Posttraumatic lymphatic and venous drainage changes in persistent edema of lower extremities. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 65, 315–325.
100. Thordarson DB, Motamed S, Hedman T, Ebramzadeh E, Bakshian S (1997) The effect of fibular malreduction on contact pressures in an ankle fracture malunion model. *J Bone Joint Surg Am.* Dec; 79(12):1809-15.
101. Trevisan C, Compagnoni R, Klumpp R (2017) Comparison of clinical results and patient's satisfaction between direct anterior approach and Hardinge approach in primary total hip arthroplasty in a community hospital. *Musculoskelet Surg Dec;* 101(3):261-267.
102. Uesugi Y, Makimoto K, Fujita K, Nishii T, Sakai T, Sugano N (2009) Validity and responsiveness of the Oxford Hip Score in a prospective study with Japanese total hip arthroplasty patients. *J Orthop Sci.* 14:35–9.
103. Wamper KE, Sierevelt IN, Poolman RW, Bhandari M, Haverkamp D (2010) The Harris Hip Score: do ceiling effects limit its usefulness in orthopedics? *Acta Orthop.* 81. 703–7.
104. Wang Z, Hou JZ, Wu CH, Zhou YJ, Gu XM, Wang HH, Feng W, Cheng YX, Sheng X, Bao HW (2018) A systematic review and meta-analysis of direct anterior approach versus posterior approach in total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* Sep 6;13(1):229.
105. Wang L, Xu Z (2021) Comparison of the Early Results of Lateral Direct Anterior Approach (L-DAA) and Traditional Posterolateral Approach (PLA) in Hip Arthroplasty. *Comput Math Methods Med.* Dec 22;2021:1187011.
106. Wyld V, Learmonth ID, Cavendish VJ (2005) The Oxford Hip Score: the patient's perspective. *Health Qual Life Outcomes.* 3:66.
107. Wyld V, Blom AW, Whitehouse SL, Taylor AH, Pattison GT, Bannister GC (2009) Patient-reported outcomes after total hip and knee arthroplasty: comparison of midterm results. *J Arthroplasty.* 24:210 – 6.
108. Yang XT, Huang HF, Sun L, Yang Z, Deng CY, Tian XB (2020) Direct Anterior Approach Versus Posterolateral Approach in Total Hip Arthroplasty: A

Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Studies. Orthop Surg. 2020 Aug; 12(4):1065-1073.

109. Yang Z, Feng S, Guo KJ, Zha GC (2021) Patient-reported results of simultaneous direct anterior approach and posterolateral approach total hip arthroplasties performed in the same patients. J Orthop Traumatol. Nov 13;22(1):46.
110. Yoshino K, Nakamura J, Hagiwara S, Suzuki T, Kawasaki Y, Ohtori S (2020) Anatomical Implications Regarding Femoral Nerve Palsy During a Direct Anterior Approach to Total Hip Arthroplasty: A Cadaveric Study. The Journal of Bone and Joint Surgery 102(2):137-142.
111. Zhou Z, Li Y, Peng Y, Jiang J, Zuo J (2022) Clinical efficacy of direct anterior approach vs. other surgical approaches for total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis based on RCTs. Front Surg. Oct 3; 9:1022937.

## **8 Danksagung**

Mein besonderer Dank gilt Herrn Univ. Prof. Dr. med. Karl-Heinz Frosch für die Annahme und großen Interesse meines Forschungsprojekts.

Ich bedanke mich sehr herzlich bei Herrn PD. Dr. Maximilian Hartel, und Frau Dr. med. Josephine Berger-Groch. Während des gesamten Forschungsprozesses standen sie mir mit ihrem Fachwissen, ihrer Orientierung und ihrer konstruktiven Kritik zur Seite. Ihre Geduld und Hingabe waren von unschätzbarem Wert für den Erfolg meiner Dissertation.

Ein besonderer Dank gebührt auch der Geschäftsführung der Facharztklinik Hamburg, Herrn Dr. Thorsten Hemker und Herrn Christian Ernst, die mir die Erlaubnis und Unterstützung für die Durchführung meiner Outcome-Analyse gewährt haben.

Des Weiteren möchte ich meinem Ehemann Daniel für die andauernde und bedingungslose Unterstützung danken.

Sylwia Banasiak

## 9 Curriculum Vitae

Sylwia Banasiak, M. Sc of Physiotherapy

Bereichsleitung Physiotherapie, Facharztklinik Hamburg

Martinistr. 78

20251 Hamburg

### **Qualifikationen:**

1997 Abitur, High School Princess Elisabeth/Polen

1999 Ausbildung zur Zahn-Kiefer Chirurgisch-Technischer Assistentin/Polen

2006 Studium Bachelor of Physiotherapy in Kolberg/Polen

2009 Studium Master of Science Physiotherapy in Stettin/Polen

### **Fort- und Weiterbildung:**

2010 Manuelle Lymphdrainage / KPE

2015 Manuelle Therapie / Osteopathische Konzept

2016 Craniomandibuläre Therapie

2017 Faszienmodell (FDM) Therapie

2018 Beckenboden Funktionen und Dysfunktionen Therapie

2019 Craniosacrale Therapie

2020 Neurale Manipulation

2021 Viszerale Manipulation

2022 Weiterbildung Universität Hamburg „Führung. Strategie, Mitarbeiterführung, Teamentwicklung“

### **Mitgliedschaften:**

2020 Mitgliedschaft Hamburger Netzwerk für Versorgungsforschung

2021 Mitgliedschaft Center for Health Care Research/Hamburg

### **Sprachen:**

Polnisch (Muttersprache)

Deutsch, Englisch

Russisch, Japanisch (Grundkenntnisse)

## 10 Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Dissertation vom Dekanat der Medizinischen Fakultät mit einer gängigen Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft werden kann.

Unterschrift: .....