

Aus der Orthopädischen Universitätsklinik
der Medizinischen Fakultät
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Retrospektive Studie über Primär- und Wechsel-Implantation
des NexGen RHK (Achsgekoppelte Rotationsknieendoprothese)
der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA,
zwischen 1999 und 2003 an der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Doktorgrades

Dr. med.

(doctor medicinae)

an der Medizinischen Fakultät
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

vorgelegt von Mario Brandenstein

aus Wuppertal

Magdeburg 2010

Dokumentationsblatt

Bibliographische Beschreibung:

Brandenstein, Mario:

Retrospektive Studie über Primär- und Wechsel-Implantation des NexGen RHK (Achsgekoppelte Rotationsknieendoprothese) der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, zwischen 1999 und 2003 an der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg – 2010 – 63 Bl.: 18 Abb., 24 Tab., 4 Anlagen.

Kurzreferat:

An der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg wurde in den Jahren 1999 bis 2003 die achsgeführte Rotationsknieendoprothese, Typ NexGen[®] RHK, der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, bei 98 Patienten implantiert. Die Indikationen sind schwerwiegende Fälle mit Achsfehlstellung, Bandinstabilität und komplexe Wechseloperationen. Das Patientenkollektiv wurde in 2 Gruppen aufgeteilt: Primäroperation und Wechseloperation mit und ohne Tuberositasosteotomie. Die Datenerhebung erfolgte mittels Knee Society Score, WOMAC-Index, Visuell Analoge Skala, Röntgen. Im Mittel wurde in allen Gruppen „gute“ Ergebnisse im Kniescore (81 Punkte) und im WOMAC-Index (43 Punkte) erreicht. Die Schmerzangaben zum Untersuchungszeitpunkt decken sich mit der Visuell Analogen Skala (Mittelwert 1). Ein signifikanter Unterschied zwischen den primär Implantierten und der Revisionseingriffe konnte nicht festgestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung**
 - 1.1 Allgemeines zur Arthrose, Historie**
 - 1.2 Die RHK-Prothese**
 - 1.3 Ziel der Arbeit**
- 2. Material und Methoden**
 - 2.1 Studiendesign**
 - 2.2 Patientengut**
 - 2.3 Datenerfassung**
 - 2.4 Klinische Nachuntersuchung mittels Knee Society Score (KSS), WOMAC-Index, Visuell Analoge Skala (VAS), Röntgen**
 - 2.5 Statistische Methoden**
- 3. Ergebnisse**
 - 3.1 Ergebnisse nach Primärimplantation**
Klinische Nachuntersuchung mittels Knee Society Score (KSS), WOMAC-Index, Visuell Analoge Skala (VAS), Röntgen
 - 3.2 Ergebnisse nach Implantation als Wechsel-OP**
Klinische Nachuntersuchung mittels Knee Society Score (KSS), WOMAC-Index, Visuell Analoge Skala (VAS), Röntgen
 - 3.3 Vergleich der Ergebnisse aus Primär- und Wechsel-OP**
- 4. Diskussion**
- 5. Zusammenfassung**
- 6. Anhang**
- 7. Literaturverzeichnis**

1. Einleitung

1.1 Allgemeines zur Arthrose, Historie

Die Arthrose als Hauptindikation zur Implantation einer Knieendoprothese hat verschiedene Ursachen. Primäre Arthrose als idiopathische Form unklarer Genese. Sekundäre Arthrose als Ausdruck von mechanischer Überlastung (Übergewicht, Schwerarbeit, Sport), entzündlicher Gelenkkrankheiten (Rheumatoide Arthritis, Kniegelenksempyem), posttraumatischen Zuständen und angeborenen Achsfehlstellungen. [Rössler et al. 2005] Aufgrund verbesserter Technischer Voraussetzungen nahm der Kniegelenkersatz in den letzten Jahrzehnten stetig zu. Pro Jahr werden allein in Deutschland über 150.000 Knieendoprothesen eingesetzt. [Bader et al. 2006] In diesem Zusammenhang gewinnen schwierige Fälle mit starker Achsdeviation und ligamentärer Insuffizienz sowie Revisionsarthroplastiken an Bedeutung.

Für den künstlichen Kniegelenkersatz unterscheidet man ungekoppelte und gekoppelte Prothesen. Erstere können das gesamte Kniegelenk ersetzen oder als Schlittenprothese nur das mediale Kompartiment. Das Inlay kann dabei unverschieblich an der Tibiakomponente verankert sein oder in begrenztem Umfang rotieren. Die Verankerung im Knochen kann mit und ohne Zement (pressfit) erfolgen [Krukemeyer et al. 2009, Rössler et al. 2005].

Gekoppelte Prothesen zeichnen sich durch eine Kopplung unterschiedlichen Umfanges aus. Die Kopplung reicht von „posterior stabilized“ über teilgekoppelt (semiconstrained) bis zur reinen Scharnierprothese. Auch hier besteht die Möglichkeit der Rotation und des Gleitens bei axialer und ap-Stabilität. Ebenso wird zementiert, zementfrei oder teilzementiert Implantiert [Krukemeyer et al. 2009].

Die Vielfalt der heutigen Knieprothesenmodelle hat eine lange Vorgeschichte. Im 19. Jahrhundert führten Verneuil und Meier unabhängig von einander erste Arthroplastiken mittels autologem Gewebe als Interpositionsplastik durch [Gerber et al. 1998, Rütt et al. 1993].

Temistokles Gluck ersetzte Ende des 19. Jahrhunderts durch Tuberkulose zerstörte Kniegelenke mit Elfenbein welches er durch Kolophonium, einem Harzgemisch, und Gips verankerte. Er gilt somit als Pionier der alloplastischen Gelenkchirurgie [Wessinghage et al. 1991, Gerber et al. 1998].

Anfang des 20. Jahrhunderts wurden erstmals Legierungen aus Kobalt-Chrom-Molybdän, so genanntes Vitallium, verwendet [Venable et al. 1941].

Die ersten Kniegelenkendoprothesen waren reine Scharnierprothesen [Hassenpflug et al. 1991, Gschwend et al. 1991]. 1951 Implantierte Walldius erstmals seine Prothese. Zwei Jahre später folgte Shiers mit seiner ersten Knieprothese [Rütt et al. 1993]. Diese ersten reinen Scharnierprothesen waren mit großen Knochenverlusten, fehlender Rotation und starkem Abrieb verbunden. Diese führten zu hohen Lockerungsgraten [Jerosch et al. 1997].

Seit den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden Oberflächenersatzprothesen ohne Kopplungsmodule entwickelt. 20 Jahre später wurden diese Modelle erfolgreich eingesetzt. 1968 implantierte Gunston erstmals eine Schlittenprothese. Dabei wurden Kreuz- und Seitenbänder erhalten. Er nannte diese Technik „Polycentric Knee Arthroplasty“ [Gunston et al. 1971].

Wenn heute die Entscheidung zur Implantation einer Knieprothese ansteht, wird für gewöhnlich eine nicht-gekoppelte Prothese gewählt. Die Entscheidung gegen eine gekoppelte Prothese zeigt sich in der starren Kopplung der Prothese, welche die physiologische Rotation des Knies nicht vollständig erlaubt und dadurch zu vermehrten Scheerkräften führt. Dies wiederum führt zu vermehrtem Abrieb und begünstigt eine verfrühte Lockerung [Thabe et al. 2000, Jerosch et al. 1997, Rosenberg et al 2003]. Ein weiterer gewichtiger Grund gegen eine gekoppelte Prothese ist der erhebliche Knochenverlust um die Prothese einpassen zu können. Bei einer Wechseloperation stünde kaum noch genug Knochen zur Verfügung [Thabe et al. 2000].

1.2 Die RHK-Prothese

Die NexGen[®] RHK Knie totalendoprothese der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, versucht die o.g. Nachteile einer gekoppelten Prothese, wie großer Knochenverlust, starker Abrieb und fehlende Rotation zu minimieren.

Es werden knochensparende Sägeschnitte wie bei einem primären Oberflächenersatz unter Erhalt des Außen- und Innenbandes verwendet. Somit bleibt die natürliche Seitenbandstabilität erhalten.

In Abbildung 1 wird die Kraftübertragung des Femurschildes auf das Polyethyleninlay dargestellt. Dabei ist die Femurkomponente von 3° Hyperextension bis 120° Flexion auf der tibialen Gleitfläche zentriert, so dass hier die Kraftübertragung zu 95% zwischen Femur und Tibia erfolgt. Das rotierende Polyethyleninlay sorgt dabei für eine maximale Kontaktfläche und minimiert somit den Abrieb.

Rotationskräfte werden von der Rotierenden Plattform aufgenommen.

Das modulare Bauprinzip erlaubt individuelle Prothesenimplantation mit unterschiedlich starken und langen Schäften, Offset-Varianten, hybrider Implantationstechnik und tibialer sowie femoraler Augmentation. Dabei entsprechen die Knochenschnitte denen des ungekoppelten NexGen[®] Primärimplantats.

Die RHK-Prothese soll somit eine optimale Lösung für eine Revisionsprothese und für primäre Implantationen bei starker Achsabweichung und großer Insatbilitäten sein.

Abbildung 1 Zeigt den Aufbau der NexGen[®] RHK Endoprothese:

NexGen[®] RHK Knieendoprothese

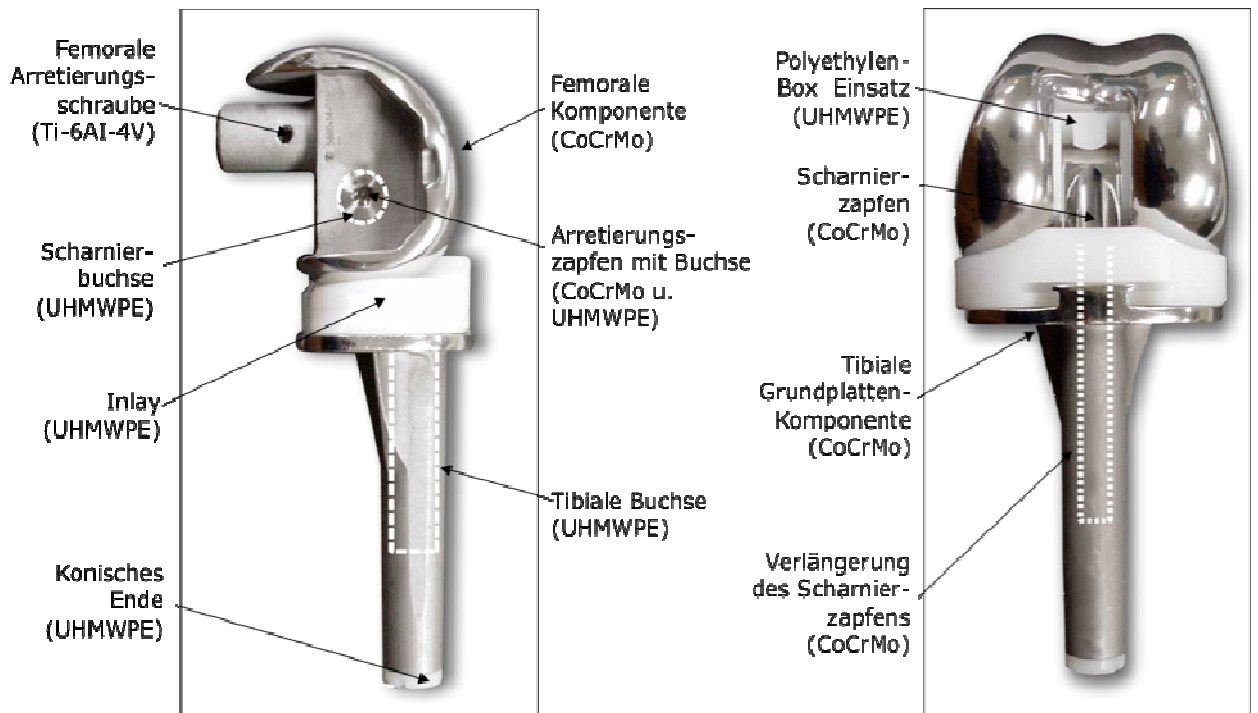


Abb. 1 Aufbau der NexGen[®] RHK Knieendoprothese, Warsaw, Indiana, USA

1.3 Ziel der Arbeit

In der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg wird seit 1999 die NexGen[®] RHK Knieendoprothese der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, als Revisionsprothese bei septischer und aseptischer Lockerung, als Prothese bei Knie deformitäten mit Instabilität bei großen Varus- und Valgus-Achsen von über 20 Grad sowie bei periprothetischen und komplexen Tibiakopf- bzw. Intrakondylären Femurfrakturen implantiert.

Die Zunahme komplexer Fälle mit schwieriger Ausgangssituation gewinnt mehr und mehr an Bedeutung. In der Fachliteratur finden sich wenig Untersuchungsergebnisse zum postoperativen Verlauf nach Implantation der NexGen[®] RHK Knieendoprothese. Dies und die aktuelle Problematik der zunehmenden Prothesenimplantationen mit komplizierter Ausgangslage, wie große Achsabweichung, Bandinstabilität und Revisionseingriffen, gab uns Anlass zu dieser Studie.

Ziel der vorliegenden Dissertation ist die Klärung der Frage, wie gestalten sich die postoperativen Ergebnisse nach Implantation der NexGen[®] RHK-Prothese der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, und gibt es Unterschiede zwischen Patienten mit Primärimplantat und Revisionsimplantat?

2 Material und Methoden

2.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine retrospektive Auswertung aller Patienten, denen in den Jahren 1999 bis 2003 das NexGen[®] RHK der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, als Knieendoprothese an der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg implantiert wurde.

Hierzu wurden die Patientendaten aus den jeweiligen OP-Büchern und Krankenblättern (Name, Geburtsdatum, Alter, Geschlecht, Follow-up, OP-Seite, OP-Datum, Diagnose, Erst- oder Zweitoperation, OP-Grund, Implantatgrößen) erfasst. Anschließend wurde an jeden Patienten eine Einladung zur Nachuntersuchung verschickt.

Die Untersuchungen fanden in der Ambulanz der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg in dem Zeitraum vom 20.10.2005 bis zum 25.01.2006 statt. Im Rahmen der Studie erfolgte eine klinische Untersuchung mit Erfassung des Knie Society Scores (KSS), eine subjektive Beurteilung durch den Patienten mittels WOMAC-Index und eine Röntgenuntersuchung.

2.2 Patientengut

In der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg wurden in den Jahren 1999 bis 2003 das NexGen[®] RHK der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, bei 88 Patienten implantiert. Davon waren 64 (73%) weiblichen und 24 (27%) männlichen Geschlechts, so dass das Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Patienten 2,6:1 betrug.

Zum Zeitpunkt der Operation betrug das durchschnittliche Alter $66,8 \pm 11,3$ Jahre. Der jüngste Patient war 23, der älteste 91 Jahre alt. Die mittlere Nachuntersuchungszeit lag bei $40,8 \pm 13,9$ Monaten. Die kürzeste Nachuntersuchungszeit war 22 Monate, die Längste 86 Monate.

Der Gelenkersatz erfolgte 41-mal am rechten und 47-mal am linken Knie. Die Prothese wurde bei 26 Patienten (30%) als Erstprothese und bei 62 Patienten

(70%) als Wechselprothese implantiert. Bei 21 Wechseloperationen wurde für den Implantationszugang eine Tuberositasosteotomie durchgeführt.

2.3 Datenerfassung

Die Nachuntersuchung der Patienten umfasst folgende Punkte:

1. Klinische Untersuchung mit objektiver Erfassung der Gelenkfunktion anhand des Knee Society Score (KSS)
2. Erhebung der subjektiven Kniefunktion durch den WOMAC-Index
3. Erfassung der Zufriedenheit mittels einer Visuell-Analogen-Skala (VAS)
4. Röntgenuntersuchung

2.4 Durchführung der Nachuntersuchung

2.4.1 Klinische Nachuntersuchung mittels Knee Society Score

Für die klinische Nachuntersuchung wurde ein Fragebogen mit insgesamt 17 Punkte erstellt (s. Anlage1). Dieser beinhaltet sowohl allgemeine klinische Parameter, als auch sämtliche Punkte des KSS.

Der Knee Society Score gliedert sich in zwei Teile, bei denen sowohl Plus- als auch Minuspunkte vergeben werden, und deren Differenz den Gesamtpunktwert ergeben [Insall et al. 1989].

Der erste Teil, der Kniescore, betrachtet nur das Kniegelenk und vergibt für die Merkmale Schmerz, Bewegungsumfang und Stabilität Pluspunkte. Für eine eventuell vorliegende Flexionskontraktur und Extensionsdefizit werden Minuspunkte vergeben. Maximal erreicht werden können 100 Punkte.

Der zweite Teil, der Funktionsscore, vergibt Pluspunkte für Gehen, Treppensteigen, Minuspunkte für benutzte Hilfsmittel. Auch im Funktionsscore sind 100 Punkte die zu erreichende Höchstpunktzahl.

Die Ergebnisse des Knee Society Scores werden klassifiziert nach Insal et al. [Rationale of knee Society clinical rating system, 1989].

Funktionscore:

- exzellent: 85-100 Punkte
- gut: 70-84 Punkte
- mäßig: 55-69 Punkte
- schlecht: < 55 Punkte

Kniescore:

- exzellent: 90-100 Punkte
- gut: 80-89 Punkte
- mäßig: 70-79 Punkte
- schlecht. < 70 Punkte

2.4.2 Subjektive Patienteneinschätzung mittels WOMAC-Index

Der WOMAC-Index (Western Ontario McMaster University-Index) (s. Anlage 2) ist ein Score zur Beurteilung von Schmerz, Steifigkeit und Alltagsaktivität. Er umfasst insgesamt 24 Fragen [Stucki et al. 1996].

Der erste Komplex beinhaltet 5 Fragen zu Schmerzen beim:

- Gehen auf ebenen Boden
- Treppen hinauf- oder heruntersteigen
- Nachts im Bett
- Sitzen oder liegen
- Aufrecht stehen

Der zweite Komplex besteht aus zwei Fragen zur Steifigkeit:

- Wie stark ist die Steifigkeit am Morgen nach dem erwachen
- Wie stark ist die Steifigkeit nach Sitzen, Liegen oder Ausruhen im späteren Verlauf des Tages

Der dritte Komplex umfasst 17 Fragen zur Alltagsaktivität:

Schwierigkeiten bei(m)

- Treppen heruntersteigen
- Treppen hinaufsteigen
- Aufstehen vom Sitzen
- Stehen
- Sich zum Boden bücken
- Gehen auf ebenem Boden
- Einsteigen ins Auto / Aussteigen aus dem Auto
- Einkaufen gehen
- Aufstehen aus dem Bett
- Socken / Strümpfe ausziehen
- Liegen im Bett
- Ins Bad / aus dem Bad steigen
- Sich auf die Toilette setzen / Aufstehen von der Toilette
- Anstrengende Hausarbeiten
- Leichte Hausarbeiten

Jede Frage ist anhand einer visuellen Skala, welche 11 gleich große Spalten aufweist, zu beantworten. Punktzahlen stellen den Wertebereich dar, der für jede Frage eine Antwort zwischen „0“ und „10“ gestattet. Der Score für die einzelnen Fragenkomplexe reicht bei den Fragen zum Schmerz von „0“ bis maximal „50“, bei Fragen zur Steifigkeit von „0“ bis maximal „20“ und bei den Fragen zur Alltagsaktivität von „0“ bis „170“. Der Summerscore aller Fragen kann bis maximal 240 Punkte betragen. Ein hoher Punktwert wird als Hinweis auf eine schlechte Funktion gewertet.

2.4.3 Patientenzufriedenheit anhand der Visuell-Analogen-Skala (VAS)

Die Visuell Analoge Skala (Abb. 2, siehe Anlage 4) ist eine lineare Methode, um die Stärke von Schmerzen zu messen. Dabei können Werte zwischen „0“ und „10“ angegeben werden. „0“ bedeutet „keine Schmerzen“ und „10“ „schlimmstmögliche Schmerzen“.

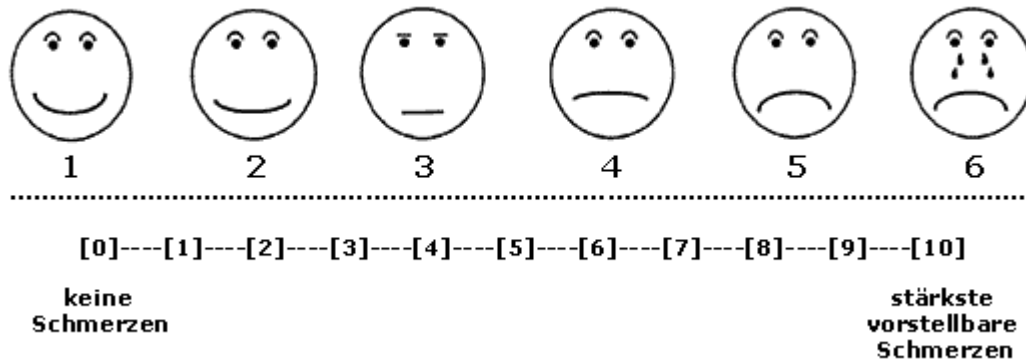


Abb. 2 Visuell Analoge Skala

Jeder Patient hat auf der VAS die Schmerzen angegeben, welche er innerhalb der letzten Wochen vor dem Zeitpunkt der Nachuntersuchung verspürte.

2.4.4 Röntgen

Von jedem Patienten wurde im Rahmen der Nachuntersuchung eine Röntgenuntersuchung des operierten Knies durchgeführt. Es erfolgte eine Standardaufnahme des operierten Knies in zwei Ebenen (ap, seitlich) in der Klinik für diagnostische Radiologie und Nuklearmedizin der Universität Magdeburg.

Abbildung 3 und 4 zeigen eine Röntgenaufnahme mit einer implantierten NexGen[®] RHK Prothese, Warsaw, Indiana, USA:



Abb. 3 ap-Aufnahme einer RHK Knieendoprothese



Abb. 4 seitliche Aufnahme einer RHK Knieendoprothese

Bei allen Röntgenbildern wurden folgende Werte bestimmt:

- Lyse säume

An Femur und Tibia wurden insgesamt 18 Lysezonen begutachtet (Abb. 5):

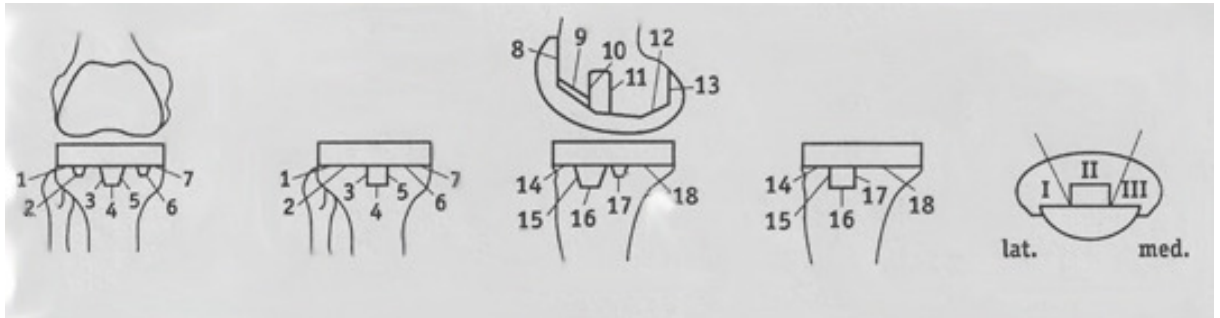


Abb. 5 Lysezonen bei Knie totalendoprothese

- Patellalänge (LP) und die Länge des Ligamentum patellae (LT)

Anhand der seitlichen Knieaufnahmen wurden die jeweiligen Längen bestimmt. Aus den LT- und LP-Werten wurde der Insall-Salvati-Index bestimmt (LT/LP) (s. Abb. 7).

Eine Patella alata liegt vor bei einem Index von $< 0,8$. Liegt die Ratio über 1,2 liegt eine Patella baja vor (Insall et al. 1989). Andere Autoren legen den Normbereich von 0,74 bis 1,5 (Shabshin et al. 2004).



Abb. 7 Darstellung Patellalänge und Lig. patellae zur Berechnung des Insall-Salvati-Index (LT/LP)

2.5 Statistische Methoden

Die statistische Auswertung wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biometrie und Medizinische Informatik der Otto von Guericke Universität Magdeburg durchgeführt.

Die anamnestischen Angaben aus den Patientenakten, die Ergebnisse aus dem WOMAC-Index, dem Nachuntersuchungsbogen, sowie aus der radiologischen Diagnostik wurden in eine Excel Tabelle übertragen und dann im Institut von einer Datensachbearbeiterin mit SPSS ausgewertet. Zum Einsatz kamen folgende Prozeduren und Tests:

Die Prozedur MEANS wurde zum Vergleich der wichtigsten Merkmale (WOMAC-Index, Schmerz, Alltagsaktivität, Steifigkeit, Kniescore, Funktionscore, LT,LP, LT/LP) der jeweiligen Gruppen GR1, GR2, TO, nTO herangezogen.

Alle Werte wurden mit der Prozedur FREQ zur Übersichtsauswertung nach den Merkmalen GR1, GR2, To, nTO aufgelistet.

Wilcoxon-Mann-Whitney-Test, Kruskal-Wallis-Test, Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman-Pearson.

Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,005$ angenommen.

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden in zwei Gruppen dargestellt. Die erste Gruppe (GR1) bilden die Patienten, welche die NexGen[®] RHK der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, als Primärimplantat bekommen haben. Alle Patienten, bei denen die Prothese als Wechsel-OP implantiert wurde, bilden die zweite Gruppe (GR2). Die 2.OP-Gruppe wird in tuberositasosteotomierte (TO) und nichttuberositasostiotomierte (nTO) Knie unterteilt.

3.1 Primärimplantation (Gruppe GR1)

Bei 26 Patienten wurde die Prothese als Erstprothese implantiert. Dafür gab es folgende Indikationsstellungen:

Indikation	Häufigkeit	Prozent
Genu valgus > 20°	14	53,8
Genu varus < 20°	10	38,5
Nekrose	1	3,8
Tibiakopf-Fraktur	1	3,8
Instabilität	21	79,8

Tab. 1 Indikation zur Primärimplantation

3.1.1 Klinische Nachuntersuchung

3.1.1.1 Allgemeine klinische Parameter

Bewegungseinschränkung, Schmerzen, Instabilität, Kraftlosigkeit können zur Einschränkung der Gehfunktion führen. Bei der Auswertung der klinischen Parameter zeigt sich, dass nahezu 50% der Patienten aus der Gruppe der primär Implantierten keine Behinderungen in der Gehfunktion haben. Die genaue Aufführung der Beeinträchtigung der Gehfunktion durch das operierte Knie oder eines anderen Gelenkes zeigt Abbildung 8:

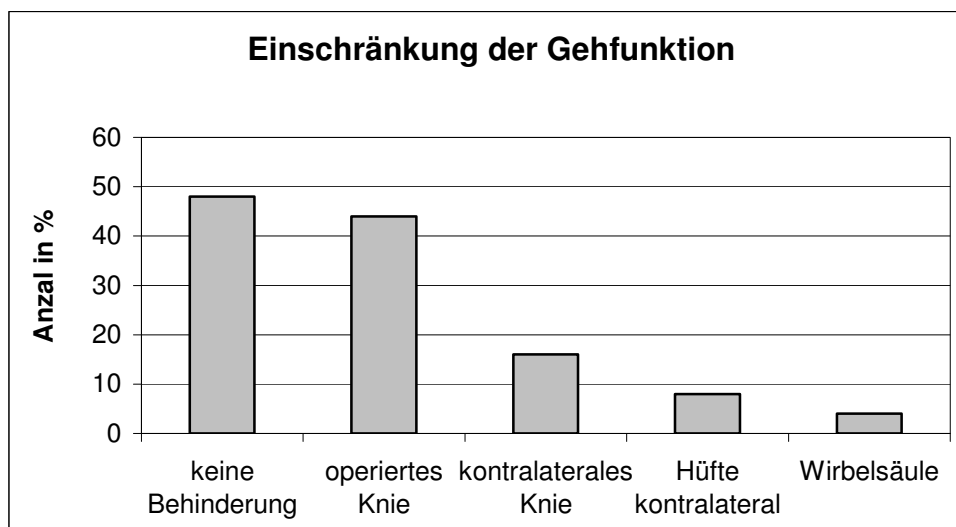


Abb. 8 Subjektive Angaben zur Einschränkung der Gehfunktion des operierten Knies durch beeinträchtigte Gelenke nach Primärimplantation

Bei der Auswertung des Bewegungsumfanges zeigten sich folgende Ergebnisse:

Ein Bewegungsausmaß von 90 Grad Flexion erreichten 14 Patienten (54%). Zwischen 90 Grad und 130 Grad lagen 6 Patienten (24%). Die restlichen 6 (22%) lagen bei 80 Grad und darunter.

Zur Frage der Zufriedenheit zeigten sich 13 Patienten (52%) „sehr zufrieden“ mit dem operativen Ergebnis aus der Gruppe 1. Unzufrieden war ein Patient (4%). Die genaue Darstellung der subjektiven Zufriedenheit ist in Abbildung 9 zusammengefasst:

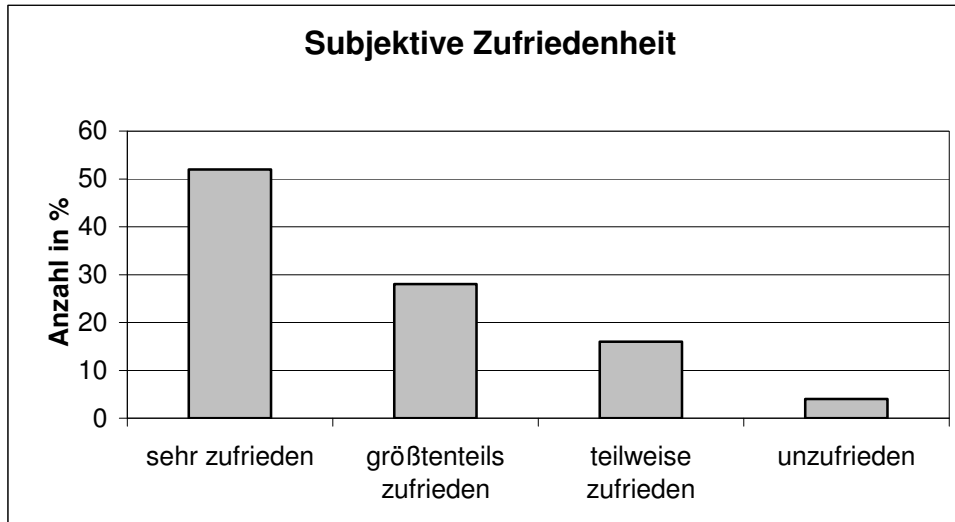


Abb. 9 Zusammenfassung der subjektiven Zufriedenheit

Zur Frage nach der Lokalisation der Knieschmerzen gaben 13 Patienten (52%) an keine Schmerzen zu haben. Die Schmerzlokalisierung der übrigen Patienten ist in Tabelle 2 aufgelistet:

	Anzahl	%
medial	0	0
lateral	1	4
retropatellar	2	8
dorsal	1	4
distal/dorsal ausstrahlend	8	32

Tab. 2 Schmerzlokalisierung am operierten Knie
zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Bei keinem Patienten wurde ein Kniegelenkserguss festgestellt.

Einundzwanzig Patienten (80%) gaben an keine Schmerzmedikamente einzunehmen. Fünf Patienten (20%) gaben als Bedarfsmedikation NSAR an.

Alle primärimplantierten Patienten waren ohne postoperative Komplikationen.

3.1.1.2 Ergebnisse des Knee Society Scores (KSS) bei Primärimplantation

Die folgende Abbildung zeigt die Aufschlüsselung des Funktionsscores der Primärimplantierten. Dabei zeigt sich, dass 7 Patienten (27%) aus dieser Gruppe ein „schlechtes“ Ergebnis im FS erzielt haben. Acht Patienten (30%) der Primärimplantierten erzielten ein „exzellentes“ Ergebnis. Die genaue Aufschlüsselung zeigt Abb. 10:

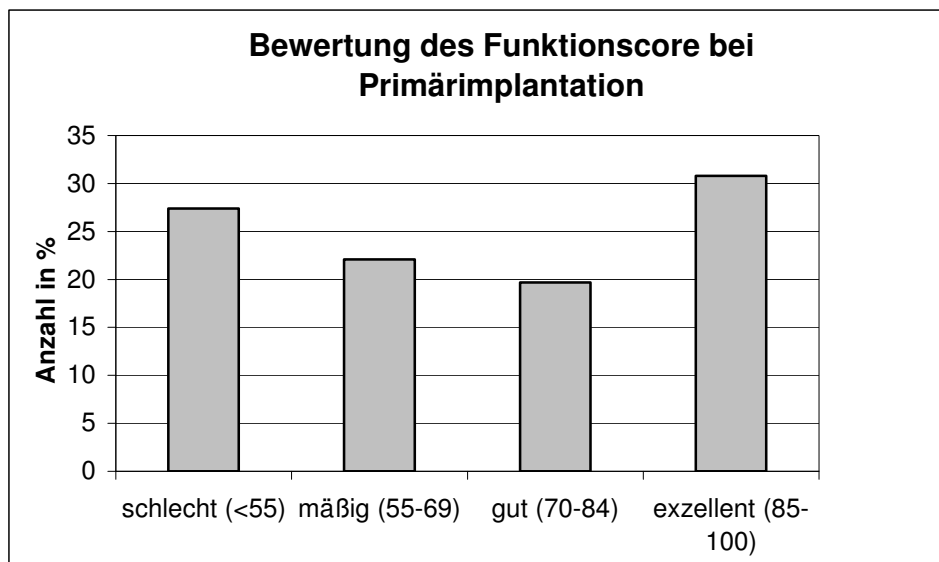


Abb. 10 Aufschlüsselung des Funktionsscore nach Primärimplantation

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Funktionsscores (FS) der primärimplantierten Patienten dargestellt:

	Mittelwert (FS Punkte)	Standardabweichung
Gehstrecke	35	±33,3
Gehhilfe	-3,8	±4,1
Treppensteigen	34,6	±17,4
FS gesamt	65,8	±24,4

Tab. 3 Auflistung des Funktionsscores in Punkten (Mittelwerte)
nach Primärimplantation

Das Benutzen von Gehhilfen wird negativ bewertet und gibt hier 3,8 Punktabzüge von maximal 20.

Je länger die Gehstrecke und je problemloser das Treppensteigen desto mehr Punkte erreichen die Patienten.

Der Mittelwert von 65,8 Punkten entspricht einem mäßigen Ergebnis.

In Abbildung 11 ist die Aufschlüsselung des Kniescores dargestellt und zeigt, dass 5 Patienten (20%) der Gruppe ein „exzellentes“ Ergebnis erzielt haben. Ein „schlechtes“ Ergebnis wurde von 2 Patienten (8%) erreicht. Die detaillierte Aufschlüsselung zeigt Abb. 11:

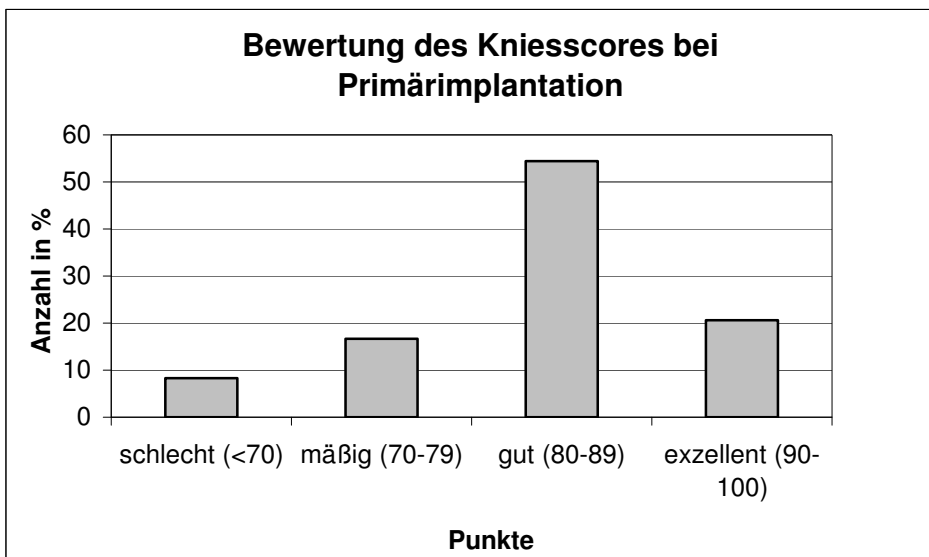


Abb. 11 Detaillierte Aufschlüsselung des Kniesscore nach Primärimplantation

Der Kniesscore gliedert sich in Knieschmerzen, Bewegungsumfang und Bandstabilität. Den erreichten Werten entsprechen Plus- oder Minuspunkte, welche in der Summe den Kniesscore (KS gesamt) ergeben. Die Werte stellen sich folgendermaßen dar:

	Mittelwert (KS Punkte)	Standardabweichung
Knieschmerzen	43,6	±32,2
Seitenstabilität mediolateral	15	±14,6
AP Stabilität	10	±6,4
Aktiver Streckausfall	-5,8	±13,4
Bewegungsumfang	18,5	±12,5
Flexionskontraktur	-0,5	±0,2
KS gesamt	80,77	±14,5

Tab. 4 Auflistung des Kniesscores in Punkten (Mittelwerte) nach Primärimplantation

In das Gesamtergebnis fließt ein Streckausfall oder eine Flexionskontraktur mit jeweils 15 Minuspunkten ein. Bei insgesamt 80,77 Punkten als Mittelwert weist der Kniesscore ein gutes Ergebnis auf.

3.1.2 Ergebnisse des WOMAC-Index

Bei der Auswertung des WOMAC-Index zeigt sich die Gruppe der Primärimplantierten in den drei Fragenkomplexen mit guten Ergebnissen. Die Summe der Mittelwerte von „Schmerz“, „Steifigkeit“ und „Alltagsaktivität“ ergeben den Global-Index. Je höher der Wert, desto schlechter ist die Bewertung.

Unsere Ergebnisse reichen von sehr gut (0 Punkte) bis ausreichend (165 Punkte), wobei der Mittelwert von 42 Punkten ein gutes Ergebnis darstellt. In Tabelle 6 werden die einzelnen Mittelwerte zusammenfassend dargestellt.

	Mittelwert	SD	Min	Max
Schmerz	6	±8,34	0	35
Steifigkeit	3	±4,38	0	17
Alltagsaktivität	33	±30,6	0	130
Global	42	±40,01	0	165

Tab. 5 Zusammenfassung des WOMAC-Index (in Punkten)
nach Primärimplantation

Maximal 50 Punkte sind bei den Fragen zum Schmerz erreichbar. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung haben die Patienten im Mittel 6 Punkte erreicht. Leichte Schmerzen beim Gehen oder Treppensteigen sind somit zeitweise vorhanden.

Das gleiche gilt für Morgensteifigkeit und Probleme bei Alltagsaktivitäten, wie das Ein- und Aussteigen aus einem PKW oder das Ausüben von Hausarbeit.

3.1.3 Auswertung der Visuell-Analogue-Skala

Die folgende Abbildung (Abb. 12) zeigt die Ergebnisse der Visuell-Analogen-Skala. Aus Gruppe 1 gaben 15 Patienten an keine Schmerzen in den letzten Wochen gehabt zu haben.

Somit sind 56% der Patienten mit Primärimplantation der NexGen RHK Prothese vollständig schmerzfrei.

Ein Patient (4%) leidet an Schmerzen entsprechend 8 Punkten auf der VAS-Schmerzskala.

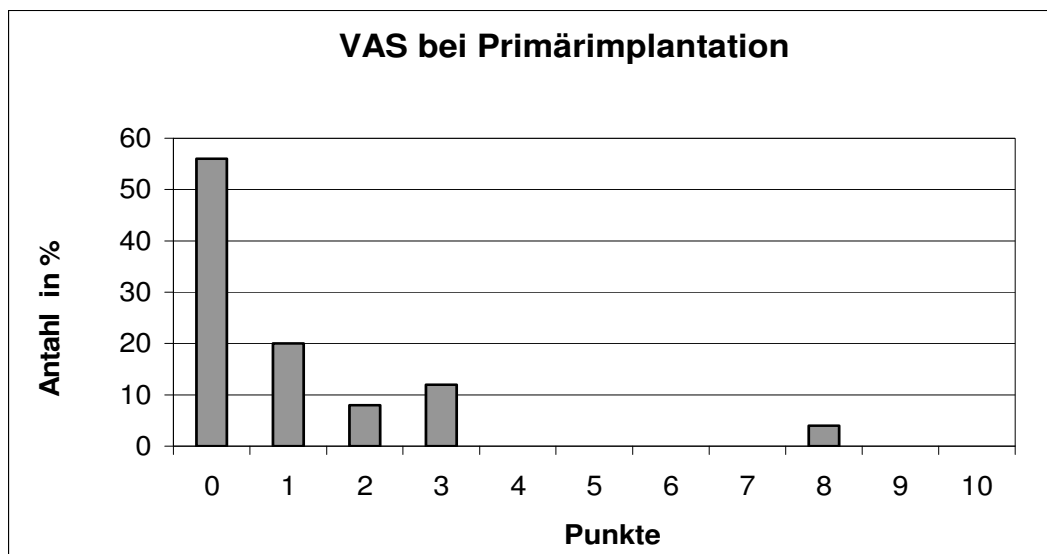


Abb. 12 Schmerzangabe dargestellt in der Visuell- Analogen-Skala (VAS) bei Primärimplantierten

3.1.4 Ergebnisse der Röntgenuntersuchung

Anhand der Röntgenbilder wurden die Längen von Patella und Ligamentum patellae, der Insall-Salvati-Index (LT/LP) (in mm) und vorhandene Lysesäume bestimmt:

	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max
LP	4,1	±0,7	3	5,1
LT	5,7	±2	4,4	10,2
LT/LP	1,4	±0,5	0,8	2,3

Tab. 6 Mittelwerte für Patellalänge (LP), Länge des Ligamentum patellae(LT), Insall-Salvati-Index (LT/LP) nach Primärimplantation

Bei einem Mittelwert des Insall-Salvati-Index von 1,4 liegt unsere Patientengruppe, nach Insall et al. [1989], im oberen Referenzbereich.

In der Gruppe 1 konnten keine Lysesäume festgestellt werden.

3.2 Ergebnisse nach Implantation als Wechsel-OP

Eine Wechsel-OP, bei der die NexGen® RHK–Prothese der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, implantiert wurde, ist bei 62 Patienten durchgeführt worden. Diese Gruppe (GR2) wird in Patienten mit Tuberositasosteotomie (TO) und ohne Tuberositasosteotomie (nTO) eingeteilt.

Für eine Wechseloperation bestanden folgende Indikationen:

Indikation	Häufigkeit	Prozent
Aseptische Lockerung	33	53,2
Infektion	11	17,7
Septische Lockerung	13	21,0
Tibiakopf-Fraktur	4	6,4
Instabilität ohne Lockerung	10	17,3

Tab. 8 Indikation zur Wechsel-OP

3.2.1 Klinische Nachuntersuchung

3.2.1.1 Allgemeine klinische Parameter

Bewegungseinschränkung, Schmerzen, Instabilität, Kraftlosigkeit können die Gehfunktion des operierten Knies beeinträchtigen. In der Gruppe 2 haben insgesamt 40% der Patienten keine Behinderung der Gehfunktion.

Das operierte Knie beeinträchtigt 35% der Patienten das Gehen.

Abbildung 13 zeigt bei wie vielen Patienten der Gruppe 2 und ihrer Untergruppen das operierte Knie in seiner Gehfunktion eingeschränkt ist und welche Gründe dafür vorliegen.

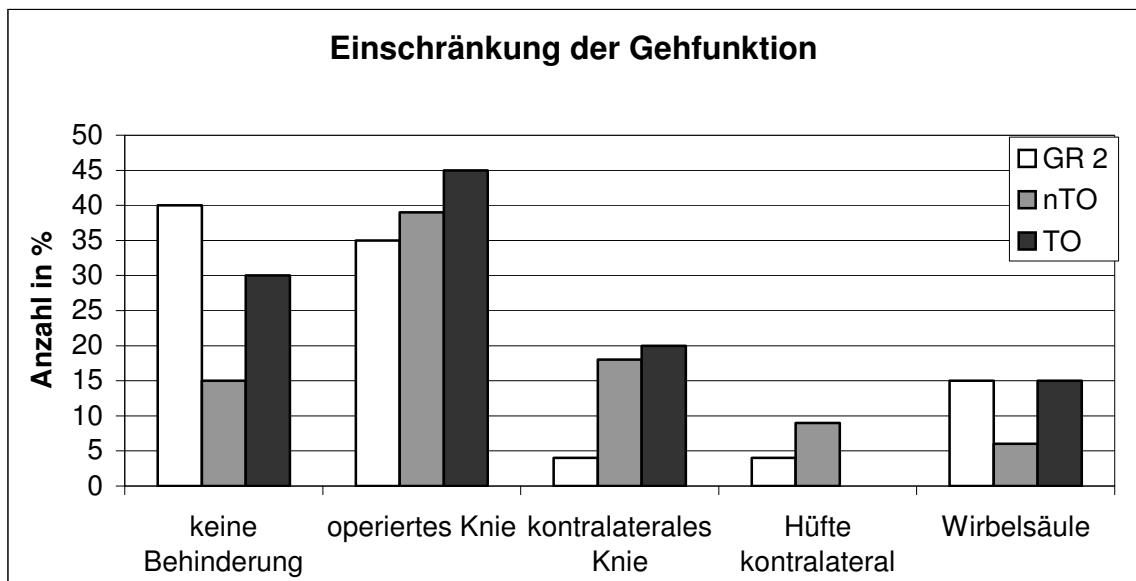


Abb. 13 Subjektive Angaben zur Einschränkung der Gehfunktion des operierten Knies nach Wechsel-OP. Darstellung in den einzelnen Untergruppen

Die Untersuchung des Bewegungsumfanges zeigte, dass über 60% der Untersuchten aller Gruppen das operierte Knie 90 Grad und mehr beugen können. Insgesamt können 19% der Patienten nach einer Wechsel-Operation eine Beugung von 90 Grad nicht erreichen.

Die Bewegungsausmaße der einzelnen Gruppen stellt Tabelle 9 dar:

	<80	80	90	100	110	120	130	140
GR2	5%	14%	69%	6%	0%	4%	0%	2%
nTO	0%	16%	71%	6%	0%	4%	0%	3%
TO	15%	10%	65%	5%	0%	5%	0%	0%

Tab. 9 Bewegungsausmaß nach Implantation bei Wechsel-OP, mit und ohne Tuberositasosteotomie in Grad

Bei der Frage zur Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis zeigten sich 80% nach Wechseloperation sehr oder größtenteils zufrieden sind. Dabei zeigte die größte Zufriedenheit die Gruppe ohne Tuberositasosteotomie. Die subjektive Zufriedenheit der Patienten stellt Abbildung 14 folgendermaßen dar:

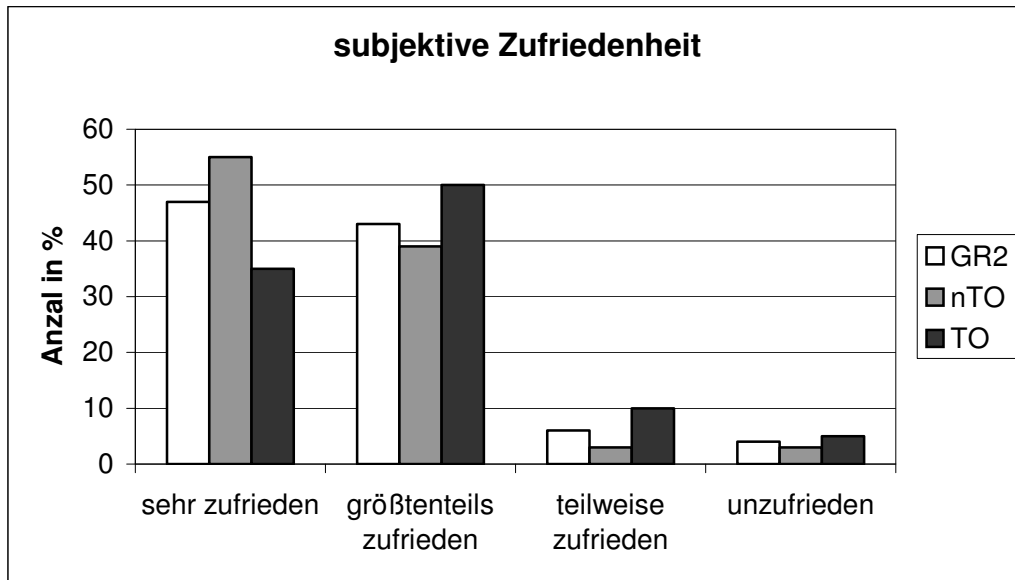


Abb. 14 Zusammenfassung der subjektiven Zufriedenheit nach Wechsel-OP. Darstellung der einzelnen Untergruppen

In Abbildung 15 zeigt sich, dass 55% der Patienten nach Revisionsoperation vollkommen schmerzfrei sind. In der Gruppe mit Tuberositasosteotomie sind bis 60% frei von Schmerzen.

Die größte Schmerzangabe nach Wechsel-OP liegt bei 29%. Hier sind die Schmerzen ausstrahlend in Oberschenkel und Unterschenkel.

Die Lokalisation der Schmerzen werden in Abb. 15 detailliert dargestellt:

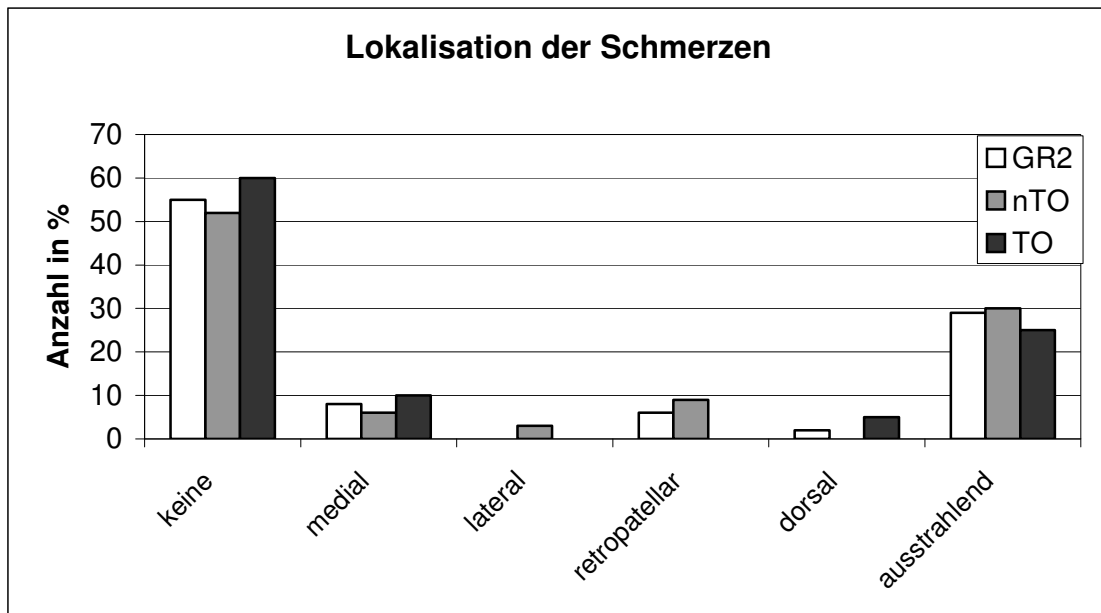


Abb. 15 Schmerzlokalisierung zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach Wechsel-OP. Darstellung der einzelnen Untergruppen

Bei der klinischen Nachuntersuchung konnte kein Kniegelenkserguss bei Patienten der Wechsel-OP-Gruppe festgestellt werden.

Zur Frage, ob die Nachuntersuchten Schmerzmedikamente einnehmen, wurden folgende Aussagen registriert:

Analgetika benötigten 8 Patienten (13%) als Dauermedikation.

Darunter 7 Patienten (11%), welche NSAR einnahmen und ein Patient (2%), welcher ein Opioid benötigte.

Die Nachfolgende Tabelle schlüsselt auf wie viel Patienten aus der jeweiligen Gruppe ein Analgetikum einnahmen:

	GR2		nTO		TO	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
keine	54	87	35	85	19	90
NSAR	7	11	5	12	2	10
Opioide	1	2	1	3	0	0

Tab. 10 Schmerzmedikation der Patienten nach Wechsel-OP gesamt, mit und ohne Tuberositasosteotomie

Bei einem Patienten (4%) der nTO-Gruppe sind postoperative Wundheilungsstörungen aufgetreten. Ansonsten sind keine Komplikationen in der Gruppe mit Tuberositasosteotomie zu verzeichnen. In der TO-Gruppe sind 16 Patienten (75%) ohne aber 5 Patienten (25%) mit Komplikationen. Die einzelnen Komplikationen der TO-Gruppe sind in Tabelle 12 aufgeschlüsselt:

	Anzahl	%
Lig. Patella-Abriss in Reha mit nachfolgend. Refixation	3	15
Entzündung	1	5
Erguss	1	5

Tab. 11 Anzahl der Patienten mit postoperativen Komplikationen der TO-Gruppe

3.2.1.2 Ergebnisse des Knee Society Scores (KSS)

Je länger die Gehstrecke und je problemloser das Treppensteigen desto mehr Punkte erreichen die Patienten.

Das Benutzen von Gehhilfen wird negativ bewertet und gibt hier 3,1 Punktabzüge von maximal 20.

Der Gesamtmittelwert von 67,4 Punkten entspricht einem mäßigen Ergebnis.

Über 50% der Tuberositasosteotomie-Gruppe erreichen eine gute, 10% eine exzellente Bewertung. Dem gegenüber erreichen ohne Tuberositasosteotomie 20% ein gutes und 40% ein exzellentes Ergebnis.

Im folgenden werden die einzelnen Ergebnisse des Funktionsscores (FS) dargestellt:

	GR2		nTO		TO	
	Mittelwert (FS Punkte)	SD	Mittelwert (FS Punkte)	SD	Mittelwert (FS Punkte)	SD
Gehstrecke	37	±14,1	36	±13,4	39	±10,
Gehhilfe	-3,1	±4,6	-3,3	±4,4	-2,75	±3,7
Treppensteigen	33,5	±8,2	34	±11,1	32,5	±6,3
FS gesamt	67,4	±24,3	66,7	±28,2	68,75	±16,

Tab. 12 Auflistung des Funktionsscores nach Wechsel-OP in Punkten (Mittelwerte)

Die Bewertung des Funktionsscores zeigt ein exzellentes Ergebnis bei 23%, ein gutes Ergebnis bei 32% der Patienten der Gruppe 2.

Die genaue Aufschlüsselung der Ergebnisse des FS in exzellent, gut, mäßig und schlecht sind in der Abbildung 16 gezeigt:

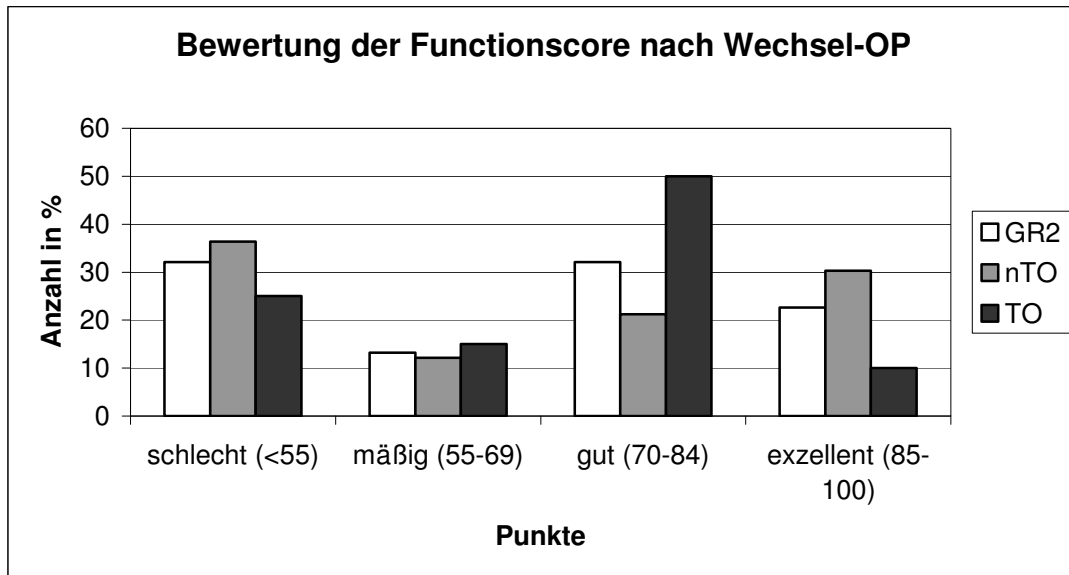


Abb. 16 Aufschlüsselung des Funktionsscores in Gruppe 2 und deren Untergruppen nach Wechseloperation

Der Kniescore gliedert sich, wie oben erwähnt, in Knieschmerzen, Bewegungsumfang und Bandstabilität. Wenig oder keine Knieschmerzen, hohe Bandstabilitäten und hoher Bewegungsumfang bringen eine hohe Punktzahl und somit ein besseres Ergebnis. Den erreichten Werten entsprechen Plus- oder Minuspunkte, welche in der Summe den Kniescore (KS gesamt) ergeben. Der aktive Streckausfall wird hier jeweils mit 15 Minuspunkten bewertet. Der Durchschnittswert des Kniescores von 80,56 Punkten entspricht einem guten Ergebnis.

Die Ergebnisse des Kniescores (KS) stellen sich folgendermaßen dar:

	GR2		nTO		TO	
	Mittelwert (KS Punkte)	SD	Mittelwert (KS Punkte)	SD	Mittelwert (KS Punkte)	SD
Knieschmerzen	44	±11	42,4	±12	46,5	±6,9
Seitenstabilität mediolat.	14,3	±0,7	14,8	±0,5	15	±0
AP Stabilität	10	±0	10	±0	10	±0
Aktiver Streckausfall	-5,1	±0,6	-5	±0	-5,25	±1,1
Bewegungsumfang	17,3	±2,7	18,2	±2,2	17,1	±3,4
Flexionskontraktur	0	±0	0	±0	0	±0
KS gesamt	80,56	±14	80,4	±17	83,35	±7,4

Tab. 13 Auflistung des Kniescores der Wechsel-OP Gruppe in Punkten

(Mittelwerte)

Die folgende Abbildung zeigt die Aufschlüsselung des Kniescores der Nachuntersuchten aus Gruppe 2. Die meisten Patienten (68%) liegen im guten Bereich. Die Einteilung in exzellente, gute, mäßige und schlechte Ergebnisse des Kniescores zeigt die nachfolgende Abbildung (Abb. 17):

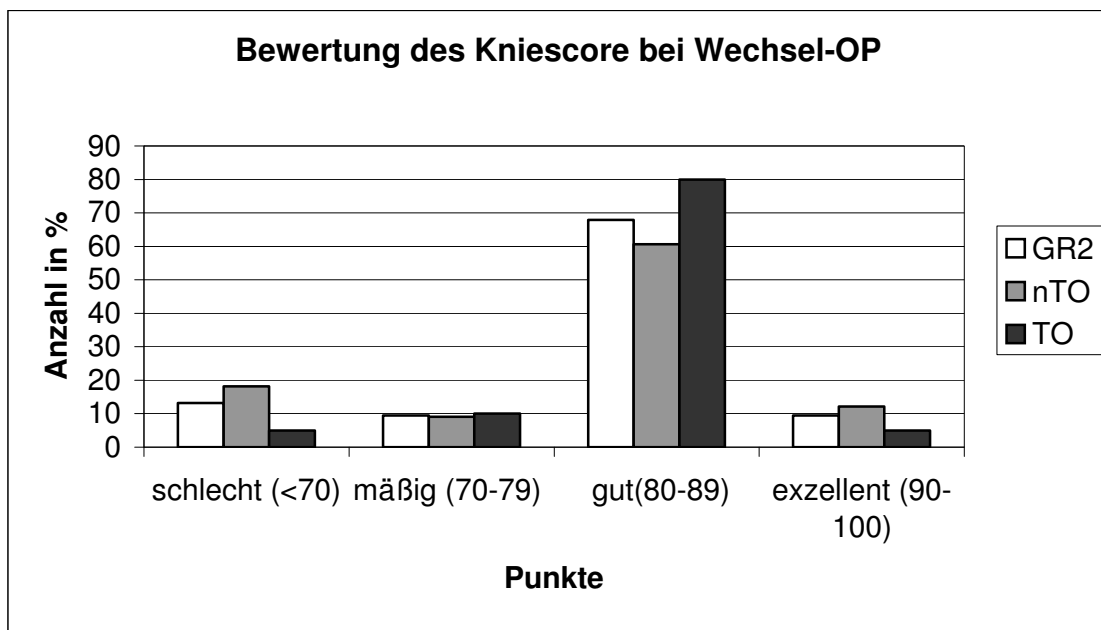


Abb. 17 Aufschlüsselung des Kniescores in Gruppe 2 und deren Untergruppen

3.2.2 WOMAC-Index

Die Revisionsgruppe zeigt in den drei Fragenkomplexen des WOMAC-Index gleich gute Ergebnisse.

Der Global Index liegt im Mittel bei 43 Punkten. Am schlechtesten haben die Patienten mit Tuberositasosteotomie abgeschnitten (51 Punkte).

Insgesamt sind die Ergebnisse aller Gruppen im guten Bereich.

Im Durchschnitt gaben aus allen Gruppen die Patienten an nur zeitweise, leichte Schmerzen beim Gehen oder Treppensteigen zu haben.

Bei Fragen zur Morgensteifigkeit oder Alltagsaktivitäten wie Hausarbeiten, Ein- und Aussteigen aus dem Auto liegen die Ergebnisse der Patienten ohne Tuberositasosteotomie im Mittel um 10 Punkte besser als die mit Tuberositasosteotomie. Dieser Unterschied ist aber nicht signifikant.

Im Nachfolgenden werden „Schmerz“, „Steifigkeit“, „Alltagsaktivität“ und Global-Index der einzelnen Gruppen aufgelistet:

	GR2	
	Mittelwert	SD
Schmerz	5	±7,28
Steifigkeit	3	±3,92
Alltagsaktivität	35	±28,16
Global Index	43	±36,29

Tab. 14 Zusammenfassung des WOMAC-Index Gruppe 2
in Punkten

	nTO		TO	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Schmerz	5	±7,2	5	±6,9
Steifigkeit	2	±3,8	4	±4,5
Alltagsaktivität	32	±27,2	42	±27,4
Global Index	39	±36,1	51	±35,7

Tab. 15 Zusammenfassung des WOMAC-Index nTO-Gruppe
und TO-Gruppe in Punkten

3.2.3 Auswertung der Visuell Analogen Skala

Bei der Auswertung der Visuell-Analogen-Skala zeigt sich, dass über 50% der Patienten aus der Wechsel-OP-Gruppe keine Schmerzen in den letzten Wochen gehabt haben. 26% aller Patienten aus Gruppe 2 notierten an leichten Schmerzen zu leiden.

Die detaillierte Darstellung der Visuell-Analogen-Skala ist für die einzelnen Gruppen in Abbildung 18 gezeigt.

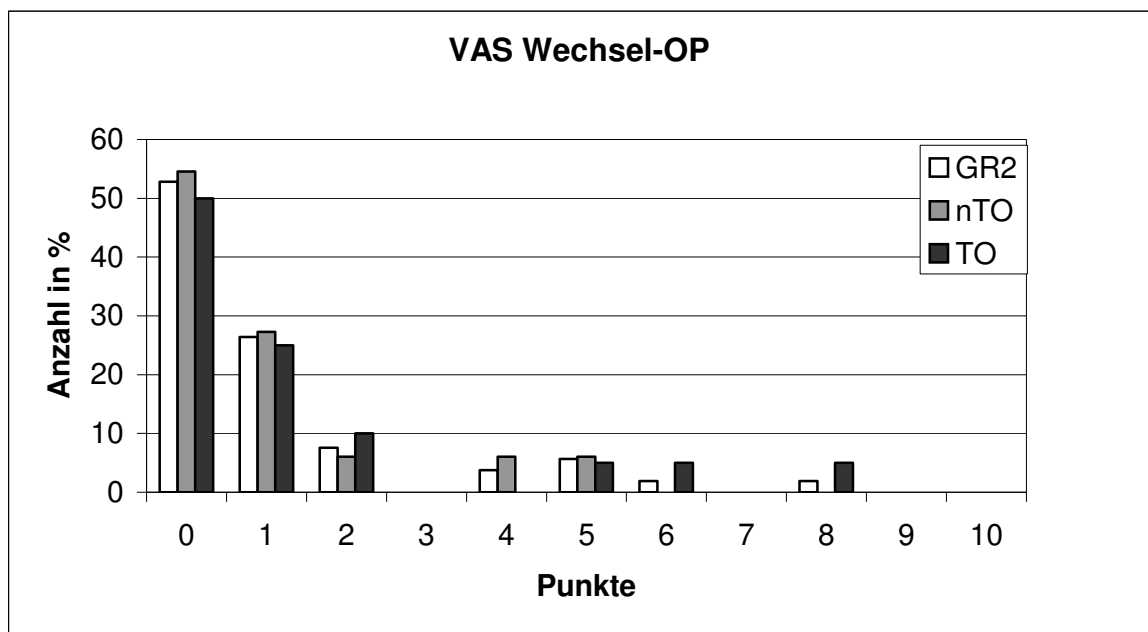


Abb. 18 Schmerzen am Tag der Nachuntersuchung dargestellt in der Visuell-Analogen-Skala (VAS) nach Wechsel-OP

3.2.4 Röntgen

Anhand der Röntgenbilder wurden die Längen von Ligamentum patellae (LT) und Patella (LP), der Insall-Salvati-Index (Lt/LP) (in mm) bestimmt.

Bei einem Mittelwert des Insall-Salvati-Index von 1,2 liegt die Gruppe nach Wechsel-OP knapp im Normbereich. Ohne Tuberositasosteotomie liegt, mit einem Index von 1,4, im Mittel eine Patella baja vor.

Tabellen 19 bis 21 geben die einzelnen Ergebnisse wieder:

- Nach Wechsel-OP ist im Mittel das Ligamentum patellae 5,4cm lang. Die Patellalänge beträgt im Mittel 4,5cm. Daraus ergibt sich ein Insall-Salvati-Index von 1,2.

	Mittelwert	SD	Min	Max
LP	4,5	±0,7	3	5,9
LT	5,4	±1,5	3,3	10,2
LT/LP	1,2	±0,4	0,7	2,3

Tab. 17 Mittelwerte für Patellalänge (LP), Länge des Ligamentum patellae(LT), Insall-Salvati-Index (LT/LP) nach Wechsel-OP

- Ohne Tuberositasosteotomie ergibt sich bei den Wechseloperierten Patienten eine Patellalänge von 4,4cm und eine Ligamentum patellae-Länge von 5,8cm. Der Insall-Salvati-Index beträgt 1,4.

	Mittelwert	SD	Min	Max
LP	4,4	±0,8	3	5,9
LT	5,8	±1,6	4,3	10,2
LT/LP	1,4	±0,5	0,8	2,4

Tab. 18 Mittelwerte für Patellalänge (LP), Länge des Ligamentum patellae(LT), Insall-Salvati-Index (LT/LP) ohne Tuberositasosteotomie

- Bei unseren Patienten mit Tuberositasosteotomie ist die Patella im Mittel 4,6cm lang. Das Ligamentum Patellae misst im Mittel 5,1cm. Das ergibt einen Insall-Salvati-Index von 1,1.

	Mittelwert	SD	Min	Max
LP	4,6	±0,5	3,5	5,3
LT	5,1	±1,4	3,3	7
LT/LP	1,1	±0,3	0,7	10,5

Tab. 19 Mittelwerte für Patellalänge (LP), Länge des Ligamentum

Anhand der ap- und seitlichen Röntgenaufnahmen der operierten Kniegelenke wurden Lysesäume bestimmt. Dabei wurden die Bilder in 18 Lysezonen unterteilt (Anlage 2).

Bei insgesamt vier Patienten aus Gruppe 2 (3 mit und 1 ohne Tuberositasosteotomie) wurden Lysesäume von 1mm gefunden. Diese Lysesäume lagen bei allen Patienten in Zone 1. Zwei Patienten (aus jeder Untergruppe einer) hatten zusätzlich in Zone 2 einen Lysesaum. Ein Patient aus der TO-Gruppe wies in Zone 6 und 7 einen Lysesaum auf.

3.3 Vergleich der Ergebnisse aus Primär- und Wechsel-OP

Im Rahmen der Untersuchung zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Primär- und den Wechseloperationen in allen Punkten. (siehe nachfolgende Tabelle 23).

Erstaunlicher Weise zeigen sich zwischen den Patienten mit und ohne durchgeführter Tuberositasosteotomie ebenfalls keine signifikanten Unterschiede.

Im Folgenden werden Signifikanz und Korrelation einzeln dargestellt.

Die nachstehende Tabelle vergleicht die wichtigsten Merkmale mit den einzelnen Gruppen Primärimplantation (GR1), Revision (GR2), mit (TO) und ohne Tuberositasosteotomie (nTO).

Die zu vergleichenden Merkmale sind:

WOMAC-Index, Schmerz, Alltagsaktivität, Steifigkeit, Kniescore, Funktionsscore, LT,LP, LT/LP.

	GR1 – GR2	nTO - TO	GR 1- nTO - TO
Merkmal	Signifikanz	Signifikanz	Signifikanz
WOMAC	0,75	0,14	0,30
Schmerz	0,47	0,52	0,61
Alltagsaktivität	0,61	0,14	0,27
Steifigkeit	0,69	0,34	0,57
Kniescore	0,77	1,00	1,00
Funktionsscore	0,94	1,00	1,00
LT	1,00	0,33	0,63
LP	0,22	0,45	0,37
LT/LP	0,43	0,40	0,50

Tab. 23 Nichtmetrischer Test (Wilcoxon-Mann-Whitney-Test) für Unterschied zw. OP-Gruppe 1-2 und nTO – TO; nichtmetrischer Test (Kruskal-Wallis-Test) für Unterschied zw. 1.OP, nTO, TO ($p < 0,05$)

In der nachstehenden Tabelle sind die Korrelationen zwischen WOMAC-Index, Kniescore, Funktionsscore und VAS (Mittelwerte) aufgelistet.

Merkmal	WOMAC-Index	Knie-Score	Funktions-Score	VAS
WOMAC-Index	1,0	-0,54	-0,68	0,6
Kniescore	-0,55	1,0	0,45	-0,61
Funktionsscore	-0,69	0,46	1,0	-0,49
VAS	0,6	-0,61	-0,5	1,0

Tab. 24 Nichtmetrische Korrelation (Spearman) zwischen WOMAC-Index, Kniescore, Funktionsscore und VAS

Zwischen den unterschiedlichen Merkmalen besteht ein mittlerer linearer Zusammenhang.

Ein positiver Korrelationskoeffizient (gleichläufiger Zusammenhang) findet sich erwartungsgemäß zwischen identischen Merkmalen sowie zwischen WOMAC-Index und VAS.

Ein gegenläufiger Zusammenhang besteht zwischen WOMAC-Index und Knee-Society-Score sowie zwischen VAS und Knee-Society-Score. Auch dies war, bei gegenläufiger Bewertung, zu erwarten.

4 Diskussion

Die Entwicklung der Bevölkerungsstruktur in Deutschland bedingt steigende Fallzahlen knieendoprothetisch versorgter Patienten [Buß et al. 2004]. Knieendoprothesen werden in immer früheren Lebensjahren implantiert. Nach der Publikation Böhms, *The hinged knee prosthesis: outdated design or valuable implant for difficult cases?* aus dem Jahre 2003, kommt es in Verbindung mit der zunehmenden Lebenserwartung und der heutzutage höheren körperlichen Belastung zu einem Anstieg der Revisionseingriffe. In diesem Zusammenhang gewinnen komplexe Fälle mit Bandinstabilitäten, Deformitäten mit Imbalance von Beuge- und Streckspalt, Trümmerbrüchen des distalen Femurs oder des Tibiakopfes, periprothetischen Frakturen, septischen und aseptischen Wechseloperationen mit großen Defekten an Bedeutung [Townley et al. 1988, Böhm et al. 2003].

Einfache Scharniergelenke waren die Vorgänger der heute verfügbaren Endoprothesenmodelle (1. Generation: z.B. Walldius, Shiers). Die unphysiologische Kraftübertragung auf die Verankerungselemente führte zu hohen Lockerungs- und Bruchraten [Jerosch et al. 1997, Hassenpflug et al. 1992]. So zeigte z.B. Jones 1973 in seiner Studie „Total Knee replacement. The Walldius hinge“ 30% Komplikationen. Komplikationen sind hier im Wesentlichen septische und aseptische Lockerungen sowie persistierende Schmerzsymptomatik [Küsswetter et al. 1977].

Weiterentwicklungen brachten in den 80er Jahren achsgeführte Totalendoprothesen der 2. Generation (z.B. Blauth-Knie, GSB III) auf den Markt. Die Verbesserung der Kraftübertragung über die artikulierenden Prothesenflächen sorgt allerdings für hohe Belastungen des Scharniers und der Grenzschichten zwischen Prothese, Zement und Knochen [Blauth et al. 1982, Gerber et al. 1998].

In den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurden die achsgeführten Knieendoprothesen der 3. Generation erstmals implantiert. Es handelt sich dabei um modulare Endoprothesensysteme mit zementfreien Langschäften und achsgeführten Kopplungsmodulen mit Rotationsmöglichkeit [Reichel et al. 2004, Pellinghar et al. 1998]

In der Fachliteratur finden sich Kurz- und Langzeitergebnisse über achsgeführte Rotationsendoprothesen wie beispielsweise aus der Endo Klinik Hamburg der Firma Link. Zur NexGen[®] RHK Knieendoprothese der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, gibt es kaum Publikationen. Dies gab uns die Veranlassung zu dieser Studie.

Die zu untersuchenden 88 Patienten, welchen die NexGen[®] RHK Prothese der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, in der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg implantiert wurden, hatten ein durchschnittliches Alter von $66,8 \pm 11,3$ Jahren, welches im Rahmen der meisten Studien liegt [Dhillon et al. 1993, Malkani et al. 1995, Ranawat et al. 1988, Smith et al. 1989].

Um die eingangs erwähnte Fragestellung beantworten zu können, teilten wir das Patientenkollektiv in zwei Gruppen auf. Gruppe 1 beinhaltete die Patienten bei denen die Knieprothese als Primärimplantat eingesetzt wurde. Alle Patienten denen die Prothese als Revisionsprothese implantiert wurde, fügten wir in Gruppe 2 zusammen. Diese unterscheidet sich von Patienten mit, und ohne, durchgeführter Tuberositasosteotomie.

Die Indikation zur Primärimplantation ergab sich zu 90 % aus Varus- und Valgus-Fehlstellungen über 20 Grad und zu 80 % aus Bandinstabilitäten. Unsere Hauptindikationen decken sich mit denen anderer Autoren, welche ausgeprägte Instabilitäten (anteroposterior >10 Grad, mediolateroal >15Grad) und Achsfehlstellungen über 25-30 Grad als Indikation für achsgeführte und intramedullär fixierte Prothesen angeben [Heinert et al. 1988, Thabe et al. 2000]. Die Wechseloperationen wurden hauptsächlich aufgrund von Infektionen (53%), septischer Lockerungen (21%) oder aseptischer Lockerungen (18%) durchgeführt. Callaghan et al. [Callaghan et al. 1995] haben sich in den 90er Jahren intensiv mit dem Wechsel implantierter Kniegelenksendoprothesen auseinandergesetzt. Dabei sind septische und aseptische Lockerungen die Hauptindikationen eines Implantatwechsels.

Für die klinische Nachuntersuchung diente eine Modifikation des Knee Society Scores nach Insall et al. aus dem Jahr 1989 (Rationale of knee Society clinical rating system).

Er gliedert sich auf in Knie- und Funktionsscore.

Nach Primärimplantation (Gruppe 1) und nach Wechseloperation (Gruppe 2) zeigte sich der Kniesscore im Mittel von 81 Punkten. Dies entspricht nach der Einteilung von Insall et al. einem guten Ergebnis. Unsere Ergebnisse gleichen denen anderer Autoren. Westrich et al. fand bei seiner Studie über eine finnische Rotating-Hinge-Knee-Prothese 2000 einen Kniesscore-Mittelwert von 83 Punkten. 2001 zeigte Springer et al. in seiner Studie über die Implantation einer RHK-Prothese einen Kniesscore von 77 Punkten (Mittelwert). Lahm et al. 2007 fand bei Revisions-Operationen einen Kniesscore im Mittel von 72 Punkten, wobei die Totalendoprothesen aus seinem Kollektiv mit unter 70 Punkten am schlechtesten abschnitten.

Insgesamt liegen 75% der Primär- und 77% der Revisions-OPs im Bereich von gut bis exzellent. Die TO-Gruppe weist sogar mit 85% der Patienten ein gutes bis exzellentes Ergebnis auf. Im Hinblick auf einen Implantatwechsel mit Tuberositasosteotomie hätten wir ein schlechteres Ergebnis im Kniesscore erwartet, da durch Absetzen der Tuberositas Tibiae zusätzliche postoperative Komplikationen auftreten können und die postoperative Rehabilitation verzögert ist. Andererseits gewährleistet eine Tuberositasosteotomie einen besseren Zugang und somit bessere Sichtverhältnisse. Eine qualitativ bessere Implantation lässt sich vermuten. Die Gruppe der tuberositasosteotomierten Revisionen ist also im Hinblick auf den Kniesscore um 10% besser. Signifikant ist der Unterschied jedoch nicht ($p = 1,0$)

Schlüsselt man den Kniesscore auf, so sieht man, dass sich die Gruppen im Bewegungsausmaß wie erwartet unterscheiden. Nach Primärimplantation liegt das Bewegungsausmaß bei 93 Grad, nach Wechsel-Operation kann das Kniegelenk ohne Tuberositasosteotomie bis 91 Grad, nach Tuberositasosteotomie nur bis 85 Grad und im Mittel flektiert werden. Nichtgekoppelte Primärimplantate erreichen im Mittel Ergebnisse von 94 Grad [Springer et al. 2001]. Nach Wechseloperationen mit und ohne Tuberositasosteotomie ist eine mittlere Beweglichkeit von 108 Grad beschrieben [Wurm et al. 2003]. Unsere Gruppen schneiden im Vergleich etwas schlechter ab. Um alltägliche Dinge, wie Treppensteigen oder Fahrradfahren, zu können, müssen mindestens 90°, besser 100° Flexion erreicht werden [Hsu et al. 1995, Ryu et al. 1993]. Die von uns untersuchten Primärimplantierten

liegen in diesem Bereich. Über 90 Grad Bewegungsausmaß schaffen 78% der Patienten. Von den Patienten nach Wechseloperation erreichen 74% 90 Grad und mehr. Es erreichen zwar 66% der Patienten mit Tuberositasosteotomie 90 Grad und mehr, jedoch liegen 24% unter 80 Grad. Dies führt zu dem o.g. Mittelwert von 85 Grad.

Zur Schmerzfrage gaben 72 % aller Patienten an keine oder zeitweise leichte Schmerzen zu haben. Die einzelnen Gruppen unterscheiden sich nicht. Lediglich 1 Patient (4%) der Primärimplantierten und 3 Patienten (5%) der Wechseloperierten gaben an unter mittleren bis schweren Schmerzen zu leiden.

Die sich gleichenden Ergebnisse im Knee Society Score lassen vermuten, dass auch die Ausgangssituation bei Primärimplantation und Revision ähnlich sind.

Die Ergebnisse der Visuell-Analogen-Skala korrelieren mit den Werten zur Schmerzfrage des Kniescores.

Nach Primär- und Wechsel-Operation gaben die Patienten im Mittel einen Wert von 1 an. Wobei über 50% aus jeder Gruppe angaben keine Schmerzen (0) zu haben. Lediglich 1 Patient (4%) der Primärimplantierten und 2 Patienten (9%) nach Revisions-OP mit Tuberositasosteotomie gaben einen Schmerzwert von >5 an. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen gefunden werden.

Andere Autoren [Schneider et al. 2006] haben bei Primärimplantation Werte von 3-5 feststellen können. In der Literatur finden sich zu Wechsel-Operationen unterschiedliche Ergebnisse. Lahm et al. (1996) und Reichel et al. (2004) fanden nur 38% Schmerzfreiheit. Wurm et al. (2003) gaben in einer Studie nach „Knieendoprothesenwechsel mit modularen P.F.C. System“ von 2003 einen VAS-Mittelwert von 3,5 an.

Somit liegen unsere Ergebnisse im oberen Bereich der Literaturangaben.

Mit einem Mittelwert von 66 Punkten (Primär-OP) und 67 Punkten (Wechsel-OP) im Funktionsscore liegen alle Gruppen im „mäßigen“ Ergebnisbereich [Insall et al. 1989, Schneider et al. 2006]. Mit 58,9 Punkten liegen die Ergebnisse von Lahm et al. (1996) etwas schlechter. Deutlich schlechter (45 Punkte) sind die Werte von Westrich et al. in seiner Studie Rotating Hinge Total

Knee Arthroplasty in Severly Affected Knees aus dem Jahr 2000. Mit 79,9 Punkten liegt der Mittelwert von Wolf et al. im „guten“ Bereich. Somit liegen unsere Ergebnisse im oberen Bereich der verglichenen Literatur.

Zwanzig Prozent der Primärimplantierten haben ein „gutes“, 31% ein „exzellentes“ Ergebnis. Das heißt über 50% schneiden positiv ab. Gleiches gilt nach Wechseloperation, wobei die Patienten nach Tuberositasosteotomie mit insgesamt 60% die besten Ergebnisse aufweisen. Wolf et al. untersuchte ein Patientenkollektiv mit primärer Knie-TEP Implantation und gleichzeitiger Tuberositasosteotomie. Hier zeigten 76% gute/exzellente Ergebnisse.

Dass 60% der Patienten mit Tuberositasosteotomie „gute“ und „exzellente“ Ergebnisse erreichen war, wie schon im Zusammenhang mit dem Kniescore erwähnt, nicht zu erwarten. Dies liegt für uns an der eingeschränkten postoperativen Beweglichkeit mit geringerer Belastbarkeit. Das jedoch gute Abschneiden der tuberositasosteotomierten Patienten begründet sich in der guten Bewertung der Gehstrecke und in der benötigten Gehhilfe, denn 70% gaben an uneingeschränkt gehen zu können, oder bis zwei Kilometer ohne Pause. In den anderen Gruppen waren es nur 50%. Eine Gehhilfe brauchten lediglich 40% der Wechseloperierten mit Tuberositasosteotomie.

Beim Treppensteigen lagen die Ergebnisse von Studien mit nicht gekoppelten Primärimplantationen zwischen 32 und 39 Punkten [Wolf et al. 2003]. Unsere Patientengruppen weisen Werte von 32 bis 35 Punkten auf. Die Patienten nach Tuberositasosteotomie erreichten den schlechtesten Wert (33 Punkte). Am ehesten aufgrund des o.g. geringeren Bewegungsumfanges. Jedoch liegen unsere Ergebnisse nach Tuberositasosteotomie im Bereich der genannten Studien.

Trotz der eingangs schon erwähnten schwierigen präoperativen Ausgangssituation wie Valgus-, Varusdeformität, Instabilität bei primärer Implantation sowie Lockerung und Infektion bei Einliegender Prothese waren in allen Gruppen ca. 80 % der Patienten sehr oder größten Teils zufrieden. Weniger bis absolut unzufrieden mit dem postoperativen Zustand waren 20% nach Primärimplantation. Dem gegenüber stehen 10% aus der Gruppe nach Revision. Der Unterschied zeigt sich unserer Meinung nach darin, dass die Patienten nach Wechseloperation bereit sind ein weniger gutes Ergebnis in

Kauf zu nehmen, anstelle der teilweise durchlebten schmerzhaften präoperativen Zustände.

Für eine standardisierte Beurteilung subjektiver Einschätzungen, wie Angaben zu Schmerzen oder Alltagsaktivitäten, haben wir den WOMAC-Index angewandt. Der WOMAC-Index ist ein voll standardisiertes Verfahren zur Selbstbeurteilung u.a. für knieendoprothetisch versorgte Patienten [Stucki et al. 1996, Bellamy et al. 1988]. Hierbei gilt, je geringer der Gesamtscore, desto besser ist die Bewertung.

Von insgesamt 240 Punkten erreicht die Gruppe der Primärimplantierten einen Mittelwert von 42 Punkten, die Wechsel-Op Gruppe einen Mittelwert von 43 Punkten. Die Patienten weisen einen höheren Wert (51) auf mit Tuberositasosteotomie. Signifikant sind die Unterschiede nicht ($>0,05$). Gleiche Werte (43,2) zeigte Gildone et al. 2007 in seiner Studie "A comparison of two rehabilitation protocols after total knee arthroplasty" von 2007. Ulbricht zeigt in seiner Studie von 2006 einen mittleren Global-Index von 80,2. Somit liegen unsere Ergebnisse im Vergleich im oberen Durchschnitt.

Alle Gruppen haben zu den Schmerzfragen im Mittel gleiche Angaben gemacht (5 von max. 50 Punkten). Drei primär implantierte Patienten (12%) und 4 Patienten (8%) nach Wechseloperation (3 ohne und einer mit Tuberositasosteotomie) erreichten einen Punktwert >20 . Bei diesen 7 Patienten finden sich schlechte Ergebnisse im Global-Index, KSS und VAS. Prä- oder postoperative Komplikationen bzw. Besonderheiten finden sich nicht. Der tuberositasosteotomierte Patient (Nr. 71) weist als OP-Indikation eine Tibiakopffraktur auf.

Nach Primärimplantation lagen die Mittelwerte zur Steifigkeit bei 3 Punkten, nach Wechseloperation bei 5 Punkten. Auch hier decken sich die Ergebnisse mit denen von Gildone et al. (2007) und Ulbricht et al. (2006). Vier Patienten nach Primärimplantation, drei Patienten nach Revisions-OP ohne Tuberositasosteotomie und ein Patient nach mit Tuberositasosteotomie erreichten Werte >10 . Diese Patienten wiesen alle einen schlechten Global-Index auf. Außer bei Patient Nr. 71. fanden sich keine weiteren Auffälligkeiten.

Bei den einzelnen Fragen sind Schwierigkeiten im Alltagsbereich bezüglich „Treppen heruntersteigen“, „Einsteigen ins Auto / Aussteigen aus dem Auto“,

„Ins Bad / aus dem Bad steigen“, „Anstrengende Hausarbeiten“ angegeben worden. Die aufgeführten Handlungen setzen eine ausreichende Beweglichkeit speziell im Kniegelenk voraus. Die Größten Schwierigkeiten hatten auch hier die Patienten mit Tuberositasosteotomie. Die Begründung lässt sich erneut in der eingeschränkten postoperativen Beweglichkeit finden.

Schon die Ergebnisse des Knie Society Scores der einzelnen Gruppen ließen eine sich gleichende Ausgangssituation vermuten. Die Visuell Analoge Skala und die WOMAC-Indices zeigen ebenfalls gleiche Ergebnisse in den einzelnen Gruppen. Hohe Bandinstabilitäten und deformierte Kniegelenke bei Primärimplantation scheinen mit komplexen Fällen (septische Lockerung, periprothetische Frakturen) bei Wechseloperation vergleichbar zu sein.

Anhand der Röntgenbilder nach Primärimplantation konnten keine Lysesäume festgestellt werden.

Bei 6% der Patienten nach Wechseloperation (Patienten Nr. 15, 24 ohne und Patient Nr. 38, 51 mit Tuberositasosteotomie) konnten tibiale Lysesäume von einem Millimeter nachgewiesen werden. Eine Korrelation zu klinischen Ergebnissen wie hohe Schmerzintensität, eingeschränkte Beweglichkeit, auffällige Knee Society- oder WOMAC-Scores lagen nicht vor. Klinisch zeigten sich keine Lockerungszeichen.

Haas et al. zeigten, dass bei 33% ihres Patientenkollektivs femorale Lysesäume und 64% tibiale Lysesäume aufwiesen. Ein Zusammenhang zu klinischen Ergebnissen bestand auch hier nicht. Peters et al. fanden in 58% der Fälle tibiale in 44% femorale Lysesäume. Hier konnte ebenfalls keine Korrelation zu klinischen Ergebnissen gefunden werden.

Der Insall-Salvati-Index ergab in der primär implantierten Gruppe und der Revisions-Gruppe ohne Tuberositasosteotomie einen Mittelwert von 1,4. Der Mittelwert mit Tuberositasosteotomie lag bei 1,1. Eine Patella alata (Insall-Salvati-Index $<0,8$) konnte 1 mal (2%) bei Wechsel-OP ohne Tuberositasosteotomie und 4 mal (19%) mit Tuberositasosteotomie festgestellt werden. Eine Patella baja (Insall-Salvati-Index $>1,2$) zeigte sich 5 mal (19%) nach Primärimplantation, 7 mal (17%) nach Revisions-OP ohne und 6 mal (28%) mit Tuberositasosteotomie.

Wurm et al. fand in seiner Studie 2003 nach Wechseloperationen 1 Patella alata (2%) und 8 Patella baja (16%). Bei nicht tuberositasostiotomierten Patienten gleichen sich unserer Werte mit denen von Wurm et al. (2003). Die höheren Werte (19%) nach Tuberositasosteotomie resultieren wahrscheinlich aus der Osteotomie selbst.

Insgesamt stellen sich alle Ergebnisse der 2 Hauptgruppen mit annähernd gleichen Ergebnissen dar. Es zeigt sich kein Unterschied zwischen schwieriger Ausgangssituation bei Primärimplantation und komplexen Fällen, die zum Revisionseingriff führen.

5 Zusammenfassung

Bei immer häufiger werdenden Kniegelenkersatz gewinnen schwierige Fälle mit Achsfehlstellung, Bandinstabilität und komplexe Wechseloperationen an Bedeutung. Speziell dafür ausgelegte Prothesenmodelle wie das NexGen[®] RHK der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, stehen zur Verfügung.

In der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg wurden in den Jahren 1999 bis 2003 98 Patienten mit einer Knie totalendoprothese Typ NexGen[®] RHK der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, versorgt. Davon konnten 88 Patienten von Oktober 2005 bis Februar 2006 mit einer mittleren Nachuntersuchungszeit von 40,8 Monaten nachuntersucht werden.

Das Patientenkollektiv ließ sich in 2 Gruppen gliedern. Patienten mit Primärimplantat (26 Patienten) und Patienten mit Wechselprothese (62 Patienten). Die Wechseloperationen wurden zusätzlich unterteilt in tuberositasosteotomiert (21 Patienten) und nicht tuberositasosteotomiert (41 Patienten).

Zur Erlangung der Ergebnisse wurden standardisierte Fragebögen benutzt. Der Patientenbefragungsbogen „WOMAC-Index“ („Western Ontario McMaster University-Index“) wurde zur Selbstauskunft über Schmerzen, Steifigkeit, Beweglichkeit und Alltagsaktivität eingesetzt. Die Subjektive Schmerzeinschätzung wurde durch eine Visuell-Analogue-Skala eruiert. Die Klinische Evaluierung erfolgte durch den „Knee Society Score“ mit Bewertung von Schmerz, Bewegungsumfang, Stabilität, Gehen, Treppensteigen sowie benutzen von Hilfsmitteln. Die radiologische Diagnostik wurde mittels Röntgenbildern des Kniegelenkes in a.p. und seitlicher Projektion durchgeführt.

Die vorliegende Studie zeigt, dass alle Gruppen gute Mittelwerte im Kniescore (81 Punkte) und im WOMAC-Index (43 Punkte) erreicht haben. Der Vergleich der Literatur zeigt ähnliche Werte und unterstützt somit unsere Ergebnisse. Trotz mäßiger mittlerer Punktzahlen im Funktionsscore (66 Punkte) liegen unsere Gruppen im Durchschnitt anderer Studien.

Patienten mit Tuberositasosteotomie haben die schlechtesten Bewegungsausmaße, zeigen jedoch gute bis exzellente Ergebnisse im Knie

und Funktionsscore. Dies liegt an der hohen Stabilität, der großen Zufriedenheit und der Schmerzfreiheit.

Radiologisch zeigen sich bei Primärimplantation keine Lysesäume. Nach Wechsel-Prothese finden sich bei 6% Lysesäume am Tibiaplateau. Die Patienten zeigen jedoch keine Klinik oder Beschwerden.

Mehr als 70 % aus der 1. Gruppe und annähernd 90 % aus der 2. Gruppe sind sehr oder größtenteils zufrieden mit dem Operationsergebnis. Über 50% aus dem gesamten Patientenkollektiv sind schmerzfrei.

Die Untersuchten Merkmale (WOMAC-Index, Knee Society Score, VAS) weisen eine mittlere lineare Korrelation zueinander auf.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, dass wir mit der Implantation der NexGen[®] RHK der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, im Vergleich mit der internationalen Literatur gute Ergebnisse erzielt haben. Dabei gibt es keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) zwischen primärer und Revisionsprothese.

6 Anlage

Anlage 1

Nachuntersuchungsbogen Knie 1

Seitenbandstabilität mediolateral

- $\leq 5^\circ$
- $6^\circ - 9^\circ$
- $10^\circ - 14^\circ$
- $\geq 15^\circ$

AP Stabilität

- 0 – 5 mm
- 5 – 10 mm
- > 10 mm

Quadricepskraft

- Komplette Lähmung
- Tastbare / sichtbare Kontraktion
- Aktive Bewegung ohne Schwerkraft
- Aktive Bewegung gegen Schwerkraft
- Aktive Bewegung gegen geringen Widerstand
- Aktive Bewegung gegen vollen Widerstand

Aktiver Streckausfall

- $< 10^\circ$
- $10^\circ - 20^\circ$
- $> 20^\circ$

Bewegungsumfang (Neutral-Null-Methode)

- Operiertes Knie ___/___/___
- Gegenknie ___/___/___

Postoperative Komplikationen

- Nein
- Ja, welche? _____

Behinderung der Gelenkfunktion durch:

- Keine Behinderung
- Operiertes Knie
- Kontralaterales Knie
- Hüfte
- Wirbelsäule
- Fußgelenk
- Sonstige

Zufriedenheit Patient (subjektiv)

- Sehr zufrieden
- Größtenteils zufrieden
- Teilweise zufrieden
- Unzufrieden

Knieschmerzen

- Keine
- Leichte oder zeitweise
- Leicht, beim Treppensteigen
- Leicht, beim Gehen und Treppensteigen
- Mittel, zeitweise
- Mittel, immer
- Schwer

Lokalisation der Schmerzen

- Keine
- Medial
- Lateral
- Retropatellar
- Dorsal
- Diffus, ausstrahlend

Erguss

- Ja
- Nein

Gehstrecke

- Uneingeschränkt, mehrere Stunden
- Längere Strecken, bis 2 km
- Tägl. Besorgungen, bis 1000 m
- Tägliche Besorgungen, bis 500 m
- Nur Wohnung
- Gehunfähig

Gehilfe

- Keine
- Einen Stock
- Zwei Stöcke
- Krücken oder Gehschemel

Treppensteigen

- Normal auf und ab, ohne Geländer
- Aufwärts normal, abwärts mit Geländer
- Auf- und abwärts mit Geländer
- Aufwärts mit Geländer, abwärts unmöglich
- Unmöglich

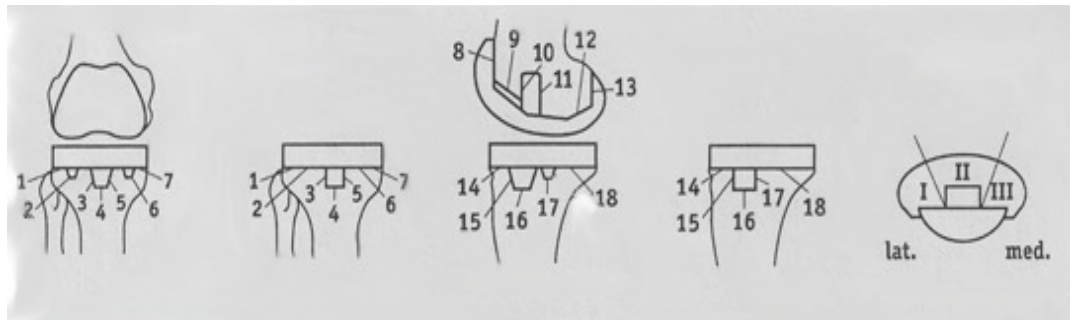
Medikamente

- Keine
- NSAR
- Steroide
- sonstige

Anlage 2

Nachuntersuchungsbogen Knie 2 Röntgen

Säume/Doppelkontur – Lysezone



Zone	Keine	1mm	2mm	mehr	nein	ja
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

Anatomische Achse

- Neutral
- Varus
- Valgus

____ ° δ

Patella – Insall/Salvati Index

- LT: ____ mm
- LP: ____ mm

Anlage 3

Patienten-Fragebogen

WOMAC-Index

A. Schmerzfragen

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die Stärke Ihrer Schmerzen, die Sie im betroffenen Knie haben. Bitte geben Sie für jede Frage die Stärke der Schmerzen an, die Sie in den letzten 2 Tagen verspürt haben. (Bitte kreuzen Sie die zutreffenden Kästchen an).

Wie starke Schmerzen haben Sie beim

1. Gehen auf ebenen Boden

**keine
extreme**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Schmerzen
Schmerzen**

2. Treppen hinauf- oder hinuntersteigen

**keine
extreme**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Schmerzen
Schmerzen**

3. Nachts im Bett

**keine
extreme**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Schmerzen
Schmerzen**

4. Sitzen oder Liegen

**keine
extreme**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Schmerzen
Schmerzen**

5. Aufrecht Stehen

**keine
extreme**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Schmerzen
Schmerzen**

B. Fragen zur Steifigkeit

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die Steifigkeit (nicht die Schmerzen) Ihres betroffenen Knies. Steifigkeit ist ein Gefühl von Einschränkung oder Langsamkeit in der Beweglichkeit, wenn Sie ihre Gelenke bewegen. Bitte geben Sie für jede Frage die Stärke der Steifigkeit an, die Sie in den letzten 2 Tagen verspürt haben. (Bitte kreuzen Sie die zutreffenden Kästchen an).

1. Wie stark ist die Steifigkeit gerade nach dem Erwachen am Morgen?

keine Steifigkeit **extreme Steifigkeit**

2. Wie stark ist Ihre Steifigkeit nach Sitzen, Liegen oder Ausruhen im späteren Verlauf des Tages?

keine Steifigkeit **extreme Steifigkeit**

C. Fragen zur körperlichen Tätigkeit

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die körperliche Tätigkeit. Damit ist Ihre Fähigkeit gemeint, sich im Alltag zu bewegen und sich um sich selbst zu kümmern. Bitte geben Sie für jede der folgenden Aktivitäten den Schwierigkeitsgrad an, den Sie in den letzten 2 Tagen wegen Beschwerden in Ihrem betroffenen Knie gespürt haben. (Bitte kreuzen Sie die zutreffenden Kästchen an).

Wie groß sind Ihre Schwierigkeiten beim:

1. Teppen herabsteigen

Keine Schwierigkeiten **extreme Schwierigkeiten**

2. Treppen hinaufsteigen

Keine Schwierigkeiten **extreme Schwierigkeiten**

3. Aufstehen vom Sitzen

Keine Schwierigkeiten **extreme Schwierigkeiten**

4. Stehen

Keine Schwierigkeiten **extreme Schwierigkeiten**

5. Sich zum Boden Bücken

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

6. Gehen auf ebenem Boden

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

7. Einsteigen ins Auto / Aussteigen aus dem Auto

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

8. Einkaufen gehen

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

9. Socken / Strümpfe anziehen

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

10. Aufstehen aus dem Bett

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

11. Socken / Strümpfe ausziehen

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

12. Liegen im Bett

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

13. Ins Bad / aus dem Bad steigen

**Keine
Schwierigkeiten**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extreme Schwierigkeiten

14. Sitzen

**Keine
Schwierigkeiten**

extreme Schwierigkeiten

15. Sich auf die Toilette setzen/ Aufstehen von der Toilette

**Keine
Schwierigkeiten**

extreme Schwierigkeiten

16. Anstrengende Hausarbeiten

**Keine
Schwierigkeiten**

extreme Schwierigkeiten

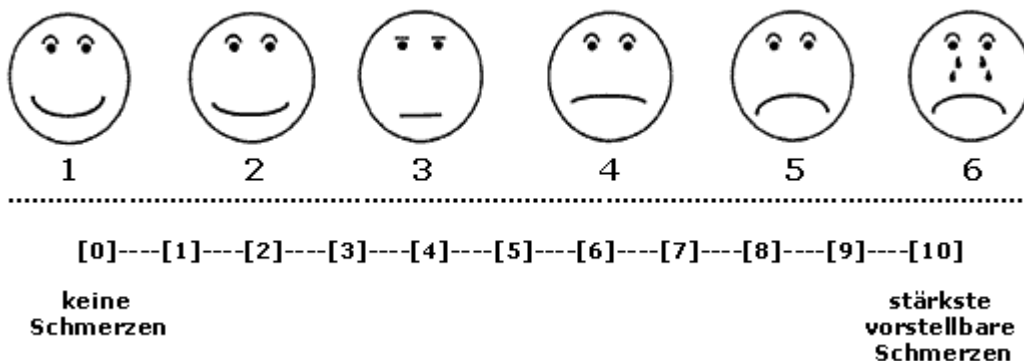
17. Leichte Hausarbeiten

**Keine
Schwierigkeiten**

extreme Schwierigkeiten

Anlage 4

Visuell Analoge Skala



7 Literaturverzeichnis

1. Alt, F., Sonnekalb U., Walker, N., Unikondyläre Schlittenprothese versus scharniergeführte Totalendoprothesen des Kniegelenkes Orthopädische Praxis 1/98, 34. Jahrgang, S. 20-24, 1998
2. Bader, R. Mittelmeier, W. Steinhauser, E., Failure analysis of total knee replacement. Basics and methodological of the damage analysis, Der Orthopäde, Vol. 35, Nr. 9, November 2006, S. 896-903, 2006
3. Bellamy, N., Buchanan, W. W. et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. J Rheumatology 15(12), S. 1833-1840, 1988
4. Biau, D., Mullins, M. M., Judet, T., Piriou, P., Mobile versus fixed-bearing total knee arthroplasty: mid-term comparative clinical results of 216 prostheses, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, Volume 14, Nr 10, October 2006, S. 927-933
5. Blauth, W., Hasenpflug, J., Ergebnisse operativer Kniegelenkarthrosen. Z. Orthop. 120, S. 250, 1982
6. Böhm, P., The hinged knee prosthesis: outdated design or valuable implant for difficult cases?, Zentralbibliothek, Chir. 2003 Jan; 128(1), S. 64-69
7. Buß, F. R., Mittelfristige Ergebnisse nach zementierter Implantation der Knieendoprothese vom Typ "Pol-Endoprothese"., Dissertation aus der Klinik für Orthopädie der Universität zu Lübeck, 2004
8. Callaghan, J. J., Orthopaedic knowledge update hip and knee reconstruction, developed by the hip society and knee society. 1st edition. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 1995

9. Chiu K.Y., Ng T.P., Tang, W. M., Lam, P., Bilateral total knee arthroplasty: one mobile-bearing and one fixed-bearing. *Journal Orthopaedic Surgery (Hong Kong)* 9(1), S. 45–50, 2001
10. Dhillon, K. S., Jamal, A., Bhupinderjeet, S., Early results of total knee replacements: "a clinical and radiological evaluation". *Med. J Malaysia.* 48(4), S. 427-435. 1993
11. Garling, E. H., Nelissen, R. G. H. H., Micromotion and kinematics of total knee prostheses in relation to bearing design: mobile vs. posterior stabilised, *journal of Bone and Joint Surgery - British Volume*, Vol 85-B, 2003
12. Gerber, B.E., Maenza, F., Shift und Tilt der ossären Patella in der Knie totalprothese *Orthopäde* Nr. 27, S. 629-636, 1998
13. Gildone, A., A comparison of two rehabilitation protocols after total knee arthroplasty: does flexion affect mobility and blood loss?, *Orthopaed. Traumatolog.* Vol: 8, Issue: 1, S. 6-10, 2007
14. Gschwend, N., Siegrist, H., Das GSB-Gelenk. *Der Orthopäde* Nr 20, S. 197-205, 1991
15. Gunston, F. H., Polycentric Knee Arthroplasty – Prosthetic Simulation of Normal Knee Movement, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, Vol 53 B, No. 2, 1971
16. Haas, S.B., Insall J.N., Montgomery, W., Windsor, R.E.: Revision total knee arthroplasty with use of modular components with stems inserted without cement. *J Bone Jt Surg* 77-A, S. 1700-1707, 1995
17. Hassenpflug, J., Die Blauth-Knieendoprothese. Grundlagen, gegenwärtiger Stand und Ausblick. Bern Göttingen Toronto Seattle, 1992

18. Heinert, K., Engelbrecht, E., Langzeitvergleich der Knieendoprothesensysteme "St. Georg". Chirurrg Nr. 59, S. 755-762, 1988

19. Hsu, R. W., Fan, G.F., Ho, W. P., A follow-up study of porous-coated anatomic knee arthroplasty. J Arthroplasty 10 (1), S. 29 – 36, 1995

20. Insall, J.N., Dorr, L.D., Scott, W.N.: Rationale of knee Society clinical rating system. Clinical Orthopaedics No. 248, S. 13-14, 1989

21. Jerosch, J., Aldinger, G., Knie-TEP Revisionseingriffe: Lösungsmöglichkeiten bei Beschwerden nach Implantation einer Knieendoprothese - Thieme, 1997

22. Jessup DE, Worland RL, Clelland C, Arredondo J. (1997) "Restoration of limb alignment in total knee arthroplasty: evaluation and methods." J South Orthop Assoc. Springer, 6(1), S 37-47, 1997

23. Jones, G. B., Total knee replacement. The Walldius hinge. Clinical Orthopäedics 94, S. 50-57, 1973

24. König, A., Kirschner, S., Walther, M., Eisert, M., Eulert, J., „Hybrid total knee arthroplasty“ Archive Orthopaedic and Traumatological Surgery, No 118, S. 66-69, 1998

25. Krukemeyer, M. G., Möllenhoff, G., Endoprothetik des Kniegelenkes. Prothesendesign, deGruyter, Kap. 5.10, S. 101-110, 2009

26. Küsswetter, W., Baumann, D., Totaler Kniegelenkersatz durch die Waldius-Prothese. Archives of Orthopaedics and Trauma Surgery, Volume 88, No.2, S. 199-215, 1977

27. Lahm, A., Reichelt, A., Total knee revision arthroplasty, European Journal of Trauma, Urban & Vogel, Volume 2, No. 6, S. 260-267, 1996

28. Lei, G., Gao, S., Li, K., Short-term effect of rotating hinge knee prosthesis, Chinese Journal of reparative and reconstructive surgery, Vol 21, Nr. 3, S. 231-234, 2007
29. Ludwig, F. J., Melzer, C., Grimmig, H., Daalman, H.H., Kulturelle Adaptation des Lequesne-Index für Hüft- und Kniegelenkserkrankungen im deutschen Sprachraum. Rehabilitation, Nr. 41, S. 249-257, 2002
30. Malkani, A. L., Rand, J. A., Bryan, R. S., Wallrichs, S. L., Total knee arthroplasty with the kinematic condylar prosthesis. A ten-year follow-up study. J.Bone Joint Surg Am. 77(3), S. 423-431, 1995
31. Mattern, F., Frühergebnisse einer ungekoppelten Kniegelenkendoprothese, unter besonderer Berücksichtigung von Planung und Nachbehandlung. Dissertation aus der Klinik für Orthopädie der Universität zu Lübeck, 2004
32. Mont, M.A., Yoon, T.-R., Krackow, K.A., Hungerford, D.S. Eliminating Patellofemoral Complications in Total Knee Arthroplasty The Journal of Arthroplasty Vol. 14 No. 4, S. 446-455, 1999
33. Oest, O., Süssenbach, F., Achsenabweichungen. Orthopädie in Praxis und Klinik. 2.neubearbeitete Auflage(12), Stuttgart, New York, S. 12-27, 1987
34. Parsch, D., Dixon, M., Brown, R., Scott, R.D., Minimum 15-Jahre-Follow-up nach PFC®-Knie-TEP, German Medical Science, S. 141, 2003
35. Pellengahr, C., Refior, H. J., Qvick, M., Jansson, V., Bikondylärer Kniegelenkersatz - eine mittelfristige Bewertung der Genesis-Prothese. Z. Orthop.136, S. 343-349, 1998
36. Peters, C. L., Hennessey, R., Barden R. M., Galante, J. O., Rosenberg, A. G., Revision total knee arthroplasty with a cemented posterior-stabilized or constrained condylar prosthesis: A minimum 3-year and average 5-year follow-up study. J. Arthroplasty 12, S. 896-903, 1997

37. Pour et al., Rotating Hinged Total Knee Replacement: Use with Caution - J Bone Joint Surg. Am., 89, S. 1735-1741, 2007
38. Radmer, S., Andresen, R., Sparmann, M., Totalendoprothetischer Kniegelenkersatz mit dem Rotating Hinge Knee bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis, Akt. Rheumatol., No. 32, S. 34-39, 2007
39. Ranawat, C. S., Boachie-Adjei, O., Survivorship analysis and results of condylar knee arthroplasty. Eight-to 11-year follow-up period. Clin. Orthop. (226), S. 6-13, 1988
40. Rand, J. A., Planning for revision total knee arthroplasty. Instr.Course.Lect. 48, S. 161-166, 1999
41. Reichel, H., Alloarthroplastik - Orthopädie und Orthopädische Chirurgie hrsg: Dieter Kohn, Thieme, S. 409-420, 2004
42. Robertsson, O., Knutson, K., Lewold, S., Lidgren, L., "the swedish knee arthroplasty register 1975 - 1997: An update with special emphasis on 41, 223 knees operated on in 1988 - 1997", Acta orthopaedica, 72:5, S. 503 – 513
43. Rosenberg, C. H. T., Verschleißverhalten von Polyäthylen beim künstlichen Kniegelenkersatz. Dissertation aus der Medizinischen Fakultät der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. 2003
44. Rössler, H., Rütter, W., , Gonarthrose Orthopädie und Unfallchirurgie, Degenerative Krankheiten des Kniegelenkes, Urban & Fischer, Kap. 16, S. 302-303, 310-311, 2005
45. Rütt, A., Geschichte der Orthopädie im deutschen Sprachraum, Stuttgart, 1993

46. Ryu, J., Saito, S., Yamamoto, K., and Sano, S., Factors influencing the postoperative range of motion in total knee arthroplasty. Bull.Hosp.Jt.Dis. 53(3), S. 35-40, 1993
47. Schneider, J., Vergleichende Analyse der Patientenzentrierten Ergebnisse nach Totalendoprothetischem Ersatz von Hüft- oder Kniegelenk unter Verwendung der Kurzversion des Funktionsfragebogens Bewegungsapparat XSMFA-D, Dissertation aus der Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus der Universität Würzburg, 2006
48. Schwitalle, M., Eckardt, A., Heine, J., Ergebnisse der PFC-Prothese, Praxis der Knieendoprothetik J. Eulert, J. Hassenpflug, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2001
49. Shabshin, N. et al, „MRI criteria for patella alata and baja“ Skeletal Radiology Volume 33, Number 8, August 2004
50. Smith, J. L. Jr., Tullos, H. S., Davidson, J. P., Alignment of total knee arthroplasty. J. Arthroplasty 4 Suppl., S. 55-61, 1989
51. Springer, Bryan D. MD, Hanssen, Arlen, D. MD, Sim, Franklin H. MD, Lewallen, David G. MD, The Kinematic Rotating Hinge Prosthesis for Complex Knee Arthroplasty. Clinical Orthopaedics & Related Research. 392, S. 283-291, 2001
52. Steckel, H., H. M. Klinger , M. H. Baums , W. Schultz, Long-Term Results of the Blauth Knee Prosthesis - Current Status of Hinged Knee Prostheses, Orthop. Unfall. 2005; 143, S. 30-35, 2005
53. Stucki, G., Meier, D., Stucki, S., Michel, B.A., Tyndall, A.G., Dick, W., Theiler, R., Evaluation of a German Version of the WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) Osteoarthritis Index. (Evaluation einer deutschen Version des WOMAC (Western Ontario und McMaster Universities Arthroseindex). Z. Rheumatol., 55 (1), S. 40-49, 1996

54. Tew, M., Waugh, W., Tibiofemoral alignment and the results of knee replacement. *J.Bone Joint Surg.[Br.]* 67(4), S. 551-556, 1985
55. Thabe, H. Oberflächenersatz bei Rheumatikern - *Der Orthopäde*, Vol 29, Nr. 13, S. 25-27, 2000
56. Townley, C.O., Total knee arthroplasty - A personal retrospective and prospective review. *Clin. Orthop.* 236, S. 8-22, 1988
57. Ulbricht, S., Femurimplantate aus Zirkonium im Vergleich zu Standardkomponenten aus Kobalt-Chrom beim Einsatz in der Knieendoprothetik. Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie. 70. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, 92. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und 47. Tagung des Berufsverbandes der Fachärzte für Orthopädie. Berlin, 02.-06.10.2006. Düsseldorf, Köln, German Medical Science, 2006
58. Venable, C. S., Stuck, W. G., Three years' experience with vitalium in bone surgery, *Ann. Surg.* 114, S. 309–315, 1941
59. Wessinghage, D., Themistocles Gluck - 100 Jahre künstlicher Gelenkersatz. *Z. Orthop.* 129, S. 383 – 388, 1991
60. Westrich, G. H. MD; Mollano, A. V. BA, Sculco, T. P. MD, Buly, R. L. MD, Laskin, R. S. MD; Windsor, R. MD, *Clinical Orthopaedics & Related Research*. Rotating Hinge Total Knee Arthroplasty in Severely Affected Knees. 379, S. 195-208, 2000
61. Wirth, C. J., Adam, F., Kohn, D., *Orthopädie und orthopädische Chirurgie*. Standardwerk für Klinik und Praxis. Arthrose, S. 360-363, 2005

62. Wolf, O., Klinische und radiologische Ergebnisse modularer unzementierter trikompartimentärer Kniegelenksendoprothetik im Vergleich zwischen posttraumatischen und nicht posttraumatischen Gonarthrosen, Dissertation aus der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Murnau, Medizinische Fakultät der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München, 2003
63. Wurm, K., Ergebnisse bei Knieendoprothesenwechsel mit dem modularen P.F.C. - und P.F.C. Sigma – Kniesystem an der Klinik für Orthopädie des Klinikum Neustadt, Promotion aus der Klinik für Orthopädie des Klinikum Neustadt, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität zu Lübeck, 2003

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die mir mein Studium und die Vollendung meiner Promotion ermöglichten:

Herrn Prof. Dr. med. Hans-Wolfram Neumann danke ich für die Möglichkeit meine Promotionsarbeit in der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg durchführen zu dürfen.

Herrn PD Dr. med. Géza Pap danke ich für das interessante Promotionsthema, seine Hilfsbereitschaft und seine kameradschaftliche Unterstützung.

Frau Dipl.-Stat. (FH) Anette Theuerkauf, den Schwestern der Orthopädischen Ambulanz und den Bibliothekarinnen der Orthopädischen Bibliothek danke ich für ihre stets freundliche Hilfsbereitschaft.

Ganz besonderer Dank gilt meiner Mutter, Martina Beate Brandenstein, welche mir das Studium erst ermöglichte und mich jederzeit unterstütz hat.

Erklärung

Ich erkläre, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel

Retrospektive Studie über Primär- und Wechsel-Implantation des NexGen RHK (Achsgekoppelte Rotationsknieendoprothese) der Firma Zimmer, Warsaw, Indiana, USA, zwischen 1999 und 2003 an der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg“

In der Einrichtung der Orthopädischen Universitätsklinik Magdeburg mit Unterstützung durch PD. Dr. med. Géza Pap

ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung der Dissertation keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Bei der Abfassung der Dissertation sind Rechte Dritter nicht verletzt worden.

Ich habe diese Dissertation bisher an keiner in- oder ausländischen Hochschule zur Promotion eingereicht. Ich übertrage der Medizinischen Fakultät das Recht, weitere Kopien meiner Dissertation herzustellen und zu vertreiben.

Magdeburg, den 08.07.2010

Unterschrift

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Brandenstein
Vorname: Mario
Adresse: Neckarstr. 8
40219 Düsseldorf
Telefon: 0171/1024376
eMail: mario@mario-brandenstein.de
Geburtsdaten: 14.08.1980 in Wuppertal
Familienstand: ledig
Staatsangehörigkeit: deutsch
Konfession: evangelisch

Schulbildung:

1987 – 1991 Grundschule Vogelsang in Gevelsberg
1991 – 2000 Christian-Rohlf's-Gymnasium in Hagen-Haspe
Abschluss: Allgemeine Hochschulreife

Wehrdienst:

08/00 – 06/01 DRK Schwelm e.V. – Ausbildung zum
Rettungssanitäter
an der Rettungsschule des Landesverbandes
Westfalen-Lippe e.V. Münster

Hochschulbildung:

09/01 – 08/03 Studium der Humanmedizin an der
Semmelweisuniversität Budapest für 4 Semester
August 2003: Physikum
10/03 – 09/07 Studium der Humanmedizin an der Otto-von-
Guericke Universität Magdeburg für 9 Semester
Oktober 2007: 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Famulaturen:

März	2004	<u>Unfallchirurgie:</u> Ev. Krankenhaus Hagen-Haspe
Sep.	2004	<u>Anästhesie:</u> Ev. Krankenhaus Hagen-Haspe
März	2005	<u>Kardiologie:</u> Praxis Dr. med. Liebermann, Hagen
Sep.	2005	<u>Plastische und Handchirurgie:</u> Helios Klinikum Wuppertal

Praktisches Jahr:

08/06 – 12/06	Klinik für Plastische, Wiederherstellungs- und Handchirurgie Universitätsklinikum Magdeburg
12/06 – 03/07	Innere Medizin/Gastroenterologie AMEOS Klinikum St. Salvator Halberstadt
04/07 – 07/07	Orthopädische Universitätsklinik Magdeburg

Ärztliche Tätigkeit:

02/08 – 06/10	Basisweiterbildung – Common Trunk: Unfallchirurgie und Orthopädie, Krankenhaus Benrath, Düsseldorf
Seit 08/10	Ausbildung zum Facharzt – Plastische Chirurgie: St. Josef Hospital, Kliniken der Ruhrhalbinsel, Essen