

# **TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN**

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

## **Die Schmerzlokalisation bei der fortgeschrittenen Coxarthrose**

**Christian Stefan Lausmann**

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

**Vorsitzender: Univ. -Prof. Dr. E. J. Rummeny**

**Prüfer der Dissertation:**

- 1. apl. Prof. Dr. W. R. Plötz**
- 2. Univ. - Prof. Dr. R. von Eisenhart-Rothe**

**Die Dissertation wurde am 08.11.2013 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 21.01.2015 angenommen.**

<u>I Gliederung</u>	<u>Seite</u>
1 Einleitung	5
Coxarthrose	
1.1. Terminologie	6
1.2. Epidemiologie	6
1.3. Ätiologie und Pathogenese	7
1.4. Klinik und Diagnostik	10
1.5. Therapiekonzepte	12
2 Ziele der Doktorarbeit	13
3 Material und Methoden	14
3.1. Patienten	14
3.1.1. Erfassung der Patienten	14
3.1.2. Ein- und Ausschlusskriterien	16
3.2. Studiendesign	17
3.2.1. Untersuchungsablauf	18
3.2.2. Statistische Methoden	23
4 Ergebnisse	25
4.1. Komplikationen	27
4.2. Klinische Ergebnisse	29
4.2.1. Postoperativer Schmerz	46
5 Diskussion	71
5.1. Studienaufbau und eigene Ergebnisse	71
5.2. Vergleich mit anderen Studien	74

6 Zusammenfassung	78
7 Literaturverzeichnis	81
<u>II Anhang</u>	84

## Verzeichnis der Abkürzungen

<b>BMI</b>	<b>Body mass index</b>
<b>Bzw.</b>	<b>beziehungsweise</b>
<b>CT</b>	<b>Computertomographie</b>
<b>Hüft-TEP</b>	<b>Hüft-Totalendoprothese</b>
<b>IMSE</b>	<b>Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie</b>
<b>kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Kilogramm pro Meter im Quadrat</b>
<b>LSD-Test</b>	<b>Fischer's least significant difference-Test</b>
<b>LWS</b>	<b>Lendenwirbelsäule</b>
<b>Mm. glutaiei</b>	<b>Musculi glutaiei</b>
<b>M. Perthes</b>	<b>Morbus Perthes</b>
<b>MRT</b>	<b>Magnetresonanztomographie</b>
<b>OP</b>	<b>Operation</b>
<b>PASW</b>	<b>Predictive Analysis SoftWare</b>
<b>PCA</b>	<b>Porous-Coated Monatomic</b>
<b>SPSS</b>	<b>Statistical Package for the Social Sciences</b>
<b>u.a.</b>	<b>unter anderem</b>
<b>v.a.</b>	<b>vor allem</b>

## 1. Einleitung

### Die Coxarthrose

Die Arthrose des Hüftgelenkes, die Coxarthrose, ist eine der häufigsten Diagnosen der degenerativen Erkrankungen. Die Arthrose selbst, ist die häufigste Gelenkerkrankung des Menschen (Felson, 1988; Pendleton et al., 2000). Jenseits des 55. Lebensjahrs leiden nach radiologischen Kriterien etwa 14 % der Menschen an Coxarthrose, klinisch sind aber nur 5 % erkrankt (Hackenbroch, 1998). Im Alter von 65 Jahren gibt es praktisch keinen Menschen mehr ohne degenerative Veränderungen in der Hüfte (Niethard and Pfeil, 2004a). Allein in der Bundesrepublik Deutschland sind mit stetig steigender Tendenz über fünf Millionen Menschen von einer Coxarthrose betroffen (Niethard and Pfeil, 2004a; Willauschus et al., 1996). Die Prävalenz im Alter schwankt laut Literatur zwischen 50 – 80 % (Bagge et al., 1991; Willauschus et al., 1996).

Über die Lokalisation und Art der Schmerzen bei diesem häufigen Krankheitsbild ist aber nur wenig bekannt. Felson (Felson, 1988) z.B. schreibt in einem Review zur Hüftgelenksarthrose, dass belastungsabhängige Schmerzen typisch für die fortgeschrittene Coxarthrose sind. Anschließend folgen beim Aufstehen nach längerem Sitzen der Einlaufschmerz und zuletzt der auch nachts bestehende Ruheschmerz. Als typische Lokalisation gelten Schmerzen in der Leiste und im ventralen Oberschenkel. Die klinische Erfahrung zeigt jedoch, dass nicht selten auch Schmerzen an anderen Stellen vorhanden sind. Dies erschwert nicht selten die Differentialdiagnose z.B. zu Wirbelsäulenerkrankungen. In der vorliegenden Arbeit sollte deshalb untersucht werden in welcher Häufigkeit an welchen Orten Schmerzen bei fortgeschrittener Coxarthrose bestehen.

## 1.1. Terminologie

Bei der Arthrose oder auch "Arthrosis deformans" handelt es sich um eine allgemeine Degeneration des Knorpelgewebes mit sekundärer Knochenläsion und entzündlich bedingter Schrumpfung der Gelenkkapsel (Niethard and Pfeil, 2004b).

Die Coxarthrose ist definiert als Hüftgelenksverschleiß durch unterschiedliche mechanische und biologische Faktoren (Hackenbroch, 1943; Niethard and Pfeil, 2004c) und als die Gesamtheit degenerativer Erkrankungen des Hüftgelenks ohne Rücksicht auf ihre Ursache (Felson, 1988). Unterschieden werden die primäre Form, die durch unbekannte Ursachen entsteht, sowie die sekundäre, die als Reaktion auf nicht vollständig ausgeheilte Erkrankungen im entsprechenden Gelenk oder einer Fehlf orm entsteht (Hackenbroch, 1998; Hackenbroch, 1943; Niethard and Pfeil, 2004a), wie zum Beispiel ein Zustand nach Trauma oder einer nicht rechtzeitig versorgten Epiphysiolysis capitis femoris.

## 1.2. Epidemiologie

Die Coxarthrose zeigt eine ständig steigende Zahl an betroffenen Patienten (Carl and Pfander, 2001). Die Diagnose wird jedoch meist nur radiologisch gestellt, denn Radiologie und Klinik stimmen nur bedingt überein (Valkenburg, 1981). In der Literatur wird beschrieben, dass bereits im Alter von 35 Jahren 30-60 % der Erwachsenen in wenigstens einem Gelenk eine Arthrose entwickelt haben (Peyron, 1982). Im Alter von 65 Jahren sind praktisch bei allen Patienten Zeichen der Coxarthrose sichtbar, nach radiologischen Kriterien leiden ca. 14 % der Bevölkerung über dem 55. Lebensjahr an dieser Erkrankung, klinisch aber nur 5 %, davon aber 30-40 % beidseitig (Hackenbroch, 1998). Nach neueren Untersuchungen wird eine Inzidenz von 47,3 pro 100000 Einwohner/Jahr für die Arthrose des Hüftgelenks beschrieben (Wilson et al., 1990). Eine geschlechtsunspezifische Prävalenz von über 3% im europäischen Durchschnitt wurde in der Literatur in verschiedenen Studien dokumentiert (Danielsson, 1966; Jorring, 1980; Kellgren and Lawrence, 1958). In diesen Studien zeigten sich ebenfalls eine mit dem Alter ansteigende Prävalenz und Inzidenz.

Als Risikofaktoren werden Alter, Geschlecht (Wilson et al., 1990) und ethnische Her-

kunft in der Literatur beschrieben. So sind Neuerkrankungen besonders häufig ab dem 5. Lebensjahrzehnt (Danielsson, 1966).

An Hüftarthrose erkrankten Männer radiologisch zuerst, haben aber weniger Schmerzen als Frauen. Ab dem siebten Lebensjahrzehnt jedoch ändert sich diese Tatsache diesbezüglich, dass Frauen ab diesem Zeitpunkt häufiger betroffen sind als Männer (Sun et al., 1997). Es gibt eine Studie die zeigt, dass auch die ethnische Herkunft eine Auswirkung auf die Inzidenz der Coxarthrose besitzt. So sollen laut Literatur Kaukasier und amerikanische Indianer häufiger an Hüftarthrose erkranken als Asiaten (Hoaglund et al., 1973).

Des Weiteren werden Risikofaktoren wie ein erhöhter BMI > 25 und Rauchen diskutiert. Liegen bei erhöhtem Body Mass Index bestimmte Kofaktoren, wie Nikotinabusus und Hormonbehandlung, zusätzlich vor, so resultiert ein erhöhtes Risiko für endoprothesenpflichtige Coxarthrosen (Vingard et al., 1997). Übergewicht selbst wirkt fördernd bei Coxarthrosebeschwerden und kann die Entstehung sekundärer Arthrosen sogar beschleunigen und eine Gewichtsreduktion andererseits die Schmerzen reduzieren (Hackenbroch, 1998).

Körperliche Schwerarbeit gilt nicht prinzipiell als Risikofaktor. Erhöhtes Coxarthrosevorkommen wurde nur bei Arbeitern in Farmbetrieben (Maetzel et al., 1997) und bei Sportlern im intensiven Tennis- und Laufsportbereich (Spector et al., 1996) festgestellt.

### **1.3. Ätiologie und Pathogenese**

Die Arthrose ist das Ergebnis heterogener biologischer und mechanischer Einflüsse, die eine irreversible Störung des dynamischen Gleichgewichts zwischen Synthese und Degradation der Knorpelmatrix im Sinn der Destabilisierung bewirken und damit die arthrosetypische Gelenkzerstörung einleiten (Hackenbroch, 1998).

Die Arthrose selbst ist ein multifaktorielles Geschehen, bei welchem die steigende Knorpeldestruktion eine zentrale Rolle einnimmt. Als Initialereignisse scheinen die Schädigung des Kollagen-Fasernetzes sowie der Verlust der Proteoglykane, die das Kollagen-Fasernetz mit der Grundsubstanz ausfüllen und dadurch die Knorpelmatrix stabilisieren, von entscheidender Bedeutung zu sein. Die Expression von pro-

inflammatorischen Mediatoren wie Interleukin-1 und Tumor-Nekrose-Faktor- $\alpha$  in Chondrozyten und Synovialzellen führt zur Aktivierung von katabolen Stoffwechselwegen, deren Ausmaß das Tempo der Arthroseprogression entscheidend beeinflussen.

Zudem ist davon auszugehen, dass eine qualitativ veränderte Zusammensetzung der Grundsubstanz die speziellen biochemischen Eigenschaften des Gelenkknorpels verändern und dadurch den Knorpelabbau beschleunigen kann. Andererseits zeigt der hyaline Gelenkknorpel auch intrinsische Mechanismen zur Reparatur der Knorpelmatrix. Im arthrotisch veränderten Knorpel finden sich jedoch auch hochaktivierte Chondrozyten, die vermehrt Zytokine und Wachstumsfaktoren produzieren, die der Arthroseprogression aber nur bedingt entgegenwirken können. Einem frustranen Reparaturversuch auf molekularer und mikromorphologischer Ebene folgen Knorpelabbau, reaktive Synovitis, subchondrale Sklerosierung und Zystenbildung sowie Randosteophytose, die als typische radiologische Zeichen der Arthrose bezeichnet werden (Carl and Pfander, 2001; Hackenbroch, 1998; Hipp et al., Georg Thieme Verlag 2003b) (Buckwalter and Mankin, 1998a; Buckwalter and Mankin, 1998b).

Unterschieden werden nach der Ätiologie primäre und sekundäre Coxarthrosen. Die Ursachen der primären Coxarthrose sind unbekannt und die Symptome entstehen durch degenerative Prozesse im Gelenk, beginnend im Knorpel.

Sekundäre Arthrosen entstehen aufgrund von Traumata oder früherer Gelenkveränderungen. Diese Art der Coxarthrose resultiert aus einer Inkongruenz der Gelenkflächen, was zu einer Druckerhöhung im Gelenk über eine bestimmte Toleranzgrenze und somit zur Arthrose führt (Pauwels, 1973), des Weiteren zählen zum Beispiel auch postinfektiöse oder rheumatische Arthrosen zu den sekundären Arthroseformen. Eine Übersicht über präarthrotische Form- und Funktionsstörungen gibt folgende Tabelle:



**Abb. 1: Darstellung präarthrotischer Form- und Funktionsstörungen**

<b>Präarthrotische Form- und Funktionsstörungen</b>
Residuelle Hüftdysplasie
Reduzierte Schenkelhalsantetorsion
Reduzierte Pfannenantetorsion
M. Perthes
Epiphysiolysis capitis femoris juvenilis
Osteochondrosis dissecans
Chondromatose
Infektarthritis
Arthritiden des rheumatischen Formenkreises
Posttraumatische Form- und Funktionsstörungen
Metabolische Arthropathien
Hämophile Arthropathien
Neurogene Arthropathie
Erhebliche einseitige Beinverlängerung

Aus M.H. Hackenbroch, Coxarthrosis. Orthopade 1998 Sep;27(9):659-67 (3)

## 1.4. Klinik und Diagnostik

Bei der fortschreitenden Coxarthrose werden nicht nur Schmerzen, sondern auch Kontrakturen beobachtet (Klug and Weseloh, 2000). Diese können sich sowohl im Lendenwirbelsäulenbereich (LWS-Bereich) als auch im Hüftgelenk selbst manifestieren. Typisch sind auch Muskelatrophien im Bereich der hüftumgreifenden Muskulatur, die erst den Verlust der endgradigen Abduktions- und Innenrotationsfähigkeit, später dann auch Flexionskontrakturen nach sich ziehen (Streeck, 2007). Zusätzlich kann gelegentlich das Trendelenburg-Phänomen beobachtet werden, welches als Folge einer Glutealinsuffizienz auftritt. Des Weiteren werden auch Beinlängendifferenzen aufgrund des Knorpelverlustes des aufgebrauchten Gelenkes dokumentiert. Die Diagnose kann durch Radiologie, klinische Untersuchung und Anamnese gefestigt werden. Die Röntgen-Aufnahmen werden in Form einer Beckenübersichtsaufnahme auf die Symphyse zentriert mit Darstellung der Femora bis zur Schaftmitte und einer Aufnahme nach Lauenstein (90° Flexion, 45° Abduktion bei in Körperlängsrichtung eingestellten Unterschenkeln) angefertigt. In diesen Aufnahmen sind die speziellen Arthrose-Zeichen zu erkennen, wie osteophytäre Anbauten, Geröllzysten, Gelenkspaltverschmälerung und subchondrale Sklerosierung (Hackenbroch, 1998).



**Abb. 2:**

*H. R. , 74 Jahre.*

*Röntgenbild einer fortgeschrittenen Coxarthrose links mit den typischen arthrotischen Veränderungen. Der Gelenkspalt ist verschmälert, am Femurkopf und caudaler Pfanne sind große Osteophyten erkennbar. Die Hüftpfanne zeigt eine ausgeprägte subchondrale Sklerosierung.*

*(aus dem Archiv des Krankenhauses der Barmherzigen Brüder München)*

Mittels anderen Bildgebungsverfahren (CT, MRT) können weitere Details, wie z.B. Weichteilverkalkungen, Gelenkergüsse oder Kapselverdickungen dargestellt werden, was für die Diagnosestellung meist nicht notwendig ist.

In der Anamnese der Patienten ist für die Diagnose der Coxarthrose wegweisend, welchen Charakter die Schmerzsymptomatik besitzt. So ist der typische Schmerz einer Coxarthrose begrenzt auf den Leistenschmerz, der sich in den medialen, ventralen Oberschenkel fortsetzt und bis zum Knie reichen kann (Hipp et al., Georg Thieme Verlag 2003a; Streeck, 2007). Des Weiteren äußern sich die arthrogenen Schmerzen in dem so genannten Anlaufschmerz, der morgens auftritt oder bei Lagewechsel wie beim Aufstehen nach längerem Sitzen oder Liegen (Streeck, 2007). Die Patienten mit Coxarthrose beschreiben auch häufig einen belastungsabhängigen Schmerz, der nach einer gewissen Gehstrecke auftritt und mit fortschreitender Arthrose soweit zunimmt, dass sich die Gehstrecke bzw. die Gehzeit weitgehend reduziert, bis die Patienten keinen Schritt mehr schmerzfrei gehen können.

## 1.5. Therapiekonzepte

Ziele der Therapie sind die Reduktion der Schmerzen und der durch Arthrose bedingten Bewegungsdefizite. Es werden anfangs Physiotherapie (Bennell and Hinman, 2011), Elektrotherapie, und intraartikuläre Steroidinjektionen angegeben. Des Weiteren kommen nicht-steroidale Antiphlogistika zum Einsatz (Hackenbroch, 1998; Hönle et al., 2007; Mittelmeier et al., 1997).

Um in jüngeren Jahren präarthrotisch deformierte Gelenke vor dem Beginn der Coxarthrose zu schützen, werden Korrekturosteotomien durchgeführt, mit denen Achsabweichungen und Hüftfehlbildungen, wie zum Beispiel die Hüft-Dysplasie, ausgeglichen werden können. Die biomechanischen Grundlagen wurden von Pauwels (Pauwels, 1961), Kummer (Kummer, 1968) und Legal (Legal and Ruder, 1979) untersucht. In letzter Zeit gewinnt die Hüftgelenksarthroskopie in der Arthrosevorbeugung bei Krankheitsbildern wie dem femoroacetabulärem Impingement zunehmende Bedeutung (Parvizi et al., 2007).

Sind vor allem im höheren Alter diese Therapiemittel erschöpft, dann ist der endoprothetische Hüftgelenksersatz indiziert. Denn dieser ist die Therapie der Wahl bei fortgeschrittener Coxarthrose jeglicher Genese. Jedoch ist nicht der radiologische Befund, sondern der persönliche Leidensdruck der Patienten der bestimmende Faktor für den Operationszeitpunkt (Hackenbroch, 1998).

## 2 Ziele der Doktorarbeit

Ziel der Studie ist es festzustellen, an welchen Stellen Schmerzen bei einer fortgeschrittenen Coxarthrose bestehen. Der Schmerzstatus nach sechs Monaten postoperativ wird dargestellt und mit dem präoperativen Status verglichen. Hieraus soll auf die arthrosebedingten Schmerzen rückgeschlossen werden.

Als weiteres Ziel soll untersucht werden, ob es bei der Coxarthrose in einer relativen Häufigkeit über 20 % zu atypischen Schmerzen außerhalb der aus der Literatur häufig erwähnten Schmerzareale - der Leiste und dem ventromedialen Oberschenkel - kommt.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Schmerzen, die nach der Operation auftraten, gelegt. So wird von mehreren Autoren über den Oberschenkelschmerz nach der Implantation einer zementierten (Britton et al., 1997; Hallam et al., 2004) oder vor allem nicht zementierten Hüfttotalendoprothese (Bülow et al., 1996; Campbell et al., 1992; Petrou et al., 1994) berichtet.

Anschließend soll festgestellt werden, ob der Body-Mass-Index - abgekürzt BMI - einen Einfluss auf die Schmerzlokalisierung und auf die -intensität hat.

Der Body-Mass-Index ist definiert als das Verhältnis von Körpergewicht in Kilogramm durch die Körpergröße in Metern im Quadrat. Seine Einheit ist  $\text{kg/m}^2$ .

## **3 Material und Methoden**

### **3.1. Patienten**

#### **3.1.1. Erfassung der Patienten**

In einem Zeitraum von August 2006 bis September 2007 wurde die Untersuchung der Patienten während ihres stationären Aufenthaltes im Krankenhaus der Barmherzigen Brüder München durchgeführt. Hierbei wurden die entsprechenden Daten des präoperativen, des fünften postoperativen und des achten postoperativen Tages dokumentiert.

Die klinische Nachuntersuchung gliederte sich in zwei Teile auf:

Den Patienten wurde sowohl ein erneuter Fragebogen zugeschickt, den sie an unsere Klinik ausgefüllt zurück schickten und die Ergebnisse einer routinemäßigen Nachuntersuchung wurden dokumentiert.

Im Zeitintervall von Februar 2007 bis März 2008 wurden den Patienten die Fragebögen zugeschickt und sie stellten sich zur sechs-monatigen postoperativen Nachsorgeuntersuchung vor, die von einem erfahrenen Facharzt untersucht wurden, wobei jeweils ein Facharzt für Orthopädie die Untersuchung vorbereitete.

Das Patientenkollektiv umfasste 73 Patienten von einem Durchschnittsalter von 68,24 Jahren, 30 männliche Patienten und 43 weibliche. Einschlusskriterien für diese Untersuchung waren, dass bei den Patienten eine Hüftgelenktotalendoprothese implantiert wurde und gleichzeitig die Diagnose einer fortgeschrittenen Coxarthrose bestand. Es wurden zwischen Februar 2007 und März 2008 alle Patienten in die Untersuchung mit aufgenommen, die diese beiden Kriterien erfüllten und mit der Durchführung der Untersuchung einverstanden waren. Bei diesen Patienten wurden 65 nicht - zementierte Prothesen (89,0%), 6 Hybrid-Prothesen (8,2%) und 2 voll - zementierte Prothesen (2,8%) implantiert.

Von diesen 73 Patienten wurden 37 Patienten auf der rechten Seite eine Hüfttotalendoprothese implantiert (50,7%), 36 Patienten auf der linken Seite (49,3%), wobei zwei Patienten im Verlauf der Studie beidseits, zuerst auf der einen, dann sechs Monate später auf der gegenüberliegenden Seite operiert wurden.

Im Verlauf der Operation kam es bei zwei Patienten (2,7 %) zu intraoperativen Komplikationen, zu einer Trochanter-major-Abspaltung und einer Femurfissur. Des

Weiteren wurde bei einer Patientin (1,37 %) ein präoperativ bestehender Abriss der kleinen Glutaen, der intraoperativ refixiert wurde, beobachtet. Auf diese drei Patienten wird später nochmals gesondert eingegangen.

Bei allen Patienten bestand eine radiologisch diagnostizierte Coxarthrose. Alle Patienten waren in der Sprechstunde der orthopädischen Ambulanz vorstellig geworden und entschieden sich zur Implantation einer Totalendoprothese, wobei abhängig vom Alter der Patienten entweder eine nicht zementierte, eine teilzementierte, also eine Hybrid-Prothese oder ein vollzementierte Endoprothese eingebracht wurde. Bis zum Alter von 79 Jahren wurde eine unzementierte Prothese verwendet, ab 80 Jahren eine so genannte Hybridprothese, bei der nur der Femurstiel zementiert wurde und ab 85 Jahren wurde sowohl der Femurstiel, als auch die künstliche Hüftpfanne mit Zement implantiert. Der Operationszeitpunkt wurde durch den Leidensdruck der einzelnen Patienten und dem radiologischen Befund gewählt.

Das gesamte Patientenkiel wurde mittels minimal-invasiver Technik in Seitenlage durch einen antero-lateralen Zugang (Jergesen and Abbott, 1955; Röttinger, 2006; Watson-Jones, 1936) operiert.

Alle Patienten wurden am präoperativen Tag klinisch untersucht, das Bewegungsausmaß des betreffenden Hüftgelenks und die eventuelle Beinlängendifferenz vermerkt. Der Schmerzstatus jedes einzelnen Patienten wurde schriftlich mittels der für die Studie gefertigten Patientenbögen festgehalten. Des Weiteren wurde der BMI der Patienten ermittelt, da auch dessen Auswirkung auf die Schmerzausstrahlung und –intensität untersucht wurde.

Insbesondere die Bewegungseinschränkungen, hier also das Flexionsdefizit des zu operierenden Hüftgelenks und die Beinlängendifferenz dieser Extremität werden dokumentiert. Als zusätzlichen Parameter wurden das Alter und die Fixationsart der Prothesen dokumentiert.

### 3.1.2. Ein- und Ausschlusskriterien

Diese Studie wurde von der orthopädischen Abteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Brüder München durchgeführt. Alle Patienten wurden in der orthopädischen Ambulanz dieses Krankenhauses vorstellig und wurden dann zur operativen Behandlung mittels Implantation einer Endoprothese stationär aufgenommen.

Einschlusskriterium für diese Arbeit war bei allen Patienten die Diagnose einer Coxarthrose mit der klinischen Indikation zur Implantation einer Totalendoprothese. Auch sekundäre Coxarthrosen nach Traumata, Epiphysiolysis capitis femoris in der acuta- und der lenta Form, Hüftkopfnekrose, Dysplasiacoxarthrose oder Pfannendachplastiken wurden in die Studie inkludiert.

Ausschlusskriterien waren schwere systemische Erkrankungen, so zum Beispiel, Tumor, Diabetes mellitus, da dadurch die Empfindung verfälscht wahrgenommen wird. Patienten mit erlittenem Apoplex mit Hemi- oder Tetraplegie wurden ebenfalls ausgeschlossen.

Verschiedene Erkrankungen der Knochen führten ebenfalls zum Ausschluss, so zum Beispiel Coxarthrosen auf dem Boden rheumatischer Erkrankungen oder Morbus Bechterew.

Des Weiteren führten auch vorhergegangene Operationen zur Erhaltung der primären Gelenkfläche, wie z.B. intertrochantäre Umstellungsoperationen oder Beckendreifachosteotomien zum Ausschluss aus dieser Studie.

Da auch Kontrakturen im LWS-Bereich zu Schmerzen führen können (Felson, 1988), wurden alle Patienten mit klinischen Wirbelsäulen-Syndromen nicht in die Studie mit eingeschlossen. Weitere operative Ausschlusskriterien sind frühere Operationen am entsprechenden Gelenk, die zu einer ausgeprägten Fehlstellung führten, oder an der zu operierenden Extremität, sowie Arthroskopien oder sonstige endoprothetische Versorgung an der entsprechenden Extremität.



### 3.2. Studiendesign

Die Patienten wurden unmittelbar einen Tag präoperativ, sowie während des stationären Aufenthalts am fünften und am achten postoperativen Tag und sechsmonatig postoperativ im Rahmen einer routinemäßigen Nachsorge befragt. Zu jedem Untersuchungszeitpunkt wurden die Schmerzen gemäß einer individuellen Schmerzskala von 0-6 angegeben, wobei 0 einer absoluten Schmerzfreiheit entspricht. Die eventuelle Schmerzausstrahlung wurde dokumentiert (siehe subjektiver Patientendokumentationsbogen im Anhang Abbildung 1).

In dieser individuellen Schmerzskala war per definitionem der Wert 0 kein Schmerz und der Wert 6 der maximal vorstellbare Schmerz. Präoperativ wurde die Beweglichkeit des zu operierenden Gelenks gemäß der Neutral-Null-Methode und die Beinlängendifferenz untersucht.

Diese Untersuchung wurde dann im Rahmen der sechsmonatigen Nachsorgeuntersuchung in der orthopädischen Ambulanz durchgeführt, um das Bewegungsausmaß des nun ausgeheilten Gelenks komplett überprüfen zu können.

Die sechsmonatige Nachuntersuchung gliederte sich in zwei Abschnitte auf:

Den Patienten wurden die entsprechenden Schmerzbefragungsbögen zugeschickt, in denen sie die eventuellen Schmerzen sechs Monate nach Implantation ihrer Hüfttotalendoprothese und ihrer vielleicht benötigten Schmerzmedikation angaben (siehe Abbildung 2 im Anhang). Danach wurden die Bögen an unsere Klinik zurückgeschickt. Diese Bögen waren den Patienten bereits aus den Untersuchungstagen während ihres stationären Aufenthaltes bekannt.

Anschließend wurden die Patienten in der orthopädischen Ambulanz des Krankenhauses der Barmherzigen Brüder München vorstellig und ihr operiertes Gelenk klinisch untersucht.

Die Primärfragestellung bestand darin, zu zeigen, dass die Coxarthrose in mehr als 20% zu atypischen Schmerzen führt. Hierzu setzten wir per definitionem das typische Schmerzareal auf die Segmente zwei, drei und fünf, also wie bereits oben erwähnt, auf die Leiste und den medialen, ventralen Oberschenkel. So sind alle Schmerzen, die außerhalb dieser Segmente liegen per se als atypisch anzusehen. Der hierfür verwendete Patientenbogen ist in Abbildung 3 gezeigt.

### 3.2.1 Untersuchungsablauf

Bei allen Patienten bestand die Indikation zur Implantation einer Hüfttotalendoprothese.

Der Untersuchungsablauf gliederte sich in vier Abschnitte. Als erstes wurden die Patienten am Tag ihrer Aufnahme präoperativ klinisch untersucht und anamnestiziert. Für jeden Patient wurde eine aktuelle Röntgenaufnahme mit einer Beckenübersicht und einer Aufnahme nach Lauenstein erstellt. Die Diagnose der Coxarthrose wurde radiologisch bestätigt. Des Weiteren wurde das Schmerzempfinden, die Lokalisation des Schmerzes und dessen Intensität der Patienten subjektiv mittels eines selbsterstellten Fragebogens mit analoger Schmerzskala eruiert (Abbildung 3). Aufgrund der Schmerzskala mit der Schmerzstärke von 0 bis 6 können Patienten eine gewisse Anzahl an Schmerzpunkten bzw. einen gewissen Summenscore erreichen, der die Addition der Schmerzpunkte jedes betroffenen Segmentes darstellt.

Der für diese Studie erstellte Schmerzbogen für die Patienten baut sich wie folgt auf: Es sind insgesamt drei Schaubilder zu sehen, die einen Probanden schematisch von vorne, von der zu operierenden Seite und von hinten zeigen. In die einzelnen Ansichten sind insgesamt 34 Segmente eingezeichnet, in denen der Schmerz der Patienten einzutragen ist. In der Frontalansicht beginnen die Schmerzsegmente über der Leiste und teilen ab der Leistenregion die jeweilige Extremität in zwei Teile, einen medialen und einen lateralen Anteil. Dementsprechend wurden die Patientenbögen so gestaltet:

Es kommen auf der Vorderansicht 12 Segmente pro Extremitätenseite zur Ansicht, in die der Schmerzstatus eingetragen werden kann.

In der Seitenansicht sind pro operierter Seite nochmals sechs Segmente zu dokumentieren und in der dorsalen Ansicht können in jeweils 16 Segmenten pro Seite die aufgetretenen Schmerzen vermerkt werden.

Des Weiteren ist eine Liste aufgeführt, in die vom Patienten oder vom untersuchenden Arzt die möglichen Schmerzmedikamente und deren Dosierung eingetragen werden können.

Daneben kommt noch eine Tabelle zur Beurteilung der Schmerzstärke (Stärke 0-6) zur Darstellung, die die erwarteten Schmerzen in vier Grade einteilt. Kein Schmerz wird mit der Ziffer 0, leichter Schmerz mit den Ziffern 1 und 2, mittlerer Schmerz mit

3 und 4 und starker Schmerz mit den Ziffern 5 und 6 dargestellt.

Alternativ kann der Schmerz auch entsprechend seiner Stärke in verschiedenen Chraffrierungen dargestellt werden, der den Unterschied des Schmerzstatus noch klarer verdeutlicht. So kann jeder Patient seine Schmerzen mit Ziffern angeben oder optisch darstellen.

Die Seitenansicht ist ähnlich aufgebaut, nur das die Probanden hier nur sechs Segmente in derselben Weise zu bewerten haben. Die Einteilung ist hier den anatomischen Gegebenheiten angepasst.

Die Rückansicht des Patienten ist in 16 Segmente aufgeteilt, u.a. aus dem Grund, dass manche Patienten mit Hüftarthrose auch Schmerzen in der Lendenwirbelsäulenregion angeben. Zur besseren Unterteilung dieser Schmerzen sind für die Lendenwirbelsäulenregion vier zusätzliche Segmente pro Seite eingefügt worden. Auch hier werden die bestehenden Schmerzen gemäß der Schmerzeinteilung angegeben. So ergeben sich für einen Patienten mit der Diagnose Coxarthrose auf der jeweiligen zu operierenden Seite insgesamt 34 Segmente (12 in der Frontalansicht, 6 lateral, 16 dorsal), die nach dem eigenen Schmerzschema dargestellt werden.

Weitere Parameter wie die Bewegungsgrade des betroffenen Hüftgelenks, hier Flexion-Extension, Beinlängendifferenz, bestehende Schmerzsymptomatik, etwaige Schmerzmitteleinnahme und die Tatsache, ob die Endoprothese voll-, teil- oder nicht zementiert wird, wurden dokumentiert.

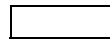
### Abb. 3: Übersicht der Einteilung in einzelne Schmerzsegmente

## Schematische Darstellung der Schmerzgebiete bei Hüftarthrose

Bitte markieren Sie entsprechend der nebenan angeführten Schmerzskala die Körperregionen, in denen Sie Schmerzen verspüren und geben Sie eventuelle Schmerzmedikamente an.

Einteilung der Schmerzskala

Medikamente: 1.  
2.  
3.



Kein Schmerz (0)



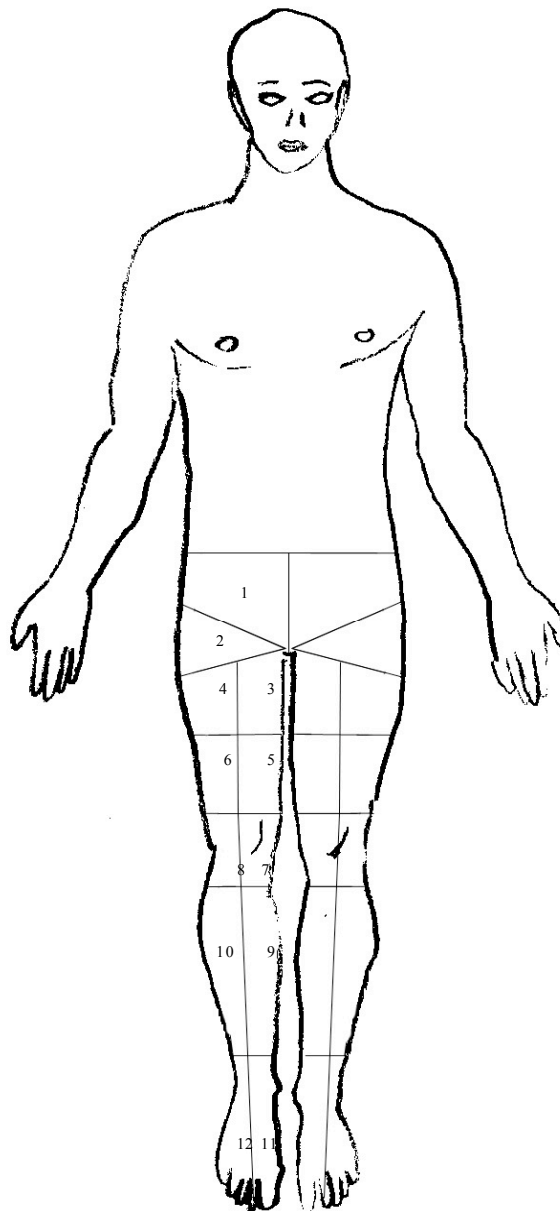
Leicht (1-2)



Mittel (3-4)



Stark (5-6)







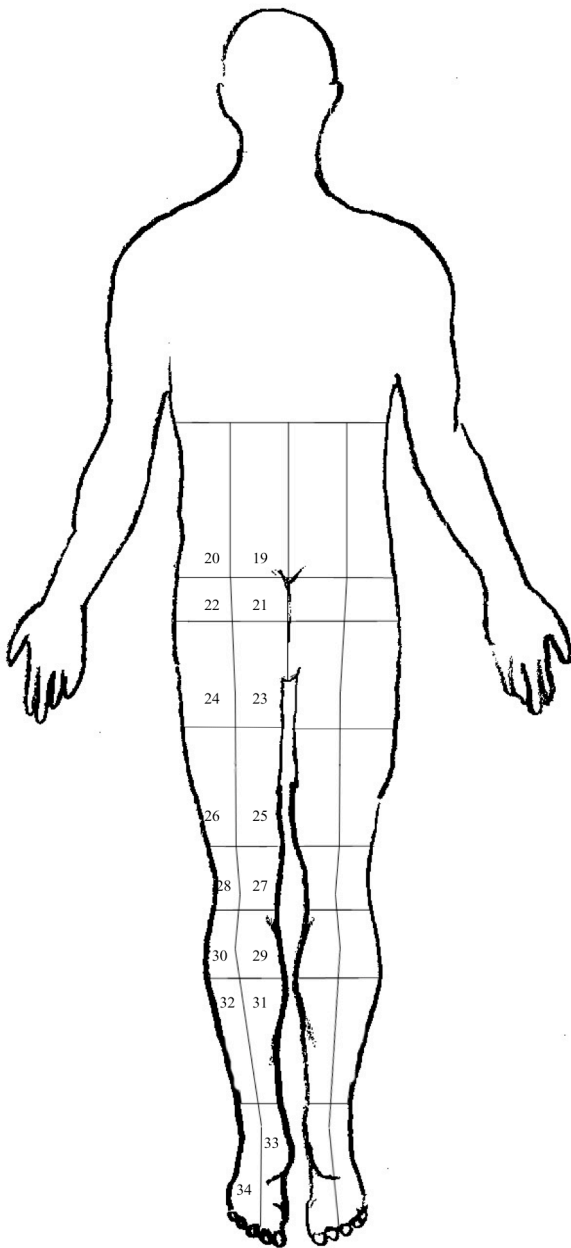
Vorderansicht

Bitte wenden

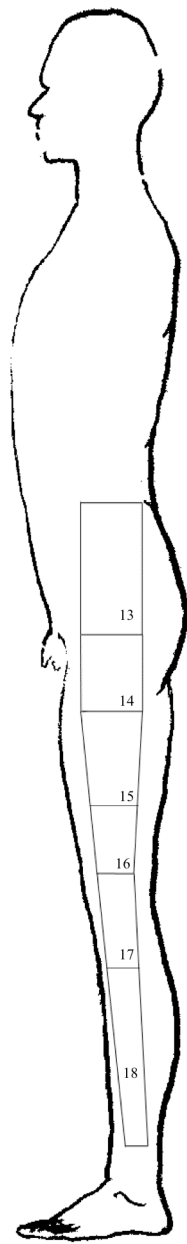
Bitte markieren Sie entsprechend der nebenan angeführten Schmerzskala die Körperregionen, in denen Sie Schmerzen verspüren.

Einteilung der Schmerzskala

	Kein Schmerz (0)
	Leicht (1-2)
	Mittel (3-4)
	Stark (5-6)



Rückansicht



Seitenansicht

Der zweite Teil beinhaltete eine Schmerzuntersuchung am fünften postoperativen Tag. Darüber hinaus wurde die aktuelle Schmerzmedikation zum entsprechenden Tag festgehalten.

Der dritte Teil gleicht der eben genannten Untersuchung nur am achten postoperativen Tag mit der jeweiligen Schmerzeruierung kurz bevor die Patienten in die Anschlussheilbehandlung entlassen wurden, um den Stand beim Verlassen der Klinik zu dokumentieren.

Der vierte Teil beinhaltet die Eruerung der Schmerzsymptomatik sechs Monate nach Operation mit einer klinischen Untersuchung und der Zusendung des erstellten Fragebogens um die aktuelle Situation zu dokumentieren. Der zeitliche Verlauf ist in Abbildung 4 dargestellt.

Alle Patienten wurden am Anfang der Studie, also präoperativ, über den Studienverlauf und über deren Ziel informiert. Die Einwilligung aller Patienten lag vor.

**Abb. 4:**

**Schema der Studie**

	1. Untersuchung	2. Untersuchung	3. Untersuchung	4. Untersuchung
<b>Zeitverlauf</b>	Präoperativ	5 Tage postoperativ	8 Tage postoperativ	6 Monate postoperativ

*Ablauf der Studie: Es fanden zu den jeweiligen Zeitpunkten insgesamt 4 Untersuchungen statt.*

### 3.2.2 Statistische Methoden

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit der Software PASW Statistics (SPSS Inc., Version 18.0) unter Beratung des Instituts für Medizinische Statistik und Epidemiologie (IMSE) der Technischen Universität München. Die Daten wurden zunächst auf fehlerhafte Eingaben, wie z.B. unplausible und fehlende Werte überprüft. Im Zuge deskriptiver Analysen quantitativer Merkmale wurden der Mittelwert, die Standardabweichung, Spannweite (Minimum, Maximum) sowie Quartile (Median, 25. Perzentile, 75. Perzentile) angegeben. Für kategoriale Variablen wurden absolute Häufigkeiten sowie die entsprechenden Prozentwerte berichtet. Zur vergleichenden Darstellung des Verlaufs quantitativer Größen wurden Boxplot-Abbildungen erstellt, welche die Quartile sowie die Extrema der Datenverteilung wiedergeben. Als Ausreißer (dargestellt als "o") - bzw. Exremwerte (dargestellt als „\*“) wurden jene Werte definiert welche mehr als 1,5 bzw. mehr 3 Interquartilsbereiche vom unteren bzw. oberen Boxenrand entfernt lagen.

Zur Prüfung ob beobachtete Anteilswerte (z.B. Anteil an Patienten die Schmerzen aufweisen) signifikant über einem vorgegebenen klinisch relevanten Mindestwert lagen, wurde der Binomialtest verwendet. Um Werteverteilungen quantitativer Merkmale über den zeitlichen Verlauf, auch unter Berücksichtigung von Subgruppen, zusammenfassend statistisch zu evaluieren, wurde eine Varianzanalyse für wiederholte Messungen vorgenommen. Im Zuge dieser Analysen wurden LSD- post-hoc Tests für interessierende Gruppen- bzw. Zeitvergleiche vorgenommen und Effektschätzungen mit 95% Konfidenzintervallen berichtet. Die Stärke und Richtung bivariater Zusammenhänge metrischer Merkmale wurde mittels des Korrelationskoeffizienten nach Pearson quantifiziert.

Alle statistischen Tests wurden zweiseitig zu einem Signifikanzniveau von 5% vorgenommen.

Aufgrund der Komplexität des Datenmaterials der vorliegenden Arbeit und der daraus resultierenden Vielzahl an statistischen Vergleichs- und Zusammenhagsuntersuchungen, konnte der Problematik des „multiplen Testens“ (Zunahme der Wahrscheinlichkeit zufällig signifikante Ergebnisse zu erhalten je mehr statistische Tests vorgenommen werden) nicht effizient Rechnung getragen werden, da eine Korrektur

des Signifikanzniveaus für alle vorgenommenen Tests zu stark konservativen Ergebnissen (geringe Power) führen würde.



## 4. Ergebnisse

Die Studie umfasste ein Patientenkollektiv von 73 Patienten, davon waren 30 männlich und 43 weiblich. Von allen Patienten wurden die gesamten Daten zu jedem Untersuchungszeitpunkt vollständig dokumentiert, so dass unsere Studie keine fehlenden Werte aufweist und eine Responserate von 100 % zeigt.

Der perioperative Verlauf zeigte sich bei 71 Patienten (97,3 %) komplikationslos, und unsere Patienten konnten alle die Klinik zeitgerecht in die Anschlussheilbehandlung verlassen.

Bei zwei Patienten (2,7 %) kam es zu perioperativen Komplikationen, einer Femurfissur, und einer Absprengung des Trochanter maior. Bei einer weiteren Patientin wurde ein präoperativer Ausriss der kleinen Glutealmuskulatur intraoperativ refixiert, was nicht als Komplikation zu werten ist, da die Muskelinsuffizienz bereits präoperativ bestand. Auf die Versorgung der Komplikationen wird unter 4.1. detaillierter eingegangen.

Wie bereits oben kurz erwähnt, betrug der Mittelwert des Alters insgesamt 68 Jahre mit einem Maximum von 86 und einem Minimum von 47 Jahren.

37 Patienten erhielten rechtsseitig (51 %), 36 Patienten linksseitig (49 %) eine Implantation einer Hüfttotalendoprothese. Stellt man die beiden operierten Seiten getrennt voneinander dar, so ergeben sich dementsprechend modifizierte Daten:

Für die rechte operierte Seite isoliert betrachtet ergibt sich ein Altersmittelwert von 70 Jahren mit einem Minimum von 47 und einem Maximum von 86 Jahren und einer Standardabweichung von 8,3.

Die Patienten, die auf der linken Seite eine Hüfttotalendoprothese implantiert bekommen, hatten im Mittelwert ein Alter von 66 Jahren mit einem Minimum von 49 Jahren und einem Maximum von 85 Jahren.

Bei 67 Patienten wurden nicht zementierte, bei vier Patienten Hybrid-, und bei zwei Patienten total zementierte Prothesen verwendet.

Um die Auswirkung eines erhöhten BMIs auf die Schmerzausstrahlung darzustellen, wurde bei allen Patienten dieser dokumentiert. Der mittlere BMI betrug 26,1 mit einem Maximum von 37,3 und einem Minimum von 18,7, bezogen auf beide Seiten.

Für die rechte operierte Seite ergibt sich daraus ein BMI von 25,5 mit einem Maximum von 37,3 und einem Minimum von 18,7.

Analog dazu ergibt sich daraus für die linke Seite ein Mittelwert des BMI von 26,67 und einem Minimum von 21,3 und einem Maximum von 33,3.

Diese Werte sind in der untenstehenden Tabelle (Abbildung 5) dargestellt:

**Abb. 5: Deskriptive Statistiken für die Variablen Alter, Gewicht, Größe und BMI aufgeteilt nach Diagnoseseite (links/rechts)**

	Diagnose- seite	Mittel- wert	Median	Standardab- weichung	Minimum	Maxi- mum	Perzentile	
							25	75
Alter in Jahren	rechts	70	69	8,3	47	86	65	76
	links	66	66	7,7	49	85	61	71
Ge- wicht in kg	rechts	73	74	13,7	49	117	63	80
	links	79	81	12,8	56	110	70	87,7
Größe in Metern	rechts	1,69	1,68	,08	1,58	1,93	1,62	1,75
	links	1,72	1,73	,10	1,50	1,91	1,62	1,80
BMI kg/m <sup>2</sup>	rechts	25,5	24,8	3,7	18,7	37,3	23,1	26,8
	links	26,6	26,9	2,7	21,3	33,3	24,8	28,4

#### *Darstellung anthropologischer Werte der Patienten*

Als wichtigste zu erhebende Zielvariable wurde der Schmerz dokumentiert. Im Folgenden soll zunächst die Schmerzprävalenz beschrieben werden, welche von den Patienten angegeben wurde, bevor dann detailliert auf die Schmerzstärke, die Ausstrahlung und die Unterteilung in typische und atypische Schmerzen eingegangen wird.

## 4.1. Komplikationen

Bei zwei Patienten kam es zu Komplikationen. Bei einer Patientin kam es im postoperativen Verlauf nach der Implantation des Prothesenstiels zur Absprengung eines Fragmentes des Trochanter maior, welches aufgrund von Beschwerdefreiheit der Patientin nicht weiter operativ versorgt werden musste. Dies muss als Zusatzbefund gewertet werden.

Bei der anderen Patientin kam es bei der Femurstiel-Implantation zu einer Fissur der medialen Zirkumferenz des Femurs, die intraoperativ mit einer Drahtcerclage unterhalb des Trochantermassivs fixiert wurde. Postoperativ erfolgte die Entlastung des operierten Beines für insgesamt sechs Wochen. In der Kontrolle sechs Monate postoperativ war die Patientin komplett beschwerdefrei.

Bei einer weiteren Patientin fiel im operativen Verlauf auf, dass bereits ein Abriss der kleinen Gluteal-Muskulatur (Mm. gluteus medius und minimus) bestand. Nach Implantation der Prothese erfolgte die transossäre Refixation der kleinen Gluteen an den Trochanter maior. Die postoperative Nachbehandlung bestand aus Sohlenkontakt und Vermeidung aktiver Abduktion für sechs Wochen postoperativ.

Da diese Patienten nicht dem regelrechten operativen und perioperativen Verlauf entsprachen, wird hier genauer auf die Schmerzdarstellung eingegangen.

Die erst genannte Patientin erhielt eine nicht-zementierte Hüftendoprothese auf der linken Seite. Intraoperativ war noch keine Fissur oder Fraktur im Bereich des Trochanter maior zu erkennen. Auch die postoperative Röntgenaufnahme während des stationären Aufenthaltes konnte keine Fraktur des Trochanter maior aufzeigen. Erst die Röntgenkontrolle sechs Monate postoperativ konnte das abgelöste Fragment darstellen. Die Patientin hatte im postoperativen Verlauf unter täglicher Novamin-Gabe (Novamin 500 1-1-1-1) nur Schmerzen im Segment 5 links angegeben, also nur im distalen Drittel des medialen Oberschenkels, die restlichen Schmerzsegmente waren unauffällig. Erst in der sechs-monatigen Nachsorge-Untersuchung äußerte die Patientin leichte Schmerzen der Stärke 2 im Segment 14 links, also im Segment des Bereiches des Trochanter maior. Zu diesem Zeitpunkt nahm die Patientin keine Schmerzmedikamente mehr ein. Das Fragment des Trochanter maior zeigte sich im Röntgenbild leicht nach kranial disloziert, aufgrund der von Seiten der Patientin zu

vernachlässigbaren Schmerzen, wurde keine operative Intervention durchgeführt.

Die zweite Patientin mit einer Komplikation erlitt eine Femurfissur auf der rechten Seite beim Implantieren des nicht-zementierten Femurstiels. Sie gab sowohl am fünften wie auch am achten postoperativen Tag nur noch leichte Schmerzen der Stärke eins im Segment des rechten Trochanter maior an, während sie am fünften postoperativen Tag noch Voltaren resinat 1-0-1 und Novamin 500 1-1-1-1 zu sich nahm und am achten postoperativen Tag nur noch Voltaren resinat 1-0-1.

In der sechs-monatigen Nachsorge-Kontrolle präsentierten sich neu hinzugekommene Schmerzen im Segment zwei der Stärke eins sowie die immer noch bestehenden leichten Schmerzen der Stärke eins im Segment 14 über dem Trochanter maior. Die Patientin nahm zum Zeitpunkt der Untersuchung keine Schmerzmedikamente mehr ein.

Die neu aufgetretenen Schmerzen im Segment zwei entsprechen von der Lokalisation dem präoperativen Leistenschmerz, dessen Ursache nicht ganz klar zu verifizieren ist.

Der Kasus der dritten Patientin ist nicht als Komplikation zu werten, da die Pathologie präoperativ bestand. Sie wird aufgrund des nicht regelrechten periooperativen Verlaufs hier dargestellt. Bei dieser Patientin bestand bereits präoperativ ein Abriss der kleinen Glutaen am Trochanter maior, was sich in der klinischen Voruntersuchung im positiven Trendelenburg-Zeichen zeigte. Die Patientin äußerte präoperativ Schmerzen in der Leistenregion (Segment 2) der Stärke 4 und im Bereich der Glutaen im Segment 13 Schmerzen der Stärke 2. Präoperativ nahm die Patientin keine Schmerzmedikamente. Postoperativ bestanden am achten postoperativen Tag noch Schmerzen im Segment 14 über dem Trochanter maior der Stärke 2 bei Voltaren (1-0-1) und Novalgineinnahme (1-1-1-1). Nach der sechs-monatigen postoperativen Untersuchung gab die Patientin im Bereich des Trochanter maior wieder verstärkte Schmerzen der Stärke 4 in diesem Segment an, wobei sie noch einmal täglich Voltaren zu sich nahm. Zu diesem Zeitpunkt klagte die Patientin des Weiteren über ein positives Trendelenburg-Zeichen mit Duchenne-Hinken. Radiologisch zeigte die Prothese einen regelrechten Sitz und korrekte Artikulation. Therapeutisch erfolgte eine krankengymnastische Beübung und Muskelaufbautraining der Mm. gluteus medius und minimus.

## 4.2. Klinische Ergebnisse

Die zu Grunde gelegten Ein- und Ausschlusskriterien sollen garantieren, dass nur Patienten mit Schmerzen, die von ihrer Coxarthrose herrühren, beteiligt sind.

In unserer Patientengruppe von 73 Patienten gaben präoperativ zwei Probanden keine Schmerzen an. Jeweils ein Proband auf der rechten und ein Proband auf der linken operierten Seite. Dies entspricht rechts und links jeweils 3 % aller an der Studie teilnehmenden Patienten.

Am fünften postoperativen Tag gaben auf der rechten Seite 22 Patienten (59,5 %) noch Schmerzen an, auf der linken operierten Seite waren es 23 Patienten (64 %).

Am achten Tag nach der Operation wurden unter Schmerzmedikation noch rechtsseitig von 19 (51%) und linksseitig von 16 Patienten (44 %) Schmerzen angegeben.

Zur Halbjahresnachsorge wurden auf der rechten Seite noch von 7 Patienten (19%) und auf der linken operierten Seite von 19 Patienten (53 %) Schmerzen angegeben.

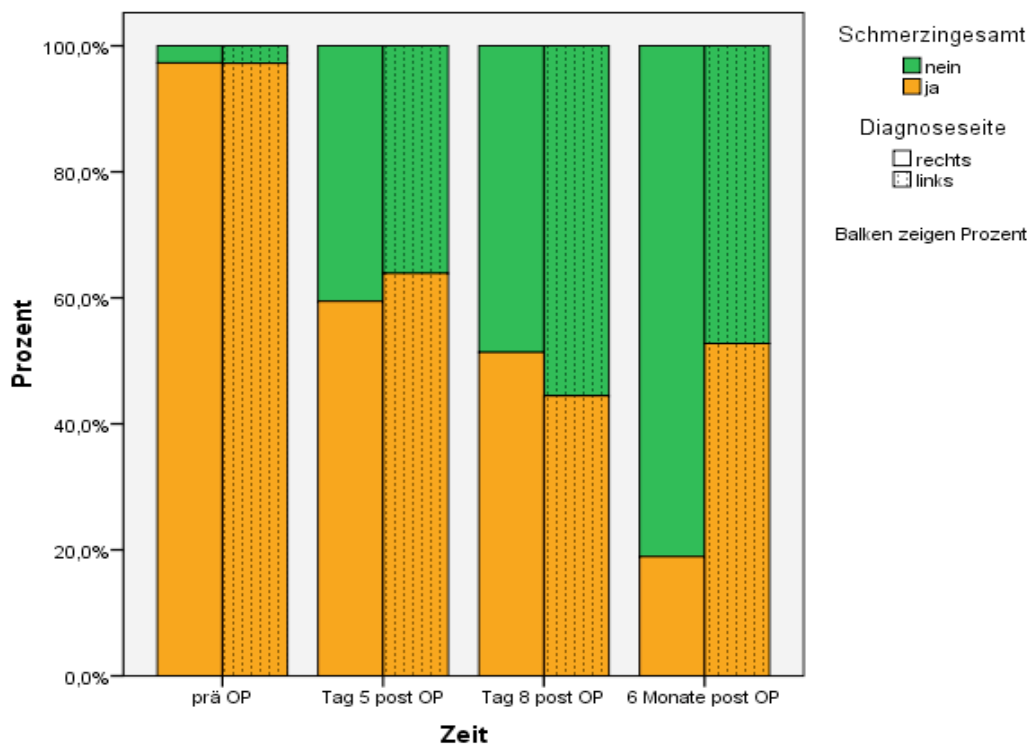
Zur Verdeutlichung sind nachstehend die quantitativen und prozentuellen Angaben in Abbildung 6 und 7 dargestellt.

**Abb. 6: Prozentuale Angabe über die Häufigkeit der Schmerzen insgesamt**

Zeit	Diagnoseseite		Häufigkeit n	Prozentualer Anteil
prä OP	rechts	nein	1	3
		ja	36	97
		Gesamt	37	100
	links	nein	1	3
		ja	35	97
		Gesamt	36	100
Tag 5 post OP	rechts	nein	15	40,5
		ja	22	59,5
		Gesamt	37	100,0
	links	nein	13	36
		ja	23	64
		Gesamt	36	100
Tag 8 post OP	rechts	nein	18	49
		ja	19	51
		Gesamt	37	100
	links	nein	20	56
		ja	16	44
		Gesamt	36	100
6 Monate post OP	rechts	nein	30	81
		ja	7	19
		Gesamt	37	100
	links	nein	17	47
		ja	19	53
		Gesamt	36	100

*Seitenabhängige Darstellung der Häufigkeit der Schmerzen zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten.*

**Abb. 7: Grafik über die prozentuale Häufigkeit der Schmerzen insgesamt**



*Graphische Darstellung der seitenabhängigen Schmerzhäufigkeiten zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten.*

Wie die unten angeführte Tabelle (Abbildung 8) zeigt, geben auf der rechten Seite präoperativ 89 % der Probanden Schmerzen in einem oder mehreren nicht typischen Segment an. Dementsprechend haben insgesamt nur 11 % keine Schmerzen in den atypischen Segmenten. Auf der linken zu operierenden Seite sind es 78 % mit atypischen Schmerzen und 22 % ohne diese Beschwerden.

Am fünften postoperativen Tag sind auf der rechten Seite noch von 54 %, also von 20 Patienten, in einem oder mehreren atypischen Segmenten Schmerzen angegeben worden; links ebenfalls von 20 Patienten, was 56 % entspricht.

Am achten postoperativen Tag wurden noch rechts von 49 % - also 18 Probanden – und links von 44 % - dies entspricht 16 Probanden – atypische Schmerzen angegeben.

Nach einem halben Jahr belief sich die Zahl der Patienten, die rechts noch atypische Schmerzen angaben auf 19 % (7 Patienten) und links auf 44 % (16 Patienten).

**Abb. 8: Prozentuale Verteilung der atypischen Schmerzen:**

Zeit	Diagnoseseite		Häufigkeit	Prozent
prä OP	rechts	nein	4	11
		ja	33	89
	links	nein	8	22
		ja	28	78
Tag 5 post OP	rechts	nein	17	46
		ja	20	54
	links	nein	16	44
		ja	20	56
Tag 8 post OP	rechts	nein	19	51
		ja	18	49
	links	nein	20	56
		ja	16	44
6 Monate post OP	rechts	nein	30	81
		ja	7	19
	links	nein	20	56
		ja	16	44

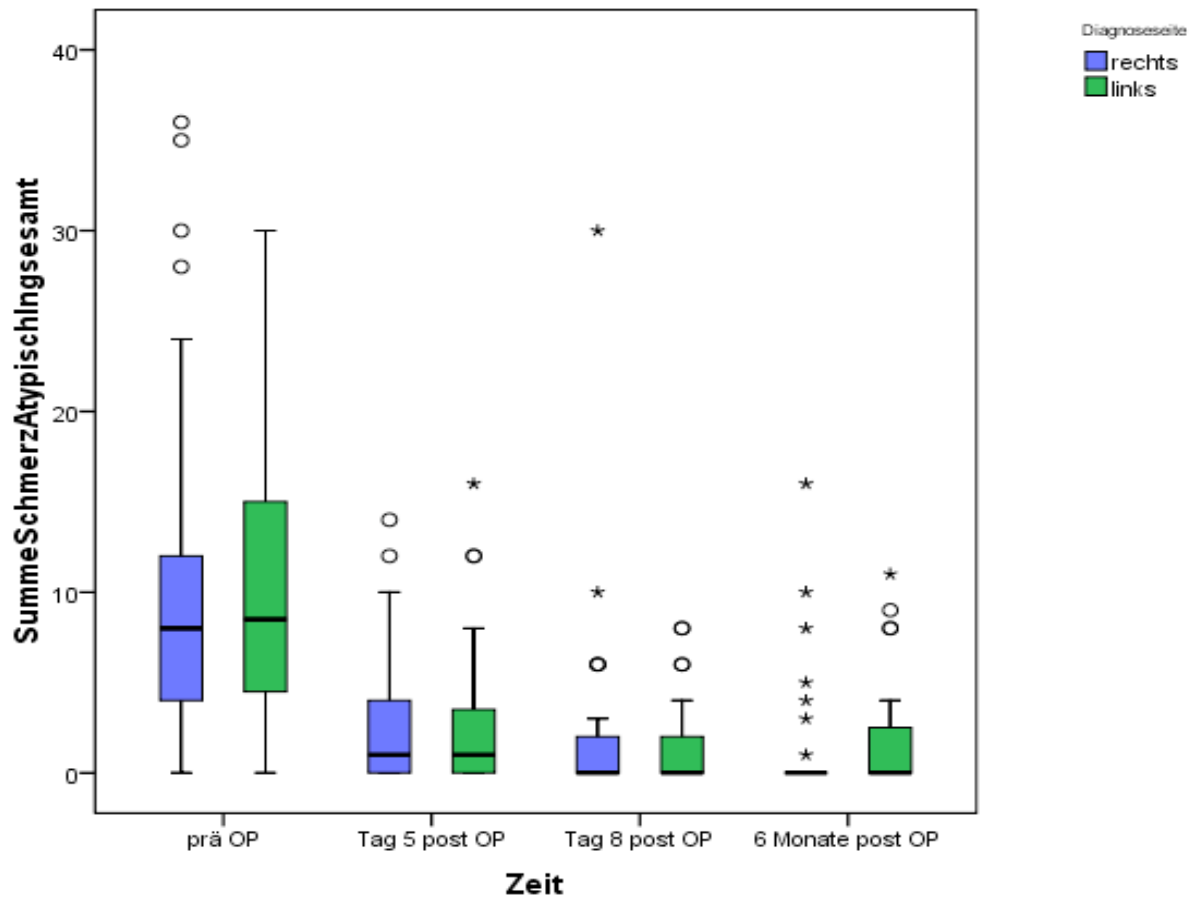
*Seitenabhängige Darstellung der Häufigkeit der atypischen Schmerzen zu den einzelnen Untersuchungszeitpunkten.*

Obwohl diese Schmerzen noch vorhanden waren, zeigte jedoch die Auswertung, dass diese nur minimal in ihrer Intensität waren. Abbildung 9 zeigt die detaillierten Daten.

So wurde präoperativ auf der rechten Seite für die Summe der atypischen Schmerzen einen Mittelwert von 10,5 Schmerzpunkten mit einem Maximum von 36 Punkten und einem Minimum von 0 bei einer Standardabweichung von 9,4 gezählt, der Median betrug 8, wie im Boxplot zu sehen ist. Auf der linken Seite betrug der Mittelwert 10,1 mit einem Maximum von 30 Schmerzpunkten, einem Minimum von 0 und einen Median von 9.



**Abb. 9: Boxplot-Graphik zur Beschreibung der Verteilung des Summenscores der atypischen Schmerzen insgesamt über den Beobachtungsverlauf**



*Seitenabhängige Graphik zur Verdeutlichung des Verlaufs der atypischen Schmerz-Summescores während der Studie.*

Die postoperative Entwicklung zeigt, dass die Summe der Schmerzen in den atypischen Schmerzsegmenten stetig zurückgeht. So wurde am fünften postoperativen Tag noch auf beiden Seiten ein Mittelwert der Summe der Schmerzpunkte von 2,7 angegeben. Mit einem Maximum rechtsseitig von 14 und linksseitig von 16. Das Minimum betrug beidseitig 0 Schmerzpunkte, der Median 1,0. Die Standardabweichung ergab rechts 3,7, linksseitig 4,1.

Acht Tage nach der Operation konnte ein Maximum des Schmerzscore rechtsseitig von 30 und linksseitig von 8 verzeichnet werden. Das Minimum wurde für beide Seiten mit 0 angegeben. Der Mittelwert betrug rechts 2,1 und links 1,4. Der Median lag beidseits bei 0, die Standardabweichung rechtsseitig bei 5,2, linksseitig bei 2,3.

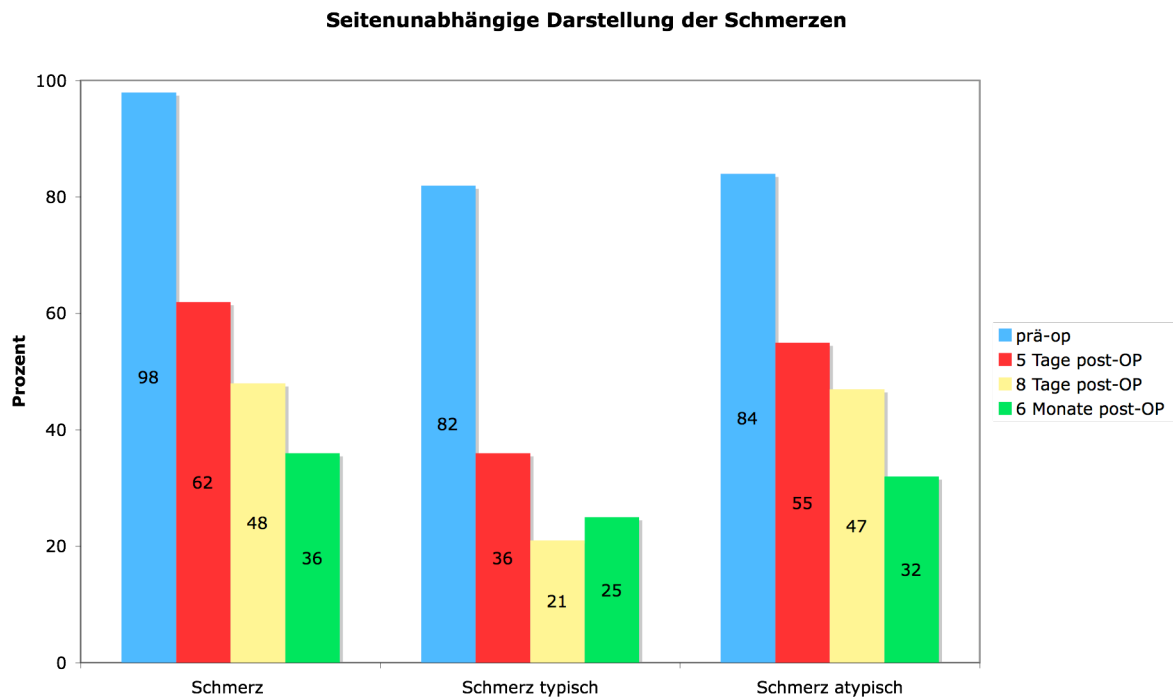
Zum Zeitpunkt der Nachsorge 6 Monate postoperativ betrug die Summe der Schmerzpunkte auf der rechten Seite im Mittelwert noch 1,3 bei einem Maximum von 16 und einem Minimum von 0, der Median betrug 0, die Standardabweichung 3,4. Auf der linken Seite ergaben sich noch als Mittelwert 1,8 Punkte, ein Maximum von 11, ein Minimum von 0, der Median betrug 0 und die Standardabweichung 2,9.

Die atypischen Schmerzen postoperativ sind nicht mehr auf die Arthrose zurückzuführen, da diese beseitigt war. Vielmehr sind diese Schmerzen in den Segmenten, die nicht dem typischen Coxarthroseschmerz zuzurechnen sind, postoperative Wundschmerzen, die sich verschieden gestalten können. So ist der Arthroseschmerz, der Schmerz, der präoperativ bestand und sechs Monate postoperativ nicht mehr nachzuweisen ist. Der Wundschmerz ist kurzzeitig postoperativ zu beobachten, in der Kontrolle sechs Monate nach Hüft-TEP-Implantation jedoch verschwunden.

Da es bei den operierten Seiten keine signifikanten Unterschiede gab, zeigen wir die Ergebnisse der Schmerzdarstellung auch ohne Seitenangabe.

Für die seitenunabhängige Darstellung der Schmerzen dient nachfolgende Abbildung (Abb. 10). Hier wurde eine Unterteilung für die insgesamt, die typische und atypische Schmerzdarstellung angefertigt.

**Abb. 10:**



*Prozentuale Angaben über die Häufigkeit der Schmerzen insgesamt, der typischen und atypischen Schmerzen zu den einzelnen Untersuchungen.*

Diese Abbildung zeigt, dass präoperativ 98 % der Patienten insgesamt über Schmerzen klagten, 82 % der Patienten in typischen Segmenten und 84 % in atypischen Segmenten Schmerzen angaben. Der Binomial-Test ergab einen p-Wert von  $< 0,001$ , so dass statistische Signifikanz für das Vorkommen (Testanteil 20%) der atypischen Schmerzen gegeben ist. Dies bedeutet, dass die atypischen Schmerzen mit einer Häufigkeit von über 20% vorkommen. Die weitere Häufigkeitsverteilung ist in der nachfolgenden Tabelle Abbildung 11 aufgezeigt (s. unten).

Diese Daten zeigen deutlich, dass der atypische Coxarthrose-Schmerz – außerhalb der Leiste und des ventralen medialen Oberschenkels – häufig ist. Postoperativ zeigt sich in allen drei Säulendiagrammen ein deutlicher Rückgang der Schmerzen, sechs Monate postoperativ gaben jedoch immer noch 25 % Schmerzen in den typischen Segmenten an, 32 % in den atypischen Segmenten, wobei die Schmerzstärke in der 6-Monats-Nachsorge deutlich geringer war.

Nachstehend sind die Daten des Binomial-Test in einer Tabelle aufgezeigt. Diese zeigt den entsprechenden p-Wert für die einzelnen Arten von Schmerz zu den ent-

sprechenden Untersuchungszeitpunkten.

**Abb. 11: Binomial Test, ob in der betrachteten Grundgesamtheit von einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 20 % für das Auftreten von Schmerzen (insgesamt, typisch, atypisch) auszugehen ist**

Zeit	Beobachteter Anteil an Patienten mit	p-Wert Binomialtest *
prä-op	Schmerz	98%
	Schmerz typisch	82%
	Schmerz atypisch	84%
5 Tage post-OP	Schmerz	< 0,001
	Schmerz typisch	< 0,001
	Schmerz atypisch	< 0,001
8 Tage post-OP	Schmerz	< 0,001
	Schmerz typisch	0,5
	Schmerz atypisch	< 0,001
6 Monate post-OP	Schmerz	0,01
	Schmerz typisch	0,196
	Schmerz atypisch	0,013

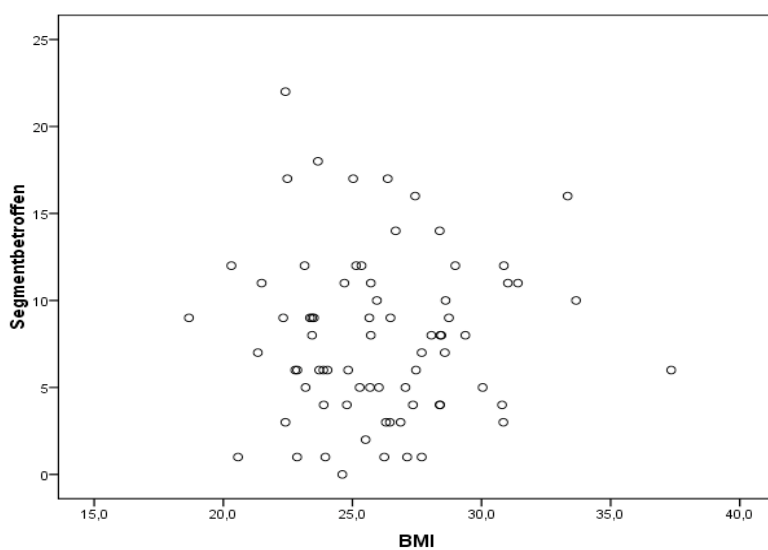
\* Anteilswert unter Nullhypothese gegen den verglichen wurde: 20%

*Darstellung der Signifikanztestung der verschiedenen Schmerzarten zu den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten.*

Weiter wurde mit dem Test nach Pearson untersucht, ob ein Zusammenhang von Schmerzverteilung und -intensität und dem BMI, besteht.

Hierfür ergaben sich folgende Ergebnisse:

**Abb. 12: Streudiagramm für den Zusammenhang von BMI und der patientenspezifischen Anzahl schmerzbetroffener Segmente**

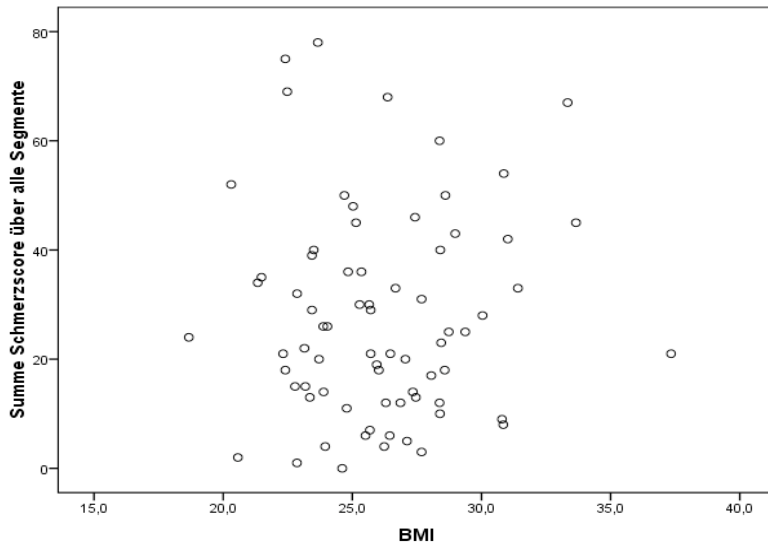


*Darstellung der Korrelation nach Pearson über von Schmerz betroffenen Segmenten und dem Body-mass-Index*

Wie der Graph zeigt, lässt sich kein Zusammenhang zwischen erhöhten BMI und der Anzahl der betroffenen Segmente ausmachen. Der Pearson-Korrelationskoeffizient ergab entsprechend einem Wert von nahe 0 ( $r = 0,008$ ) bei  $p = 0,95$ .

Auch die Fragestellung, ob Patienten mit erhöhten BMI eine höhere Schmerzintensität angegeben hatten, wurde untersucht. Es wurde festgestellt, dass der Korrelationskoeffizient für diese Untersuchung 0,039, also nahe 0, beträgt. Auch hier besteht demnach kein Zusammenhang zwischen erhöhten BMI und Schmerzscores über allen Segmenten. Diese wird in Abbildung 13 verdeutlicht.

**Abb. 13: Streudiagramm für den Zusammenhang von BMI und der patientenspezifischen Summe der angegebenen Schmerzscore über alle betroffenen Segmente**



**Correlations**

		Schmerz
BMI	Pearson Correlation	,039
	Sig. (2-tailed)	,742
	N	73

*Streudiagramm und Tabelle der Korrelation nach Pearson über die Summe der Schmerzpunkte aller Segmente und dem Body-mass-Index*

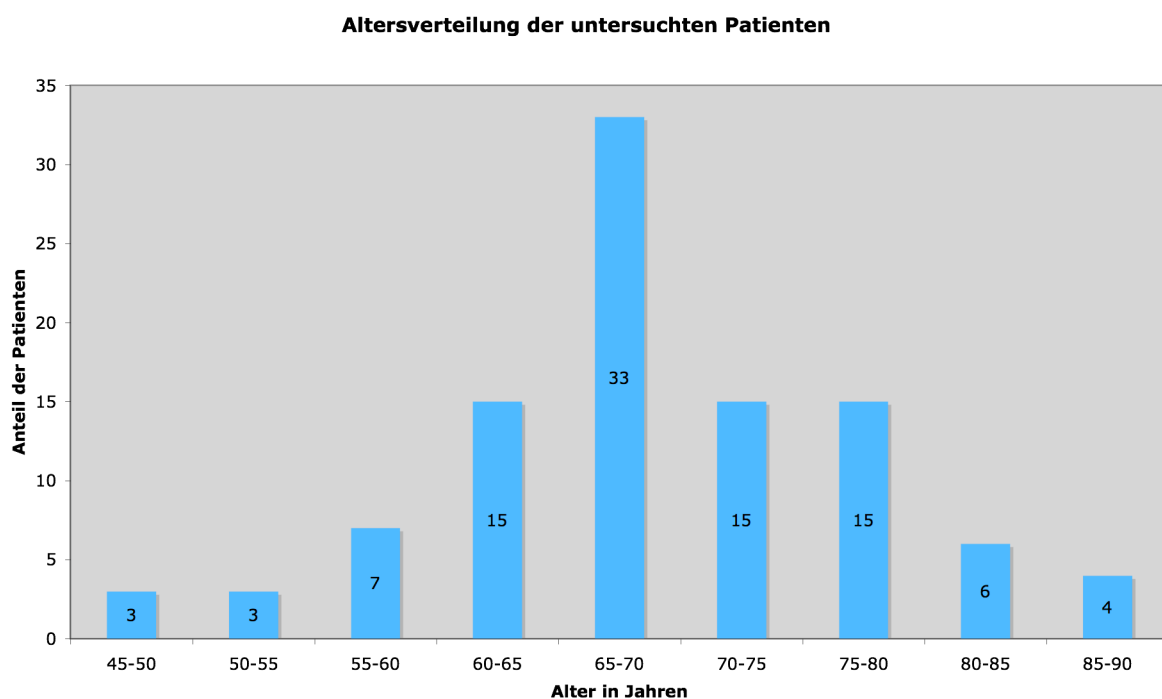
Aufgrund der ermittelten Daten konnte die Altersverteilung der Patienten mit Coxarthrose erstellt werden.

Der größte Prozentsatz mit zwei Drittel der untersuchten Patienten lag im Altersintervall außerhalb von 65 bis 70 Lebensjahren.

Die genauen Daten sind im nachfolgenden Diagramm (Abb. 14) aufgezeigt.

**Abb. 14:**

**Altersverteilung der untersuchten Patienten mit Coxarthrose**



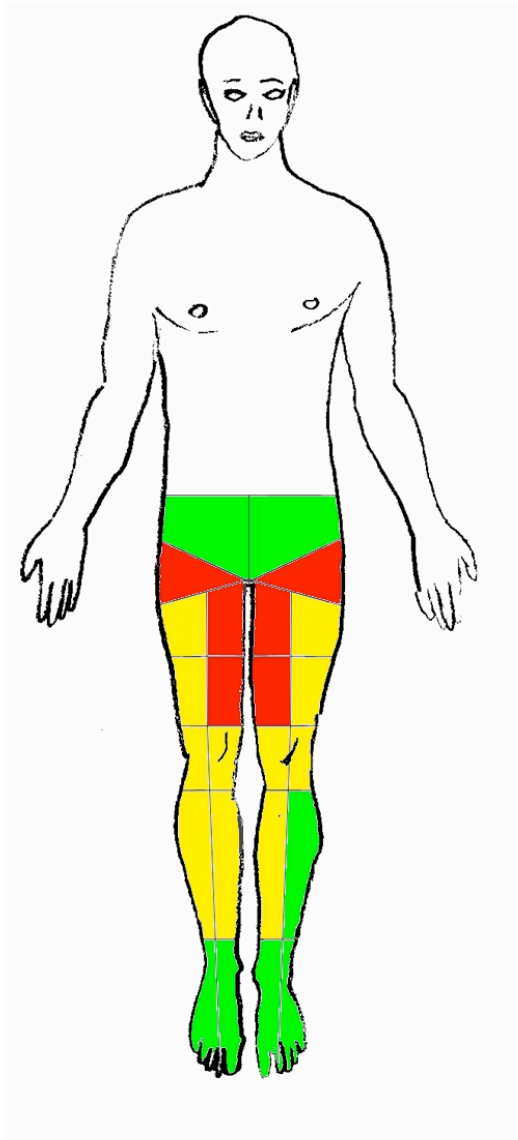
Die Untersuchungen zu den verschiedenen Zeitpunkten im stationären Verlauf (präoperativ, fünf und acht Tage nach der Operation) sowie die Nachsorge nach einem halben Jahr wurden von allen Patienten wahrgenommen.

Es zeigte sich ein Bild eines gehäuftem Schmerzvorkommens im Bereich des typischen Hüftschmerzes, d.h. im Bereich der Leiste und des ventral medialen Oberschenkels. Unabhängig von der Schmerzstärke wurden folgende Ergebnisse isoliert für die rechte und linke Seite eruiert, wobei kein Patient übergreifende Schmerzen auf die nicht zu operierende Gegenseite angab:



**Abbildung 15a:**

**Farblich dargestellte Häufigkeitsverteilung der Schmerzen präoperativ**

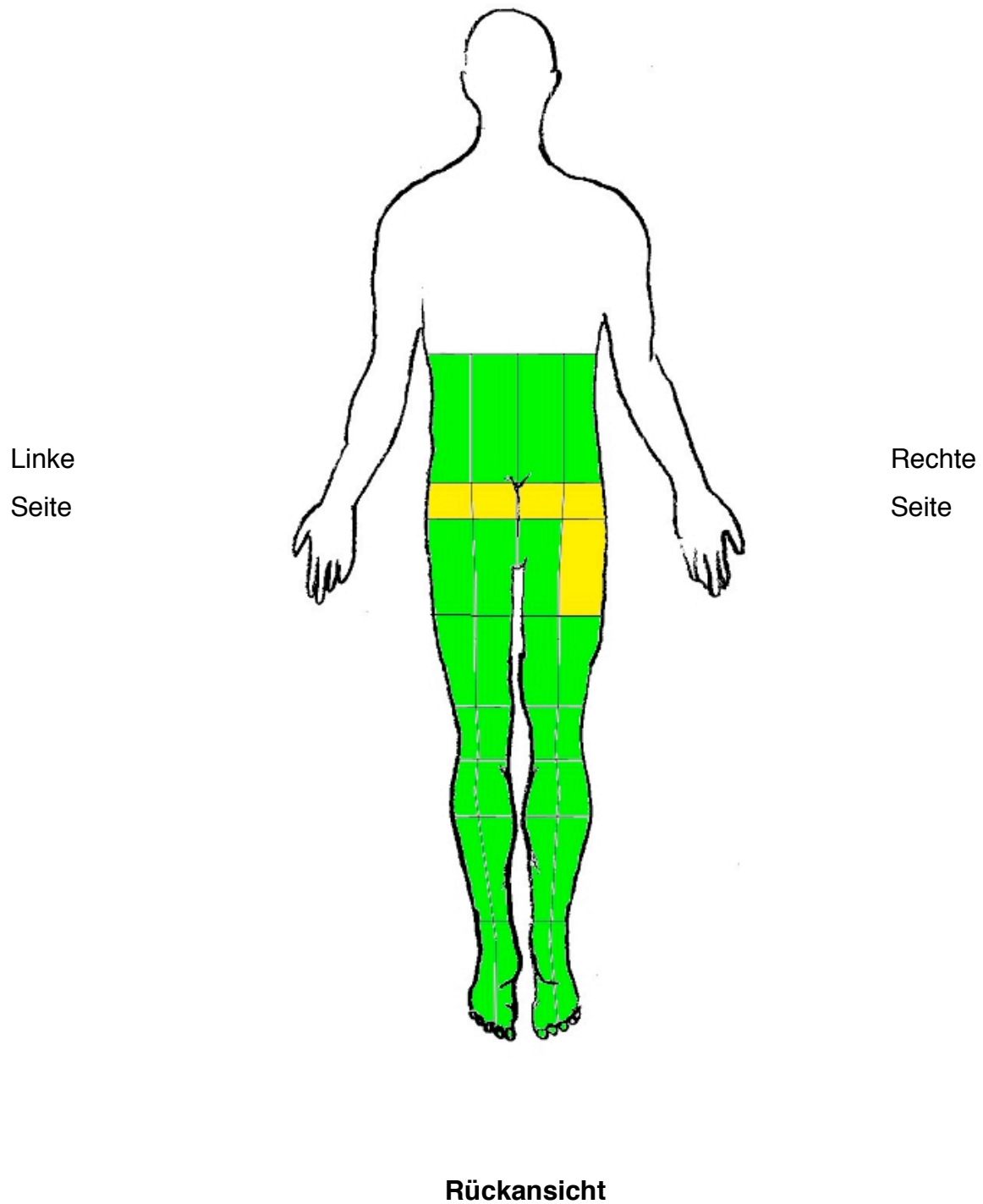


**Prozentuale Schmerzverteilung**

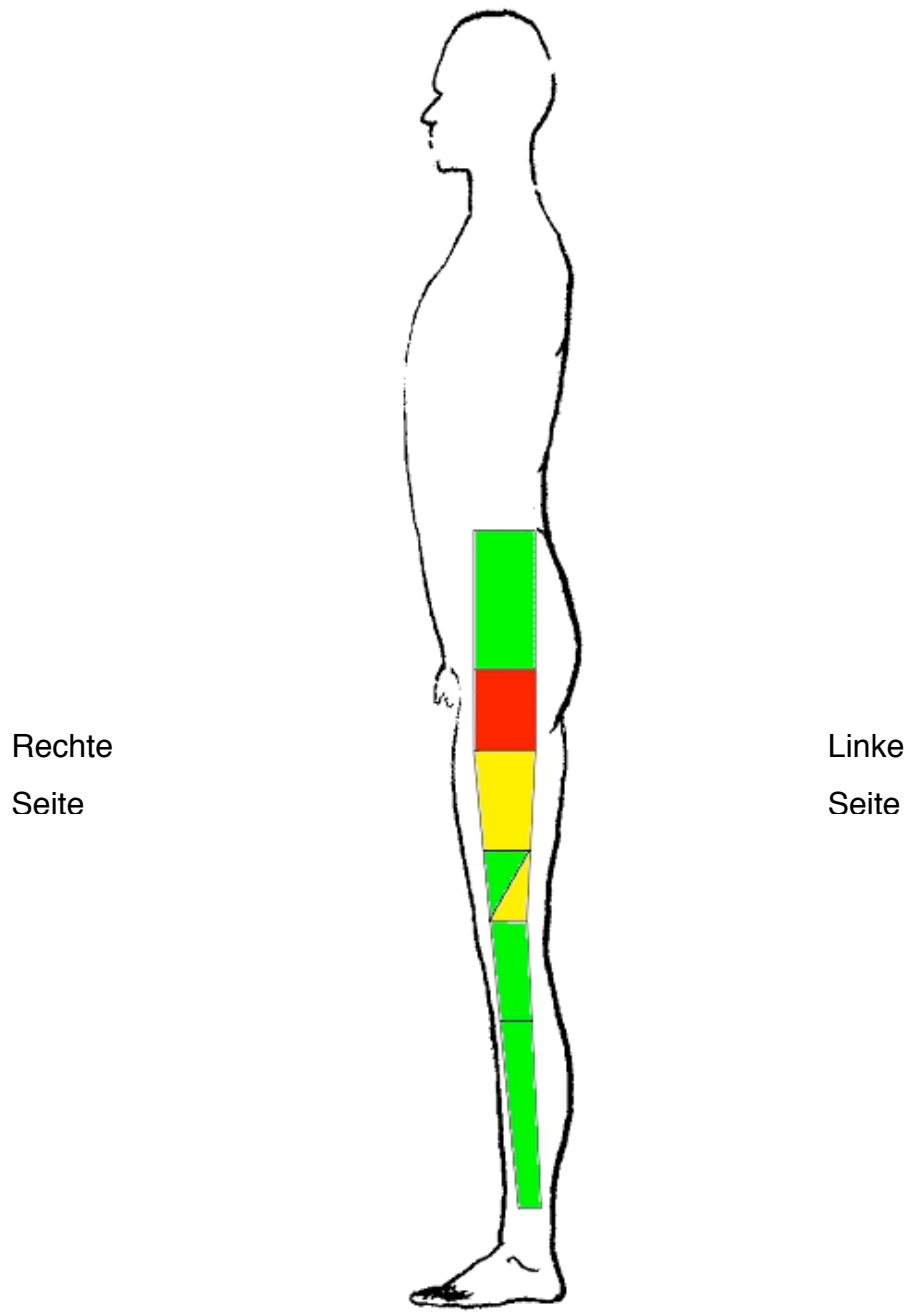
	0 – 10%
	10 – 30%
	30 – 100%

**Frontalsicht**

**Abbildung 15b:**



**Abbildung 15c:**



**Seitansicht**

Auf der rechten Seite empfanden von den zu operierenden Probanden 68 % im Bereich der Leiste (Segment 2 rechts), 35 % im proximalen Segment des medial ventralen Oberschenkels (Segment 3 rechts) und 32 % im distalen Segment des medial ventralen Oberschenkels (Segment 5 rechts) Schmerzen.

Dementsprechend sind die Ergebnisse der Schmerzdarstellung auf der linken Seite: Im Bereich der Leiste (Segment 2 links) empfanden 83 % Schmerzen, im proximalen medial ventralen Segment (Segment 3 links) 47 % und im distalen medial ventralen Gebiet (Segment 5 links) ebenfalls 47 %.

24 % der an der rechten Hüfte zu operierenden Patienten gaben sowohl im lateral ventralen proximalen und auch im lateral distalen Segment Schmerzen an. Präoperativ wurden Schmerzen im Bereich des Knies medial und lateral bei jeweils 21 % angegeben, im Bereich des ventralen Unterschenkels medial und lateral jeweils 11 %.

Schmerzen am Fußrücken bejahten medial 3 %, lateral 5 %.

Bei den Patienten mit Coxarthrose links gab es wie auf der Gegenseite im Segment 1, d.h. im Bereich über der Leiste ebenfalls keine Schmerzangabe.

Ein Leistenschmerz im Segment 2 wurde sogar von 83 % angegeben, die beiden anderen Segmente, die für die Schmerzen der Coxarthrose typisch sind wurden sowohl proximal medial (Segment 3) als auch distal medial (Segment 5) mit jeweils 47 % dokumentiert.

Im proximalen lateralen Segment 4 gaben ca. ein Drittel (30 %) der Probanden Schmerzen an, distal davon im Segment 6 28 %.

Im Bereich des linken Kniegelenks (Segment 7 und 8) medial und lateral wurden bei 11 % der Patienten Schmerzen verzeichnet.

Am linken medialen Schienbein hatten 14 % (Segment 9) Schmerzen, im lateralen Bereich (Segment 10) 6 %.

Im Segment des linken medialen Fußes (Segment 11) bejahten 3 % Schmerzen, der laterale Fußrand (Segment 12) war bei keinem Patienten schmerzhaft.

In der seitlichen Ansicht der Probanden zeigten sich im obersten Segment 13, wel-

ches im Bereich der Glutealmuskulatur lokalisiert ist, bei Patienten, bei denen auf der rechten Seite eine Coxarthrose diagnostiziert wurde, Schmerzen bei 3 % auf der linken Seite 6 %.

Im darunter liegenden Segment 14, in dem anatomisch der Trochanter maior lokalisiert ist und somit der Ansatz der kleinen Glutealmuskulatur, wurden rechts bei 51 % und links bei einem Drittel der Patienten Schmerzen dokumentiert.

Die distal gelegenen Segmente verzeichnen eine deutliche Abnahme der Schmerzen. So sind rechts im Segment 15 noch 14 % und links 17 % von Schmerzen betroffen, distal davon rechts in den Segmenten 16, 17 und 18 0 %, links dagegen noch 14 %, 6 % und 0 %.

In der posterioren Ansicht der Patienten sind im Bereich der Lendenwirbelsäule (Segmente 19 und 20 beidseits) keine Schmerzen dokumentiert, was bestätigt, dass keine Patienten mit lumbalen Schmerzen in unsere Studie eingeschlossen wurden.

Im Bereich der rechten proximalen Gluteaen (Segment 21 und 22) gaben jeweils 19 % der Probanden Schmerzen an und die mediale distale Glutealmuskulatur war bei 8 % schmerzhaft, lateral bei 10 %.

Des Weiteren gaben im Verlauf des distalen posterioren Oberschenkels medial 3 % und lateral 5 % der Probanden Beschwerden an. Die restliche Extremität verursachte bei den Patienten keine Schmerzen.

Die Segmente 21 und 22 der oberen Glutealmuskulatur zeigen ebenfalls eine erhöhte Schmerzdarstellung mit medial 17 % und lateral 14 % der Befragten.

Distal davon im Segment 23 wurden 6 % positiv mit Schmerzen angegeben und lateral im Segment 24 nur 3 %.

Die Segmente 25, 26 und 28 waren auf der linken Seite bei keinem Patienten schmerzhaft. Jedoch wurden in den Segmenten 27, also in der medialen Poplitea, 29, 30, 31 und 32 von 3 % der Patienten Schmerzen verspürt.

Die letzten beiden Segmente 33 und 34, die der medialen und lateralen Fußsohle entsprechen, waren ebenfalls schmerzfrei.

#### 4.2.1. Postoperativer Schmerz

Die erste postoperative Nachschau der Patienten für diese Studie erfolgte am fünften Tag postoperativ. Diese Ergebnisse sind im folgendem dargestellt:

So sind der Frontalansicht wieder in den Segmenten 1 beidseits keine Schmerzen zu verzeichnen. Der Schmerz in der Leiste im Segment 2 ist stark zurückgegangen auf 11 % beidseits, in den weiteren typischen Schmerzsegmenten 3 und 5 haben sich die Schmerzen auf jeweils 27 % rechts und 22 % und 19 % links reduziert, lateral dieser Segmente, also in den Segmenten 4 und 6, kam es zu einer leichten Schmerzverstärkung auf 30 % proximal und auf 27 % distal bei den Patienten, die an der rechten Hüfte operiert wurden und auf 22 % proximal links und 14 % distal.

In den Segmenten 7 und 8 wurden beidseits noch mit einer Häufigkeit von 3 % Schmerzen angegeben. In den distal davon gelegenen Segmenten wurde - bis auf das Segment 11 links mit 3 % - kein Schmerz mehr verzeichnet.

In der seitlichen Ansicht klagten die Patienten im Segment 13 beidseits über keine Schmerzen.

Im Segment 14, also im Bereich der Wunde, gaben auf der rechten Seite 22 % und auf der linken Seite 31 % Schmerzen an.

Im nächst distal gelegenen Segment 15 wurden rechts zu 5 % und links zu 6 % Schmerzen nach der Operation dokumentiert.

In den weiteren Segmenten 16, 17 und 18 wurden auf rechts keine Schmerzen mehr angegeben, links hingegen wurde Segment 16 als schmerzfrei, die Segmente 17 und 18 mit jeweils 3 % Schmerzen verzeichnet.

Die posteriore Ansicht verdeutlicht, dass in den proximalen Segmenten 19 und 20 auf beiden operierten Seiten keine Schmerzen angegeben wurden.

Die Segmente 21 und 22 waren beidseits mit jeweils 3 % von den Patienten als schmerzhaft empfunden worden.

Rechts wurden im Segment 23 kein Schmerz und im Segment 24 3 % Schmerz verzeichnet, links in 3 % und 6 %.

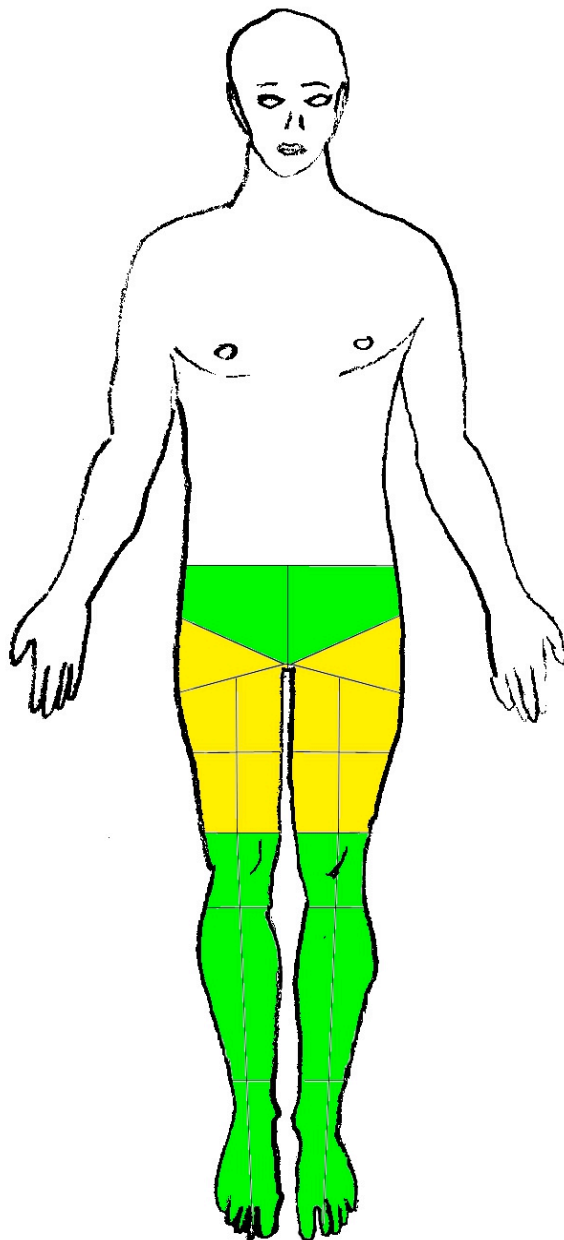
In der weiteren posterioren Ansicht wurde von allen Untersuchten nur noch das Segment 26 rechts zu 3 % als schmerzhaft empfunden, alle anderen Segmente bis zu Segment 34 waren ohne weitere Schmerzangabe.

Zur Verdeutlichung dieser Ergebnisse des fünften postoperativen Tages wurde nachfolgend eine Abbildung (Abb. 16a-c) für die Häufigkeitsverteilung erstellt.

**Abbildung 16a:**

**Farblich dargestellte Häufigkeitsverteilung der Schmerzen 5 Tage postoperativ**

**Prozentuale Schmerzverteilung**

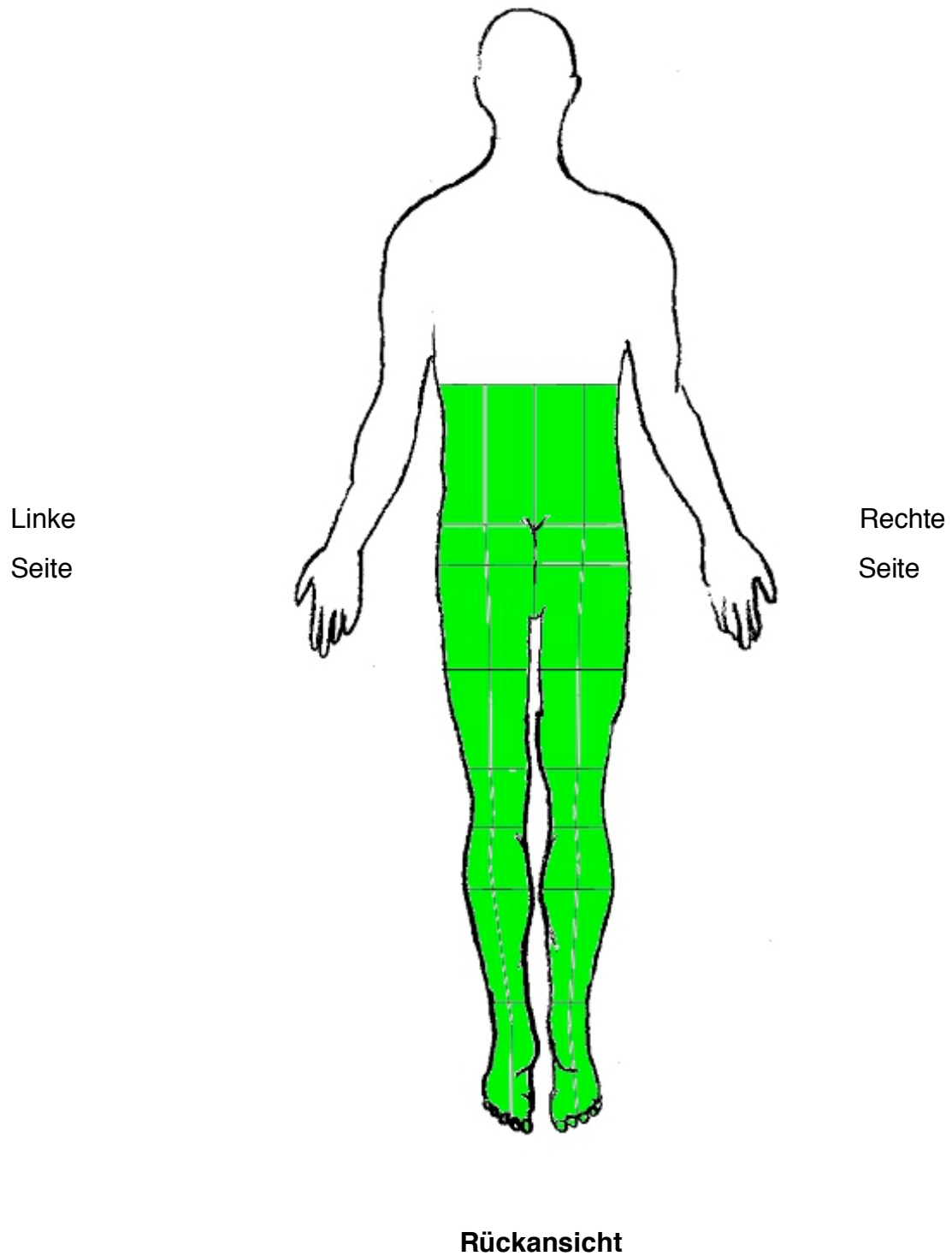


	0 – 10%
	10 – 30%
	30 – 100%

**Frontalansicht**

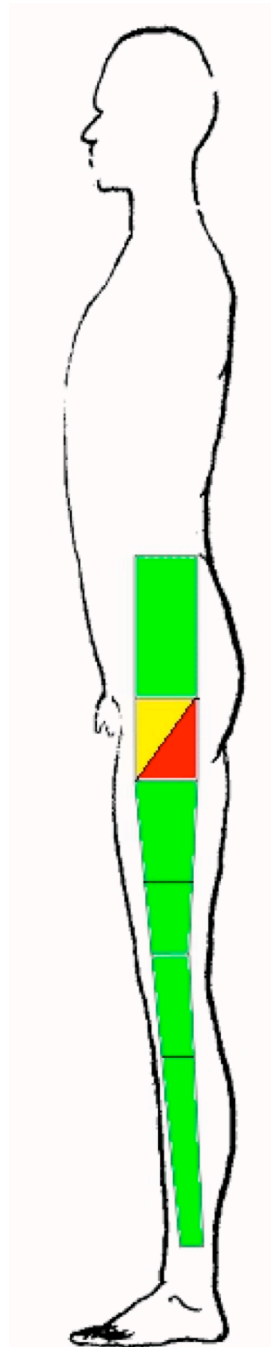


**Abbildung 16b:**



**Abbildung 16c:**

Rechte  
Seite



Linke  
Seite

**Seitansicht**

Die Nachsorge am achten postoperativen Tag erbrachte folgende Ergebnisse:

Auf beiden Seiten wurde zu diesem Zeitpunkt postoperativ in Segmenten 1 kein Schmerz angegeben.

Der Leistenschmerz in Segment 2 reduzierte sich rechts auf 5 %, links auf 8 %. In den Segmenten 3 und 4 wurden rechtsseitig 16 % und 19 % verzeichnet, linksseitig 14 % und 17 %. Die distal gelegenen Segmente 5 und 6 wiesen rechts 14 % und 16 % rechts und 12 % und 11 % links auf.

Die Segmente im Bereich des Kniegelenkes, also 7 und 8, wurde rechtsseitig zu 5 % als schmerzhaft angegeben, im Bereich des linken Kniegelenkes zu 3 %. In den Segmenten 9 und 10 wurden rechts jeweils zu 3 % Schmerzen angegeben, die identischen Segmente auf der linken Seite waren schmerzfrei.

Die Segmente 11 und 12 verzeichneten rechts keine Schmerzen, links wurde im Segment 11 zu 3 % Schmerzen, Segment 12 war schmerzfrei.

In der seitlichen Ansicht waren die Segmente 13 beidseits ohne Schmerzangabe. Das Segment 14, welches im Bereich des OP-Zugangs lag, wurde rechts zu 24 % als schmerzhaft, links zu 22 % angegeben.

Das distal davon gelegene Segment 15 war rechtsseitig zu 3 %, links zu 6% mit Schmerzen verzeichnet worden.

Die Segmente 16, 17 und 18 waren rechts schmerzfrei, links zu 0 % und jeweils zu 3 % als schmerzhaft angegeben.

In der Rückansicht waren nur die Segmente 21 und 22 rechtsseitig und das Segment 24 linksseitig zu 3 % als schmerzhaft angegeben. Für die übrigen Segmente gaben die Patienten keine weiteren Schmerzen an.

Zur Verdeutlichung siehe Abbildung 17:

**Abbildung 17a:**

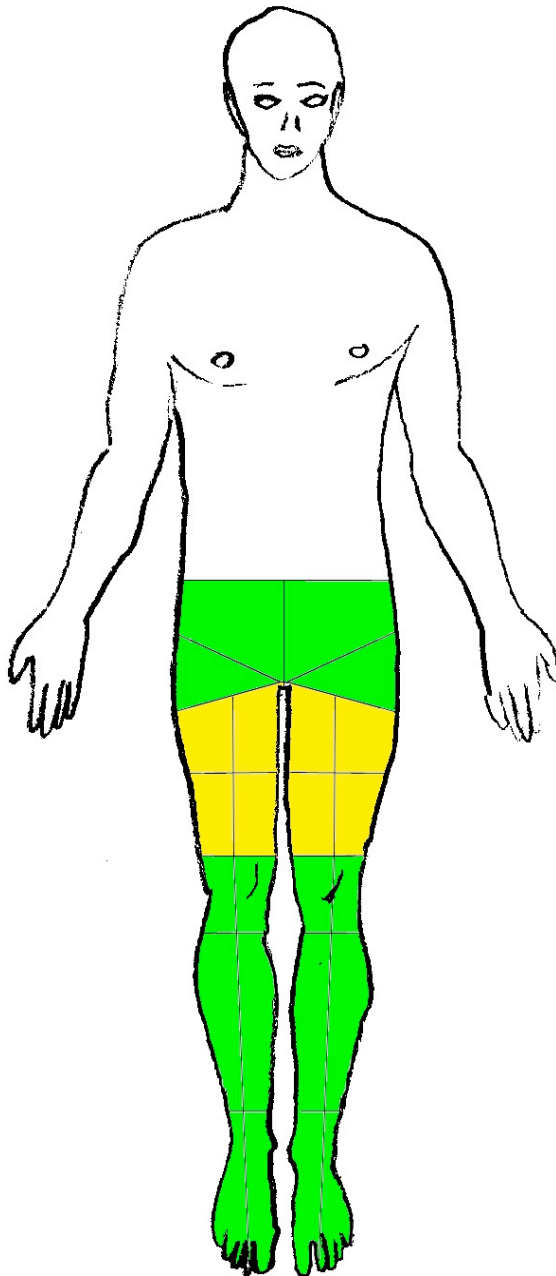
**Darstellung der Schmerzverteilung am achten postoperativen Tag:**

Alle Angaben sind Prozentualverteilungen der angegebenen Schmerzen unserer 73 Patienten.

**Prozentuale Schmerzverteilung**

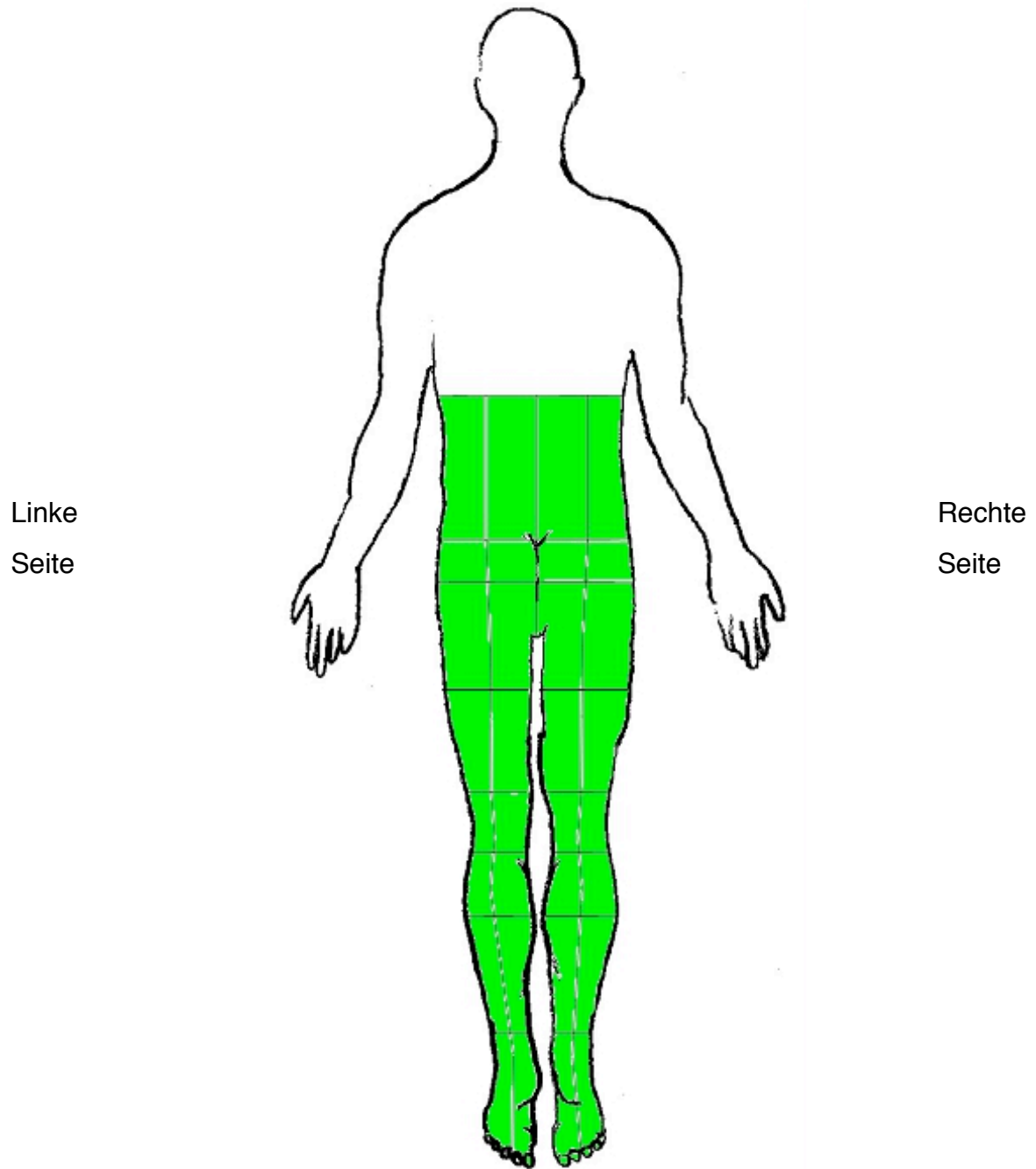
	0 – 10%
	10 – 30%
	30 – 100%

*Anteil der Patienten mit Schmerzen pro Segment:*



**Frontalansicht**

**Abbildung 17b:**

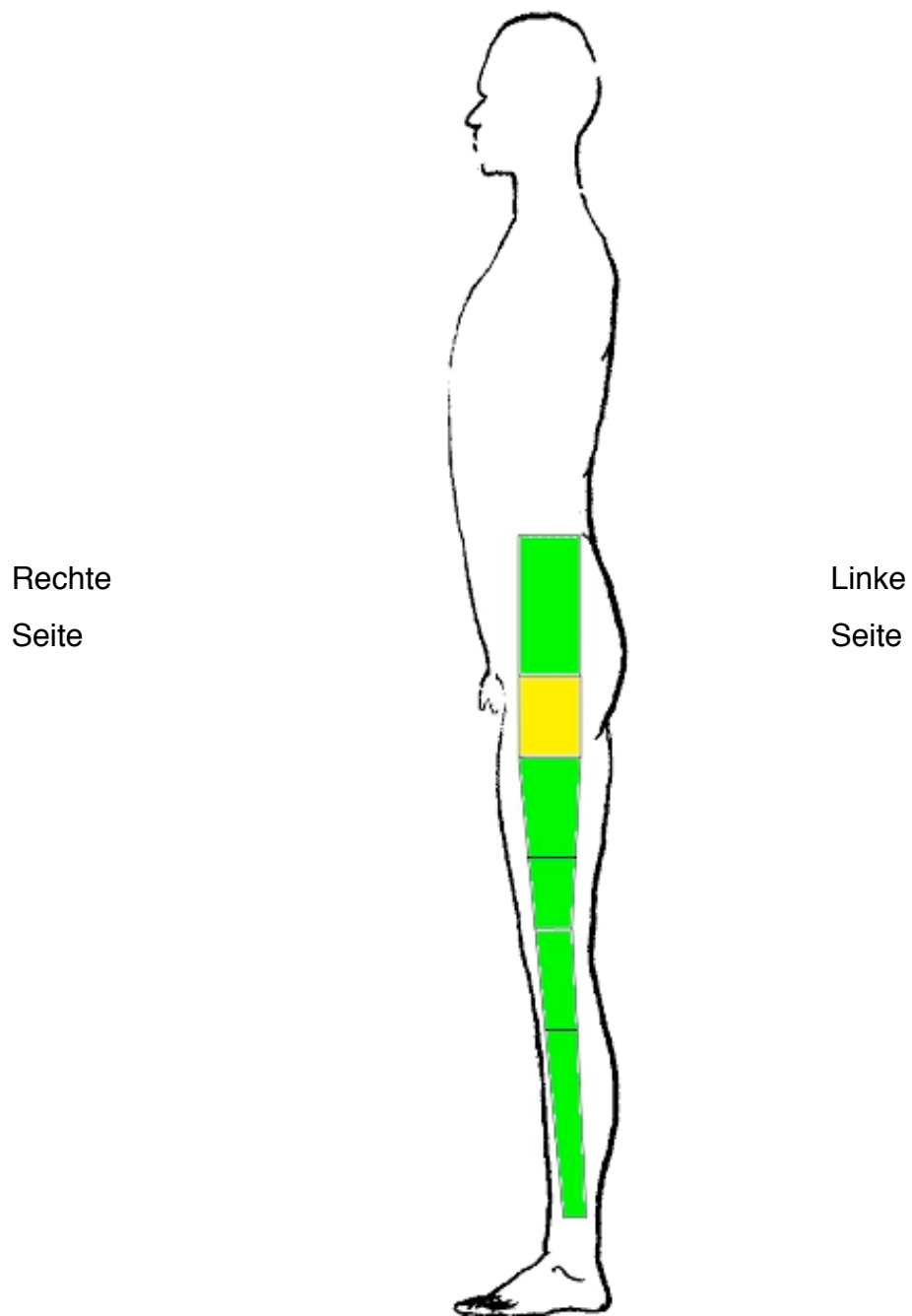


Linke  
Seite

Rechte  
Seite

**Rückansicht**

**Abbildung 17c:**



**Seitansicht**

Abbildung 18 zeigt die Ergebnisse der Schmerzverteilung zum Ende dieser Untersuchung sechs Monate nach erfolgter Operation.

Der Bereich der Segmente 1 und 2 war rechts noch von 3 % als schmerzhaft, links als schmerzfrei angegeben worden. Das Segment 2 in der Leiste wurde rechts mit 14 % und links mit 25 % mit Schmerzen dokumentiert. Die Segmente 3 und 4 verzeichneten noch zu 8 % und zu 11 % rechts und zu 14 % und 17 % links Schmerzen. Distal davon wurden bis zum Knie beidseits, bis auf Segment 5 rechtsseitig in 5 % der Fälle, nur noch zu 3 % Schmerzen von den Patienten angegeben. Die übrigen Bereiche in der Frontalansicht waren schmerzfrei.

In der Seitansicht waren die Segmente 13 beidseits zu 3 % von Schmerzen betroffen. Im Segment 14 wurden rechtsseitig zu 14 %, linksseitig zu 33 % Schmerzen verzeichnet. Das Segment 15 rechtsseitig wurde von 3 % der Patienten mit Schmerzen angegeben, die distal davon gelegenen Segmente waren schmerzfrei. Auf der linken Seite war das Segment 15 von 6 %, das Segment 16 von 3 % der Patienten mit Schmerzen verzeichnet worden, in den Segmenten 17 und 18 wurden keine Schmerzen dokumentiert.

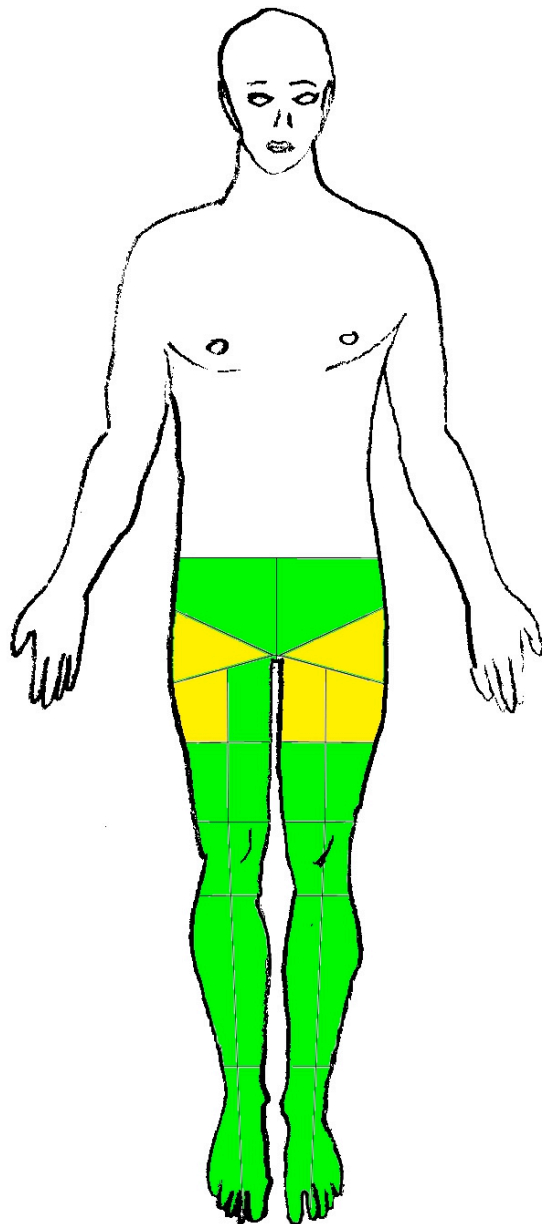
In der Rückansicht kommt es in keinem der Segmente zu einer Schmerzangabe einer Häufigkeit von über 10 %. So sind im Segment 19 rechts von 3 % der Patienten Schmerzen dokumentiert worden. Das Segment 19 links sowie die Segmente 20 beidseits waren schmerzfrei. Das Segment 21 war beidseits in der Häufigkeit von 8 % als noch schmerzhaft verzeichnet worden, das Segment 22 rechts noch zu 5 %, links zu 0 %.

Das Segment 23 rechts war noch zu 3 % von Schmerzen betroffen, das Segment 24 rechts zu 5 %. Diese beiden linken Segmente wurden linksseitig noch von 8 % der Patienten als schmerzhaft angegeben. Die übrigen linksseitigen Segmente waren schmerzfrei. Rechtsseitig wurden noch die Segmente 26, 27 und 28 in 3 % als schmerzhaft, die restlichen Segmente in der Rückansicht, also 25 und 29 bis 34 als schmerzfrei angegeben.

**Abbildung 18a:**

**Darstellung der Schmerzverteilung bei der halbjährigen Nachsorge-  
Untersuchung:**

Alle Angaben sind Prozentualverteilungen der angegebenen Schmerzen der Patienten



**Frontalsicht**

**Prozentuale Schmerzverteilung**

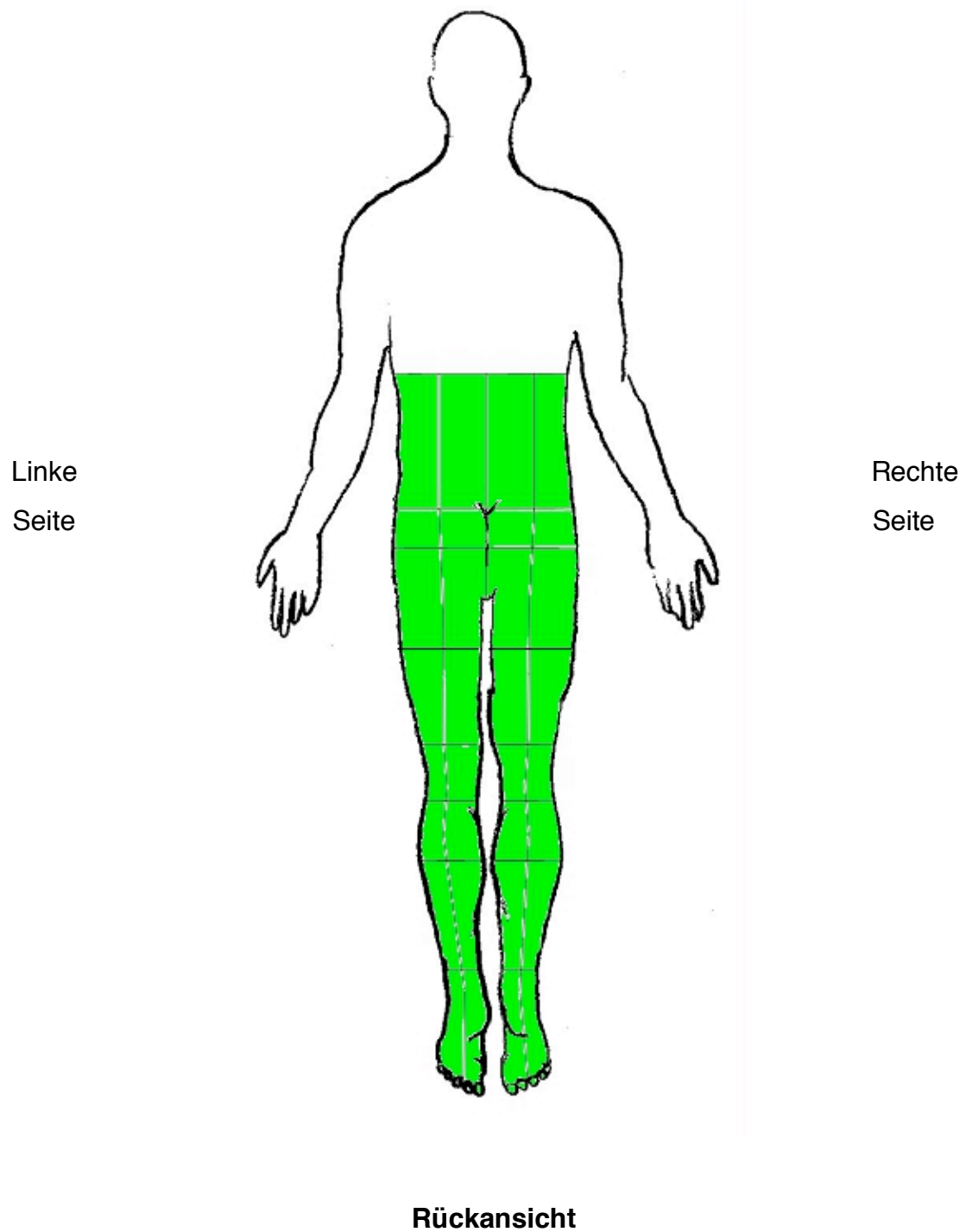
	0 – 10%
	10 – 30%
	30 – 100%

*Anteil der Patienten mit Schmerzen  
pro Segment:*

*Seitenabhängige Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Schmerzen von ventral.*

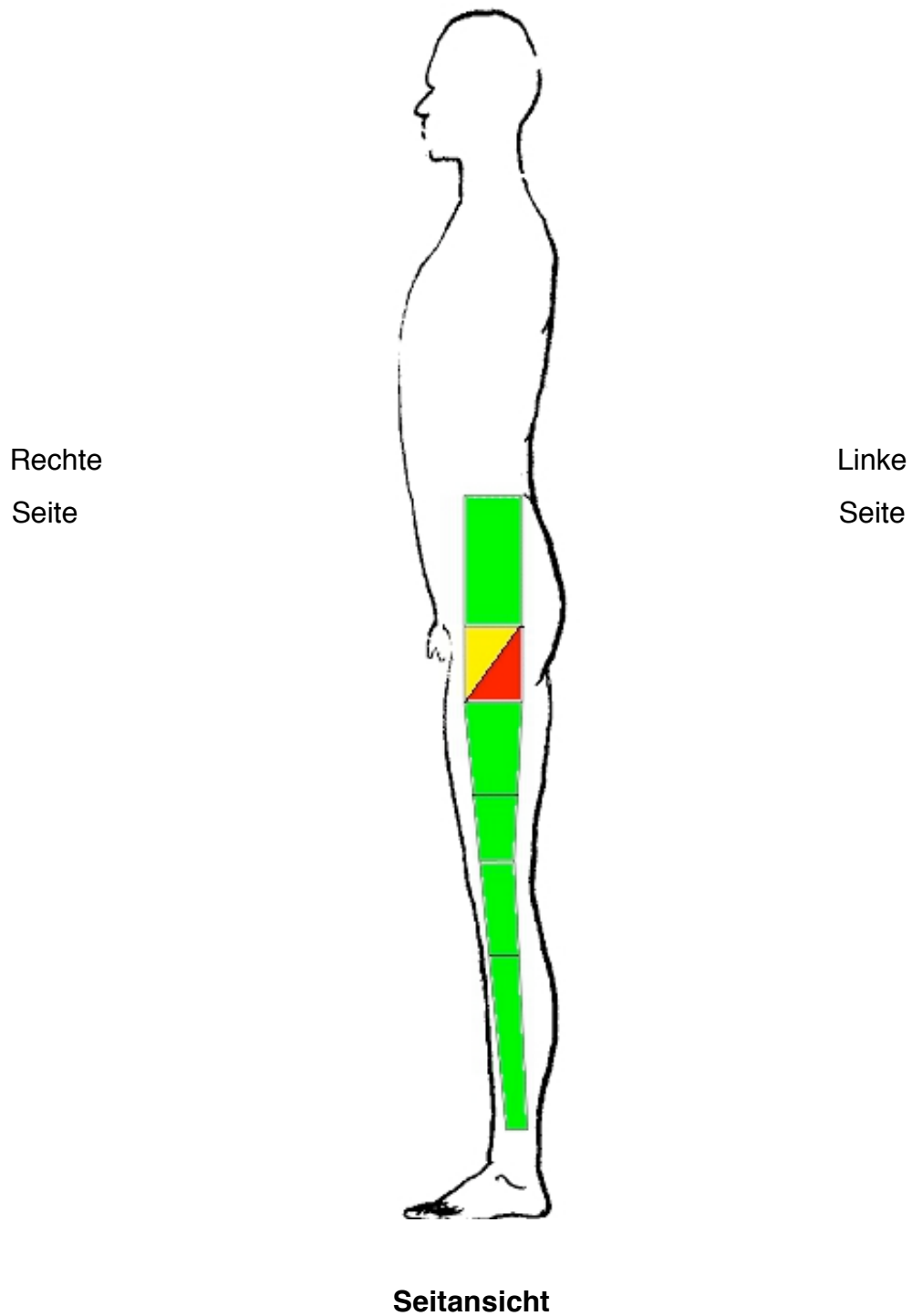


**Abbildung 18b:**



*Seitenabhängige Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Schmerzen von dorsal.*

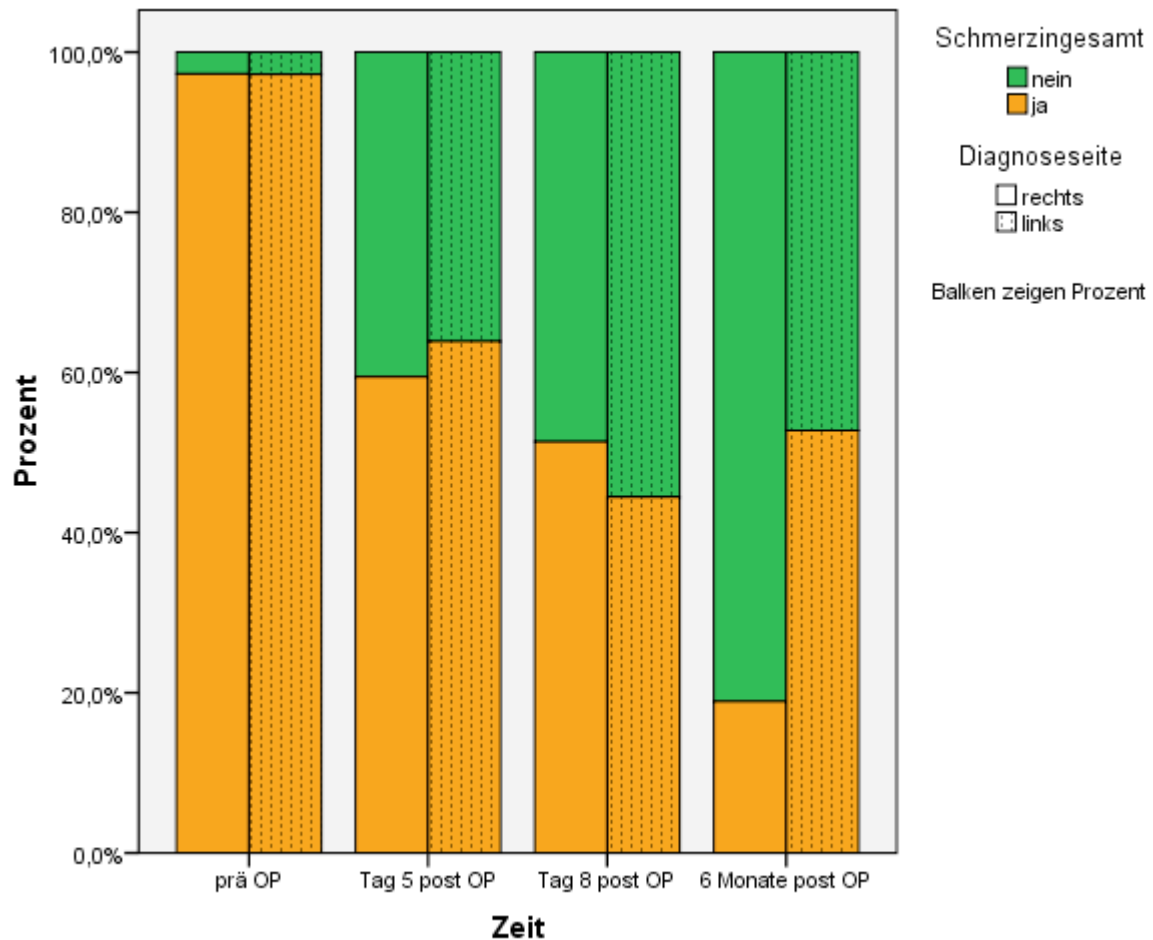
**Abbildung 18c:**



*Seitenabhängige Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Schmerzen von lateral gesehen.*

**Abbildung 7:**

**Darstellung der prozentualen Verteilung der Schmerzen in Prozent**



Wie die bereits weiter oben dargestellte Grafik (Abb. 7) zeigt, besteht eine deutliche Schmerzabnahme zwischen den präoperativen und den fünf-tägigen und acht-tägigen postoperativen Untersuchungen.

In der nachstehenden Tabelle sind die korrespondierenden Zahlenwerte angegeben, wobei hier wichtig zu erwähnen ist, dass diese Grafik nur die tatsächliche Prozentverteilung der über Schmerzen klagenden Probanden zeigt, nicht aber veranschaulicht, wie stark die Schmerzen waren oder ob und wohin sie ausstrahlten.

So haben präoperativ auf der rechten zu operierenden Seite 97 % insgesamt Schmerzen, unabhängig von der Lokalisation der Schmerzgebiete, angegeben. 97 % der Patienten, die auf der linken Seite von einer Coxarthrose betroffen waren, gaben ebenfalls Schmerzen an. Das bedeutet, dass auf jeder Seite jeweils ein Patient der

Probanden überhaupt keine Schmerzen verspürte, sondern nur Bewegungseinschränkungen beklagte.

Bei den ersten Nachuntersuchungen am fünften post-operativen Tag klagten 60 % auf der rechten operierten Seite über Schmerzen, auf der linken Seite 64 %.

Die dritte Nachuntersuchung am achten Tag nach der Operation zeigt einen weiteren Schmerzurückgang. So haben von den Patienten, die auf der rechten Seite von der Coxarthrose betroffen waren, 51 % Schmerzen, die auf der linken Seite noch 44 %.

In der Halbjahres-Nachsorge sinkt die Schmerzrate rechts weiterhin deutlich auf 19 %, links jedoch ist wieder ein deutlicher Anstieg auf 53 % zu verzeichnen.

Zur Verdeutlichung dieser aufgezeigten Daten dient die nachstehende Tabelle (Abb. 19).

**Abbildung 19:**

**Quantitative Darstellung der prozentualen Schmerzen im Verlauf**

Zeit	Diagnoseseite		Anzahl	Prozent
prä OP	rechts	nein	1	3
		ja	36	97
	links	nein	1	3
		ja	35	97
Tag 5 post OP	rechts	nein	15	40
		ja	22	60
	links	nein	13	36
		ja	23	64
Tag 8 post OP	rechts	nein	18	49
		ja	19	51
	links	nein	20	56
		ja	16	44
6 Monate post OP	rechts	nein	30	81
		ja	7	19
	links	nein	17	47
		ja	19	53

*Seitenabhängige Häufigkeitsverteilung der Schmerzen zu den einzelnen Untersuchungszeitpunkten.*

Wie bereits oben beschrieben, wurde bei unseren Patienten ein individueller Schmerzscore von 0 bis 6 angewandt. So konnten die Probanden für jedes Segment angeben, wie intensiv sie subjektiv den Schmerz der Coxarthrose wahrnahmen.

Die folgende Grafik zeigt die Summe der insgesamt von den Probanden angegebenen Schmerzen, abhängig von der operierten Seite.

Wie die Boxplots zeigen, gaben die auf der rechten Seite zu operierenden Probanden im Mittelwert 16,7 Schmerzpunkte an (Maximum 54, Minimum 0), der Median lag bei 14 Schmerzpunkten. Auf der linken Seite lag der Mittelwert bei 19,1 mit einem Maximum von 42 und ebenfalls einem Minimum von 0. Der Median lag bei 18.

Bei der ersten post-operativen Untersuchung am fünften Tag nach dem Eingriff, war

der Mittelwert auf der rechten Seite auf 4,7 gesunken mit einem Maximum von 22 Punkten und einem Minimum von 0 (Median 2). Auf der linken Seite beträgt der Mittelwert 4,7 mit einem Maximum von 28 und einem Minimum von 0, der Median ist 1,5.

Am dritten Untersuchungstag, also dem achten Tag postoperativ, betrug der Mittelwert des Schmerzscore rechts 3,3 mit einem Maximum von 38 und einem Minimum von 0 (Median 1). Auf der linken Seite belief sich der Mittelwert auf 2,2 mit einem Maximum von 16, Minimum 0, der Median lag bei 0.

In der Halbjahreskontrolle (6 Monate postoperativ) belief sich der Mittelwert rechts auf 1,9 mit einem Maximum von 22 und einem Minimum von 0 und einem Median von 0. Links wurde ein Schmerzmittelwert von den Probanden von 2,5 angegeben mit einem Maximum von 12, einem Minimum von 0 und einem Median von 1,0.

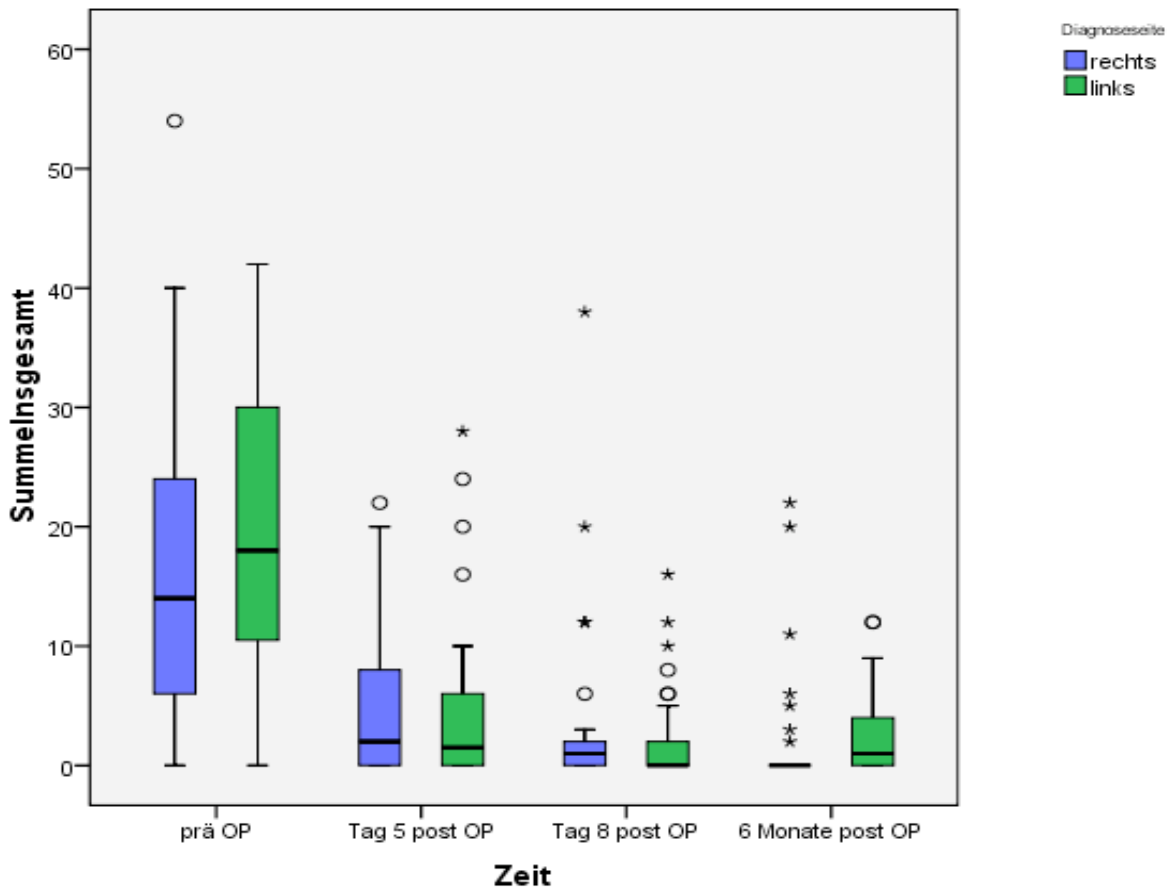
Zusammenfassend ist zu sagen, dass es auf beiden operierten Seiten innerhalb der ersten beiden Untersuchungen, also prä-operativ und fünf Tage postoperativ, zu einem deutlichen Rückgang der Schmerzen gekommen ist, der sich dann noch verstärkt bis zum achten postoperativen Tag.

Damit dies besser beurteilt werden kann, fassten wurden beide zu operierenden Seiten zusammengefasst und daraus die Schmerzreduktion (siehe Tabelle) errechnet. Präoperativ betrug der zusammengefasste Schmerzscore beider Seiten 17,9. Dieser verringerte sich am ersten Untersuchungstag, am fünften postoperativen Tag, auf 4,7, um dann am zweiten Untersuchungstag der Studie (achter postoperativer Tag) weiter auf 2,8 zu fallen. Bis zur sechs-Monats-postoperativen Nachsorge fiel der Mittelwert des Schmerzscore noch weiter auf 2,2.

Zur genaueren Darstellung dienen die nachfolgende Grafik (Abb. 20) und Tabelle (Abb. 21) über die Schmerzscoredarstellung im Verlauf unserer Studie:

Abbildung 20:

Grafik zur Darstellung der Summe des Schmerzscore über alle betroffenen Segmente



Boxplot-Graphik über die einzelnen Summenscores der insgesamt angegeben Schmerzen im zeitlicher Studienverlauf. Hier ist ein deutlicher Rückgang im unmittelbaren postoperativen Verlauf sichtbar, sechs Monate nach Operation kommt es auf der linken operierten Seite zu einem erneuten Schmerzanstieg.

**Abbildung 21:**

**Tabelle zur Darstellung der Summe des Schmerzscores (beide Seiten zusammengefasst)**

<b>Schmerz insgesamt</b>				
			95% Konfidenz Intervall	
Zeit	Mittelwert	Std. Abweichung	Untergrenze	Obergrenze
prä OP	17,9	,92	16,060	19,693
Tag 5 post OP	4,7	,92	2,882	6,515
Tag 8 post OP	2,8	,92	,937	4,570
6 Monate post OP	2,2	,92	,362	3,995

Es wurde bereits gezeigt, dass die Schmerzen im zeitlichen Verlauf der Studie in ihrer Häufigkeit abnahmen. Abbildung 20 und 21 zeigen des Weiteren auch eine Abnahme der Stärke der Schmerzen. Zur detaillierten Veranschaulichung werden in der folgenden Grafik (Abbildung 22) die Verteilung der Schmerzen auf die einzelnen Segmente, deren Mittelwert und deren Abnahme sechs Monate postoperativ dargestellt. Per definitionem ist die Differenz zwischen den präoperativen Schmerzen und den Schmerzen, die sechs Monate nach Implantation einer Hüfttotalendoprothese bestehen, als Arthroseschmerz zu werten. Die Grafiken zeigen deutlich höhere Schmerzmittelwerte präoperativ vor allem im Bereich der typischen Coxarthrose-schmerzsegmente, also im Bereich der Leiste – Segment zwei- und des ventralen medialen Oberschenkels – Segmente drei und fünf -, die sich postoperativ nahe dem Nullwert befinden und somit beinahe der Schmerzfreiheit entsprechen. Die Schmerzmittelwerte ergeben sich aus dem Quotienten der Summe der von den Patienten angegebenen Schmerzstärke in jedem einzelmem Segment dividiert durch die Anzahl der Patienten der jeweiligen OP-Seite.



Abbildung 22:

Tabelle über die Differenz der Schmerzmittelwerte präoperativ und der Halbjahresnachsorge

Segment	Seite – präoperativ		Seite - 6 Monate postoperativ		Differenz prä- vs postoperativ	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links
1	0	0	0,03	0	-0,03	0
2	3,11	4,14	0,19	0,39	2,92	3,75
3	1,62	2,5	0,22	0,25	1,4	2,25
4	1,14	1,3	0,22	0,22	0,92	1,08
5	1,46	2,36	0,19	0,05	1,27	2,31
6	1,14	1,31	0,14	0,05	1	1,26
7	0,89	0,55	0,08	0,08	0,81	0,47
8	0,86	0,42	0,08	0,08	0,78	0,34
9	0,43	0,55	0	0	0,43	0,55
10	0,46	0,19	0	0	0,46	0,19
11	0,08	0,16	0	0	0,08	0,16
12	0,22	0	0	0	0,22	0
13	0,05	0,11	0,03	0,05	0,02	0,06
14	2,1	1,61	0,16	0,5	1,94	1,11
15	0,49	0,86	0,02	0,08	0,47	0,78
16	0	0,69	0	0,08	0	0,61
17	0	0,31	0	0	0	0,31
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0,02	0	-0,02	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0,86	0,86	0,14	0,36	0,72	0,5
22	0,92	0,58	0,08	0	0,84	0,58
23	0,3	0,22	0,02	0,11	0,28	0,11
24	0,41	0,11	0,05	0,11	0,36	0
25	0,11	0	0	0	0,11	0
26	0,22	0	0,03	0	0,19	0
27	0	0,05	0,08	0	-0,08	0,05
28	0	0	0,08	0	-0,08	0
29	0	0,05	0	0	0	0,05
30	0	0,05	0	0	0	0,05
31	0	0,05	0	0	0	0,05
32	0	0,05	0	0	0	0,05
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0

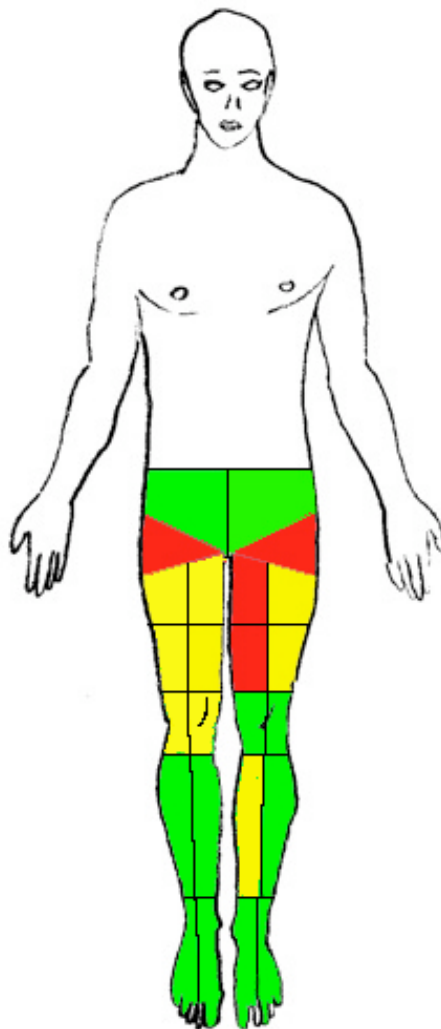
Die Differenz der Schmerzmittelwerte präoperativ und sechs Monate postoperativ zeigt den Coxarthrose-Schmerz.

**Abbildung 23a:**

**Graphische Darstellung der Differenz der Schmerzmittelwerte präoperativ und sechs Monate postoperativ in der ventralen Ansicht.**

**Legende über die Farbliche Aufteilung der Schmerzmittelwerte der einzelnen Segmente**

	<b>0-0,5</b>
	<b>0,51-1,5</b>
	<b>&gt; 1,5</b>



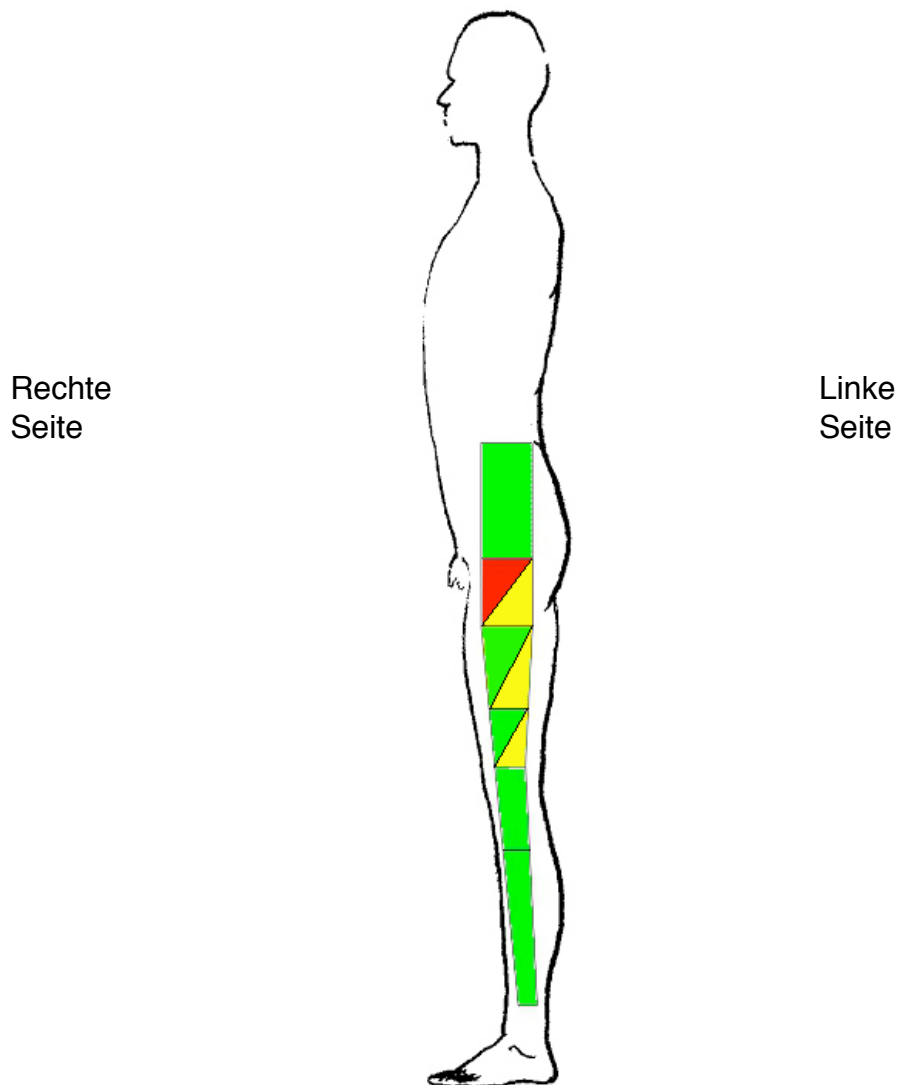
*Ventrale Ansicht des Coxarthroseschmerzes. Die Hauptlokalisierung liegt im Bereich der Leiste sowie des Oberschenkels bis zum Kniegelenk.*

**Abbildung 23b:**

**Graphische Darstellung der Differenz der Schmerzmittelwerte präoperativ und sechs Monate postoperativ in der lateralen Ansicht.**

**Legende über die Farbliche Aufteilung der Schmerzmittelwerte der einzelnen Segmente**

	<b>0-0,5</b>
	<b>0,51-1,5</b>
	<b>&gt; 1,5</b>



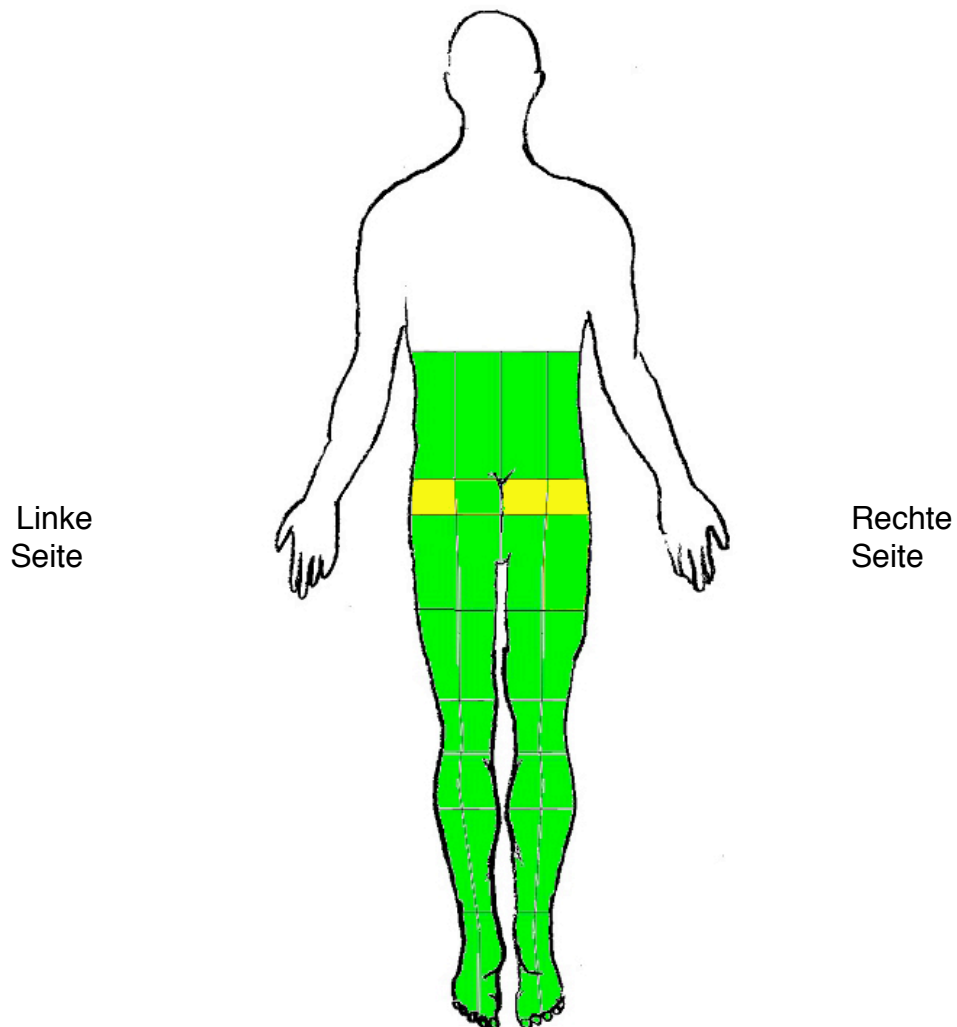
*Laterale Ansicht des Coxarthroseschmerzes mit Hauptlokalisierung beidseits im Bereich des Trochanter maiors und im distalen Bereich.*

**Abbildung 23c:**

**Graphische Darstellung der Differenz der Schmerzmittelwerte präoperativ und sechs Monate postoperativ in der dorsalen Ansicht.**

**Legende über die Farbliche Aufteilung der Schmerzmittelwerte der einzelnen Segmente**

	<b>0-0,5</b>
	<b>0,51-1,5</b>
	<b>&gt; 1,5</b>



*Dorsale Ansicht des Coxarthroseschmerzes mit den Hauptsegmenten gluteal (gelb markiert)*

Die Testung der Signifikanz zeigte, dass im paarweisen Vergleich die Schmerzreduktion bezogen auf die einzelnen Zeitpunkte der Untersuchungen gewisse Unterschiede aufweist. So nahm die Schmerzreduktion bezogen auf den ersten Untersuchungszeitpunkt (präoperativer Tag) zu jedem weiteren Untersuchungstag signifikant zu ( $p < 0,001$ ) (Unterschied der Mittelwerte bzw. mittlere Differenz am fünften post-OP-Tag 13,12, am achten post-OP-Tag 15,12 und 6-Monate-post-OP 15,7), jedoch ist dieser signifikante Unterschied nicht für alle weiteren Untersuchungstage zu verzeichnen. Bezogen auf den fünften post-operativen Tag zeigt sich nur ein signifikanter Unterschied zum prä-operativen Untersuchungstag mit einer mittleren Differenz von -13,2, jedoch beträgt diese für den achten post-operativen Tag 1,9 mit  $p = 0,39$  und für den Untersuchungstag sechs Monate post-operativ 2,5 mit  $p = 0,24$ .

Diesselben Ergebnisse spiegeln sich auch in den paarweisen Vergleichen in Bezug auf die anderen Untersuchungstage, wobei jeweils auffällt, dass nur die mittlere Differenz des Schmerzscores in Bezug auf den prä-operativen Schmerzstatus einen signifikanten Unterschied aufweist. So ist am Tag 5 post-OP  $p < 0,001$  in Bezug auf den prä-OP-Status, jedoch auf den Tag 8 post OP ist  $p = 0,399$  und auf den 6 Monate post-OP-Status ist  $p = 0,241$ , also jeweils nicht signifikant.

Genauso ist am Tag 8 post-OP der Unterschied zum prä-OP-Status mit  $p < 0,001$  signifikant, jedoch zu Tag 5 post-OP mit  $p = 0,399$  und 6 Monate post-OP mit  $p > 0,99$  nicht.

Analoges gilt auch für den Status 6 Monate post-OP: zum prä-OP-Status ist  $p < 0,001$ , 5 Tage post-OP  $p = 0,241$  und 8 Tage post-OP  $p > 0,99$ , d.h. wieder für beide nicht signifikant. Diese Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle (Abb. 24) detailliert dargestellt.

**Abbildung 24:**

Paarweise Vergleiche des p-Wertes zwischen den einzelnen Zeitpunkten der Erfassung (präoperativ und Nachbeobachtung):

(I) Zeit	(J) Zeit	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	p-Wert <sup>a</sup>	95% Konfidenzintervall für die Differenz der Mittelwerte <sup>a</sup>	
					Untere Grenze	Obere Grenze
prä OP	Tag 5 post OP	13,1	1,05	<,001	10,4	16
	Tag 8 post OP	15,1	1,22	<,001	11,9	18,4
	6 Monate post OP	15,7	1,28	<,001	12,3	19,1
Tag 5 post OP	prä OP	-13,2	1,05	<,001	-16	-10,4
	Tag 8 post OP	1,9	1,05	,399	-,87	4,8
	6 Monate post OP	2,5	1,22	,241	-,73	5,8
Tag 8 post OP	prä OP	-15,1	1,22	<,001	-18,4	-11,9
	Tag 5 post OP	-1,9	1,05	,399	-4,8	,87
	6 Monate post OP	,58	1,05	1,000	-2,2	3,4
6 Monate post OP	prä OP	-15,7	1,28	<,001	-19,1	-12,3
	Tag 5 post OP	-2,5	1,22	,241	-5,8	,73
	Tag 8 post OP	-,58	1,05	1,000	-3,4	2,2

*Nachweis des Signifikanzniveaus der Schmerzabnahme zu den einzelnen Untersuchungszeitpunkten*

## 5. Diskussion

### 5.1. Versuchsaufbau und eigene Ergebnisse

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine prospektive klinische Studie zur Feststellung welche Beschwerden durch eine Coxarthrose verursacht werden. Dazu wurden die einzelnen Patienten zu verschiedenen Zeitpunkten befragt und untersucht. Grundlage der Überlegung war, dass Patienten vor Implantation einer Hüftprothese Schmerzen haben, deren Ursache die Coxarthrose ist. Sie haben möglicherweise aber auch Schmerzen durch andere Ursachen, welche durch die gewählten Ein- und Ausschlusskriterien so gut wie möglich ausgeschlossen wurden. Die Schmerzen, die nach der Operation verschwinden, sind in einer ersten Näherung, die Schmerzen, die tatsächlich durch die Coxarthrose entstehen. Verbliebene Schmerzen haben eine andere Ursache. Deshalb wurden präoperativ bestehende Schmerzen mit dem Schmerzstatus postoperativ verglichen. Maßgeblich für die Beurteilung soll der Unterschied im Schmerzstatus zwischen der präoperativen Untersuchung und der Nachsorge sechs Monate postoperativ sein. Es wurde davon ausgegangen, dass ein Schmerz sechs Monate postoperativ nicht durch die ursprüngliche Arthrose verursacht ist und operativ bedingte Schmerzen weitgehend verschwunden sind.

Ein typischer Schmerz, der dem der Coxarthrose ähnelt, kommt auch bei Beschwerden der LWS, zum Beispiel im Sinne einer Spinalkanalstenose und Facettengelenksarthrose, vor. Wir versuchten durch Ausschlusskriterien solche Patienten nicht zu erfassen.

Nach einer Literaturrecherche in medline existiert bisher keine ähnliche Arbeit, die auf die genaue Lokalisation und Intensität der Schmerzen bei Coxarthrose eingeht. Es ist offensichtlich, dass der von den Patienten angegebene Schmerzstatus eine rein subjektiv empfundene Größe ist und jeder Patient ein anderes Schmerzempfinden an den Tag legt.

Ziel der Implantation einer Hüfttotalendoprothese ist die Beseitigung der durch die Coxarthrose verursachten Schmerzen sowie der Bewegungseinschränkung.

Es sollte gezeigt werden, wie die postoperativen Schmerzen v.a. im sechs-

monatigen Abstand zum Operationszeitpunkt im Vergleich zu den präoperativen Schmerzen stehen. Bei unseren Patienten zeigt sich zwar ein deutlicher Rückgang der Schmerzintensität und auch der Schmerzausstrahlung, jedoch zeigen die Patienten auf der rechten operierten Seite nach sechs Monaten noch in einer Häufigkeit von 18,9 % Schmerzen und auf der linken operierten Seite zu 52,8 %.

Warum das so ist, ist nicht klar. Es gibt Arbeiten, die ähnliche Ergebnisse der erneuten Schmerzzunahme zeigen, wobei bei diesen Studien, die Schmerzen in längeren Intervallen angegeben werden und auch die Patienten nicht minimalinvasiv operiert wurden. Darauf soll jedoch im Nachfolgenden eingegangen werden.

Eine Vermutung, die wir für dieses Ausmaß der Schmerzen postoperativ haben, ist, dass bei den operierten Patienten das linke Bein das Standbein sein könnte und im Zuge der vermehrten postoperativen Belastung wieder bei den Patienten zu einem leichten Schmerz führen könnte. Wir hatten unsere Patienten aber nicht nach deren Standbein untersucht, so dass unsere Vermutung nur Spekulation bleibt, aber durchaus Anreiz für eine weitere Untersuchung gibt. So ist zwar die Häufigkeit der Angaben der Schmerzsegmente nach sechs Monaten in wenigen Segmenten postoperativ gestiegen, jedoch wurde die Angabe der Summe der Schmerzstärke in diesem Intervall deutlich reduziert. So lag der seitenunabhängige Mittelwert des Schmerzscores präoperativ bei 17,3 Punkten und sechs Monate nach der Operation bei 2,2 Punkten. Die Segmente, in denen wieder häufiger geringe Schmerzen verzeichnet wurden, waren die Segmente 2 beidseits, welche dem Leistenbereich entsprechen und das Segment 14, welches im Bereich des OP-Zugangs liegt. So waren in den Segmenten 2 rechts und links die Häufigkeiten der Schmerzangabe am achten postoperativen Tag auf jeweils 11 % gesunken, nahmen aber sechs Monate nach der Operation wieder auf rechts 14 % und links 25 % zu. Im Bereich des OP-Zugangs, also dem Segment 14, waren rechtsseitig 22 % und linksseitig 31 % acht Tage nach der Operation als schmerzhaft verzeichnet worden, nach sechs Monaten wurden rechts ein Rückgang auf 14 % und links eine geringe Steigerung auf 33 % vermerkt.

Zu bedenken bleibt die Tatsache, dass im paarweisen Vergleich nur der Schmerzzunterschied des präoperativen zu den post-operativen Untersuchungszeitpunkten signifikant ist, die Unterschiede der einzelnen post-operativen Untersuchungen untereinander jedoch nicht. Dies liegt aber darin begründet, dass die Schmerzdifferenz vom



präoperativen Zeitpunkt zu den einzelnen post-operativen Erhebungen so groß ist, dass zwischen den einzelnen post-operativen Untersuchungen nur noch so wenig Änderungen zu verzeichnen sind, dass diese nicht mehr signifikant nachweisbar sind ( $p$  ist jeweils  $>0,05$ ).

Hierbei ist noch zu beachten, dass die Patienten unmittelbar postoperativ und eventuell auch präoperativ Schmerzmittel einnahmen, ein halbes Jahr postoperativ jedoch nicht mehr. Diese Überlegung war aber nicht Bestandteil unserer Untersuchung.

Bezüglich der statistischen Auswertung schlägt Saville [1990] vor, keine Korrekturen für multiples Testen vorzunehmen, sondern vielmehr alle Ergebnisse und vorgenommenen Tests vollständig zu berichten und auf die multiple Testproblematik hinzuweisen. Dem Leser wird somit die Möglichkeit gegeben, im Zuge der Interpretation der Resultate selbst eine informelle Adjustierung des Signifikanzniveaus vorzunehmen. Dieses Vorgehen entspricht einem Kompromiss in welchem sowohl den statistischen Anforderungen als auch dem klinischen Forschungsinteresse, die erhobenen Daten möglichst umfassend auszuwerten, entsprochen wird. Saville bezeichnet dies als „praktikable Lösung des multiplen Testproblems“ (Saville, 1990).

## 5.2. Vergleich mit anderen Studien

Schmerzen nach Implantation einer Hüfttotalendoprothese ist ein häufig beschriebenes Problem. So beschreiben V. Jasani und P. Richards in einer Kasuistik bei neun Patienten postoperativ nach einer mittleren Dauer von 12,4 Wochen bei allen Patienten permanente Schmerzen im Bereich der Leiste (Jasani et al., 2002). Diesen Patienten wurden sowohl unzementierte wie auch zementierte Prothesen am Hüftgelenk implantiert. Bei diesen wurde als Ursache für die Beschwerdesymptomatik ein Psoaskontaktphänomen nachgewiesen, welches via CT und CT-gesteuerter Lokalanästhetikainjektion verifiziert wurde. Diese Patienten ähnelten sich in ihren Schmerzsymptomen, da sie sowohl Schmerzen in der Leiste als auch bewegungsabhängige Beschwerden bei Flexion und Innenrotation angaben. Bei jedem Patienten dieser Kasuistik wurde, wie auch in dieser Studie, ein Infekt intra- sowie auch perioperativ oder eine aseptische Lockerung im postoperativen Verlauf ausgeschlossen (Harris and Barrack, 1993a; Harris and Barrack, 1993b; Horne et al., 1990). Das Psoaskontaktphänomen ist eine seltene Komplikation und soll hier nur kurz als mögliche Differentialdiagnose aufgeführt werden.

Unsere Patienten zeigten auf der rechten Seite zum Halbjahresuntersuchungszeitpunkt zu 13,5 % Schmerzen in der rechten Leiste und auf der linken Seite bis zu 25 %. Die Patienten wurden klinisch untersucht, verneinten aber typische Schmerzen bei Flexion in der Hüfte, so dass wir keine weitere Diagnostik bezüglich eines Psoaskontaktphänomens durchführten. Des Weiteren spricht auch der permanente leichte Schmerz dieser Patienten gegen ein solches Phänomen, da die meisten Patienten eher ein plötzliches Auftreten der typischen Beschwerden berichtet hatten.

Eine weitere Studie von H. Röttinger nimmt Bezug auf das operative Verfahren, nach welchem auch unsere Patienten versorgt wurden. In dieser Arbeit wurden die 47 Patienten ebenfalls nach einem anterolateralen Zugang minimalinvasiv operiert und im Zeitraum von zehn Tagen, sechs Wochen, drei Monaten und sechs Monaten postoperativ nach dem Harris-Hip-Score untersucht. In diesem Patientenkollektiv wurde ein Rückgang der Schmerzen von 12,6 Punkten des Harris-Hip-Scores, was mittelgradig bis starken Schmerzen entspricht, auf 40 Punkte beobachtet, was für gelegentliche Schmerzen spricht. Diese Arbeit nimmt jedoch keine Stellung in Bezug auf die genaue Lokalisation der Schmerzen prä- und postoperativ. Somit können wir nur

zusammenfassend sagen, dass wir auf ähnlich gute postoperative Ergebnisse kommen, da sich auf der rechten Seite der Schmerzscore von rechts von 16,65 Schmerzpunkten auf 1,86 Punkte und links von präoperativ 19,14 auf 2,50 Punkte reduziert hat (Röttinger, 2006).

Wie in der Einleitung erwähnt, wurde von Vingard E et. al herausgefunden, dass ein erhöhter BMI fördernd für die Entstehung von Coxarthrosen und für eine Förderung von Beschwerden sein kann, jedoch aber nicht als alleiniger Risikofaktor anzusehen ist (Vingard et al., 1997). Jedoch wirkt ein erhöhter BMI fördernd bei Coxarthrosebeschwerden und kann die Entstehung sekundärer Arthrosen sogar beschleunigen und eine Gewichtsreduktion andererseits die Schmerzen reduzieren (Hackenbroch, 1998).

Deshalb untersuchten wir auch den Einfluss des erhöhten Body-mass-index auf die Schmerzausstrahlung und eine eventuell auftretende größere Schmerzintensität der angegebenen Schmerzen. Wir kamen zum selben Ergebnis wie die Arbeitsgruppe Vingard E et al. Denn auch bei unseren Patienten konnte kein Zusammenhang zwischen einem erhöhten BMI und der Anzahl der vom Schmerz betroffenen Segmente, also der Schmerzausstrahlung, gegeben werden. Der Korrelaionskoeffizient für diese Untersuchung des Zusammenhangs zwischen BMI und Anzahl der betroffenen Schmerzsegmente betrug 0,008.

Auch die Tatsache, dass ein erhöhter BMI zu verstärkten Beschwerden führt, konnte jedoch in unserer Arbeit unmittelbar präoperativ zumindest nicht für die Stärke der Schmerzen und die Schmerzausstrahlung bestätigt werden. In diesem Fall betrug der Korrelationsfaktor 0,039 und spricht somit gegen eine lineare Abhängigkeit.

Bourne et al. (Bourne et al., 1991) verglichen in einer Studie zementierte und nicht-zementierte Hüfttotalendoprothesen und stellten fest, dass nur die Patienten mit einem zementfreien Implantat Schmerzen im Oberschenkel verspürten, jedoch konnten wir das nicht bestätigen und auch in der Literatur gibt es Nachweise, dass ein solcher Schmerz auch bei zementierten Prothesen, v.a. im Bereich des Oberschenkels vorkamen, die meistens Folge einer Lockerung des Stiels waren (Hedley et al., 1987). Campbell et al. (Campbell et al., 1992) beschreiben in einer Studie über 148 zementfreie Hüfttotalendoprothesen, dass nach 6 Monaten keiner ihrer Probanden Schmerzen angab, sich aber im Zeitraum von 6 bis 12 Monate nach Implantation bei 13 % Schmerzen einstellten. Diese Zahl stieg in der Zwei-Jahres-Kontrolle noch auf

22 %. Die Tatsache, dass die Patienten zum 6-Monat-Kontrollpunkt noch keine Schmerzen verspürten, besteht laut Autor darin, dass sich die Studie nur auf die Schmerzen an der Oberschenkelvorderseite bezieht, jedoch aber bei diesen Patienten Schmerzen im Op-Gebiet bestanden, die aber nicht in die Wertung miteinbezogen wurden. Es ist bekannt, dass die von Campbell implantierte PCA-Prothese aufgrund ihrer Form den Oberschenkelschmerz begünstigte.

Die Unterscheidung zwischen Wundschmerz und Schmerzen außerhalb des Wundsegmentes machten wir nicht. Wir nahmen jeden von den Patienten angegebenen Schmerz mit in unser Studie auf, so dass wir unmittelbar postoperativ am fünften Tag 61,6 % Schmerzen dokumentierten und am achten postoperativen Tag 47,9 %. Hierbei ist also auch der postoperative Wundschmerz mit einbezogen. Nach 6 Monaten gaben unsere Probanden noch zu 35,6 % Schmerzen an. In Campbells Arbeit wurden alle Patienten durch einen direkten lateralen Zugang operiert (Hardinge, 1982), was eine nicht minimalinvasive Variante darstellt. Der größere Zugang mag auch für eine größere Ausstrahlung des Schmerzes verantwortlich sein, so dass dadurch keine anderen Schmerzen am Oberschenkel bis auf die postoperativen Wundschmerzen dokumentiert werden konnten und somit nach 6 Monaten, nicht wie bei unseren Probanden, keine Schmerzen angegeben wurden.

Eine weitere Arbeit von Plötz et. al. zeigt, dass der Oberschenkelschmerz postoperativ abhängig von der Primärstabilität des eingebrachten unzementierten Schaftes ist. Als ein Ergebnis dieser Studie konnte bewiesen werden, dass der Oberschenkelschmerz zu den postoperativen Untersuchungszeitpunkten, v.a. sechs und zwölf Monate postoperativ, umso geringer war, umso besser die Stabilität des Schaftes. (Plotz et al., 1992)

A.R. Britton et al. (Britton et al., 1997) fanden heraus, dass der postoperative Schmerz ein signifikanter Prädiktor für eine mögliche Revision der Totalendoprothese an der Hüfte ist. Sie untersuchten präoperativ und zu mehreren Zeitpunkten postoperativ - sechs Monate nach OP, ein Jahr postoperativ, zwei Jahre postoperativ und dann jeweils im Intervall von zwei Jahren - ihre Patienten und fanden heraus, dass ein mittlerer oder starker Schmerz postoperativ eine Revision der Hüftendoprothese nach sich zog.

Präoperativ äußerten in diesem Patientengut, welches 2268 Patienten beinhaltete, 88% starke Schmerzen, in der Nachsorge sechs Monate postoperativ waren 75%

schmerzfrei. Innerhalb der ersten zwei Jahre postoperativ gingen die Schmerzen, die als gering empfunden wurden, weiter zurück, aber ab dem vierten Jahr postoperativ wurden die Schmerzen generell wieder stärker.

Im Vergleich zur vorliegenden Untersuchung, die ja postoperativ als längstes Zeitintervall die Nachsorge sechs Monate nach dem operativen Eingriff besitzt, zeigen sich ähnliche Ergebnisse. 97,3 % unserer Patienten äußerten insgesamt präoperativ Schmerzen, unabhängig von der genauen Lokalisation. Sechs Monate nach der Operation gaben noch 35,6 % geringe Schmerzen an und der Schmerzscore insgesamt war von präoperativ 17,3 Schmerzpunkten auf 2,2 Punkte sechs Monate postoperativ gesunken war. Dies bedeutet, dass nach einem halben Jahr postoperativ die befragten Patienten Schmerzen angaben, die jedoch durch die Operation deutlich reduziert wurden.

## 6. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, zu klären an welchen Stellen und mit welcher Intensität Schmerzen bei einer fortgeschrittenen Coxarthrose auftreten. Dies ist wichtig, da die Trennung von Schmerzen durch eine Coxarthrose von Schmerzen aus anderen Gründen die Operationsindikation zur Hüfttotalendoprothese beeinflusst. Präzise Angaben zu dieser Fragestellung gibt es in der wissenschaftlichen Literatur bisher nicht.

Untersucht wurden 73 Patienten im Alter von 47 bis 86 Jahren, bei denen in der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie des Krankenhauses der Barmherzigen Brüder München eine Hüftprothese implantiert wurde. Untersucht wurden mittels eines eigenen Fragebogens die Schmerzlokalisation, die Schmerzintensität und der weitere Schmerzverlauf durch klinische Untersuchungen prä- und sechs Monate postoperativ und eine Befragung präoperativ, am 5 und 8 postoperativen Tag und 6 Monate postoperativ.

Die Differenz zwischen den Schmerzen präoperativ und den Schmerzen 6 Monate nach der Operation wurde als der Arthroseschmerz betrachtet.

Bei 82 % der Patienten bestanden präoperativ die für die Coxarthrose als typisch geltenden Schmerzen in der Leiste und am ventralen und medialen Oberschenkel bis zum Knie. Bei 84 % der Patienten fanden sich atypische Schmerzen an anderen Stellen.

Die als typisch geltenden Schmerzen reduzierten sich nach sechs Monaten postoperativ von 82 % auf 25 %. Die 84 % der Schmerzen an atypischer Stelle im Patientengut dieser Studie konnten durch die Operation auf 32 % minimiert werden, d.h. diese 32 % der atypischen Beschwerden verschwanden nicht und müssen als durch andere Ursachen bedingt angesehen werden.

Diese Arbeit hat sich zum Ziel gesetzt, eine Übersicht über die Schmerzen bei Coxarthrose zu geben. Per definitionem ist der Schmerz der Coxarthrose als die Differenz der präoperativ angegebenen Schmerzen und der postoperativen Schmerzen sechs Monate nach der Operation zu werten. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei bei dem atypischen Schmerz. Bei diesem weit verbreitetem Krankheitsbild der Hüftarthrose und dessen Therapie variieren die Angaben über die Schmerzen, sogar

postoperativ, abhängig vom Prothesenmodell zwischen 1-17,6 % (Alexiades et al., 1991; Campbell et al., 1992; McAuley et al., 1998; Saito et al., 1997).

Alleine die Tatsache, dass über die reelle Schmerzausstrahlung, bedingt durch die Coxarthrose, keine speziellen Untersuchungen in der wissenschaftlichen Literatur existieren, führte zur Überlegung, eine solche Studie durchzuführen. Erfasst wurde das subjektive Schmerzempfinden der Patienten. Hier lassen sich ganz deutlich Tendenzen erkennen.

Der stets in der Literatur angegebene typische Schmerz der Coxarthrose in der Leiste und im medialen, ventralen Oberschenkel ist beinahe bei jedem Patienten vorhanden, jedoch äußerten eine Vielzahl der Probanden Schmerzen in anderen Segmenten der betroffenen Extremität. Die Hauptlokalisierung der Schmerzen bei Coxarthrose ist auch in dieser Arbeit im Bereich der Leiste und des ventalen und medialen Oberschenkels, des Weiteren zeigt sich auch im Bereich des Trochanter maior und auch im dorsalen Bereich der Glutealmuskulatur ein deutlicher Schmerzfokus. Auch distal dieser Lokalisationen zeigten sich ausgeprägte atypische Schmerzregionen.

So ergab diese Studie ein Vorkommen von atypischen Schmerzen präoperativ bei 83,6 % der Patienten. Postoperativ minimierten sich die Schmerzen rasch zu den entsprechenden Untersuchungszeitpunkten. Ebenfalls wichtig waren die von den Patienten nach 6 Monaten angegebenen Schmerzen, da diese den repräsentativen postoperativen Status darstellen. Hierbei ist davon auszugehen, dass alle weiteren durch die Coxarthrose bedingten Schmerzen, z.B. Weichteilschmerzen, nicht mehr existent waren. Es konnten keine Korrelationen der Schmerzen und der entsprechenden Ausstrahlung mit dem Body mass Index festgestellt werden.

Auffällig war, dass gerade die Patienten, die sich auf der linken Seite einer Implantation einer Totalendoprothese unterzogen, gehäuft, nämlich zu 52,8%, sechs Monate postoperativ einen erneuten Schmerzanstieg verzeichnen mussten, wobei die Patienten, die sich demselben Eingriff auf der rechten Seite unterzogen, nur zu 18,9% erneut Schmerzen angaben. Diese Schmerzen entsprachen von der Intensität nicht den präoperativen, jedoch ist der Anstieg signifikant. Der Grund hierfür ist uns nicht bekannt, vielleicht handelt es sich hier um das stärker belastete Standbein der Patienten, was aber nur Spekulation ist und nicht Bestandteil dieser Studie war.

Die Arbeit zielt nicht darauf ab, alle Gründe der entsprechenden Schmerzen darzu-

stellen, vielmehr soll sie einen klinischen Überblick geben, bei welchen angegebenen Schmerzen dennoch an eine Coxarthrose zu denken ist. Da zum Beispiel ein Schmerz im Kniegelenk, wie bei unseren Patienten, auch zwischen 11,1% und 22,6% durch die Coxarthrose bedingt sein kann. Auch im Bereich des Unterschenkels und des Fußes sind bis zu 13,6% Schmerzen beobachtet worden, die postoperativ verschwunden waren. Generell soll hier die Vielfalt der Schmerzen bei Hüftarthrose gezeigt werden und auch als Anhaltspunkt dienen, welche Schmerzen weiterhin im postoperativen Verlauf vorhanden sein können. Wie wir untersucht haben, ist die klinische Symptomatik der Coxarthrose außerordentlich vielfältig und nicht nur auf ein typisches Schmerzbild zu beschränken. Vielmehr ist es notwendig bei diversen klinischen Beschwerden im Bereich der unteren Extremität, v. a. ab einer gewissen Altersstufe, zumindest die Verdachtsdiagnose der Coxarthrose mit in die Differentialdiagnostik einzubeziehen. Dadurch könnte manchem Patienten bei unklarer Schmerzsymptomatik ein langer Weg durch diverse diagnostische und therapeutische Maßnahmen erspart werden, da die Implantation einer Hüfttotalendoprothese bei korrekter Indikation bewiesenermaßen zur raschen Schmerzreduktion führt.



## **7. Literaturverzeichnis**

- Alexiades, M. M., Clain, M. R., and Bronson, M. J. (1991). Prospective study of porous-coated anatomic total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 205-208.
- Bagge, E., Bjelle, A., Eden, S., and Svanborg, A. (1991). Osteoarthritis in the elderly: clinical and radiological findings in 79 and 85 year olds. *Ann Rheum Dis* 50, 535-539.
- Bennell, K. L., and Hinman, R. S. (2011). A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *J Sci Med Sport* 14, 4-9.
- Bourne, R., Rorabeck, C., Chess, D., Campbell, A., and Nott, L. (1991). A prospective two-year comparison of total hip replacements. Complications in Orthopaedics *July/August*, 108-115.
- Britton, A. R., Murray, D. W., Bulstrode, C. J., McPherson, K., and Denham, R. A. (1997). Pain levels after total hip replacement: their use as endpoints for survival analysis. *J Bone Joint Surg Br* 79, 93-98.
- Buckwalter, J. A., and Mankin, H. J. (1998a). Articular cartilage: degeneration and osteoarthritis, repair, regeneration, and transplantation. *Instr Course Lect* 47, 487-504.
- Buckwalter, J. A., and Mankin, H. J. (1998b). Articular cartilage: tissue design and chondrocyte-matrix interactions. *Instr Course Lect* 47, 477-486.
- Bülow, J. U., Scheller, G., Arnold, P., Synatschke, M., and Jani, L. (1996). Uncemented total hip replacement and thigh pain. *Int Orthop* 20, 65-69.
- Campbell, A. C., Rorabeck, C. H., Bourne, R. B., Chess, D., and Nott, L. (1992). Thigh pain after cementless hip arthroplasty. Annoyance or ill omen. *J Bone Joint Surg Br* 74, 63-66.
- Carl, H., and Pfander, D. (2001). Die Arthrose in der Altersmedizin. *Innovartis Sonderheft „ Der ältere Patient“* 2/2001.
- Danielsson, L. (1966). Incidence of osteoarthritis of the hip (coxarthrosis). *Clin Orthop Relat Res* 45, 67-72.
- Felson, D. (1988). Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiol Rev* 10, 1-28.
- Hackenbroch, M. (1998). Coxarthrosis. *Orthopäde* 27, 659-667.
- Hackenbroch, M. S. (1943). Die Arthrosis deformans der Hüfte. Grundlagen und Behandlung. *Thieme, Leipzig*.
- Hallam, P., Haddad, F., and Cobb, J. (2004). Pain in the well-fixed, aseptic titanium hip replacement. The role of corrosion. *J Bone Joint Surg Br* 86, 27-30.
- Hardinge, K. (1982). The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br* 64, 17-19.
- Harris, W. H., and Barrack, R. L. (1993a). Contemporary algorithms for evaluation of the painful total hip replacement. *Orthop Rev* 22, 531-539.
- Harris, W. H., and Barrack, R. L. (1993b). Developments in diagnosis of the painful total hip replacement. *Orthop Rev* 22, 439-447.
- Hedley, A. K., Gruen, T. A., Borden, L. S., Hungerford, D. S., Habermann, E., and Kenna, R. V. (1987). Two-year follow-up of the PCA noncemented total hip replacement. *Hip*, 225-250.

- Hipp, E., Plötz, W., and Thiemel, G. (Georg Thieme Verlag 2003a). Orthopädie und Traumatologie. S. 612.
- Hipp, E., Plötz, W., and Thiemel, G. (Georg Thieme Verlag 2003b). Orthopädie und Traumatologie. . S. 611.
- Hoaglund, F. T., Yau, A. C., and Wong, W. L. (1973). Osteoarthritis of the hip and other joints in southern Chinese in Hong Kong. *J Bone Joint Surg Am* 55, 545-557.
- Hönle, W., Jezussek, D., Bennemann, M., and Schuh, A. (2007). [Conservative and surgical therapy of hip osteoarthritis]. *MMW Fortschr Med* 149, 31-33, 35.
- Horne, G., Rutherford, A., and Schemitsch, E. (1990). Evaluation of hip pain following cemented total hip arthroplasty. *Orthopedics* 13, 415-419.
- Jasani, V., Richards, P., and Wynn-Jones, C. (2002). Pain related to the psoas muscle after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 84, 991-993.
- Jergesen, F., and Abbott, L. C. (1955). A comprehensive exposure of the hip joint. *J Bone Joint Surg Am* 37-A, 798-808.
- Jorring, K. (1980). Osteoarthritis of the hip. Epidemiology and clinical role. *Acta Orthop Scand* 51, 523-530.
- Kellgren, J. H., and Lawrence, J. S. (1958). Osteo-arthritis and disk degeneration in an urban population. *Ann Rheum Dis* 17, 388-397.
- Klug, S., and Weseloh, G. (2000). Osteoarthritis. S. 9-21.
- Kummer, B. (1968). [The stress of the human hip joint. I. General problems]. *Z Anat Entwicklungsgesch* 127, 277-285.
- Legal, H., and Ruder, H. (1979). [Biomechanically based planning for joint saving operation of the hip joint]. *Orthopade* 8, 224-244.
- Maetzel, A., Makela, M., Hawker, G., and Bombardier, C. (1997). Osteoarthritis of the hip and knee and mechanical occupational exposure--a systematic overview of the evidence. *J Rheumatol* 24, 1599-1607.
- McAuley, J. P., Culpepper, W. J., and Engh, C. A. (1998). Total hip arthroplasty. Concerns with extensively porous coated femoral components. *Clin Orthop Relat Res*, 182-188.
- Mittelmeier, W., Plotz, W., and Gradinger, R. (1997). [Arthroses of the hip joint and their treatment. Developments and progress in the area of conservative and surgical therapy]. *Fortschr Med* 115, 34-39.
- Niethard, F., and Pfeil, J. (2004a). Orthopädie. 4. *komplett überarbeitete Auflage, Thieme Verlag* S. 484.
- Niethard, F., and Pfeil, J. (2004b). Orthopädie. 4. *komplett überarbeitete Auflage, Thieme Verlag* S. 184.
- Niethard, F., and Pfeil, J. (2004c). Orthopädie. 4. *Komplett überarbeitete Auflage, Thieme Verlag* S. 483.

- Parvizi, J., Leunig, M., and Ganz, R. (2007). Femoroacetabular impingement. *J Am Acad Orthop Surg* 15, 561-570.
- Pauwels, F. (1961). Neue Richtlinien für die operative Behandlung der Koxarthrose. . Beilageh Z Orthop *Verh Dsch Orthop Ges. 48.Kongress*, 332-366.
- Pauwels, F. (1973). Atlas zur Biomechanik der gesunden und kranken Hüfte. .
- Pendleton, A., Arden, N., Dougados, M., Doherty, M., Bannwarth, B., Bijlsma, J. W., Cluzeau, F., Cooper, C., Dieppe, P. A., Gunther, K. P., *et al.* (2000). EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 59, 936-944.
- Petrou, G., Gavras, M., Diamantopoulos, A., Kapetsis, T., Kremmydas, N., and Kouzoupis, A. (1994). Uncemented total hip replacements and thigh pain. *Arch Orthop Trauma Surg* 113, 322-326.
- Peyron, J. (1982). The Epidemiology of Osteoarthritis. *Rheumatology* 7, 19-28.
- Plotz, W., Gradinger, R., Rechl, H., Ascherl, R., Wicke-Wittenius, S., and Hipp, E. (1992). Cementless prosthesis of the hip joint with "spongy metal" surface. A prospective study. *Arch Orthop Trauma Surg* 111, 102-109.
- Röttinger, H. (2006). [The MIS anterolateral approach for THA]. *Orthopade* 35, 708, 710-715.
- Saito, S., Ryu, J., Oikawa, H., and Honda, T. (1997). Clinical results of Harris-Galante total hip arthroplasty without cement. Follow-up study of over five years. *Bull Hosp Jt Dis* 56, 191-196.
- Saville (1990). Multiple Comparison Procedures: The Practical Solution. *The American Statistician* 44, 174-180.
- Spector, T. D., Harris, P. A., Hart, D. J., Cicuttini, F. M., Nandra, D., Etherington, J., Wolman, R. L., and Doyle, D. V. (1996). Risk of osteoarthritis associated with long-term weight-bearing sports: a radiologic survey of the hips and knees in female ex-athletes and population controls. *Arthritis Rheum* 39, 988-995.
- Streeck, R. (2007). Das Hüftgelenk. *Manuell Medizin Feb*, 85-90.
- Sun, Y., Sturmer, T., Gunther, K. P., and Brenner, H. (1997). [Incidence and prevalence of cox- and gonarthrosis in the general population]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 135, 184-192.
- Valkenburg, H. (1981). Clinical versus radiological osteoarthritis in the general population. In: JG Peyron's Epidemiology of osteoarthritis, Ciba-Geigy, Basel, , 53-55.
- Vingard, E., Alfredsson, L., and Malchau, H. (1997). Lifestyle factors and hip arthrosis. A case referent study of body mass index, smoking and hormone therapy in 503 Swedish women. *Acta Orthop Scand* 68, 216-220.
- Watson-Jones, R. (1936). Fractures of the neck of the femur. *Br J Surg* 23, 787-808.
- Willauschus, W., Wald, A., Swoboda, B., and Kladny, B. (1996). *Rheumatology* 21, 2-9.
- Wilson, M. G., Michet, C. J., Jr., Ilstrup, D. M., and Melton, L. J., 3rd (1990). Idiopathic symptomatic osteoarthritis of the hip and knee: a population-based incidence study. *Mayo Clin Proc* 65, 1214-1221.

## II Anhang

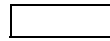
### Abbildung 1: Patientenhandout

#### Schematische Darstellung der Schmerzgebiete bei Hüftarthrose

Bitte markieren Sie entsprechend der nebenan angeführten Schmerzskala die Körperregionen, in denen Sie Schmerzen verspüren und geben Sie eventuelle Schmerzmedikamente an.

Medikamente: 1.  
2.  
3.

Einteilung der Schmerzskala



Kein Schmerz (0)



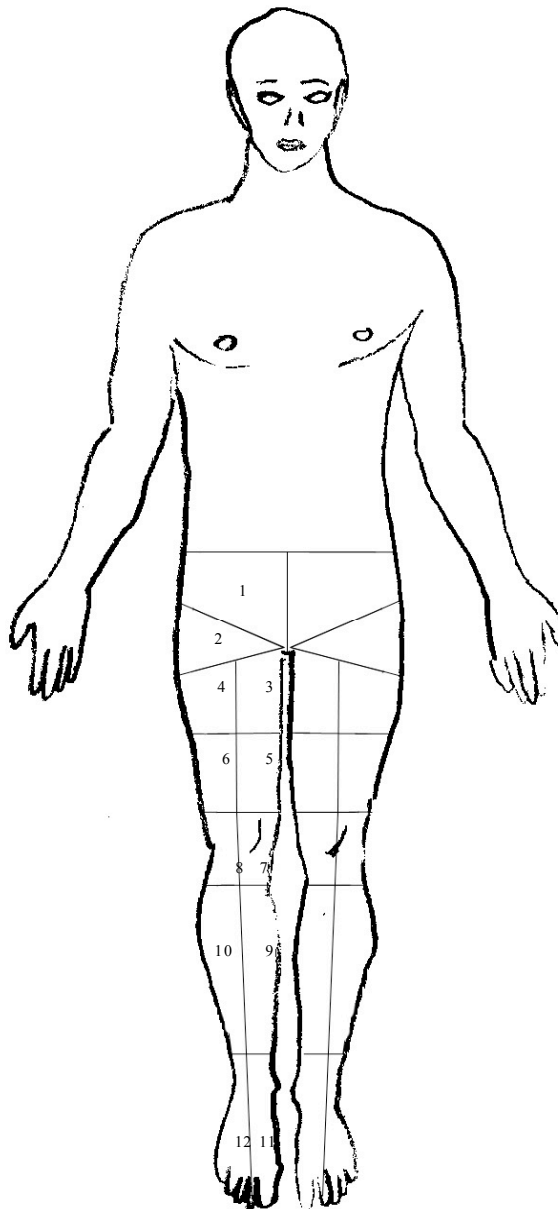
Leicht (1-2)



Mittel (3-4)



Stark (5-6)







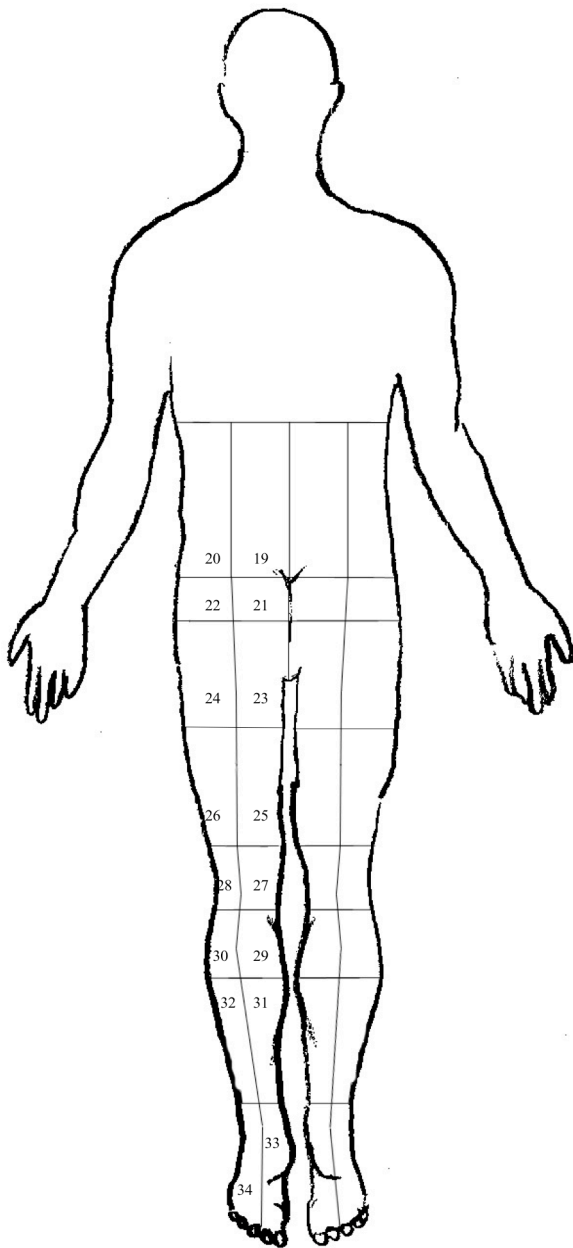
Vorderansicht

Bitte wenden

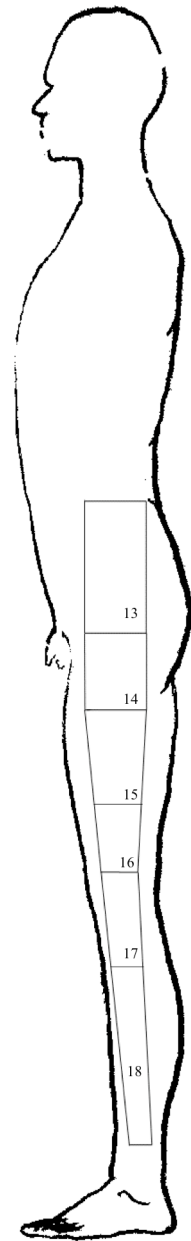
Bitte markieren Sie entsprechend der nebenan angeführten Schmerzskala die Körperregionen, in denen Sie Schmerzen verspüren.

Einteilung der Schmerzskala

	Kein Schmerz (0)
	Leicht (1-2)
	Mittel (3-4)
	Stark (5-6)



Rückansicht



Seitenansicht

## Abbildung 2

Krankenhaus Barmherzige Brüder • Romanstr. 93 • 80639 München  
Orthopädische Abteilung • Chefarzt Prof. Dr. med. W. Plötz

Romanstraße 93  
80639 München

Sekretariat 0 89 / 17 97 – 25  
02

Telefax 0 89 / 1 78 11 94

**Betrifft:** Schmerzbefragung bei Hüftarthrose

Sehr geehrte/r Herr/Frau ,

vor etwa 6 Monaten haben wir bei Ihnen eine Hüftgelenksendoprothese implantiert. Wir hoffen, es geht Ihnen gut. Sie hatten uns kurz vor der Operation und während Ihres stationären Aufenthalts freundlicherweise genaue Informationen zu den bei Ihnen damals bestehenden Schmerzen gegeben. Im Rahmen einer Doktorarbeit möchten wir Sie jetzt gerne erneut zu den jetzt eventuell bestehenden Beschwerden befragen. Bitte füllen Sie den Fragebogen aus und senden Sie ihn an uns zurück. Dies hilft uns dabei zukünftige Patienten besser über das nach einem halben Jahr zu erwartende Ergebnis nach Implantation einer Hüftprothese zu informieren.

Die Teilnahme an dieser Befragung ist absolut freiwillig. Es entstehen Ihnen keinerlei Nachteile, wenn Sie an der Befragung nicht teilnehmen.

Unabhängig von dieser Befragung möchten wir Sie, falls noch nicht erfolgt, zu der Routinekontrolle bei uns 6 Monate nach Operation einladen. Die Telefonnummer für die Terminvergabe ist 089/17972502.

Mit freundlichen Grüßen,

Christian Lausmann  
Doktorand

Prof. Dr. med. W. Plötz  
Chefarzt