



TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie des Krankenhauses
der Barmherzigen Brüder München, Lehrkrankenhaus der TU
München

Ärztlicher Direktor Prof. Dr. Werner R. Plötz

**Vergleich des Arthrosegrades beider Hüftgelenke
zum OP- Zeitpunkt bei aufeinanderfolgender
Implantation von Hüftprothesen**

Ricarda Luise Gaudin

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin
der Technischen Universität München zur Erlangung des
akademischen Grades eines Doktors der Medizin genehmigten
Dissertation.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. Werner R. Plötz
2. Prof. Dr. Rüdiger von Eisenhart-Rothe

Die Dissertation wurde am 11.06.2019 bei der Technischen
Universität München eingereicht und durch die Fakultät für
Medizin am 17.06.2020 angenommen.

Widmung

Ich widme diese Arbeit meinem Vater Dr. med Bernd Peter Gaudin, meinen Brüdern Dr. med Robert A. Gaudin und Dr. med Gregor R. Gaudin, sowie meiner Mutter Eciel Gaudin und meiner Stiefmutter Inge Gaudin und besonders auch meiner Tante Marion Lauenstein, meinem Onkel Dr. med Jürgen Lauenstein und meiner Großmutter Edith C. Gaudin.

Auch möchte ich mich bei der Unterstützung von Robert L. Conle, Kitty Hartmann und Dr. med Christopher Child, sowie Carsten Jäger bedanken.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis.....	2
1. Einleitung.....	3
1.1. Die Coxarthrose	3
1.2. Terminologie.....	3
1.3. Epidemiologie.....	4
1.4. Ätiologie und Pathogenese.....	4
1.4.1. Risikofaktoren	4
1.4.2. Gelenkmorphologie	6
1.4.3. Kongenitale Hüftdysplasie	6
1.4.4. Präarthrotische Deformitäten	6
1.4.5. Femoroazetabuläres Impingement (FAI)	7
1.4.6. Alter	7
1.4.7. Geschlecht.....	8
1.4.8. Gewicht.....	9
1.4.9. Genetik	10
1.4.10. Ethnische Herkunft	11
1.4.11. Belastung.....	11
1.5. Klinik und Diagnostik	12
1.6. Therapiekonzepte.....	15
2. Ziele der Dissertation.....	23
3. Material und Methoden.....	24
3.1. Patienten und Arthrosegrad	24
3.2. Statistik	30

4. Ergebnisse	30
5. Diskussion	37
5.1. Lebensqualität nach Einbau einer Totalendoprothese	39
5.2. Simultan-OP	40
5.3. Geschlechtsspezifische Differenzen	41
5.4. Limitationen der Studie	42
6. Zusammenfassung	44
7. Literaturverzeichnis	47

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG 1. RISIKOFAKTOREN FÜR HÜFTGELENKSARTHROSE	5
ABBILDUNG 2. FAKTOREN DER COXARTHROSEENTWICKLUNG UND IHRE AUSWIRKUNG.....	12
TABELLE 1: RADIOLOGISCHE ZEICHEN DER COXARTHROSE (KONVENTIONELL/ CT).....	14
TABELLE 2: NICHT PHARMAKOLOGISCHER THERAPIEANSATZ BEI COXARTHROSE.....	16
TABELLE 3: PHARMAKOLOGISCHER THERAPIEANSATZ BEI COXARTHROSE	16
TABELLE 4: SYSTEMATIK DES KELLGREN UND LAWRENCE SCORE	25
TABELLE 5: GRADE DER ARTHROSE (NACH AUSZÄHLUNG DER ERREICHTEN PUNKTE).....	25
TABELLE 6: DEMOGRAPHIE UND KLINISCHE DATEN	31
ABBILDUNG 3. SCORE NACH KELLGREN UND LAWRENCE DER ERSTOPERIERTEN SEITE	32
ABBILDUNG 4. SCORE NACH KELLGREN UND LAWRENCE DER ZWEITEN SEITE ZUM ZEITPUNKT DER ERSTEN OP OP 1	33
ABBILDUNG 5. SCORE NACH KELLGREN UND LAWRENCE DER ZWEITEN SEITE ZUM ZEITPUNKT DER ZWEITEN OP	34
TABELLE 7: DEMOGRAPHIE UND GRADE NACH KELLGREN UND LAWRENCE, OPERATION.....	35
TABELLE 8: DEMOGRAPHIE UND GRADE NACH KELLGREN UND LAWRENCE	36
TABELLE 9: DEMOGRAPHIE UND GRADE NACH KELLGREN UND LAWRENCE	36

Abkürzungsverzeichnis

a.p.-Projektion:	anterior-posteriore-Projektion
BMI:	Body Maß Index
bzw.:	beziehungsweise
CT:	Computertomographie
DMOADs:	disease-modifying osteoarthritis drugs
FAI:	Femoroazetabuläres Impingement
ggf.:	gegebenenfalls
Hüft -TEP:	Hüft - Totalendoprothese
KHBBM:	Krankenhaus Barmherzige Brüder München
MRT:	Magnetresonanztomographie
NSAID:	Non-steroidal-antiinflammatory-drugs/ nicht –steroidale- Entzündungshemmer
OP:	Operation
PRP:	Plättchen-reiches-Plasma
SE:	Spin-Echo: 90°-180°-Pulsfolge (MRT)
SNRI:	Serotonin-Noradrenalin-Reuptake Inhibitor
sog.:	sogenannt
s.o.:	siehe oben
STIR:	Short-Tau-Inversion-Recovery, Fettsignalunterdrückung
u.v.w.:	und viele weitere
z.B.:	zum Beispiel
ZNS:	Zentrales Nervensystem

1. Einleitung

1.1. Die Coxarthrose

Die Coxarthrose bezeichnet die Gesamtheit von degenerativen Erkrankungen des Hüftgelenks [20]. Sie ist die häufigste Arthroseform im Erwachsenenalter [32]. Man unterscheidet zwischen der primären idiopathischen Form, bei der die Ursache unbekannt ist, und der sekundären Form mit identifizierbaren Ursachen. Die häufigsten Ursachen für die sekundäre Form in Mitteleuropa sind Osteonekrose, Traumata, Fehlbelastungen, Fehlstellungen bzw. Fehlformen sowie Entzündung oder angeborene Fehlbildungen. Die Diagnosestellung der primären Coxarthrose beruht immer auf einer Mehrzahl von sowohl radiologischen als auch klinischen Befunden und stellt eine Ausschlussdiagnose dar [27]. Wie alle anderen Arthrosen ist auch die Hüftgelenksarthrose charakterisiert durch den Wechsel von akut schmerzhaften Phasen, die als aktivierte Arthrose bezeichnet wird, sowie den klinisch stummen Phasen, die als latente Arthrose bezeichnet wird [20].

1.2. Terminologie

Die Arthrose (Synonym: Arthrosis deformans oder Osteoarthrose) ist die häufigste Gelenkserkrankung des Menschen und subsummiert eine Vielzahl von sich überlappenden Krankheitsprozessen mit unterschiedlicher Ätiologie, jedoch sehr ähnlichen biologischen, morphologischen und klinischen Abläufen [14]. Typisch ist dabei der Befall des gesamten Gelenks, also Ligamente, Kapsel, Synovialis, subchondraler Knochen, sowie periartikulären Muskeln, welche eine Veränderung des Knorpels, der Synovia und des Knochens bewirken [38]. Die Arthrose ist eine nicht entzündliche, chronisch fortschreitende, degenerative Erkrankung des Gelenkknorpels [18]. Die Genese der Arthrose ist multifaktoriell und wird durch exogene und endogene Faktoren verursacht. Als exogene Faktoren sind Traumata zu nennen. Als endogene Faktoren sind unter anderem eine gestörte Nutrition, sowie ein gestörter Metabolismus des Knorpels zu

nennen. Der Vorgang der Arthrose verläuft phasenhaft und führt zu einer Degeneration des Gelenks und einer damit einhergehenden Gelenksdestruktion.

Dieser unaufhaltsame Vorgang kann im fortgeschrittenen Stadium zu schweren Deformitäten des Knochens führen [18]. Die Degeneration des Knorpelgewebes kann mit sekundärer Knochenläsion und entzündlich bedingter Schrumpfung der Gelenkkapsel vergesellschaftet sein. Die morphologischen

Veränderungen müssen nicht zwingend mit einer entsprechenden klinischen Symptomatik einhergehen [32].

1.3. Epidemiologie

Die Hüftgelenksarthrose ist die häufigste Ursache für eine körperliche Beeinträchtigung beim älteren Menschen [48]. Bis zum 85. Lebensjahr erkranken rund 25% der Bevölkerung an einer symptomatischen Hüftgelenksarthrose und fast 10% erhalten nach Erreichen des Endstadiums der Erkrankung eine Hüft-Totalendoprothese [4].

Die Arthrose tritt in fast allen Altersgruppen auf, jedoch nimmt sie mit zunehmendem Alter deutlich zu. Vor dem vierten Lebensjahrzehnt ist sie relativ selten, jedoch steigt die Prävalenz ab 60 Jahren extrem an [52]. So wiesen in der Studie Johnsten County Project nur 5,9% der 45- bis 54-Jährigen eine symptomatische Coxarthrose auf, während ab einem Alter von über 75 Jahren diese Zahl auf 17% anstieg [31]. Meist beruhen Prävalenz und Inzidenz auf radiologischen Untersuchungen und seltener auf klinischen oder kombinierten Untersuchungen, dabei stimmen Klinik und radiologischer Befund nur bedingt überein [20].

1.4. Ätiologie und Pathogenese

1.4.1. Risikofaktoren

Risikofaktoren der Coxarthrose werden in 2 Ebenen unterteilt. Die eine Ebene bildet das Gelenk selbst. Die Gelenkmorphologie, die muskuläre Funktion und die Gelenksform, sowie präarthrotische Deformitäten sind hier entscheidende Faktoren. Die andere Ebene

bildet das einzelne Individuum. Faktoren wie Alter, Geschlecht, Gewicht, Genetik, ethnische Herkunft und Belastung (Sport und schwere Arbeit), sowie Ernährung spielen hier eine wichtige Rolle (s. Abb. 1) [48].

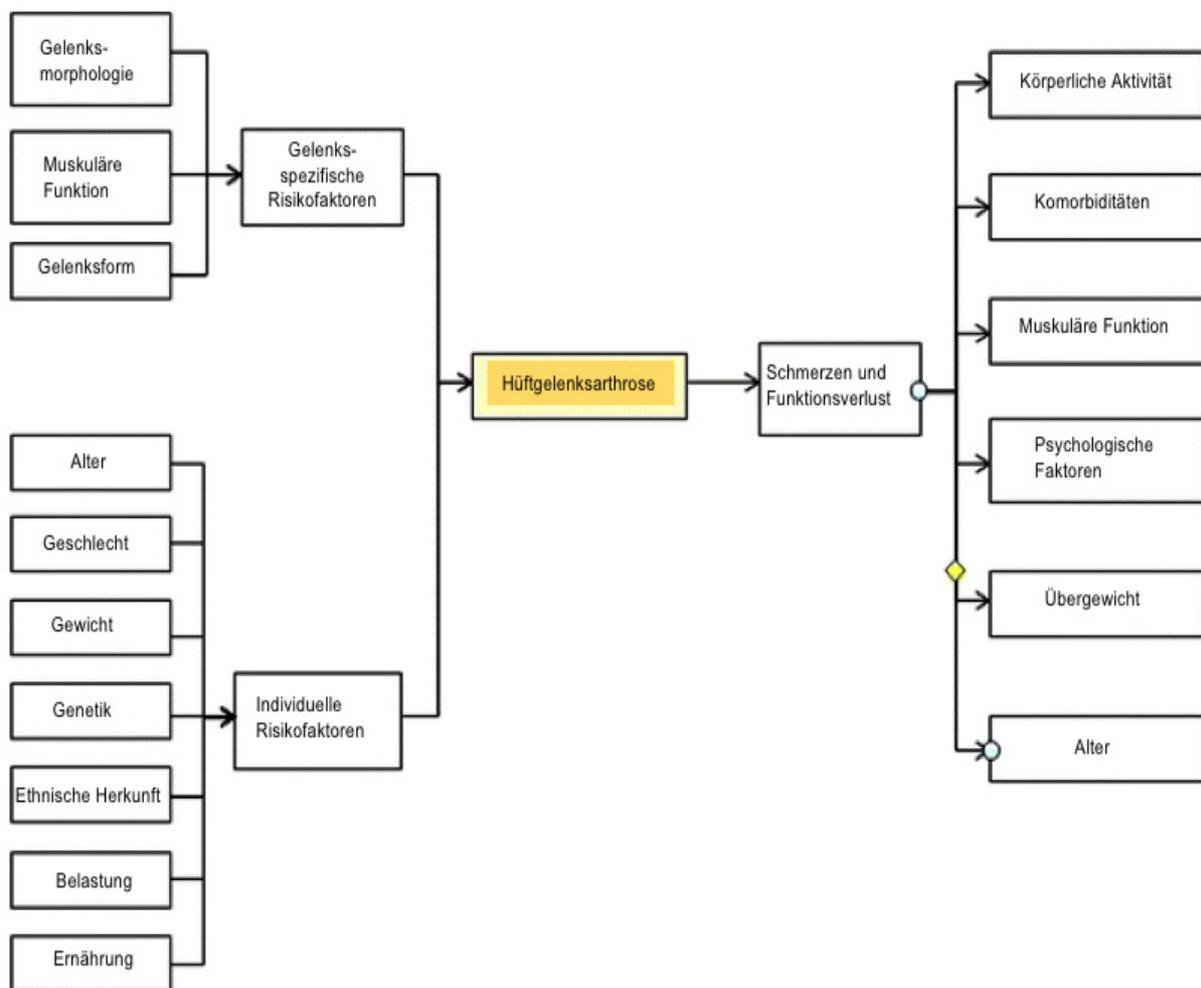


ABBILDUNG 1. RISIKOFAKTOREN FÜR HÜFTGELENKSARTHROSE

Aus: Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management Murphy, N.J., Eyles, J.P. & Hunter, D.J. Advances in Therapy (2016) pp. 1-26.[48]

1.4.2. Gelenkmorphologie

Einer der wichtigsten Faktoren zur Entstehung der Coxarthrose ist eine abnormale Hüftgelenkmorphologie.

Durch pathologische Belastungsmuster werden Scherkräfte erzeugt, welche das Hüftgelenk unter einen Dauerstress setzen und somit eine Kaskade auslösen, die für die Destruktion des Gelenks verantwortlich ist [31].

1.4.3. Kongenitale Hüftdysplasie

In Folge verminderter femoroacetabulärer Kontaktfläche degeneriert im Laufe der Zeit der anteriore-superiore Teil des Labrum acetabulare und es kommt als Antwort auf die belastenden Scherkräfte zum Untergang des Gelenkknorpels. Je nach Ausprägung der Dysplasie führt dies schließlich früher oder später im Leben zum Versagen des Gelenks [49].

1.4.4. Präarthrotische Deformitäten

Ein weiterer äußerst wichtiger Einflussfaktor für die Entwicklung von Arthrosen stellen präarthrotische Deformitäten dar. Darunter werden vorarthrotische Zustände unterschiedlichster Herkunft und Art verstanden, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer Bildung von Sekundärarthrosen führen [21]. Nach Hackenbroch (1987) konnten aus einem Gesamtkollektiv von über 8000 Hüften drei von vier Arthrosen als sekundär eingeteilt werden [19]. Zu den wichtigsten präarthrotischen Formen gehören unter anderem: die residuale Hüftdysplasie, M. Perthes, Epiphysiolysis capitis femoris juvenilis, Arthritiden des rheumatischen und infektiösen Formenkreises, einseitige ehebliche Beinverlängerungen u.v.w., die sich formal im wesentlichen auf die Phänomene der Inkongruenz und Subluxation reduzieren lassen. Daraus resultiert eine Verkleinerung der tragenden Gelenkflächen, was zu einer Erhöhung des Gelenkdrucks und je nach individueller Toleranzschwelle zur Arthrose führt. Bei einer Coxa valga subluxans

beispielsweise steigt somit nach Pauwels et al die pro cm² tragende Gelenkfläche aufzunehmende übliche Kraft auf das 10 - bis sogar 15 -fache [54]. Die gezielte Reduktion des pathologisch erhöhten Gelenkdrucks würde demnach ein biomechanisch fundiertes Therapieprinzip darstellen [20].

1.4.5. Femoroazetabuläres Impingement (FAI)

Insbesondere bei jüngeren Patienten hat das FAI in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Durch eine Formstörung des Hüftkopf-Schenkelhals-Übergangs mit deformierten Kopf („cam“), oder einem zangenartig umfassenden Azetabulum („pincer“) kommt es zu einem Anschlagen des Schenkelhalses an den vorderen Pfannenrand. Diese permanente mechanische Irritation führt über die Zeit hinweg zu einer Zerstörung des Hüftgelenks und ist eine Folge der präarthrotischen Deformität [16].

1.4.6. Alter

Das zunehmende Alter geht mit einer wachsenden Prävalenz und Inzidenz einher, wonach Neuerkrankungen häufig zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr erfolgen [65]. Der entscheidende ätiologische Faktor zur arthrosotypischen Gelenkzerstörung scheint eine Imbalance von Schädigung und Reparatur zu sein. Wesentlich dabei ist, dass unzureichende Reparaturmechanismen vorliegen, die die anfallenden Schädigungen nicht mehr ausgleichen können [27]. Die mit dem Alter abnehmenden biomechanischen Eigenschaften von Knorpel, Knochen, Bändern und Muskeln, sowie die individuell sehr unterschiedlich ausgeprägten Reparaturmechanismen führen zu einer irreversiblen Störung des dynamischen Gleichgewichts zwischen Synthese und Degradation der Knorpelmatrix und somit zur Destabilisierung [20]. Dabei spielen altersabhängige biologische Faktoren, wie die zelluläre Seneszenz des Knorpels, durch eine Telomerverkürzung der Chondrozyten eine wichtige Rolle [48]. Ähnliche Prozesse laufen im gesamten Gelenksapparat als Teil des Alterungsprozesses ab [12]. Ein Untergang der Chondrozyten bringt eine verminderte Synthese der extrazellulären Matrix mit sich und führt zu einer Bildung von nur noch kleinen unregelmäßigen Proteoglykanen, die für den

Wassergehalt des Knorpels verantwortlich sind. Degeneriert der Knorpel, so verlieren die Knorpelfibrillen ihren Zusammenhalt (Defibrillation) und die Knorpelgrundsubstanz, mit hohem Proteoglykangehalt, quillt auf. Der Knorpel verliert mehr und mehr an Elastizität und es bilden sich Knorpelrisse die später dann Defekte mit Knorpelglätzen zurücklassen. Die lokale Überlastung des darunter liegenden Knochens führt zu einer Sklerosierung und Osteophytenbildung, zur Verbreiterung seiner Aufstandsfläche, begleitendem Gelenkserguss, Bildung subchondraler Zysten und Gelenkversteifung [28]. Dieser Prozess verläuft chronisch und schubweise. Abhängig von der begleitenden klinischen und entzündlichen Symptomatik bezeichnet man den Vorgang als aktivierte oder nicht aktivierte Arthrose [27]. Osteoporose weist keine positive Korrelation zur Coxarthrose auf [47].

Eine weitere entscheidende Rolle in der Pathophysiologie der Coxarthrose spielen biochemische Prozesse. So sind Zytokine und Immunofaktoren für die Krankheitserzeugung und -unterhaltung im Gelenk zuständig [20]. Bei der aktivierten Form der Arthrose spielt die Anwendung von NSAIDs eine wichtige Rolle, jedoch wirken viele Antiphlogistika hemmend auf die Matrixsynthese und können bei Langzeitanwendung dem Gelenkknorpel zusätzlich schaden [61].

1.4.7. Geschlecht

Während pauschal gesagt werden kann, dass Frauen generell häufiger von Arthrosen betroffen sind, insbesondere der Gonarthrose nach der Menopause, lässt sich das für die Hüftgelenksarthrose nicht eindeutig feststellen [64]. Es wird immer noch kontrovers diskutiert, ob Frauen häufiger von der Coxarthrose betroffen sind. So ergab eine große Metaanalyse mit 14.000 Teilnehmern, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern bestehen [64]. Die gleiche Metaanalyse ergab jedoch, dass Frauen häufiger von Arthrosen im Hüftgelenk betroffen sind. Die Framingham Osteoarthritis Study konnte wiederum zeigen, dass eine radiologisch gesicherte Coxarthrose mit höherer Prävalenz bei Männern im Vergleich zu Frauen vorliegt, jedoch

die klinisch symptomatische Coxarthrose bei beiden Geschlechtern gleich häufig vorkommt [39].

Sollten Unterschiede vorliegen, so basiert eine unterschiedliche Verteilung zwischen beiden Geschlechtern wohl auf dem Alter und könnte durch das Wechselspiel von Sexualhormonen und Alterung bedingt sein [30]. Die zunehmende Berücksichtigung von Aspekten der Gender-Medizin wie Haltungsverstärkung, Beinlängendifferenz, Biomechanik, Propriozeption und muskuläre Feuerungsraten konnte in einigen Studien zeigen, dass Frauen um 25-45% weniger Mechanorezeptoren im Vergleich zu gleichaltrigen Männern besitzen. Zwei wesentliche Merkmale die mit chronischen Überlastungssyndromen in der Hüfte korrelieren sind zum einen, dass Hüftgelenke von Frauen besonders beim Gehen eine stärkere Innenrotations-, sowie Abduktionsstellung zeigen und zum anderen begünstigt das relativ breitere Becken der Frau zur Oberschenkellänge eine vermehrte Anteversion des Femurs. Daraus resultiert eine Valgisierung der Beinachsen, welche einen vergrößerten Quadrizepswinkel zur Folge hat.

Vermutet wird, dass Sexualhormone eine weitere Rolle in der Entstehung der Arthrose spielen. So wird ein vermehrtes Auftreten von Arthrosen während der Menopause und nach Hysterektomie beschrieben [30].

1.4.8. Gewicht

Im Gegensatz zur Gonarthrose scheint Übergewicht zwar ein Faktor für die Entstehung der Hüftgelenksarthrose zu sein, dennoch wird kontrovers diskutiert, ob es ein unabhängiger Risikofaktor für die Entwicklung der einseitigen Coxarthrose ist. Übergewicht beschleunigt die Entstehung der bilateralen Form der Coxarthrose, sowie den Ablauf aller sonstigen Arthroseformen [12]. Eine Gewichtsreduktion wirkt hingegen beschwerdelindernd [13]. Eine Studie ergab, dass übergewichtige Frauen mit einem BMI über 25, welche zusätzlich rauchten, eine signifikant höhere Entwicklung einer endoprothesepflichtigen Coxarthrose aufwiesen. Umgekehrt verringerte eine postmenopausale Östrogensubstitution dieses Risiko [70]. Eine „Dosis-Wirkungsrelation“ existiert zwischen BMI und Coxarthrose. So steigt, laut einer großen Metaanalyse, das

Risiko um 11% an einer Hüftgelenksarthrose zu erkranken mit einer Zunahme von je 5 Einheiten des BMI (beide Geschlechter wurden in die Analyse miteinbezogen) [29].

1.4.9. Genetik

Dass die Genetik eine entscheidende Rolle bei der Entstehung der Hüftgelenksarthrose spielt, zeigt eine Zwillingsstudie, die belegt, dass genetische Faktoren bis zu 60% des Risikos der Hüftgelenksarthrose determinieren [44]. Eine signifikante familiäre Häufung der Coxarthrose konnte bei Angehörigen der ersten, zweiten und dritten Generation von Patienten, die eine Hüft-TEP implantiert bekamen, gefunden werden [55]. Bereits mehrere Gene, die mit der Entstehung der Hüftgelenksarthrose in Zusammenhang stehen, konnten identifiziert werden [73]. Hierbei zu nennen sind das Vitamin-D-Rezeptor Gen. Es beeinflusst maßgeblich die Knochendichte und liegt nah am Locus des Gens für Typ II Kollagen welches wiederum die Hauptkomponente des Kollagens des hyalinen Knorpels im Gelenk darstellt. Des Weiteren anzuführen sind die Insulin-Like-Growth-Faktor I-Gene und die Knorpel-Oligomere-Protein-Gene, sowie die HLA-Region [12]. Drei unabhängige verbundene Studien von Familien mit betroffenen Geschwisterpaaren zeigten einen Zusammenhang zwischen Krankheit und Genloci im Bereich des Chromosoms 2q (47) [12].

Bei einer Vielzahl von Frauen mit Hüftgelenksarthrose konnten Genloci im Bereich des Chromosoms 11q (48i) identifiziert werden. Es ist anzunehmen, dass Gene, die ein Auftreten der Arthrose im Hüftgelenk beeinflussen dies auch in den übrigen Gelenken des Körpers tun. Dennoch scheinen diese Gene gelenksspezifisch zu sein, so wie am Beispiel der Hüfte gezeigt [12]. Eine Vielzahl dieser identifizierten Gene stehen in Zusammenhang mit der synovialen Gelenksentwicklung (kongenitale Hüftgelenksdeformitäten), die von höchster Wichtigkeit für die Entwicklung der Coxarthrose sind [60]. Nachgewiesen ist, dass Akromegalie die Knochendichte und Diabetes Mellitus eine Coxarthrose begünstigen [47].

1.4.10. Ethnische Herkunft

Auffällig ist das fast völlige Fehlen der Coxarthrose in der asiatischen und schwarzafrikanischen Bevölkerung, welches darauf hinweist, dass genetische bzw. umweltbedingte Ätiologien eine Rolle spielen [52]. Die "Beijing Osteoarthritis Study" zeigte, dass die chinesische Bevölkerung im Vergleich zur kaukasischen Bevölkerungsgruppe 80-90% weniger von Hüftgelenksarthrose betroffen ist [50]. Dies wird durch die unterschiedliche Hüftmorphologie zwischen den verschiedenen Ethnien erklärt [9].

1.4.11. Belastung

Starke körperliche Belastung bei der Arbeit (bspw. Landwirte) und bei Leistungssport prädisponieren zur Entwicklung einer Coxarthrose [22].

Bei Leistungssportlern, wie beispielsweise Fußballspielern, ist die Rate der Coxarthrose signifikant höher, insbesondere in Folge von Sportverletzungen [67]. Entscheidend für die Entstehung und Häufung einer Arthrose bei schwerster Arbeit und intensivem Sport sind repetitive Mikrotraumata durch überdurchschnittlich starke Belastung [63].

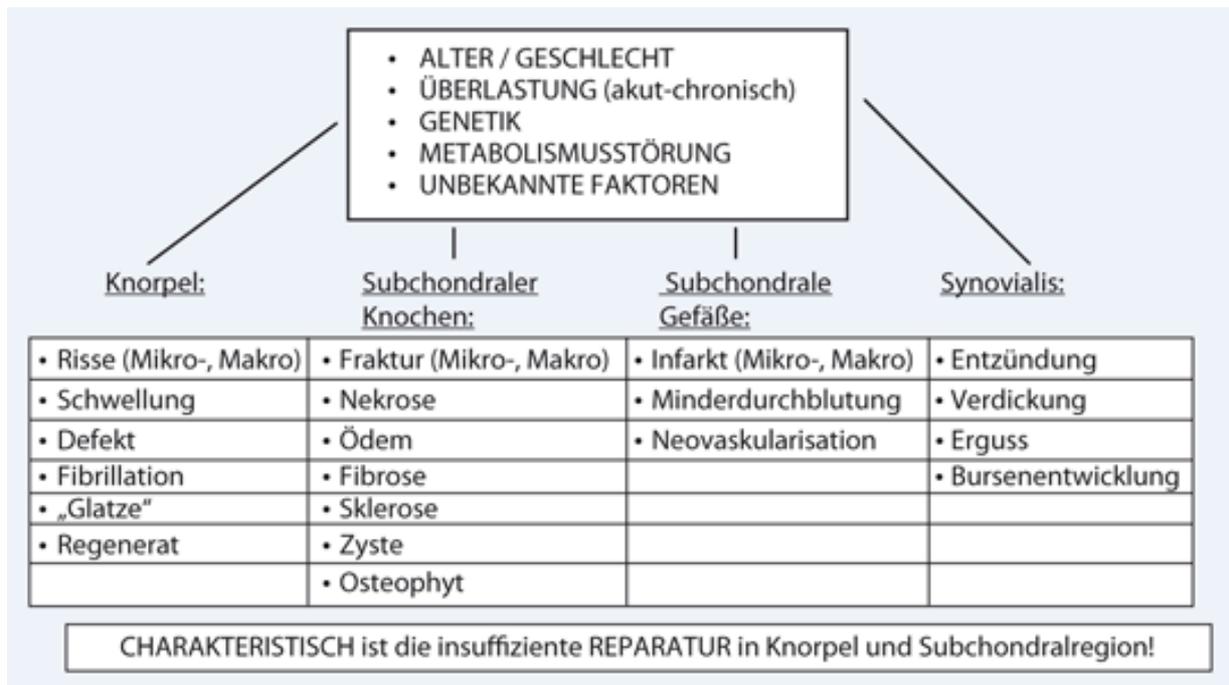


ABBILDUNG 2. FAKTOREN DER COXARTHROSEENTWICKLUNG UND IHRE AUSWIRKUNG

Aus dem Artikel: Coxarthrosis - an update. Imhof, H., Nöbauer-Huhmann, I. & Trattig, S. Radiologe (2009) 49: 400. [27]

1.5. Klinik und Diagnostik

Zu den klinischen Leitsymptomen der Hüftgelenksarthrose gehören: Schmerzen, Gelenkerguss, "Anlaufsteifigkeit" (morgendliche Steifigkeit), Bewegungseinschränkung, zunehmende Deformierung und Fehlstellung, sowie Muskelschwäche und Muskelschwund [27]. In der Anamnese berichten Patienten häufig von vorzeitiger Ermüdung bei gewohnten Gehstrecken und sportlichen Aktivitäten. Oft beschrieben wird ein leichtes Hinken nach längerem Gehen und eine Einlaufsteifigkeit, zu der später im Verlauf ein stechender Einlaufschmerz hinzukommt mit einem darauffolgenden schmerzfreien Intervall mit dann erneut eintretenden Schmerzen, welche den Patienten zwingen, die Belastung zu beenden. Ein permanenter Belastungsschmerz wird bei fortgeschrittener Erkrankung beklagt, der den Patienten andauernd plagt und in einen Dauer- und Ruheschmerz übergehen kann. Der Hüftschmerz verstärkt sich beim Gehen, wohingegen zurückhaltende Bewegungen, Wärme und Schuhe mit weichen Absätzen als

wohltuend empfunden werden. Die Schmerzlokalisierung befindet sich dabei meist am Oberschenkel, in der Leiste, sowie im Trochanterbereich. Nicht selten beschreiben Patienten Schmerzen im Knie und Gesäß. Des Weiteren sind intermittierend auftretende akute schmerzhafte Episoden, die durch Überbelastung, Wetterumschwünge oder banale Traumata auftreten, typisch [20]. Bei der klinischen Untersuchung fällt zunächst eine leichte, endgradige, oft schmerzhafte Gelenkbeweglichkeit, auf. Diese Einschränkung der Beweglichkeit tritt zunächst besonders bei Rotations- und Spreizbewegungen auf. Bei Fortschreiten der Arthrose entwickelt sich eine sog. Beugekontraktur, die sich als „Hohlkreuz“ mit funktioneller Beinverkürzung und daraus möglicherweise resultierenden Lumbalgien manifestieren kann. Im fortgeschrittenen Stadium der Arthrose kann das Duchenne- und Trendelenburg-Zeichen als eine Strategie zur unbewussten Schmerzvermeidung oder auch als Zeichen für eine Adduktoren- und Extensorenchwäche positiv werden. Das Hinken des Patienten kann sich in verschiedenen Formen präsentieren. So zeigt sich bei starken Schmerzen ein sogenanntes Schonhinken, hingegen bei Muskelschwäche ein Insuffizienzhinken oder Verkürzungshinken. Mit der Zeit entwickeln sich Kontrakturen, besonders im Sinne einer Beuge-Außenrotations-Adduktionsfehlstellung. Im Endstadium führt dieser Prozess zu einer Muskelatrophie [20].

Aufgrund von größeren subchondralen Knochenmarksödem, einer Synovialisverdickung bei nicht zwingender Ergussbildung treten meist die ersten Schmerzsymptome auf. Hingegen führen subchondrale Minderdurchblutung, sowie Knorpelläsionen zu keinen bekannten klinischen Symptomen [28]. Labrum- und Gelenkknorpelschäden, sowie subchondrale Veränderungen lassen sich mit Hilfe der MR-Tomographie als klinisch relevante, arthrotische Frühzeichen gut darstellen. Durch den Einsatz des MRT hat sich die Situation der diagnostischen Medizin deutlich verändert. Bis vor wenigen Jahren wurde die Röntgenroutineuntersuchung als Diagnostik der Wahl eingesetzt. Hier zeigte sich jedoch häufig eine Diskrepanz zwischen dem Schweregrad des Röntgenbefundes und dem klinischen Befund, sodass viele Argumente gegen das konventionelle Röntgen als Goldstandard zur Diagnostik einer Coxarthrose aufgeführt wurden [27]. Dennoch stellt das seit vielen Jahrzehnten etablierte konventionelle Röntgen in 2 Ebenen (a.p.-Projektion und die Hüfte axial nach Lauenstein) nach wie vor den routinemäßigen

Goldstandard in der Bildgebung dar. Es erfasst die bekannten radiologischen Basissymptome exzellent (Tab.1)

TABELLE 1: RADIOLOGISCHE ZEICHEN DER COXARTHROSE (KONVENTIONELL/ CT)

Radiologische Zeichen der Coxarthrose (konventionell/ CT)
Gelenkspaltverschmälerung
Subchondrale Demineralisation/Sklerose
Subchondrale Zysten
Osteophyten
Freie Gelenkkörper (<10)
Gelenkdeformation
Subluxation
Erguss

Aus dem Artikel: Coxarthrosis-an update. Imhof, H., Nöbauer-Huhmann, I. & Trattinig, S. Radiologe (2009) 49: 400. doi:10.1007/s00117-009-1832-0 [27]

Das klassische Röntgen dient der Bestätigung und Feststellung der klinischen Diagnose, des Schweregrades der Arthrose ggf. zum Nachweis von Komplikationen. Um die exakte Breite des Gelenkspaltes zu messen, sowie die Fehlhaltungen und Fehlstellungen zu erfassen, werden Aufnahmen unter Belastung (beispielsweise im Stehen) und Ganzbeinaufnahmen angefertigt, hierbei sollte physiologischerweise die Belastungszone des Azetabulums horizontal verlaufen [27].

Zur Darstellung der Knorpel-, Synovialis- und Weichteile wird als heutiger Goldstandard die hochauflösende Sonographie sowie das 1,5- bzw. 3,0-T-MRT mit Fettunterdrückung zur Diagnostik eingesetzt. Als Standardsequenzen werden in der MRT-Bildgebung STIR-, protonengewichtete Sequenzen mit Fettunterdrückung, T1w-SE-Sequenzen, sowie T2w-fast-SE-mit Fettunterdrückung in koronarer und axialer Ebene verwendet. Knorpel- und Subchondralveränderungen sind mit Hilfe dieser Darstellungen sehr gut erkennbar. So erscheint beispielsweise hyaliner Knorpel in der T2w-SE-Sequenz mit Fettunterdrückung hypointens und die Synovialflüssigkeit erscheint hyperintens. Ödeme (Flüssigkeit) stellen sich ebenfalls hyperintens dar und sind somit gleich auf den ersten Blick gut erkennbar. Die Synovialis wiederum erscheint hypointens [68].

Das CT bietet in unklaren Fällen eine umfassende Darstellung des gesamten Gelenkkomplexes, der auch bei eingeschränkter Beweglichkeit erfasst werden kann.

Demnach können subchondrale Sklerosen sowie subtile Zystenbildung, Osteophyten und freie Gelenkkörper mittels Multidetektor Spiral CT umfassend dargestellt werden (Imhof 2009).

Eine weitere, jedoch selten verwendete Methode zum Nachweis bzw. Ausschluss einer aktivierten Arthrose stellt die Dreiphasenknochenszintigraphie mit Tc-99m-Polyphosphaten dar. Metabolisch aktive Regionen können hiermit erfasst werden [27].

Zur Beurteilung und Klassifikation der Coxarthrose können diverse Hüft-Scores in Betracht gezogen werden. Folgende sind zu nennen:

Radiologische Klassifikation nach Kellgren & Lawrence ist der übliche Score zur radiologischen Beurteilung der Arthrose (1957). Mit Hilfe einer 5-Punkte Skala (Grad 0-4) liegen ab einem Grad 1 und höher eine Arthrose vor, welche gekennzeichnet ist durch: Gelenkspaltverschmälerung, Osteophyten, subchondrale Sklerose und Deformierungen [25]. Des Weiteren aufzuführen sind auch klinische Scores: Harris Hip Scores (mod. nach Haddad), Larson Score (IOWA-Hip-Score), Score nach Lequesne et al. (Index der Arthroseschwere von Hüfte und Knie), Score nach Merle d'Aubigné und Postel [8].

1.6. Therapiekonzepte

Da die Arthrose nach wie vor keine heilbare Krankheit ist, zielt die Behandlung der Arthrose darauf ab den Verlauf der Erkrankung zu verzögern, sowie Schmerzen und Funktionsverluste möglichst gering zu halten [20]. Bei Auftreten der ersten Symptome ist die Arthrose und die damit verbundene Gelenkszerstörung allerdings meist schon weit fortgeschritten, weshalb Therapieansätze palliativ zu betrachten sind [25]. Als Therapiekonzepte der Coxarthrose sind zwei große Säulen zu nennen: Zum einen die Säule des konservativen Therapieansatzes, die sich in nicht pharmakologisch und pharmakologisch unterteilen lässt und zum anderen nach Ausschöpfung konservativer Therapieansätze die Operation als zweite Säule im Sinne einer Hüft-TEP. In Tabelle 2 und 3 sind die wichtigsten Punkte der zwei konservativen Säulen zusammengefasst [51].

TABELLE 2: NICHT PHARMAKOLOGISCHER THERAPIEANSATZ BEI COXARTHROSE

<ul style="list-style-type: none">• Patientenaufklärung/-schulung• Selbstmanagement Programme (e.g., Arthritis Foundation Selfmanagement Program)• Personalisierte soziale Unterstützung übers Telefon• Gewichtsverlust (bei Übergewicht)• Physiotherapie• Range-of-Motion- Übungen• Muskelaufbautraining• Angemessenes Schuhwerk• Verband/Schiene• Beschäftigungstherapie• Gelenksprotektion• Gehhilfen

TABELLE 3: PHARMAKOLOGISCHER THERAPIEANSATZ BEI COXARTHROSE

<p><u>Orale Medikamente:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Paracetamol• COX-2 –spezifische Inhibitoren• NSAIDs (mit PPI)• Salicylate• andere pure Analgetika• Tramadol• Opioide <p><u>Intraartikulär applizierbare Medikamente</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Glukokortikoide• Hyaluronsäure <p><u>Topisch angewandte Medikamente</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capsaicin• Methsalicylat (Schmerzsalben, Schmerzgels)
--

Tabelle 2 und 3 übersetzt und übernommen aus dem Journal ARTHRITIS & RHEUMATOLOGY, Vol.43, Issue 9, September 2000, pp.1905-1915, American College of Rheumatology [51]

Von den vielen bekannten Risikofaktoren der Coxarthrose sind nur wenige leicht zu beeinflussen. So sollten übergewichtige Patienten dazu angehalten werden ihr Gewicht zu reduzieren, um das Fortschreiten der Krankheit zu verzögern [24]. Patienten müssen über das Krankheitsbild aufgeklärt werden und Verständnis und Disziplin für Therapiewege entwickeln, die Ihnen eine optimale Lebensführung trotz Krankheit ermöglichen können [20]. Beim konservativen - nicht pharmakologischem - Therapieansatz ist regelmäßige Bewegung ohne Stauchung wie beispielsweise Schwimmen, Radfahren und Gymnastik von Bedeutung. Eine Besserung der Symptomatik bringt das Tragen von Schuhen mit weichen Absätzen bzw. Gelkissen und zusätzlich auf der Gegenseite zu führende Gehstütze zur Entlastung. Ist das Gehen trotz dieser Maßnahmen dennoch schwer möglich, kann ein Rollator in Betracht gezogen werden. Bei schmerzhafter, eingeschränkter Beugefähigkeit im Hüftgelenk, können Keilkissen und Toilettenaufsitze den Alltag des Patienten deutlich erleichtern [19]. Des Weiteren kann Physiotherapie und manuelle Therapie durch gezielten Muskelaufbau der Progredienz der Krankheit entgegenwirken. Allerdings konnten Kim et al. zeigen, dass sowohl Physiotherapie als auch manuelle Therapie nur unzureichend eine Verbesserung der Funktion und Linderung von Schmerzen für den Patienten erbringen [39]. Die zweite wichtige Säule ist der pharmakologische Therapieansatz. Zu nennen sind topische und orale Applikation von Medikamenten, sowie intraartikuläre Injektionen. Neben der Linderung der Symptome steht die Krankheitsmodifizierung und Beeinflussung des Verlaufes der Arthrose im Fokus. Disease-modifying osteoarthritis drugs (DMOADs) kamen in der Vergangenheit hierfür zum Einsatz [17, 25]. In einer präklinischen Studie zeigten sich DMOADs zunächst als vielversprechender konservativer Therapieansatz. Wichtige Vertreter der DMOADs sind Matrixmetalloproteaseninhibitoren (MMPs), Platelet-rich plasma (PRP) Injektionen, Glucosaminsulfate, Chondroitinsulfate, Doxycycline, Bisphosphonate, Diacerein, unverseifbare Avocado und Sojabohnen, Strontiumranelate, und Sprifermin. Als Hauptwirkungsmechanismus galt zunächst die Förderung der Knorpelsynthese sowie die Verhinderung der Knorpeldegeneration [25]. Bei genauerer Erforschung des Vorganges der Arthrose zeigte sich jedoch, dass die Knorpelsynthese und –

degeneration zwar ein Bestandteil des Vorganges ist, jedoch auch der Knochen selbst und die synoviale

Flüssigkeit wichtige Faktoren der Pathogenese darstellen. So wurden DMOADs entwickelt, die genau dort angreifen sollten. Ein Durchbruch konnte mit den DMOADs nicht erreicht werden- Die Ergebnisse der klinischen Studien erwiesen sich eher als enttäuschend und unwirksam [33, 48].

Als weiterer konservativer Therapieansatz bei Hüft- und Kniegelenksarthrose galt zu Beginn der Arthrose die Einnahme von Paracetamol als wirksames Analgetikum [24]. Die Wirkung von Paracetamol zeigte sich klinisch jedoch als ineffizient, um die Schmerzen der Arthrose wesentlich zu reduzieren [45]. Eine andere Studie verglich die Wirkungsweise von NSAIDs (7 unterschiedliche NSAIDs wurden angewandt), Paracetamol und Placebo. In dieser Studie wurden 58.556 Patienten mit symptomatischer Hüft- und Kniegelenksarthrose eingeschlossen. Hier konnte gezeigt werden, dass sowohl Paracetamol als auch die NSAIDs einem Placebo zwar deutlich überlegen waren, aber auch hier erwies sich Paracetamol als ineffektiv im Vergleich zu NSAIDs und wird zur Behandlung von symptomatischer Hüft- oder Kniegelenksarthrose nicht empfohlen. Diclofenac wirkt entzündungshemmend und scheint im Vergleich zu Ibuprofen, Naproxen und Celecoxib das effektivste Medikament zur Reduktion von Schmerzen bei Arthrose zu sein [7, 24]. Der Aspekt, dass NSAIDs Hand in Hand mit gastrointestinalen und kardiovaskulären Ereignissen einhergehen, darf nicht verkannt werden. Die Dosis und Dauer der Einnahme dieser Substanzen empfiehlt besondere Vorsicht. Empfohlen ist die am niedrigsten mögliche Dosis, verbunden mit einer möglichst kurzen Dauer der Einnahme [24].

Schmerzmanagement via ZNS-wirksamer Substanzen wie beispielsweise Duloxetin (SNRI) stellt eine weitere Methode zur Schmerzbeherrschung bei Hüftgelenksarthrose dar [4]. Ein weiterer kontrovers diskutierter konservativer Therapieansatz zur Schmerzlinderung stellt die intraartikuläre Injektion von Kortikosteroiden ins Hüftgelenk dar [25]. Der Hyaluronsäure, ein wichtiger Bestandteil der Synovialflüssigkeit, wird eine antiinflammatorische und analgetische Wirkung nachgesagt. Bei fortgeschrittener Coxarthrose zeigt sich ihr Anteil in der Synovialflüssigkeit als vermindert und kann als weiterer Therapieansatz in das Gelenk injiziert werden [59]. So konnte gezeigt werden,

dass eine intraartikuläre Injektion von Kortikosteroiden die Schmerzen bei Patienten mit fortgeschrittener Coxarthrose, die nicht mehr auf orale Schmerzmedikation ansprechen oder die oralen Antirheumatika nicht vertrugen, deutlich reduzierten [42, 56]. Insbesondere bei Patienten, die eine Operation benötigen, diese aber noch hinauszögern wollten und eine Behandlung mit NSAIDs nicht tolerierten, stellt die intraartikuläre Injektion von Kortikosteroiden eine Möglichkeit zum effektiven Schmerzmanagement dar [34]. Die Meinungen weichen auch hier auseinander. So wird postuliert, dass Komplikationen einer intraartikulären Injektion zwar selten sind, jedoch eine septische Arthrose und eine Osteonekrose induzieren können, sowie das Risiko einer postoperativen Infektion erhöhen [40]. Laut Kaspar et al. ist eine intraartikuläre Kortikosteroidinjektion bei Patienten, die auf eine Hüft-TEP warten, kontraindiziert [34]. Die Literatur ist auf diesem Gebiet noch spärlich und die Evidenz nicht ausreichend. Es ist nach Pereira et al. nicht bewiesen, dass eine intraartikuläre Injektion das Risiko einer postoperativen Infektion erhöht. Es werden jedoch noch weitere randomisierte hochqualifizierte Studien benötigt um diese Hypothese zu bestärken und zu testen [56]. Auch die Anwendung von Plättchen-reichem-Plasma (PRP) zur Zellregeneration im Gelenkspalt ist eine mögliche Option zur Behandlung der Coxarthrose [53]. Eine weitere effiziente und sichere Schmerzbehandlung ohne bisher bekannte Nebenwirkungen stellt die intraartikuläre Injektion von Hyaluronsäure bei fortgeschrittener Coxarthrose dar [11]. Dabare et al. betonen die Wichtigkeit der konservativen Therapie [6]. In ihrer Studie wurden 247 Patienten, die unter Hüftgelenksarthrose und Kniegelenksarthrose litten, über 6 Jahre bezüglich ihres Arthrostadiums, BMI, Kellgren und Lawrence Score, Schmerzen und Dauer der Symptomatik mit Hilfe von Schmerzskalen beobachtet. Sie konnten feststellen, dass sich Patienten mit einer Hüftgelenksarthrose eher einer Operation unterziehen als Patienten mit einer Kniegelenksarthrose. Dennoch konnte gezeigt werden, dass sowohl Patienten mit Hüftgelenks-, als auch Patienten mit Kniegelenksarthrose unter alleiniger konservativer Therapie auch nach den 6 Jahren keine Operation benötigten. Dies verdeutlicht die wichtige Rolle des konservativen Therapieansatzes [6].

Sind alle konservativen Therapieoptionen ausgeschöpft, stehen als dritte Säule verschiedene operative Maßnahmen zu Verfügung. Als Indikation für eine operative

Therapie gelten entsprechende Befunde im Röntgenbild (Zeichen der Arthrose s.o.) kombiniert mit vorliegenden klinischen Befunden (Schmerzen, Bewegungseinschränkung etc.).

Der Zeitpunkt

für den OP-Termin wird maßgeblich durch den Leidensdruck des Patienten bestimmt [20]. Bei jüngeren Patienten (unter 60 Jahren), die unter präarthrotischen Gelenksdeformitäten leiden werden bevorzugt Umstellungsosteotomien zur Korrektur der deformierten Gelenke durchgeführt. Als präarthrotische Deformität kann beispielsweise die kongenitale Hüft dysplasie, die zu Achsenabweichungen und Hüftfehlbildungen führt genannt werden [54]. Eine weitere wichtige und zunehmend an Bedeutung gewinnende Therapiemöglichkeit ist die Hüftgelenksarthroskopie, insbesondere bei Krankheitsbildern wie dem FAI [5].

Die Therapie der Wahl jenseits des 60. Lebensjahrs nach Ausschöpfung aller konservativen Maßnahmen stellt die Totalendoprothese dar. Bei jüngeren Patienten sollten vorher gründlich alle gelenkserhaltenden Operationsmöglichkeiten erwogen bzw. realisiert worden sein [20]. Empfohlen wird eine rechtzeitige Implantation einer Endoprothese. Zuletzt haben Vergara et al. nachgewiesen, dass ein langes Herauszögern der Operation mit stärkerem Verschleiß und weitreichenderem Funktionsverlust des Gelenks einhergeht. Dies ist mit einem schlechteren postoperativen Ergebnis assoziiert [69]. Weltweit lassen sich jährlich mehr als 1 Millionen Menschen eine Totalendoprothese einbauen und über 90% davon aufgrund einer terminalen Hüftgelenksarthrose. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass sich diese Zahl in den nächsten Jahrzehnten verdoppeln wird. Die Zahl von primär eingebauten Hüftendoprothesen und Revisionsraten steigen stetig. So stieg beispielsweise die Anzahl der primär eingebauten Hüftendoprothesen in den USA in den Jahren von 1990 und 2002 um 50%. Im Jahre 1990 ließen sich 47 Patienten in einer Population von 100 000 Patienten eine Hüfttotalendoprothese einbauen. Im Jahre 2002 stieg diese Anzahl auf 69 Patienten pro 100 000. In England (UK) stieg die Anzahl der eingebauten Hüftprothesen zwischen 2005 und 2010 um 16%. Eine leicht höhere Rate konnte in Finnland und Norwegen beobachtet werden. In Südkorea hingegen waren die Raten geringer. In den USA wird zwischen 2005 und 2030 eine Steigerung der Eingriffe um 174% erwartet mit 572 000 Operationen pro

Jahr. Ähnlich steigen auch die Revisionsraten. In den USA konnte ein Anstieg der Revisionen von 60% von 9,5 pro 100 000 Patienten auf 15,2 Patienten von 100 000 beobachtet werden. Bis zum Jahr 2030 wird hier eine Steigerung um 137% erwartet [41]. Auch konnte gezeigt werden, dass sich Frauen 1,5-2 Mal häufiger eine Hüftendoprothese einbauen lassen. Der größte Unterschied diesbezüglich konnte in Südkorea nachgewiesen werden. Hier lassen sich Frauen bis zu acht Mal häufiger eine Hüftprothese einbauen als Männer. Beobachtet wurde, dass die Rate des Einbaus einer Hüftendoprothese für beide Geschlechter stetig ansteigend ist.

Im Alter von 65 Jahren ist die Rate des Einbaus einer Hüftprothese mit 65% der betroffenen Patienten am höchsten. Diese Zahl steigt auch bei Patienten unter 65 Jahren und es wird erwartet dass diese auf bis zu 50% bis zum Jahre 2030 steigt [58].

Zehn Jahre nach dem Einbau einer Prothese kann dem Patienten zu 95% eine volle Funktionsfähigkeit der eingebauten Prothese zugesichert werden. Nach 25 Jahren liegt dieser Wert immer noch bei über 80% [41]. Bei Patienten mit Hüftgelenksarthrose im Endstadium kann mit der Implantation einer Totalendoprothese eine Schmerzfreiheit sowie die Wiederherstellung der vollen Funktionsfähigkeit des Gelenks erreicht werden. Zudem können Betroffene mit der Wiedererlangung eines normalen Alltags und hoher Lebensqualität rechnen [66]. Große Fortschritte werden im Design von neuartigen Implantaten, in der Produktionstechnik, bei schonenderen d.h. gewebserhaltenden Operationstechniken und bei der Optimierung der Positionierung der Prothesenkomponenten gemacht. Eine mögliche Verlagerung der Patientenzielgruppe für den OP- Zeitpunkt in Richtung jüngerer und körperlich aktiveren Patienten stellt eine Herausforderung und ein mögliches Ziel für die Zukunft der Hüftendoprothetik dar [46].

Nach Einbau einer Hüfttotalendoprothese ist die Behandlung nicht beendet. Klinische und radiologische Verlaufskontrollen sind notwendig um Zeichen von möglichen postoperativen Komplikationen, wie Lockerungen oder Fehlstellung der Prothese aseptisch oder septischer Genese, postoperative Infektion der Wunde oder periprothetischen Frakturen frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Von Operateur zu Operateur variieren diese von 6-monatigen bis jährlichen Verlaufskontrollen [58]. Auch hält eine Prothese trotz neuester Technologie der Implantate nicht immer lebenslang. Die

Haltbarkeit einer Prothese lässt sich jedoch schwer vorhersagen, da die meisten Patienten vor Prothesenversagen versterben. Es gibt Studien, welche eine Haltbarkeit von ungefähr 15-20 bis maximal 25 Jahren postulieren [10]. Ein erneuter Einbau/Wechsel der Prothese ist prinzipiell möglich. Am KHBBM liegt das Durchschnittsalter der Patienten zum Operationszeitpunkt bei 68 Jahren.

Die durchschnittliche Lebenserwartung dieser Patienten beträgt noch 14 Jahre. Es kann also gesagt werden, dass die Prothese in den meisten Fällen lebenslang hält [71]. Ob und wie häufig Nachkontrollen für den Patienten nötig sind, ist nicht klar. So konnte auch bei häufig durchgeführten Nachkontrollen ein postoperativer Infekt einer implantierten Prothese nicht immer frühzeitig diagnostiziert werden. Eine Aufklärung ist vor jeder Operation zwingend nötig.

2. Ziele der Dissertation

Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, ob sich Patienten am KHBBM mit beidseitiger Coxarthrose und dem zweizeitigen Einbau einer Hüfttotalendoprothese die zweite Seite in einem früheren Arthrosestadium einbauen lassen.

Das jeweilige Arthrosestadium des Hüftgelenks wird mittels Röntgenbildes präoperativ von beiden Hüften erfasst und an Hand des Scores nach Kellgren und Lawrence eingeteilt. Nach Anfertigung der Röntgenbilder zum Zeitpunkt der ersten Operation und vor der zweiten Operation soll beurteilt werden, ob ein Unterschied in den Arthrosegraden vorliegt. Hierbei wird zum Zeitpunkt der ersten Operation eine Beckenübersichtsaufnahme angefertigt um die zu operierende Seite und die zweite Seite darzustellen.

Hypothese 1 lautet: Patienten mit beidseitiger Coxarthrose und beidseitigem Einbau einer Hüft-TEP lassen sich die zweite Seite bei einem geringeren Grad der Arthrose nach dem Score nach Kellgren und Lawrence einbauen.

Hypothese 2 lautet: Der von dem Patienten gewählte Zeitpunkt für den zweiten Operationstermin wird in einem kürzeren Intervall nach Erstvorstellung festgelegt, als der Zeitpunkt für den ersten Operationstermin. Vor der ersten Operation zögert der Patient länger.

Eine Aussage darüber kann getroffen werden, indem das Stadium der Arthrose bei der ersten Operation bestimmt und mit dem Arthrosestadium der zweiten Seite bei der zweiten Operation verglichen wird. Das Arthrosestadium gibt Auskunft darüber wie lange ein Patient bereits gewartet hat. Zugleich kann indirekt Rückschluss gezogen werden, wie zufrieden oder auch unzufrieden der Patient mit dem Ergebnis der ersten Operation war.

Hypothese 3 lautet: Je kürzer das Zeitintervall zwischen der ersten OP und der zweiten OP ist, desto geringer ist der Schweregrad der Arthrose.

Daraus kann hypothetisch geschlossen werden, dass der Patient zufriedener mit dem Ergebnis der 1. Operation war, weil er sich schneller für die Operation der zweiten Seite entschieden hat.

Hypothese 4 dieser Arbeit lautet: Es gibt Unterschiede zwischen den Geschlechtern beim Einbau einer Hüft-TEP. Ebenfalls fallen Unterschiede auf in dem geschlechtsspezifischen

Ausmaß des Voranschreitens der Arthrose. Im Sinne einer Verschlechterung der Symptome. Unterschiede zwischen alten und jungen Menschen sind ebenfalls nicht zu vernachlässigen. Hierzu untersuchten wir die Geschlechterverteilung, den Schweregrad bei Erst- und Zweit-OP und das Alter der Patienten, die sich eine beidseitige Hüft-TEP implantieren lassen haben und ob es Unterschiede zwischen Schweregrad der Arthrose, der Erstvorstellung und den gewählten Operationszeitpunkten gibt.

Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist es zu zeigen, wie sich die Verschlechterung des Scores nach Kellgren und Lawrence pro Zeiteinheit im Durchschnitt entwickelt.

3. Material und Methoden

3.1. Patienten und Arthrosegrad

Diese retrospektive Studie wurde in der orthopädischen Abteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Brüder München durchgeführt. Hierbei wurden 100 Patienten eingeschlossen, bei denen zwischen 2009 (digitales Röntgen eingeführt) und 2014 zwei Hüft-TEPs implantiert wurden. Um den Grad der Arthrose beurteilen und vergleichen zu können, wurden von jedem Patienten jeweils zwei Röntgenbilder befundet (jeweils die Beckenübersicht vor der ersten- und die Beckenübersicht vor der zweiten Operation). Dabei wurde zum Zeitpunkt der ersten Operation ein Röntgenbild von der zu operierenden Seite angefertigt und zeitgleich ein Bild von der nicht zu operierenden Seite. Um die Entwicklung der Arthrose zu beurteilen wurde dann zum Zeitpunkt des zweiten OP-Termins ein Bild von der nun zu operierenden zweiten Seite angefertigt und mit dem vorherigen Röntgenbild an Hand des Scores nach Kellgren und Lawrence verglichen. Diese Klassifikation unterteilt die Arthrose in 5 Grade (s. Abb. 2,3,4). Die Score-Kriterien zur Beurteilung der Arthrose der Hüfte und Einteilung sind Osteophytenbildung, Sklerose, Geröllzysten, Deformierung des Gelenkspaltes und Gelenkspaltverschmälerung an der schmalsten Stelle, welche an Hand der Röntgenbilder erfasst und dokumentiert werden konnten. Um den Gelenkspalt ausmessen zu können, wurde das Programm MediCad verwendet, welches eine Skalierung der Bilder ermöglicht und somit den Vergleich der Bilder gestattet.

TABELLE 4: SYSTEMATIK DES KELLGREN UND LAWRENCE SCORE

Osteophyten	Keine oder fraglich = 0 Eindeutig=1 Große=2
Gelenkspalt	Nicht oder fraglich verschmälert=0 Eindeutig verschmälert=1 Fortgeschritten verschmälert=2 Aufgehoben=3
Sklerose	Keine=0 Leichte=1 Leichte mit Zystenbildung=2 Sklerose mit Zystenbildung=3
Deformierungen	Keine=0 Leichte=1 Deutliche=2

TABELLE 5: GRADE DER ARTHROSE (NACH AUSZÄHLUNG DER ERREICHTEN PUNKTE)

Grad der Arthrose K&L Score	Anzahl der Punkte
0	0
1	1-2
2	3-4
3	5-9
4	10

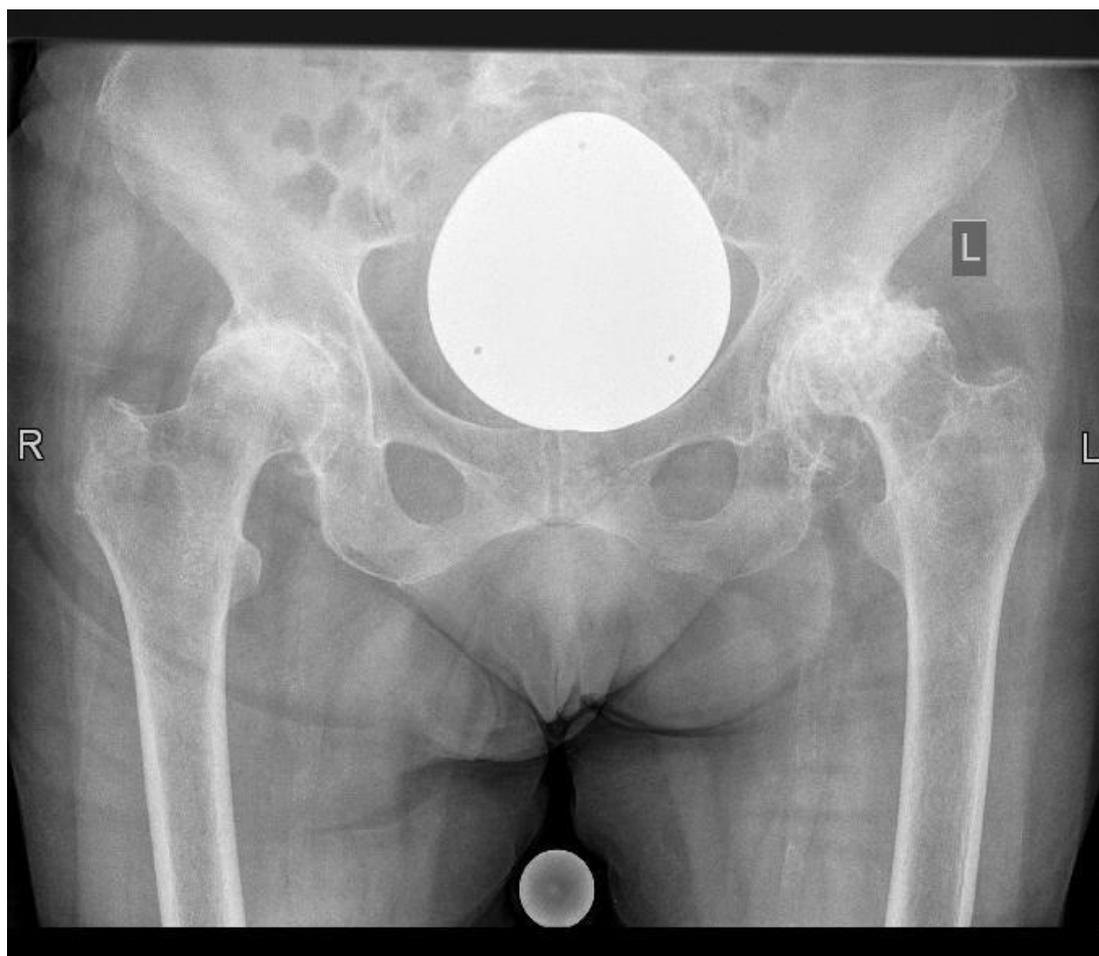
Tabellen 4 und 5 beziehen sich auf Artikel: Radiological Assessment of Osteo-Arthrosis J. H. Kellgren and J. S. Lawrence [37] Darstellung und deutschsprachige Zusammenfassung aus [files.bermids.de knorpelregenerationundarthroseprophylaxe14/05/2009-4Klinische Studien-Forschung-29/11/2014](http://files.bermids.de/knorpelregenerationundarthroseprophylaxe14/05/2009-4Klinische%20Studien-Forschung-29/11/2014)

Neben dem oben erwähnten Score wurden zudem das Datum des ersten OP-Termins, sowie des zweiten OP-Termins, das Alter und Geschlecht des Patienten und die Art der Prothese dokumentiert. Auch wurde an Hand der Arztbriefe die Bewegungseinschränkung und die Bewegungsgrade der beiden Hüften zu den OP Terminen und nach stattgehabter Operation dokumentiert. Die persönlich empfundene

Zufriedenheit oder Unzufriedenheit in Bezug auf den Leidensdruck und Lebensqualität vor und nach OP konnte nur bei wenigen Patienten anhand der Arztbriefe erfasst und dokumentiert werden. Da dies nicht bei allen Patienten erfolgte können wir diese Daten nicht in unsere Ergebnisse mit einbeziehen.

Die erhobenen Daten enthielten folgende Kategorien: Zeitpunkt und Seite der ersten OP und Zeitpunkt der zweiten OP und Seite, sowie das Alter, Name und Geschlecht der Patienten. Des Weiteren wurde festgelegt, ob im Röntgenbild Osteophyten nachweisbar waren und anhand des Kellgren und Lawrence Scores eingeteilt. Die Tabelle beinhaltete eine Spalte für die Dokumentation der Osteophyten zum Zeitpunkt der ersten OP, der Gegenseite zum Zeitpunkt der ersten OP und dem Zeitpunkt der zweiten OP. Der Gelenkspalt wurde einmal mit Hilfe des Scores nach Kellgren und Lawrence eingeteilt, wobei die Ziffer 0 bedeutete, dass der Gelenkspalt nur fraglich, oder gar nicht verschmälert war, die Ziffer 1 bedeutete, dass der Gelenkspalt eindeutig verschmälert war, die Ziffer 2 den Gelenkspalt als fortgeschritten verschmälert beschrieb und die Ziffer 3 bedeutete, dass der Gelenkspalt vollständig aufgehoben war. Wie schon bei den Osteophyten wurde auch der Gelenkspalt am Zeitpunkt der ersten OP von der zu operierenden Seite, sowie der zweiten Seite beurteilt und auch am Zeitpunkt der zweiten OP dokumentiert. Weiterer Bestandteil der Tabelle war das Stadium der Sklerose, wo wie bei Osteophyten und Gelenkspalt ebenfalls die verschiedenen Ziffern von 0 = Keine Sklerosezeichen, 1 = leichte Sklerosezeichen, 2 = Leichte Sklerose mit Zystenbildung und 3= Sklerose mit Zystenbildung entsprachen. Auch hier wurden wieder die 2 Zeitpunkte (erste OP und die zu operierende Seite, die zweite Seite zum Zeitpunkt der ersten OP und die zweite Seite zum Zeitpunkt der zweiten OP) dokumentiert. Zum anderen wurde der Gelenkspalt an der schmalsten Stelle mit Hilfe des Programmes MediCad, welches eine Skalierung der Röntgenbilder gewährleistet gemessen (in mm) und ebenfalls am Zeitpunkt vor der ersten OP an beiden Seiten dokumentiert und am Zeitpunkt der zweiten OP. Deformierungen des Gelenkspaltes wurden ebenfalls zu den genannten 2 Zeitpunkten dokumentiert und ebenfalls mit den Ziffern 1 = keine -, 2 = leichte - und 3 = deutliche Deformierungen eingeteilt. Die Tabelle beinhaltete zudem 3 Spalten, die den Score nach Kellgren und Lawrence zum Zeitpunkt der ersten OP auf der zu operierenden Seite, der zweiten Seite und den Zeitpunkt der zweiten Seite zum Zeitpunkt der zweiten

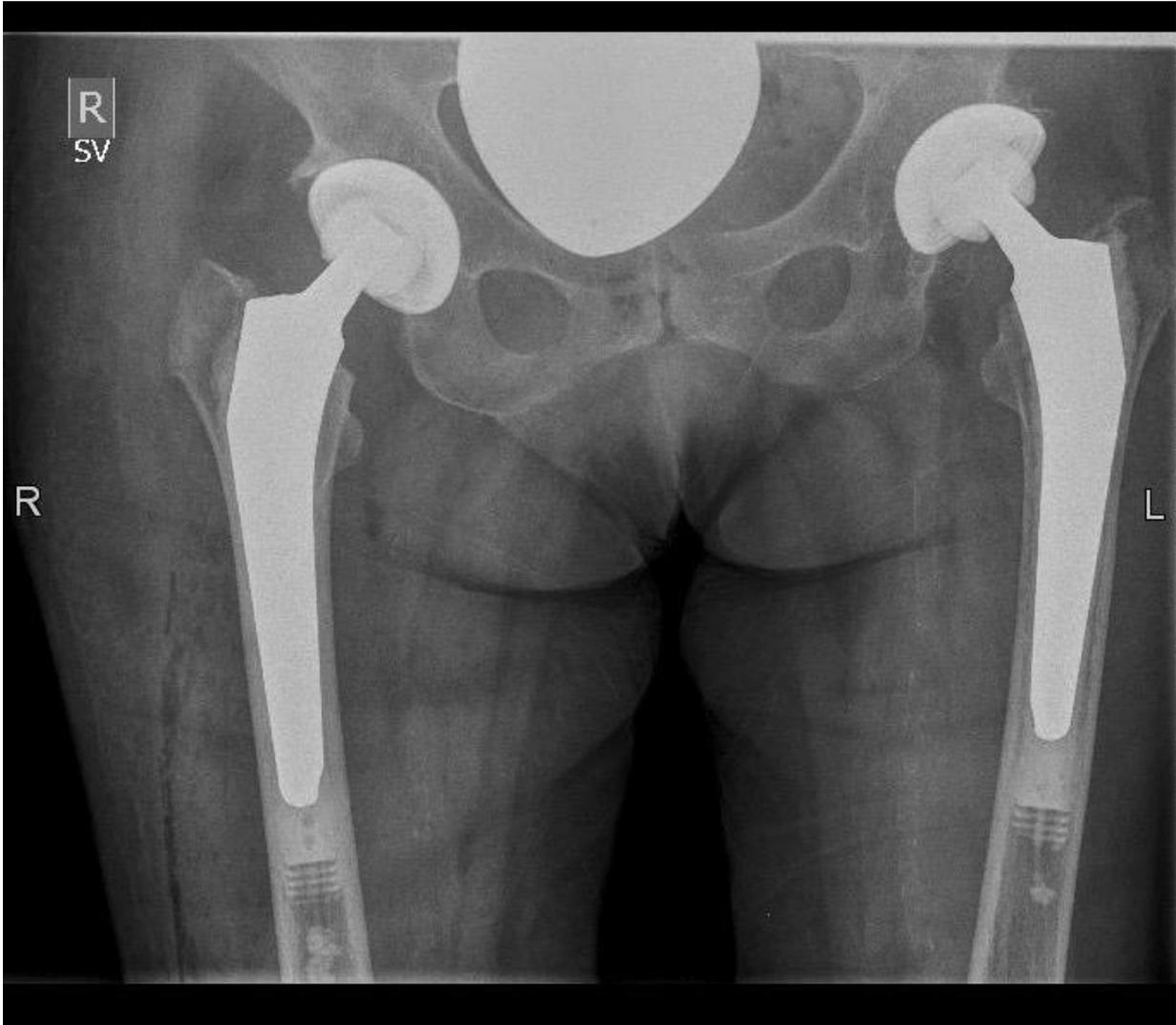
OP beschrieben. Nach Auszählen der Punkte die in den vorhergegangenen Spalten dokumentiert wurden, konnte der Score nach Kellgren und Lawrence, wie oben erwähnt, 0 = 0 Punkte, 1 = 1 bis 2 Punkte, 2 = 3 bis 4 Punkte, 3 = 5 bis 9 Punkte und 4 = 10 Punkte, sein. Ebenfalls wurde der Score zu den zwei erwähnten Zeitpunkten dokumentiert. Der Schweregrad des Knorpelschadens (I bis IV) wurde ebenfalls zu den zwei Zeitpunkten dokumentiert. Die genauen Daten der jeweiligen Operationszeitpunkte, sowie das bei der jeweiligen OP implantierte Implantat wurden schriftlich festgehalten. Eine weitere Spalte beinhaltete das Zeitintervall (in Monaten) zwischen den beiden Operationen. In einer letzten Spalte wurde der Leidensdruck, die Bewegungseinschränkung, Schmerzen und aus der Anamnese hervorgehende Leidensdruck zu den unterschiedlichen OP Zeitpunkten anhand der zur Verfügung gestellten Arztbriefe erfasst. Dies konnte leider nur bei wenigen Patienten erfasst werden.



Röntgenbild aus dem Archiv Krankenhaus Barmherzige Brüder. Präoperative Beckenübersichtaufnahme bei Coxarthrose links Kellgren & Lawrence Grad 4. Hüfte rechts weniger stark ausgeprägte Coxarthrose Kellgren & Lawrence Grad 2.



Röntgenbild aus dem Archiv Krankenhaus Barmherzige Brüder. Beckenübersicht a.p. präoperativ Gegenseite (rechts). Verschlechterung des Kellgren & Lawrence Score von Grad 2 auf Grad 3.



Postoperatives Röntgen aus dem Archiv Krankenhaus Barmherzige Brüder nach Implantation Totalendoprothese beidseits.

3.2. Statistik

Kategoriale Variablen werden mithilfe von Häufigkeitstabellen dargestellt, zur Überprüfung statistisch signifikanter Unterschiede wird der Chi-Quadrat-Test nach Pearson bzw. exaktem Test nach Fischer bei kleinen Fallzahlen angewandt. Für stetige Variablen wird der Mittelwert mit Minimum und Maximum bzw. Standardabweichung (STD), gegebenenfalls bei kleinen Fallzahlen zusätzlich mit Median und Minimum und Maximum angegeben. Die Unterschiede in den Verteilungen werden mit dem T-Test und nichtparametrisch bei kleinen Fallzahlen mit Mann-Whitney-U-Test geprüft. Signifikante Unterschiede zwischen dem Zustand der zweiten Seite bei der ersten und zweiten Operation wurden mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für verbundene Stichproben geprüft.

Für alle Auswertungen wird das Signifikanzniveau $\alpha=0,05$ festgelegt, so dass alle Ergebnisse mit $p<0,05$ als statistisch signifikant angesehen werden können.

Alle Berechnungen sind mit IBM SPSS Statistics inc., Version 23, durchgeführt worden.

4. Ergebnisse

Es wurden in diese retrospektive Studie 100 Patienten eingeschlossen. Alle folgenden Daten sind in Tabelle 6 dargestellt. Das Durchschnittsalter lag bei 68,3 Jahren (36-92 Jahre). 42% der Patienten waren männlich und 58% weiblich. Die männlichen Patienten waren signifikant jünger mit einem mittleren Alter von 63,3 Jahren gegenüber 72,3 Jahren bei den operierten Patientinnen ($p<0,001$).

Die verwendeten Implantate waren in der Regel bei beiden Eingriffen gleich. In einem Fall wurde bei der zweiten Operation CLS Sportorno statt Müller Geradschaft, in einem anderem Fall CLS Sportorno statt Corail KS, verwendet. Der mittlere Zeitabstand zwischen der ersten Operation und der zweiten Operation betrug 13,1 Monate (2-32). Zum Zeitpunkt der ersten Operation lag der Score der operierten Seite nach Kellgren und

Lawrence im Durchschnitt bei 8,7 (STD: 1,5) und auf der zweiten Seite bei 4,9 (STD: 1,9). Zum Zeitpunkt der zweiten Operation lag der Score der damaligen Gegenseite bei 6,1 (STD: 2,0) (Abbildung 1-3). Der durch den Score nach Kellgren und Lawrence ermittelte Arthrosegrad betrug 3,3 (0,5) auf der operierten Seite zum Zeitpunkt der ersten Operation und auf der zweiten Seite 2,5 (0,6). Er stieg bei der zweiten Operation auf 2,8 (0,5).

TABELLE 6: DEMOGRAPHIE UND KLINISCHE DATEN

	Gesamt-Kohorte	OP 1	Zweite Seite OP 1	OP 2	P-Wert_{1,2}
Alter (Mittelwert, min-max)	68,3 Jahre (36-92)				
<i>Männlich</i>	63,3 Jahre				<0,001 ¹
<i>Weiblich</i>	72,3 Jahre				
Geschlecht					
<i>Männlich</i>	42 (42%)				
<i>Weiblich</i>	58 (58%)				
Zeit OP1-OP2 (Mittelwert, min-max)	13,1 Monate (2-32)				
K&L-Score		8,7 (1,3)	4,9 (1,9)	6,1 (2,0)	<0,001 ²
K&L-Grad (Mittelwert (STD))		3,3 (0,5)	2,5 (0,6)	2,8 (0,5)	<0,001 ²

1: T-Test: Alter: männlich vs. weiblich 2: Wilcoxon-Test: K&L-Score zu den unterschiedlichen Zeitpunkten

Abbildung 3 zeigt, dass zum Zeitpunkt der ersten OP nur ein Patient eine Grad-2-Schädigung mit 4 Punkten nach dem Score nach Kellgren und Lawrence hatte. Die meisten Patienten hatten einen Arthrosegrad von 3 (5-9 Punkte nach Kellgren und Lawrence, 62%), darunter mehr als die Hälfte aller Patienten (53%) einen höheren zwischen 7 bis 9 Punkte. Mehr als 1/3 (37%) wiesen zum Zeitpunkt der ersten OP 10 Punkte und somit das höchste zu erreichende Arthrostadium 4 auf.

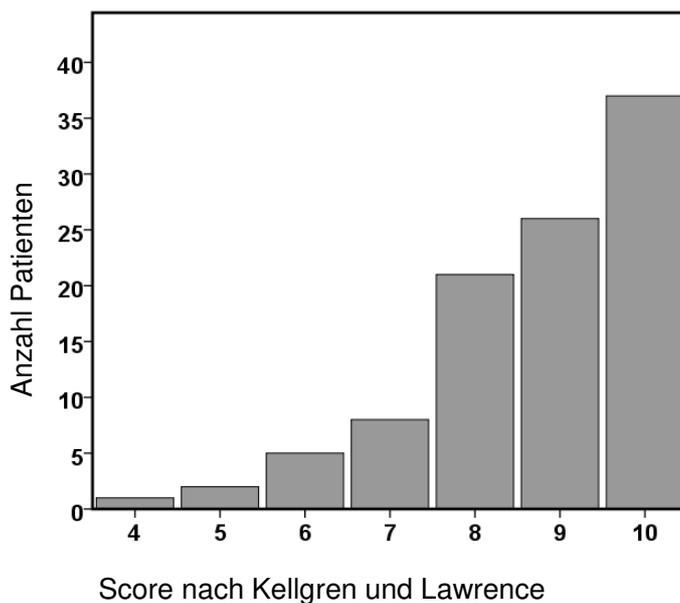


ABBILDUNG 3. SCORE NACH KELLGREN UND LAWRENCE DER ERSTOPERIERTEN

Die Abbildung 4 zeigt den Grad der Arthrose nach Kellgren & Lawrence auf der Gegenseite zum Zeitpunkt der ersten OP. Aus den Abbildungen 1 und 2 wird im Vergleich deutlich, dass die Seite mit dem signifikant schlechteren Status zuerst operiert wurde. Bei nur zwei Patienten lag ein geringgradig höherer Score nach Kellgren & Lawrence der - zunächst- nicht operierten zweiten Seite gegenüber der operierten Seite vor, beide mit je Grad 3 auf beiden Seiten. Ein Grad 1 der Coxarthrose hatten hier noch 6 Patienten und 39 einen Grad 2 (3 bis 4 Punkte). Bei mehr als der Hälfte der Patienten (54%) erreichte die Arthrose bereits einen Grad 3. Einen Arthrosegrad 4 wies nur 1 Patient auf.

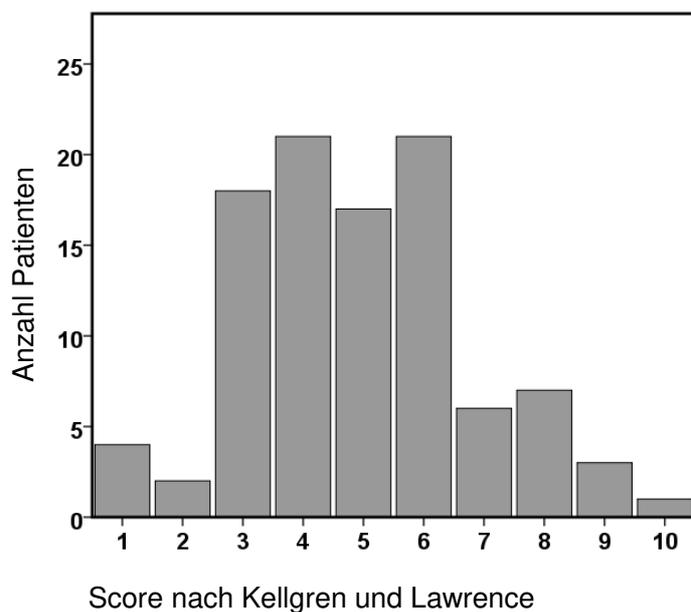


ABBILDUNG 4. SCORE NACH KELLGREN UND LAWRENCE DER ZWEITEN SEITE ZUM ZEITPUNKT DER ERSTEN OP

In Abbildung 5 erkennt man einerseits den besseren Zustand vor der Operation der zweiten Seite im Vergleich zu der zuerst operierten Seite, andererseits aber auch die Verschlechterung der zweiten Seite. So wiesen nur noch 3 Patienten (3%) einen Grad 1 der Arthrose auf. Mit Abstand die meisten Patienten wiesen einen Grad 3 der Arthrose auf (72%). Verglichen mit der ersten Operation hatten allerdings nur 6% der Patienten eine Punktzahl von 9, während es zum Zeitpunkt der ersten OP knapp 24% waren. Das schwerste Arthrosestadium erreichten hier 5% der Patienten. Deutlich wird insbesondere auch die Verschlechterung der zweiten Seite von 3% auf 6%, sowie von 1% auf 5%. Diese Unterschiede zwischen der ersten Operation, der zweiten Seite am ersten Operationszeitpunkt und der zweiten Operation sind hinsichtlich des Scores nach Kellgren & Lawrence und des daraus errechneten Schweregrades signifikant (T-Test und Wilcoxon-Test je $p < 0,001$).

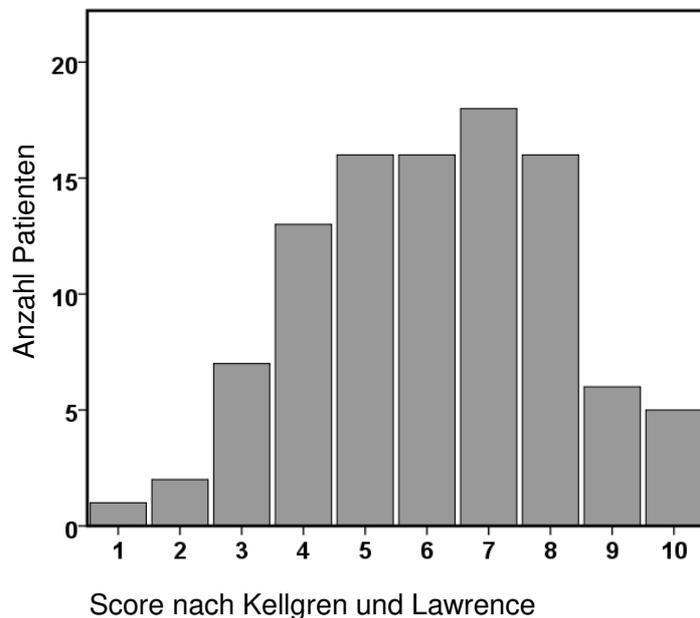


ABBILDUNG 5. SCORE NACH KELLGREN UND LAWRENCE DER ZWEITEN SEITE ZUM ZEITPUNKT DER ZWEITEN OP

Die Tabelle 7-9 zeigen die wichtigsten Eigenschaften der Patienten in den unterschiedlichen Arthrose-Graden auf. Einen signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschied konnte man nur bei der zweiten Seite zum Zeitpunkt der ersten Operation feststellen. Die männlichen Patienten hatten einen signifikant höheren Score (5,4 vs. 4,6; $p=0,04$). Insgesamt haben Männer tendenziell höhere Grade. Dementsprechend sind durch das höhere Gesamalter der Frauen die niedrigeren Grade durch ein höheres Alter gekennzeichnet. Interessanterweise verschlechterte sich die zweite Seite bis zur zweiten Operation bei den Männern auf 6,29 und bei den Frauen im Verhältnis stärker auf 6,02 ($p=0,13$).

Die Verschlechterung ist am stärksten von der Wartezeit zwischen den Operationen beeinflusst. Sie ist signifikant mit einer Verschlechterung der Arthrose des Hüftgelenks assoziiert. Bei 23 Patienten verschlechterte sich die zweite Seite um einen Schweregrad, bei 3 Patienten gar um zwei Schweregrade, abhängig von der Zeitspanne. Patienten ohne Verschlechterung warteten im Mittel 11,9 Monate bis zum zweiten OP Termin, während

bei Patienten mit einer Score-Verschlechterung die Wartezeit 16,4 Monate betrug ($p=0,006$).

Betrachtet man die Zeitintervalle zwischen OP1 und OP2 in Halbjahres-Intervallen eingeteilt, so ergibt sich das folgende Bild einer stetigen, aber nicht signifikanten ($p=0,23$) Zunahme des Scores:

Patienten, die sich binnen 6 Monaten wieder operieren lassen, verschlechtern sich nur um 0,57 Scoringpunkte. Unterziehen sich Patienten nach 7-12 Monaten einer weiteren Operation beträgt die Verschlechterung immerhin schon 1,2 Scoringpunkte, während Patienten, die 13-18 Monate lang warten, eine Verschlechterung des Scores um 1,50 ertragen mussten. Patienten mit einer mehr als 18-monatigen Wartezeit verschlechtern sich um 1,53 Punkte.

Das bedeutet, dass mit zunehmender Wartezeit eine Verschlechterung des Arthrosegrades eintritt. Diese Aussage wird etwas dadurch relativiert, dass der initiale Schweregrad der zweiten Seite höher lag bei denjenigen, die früher operiert wurden. Im ersten Halbjahr lag der initiale Score bei immerhin 6,1, im zweiten Halbjahr bei 4,8, im dritten 4,5 und im vierten 4,3.

TABELLE 7: DEMOGRAPHIE UND GRADE NACH KELLGREN UND LAWRENCE, OPERATION

Operation 1	K&L Score	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	P-Wert ^{1,2}
Alter			67,0	69,2	67,8	0,55 ¹
Geschlecht						0,3 ²
<i>Männlich</i>	8,8	-	1 (2,4%)	21 (50%)	20 (47,6%)	
<i>Weiblich</i>	8,6	-	-	41 (70,7%)	17 (29,3%)	

1: Mann-Whitney-U-test; 2: Chi-Quadrat-test: K&L-Score männlich vs. weiblich

TABELLE 8: DEMOGRAPHIE UND GRADE NACH KELLGREN UND LAWRENCE

Operation 1 Zweite Seite	K&L Score	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	P-Wert^{1,2}
Alter		72,8	68,8	67,9	77,0	0,75 ¹
Geschlecht						0,049 ²
<i>Männlich</i>	5,4	0	17 (40,5%)	24 (57,1%)	1 (2,4%)	
<i>Weiblich</i>	4,6	6 (10,3%)	22 (37,9%)	30 (51,7%)	0	

1: Mann-Whitney-U-test; 2: Chi-Quadrat-test: K&L-Score männlich vs. Weiblich

TABELLE 9: DEMOGRAPHIE UND GRADE NACH KELLGREN UND LAWRENCE

Operation 2	K&L Score	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	P-Wert^{1,2}
Alter		74,7	65,4	69,3	68,4	0,43 ¹
Geschlecht					-	
Männlich	6,3	0	11 (26,2%)	27 (64,3%)	4 (9,5%)	0,49 ²
Weiblich	6,0	3 (5,2%)	9 (15,5%)	45 (77,6%)	1 (1,7%)	

1: Mann-Whitney-U-test; 2: Chi-Quadrat-test: K&L-Score männlich vs. weiblich

5. Diskussion

Die Dissertation stellt eine retrospektive Studie dar, mit dem Ziel das Arthrosestadium bei Patienten mit beidseitiger Hüftgelenksarthrose festzustellen und zu vergleichen. Die Patienten unterzogen sich dabei jeweils an beiden Hüftgelenken zweizeitig einer TEP-OP. Dabei wurden 100 Patienten der orthopädischen Abteilung am Krankenhaus der Barmherzigen Brüder München (KHBBM) in die Studie eingeschlossen und mittels Röntgenbildern wurde der Schweregrad der Arthrose nach dem Score nach Kellgren und Lawrence bestimmt. Der primäre Endpunkt der Untersuchung ist durch die Frage definiert, ob Patienten sich die zweite Seite in einem früheren Arthrosestadium und somit geringerem Leidensdruck (Schmerzen und Bewegungseinschränkung) operieren lassen. Möglicherweise waren die Patienten mit dem Ergebnis der ersten Operation so zufrieden, dass sie die zweite Operation nicht so lange hinauszögerten, da sie feststellten, dass sie durch einen frühzeitigeren Einbau einer Hüft-TEP schneller wieder an Lebensqualität gewannen. Den Patienten war es möglich ihren gewohnten Alltag wieder selbstständig, ohne physische und psychische Einschränkungen zu meistern.

Bei den meisten Patienten wurde zunächst die Seite operiert, die einen deutlich höheren Grad der Arthrose aufwies. Wir gehen davon aus, dass der Patient ein stärkeres Beschwerdebild auf dieser zuerst operierten Seite empfunden hat als auf der zweiten Seite. Dargestellt werden konnte, dass die zweite Seite im Durchschnitt 13,1 Monate später operiert wurde. Bei einem Teil der Patienten konnte aus dem zum Zeitpunkt der Erstkonsultation angelegtem Arztbrief entnommen werden, dass der Patient diese zuerst operierte Seite als deutlich schmerzhafter beschrieb, besonders bei Flexions- und Innenrotationsbewegungen. Meist lag auf jener Seite auch eine erhebliche Bewegungseinschränkung bei Flexions- und Extensionsbewegungen, sowie Abduktions- und Adduktionsbewegung und Innen- sowie Außenrotationsbewegungen vor. Zudem bestand meist ein Schmerzhinken.

Dieser Zustand wurde nicht bei allen Patienten dokumentiert, sodass diese Beobachtung nicht pauschal für alle Patienten gilt und wir uns nur auf die Röntgenbilder und dem damit dokumentierten Score nach Kellgren und Lawrence beziehen können. Im übertragenen

Sinn kann man daraus auf den Leidensdruck durch Bewegungseinschränkung und Beschwerden im Sinne von Schmerzen schließen.

Patienten beschrieben in der Anamnese oft einen jahrelangen Leidensdruck bis zum Zeitpunkt der ersten Operation. Zum Zeitpunkt der zweiten Operation beschrieben Patienten jenen oft als geringfügiger (wie oben erwähnt wurde dies nicht bei allen Patienten dokumentiert). Anhand der Studie wurde deutlich, dass mit zunehmender Wartezeit zwischen der ersten Operation und der zweiten Operation der Score nach Kellgren und Lawrence stetig zunahm.

Erfolgte die Entscheidung zur zweiten Operation durch den Patienten zeitnaher, d.h. binnen eines Jahres lag der Score signifikant niedriger als bei Patienten, die länger als 16 Monate warteten ($p=0,03$).

Relativiert wird diese Beobachtung dadurch, dass der initiale Schweregrad der zweiten Seite nach dem Score nach Kellgren und Lawrence bei den Patienten, die früher operiert wurden, bereits höher war. Schon zum Zeitpunkt der ersten Operation wiesen sie auf der zweiten Seite einen höheren Grad der Arthrose auf.

Die Patienten ließen sich die zweite Seite zwar zügiger operieren als die erste Seite, zeigten jedoch bereits einen fortgeschritteneren Arthrosegrad der zweiten Seite zum ersten Operationszeitpunkt auf, als die Patienten, die sich später die zweite Seite operieren ließen. Diese wiesen erst im Verlauf einen höheren Arthrosegrad auf.

Patienten, die sich binnen 6 Monaten wieder operieren ließen, verschlechterten sich im Score nur um 0,57 Punkte. Patienten die sich nach 7-12 Monaten für eine weitere Operation entschieden, verschlechterten sich schon um 1,2 Scoring Punkte. Patienten, die 13-18 Monate lang warteten, zeigten eine Verschlechterung des Scores um 1,50 Punkte. Patienten mit einer mehr als 18-monatigen Wartezeit verschlechtern sich um 1,53 Punkte. Dies bestätigte unsere Hypothese, dass ein Herauszögern der Operation keinen Vorteil für den Patienten birgt. Es liegt nahe, dass sich die Patienten für die zweite Operation aus Zufriedenheit mit der ersten OP und aufgrund des Wiedergewinns an Lebensqualität und Mobilität entschieden haben. Dieser Aspekt wird von Kutz et al. sowie Pivic und Kollegen bestätigt: Ein frühzeitiger Einbau einer Totalendoprothese ist im Gegensatz zum langen Zuwarten von Vorteil für den Patienten. Ein langes Zuwarten

verschlechtert den Grad der Arthrose weiter, sodass postoperativ eine ebenfalls schlechtere Funktion des Gelenks zu erwarten ist [41, 58].

5.1. Lebensqualität nach Einbau einer Totalendoprothese

Die Hüft-TEP ist eine effektive Operation zur Schmerzreduktion bei Coxarthrose sowie dem Wiedergewinn von Funktion und Mobilität die mit einer Erhöhung der Lebensqualität einhergeht. Vogl et al. beschäftigten sich mit der Frage, welche Auswirkung der präoperative Gesundheitszustand und die Lebensqualität auf die allgemeine Zufriedenheit und den Gesundheitszustand nach einer Hüft-TEP hat. Hierbei wurde der Gesundheitsstatus von 321 Patienten 6 Monate vor, sowie 6 Monate nach Hüft-TEP mit Hilfe des EQ-5D-Scores und des WOMAC -Scores erfasst. Der EQ-5D ist ein Fragebogen zur Bestimmung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Health related Quality of Life (HRQoL)). Mit Hilfe des WOMAC (Western Ontario an McMaster Universities Arthritis Index) kann spezifisch für die Hüfte Schmerz, Funktion und Mobilität gemessen werden. Vogl et al. konnten zeigen, dass eine Veränderung des Gesundheitszustandes und der Lebensqualität vom präoperativ erfasstem Score abhängig war. Alle Patienten dieser Studie zeigten eine Verbesserung der Scores 6 Monate postoperativ. So lag im Durchschnitt der WOMAC und der EQ-5D-Score 6 Monate vor der Operation bei 52 und 60 und 6 Monate nach der Operation steigerte sich der Wert um 35- bzw. 19 Einheiten. Umso niedriger die Einheiten im WOMAC- und EQ-5D-Score waren desto höher war nach 6 Monaten die Veränderung des Scores. Patienten die von vorne herein einen sehr guten bzw. sehr schlechten WOMAC- und EQ-5D- Score aufwiesen, zeigten eine geringere Zufriedenheit 6 Monate postoperativ auf, als die Patienten, die nicht extrem unzufrieden- oder extrem zufrieden waren. Gezeigt werden konnte weiterhin, dass es keine Gruppe gab, bei welcher es keine Veränderung der beiden Scores im Sinne einer Steigerung der Zufriedenheit gab. Auch konnte keine Gruppe gefunden werden, welche postoperativ eine nicht zufriedenstellende Lebensqualität und zufriedenstellenden Gesundheitszustand aufwiesen. Zusammenfassend konnte in dieser Studie gezeigt werden, dass alle Patienten die sich einer Hüft-TEP- Operation unterzogen haben, eine Steigerung der

Lebensqualität bezogen auf die Gesundheit und auf die Reduktion von Schmerzen, sowie einen Gewinn von Mobilität und Funktion erfuhren [71,72]. Für alle Patienten die refraktär auf konservative Maßnahmen reagieren, ist und bleibt die Hüft TEP die empfohlene, erfolgsversprechende und effektivste Therapie bei fortgeschrittener und symptomatischer Hüftgelenksarthrose [62]. Die Hüft-TEP gilt als die "Operation des Jahrhunderts" s.o. [43]. In einer weiteren klinischen Studie, welche 2013 veröffentlicht wurde, konnte bewiesen werden, dass eine Hüft-TEP die Lebensqualität mittelfristig signifikant steigert [62]. Ebenfalls wurde hierbei die Lebensqualität mit Hilfe des HRQoL-Scores bestimmt. Mit Hilfe des krankheitsspezifischen HRQoL wurde versucht, in dieser Studie möglichst akkurat unter Einbeziehung des Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC), Harris Hip Score (HHS), McMaster University Osteoarthritis Index (MACTAR), Osteoarthritis Knee and Hip Quality of Life questionnaire (OAKHQOL), Merle d'Aubigne-Postel (MAP) und Functional Comorbidity Index (FCI) den vom Patienten empfundenen physischen und psychischen, sowie sozialen und funktionellen Status während einer spezifischen Krankheit und spezieller Behandlung zu erfassen [62]. In unserer Studie wurde diese gesundheitsbezogene Lebensqualität nicht erhoben. Wir gehen aber davon aus, dass dieser HRQoL auch bei unseren Patienten eine wichtige Rolle gespielt hat, da sie sich sonst nicht für eine zweite Hüft-TEP entschieden hätten.

5.2. Simultan-OP

Pfeil et al. zufolge wäre der Simultaneinsatz im Gegensatz zum zweizeitigen Gelenkersatz, wie in der vorliegenden Arbeit untersucht, beim Hüftgelenk der sicherere und vorteilhaftere Eingriff. Am KHBBM wird jeder Patient mit nennenswerten beidseitigen Hüftbeschwerden aufgrund deutlicher beidseitiger Coxarthrose auf die Möglichkeit einer simultanen Operation hingewiesen. Die Rehabilitation kann deutlich schneller erfolgen. Ein Unterschied in Morbidität und Letalität konnte zwischen den beiden Verfahren nicht nachgewiesen werden, auch die Kosten für den Simultaneinsatz sind deutlich geringer [57].

Dennoch sind das Arthrostadium beider Hüften, sowie die Beschwerden der Coxarthrose selten bei der Erstkonsultation gleich stark, sodass ein Simultaneingriff dann

nicht gerechtfertigt werden kann. Allerdings scheint ein frühzeitig durchgeführter Simultaneingriff bei bereits fortgeschrittenem Arthrosestadium auf der einen Seite und beginnender Coxarthrose auf der Gegenseite zu besseren Ergebnissen zu führen. Die Coxarthrose stellt bewiesenermaßen, wie oben erwähnt einen fortschreitenden und sogar genetisch determinierten Prozess dar [69, 73]. Bei einem Simultaneingriff muss sich der Patient nur einer Operation unterziehen und die Verschlechterung der Gegenseite würde entfallen. Dennoch setzt sich ein jeder Patient bei jeder Operation Risiken aus, insbesondere bei einem großen Eingriff wie einer TEP. Auch ist eine Operation ein "Ultima Ratio" Therapieansatz, sodass ein Simultaneingriff nur dann gerechtfertigt ist, wenn beide Seiten gleichermaßen von der Arthrose betroffen sind. In der vorliegenden Arbeit wurden nur Patienten untersucht, welche ein zweizeitiges Verfahren wünschten.

5.3. Geschlechtsspezifische Differenzen

In unserer Studie war ein geschlechtsspezifischer Unterschied nur bei der zweiten Seite zum Zeitpunkt der ersten Operation zu beobachten. So hatten die männlichen Patienten einen signifikant höheren Kellgren & Lawrence-Score von 5,36 im Vergleich zu den weiblichen Patienten mit einem Kellgren & Lawrence-Score von 4,57 ($p=0,04$). Diese Seite verschlechterte sich dann jedoch bei den Frauen im Verhältnis und im Vergleich zu den Männern stärker, nämlich von 4,57 auf 6,02, während bei den Männern sich die Gegenseite von 5,36 auf 6,29 verschlechterte. Diese Befunde widersprechen einigen älteren Studien, denn nach Katz et al. werden Frauen mit fortgeschrittener Arthrose und schlechterer Funktionalität im Hüft- und Kniegelenk zur TEP vorstellig [36]. Frauen, so postulieren Katz und Kollegen, stellen sich möglicherweise später und somit mit fortgeschrittenem Arthrosestadium vor, weil sie das Risiko eines großen Eingriffs wie einer Knie- oder Hüft-TEP, weniger gerne eingehen. Männern hingegen scheint eine physische volle Funktionalität wichtiger zu sein und sind daher früher bereit, sich einer großen Operation zum Wiedergewinn der vollen körperlichen Leistung zu unterziehen [36]. Auch Hawker et al. setzten sich mit der Frage auseinander, ob es Unterschiede zwischen Mann und Frau bezüglich dem Einsatz von Hüft- und Knie-TEP gibt [23]. So

beschreibt er, dass die Arthrose eine der Hauptgründe für eine Langzeitbehinderung ist. Frauen sind nach Hawker et al. häufiger von Arthrose betroffen und haben zum Zeitpunkt des Eingriffs einer Hüft- oder Knie-TEP deutlich stärkere Schmerzen. Zusätzlich sind Frauen im Vergleich zu Männern zum Zeitpunkt der Operation stärker von der Krankheit eingeschränkt [36]. Frauen scheinen sich später für eine Therapie der Arthrose zu entscheiden, obwohl die potentielle Indikation für eine TEP mehr als drei Mal höher bei Frauen war als bei Männern. Frauen scheinen sich eher gegen eine TEP zu entscheiden und scheinen auch bei der Indikation einer Operation diese seltener mit dem behandelnden Arzt besprochen zu haben. Als Grund nennt Hawker hierfür, dass die Interaktion mit dem Arzt und der Empfehlung zu einer operativen Intervention bei Frauen im Gegensatz zu Männern niedriger ist. Verantwortlich dafür macht Hawker das Gesundheitssystem. Diese Ergebnisse bestätigen sich in unserer Studie nicht. Hierfür könnten länderspezifische Unterschiede der jeweiligen Gesundheitssysteme als auch das Alter der Untersuchungen eine Rolle spielen. Immerhin gibt es im Zeitalter des Internets ungleich bessere Möglichkeiten für Patienten Informationen zu generieren.

Basques et al. untersuchten geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich postoperativer Morbidität 6 Monate nach dem Einbau einer Hüft-TEP. Hierbei wurden 173.777 Patienten in die Studie eingeschlossen. Untersucht wurden Patienten die sich entweder einer Hüft- oder Knie-TEP-OP unterzogen. Gezeigt werden konnte, dass sowohl bei Hüft- als auch bei Knie-TEP-OPs Männer im Vergleich zu Frauen ein erhöhtes Risiko für postoperative Komplikationen in den ersten 6 Monaten aufweisen. Hierbei zu nennen sind postoperative Infektionen, Herzstillstand, Reoperationen im Sinne von Revisionen, erneute Hospitalisierungen, bis hin zum Tod. Frauen hingegen wiesen im Vergleich zu den Männern postoperativ ein erhöhtes Risiko für Harnwegsinfekte und Bluttransfusionen auf [1].

5.4. Limitationen der Studie

Die vorliegende Analyse hatte einige Limitationen. Zum Einen konnten Patienten nicht erfasst werden die möglicherweise so unzufrieden mit dem Gelenkersatz waren, dass sie sich gegen eine zweite Operation entschieden. Auch wurden in unserer Studie Patienten nicht erfasst, die vor dem zweiten Eingriff verstarben, oder per sé keine weitere Operation trotz beidseitiger Arthrose wünschten. Der in unserer Studie angewandte Score nach Kellgren und Lawrence zur Klassifikation der Hüftgelenksarthrose ist nach wie vor der am häufigsten verwendete Score auf Grund seiner Genauigkeit und Reproduktivität. Mit den anderen erwähnten Scores sind die Röntgenbilder nicht mit derselben Präzision zu beurteilen [37]. Jedoch gibt es auch Studien, die den Score nach Kellgren und Lawrence kritisieren und ein Fehlen der Einheitlichkeit bei Anwendung des Scores auf Kniegelenksarthrose postulieren [2]. In unserer Studie wurde der subjektive Leidensdruck vor den jeweiligen Operationen, sowie die subjektive Zufriedenheit nach den durchgeführten Operationen der in die Studie einbezogenen Patienten nicht berücksichtigt. Rückblickend wären diese Daten interessant. Ein Fragebogen, die den HRQOL wie oben erwähnt, ermitteln kann, wäre eine interessante Erweiterung der Studie gewesen. Unsere These besagt, dass das Zeitintervall zwischen beiden Operationen und die Entwicklung der Arthrose retrospektiv im übertragenen Sinne zeigt, wie zufrieden oder unzufrieden ein Patient mit den Operationen war. Arbeiten wie beispielsweise von Vogl et al., welche die Lebensqualität prä- und postoperativ mit Hilfe des EQ-5D und WOMAC untersuchten, zeigten schon, dass sich diese nach Einbau einer TEP der Hüfte steigert [71, 72].

Umso kürzer Patienten auf den zweiten Eingriff warteten und umso weniger fortgeschritten das Arthrosetadium zu diesem Zeitpunkt war, desto zufriedener ist der Patient wahrscheinlich mit der ersten Operation gewesen. Andernfalls hätten die Patienten sich nicht nach so kurzer Zeit zu einer weiteren großen Operation entschieden, die sie nach unserer These zum ersten Termin länger herauszögerten (weiter fortgeschritteneres Arthrosetadium, belegt durch den Score nach Kellgren und Lawrence und Schweregrad der Arthrose).

6. Zusammenfassung

Die Fragestellung der vorliegenden retrospektiven Arbeit war, ob bei Patienten mit Hüftarthrose, die sich beidseitig zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten eine Hüft-TEP einbauen ließen, die zweite Seite einen geringeren Grad der Arthrose aufwies. Hierfür wurden in der orthopädischen Abteilung des KHBBM 100 aufeinander folgende Patienten zwischen 2009 und 2014 eingeschlossen, bei denen eine radiologische Beurteilung der Arthrose mit dem Score nach Kellgren und Lawrence durchgeführt wurde. Diese Klassifikation teilt die Arthrose in 5 Grade (0-4) ein (s. Abb. 4,5). Hierbei werden als Kategorien für das Arthroestadium folgende Parameter herangezogen: Osteophytenbildung, Sklerose, Geröllzysten, Deformierung des Gelenkspaltes und Gelenkspaltverschmälerung an der schmalsten Stelle. Pro Kategorie können 0 bis maximal 2 bzw. 3 Punkte vergeben werden. Insgesamt können so maximal 10 Punkte im Score nach Kellgren und Lawrence erreicht werden. Der Score bildet demnach die Grundlage des Arthroestades (s. Abb. 5). Um den Gelenkspalt ausmessen zu können, wurde das Programm MediCad verwendet, welches eine Skalierung der Bilder ermöglicht und somit den Vergleich der Bilder gestattet.

Um den Grad der Arthrose zu den unterschiedlichen Zeitpunkten vergleichen zu können wurden von jedem Patienten zwei Röntgenbilder angefertigt (jeweils die Beckenübersicht vor der ersten- und die Beckenübersicht vor der zweiten Operation). Der Grad der Arthrose beider Hüftgelenke wurde dokumentiert. Mittels des Befundes des Röntgenbildes, das vor der zweiten Operation gemacht wurde, konnte nun die Arthroseentwicklung evaluiert werden.

Gezeigt werden konnte, dass Patienten mit beidseitiger Coxarthrose, welche sich zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten eine Hüft-TEP einbauen lassen, die zweite Seite in einem geringer fortgeschrittenem Grad der Arthrose nach dem Score von Kellgren und Lawrence einbauen lassen. Die Patienten warteten nach der ersten Operation im Mittel 13,1 Monate bis zum Einbau der TEP auf der zweiten Seite. Fast alle Patienten wiesen zwar eine Verschlechterung der zweiten Seite im Vergleich zum Zeitpunkt der ersten Operation auf, dennoch aber einen geringeren Score nach Kellgren und Lawrence und Schweregrad der Arthrose im Vergleich zur zuerst operierten Seite.

Eine schnellere Entscheidung für die zweite Operation hatte möglicherweise einen Benefit für den Patienten, denn sie hatten eine geringere Verschlechterung des Arthrosegrades als Patienten die länger warteten. Die Wartezeit zwischen den Operationen ist signifikant assoziiert mit einer Verschlechterung der Arthrose des Hüftgelenks. Abhängig von der Zeitspanne verschlechterte sich die zweite Seite. Patienten ohne Verschlechterung warteten im Mittel 12 Monate bis zum zweiten OP Termin, während bei Patienten mit einer signifikanten Score-Verschlechterung die Wartezeit 16 Monate betrug ($p=0,03$). Betrachtet man die Zeitintervalle zwischen der ersten und der zweiten Operation, so zeigte sich das Bild einer steten Zunahme des Scores.

Die Beobachtung, dass der Score nach Kellgren und Lawrence der zweiten Seite bei den Patienten, die sich die zweite Seite früher einbauen ließen, zum Zeitpunkt der ersten Operation bereits höher war, relativiert allerdings das Ergebnis der Studie. Schon zum Zeitpunkt der ersten Operation wiesen sie auf der zweiten Seite einen fortgeschritteneren Grad der Arthrose auf.

Zum Zeitpunkt der ersten Operation lag der Score nach Kellgren und Lawrence bei der operierten Seite im Durchschnitt bei 8,7 und bei der zweiten Seite bei 4,9. Bei der zweiten Operation lag der Score der damaligen Gegenseite bei 6,1, was deutlich niedriger ist und suggeriert, dass die Patienten bei der zweiten Operation auch bei einem geringfügigeren Arthrosegrad bereit waren, sich im KHBBM einer Hüft-TEP-OP zu unterziehen.

Der durch den Score nach Kellgren und Lawrence ermittelte Arthrosegrad betrug 3,3 bei der operierten Seite bei Operation 1 und auf der Gegenseite 2,5. Er stieg bei Operation 2 auf 2,8 welches jedoch immer noch signifikant geringer ist, als der Schweregrad, der zum Zeitpunkt der ersten Operation gemessen wurde.

In der vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass der Zeitpunkt für den zweiten Operationstermin für die Implantation der zweiten Seite früher, das heißt in einem kürzeren Intervall nach Erstvorstellung, gewählt wurde.

Das Zeitintervall zwischen beiden Operationen und die Entwicklung der Arthrose soll in dieser Arbeit retrospektiv und im übertragenen Sinne zeigen, wie zufrieden oder unzufrieden ein Patient mit der ersten Operation war. Präzise Angaben zu dieser Fragestellung gibt es in der wissenschaftlichen Literatur bisher nicht.

Geschlechts- und altersabhängige Unterschiede in Bezug auf den Score nach Kellgren und Lawrence beim Einbau einer Hüft-TEP konnten festgestellt werden. So konnte gezeigt werden, dass Frauen bei der ersten OP einen geringeren, wenn auch nicht signifikanten, Grad der Arthrose aufwiesen als Männer, jedoch beim zweiten OP-Termin einen schlechteren Score aufwiesen. Zudem waren im Durchschnitt die Frauen älter und entsprechend war auch das Alter assoziiert mit einer Verschlechterung des Grades der Arthrose.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Hüft-TEP nach wie vor, nach Ausschöpfung aller konservativen Maßnahmen, die Therapie der Wahl der symptomatischen Coxarthrose darstellt. Dabei ist diese umso erfolgreicher und von Vorteil für den Patienten desto zügiger sie durchgeführt wird. Ein Herausögern der zweiten Operation um länger als ein Jahr nach der ersten Operation bringt für den Patienten keinen Nutzen, sondern nur eine Steigerung des Grades der Arthrose. Patienten, die sich einer Hüft-TEP- Operation unterziehen, erfahren eine Steigerung der Lebensqualität bezogen auf die Gesundheit und auf die Reduktion von Schmerzen, sowie einen Gewinn von Mobilität und Funktion im Hüftgelenk.

7. Literaturverzeichnis

1. Basques, B.A., Bell, J. A., Sershon, R. A., Della Valle, C. J., The Influence of Patient Gender on Morbidity Following Total Hip or Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 2018. Volume 22, Issue 2: pp 345-349.
2. Bennell, K. L., Egerton, T., Martin, J., Abbott, J. H., Metcalf, B., McManus, F., Sims, K., Pua, Y.-H., Wrigley, T. V., Forbes, A., Smith, C., Harris, A., Buchbinder, R., Effect of Physical Therapy on Pain and Function in Patients with Hip Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of American Medical Association* 2014. Volume 311: pp 1987- 1997.
3. Borges Gonçalves, F., Almeida Rocha, F., Pires e Albuquerque, R., de Paula Mozella, A., Crespo, B., Cobra, H., Reproducibility assessment of different descriptions of the Kellgren and Lawrence classification for osteoarthritis of the knee. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 2016. Volume, 51 Issue 6: pp 687-691.
4. Chappell, A., Desai, D., Liu-Seifert, H., Zhang, S., Skljarevski, V., Belenkov, Y., Brown, J. P., A double-blind, randomized, placebo-controlled study of the efficacy and safety of duloxetine for the treatment of chronic pain due to osteoarthritis of the knee. *Pain Practice*, 2011. Volume 11, Issue 1: pp 33–41.
5. Culliford, D.J., Maskell, J., Kiran, A., Judge, A., Javaid, M.K., Cooper, C., Arden, N. K., The lifetime risk of total hip and knee arthroplasty: results from the UK general practice research database. *Osteoarthritis Cartilage*, 2012. Volume 20, Issue 6: pp 519-24.
6. Dabare, C., Le Marshall, K., Leung, A., Page, C. J., Choong, P. F., Lim, K. K., Differences in presentation, progression and rates of arthroplasty between hip

- and knee osteoarthritis: Observations from an osteoarthritis cohort study, a clear role for conservative management. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 10 May 2017 Volume 20, Issue 10 : pp 1350-1360
7. Da Costa, B.R., Reichenbach, B. R., Keller, N., Nartey, L., Wandel, L., Jüni, P., Trelle, S., Effectiveness of non-steroidal anti- inflammatory drugs for the treatment of pain in knee and hip osteoarthritis: a network meta-analysis. *Lancet*, 2017. Volume 390 Issue 10090: pp 21-33.
 8. Dragowsky, K., Radiologische Klassifikation der Arthrose nach Kellgren und Lawrence 2016; Available from: <http://www.traumascores.com>.
 9. Dudda, M., Kim, Y.-J., Zhang, Y., Nevitt, M. C., Xu, L., Niu, J., Goggins, J., Doherty, M., Felson, D. T., Morphologic differences between the hips of Chinese women and white women: Could they account for the ethnic difference in the prevalence of hip osteoarthritis? *Arthritis & Rheumatology*, 2011. Volume 63, Issue 10: pp 2992–2999.
 10. Epinette, J.-A. , Combourieu, P. M. B., Goncalves, H., Blairon, A., Ehlinger, M., Tabutin, J., : Outcomes and prognostic factors in revision hip arthroplasty for severe intra-pelvic cup protrusion: 246 cases. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 2015August. Volume 101, Issue 6 : pp 257-263.
 11. Eyigor, C., Pirim, A., Eyigor, S., Uyar, M., Efficacy of intraarticular hyaluronic acid injection through a lateral approach under fluoroscopic control for advanced hip osteoarthritis. *Agri*, 2010. Volume 22, Issue 4 : pp 139-44.
 12. Felson, D. T. ,Lawrence, R. C., Dieppe, P. A., Hirsch, R., Helmick, C. G., Jordan, J. M., Kington, R. S., Lane, N. E., Nevitt, M. C., Zhang, Y., Sowers, M., McAlindon, T., Spector, T. D., Poole, A. R., Yanovski, S. Z., Ateshian, G., Sharma, L., Buckwalter, J. A., Brandt, K. D., Fries J. F., Osteoarthritis: New Insights. Part 1:

The Disease and Its Risk Factors. *Annals of Internal Medicine*, 2000. Volume 133, Issue 8: pp 635-646.

13. Felson, D.T., Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiologic Reviews*, 1988. Volume 10: pp 1- 28.

14. Felson, D.T., Zhang Y., An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis Rheum*, 1998. Volume 41, Issue 8: pp 1343-55.

15. Felson, D. T., Reed, J. I., Cirillo, P. A., Walker, A. M., Incidence of symptomatic hand, hip, and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis Rheum*, 1995. Volume 38 Issue 8: pp 1134-41.

16. Ganz, R., Leunig M., Leunig-Ganz, K., Harris, W. H., The Etiology of Osteoarthritis of the Hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2008. Volume 466 Issue 2: pp 264–272.

17. Gelber, A., Conventional medical therapy for osteoarthritis: current state of the evidence. *Current Opinion Rheumatology*, 2015. Volume 27, Issue 3: pp 312- 317.

18. Grifka, J., Kuster, M. (Hrsg.), *Orthopädie und Unfallchirurgie. Orthopädie und Unfallchirurgie*. 2011: Springer-Verlag. p 282.

19. Hackenbroch, M.H., (1987) Koxarthrose. In: Witt AN, Rettig, H., Schlegel, K.F. (Hrsg) *Orthopädie in Praxis und Klinik*. Bd. VII/1. Thieme, Stuttgart, pp 5.1 – 5.4.

20. Hackenbroch, M., Coxarthrosis. *Der Orthopäde*. Vol. 27. 1998: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1998. pp 659-667.
21. Hackenbroch, M., *Die Arthrosis deformans der Hüfte. Grundlagen und Behandlung*. 1943, Leipzig, Georg Thieme Verlag.
22. Harris, E. C., Walker -Bone, K., Coggon, D., *Occupation and Musculoskeletal Disorders*. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2015. Volume 29, Issue 3: pp 462– 482.
23. Hawker, G. A., Wright, J. G., Coyte, P. C., Williams, J. I., Harvey, B., Glazier, R., Badley, E. M., Differences between men and women in the rate of use of hip and knee arthroplasty. *New England Journal of Medicine*, 2000. Volume 342, Issue 14: pp 1016-22.
24. Hochberg, M.C., Altman, R. D., April, K. T., Benkhalti, M., Guyatt, G., McGowan, J., Towheed, T., Welch, V., Wells, G., Tugwell, P., American College of Rheumatology 2012: Recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care & Research* 012. Volume 64: pp 465–474.
25. Hunter, D.J., Pharmacologic therapy for osteoarthritis—the era of disease modification. *Nature Reviews Rheumatology* 2011. Volume 7, Issue 1: pp 13- 22.
26. Imhof, H., Nöbauer-Huhmann, I.-M., Krestan, C., Gahleitner, A., Sulzbacher, I., Marlovits, S., Trattig, S., MRI of the cartilage. *European Radiology*, 2002, Volume 12, Issue 11: pp 2781-93.
27. Imhof, H., Nöbauer-Huhmann, I.-M., Trattig, S., Coxarthrosis-an update. *Der Radiologe*, 2009. Volume 49 Issue 5: pp 400–409.

28. Imhof, H., Sulzbacher, I., Grampp, S., Czerny, C., Youssefzadeh, S., Kainberger, F., Subchondral bone and cartilage disease – a rediscovered functional unit. *Investigative Radiology* 2000. Volume 35, Issue 10: pp 581-588.
29. Jianga, L., Rong, J., Wang, Y., Hua, F., Baoa, C., Lia, X., Zhaoa, Y., The relationship between body mass index and hip osteoarthritis: A systematic review and meta- analysis. *Joint Bone Spine*, 2011. Volume 78: pp 150–155.
30. Jones, G., Glisson, M., Hynes, K., Cicuttini, F., Sex and site differences in cartilage development: A possible explanation for variations in knee osteoarthritis in later life. *Arthritis & Rheumatology*, 2000. Volume 43, Issue 11: pp 2543–2549.
31. Jordan, J. A., Helmick, C. G., Renner, J.B., Luta, G., Dragomir, A. D., Woodard, J., Fang, F., Schwartz, T.A., Nelson, A.E., Abbate, L.M., Callahan, L.F., Kalsbeek, W.D., Hochberg M.C., Prevalence of hip symptoms and radiographic and symptomatic hip osteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project. *Journal of Rheumatology*, 2009. Volume 36, Issue 4: pp 809-15.
32. Karachalios, T., Karantanas, A. H., Malizos, K., Hip osteoarthritis: what the radiologist wants to know. *European Journal of Radiology*, 2007. Volume 63, Issue 1: pp 36-48.
33. Karsdal, M. A., Michaelis, M., Ladel, C., Siebuhr, A. S., Bihlet, A. R., Andersen, J. R., Guehring, H., Christiansen, C., Bay-Jensen, A. C., Kraus, V. B., Disease-modifying treatments for osteoarthritis (DMOADs) of the knee and hip: lessons learned from failures and opportunities for the future. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2016. Volume 24, Issue 12: pp 2013-2021.
34. Kaspar, J., Kaspar, S., Orme, C., de V. de Beer, J., : Intra-articular steroid hip injection for osteoarthritis: a survey of orthopedic surgeons in Ontario. *Canadian Journal of Surgery*, 2005. Volume 48, Issue 6 : pp 461-469.
35. Kaspar, S., de V de Beer, J., Infection in hip arthroplasty after previous injection of steroid. *The Bone and Joint Surgery* 2005. Volume 87, Issue 4 : pp 454-457.

36. Katz, J. N., Wright, E. A., Guadagnoli, E., Liang, M. H., Karlson, E. W., Cleary, P. D., Differences between men and women undergoing major orthopedic surgery for degenerative arthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 1994. Volume 37, Issue 5: pp 687-94.
37. Kellgren, J. H., Lawrence, J.S., *Annals of the Rheumatic Disease* 1957. Volume 16: pp 494-502.
38. Keuttner, K.G., Goldberg, V.M., Osteoarthritic disorders. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1995: pp 21-25.
39. Kim, C., Linsenmeyer, K. D., Vlad, S., Guermazi, A., Clancy, M. M., Niu, J., Felson, D.T., Prevalence of Radiographic and Symptomatic Hip Osteoarthritis in an Urban United States Community: The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis & Rheumatology*, 2014. Volume 66: pp 3013– 3017.
40. Kruse W.D., Intraarticular cortisone injection for osteoarthritis of the hip. Is it effective? Is it safe? *Current Review in Musculoskeletal Medicine*, 2008. Volume 1, Issue 3-4: pp 227–233.
41. Kurtz, S., Lau, E., Mowat, F., Halpern, Projections of Primary and Revision Hip and Knee Arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2007. Volume 89, Issue 4 : pp 780-785.
42. Lambert, R. G. W., Hutchings, E. J., Grace, M. G. A., Jhangri, G. S., Conner-Spady, B., Maksymowych, W. P., Steroid injection for osteoarthritis of the hip: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis and Rheumatism*, 2007. Volume 56, Issue 7 : pp 2278-87.

43. Learmonth, I. D., Young, C., Rorabeck, C., The operation of the century: total hip replacement. *The Lancet*, 2007. Volume 370, Issue 9597: pp 1508-1519.
44. MacGregor, A. J., Antoniadou, L., Matson, M., Andrew, T., Spector, T. D., The genetic contribution to radiographic hip osteoarthritis in women: Results of a classic twin study. *Arthritis & Rheumatology*, 2000. Volume 43, Issue 11: pp 2410–2416.
45. Machado, G.C., Maher, C.G., Ferreira, P.H., Pinheiro, M. P., Chung-Wei, C.L., O Day, R. , McLachlan A. J., Ferreira, M. L., Efficacy and safety of paracetamol for spinal pain and osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo controlled trials. *British Medical Association*, 2015. Volume 350: p 1225.
46. Matharu, G. S., Murray, D. W., Treacy, R. B. C., The future role of metal- on-metal hip resurfacing. *International Orthopaedics*, 2015. Volume 39 : pp 2031–2036.
47. Mc Goey, B.V., Deitel, M., Saplys , R. F., Kliman , M. E. , Effect of weight loss on musculoskeletal pain in the morbidly obese. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1990. Volume 72 : pp 322-323.
48. Murphy, N. J., Eyles, J. P., Hunter, N., Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management. *Advances in Therapy*, 2016: Volume 33, pp 1921–1946.
49. Murray, R.O., The Aetiology of Primary Osteoarthritis of the Hip. *The British Institute of Radiology*, 2014. Volume 38, Issue 45: pp. 810–824.
50. Nevitt, M. C., Xu, L., Zhang, Y., Lui, L. Y., Yu, W., Lane, N. E., Qin, M., Hochberg, M. C., Cummings, S. R., Felson, D.T., Very low prevalence of hip osteoarthritis among Chinese elderly in Beijing, China, compared with whites in the United

States: The Beijing osteoarthritis study. *Arthritis & Rheumatology*, 2002. Volume 46, Issue 7: pp 1773–1779.

51. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. *Arthritis & Rheumatology*, 2000. Volume 43, Issue 9: pp 1905– 1915.
52. Oliveria, S. A., Felson, D.T., Reed, J. I. M., Crillo, P. A., Walker, A. M., Incidence of symptomatic hand, hip, and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis & Rheumatology*, 1995. Volume 38: pp 1134-1141.
53. Ornetti, P., Nourissat, G., Berenbaum, F., Sellam , J., Richette , P., Chevalier, X., Osteoarthritis Section of the French Society for Rheumatology (Société Française de Rhumatologie, SFR) Does platelet-rich plasma have a role in the treatment of osteoarthritis? *Joint Bone Spine*, 2016. Volume 83: pp 31–36.
54. Pauwels, F., Osteoplastic operations of the lower extremity. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*. 1961. Volume 47, Issue 1: pp 25-37.
55. Pelt, C.E., Erickson, J. A. , Peters, C. L., Anderson, M. B., Cannon-Albright, L., A Heritable Predisposition to Osteoarthritis of the Hip *The Journal of Arthroplasty*, 2015. Volume 30: pp 125–129.
56. Pereira, L.C., Kerr, J., Jolles, B.M., Intra-articular steroid injection for osteoarthritis of the hip prior to total hip arthroplasty : is it safe? a systematic review. *The Bone & Joint Journal*, 2016. Volume 98, Issue 8 : pp 1027-35.
57. Pfeil, J.H., Rehbein, P., Bilateral Endoprosthetic Total Hip or Knee Arthroplasty. *Deutsches Arzteblatt*, 2011. Volume 108, Issue 27, pp 463-8.

58. Pivec, R., Johnson, A. J., Mears, S. C., Mont, M.A., Hip arthroplasty. *The Lancet*, 2012. Volume 380 : pp 17–23.
59. Rivera, F., Single intra-articular injection of high molecular weight hyaluronic acid for hip osteoarthritis. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2016. Volume 17: pp 21– 26.
60. Sandell, L.J., Etiology of osteoarthritis: genetics and synovial joint development. *Nature Reviews Rheumatology*, 2012. Volume 8: pp 77-89.
61. Sander, R., Exercise and weight loss are key to treating osteoarthritis. *Nursing Older People*, 2008. pp 20-21.
62. Shan, L., Shan, B., Graham, D., Saxena A., Total hip replacement: a systematic review and meta-analysis on mid-term quality of life. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2014. Volume 22, Issue 3: pp 389-406.
63. Spector, T.D., Harris, P. A., Hart, D.J., Cicuttini , F.M., Nandra, D., Etherington, J., Wolman, R.L., Doyle, D.V., Risk of osteo- arthritis associated with long-term weight-bearing sports. A radiologic survey of the hips and knees in female ex-athletes and population controls. *Arthritis Rheumatism*, 1996. Volume 39: pp 988-995.
64. Srikanth, V. K., Fryer, J. L., Zhai, G., Winzenberg, T. M., Hosmer, D., Jones, G., A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis *Osteoarthritis and Cartilage*, 2005. Volume 13, Issue 9: pp 769- 781.

65. Sun, Y., Stürmer, T., Günther, K.P., Brenner, H., (1997), Inzidenz der Cox- und Gonarthrose in der Allgemeinbevölkerung. *Z Orthop* 1997. Volume 135: pp 184-192.
66. Tilbury, C., Tordoir, R. L., Leichtenberg, C. S., Verdegaal, S. H. M., Kroon, H.M., Fiocco, M., Nelissen, R., Vlieland, T. V., Outcome of total hip arthroplasty, but not of total knee arthroplasty, is related to the preoperative radiographic severity of osteoarthritis. *Acta Orthopaedica*, 2016. Volume 87, Issue 1: pp 67- 71.
67. Tran, G., O Smith, T., Grice, A., Kingsbury, S. R., McCrory, P., Conaghan, P.G., Grice A., Kingsbury, S.R., McCrory P., Conaghan P.G., Does sports participation (including level of performance and previous injury) increase risk of osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 2016, Volume: 50, Issue 23: pp 1459-1466.
68. Trattig, S., Huber M., Ba-Ssalamah, A., Puig, S., Imhof, H., Magnetic resonance imaging of articular cartilage and evaluation of cartilage disease. *Investigative Radiology*, 2000. Volume 35, Issue 10: pp 595-601.
69. Vergara, I., Bilbao, A., Gonzalez, N., Escobar, A., Quintana, J.M., Factors and Consequences of Waiting Times for Total Hip Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2011. Volume 469, Issue 5 : pp 1413– 1420.
70. Vingard, E., Alfredsson, L., Malchau, H., Lifestyle factors and hip arthrosis. A case referent study of body mass index, smoking and hormone therapy in 503 Swedish women. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1997, Volume 68: pp 216- 220.
71. Vogl, M., Wilkesmann, R., Lausmann, C., Hunger, M., Plötz, W., The impact of preoperative patient characteristics on health states after total hip replacement and related satisfaction thresholds: a cohort study. *Health Qual Life Outcomes*, 2014. Volume 12.
72. Vogl, M., Wilkesmann, R., Lausmann, C., Plötz, W., The impact of preoperative patient characteristics on the cost-effectiveness of total hip replacement: a cohort study. *BMC Health Services Research*, 2014. Volume 14.

73. Zengini, E., Finan, C., Wilkinson, J.M., The Genetic Epidemiological Landscape of Hip and Knee Osteoarthritis: Where Are We Now and Where Are We Going? The Journal of Rheumatology 2015. Volume 43, Issue 2: pp 260-266.