

Aus dem Immanuel-Krankenhaus  
Rheumaklinik Berlin-Wannsee  
Akademisches Lehrkrankenhaus der Freien Universität Berlin  
Geschäftsführender Direktor: Mag. theol. Elimar Brandt  
Rheumaorthopädisches Zentrum  
Leiter: Chefarzt Prof. Dr. med. Martin Sparmann

**Ergebnisse der Frührehabilitation nach endoprothetischem  
Kniegelenkersatz mit periduralem Verweilkatheter**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde  
des Fachbereichs Humanmedizin  
der Freien Universität Berlin

Vorgelegt von Alexander Hilß  
aus Esslingen am Neckar

Referent : Prof. Dr. med. M. Sparmann

Koreferent : Prof. Dr. med. U. Weber

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Humanmedizin der  
Freien Universität Berlin

Promoviert am 17.5.2002

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>3</b>
<b>VERWENDETE ABKÜRZUNGEN</b>	<b>6</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>7</b>
1.1 Anatomie und Biomechanik des Kniegelenkes	7
1.2 Die Gonarthrose	8
1.2.1 Epidemiologie	8
1.2.2 Ätiologie	8
1.2.3 Pathophysiologie	11
1.2.4 Klinik	11
1.2.5 Stadieneinteilung	12
1.2.6 Diagnose	14
1.2.7 Therapie	14
1.3 Die rheumatoide Arthritis	15
1.3.1 Definition	15
1.3.2 Ätiopathogenese	16
1.3.3 Klinik	16
1.3.4 Diagnose	17
1.3.5 Therapie	18
1.4 Endoprothetik des Kniegelenkes	19
1.4.1 Grundlagen der Kniegelenkendoprothetik	19
1.4.2 Indikation und Kontraindikation	22
1.4.3 Werkstoffe	23
1.4.4 Prothesenverankerung	24
1.4.5 Retropatellarer Gleitflächenersatz	25
1.4.6 Komplikationen	26
1.5 Peri- und postoperative Anästhesie und Analgesie mit periduralem Verweilkatheter	26
1.5.1 Anatomische Grundlagen und Anlage des Katheters	26
1.5.2 Periduralanästhesie und –analgesie mit Lokalanästhetika	27
1.5.3 Periduralanästhesie und –analgesie mit Opiaten	28
1.5.4 Kombination von periduralen Opiaten und Lokalanästhetika	28
<b>2 FRAGESTELLUNG</b>	<b>29</b>

<b>3</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN</b>	<b>30</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakteristik des Patientenkollektivs</b>	<b>30</b>
3.1.1	Aufnahmekriterien der Studie	30
3.1.2	Indikationen zur Operation	30
3.1.3	Verteilung nach Geschlechtern	31
3.1.4	Altersverteilung	31
<b>3.2</b>	<b>Die verwendeten Prothesenmodelle und deren Differentialindikation</b>	<b>32</b>
<b>3.3</b>	<b>Durchführung der Studie</b>	<b>34</b>
<b>3.4</b>	<b>Untersuchung der Patienten</b>	<b>35</b>
<b>3.5</b>	<b>Der Operationsablauf</b>	<b>36</b>
<b>3.6</b>	<b>Der Postoperative Verlauf</b>	<b>36</b>
<b>3.7</b>	<b>Statistische Auswertung und Darstellung der Ergebnisse</b>	<b>37</b>
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>Der Score nach Lysholm/Gillquist</b>	<b>39</b>
4.1.1	Ergebnisse des Gesamtscores	39
4.1.2	Ergebnisse des Teilscores Hinken	41
4.1.3	Ergebnisse des Teilscores Gehhilfen	42
4.1.4	Ergebnisse des Teilscores Treppensteigen	43
4.1.5	Ergebnisse des Teilscores Hocken	44
4.1.6	Ergebnisse des Teilscores Instabilität	45
4.1.7	Ergebnisse des Teilscores Schmerzen	46
4.1.8	Ergebnisse des Teilscores Schwellung	47
4.1.9	Ergebnisse des Teilscores Atrophie	48
<b>4.2</b>	<b>Flexion</b>	<b>49</b>
<b>4.3</b>	<b>Streckdefizit</b>	<b>51</b>
<b>4.4</b>	<b>Seitliche Achsabweichung</b>	<b>53</b>
<b>4.5</b>	<b>Gehstrecke</b>	<b>54</b>
<b>4.6</b>	<b>Peri- und postoperativer Blutverlust</b>	<b>56</b>
<b>4.7</b>	<b>Aufgetretene Komplikationen</b>	<b>57</b>
<b>4.8</b>	<b>Bewertung durch die Patienten</b>	<b>59</b>
4.8.1	Beurteilung der Operation	59
4.8.2	Einschränkung durch die Operation	60
<b>4.9</b>	<b>Besondere Berücksichtigung der Patienten mit rheumatoider Arthritis</b>	<b>61</b>

<b>5</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>65</b>
5.1	Rehabilitation nach Kniegelenkersatz	65
5.2	Verwendung des periduralen Verweilkatheters	67
5.3	Komplikationen und Blutverlust	72
5.4	Verwendung der Duracon-Prothese	77
5.5	Verwendung der Endo-Prothese	81
5.6	Vergleich von Duracon- und Endo-Prothese	84
5.7	Patienten mit rheumatoider Arthritis	85
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>87</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>89</b>
<b>8</b>	<b>DANKSAGUNG</b>	<b>102</b>
<b>9</b>	<b>LEBENS LAUF</b>	<b>103</b>

## Verwendete Abkürzungen

### Abkürzung:

BSG  
 CPM-Therapie  
 CRP  
 CT  
 Duracon  
 Deg.  
 Endo  
 et al.  
 h  
 Lig.  
 Ligg.  
 M.  
 Mm.  
 Max.  
 Min.  
 MRT  
 n  
 OP  
 p / P-Wert  
 PCA-Prothese  
 PDK  
 PMMA  
 PPA  
 PSR  
 RA  
 s  
 s. (o.)  
 TEP  
 UHMWPE  
 x

### Bedeutung:

Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit  
 Continuous-passive-motion-Therapie  
 C-reaktives Protein  
 Computertomogramm  
 Kniegelenktotalendoprothese Modell Duracon  
 Degenerative Arthrose  
 Kniegelenktotalendoprothese Modell Endo  
 et altera  
 hora(e)  
 Ligamentum  
 Ligamenta  
 Musculus  
 Musculi  
 Maximum  
 Minimum  
 Magnetresonanztomogramm  
 Fallzahl  
 Operation  
 empirische Irrtumswahrscheinlichkeit  
 Porous-Coated-Anatomic-Knieprothese  
 periduraler Verweilkatheter  
 Polymethylmethacrylat  
 postoperative Periduralanalgesie  
 Patellarsehnenreflex  
 rheumatoide Arthritis  
 Standardabweichung  
 siehe (oben)  
 Totalendoprothese  
 ultrahochmolekulares Polyethylen  
 arithmetischer Mittelwert

## 6 Zusammenfassung

Es konnte gezeigt werden, dass der peri- und postoperative Einsatz eines periduralen Verweilkatheters (PDK) zu einer deutlichen Verbesserung der frühfunktionellen Ergebnisse des endoprothetischen Kniegelenkersatzes führt.

Dazu wurden 56 Patienten untersucht, die zwischen Dezember 1996 und Oktober 1997 einen einseitigen endoprothetischen Erstersatz des Kniegelenks erhielten.

Die Patienten wurden prospektiv und randomisiert in zwei Gruppen aufgeteilt: Die Untersuchungsgruppe wurde unter Periduralanästhesie operiert. Der PDK wurde am ersten postoperativen Tag bolusaktiviert und ermöglichte so, das operierte Knie an diesem Tag bis 120 Grad passiv durchzubewegen. Die Kontrollgruppe wurde unter Allgemeinnarkose operiert und erhielt eine konventionelle parenterale postoperative Analgesie ohne frühe Durchbewegung. Beide Gruppen erhielten ab dem ersten postoperativen Tag eine Motorschiene zur Continuous-passive-motion-Therapie.

Alle Patienten wurden an Hand eines standardisierten Erhebungsbogens vor der Operation aufgenommen und nach der Operation dreimal nachuntersucht. Zwei Nachuntersuchungen wurden während des stationären Aufenthaltes am siebten und am 14. postoperativen Tag durchgeführt und jeder Patient wurde 16 Wochen nach der Operation zu einer dritten Nachuntersuchung einbestellt. Erfasst wurden jeweils der Score nach Lysholm/Gillquist [95], funktionelle Parameter, die subjektive Beurteilung des Patienten sowie Angaben über Blutverlust und aufgetretene Komplikationen.

Die Indikationen für den Kniegelenkersatz waren sekundäre Gonarthrose bei rheumatoider Arthritis (30%) und degenerative Gonarthrose (70%). Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 69,0 Jahre.

Es wurden zwei Knieprothesenmodelle verwendet: die bikondyläre Schlittenprothese Duracon-Modell (79%) und das achsgeführte Endo-Rotationsknie (21%). Sämtliche Prothesen wurden zementiert und es wurde immer ein Ersatz der Patellarrückfläche vorgenommen.

Nachdem 30 Patienten randomisiert operiert worden waren, wurde ein Zwischenergebnis der ersten beiden Nachuntersuchungstermine gezogen. Dabei schnitten die Patienten mit PDK deutlich besser ab, weshalb ab diesem

Zeitpunkt die Randomisierung abgebrochen und alle weiteren Patienten mit PDK operiert wurden.

Bei der Endauswertung zeigten alle Gruppen, auch die ohne PDK, insgesamt gute Resultate.

Für die Patienten mit Duracon-Prothese und PDK ergab sich bei den Nachuntersuchungen am siebten und vierzehnten postoperativen Tag eine signifikante Verbesserung der Flexion gegenüber der Vergleichsgruppe ( $p=0,006$  bzw.  $p=0,036$ ). Beim Streckdefizit und der seitlichen Achsabweichung zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

Weiterhin war bei diesen Patienten die maximale Gehstrecke bei den Nachuntersuchungen nach sieben Tagen und nach 16 Wochen vergrößert gegenüber der Vergleichsgruppe ( $p=0,007$  bzw.  $p=0,035$ ).

Die Auswertung mittels des Scores nach Lysholm/Gillquist [95] zeigte bei diesen Patienten nur beim Teilscore Hinken einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ( $p=0,026$ ). Auch die direkte Frage nach der Zufriedenheit mit der Operation ergab keine signifikanten Unterschiede.

Die Patienten mit Endo-Prothese zeigten bei relativ kleinen Fallzahlen keine statistisch signifikanten Unterschiede der Ergebnisse.

Beim peri- und postoperativen Blutverlust ergaben sich bei beiden Prothesenmodellen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede.

In der Untersuchungsgruppe traten leichte Wundheilungsstörungen im Sinne einer Wundheilungsverzögerung vermehrt auf. Bei zwei Patienten mit Endo-Prothese und PDK kam es zu einer TEP-Frühinfektion, die jeweils zum Prothesenwechsel führte. Ein statistisch gesicherter Vergleich der Komplikationsraten zwischen den Patienten mit und ohne PDK war auf Grund der geringen Inzidenzen jedoch nicht möglich.

Patienten mit rheumatoider Arthritis wiesen mit PDK insgesamt bessere Ergebnisse auf als das Restkollektiv mit PDK. Insbesondere hatten sie bei der Untersuchung nach 16 Wochen eine deutlich verbesserte Flexion.

Die Verwendung des PDK ist also eine sinnvolle Ergänzung der perioperativen Knieendoprothetik, gerade für Patienten mit rheumatoider Arthritis.



## 8 Danksagung

Ich danke ganz herzlich Herrn Prof. Dr. med. M. Sparmann für die Überlassung des Themas. Für die unermüdliche Betreuung der Arbeit und viele wertvolle Ratschläge danke ich besonders Herrn Dr. med. S. Radmer, Assistenzarzt im Immanuelkrankenhaus.

Großer Dank gebührt Herrn Dipl. math. J. Listing, Biometriker beim Deutschen Rheumaforschungszentrum Berlin, für die Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Frau Müller-Aziz danke ich für die organisatorische Hilfe bei der Patienteneinbestellung.

Ganz besonders bedanken möchte ich mich bei meiner Mutter, ohne deren Unterstützung weder diese Arbeit noch mein Studium in dieser Form möglich gewesen wären.

## 9 Lebenslauf

Name: Alexander Hillß

Adresse: Innsbruckerstr. 19  
10825 Berlin

Geboren am: 1. Mai 1974 in Esslingen am Neckar

Ausbildungsgang:

1980 bis 1984	Besuch der Grundschule Altbach
1984 bis 1993	Schüler am Georgii-Gymnasium Esslingen
13. Mai 1993	Abitur
ab Oktober 1993	Studium der Medizin an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
5. September 1995	Ärztliche Vorprüfung
ab Oktober 1995	Studium der Medizin an der Freien Universität Berlin
25. März 1997	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
6. April 2000	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
12. Juni 2001	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Berufstätigkeit:

seit Juli 2001	AiP in der orthopädischen Abteilung des Immanuel-Krankenhauses, Rheumaklinik Berlin-Wannsee
----------------	---

Berlin, den 4.8.2001