

II. CHIRURGISCHE KLINIK
DES KLINIKUMS ST. ELISABETH STRAUBING GmbH
ABTEILUNG FÜR UNFALL- UND WIEDERHERSTELLUNGSSCHIRURGIE
LEHRKRANKENHAUS DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN
(Chefarzt: apl. Prof. Dr. G. Oedekoven)

**Mittelfristige klinische und röntgenologische Ergebnisse nach
Kniegelenksoberflächenersatz Typ PFC**

Peter Manuel Kapfhammer

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

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. G. Oedekoven
2. Univ.-Prof. Dr. R. Gradinger

Die Dissertation wurde am 27.06.2005 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin
am 16.11.2005 angenommen.

Mittelfristige klinische und röntgenologische Ergebnisse nach Kniegelenksoberflächenersatz Typ PFC

1.	Einleitung	Seite 4
2.	Grundlagen	Seite 9
2.1.	Prothesendesign	Seite 9
2.1.1.	Erhalt des hinteren Kreuzbandes	Seite 15
2.1.2.	Substitution des hinteren Kreuzbandes	Seite 16
2.1.3.	Patellaersatz	Seite 16
2.2.	Verankerung	Seite 17
2.2.1.	Zementierte Version	Seite 18
2.2.2.	Zementfreie Version	Seite 19
2.3.	Scoring	Seite 19
3.	Material und Methoden	Seite 22
3.1.	Patientengut	Seite 22
3.2.	Implantate	Seite 25
3.3.	Perioperative Antibiose	Seite 27
3.4.	Perioperative Antikoagulation	Seite 27
3.5.	Nachbehandlung	Seite 28
3.6.	Komplikationen	Seite 29
3.6.1.	Infektion	Seite 29
3.6.2.	Lockerung	Seite 32
3.6.3.	Thrombose	Seite 33
3.7.	Befragung und allgemeine Untersuchung der Patienten.	Seite 34

3.8.	Scoring und Design des Fragebogens	Seite 37
3.9.	Radiologische Befunde	Seite 44
4.	Eigene Untersuchung	Seite 46
4.1.	Komplikationen	Seite 46
4.2.	Bewegungsausmaße	Seite 47
4.3.	Stabilität	Seite 51
4.4.	Scores	Seite 53
4.5.	Lebensqualität	Seite 67
4.6.	Radiologische Ergebnisse	Seite 74
5.	Diskussion	Seite 85
5.1.	Allgemein	Seite 85
5.2.	Ergebnisse	Seite 87
6.	Aussichten	Seite 92
7.	Zusammenfassung	Seite 93
8.	Literaturverzeichnis	Seite 95
9.	Abkürzungen	Seite 101
10.	Fallbeispiele und Bilder	Seite 102
11.	Danksagung	Seite 105

1. Einleitung und Fragestellung

1.1 Historischer Überblick

Die ersten verlässlichen Informationen über operative Eingriffe bei Gelenkverschleiß gehen auf das 16. Jahrhundert zurück. An dieser Zeit sind schriftliche Aufzeichnungen über den französischen Arzt Ambroise Paré (1510-1590) bekannt, welcher wohl erstmalig ein aus der heutigen Sicht als Resektionsarthroplastik zu bezeichnendes Verfahren anwendete (Wessinghage 2000). Dieses Verfahren wird auch heute noch als ultima ratio bei Gelenkinfekten der Hüfte als sog. Girdlestone Hüfte (nach Charles Girdlestone 1881-1950) eingesetzt. Am Kniegelenk ist eine ausreichende Stabilität und damit ein funktionell befriedigendes Ergebnis mit dieser Methode jedoch nicht zu erzielen. Aufgrund dieser Problematik entwickelte 1890 der Berliner Chirurg Themistockles Gluck (Jerosch et al. 1997, Wessinghage 2000) ein einfaches Scharniergelenk aus Elfenbein für den Ersatz von durch Tuberkulose zerstörten Kniegelenken und leitete damit das Zeitalter der Endoprothetik ein. Seiner Zeit weit voraus verankerte er diese Endoprothesen in Ermangelung anderer Materialien mit Kolophonium und Gips. Die von Ignaz Semmelweis ab 1846 und Sir Joseph Lister ab 1850 geforderten Prinzipien der Asepsis waren zum damaligen Zeitpunkt bei der vorliegenden Implantatbeschaffenheit und dem Verankerungsprinzip nicht umsetzbar, so daß es aufgrund von Weichteilinfekten bei allen implantierten Prothesen zu septischen Lockerungen kam. Erst rund 50 Jahre später wurde erneut der Versuch unternommen das Kniegelenk endoprothetisch zu versorgen. Die ersten von Campbell 1940, Smith und Petersen 1942, Mc Keever 1952 und Mc Intosh 1958 (Grüner 1995) entwickelten Modelle ersetzten jedoch nur ein Gelenkkompartiment, wobei der korrespondierende tibiale bzw. femorale Gelenkanteil belassen wurde. Diese Modelle führten zu hohen Lockerungsraten sowie einem überdurchschnittlichen Verschleiß des nicht versorgten Kompartiments, so daß sich diese Endoprothesen nicht durchsetzen konnten. Erst die Entwicklung von Scharnierprothesen mit zunächst einfachem Aufbau durch Walldius 1951 und Shiers 1953 (Grüner 1995) erbrachten erstmalig befriedigende Ergebnisse.

Der Durchbruch in der Knieendoprothetik wurde schließlich durch die Entwicklung der ersten ungekoppelten Oberflächenersatz-Endoprothesen geschafft. Hier kamen erstmalig Gleitflächen zum Einsatz, welche nicht mehr durch eine scharnierartige mechanische Führung in ihren Relativbewegungen limitiert waren, sondern die Stabilität wurde durch den Kapsel-Band-Apparat gewährleistet. Richtungsweisend waren die Arbeiten von Freeman und Swanson ab 1970 (Grüner 1995). Die Verankerung der modernen Endoprothesen erfolgte nun mit Knochenzement, wodurch erheblich längere Standzeiten und ein deutlich geringerer Verlust von Knochenmasse bei der Implantation gewährleistet werden konnte.

Bei der Entwicklung von Grunlei und Thomas 1977 (Bertram et al. 2000) wurde schon eine Femorale Gleitrinne zur Zentrierung der Patella eingearbeitet. Die neuere Entwicklung wurde durch das Insall-Burstein Knie (Bertram et al. 2000) eingeleitet, welches als Vorgänger der modernen Knieendoprothesen angesehen werden kann. Die neuere Entwicklung zielt auf eine Verminderung des Knochenverlusts bei der Implantation, eine noch größere Annäherung an natürliche Bewegungsabläufe und präzisere Implantationstechniken durch den Einsatz von Navigations- und Operationsrobotern ab. Da diese Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist und Langzeitergebnisse noch ausstehen sind die bewährten Oberflächenersatz-Endoprothesen in den meisten Zentren nach wie vor die Standardimplantate.

1.2 Fragestellung und Ziel der Arbeit

1.2.1 Beitrag der Knieendoprothetik zur Verbesserung der Lebensqualität und Mobilität

Aufgrund der zunehmenden Lebenserwartung und eines steigenden Anspruchs auf eine ungetrübte Leistungsfähigkeit auch im fortgeschrittenen Alter nimmt die Zahl der implantierten Knieendoprothesen (TKA) in den letzten Jahren unaufhörlich zu. In den USA wurden 1999 ca. 250.000 Knieendoprothesen implantiert, in der Bundesrepublik liegen die Zahlen in vergleichbarer Höhe (Jerosch 1999). In Anbetracht der Verbesserung

der operativen Möglichkeiten, insbesondere der postoperativen Stabilisierung auch älterer Patienten steigt die Zahl derer, die für eine solche Operation in Frage kommen. Da sich der heutige Patient durch die Medien sehr viel besser über die Chancen eines endoprothetischen Ersatzes informieren kann nimmt die Zahl der Patienten zu, die gegenüber ihrem Orthopäden oder Chirurgen den Wunsch nach einer Operation formulieren. Die Angst vor einem derartig großen Eingriff nimmt gleichzeitig aus oben genannten Gründen ab. Die steigenden Operationszahlen tragen durch einen Multiplikationseffekt im Sinne positiver Erfahrungswerte bereits operierter ebenfalls zu dieser Entwicklung bei.

Nun ist der Begriff Lebensqualität ein subjektiver, der sich aus sehr verschiedenen Aspekten zusammensetzt und deren Wertigkeit unterliegt auch noch einer großen individuellen Bandbreite. Da sich das Patientenklintel zum größten Teil aus dem nicht mehr arbeitenden Teil der Bevölkerung rekrutiert ist die Rückkehr an den Arbeitsplatz, wie zum Beispiel nach einem Kniebinnentrauma von untergeordneter Bedeutung. Der ältere Mensch ist zumeist auch nicht mehr sportlich aktiv, so daß auch dieser Aspekt weitgehend unberücksichtigt bleiben kann. Für einen typischen TKA-Patienten ist von entscheidender Bedeutung seine Gehfähigkeit zu erhalten, bzw. zu verbessern. Auch die Fähigkeit Treppen zu steigen ist im häuslichen Alltag essentiell, da sich hierdurch allzu oft die Frage beantwortet ob ein Patient anschließend in seiner Wohnung verbleiben kann, oder eine neue Wohnung mit "behindertengerechten" Räumlichkeiten beziehen muß.

1.2.2 Indikation zur Knieendoprothese

Die klassische Indikation für eine Knieendoprothese ist die fortgeschrittene primäre Gonarthrose (PGA), welche nicht mehr ausreichend auf konservative Therapieansätze reagiert. In diesen Fällen ist die Indikation zum endoprothetischen Ersatz unwidersprochen (Ewald et al. 1984, Hawker et al. 1998, Insall et al 1983). Bei höhergradigen Achsfehlstellung mit damit verbundenen unikompartimentären Gelenkverschleiß kann insbesondere bei jüngeren Patienten auch eine achskorrigierende Umstellungs-Osteotomie in Erwägung gezogen werden (Diduch et al. 1997, Ritter et al.

1988). War es noch vor 25 Jahren so, daß nur schwerste beidseitige Gonarthrosen endoprothetisch versorgt wurden (Gschwend 1977), so hat sich die Verbesserung der Implantattechnik und die größere operative Erfahrung das Indikationsspektrum dramatisch erweitert. Die Verteilung der Indikationen zeigt sich in Deutschland wie folgt. 73% wegen idiopathischer Gonarthrose, 12% wegen posttraumatischer Gonarthrose (Jerosch et al. 1997) und 15% aufgrund der Folgen einer chronischen Polyarthritits (Jerosch et al. 1997).

Als Einflußgrößen auf die individuelle Indikationsstellung ergeben sich die Faktoren Alter, Grunderkrankung, Begleiterkrankungen und Gewicht.

Naturgemäß handelt es sich bei den Patienten mit einer idiopathischen Gonarthrose vorwiegend um ältere Patienten. Posttraumatische Arthrosen werden vorwiegend in einem jüngeren Patientengut beobachtet, da die Zerstörung der Gelenkflächen einen weitaus dynamischeren Verlauf nimmt. Da es bei diesen Patienten im allgemeinen um Patienten mit einem deutlich höheren Aktivitätsniveau handelt ist davon auszugehen, daß das Implantat postoperativ deutlich höheren Belastungen ausgesetzt werden wird. Kann von einer deutlich höheren Komplikationsrate und damit vermehrten Revision ausgegangen werden (Diduch et al. 1997). Die durch die größere regenerative Potenz des Knochens verbesserte Osteointegration scheint auf diese Problematik keinen wesentlichen Einfluß zu haben. (Diduch et al. 1997)

1.2.3 Eigenschaften der unterschiedlichen Implantate

Wie bereits erwähnt stehen dem Operateur heutzutage verschiedene Modell von TKA's zur Verfügung. Die verschiedenen Designs stellen einen Querschnitt durch die Implantatentwicklung dar.

Zunächst kann auch heute noch eine teil- oder vollgekoppelte Endoprothese zur Anwendung kommen. Obwohl für dieses Implantat nur noch sehr wenige Indikationen gegeben sind kann sie bei höchstgradigen Instabilitäten mit starker Achsabweichung und bei Revisionen sinnvoll sein. Als ungünstig ist der große notwendige Knochenabtrag zu werten, außerdem besteht bei vorliegender bzw. folgender endoprothetischer Versorgung des ipsilateralen Hüftgelenks die erhöhte Gefahr einer periprothetischen Fraktur, da die

starrten Implantate zu Belastungsspitzen zwischen den Stielen führen. Weiterhin zeigen diese Implantate durch ihre mangelhafte Elastizität eine höhere Lockerungsrate. Als Ausnahmeindikation kann die Versorgung nach Resektion eines gelenknahen Tumors angesehen werden.

Als weiteres Modell stehen unilaterale Schlittenprothesen zur Verfügung. Diese können bei einem (fast) ausschließlich einseitigen Gelenkschaden indiziert sein. Jedoch sollte der Bandapparat und die Beweglichkeit ausreichend gut sein. Auch sollten keine wesentlichen Achsfehlstellungen vorliegen. Als Indikationen kommen zum Beispiel eine einseitige posttraumatische Arthrose oder eine unilaterale aseptische Knochennekrose der sog. M. Ahlbäck in Betracht. Da bei entsprechender Implantatbeschaffenheit der Knochenabtrag gering ist und ähnlich gute Ergebnisse erzielt werden können wie bei einer bicondylären Oberflächen-Erstz-Endoprothese kann dieses Implantat durchaus eine Alternative darstellen (Barnes et al. 2000, Jenny et al. 1998)

Als Standardimplantate dürfen heute die bicondylären Oberflächenersatz-Endoprothesen gelten. Durch ihren modularen Aufbau kann eine sehr individuelle Versorgung des Gelenkes erfolgen, außerdem stehen entsprechende Revisionsmodelle zur Verfügung. Bei diesen Implantaten ist der Knochenabtrag minimal, so daß einer späteren Revisionsbedürftigkeit bereits bei der primären Versorgung Rechnung getragen werden kann.

2. Grundlagen

2.1 Prothesendesign

Die Entwicklung der modernen Oberflächenersatz-Knieendoprothesen wurde zu Beginn der 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts vor allem durch zwei Einrichtungen im Osten der USA geprägt. Die Gruppe um J. Insall und C.S. Ranawat am Hospital for Special Surgery in New York propagierte die Resektion beider Kreuzbänder, während die Gruppe um R.D. Scott und T.S. Thornhill am Brigham and Womens Hospital in Boston den Erhalt des Hinteren Kreuzbandes forderten. Beide Gruppen entwickelten ab Mitte der 70er Jahre ausgehend vom Duocondylar-Knie eigene Modelle. In New York das Insall-Burstein-Knie und in Boston ab 1982 das Robert-Brigham-Knie, welches im November 1984 als zum PFC-Knie weiterentwickelte Version erstmalig implantiert wurde. 1988 erfolgte in New York dann die Weiterentwicklung zu einem Design mit Ersatz des hinteren Kreuzbandes. 1991 wurde das modulare PFC-System noch um die Total-Condylar 3 (TC3) Revisionsprothese erweitert.

Die Femurkomponente besteht bei allen Varianten aus einer Chrom-Kobalt-Molybdän-Gusslegierung. In Verbindung mit dem hochvernetzten Polyäthylen (GUR 1020, Klasse UHMWPE) der Tibiagleitfläche ergeben sich extrem niedrige Reibungswerte und damit ein minimaler Verschleiß der Oberflächen. Die Tibia- und Patella-Komponente bestehen aus einer Titan-Aluminium-Vanadium-Schmiedelegerung. Titanlegierungen zeichnen sich durch eine hohe Stabilität gegenüber repetitiven Belastungen aus, so daß eine hohe Sicherheit gegen Streßfrakturen der Tibiakomponente erzielt wird. Bei der Patellakomponente erlaubt die Metallrückseite eine höhere Materialstärke der Polyethylenlage, wodurch die Wahrscheinlichkeit einer vollständigen Abnutzung der Patellakomponente herabgesetzt wird.

Die Rückseiten der Komponenten sind je nach Implantationsmethode entweder mit glatter oder mit kugeln-beschichteter Oberfläche gearbeitet.

Die femoralen Kondylen sind in ihrem Radius der natürlichen Konfiguration nachempfunden und das patellare Gleitlager so konfiguriert, daß es sowohl ohne als auch

mit Ersatz eine ausreichend Führung und Kontakt gewährleistet. Der Kasten zur Aufnahme des Nockenmechanismus für die Substitution des hinteren Kreuzbandes wird mit nur einem Zusatzinstrument ausgesägt und ermöglicht somit eine Entscheidung über die ligamentäre Stabilisierung intraoperativ. Die TC3-Prothese unterscheidet sich im zugrundeliegenden Aufbau nicht von der PFC-Sigma-Prothese, jedoch sind hier vielfache Kombinationen von intramedullären Verankerungen (stems) und Blöcken (wedges) zum Ausgleich von Knochenverlusten möglich. Das Tibia-Inlay unterscheidet sich im wesentlichen durch einen Titanstift in den Nocken zur Kreuzband-Substitution. (Insall et al. 1976, Ranawat et al. 1973, Ranawat et al. 1997, Schai et al. 1998, Scott et al. 1986, Scott et al. 1989, Scuderi et al. 1992)

Implantation:

Die Implantation beginnt regelhaft mit einer anterioren Längsinzision der Haut, anschließend wird die Arthrotomie mit medialer Umschneidung der Patella durchgeführt. Hierbei ist drauf zu achten, daß ein ca. 5 mm starker Kapselstreifen medial der Patella erhalten bleibt, damit die spätere Refixation des Streckapparates gelingt. Die Fasern der Quadrizepssehne werden entlang der Mittellinie im Faserverlauf gespalten, die Patellarsehne wird geschont. Nach Möglichkeit sollte die tuberositas patellae mit der Sehneninsertion unangetastet bleiben. Anschließend wird die Patella nach lateral abgeklappt (Abb. 1)

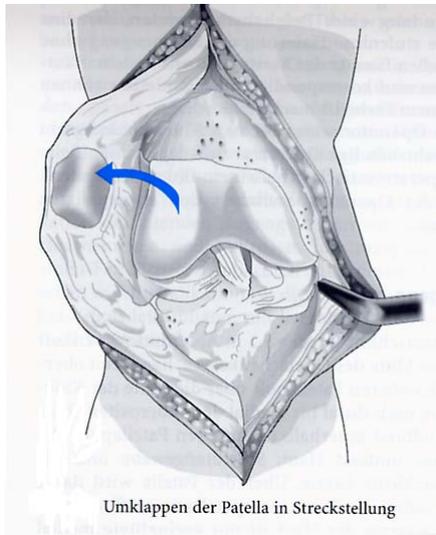


Abb.1

Anschließend erfolgt die Resektion des Hoffa'schen Fettkörpers. Die Implantation wird nun mit der Knochenresektion am Femur fortgeführt. Hierfür ist zunächst die Resektion des vorderen Kreuzbandes erforderlich. Nach Aufbohren des Femurmarkraumes von der Nodge aus wird das Femorale Zielinstrumentarium eingebracht. Nun wird mit Hilfe des distalen Femurresektionsblocks die distale Resektion der Femurcondylen ausgeführt (Abb. 2)

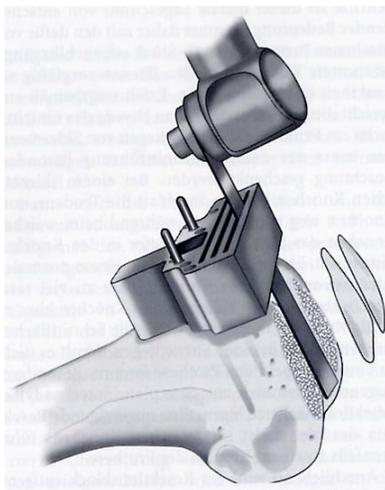


Abb. 2

Anschließend wird mit Hilfe der Femurgrößenmesslehre die Größe der Komponente bestimmt und daraufhin die Verankerungslöcher besetzt (Abb.3/4)

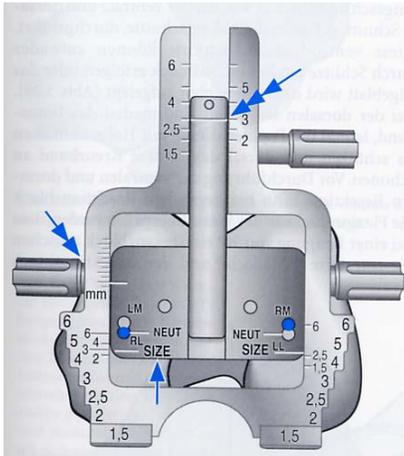


Abb. 3

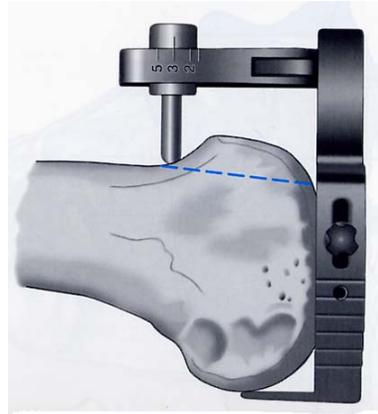


Abb.4

Die Komponente wird durch das Design der Resektionsblöcke automatisch in ca. 3° Außenrotation implantiert. Hierfür müssen nur die ventralen, und dorsalen Kondylen reseziert sowie zwei Abkantschnitte durchgeführt werden (Abb5/6).

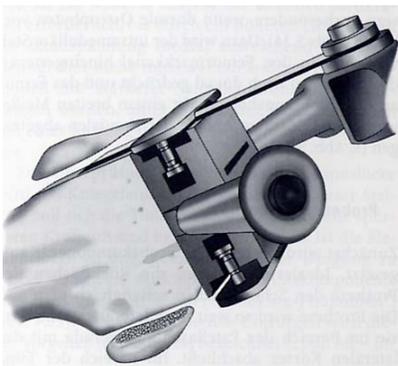


Abb. 5

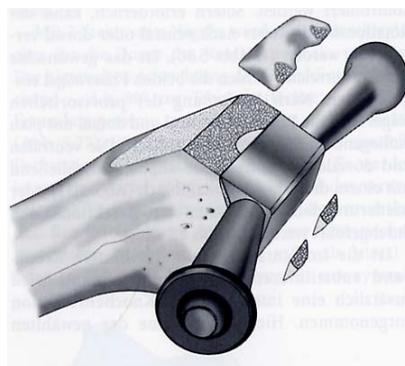


Abb. 6

Falls eine Augmentation des hinteren Kreuzbandes erfolgen soll werden nach Aufsetzen der Probeprotthese die Resektionslinien eingezeichnet (Abb. 7) und anschließend der intercondyläre Kasten mit Hilfe einer weiteren Schablone ausgesägt (Abb. 8)



Abb. 7

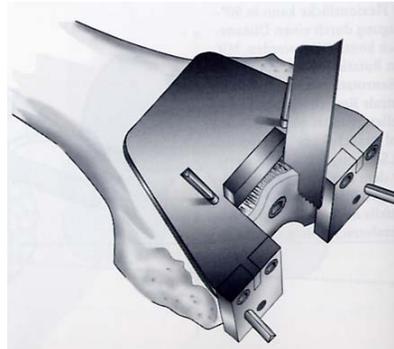


Abb. 8

Im Anschluß wird die Tibia für die Prothese vorbereitet. Es stehen eine intramedulläre und eine extramedulläre Zielvorrichtung zur Verfügung. Meist wird die extramedulläre Ausrichtung verwendet, wobei die Resektion rechtwinklig zur anatomischen Tibiachse erfolgt (Abb. 9/10/11).



Abb. 9

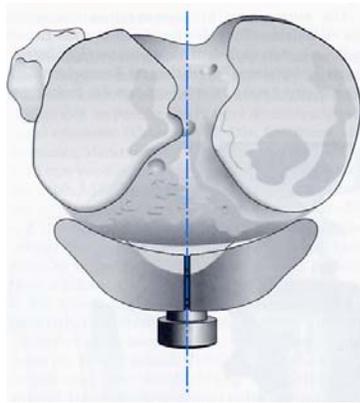


Abb. 10

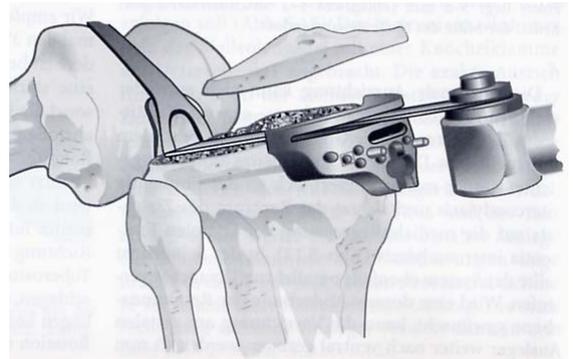


Abb. 11

Nach Bestimmung der Komponentengröße für die Tibia (Abb. 12) wird der Markraum aufgebohrt und mit dem Kreuzmeißel erweitert.

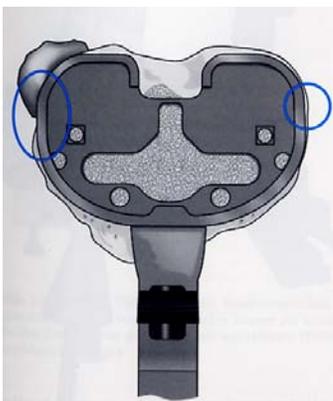


Abb. 12

Anschließend erfolgt die Implantation der Komponenten. Die Vorbereitungen des Knochens unterscheiden sich nicht bezüglich der geplanten Implantationstechnik, so daß sich der Operateur bei unzureichender Knochenqualität noch zu diesem Zeitpunkt für ein Teil- bzw. vollzementiertes Vorgehen entscheiden kann.(Eulert et al. 2000)

2.1.1 Erhalt des hinteren Kreuzbandes

Bei den allermeisten Patienten (Laskin 1997, Ritter et al. 1984, Scott 1982) ist eine ausreichende Stabilität des hinteren Kreuzbandes gegeben, so daß dieses für die ligamentäre Stabilisierung der Endoprothese genutzt werden kann. Der Vorteil besteht auf funktioneller Ebene in einem verstärkten femoralen Zurückrollen und damit einer Unterstützung der Beuge- und Streckfähigkeit, sowie einer Verbesserung der Propriozeption. Andererseits soll die dynamischere Führung des Kniegelenks zu einer Verminderung der Belastung des Knochen-Prothesen-Interface führen. Diese Überlegungen führen dazu, daß die Mehrzahl der Operateure dieses Verfahren als Standard bevorzugt. 1995 wurden in den USA fast 70% aller Knieendoprothesen kreuzbanderhaltend implantiert (Beauchamp et al. 1986).

Der Erhalt des hinteren Kreuzbandes ist technisch erheblich anspruchsvoller als die Substitution. Vor allem muß darauf geachtet werden, daß es nicht zu einer verstärkten dorsalen Abnutzung des PE-Inlays infolge einer zu straffen Bandführung kommt (Ritter et al. 1988). Andererseits führt ein zu laxer Bandapparat zur Flexionsinstabilität. Als entscheidendes Hilfsmittel hat sich der POLO- ("Pull-Out-Lift-Off") Test bewährt (Chmell et al. 1996). Die Studienlage bezüglich einer besseren Kinematik und damit höheren Stabilität während des Bewegungsablaufs ist jedoch nicht einheitlich (Becker et al. 1991, Shoji et al. 1994).

Einheitlich wird von diesem Verfahren bei schwerer Achsfehlstellung, ausgeprägter Beugekontraktur und bei rheumatoider Arthritis abgeraten (Laskin 1996, Laskin et al. 1997).

Als Hauptproblem ergibt sich das "soft-tissue-balancing" worunter das Zusammenspiel von hinterem Kreuzband (PCL), dorsaler Gelenkkapsel und Seitenbändern verstanden wird. In erster Linie ist es technisch schwierig nach der Resektion die Länge des PCL

unverändert zu belassen. Dies macht häufig eine chirurgische Verlängerung des PCL erforderlich. Aufgrund der Erfahrungen mit dem ursprünglichen Prothesendesign, bei dem eine flache Kondylenfläche auf einem flachen PE-Inlay glitt, was zu einem erhöhten PE-Abrieb bei Erhaltung des hinteren Kreuzbandes führte wurde die Konfiguration der Prothese zu einem sog. conforming Design mit deutlich runderer Geometrie weiterentwickelt. Hierdurch konnten diese Probleme in den Griff bekommen werden (Scott et al. 1994).

2.1.2 Substitution des hinteren Kreuzbandes

Seit 1973 werden moderne Endoprothesen mit Substitution des hinteren Kreuzbandes eingesetzt (Insall et al. 1982). Nach anfänglichen Schwierigkeiten wie hohe Rate an Patellafrakturen und vorderem Knieschmerz, die auf die Prothesengeometrie zurückzuführen waren, wurde das Design geändert (Ranawat et al. 1997). Nun stand ein Implantat zur Verfügung welches viele Vorteile miteinander verknüpfte. So ist die Implantation technisch einfacher und es können größere Achsfehlstellungen korrigiert werden. Entgegen der vielen Operateuren geäußerten Vermutung, daß durch die Resektion des hinteren Kreuzbandes das Zurückrollen des Femurs bei Flexion negativ beeinflußt würde ist dies in der Praxis nicht zu beobachten (Dennis et al. 1996). Insgesamt zeigen sich die Ergebnisse der beiden Varianten als durchaus vergleichbar (Scott et al. 1994).

2.1.3 Patellaersatz

Beim Patellaersatz der PFC-Prothese handelt es sich um ein ausschließlich zementierbares Implantat. Der Wert eines Patellaersatzes wird durchaus kontrovers diskutiert. Ein Vorteil ergibt sich vor allem bei stark ausgeprägter retropatellarer Arthrose. Der Umstand, daß retropatellare Schmerzzustände relativ häufig beobachtet werden hat dazu geführt, daß diesem Thema eine große Aufmerksamkeit zukommt. Leider ist die Studienlage bezüglich

des Patellaersatzes noch weitgehend unklar, so daß ein eindeutiges Votum pro oder contra Patellaersatz nicht abzugeben ist (Bourne et al. 1995, Ranawat et al. 1986, Schroeder-Boersch et al. 1998). Einige Studien legen jedoch nahe, daß ein eindeutiger Vorteil des Ersatzes nicht nachzuweisen ist, so daß er von den meisten Operateuren sehr zurückhaltend eingesetzt wird (Bourne et al. 1995). Ein wesentliches Kriterium scheint jedoch des Patellatracking zu sein. Für ein gutes Gleitverhalten ist es erforderlich, daß die Patella zentrisch über dem Kniegelenk zu liegen kommt und das Implantat eine ausreichende Führung gewährleistet. Dies ist jedoch auch durch die ligamentäre Balance zu gewährleisten, setzt jedoch ein hohes Maß an Erfahrung seitens des Operateurs voraus. Vor allem ist auf eine Lateralisation der Patella zu achten, welche mittels eines lateral release behoben werden sollte. Vorbestehende extreme Deformitäten (Valgus/Varus) erfordern ein individuelles Vorgehen bezüglich Zugangsweg und ligamentärer Balance. (Boyd et al. 1993, Kajino et al. 1997, Ranawat 1986, Rosenberg et al. 1988, Stulberg et al. 1988)

2.2 Verankerung

Die Verankerung kann zementfrei, teilzementiert oder vollständig zementiert erfolgen. Für alle 3 Methoden konnten Studien bei kurzen Beobachtungszeiträumen vergleichbare Ergebnisse nachweisen. Längerfristig zeigten sich jedoch bei den zementfrei eingebrachten Tibiakomponenten vermehrt Lysesäume (Rosenberg et al. 1989, Rosenberg et al. 1990), so daß viele Chirurgen zu einem sog. Hybrid-Verfahren wechselten. In der vorliegenden Arbeit wurden sowohl vollzementierte Endoprothesen als auch teilzementierte Endoprothesen untersucht.

Die primäre Stabilität der Verankerung wird in jedem Falle von durch die Genauigkeit der Resektion als auch durch die Zementiertechnik beeinflusst.

2.2.1 Zementierte Version

Die Vollzementierte Implantation erzielt eine hohe primäre Stabilität, da die Osteointegration durch die Verzahnung des Knochenzements in der Spongiosa von Femur und/oder Tibia erreicht wird. Viele Operateure zementieren nur eine der Komponenten. Da die primäre Stabilität durch das Press Fit Design aufgrund der klammerartigen Form der Femurkomponente naturgemäß hier höher ist wird bei teilzementierter Implantation in aller Regel die Tibiakomponente zementiert. Aufgrund der höheren Scherbelastungen im Bereich der Tibiagelenkfläche erscheint hier die Notwendigkeit einer primären Stabilität für die frühfunktionelle Behandlung wünschenswert.

Die glatte Oberfläche der Komponenten erhöht die Adhäsion des Zements und sorgt dafür, dass ein nur schwer lösbarer Verbund aus Zement und Prothese entsteht. Bei explantierten Prothese gelingt die Trennung von Prothese und Zement meist nur mittels Meißel und massiver Gewalt.

Bezüglich der Zementiertechnik hat sich gezeigt, daß eine möglichst dünne Lage Zement Rißbildungen vermeidet und damit die Standfestigkeit erhöht. (Rand 1991, Scuderi et al. 1992)

Einen deutliche Vorteil bietet dieses Verfahren bei vorbestehender Osteoporose und höheren Lebensalter. Bei Osteoporose ist eine verlässliche Press Fit Verankerung nicht sicher gewährleistet, da das weiche Knochenmaterial wesentlich mehr nachgibt und damit die primäre Stabilität gefährdet. Außerdem ist ein erhöhtes Lebensalter mit einer deutlich verlangsamten Osteointegration vergesellschaftet, da der Knochenumbau erheblich langsamer erfolgt. Außerdem können ältere Patienten erfahrungsgemäß die von den meisten Chirurgen geforderte sechswöchige Entlastung der operierten Seite nicht ausreichend gewährleisten ganz abgesehen von der Situation bei bilateralen Ersatz.

2.2.2 Zementfreie Version

Bei einer zementfreien Implantation wird die primäre Stabilität durch das Press Fit Verfahren erzielt. Hierfür ist eine sehr akkurate Resektion erforderlich, da die Kontaktfläche zwischen Endoprothese und Knochen nach der Resektion nicht mehr zu beeinflussen ist. Eine große Kontaktfläche gewährleistet auch eine gute Osteointegration der Prothese und beugt somit einer Lockerung durch mechanische Einflüsse vor. Diese Voraussetzungen sind vor allem bei der Femurkomponente gegeben, weniger jedoch beim Tibiaimplantat, was zu den zuvor genannten Bedenken bezüglich der zementfreien Version geführt hat.

Ob letztlich die beobachteten Probleme der Lockerungen der Tibiakomponente ausschließlich durch die Implantationstechnik bedingt sind ist nicht sicher belegt. Unbeeinflusst von der Implantationstechnik bleibt das Problem des Polyethylen-Abriebs. Viele Studien haben nachgewiesen, dass dieser Abrieb hauptverantwortlich für Lockerungen ist. Einfluß auf dieses Problem nimmt nur das Prothesen-Design und Material sowie die biomechanisch korrekte Implantation der Prothese. (Rand 1991, Rosenberg et al. 1989)

2.2.3 Scoring

Schon sehr frühzeitig hat man sich Gedanken darüber gemacht ein Scoringssystem zu entwickeln, um die Operationsergebnisse vergleichbar zu machen. Ähnlich wie bei den Hüftendoprothesen wurden auch für die Knieendoprothesen im Laufe der Jahre viele verschiedene Scores publiziert. Bis 1993 waren nicht weniger als 17 Scores in die Literatur eingegangen (siehe Tab. 1). Seit dem System von Potter et al. (1972); welcher das follow-up nach Implantation einer McKeever and McIntosh Endoprothese nach einem neuen Scoringssystem bewertete sind viele weitere Scores entwickelt worden. Sie unterscheiden sich in erster Linie in der Gewichtung der Untersuchungsergebnisse und der Befragung der Patienten.

Score nach:	Jahr der Veröffentlichung
Potter et al.	1972
Ranawat and Shine – “Hospital for special surgery score HSS”	1973
Wilson and Venters	1976
Freeman et al.	1977
Lotke and Ecker	1977
Ewald	1979
Goldberg et al.	1981
Hungerford et al.	1982
Wang	1984
Weber et al.	1985
Matthews et al.	1986
Merkel and Johnson	1986
Hernigou and Goutallier	1988
Mackinnon et al. “Bristol-Score”	1988
Insall et al. “Score of the Knee society”	1989
Larson et al.	1991
Hofman et al.	1991

Tab.: 1

Mit Ausnahme des Scores nach Lotke and Ecker, welcher sowohl klinische als auch radiologische Befunde integriert handelt es sich bei den übrigen Scores um klinische Bewertungsschemata. In die Bewertung gehen sowohl subjektive als auch objektive Befund in unterschiedlicher Gewichtung ein. Eine Ausnahme stellt hier der Score nach Weber et al dar, welcher zu 100% subjektive Befunde wertet.

Die beiden am häufigsten eingesetzten Scores sind der Hospital of special surgery score (HSS(-Score)) und der Score der "knee society" nach Insall et al (Insall(-Score)). Sie unterscheiden sich wie zuvor bereits erwähnt in der Gewichtung der erhobenen klinischen Befunde (Insall et al 1989, Insall et al. 1976)

Bezüglich der radiologischen Ergebnisse hat sich bei der Beurteilung der PFC-Prothese das sog. KSRESS (the Knee Society arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system) durchgesetzt (Ewald et al. 1989). Da ein entsprechendes Scoringsystem den Besonderheiten der untersuchten Prothese Rechnung zu tragen hat ist hier naturgemäß eine Vergleichbarkeit nur nach Implantation von PFC-Prothesen möglich (Rosenberg et al. 1990).

3. Material und Methoden

3.1. Patientengut

Naturgemäß handelte es sich bei den endoprothetisch versorgten Patienten um ältere zum Teil auch erheblich in ihrer Mobilität eingeschränkte Personen. So lag das mittlere Alter bei Implantation bei 70,1 Jahren, der jüngste Patient war 42,1 Jahre und der älteste 89,1 Jahre. Die zu behandelnde Arthrose entstand auf der Grundlage weniger Erkrankungen. 218 (96,9%) Patienten litten an einer primären Gonarthrose, 2 an einer rheumatoiden, 4 an einer posttraumatischen Gonarthrose und 1 Patient an einer Gonarthrose in Folge einer Psoriasis vulgaris mit Polyarthritits. Alle Patienten wurden mit einer ungekoppelten bicondylären Oberflächenersatzprothese versorgt. Die Nachbehandlung wurde individuell modifiziert, orientierte sich jedoch an den abteilungsinternen Standards. Alle Patienten wurden angewiesen das operierte Bein für 6 Wochen postoperativ nur mit 20 kg des Körpergewichts zu belasten. Zu diesem Zweck wurde ab dem 1. Postoperativen Tag mit der krankengymnastischen Übungsbehandlung begonnen. Ausnahmen stellten lediglich intensivpflichtige Patienten dar.

Die Patienten wurden nach dem Operationszeitpunkt unabhängig von der zugrundeliegenden Erkrankung ausgewählt. Als Stichtage wurden der 01.01.1994 und der 31.12.1998 festgelegt. Es wurden alle in diesem Zeitraum primär mit einer PFC-Prothese versorgten Patienten unabhängig vom Prothesendesign und der Implantationstechnik in die Untersuchung eingeschlossen.

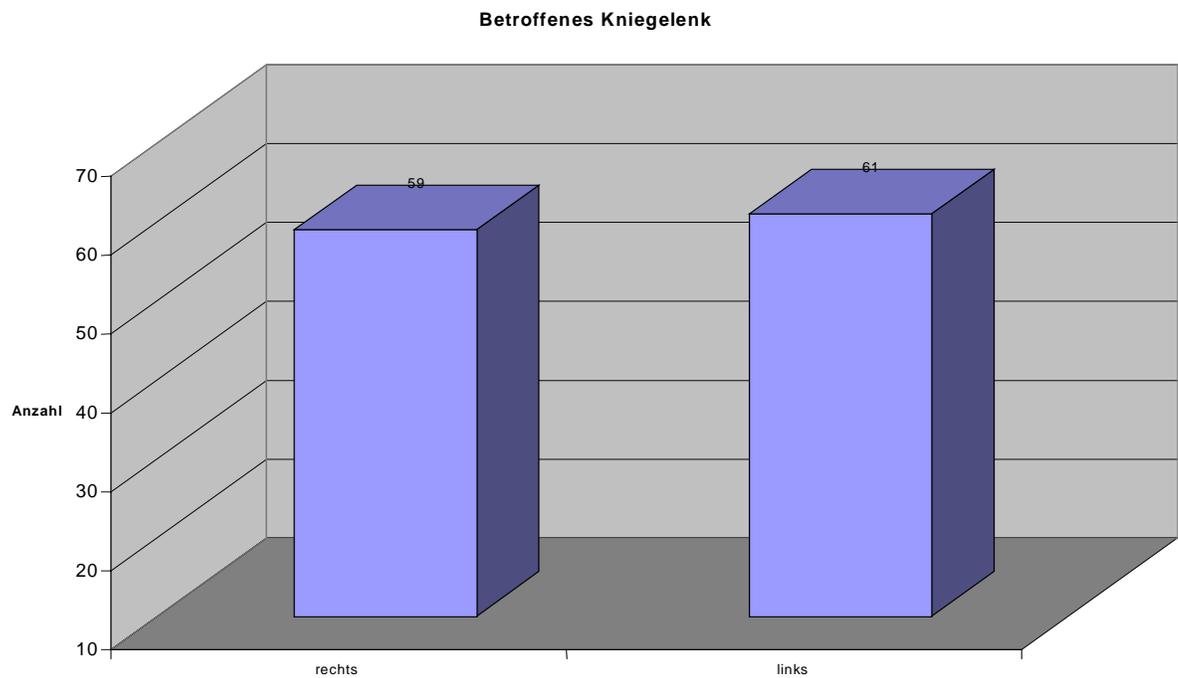
In diesem Zeitraum wurden insgesamt 234 PFC-Knieendoprothesen bei 208 Patienten im Klinikum St. Elisabeth in Straubing implantiert. Hiervon wurden 121 (51,6%) auf der rechten und 113 (48,4%) auf der linken Seite implantiert. Die Patienten wurden angeschrieben und zu einem Nachuntersuchungstermin gebeten. Zur Nachuntersuchung erschienen 102 Patienten mit 121 Prothesen (19 Patienten mit bilateraler Operation). Dies entspricht einem Rücklauf von 49,0 % der Patienten und 51,7 % der Prothesen.

In der Gesamt-Gruppe aller implantierten Endoprothesen (G-TKA) waren 98 Prothesen

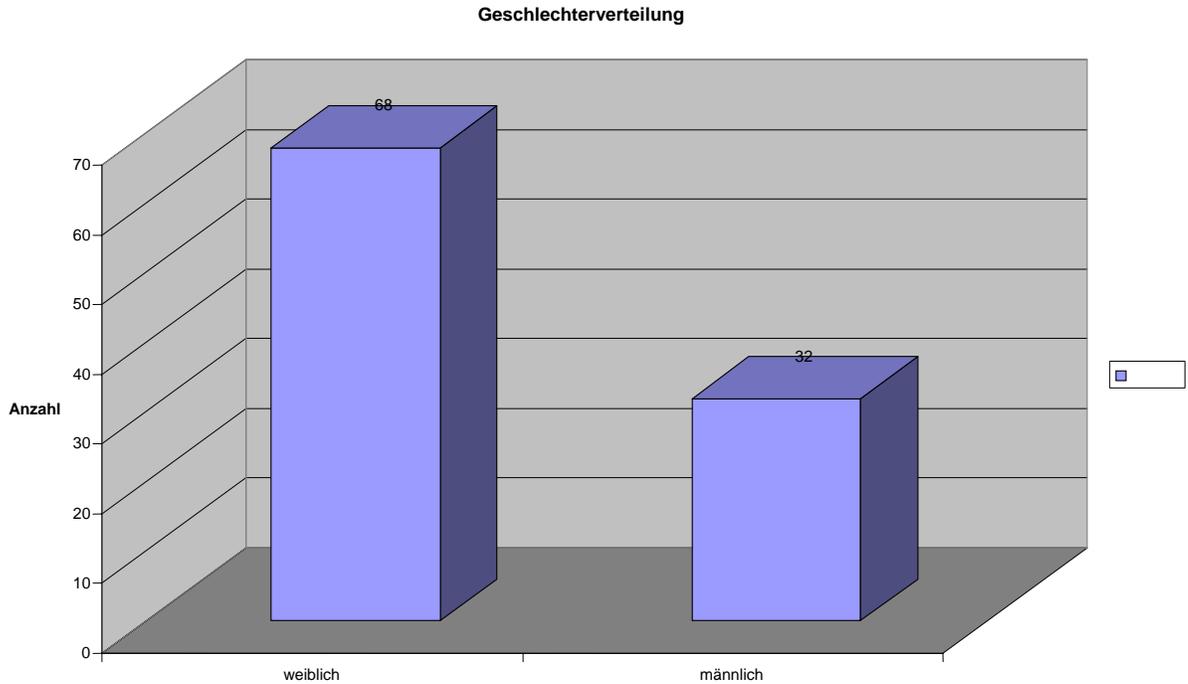
(41,9%) mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes (PCL-Sacrificing) und 136 Prothesen (58,1%) unter Erhalt des hinteren Kreuzbandes (PCL-Retaining) implantiert worden. Von der PCL-Sacrificing-Gruppe konnten 35 Prothesen nachuntersucht werden, dies entspricht 28,9% der Gruppe. Von der PCL-Retaining-Gruppe konnten 86 Prothesen nachuntersucht werden, was einem Rücklauf von 71,1% entspricht.

68% der Patienten waren Frauen, 32% Männer.

Bei den nachuntersuchten war die Seitenverteilung annähernd genau ausgeglichen. Es wurden 60 (49,6%) rechtsseitige und 61 (50,4%) linksseitige Prothesen nachuntersucht



Grafik 1



Grafik 2

Die Adressen der Patienten wurden dem Krankenblatt entnommen und mit dem aktuellen Eintragungen im Telefonbuch abgeglichen. 8 Patienten konnten zur Untersuchung aus terminlichen Gründen nicht erscheinen und sagten ab, 3 Patienten waren laut Auskunft der Angehörigen zwischenzeitlich verstorben, 1 Patientin war postoperativ verstorben und 1 Patient war auswärtig revidiert worden – Inlay-Wechsel 8 mm zu 10 mm und Patellaersatz - und wollte sich keiner weiteren Untersuchung unterziehen.

Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag zwischen 86 und 44 Jahren mit einem Mittel von 71,6 Jahren.

Das Körpergewicht lag zu Zeitpunkt der Nachuntersuchung zwischen 52 und 125 kg mit einem Mittel von 80,3 kg, somit war ein Großteil der Patienten deutlich übergewichtig. Die Nachuntersuchung fand im Dezember 2000 im Klinikum St. Elisabeth in Straubing statt.

Das mittlere follow-up betrug 2,4 Jahre (zwischen 7 und 1 Jahr post OP).

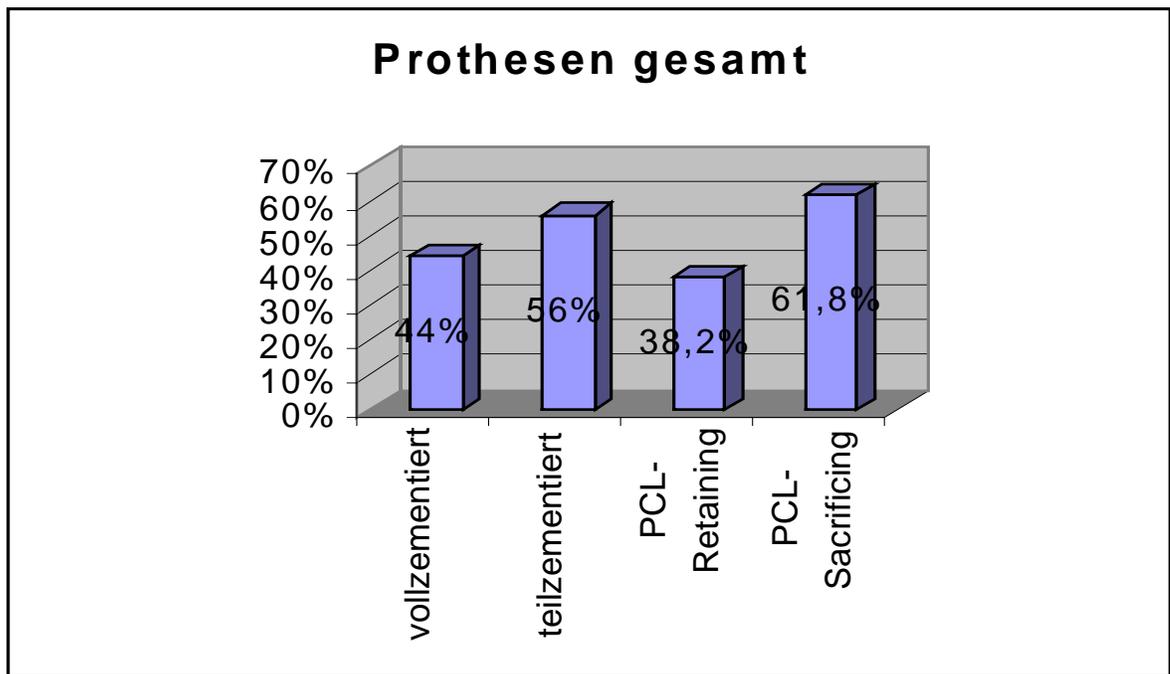
Die Patienten wurden insgesamt nur von 3 Personen untersucht.

3.2 Implantate

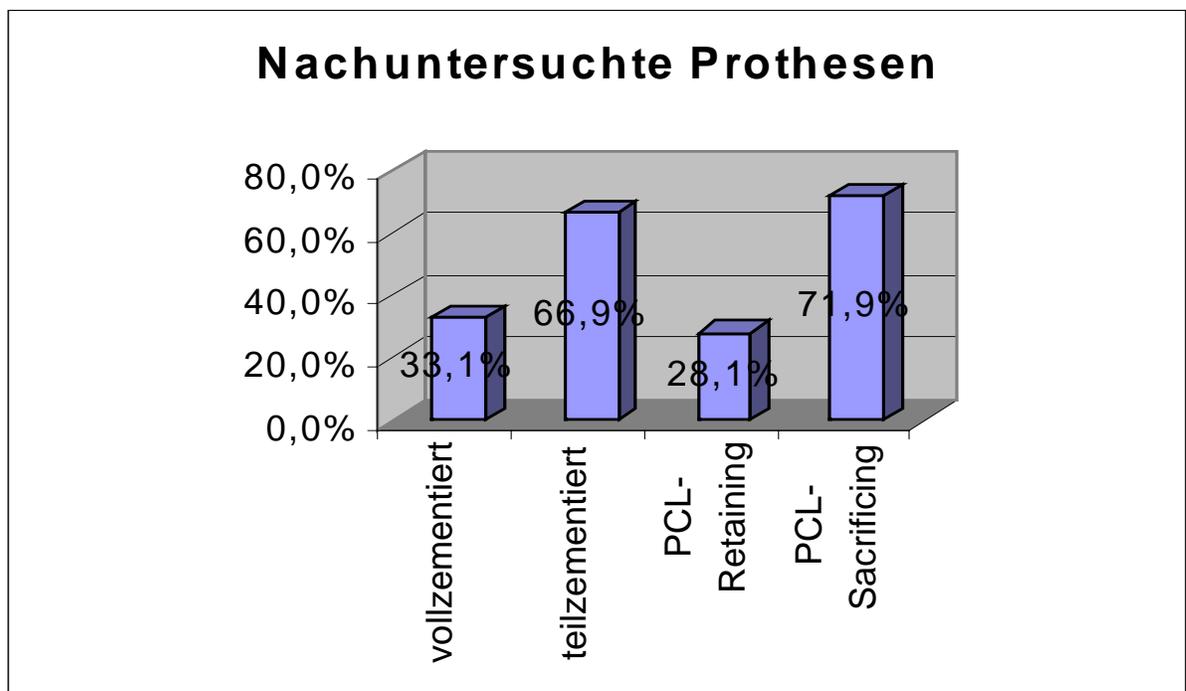
Von den insgesamt 234 implantierten Prothesen wurden 105 (44,9%) vollzementiert und 119 (55,1%) in Hybridtechnik (teilzementiert) implantiert. Keine der Prothesen wurde vollständig zementfrei implantiert. Die das hintere Kreuzband ersetzende Version wurde bei 98 (41,9%) verwendet. Die übrigen 136 (58,1%) der Patienten wurden unter Erhaltung des hinteren Kreuzbandes operiert. Ein lateral release wurde bei 12 (5,1%) der Patienten durchgeführt und bei 7 (3,0%) wurde primär eine Synovektomie wegen Synovialitis durchgeführt.

Die Größe der Prothese wurde intraoperativ mittels der Meßlehre ermittelt. Hierbei wurde darauf geachtet, daß der Knochenabtrag möglichst gering ausfiel um für eine etwaige Revision genug Knochensubstanz zu erhalten. Die Stärke des Polyethyleninlays wurde mittels einer Probeprotthese ermittelt. Hierbei war eine ausreichende Valgus/Varus Stabilität zu gewährleisten, ohne jedoch die Extension einzuschränken. Die Operationen wurden von insgesamt 5 verschiedenen Operateuren durchgeführt, welche alle Facharzt für Chirurgie bzw. Orthopädie waren.

Bei den nachuntersuchten Patienten waren 40 (33,1%) der Prothesen vollzementiert und 81 (66,9%) in Hybridtechnik implantiert worden. Die Kreuzbandersetzende Version kam 35 (28,9%) mal zum Einsatz, die Kreuzbanderhaltende Variante 86 (71,1%) mal.



Grafik 3



Grafik 4

3.3 Perioperative Antibiose

Der Wert einer perioperativen Antibiose ist unbestritten, jedoch bestehen über den Umfang durchaus unterschiedliche Ansichten. Man muß grundsätzlich zwischen einer Single shot Antibiose ca. 15 – 30 Minuten vor dem Hautschnitt und einer erweiterten Antibiotikaphylaxe für bis zu 3 Tagen unterschieden werden. Sichere Erkenntnisse über den Vorteil einer Antibiotikaphylaxe für mehrere Tage sind nicht vorhanden, nichts desto Trotz ist diese Methode der perioperativen Antibiose weit verbreitet. Im Untersuchten Patientenkollektiv wurde in den aller meisten Fällen eine Antibiotikaphylaxe für 2 Tage durchgeführt.

Die Wahl des verwendeten Antibiotikums orientiert sich an dem zu erwartendem Keimspektrum. In der Endoprothetik repräsentieren in erster Linie Stahylokokken das zu erwartende Keimspektrum, somit bieten sich Cephalosporine der ersten Generation wie z.B. Cephazolin an. (Mauerhan et al. 1994)

Bei allen Endoprothesen dieser Arbeit wurden 2x täglich 2g Cephazolin für 2 Tage verabreicht, ausgenommen bei den Fällen mit bekannter Allergie gegen Penicilline. In diesen Fällen wurde die Antibiose mit Clindamycin bzw. Ciprofloxacin i.v. durchgeführt.

3.4 Perioperative Antikoagulation

Unbestrittener Weise stellt die postoperative Beinvenenthrombose eine der häufigsten postoperativen Komplikationen dar. Die Wertigkeit einer Antikoagulation ist allgemein unbestritten. Speziell in der Endoprothetik stellt eine Beinvenenthrombose nicht nur eine lebensbedrohliche Komplikation wegen der drohenden Lungenembolie dar, sie führt auch zu einer Immobilisation des Patienten und beeinflusst damit das postoperative Ergebnis unmittelbar durch eine Einschränkung der Physiotherapie. Langfristig erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines subjektiv unbefriedigendem Ergebnisses, da ein postthrombotisches Syndrom zu schmerzhaften Schwellungszuständen oder gar zu einem ulcus cruris führen kann. Außerdem erhöht sich die Gefahr einer septischen Lockerung bei chronischen Unterschenkelulcera. (Lynch et al. 1990)

Die Antikoagulation kann durch unterschiedliche Medikamente erreicht werden, wobei sich Heparine im klinischen Alltag durchgesetzt haben. Zu unterscheiden ist zwischen hochmolekularem Heparin und niedermolekularen Heparin-Abkömmlingen. Klinische Studien haben nachgewiesen, daß sich die niedermolekularen Heparine besonders gut eignen eine ausreichende Antikoagulation bei gleichzeitig geringen Blutungsrisiko zu gewährleisten. (Della Valle et al. 2000)

Bei den Patienten dieser Untersuchung wurde die Antikoagulation mit niedermolekularen Heparinen bis zur Entlassung aus der stationären Behandlung durchgeführt.

3.5 Nachbehandlung

In der Nachbehandlung gibt es keine festen Schemata. Als grundlegende Ziele der Rehabilitation sind die Beseitigung von Schmerzzuständen, die Verbesserung der Mobilität, Der Zugewinn an alltäglicher Aktivität, die Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und ggf. eine Wiedereingliederung in den Arbeitsalltag anzusehen. Als Erschwerender Umstand ist zu berücksichtigen, daß die Patienten in aller Regel praeoperativ durch ihre Krankheit mehr oder weniger stark in all diesen Punkten behindert waren. Daher ist es erforderlich nicht nur auf die eingriffsimmanenten Auswirkungen Rücksicht zu nehmen, sondern auch die psychosozialen Belange zu berücksichtigen. Erfahrungsgemäß neigt ein großer Teil der Patienten durch ihre fortwährende Schmerzerfahrung zu einer ausgeprägten Ängstlichkeit bei physiotherapeutischen Maßnahmen. Es obliegt dem behandelnden Arzt ein individuelles Konzept für den jeweiligen Patienten zu erarbeiten. Kein abteilungsinterner Standard paßt zu jedem Patienten!

Zunächst ist auf postoperative Schmerz- und Schwellungszustände zu achten. Hierfür stehen eine große Auswahl an Antiphlogistika und Analgetika zur Verfügung. Aufgrund der großen Wundflächen sollte jedoch auf Medikamente mit Thrombozyten-Aggregationshemmender Wirkung verzichtet werden. In der Regel reichen Medikamente wie Diclofenac zu einer Analgetischen und Antiphlogistischen Basis-Abdeckung aus. Für stärkere Schmerzen sollten auch Opioide zum Einsatz kommen, z.B. als PCA-Pumpe. All diese Maßnahmen sollten jedoch mit Bedacht angewendet werden um Schmerzen als

Warnhinweis nicht vollständig zu unterdrücken. Besonderes Augenmerk ist auf ein drohendes Kompartment-Syndrom zu richten. Hierbei hat der Arzt den Analgetika-Verbrauch einer täglichen kritischen Beobachtung zu unterziehen.

Schwellungszustände können sowohl als akute Reaktion auf den Eingriff auftreten und somit nach kurzer Zeit reversibel sein, als auch als Dauerzustand verbleiben und damit das mittelfristige Ergebnis der Operation negativ beeinflussen. Erfahrungsgemäß können diese Zustände durch physikalische Maßnahmen wie z.B. Lymphdrainagen und Hochlagerung sowie elastokompressive Therapie positiv beeinflusst werden. Bewährt hat sich auch die in der Traumatologie schon seit langem angewandte Kryotherapie in Form von Gel-Kühl-Kissen oder Kühlmanschetten. Eine Ruhigstellung des Kniegelenks auf einer Orthese in Streckstellung wird oft zu Gunsten einer frühfunktionellen Behandlung immer seltener angewandt. Bei der Hochlagerung des operierten Beines ist darauf zu achten, daß das Kniegelenk in Extension gelagert wird. Die CPM (Continuous Passive Motion) Behandlung wird vermehrt auch schon am OP-Tag angewandt. Hierdurch ist sowohl eine Verbesserung des venösen und lymphatischen Abstroms zu erzielen (Dorr u. Leffers 1985; McInnes et al. 1992; Ritter et al. 1989) als auch die Gelenkbeweglichkeit erheblich zu verbessern.

3.6 Komplikationen

3.6.1 Infektion

Unbestritten stellt die periprothetische Infektion die schwerwiegendste Komplikation dar. Ätiologisch muß man zwei Infektionswege unterscheiden:

Exogen: Die Infektion rührt von einer Kontamination der Prothese durch von außen eindringende Erreger her. Die Kontamination erfolgt in der Regel intraoperativ. Als Quelle der Infektion kommen Hautkeime des Patienten oder des OP-Teams in Betracht.

Charakteristischer Weise manifestieren sich diese Infektionen im ersten postoperativen Jahr (Lidwell 1988).

Endogen: Bei dieser Form der Infektion dringen die Erreger via Blut, Lymphflüssigkeit oder per continuitatem in das Gelenk ein. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß ein Fremdkörper mit großer Oberfläche besonders anfällig für bakterielle Besiedelung ist (Gristina 1987, Gristina 1994, Zimmerli et al. 1984).

In der Natur kommen Bakterien in zwei Zustandsformen vor.

1. Die planktonische Erscheinungsform mit hoher Stoffwechselrate und einer hohen Varianz der phänotypischen Merkmale.
2. Die oberflächengebundene Erscheinungsform mit langen Stoffwechsel- und Reproduktionszeiten, einer geringen Varianz an phänotypischen Merkmalen und der Möglichkeit zur Ausbildung eines sog. Biofilms

In ihrer natürlichen Umgebung kommen Bakterien überwiegend als oberflächenhaftende Bakterien vor (Brisou 1995). Diese Erscheinungsform charakterisiert sich durch höhere Keimzahlen und die Ausbildung eines Mantels von Polysacchariden, der sog Glycocalyx. Das Vorhandensein von Grenzflächen ist hierfür erforderlich und in der Endoprothetik das entscheidende Kriterium für die Ausbildung und Persistenz einer Infektion.

Die Oberflächenbesiedelung verläuft in drei Phasen (Brisou 1995; Gristina 1987).

1. Die Adsorption. Hierbei sind die physikalisch chemischen Eigenschaften des Fremdkörpers von entscheidender Bedeutung
2. Die Adhäsion. Hierbei kommen stereochemische Eigenschaften zu tragen.
3. Die Adhärenz. In dieser Phase kommt es zur Ausbildung des Biofilms.

In den ersten beiden Phasen ist eine Elimination der Erreger noch möglich. In der dritten Phase ist dies nicht mehr möglich, da die Bakterien durch den Biofilm vor einer immunologischen Reaktion geschützt sind. Beim Biofilm handelt es sich nicht um ein simples mechanisches Schutzsystem, sondern um ein komplexes Milieu mit optimierten Bedingungen für eine weitere Ausdehnung der Besiedelung (Francois et al. 1998; Costerton et al. 1995).

Im Gegensatz zu den Bedingungen in der “freien Wildbahn“ handelt es sich bei periprothetischen Infektionen in der Regel um Monoinfektionen.

Die Fähigkeit der körpereigenen Abwehr bakterielle Kontaminationen zu eliminieren ist folglich abhängig vom Zeitpunkt der Infektion.

Unmittelbar perioperativ besteht noch keine ausreichende Immunkompetenz. Die Integration der Prothese ist noch nicht abgeschlossen und die vorhandene Bakterien können von der planktonischen Phase in eine oberflächengebunde übergehen. Zu diesem Zeitpunkt ist die Elimination durch Phagozytose noch nicht vollständig gegeben. Es kann sich ein Biofilm ausbilden und somit zu einer Infektion führen. (Zimmerli et al. 1984). Anders stellt sich die Situation dar, wenn die Prothese im Sinne einer Distanzostogenese integriert ist und damit immunologisch abgeschirmt ist. In dieser Phase scheint nur eine schwerwiegende Störung des Immunologischen Systems verbunden mit einer Septikämie zu einer Infektion führen zu können.

Beeinflusst wird dieser Zustand durch das Auftreten von Abrieb und damit das Zustandekommen einer chronischen Entzündung (Gristina 1994).

Liegt eine “immuno-incompetent fibro-inflammatory zone“ (Gristina 1994) vor können auch schon geringe Keimdosens zu einer Besiedelung des Implantats führen. Unter diesen Umständen können auch schon banale Infekte oder Bakteriämien wie z.B. bei einem zahnärztlichem Eingriff zu einer Protheseninfektion führen (Frommelt 2000).

Prinzipiell ist der Übergang von der oberflächengebundenen in die planktonische Phase jederzeit möglich, wobei der Biofilm erhalten bleibt. Dadurch ist erklärlich, warum eine Systemische Antibiotikatherapie zwar die aktuellen Krankheitssymptome eliminieren kann, jedoch fast nie zu einer vollständigen Ausheilung führt. Für eine vollständige Heilung ist fast immer ein Ausbau der Prothese und damit eine Elimination des Erregerreservoirs erforderlich.

Das zeitliche Intervall zwischen Besiedelung und manifester Infektion ist mehr oder weniger lang, jedoch sinkt die Wahrscheinlichkeit einer Infektion mit dem zeitlichem Abstand zur Implantation.

3.6.2 Lockerung

Zu unterscheiden sind aseptische und septische Lockerung.

Eine aseptische Lockerung kommt meist auf der Grundlage einer chronischen Entzündung infolge von Polyethylen- und Metall-Abrieb zustande. Verlässliche Daten bezüglich des PE-Abriebs liegen vor allem für TKA's mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes vor. So konnten Puloski et al. (2001) für unterschiedliche Prothesendesigns sehr ähnliche Verschleißmuster im Bereich des tibialen PE-Zapfens beobachten. Es wurden die PE-Inlays von 23 revidierten TKA's mikroskopisch nachuntersucht, hiervon waren 7 primäre TKA's (30,4%) und 16 Revisions-TKA's (69,6%). Das mittlere follow-up lag bei 35,6 Monaten (2,3-107,2) und es wurde keine Einschränkung bezüglich des Revisionsgrundes gemacht. Insgesamt 9 verschiedene Modelle wurden untersucht. Es zeigte sich, daß alle Prothesen Zeichen des Verschleißes aufwiesen, wobei durchschnittlich 39,9% (18,5-60,0%) des tibialen Zapfens betroffen waren. Unterschieden wurde in 3 Kategorien nach Morphologie bzw. Gense:

1. Adhäsiv Reibung/Verbrennung
2. Abrasiv Kratzer/abgeschabte und abgelöste Partikel
3. Ermüdung Delaminationen/Lochbildung

Am häufigsten (91%) zeigten sich adhäsive , gefolgt von (52%) abrasiven

Verschleißmustern. Am seltensten (35%) wurde durch Ermüdung verursachter Verschleiß beobachtet. Hauptsächlich fanden sich die Verschleißzonen posterior > anterior und weniger medio-lateral. Diese Untersuchung legte nahe, daß das Zapfen-Box-Interface eine zusätzliche Quelle für PE-Abrieb darstellt, jedoch der meiste Verschleiß adhäsiver Art ist und somit eine wesentlich höhere aseptische Lockerungsrate nicht zu erwarten ist.

Diese Beobachtung wird unter anderem auch durch die Arbeit von Mikulak et al. (2001) bestätigt, welcher bei 557 PFC-Sigma TKA's mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes und einem mittleren follow-up von 56 Monaten (37-89) über eine Revisionshäufigkeit von 2,9% (16 TKA's) berichtet. Bezüglich der Verschleißmuster zeigten sich in dieser Gruppe jedoch auch Rotationsbelastungen, welche durch ein Impingement des Zapfen-Box-Interfaces während des Bewegungsablaufs verursacht wurde. Dadurch kam es hier zu einem vermehrten Streß auf das tibiale Zement-Knochen-interface, welches zur

Lockerung führte. Anhaltspunkte für eine anterior-posterior gerichtete Scherbelastung konnten nicht gefunden werden. Auffällig ist, daß die nachuntersuchten TKA's 1 Jahr postoperativ einen durchschnittlichen klinischen Insall-Score von 95 und einen funktionellen Insall-Score von 86 aufwiesen und damit ein gutes bis sehr gutes Ergebnis erzielten.

Osteolysen und damit Lockerung kommen jedoch auch aufgrund von Mikrobewegungen und permanenten Scherbelastungen zustande.

Bei der aseptischen Lockerung steht der Verlust an Knochensubstanz im Vordergrund und stellt das wesentliche Problem der Revisionsoperation dar. Im Falle der PFC-Knieendoprothese steht wie bei vielen anderen Implantaten ein modulares Revisionsmodell zur Verfügung (TC3). Diese Systeme erlauben es, nur die gelockerten Prothesenteile zu ersetzen bzw. die Revisionsprothese den individuellen Gegebenheiten anzupassen. Der Operateur hat außerdem die Möglichkeit Individualprothesen fertigen zu lassen.

Bei der septischen Lockerung ergeben sich zwar die gleichen Vorgaben für die Revisionsoperation, jedoch ist es zunächst erforderlich den zugrundeliegenden Infekt auszuheilen.

3.6.3 Thrombose /Embolie

Die bereits 1856 von Rudolf Virchow postulierte Trias aus Gefäßwandveränderung, Stasis und Koagulabilität erklärt unverändert das Auftreten von Thrombosen. Es konnte gezeigt werden, daß das Risiko einer tiefen Beinvenenthrombose (TVT) in der Knieendoprothetik deutlich höher ist als in der Hüftendoprothetik (Stulberg et al 1984). Die Wahrscheinlichkeit nach der Implantation einer Hüftendoprothese ohne Thromboembolie-Prophylaxe eine TVT zu entwickeln wird in der Literatur mit bis zu 70% angegeben (Rader et al. 1998). Die Wahrscheinlichkeit einer konsekutiven Lungenembolie wird mit ca. 3% angegeben (National Institute of Health 1986). Aufgrund des höheren Risikos in der Knieendoprothetik werden hier noch höhere Zahlen beobachtet (Stulberg et al. 1984).

Diese Zahlen legen nahe, daß eine medikamentöse Thromboembolie-Prophylaxe unentbehrlich ist.

Bei suffizienter Prophylaxe konnten die thrombembolischen Komplikationen auf unter 2% gesenkt werden (Rader et al. 1998). Die Letalität aufgrund einer Lungenembolie wird mit 0,1 –0,2% angegeben (Murray et al. 1999).

In unserem Patientengut beobachteten wir eine perioperative Mortalität von 0,43%. In großen Kollektiven wie von Parvizi et al. (2001) beschrieben liegen die Zahlen deutlich unter diesem Wert. In dieser Arbeit lag die 30-Tage Mortalität bei 0,21% (47 von 22.540), wobei sämtliche Todesfälle in der Gruppe der zementierten Prothesen (18.810) auftraten. Bei der Patientengruppe, die mit einer unzementierten TKA versorgt wurden (3730) kam es zu keine Todesfällen. Es zeigte sich, daß die Mortalität in der Gruppe der primären TKA's bei 0,24% (43 von 18.165) und die der Revisionen lediglich bei 0,09% (4 von 4375) lag. 43 der 47 Toten hatten vorbekannte cardiovasculäre oder pulmonale Erkrankungen.

Als Faktoren für ein erhöhtes perioperatives Risiko wurden festgestellt:

- Alter > 70a
- primäre TKA
- zementierte Prothese
- cardiovasculäre und/oder pulmonale Vorerkrankung
- Simultane OP beider Seiten.

In unserem Patientengut finden sich analog zu dieser Arbeit mehrere dieser Faktoren wieder. So wurden alle Prothesen zumindest teilzementiert implantiert und das durchschnittliche Alter der Patienten lag bei 70,1 a. Der durchschnittliche ASA-Score lag bei 3,4 somit wies eine Mehrzahl der Patienten mehrere schwere Vorerkrankungen auf.

3.7 Befragung und allgemeine Untersuchung der Patienten. Klinische Untersuchung der Beweglichkeit, Beinachse und der Stabilität

Ziel der Befragung war es, die subjektiven Eindrücke der Patienten in einem quantifizierbaren System abzubilden. Das Hauptaugenmerk lag auf den Parametern

Schmerz und Funktion im Alltag.

Zur Erfassung aller relevanten Daten wurde der in Abbildung 13 dargestellte Fragebogen verwendet.

Zunächst wurde die Stammdaten des Patienten festgehalten und anschließend die Befragung bezüglich der Beschwerden zum Zeitpunkt der Untersuchung durchgeführt. Erfragt wurde auch die Zufriedenheit des Patienten mit dem Operationsergebnis, und zwar indirekt durch die Frage ob sich der Patient bei gleichem Beschwerdebild und dem vorliegendem Endergebnis nochmals der Operation unterziehen würde.

Anschließend wurden die objektivierbaren Untersuchungsparameter erhoben. Zur Messung der Beweglichkeit wurde die Neutral-Null-Methode angewendet, Die Stabilität wurde sowohl gemäß der Vorgaben des HSS-Scores als auch gemäß der des Insall-Scores bestimmt. Abschließend wurde die Alltagsfunktion erfragt.

Die Patienten wurde im Liegen untersucht. Die Beweglichkeit wurde sowohl aktiv als auch passiv geprüft, wobei bei der passiven Untersuchung die Schmerzgrenze des Patienten nicht überschritten wurde. Die Stabilitätsprüfung erfolgt bei maximaler Streckung, 30° und 90° (bzw. maximaler) Beugung. Zur Messung wurde ein Winkelmesser verwendet. Die Beinachse wurde im Stehen und im Liegen ermittelt und der schlechtere Wert festgehalten.

In der vorliegenden Arbeit wurde aus 2 Gründen auf die Einbeziehung von praeoperativen Scores verzichtet.

1. Die Patienten wurden retrospektiv untersucht und es lagen nur Daten von äußerst unterschiedlicher Qualität bezüglich des praeoperativen Befundes vor.
2. Die Wertigkeit von auf Grundlage von Patientenerinnerungen erhobener Scores wurde als zu gering eingeschätzt.

Eine Bestätigung dieser Überlegung wird durch die Arbeit von Lingard et al. (2001) gegeben. Es wurden 862 Patienten praeoperativ und durchschnittlich 3 Monate postoperativ bezüglich Schmerzen, Funktion, allgemeinen Krankheitsgefühl und Gehstrecke befragt. Es zeigte sich, daß sich 50% der Funktionsscores und 61% der Schmerzscores um mehr als 10% und damit signifikant von den praeoperativ erhobenen Werten unterschieden. Obwohl diese Erhebung lediglich 3 Monate nach Der Implantation der TKA erfolgte unterschieden sich die Ergebnisse nicht wesentlich von denen von

Mancuso et al. (2001) welche für Hüft-TEP-Patienten durchschnittlich 2,5a postoperativ ähnliche Werte ermittelten. Auffallend ist in beiden Arbeiten, daß bezüglich der Gehstrecke höhere Übereinstimmung erzielt wurde als in Bezug auf Schmerzen, Funktion und allgemeines Krankheitsgefühl. Außerdem gaben die Patienten retrospektiv eher höhere Schmerzscores und eher bessere Funktionsscores an, als praeoperativ erhoben.

Lebensqualität:

Wie Mancuso et al (2001) zeigen konnten haben TKA-Patienten sehr konkrete Erwartungen bezüglich des Operationsergebnisses. So erwarten immerhin 52% eine vollständige Schmerzfreiheit und sogar 65% gehen davon aus, daß sie nach der Operation wieder weitgehend uneingeschränkt gehen, zumindest jedoch Gehstrecken von mehr als 1000m problemlos bewältigen können. Andererseits erwarteten die Patienten nicht, daß das Knie nach der Operation wieder genauso gut funktionieren würde wie vor Beginn der Erkrankung, wobei dies sicherlich auch auf den langen Krankheitsverlauf zurückzuführen ist. Anhand der Ergebnisse dieser Arbeit kann eine Rangliste der Erwartungen aufgestellt werden:

Der Priorität nach die 6 am häufigsten genannten waren Schmerzreduktion - Gehstrecke - Gehen ohne Gehhilfe - Korrektur der Beinachse - Möglichkeit des Treppaufgehens - Möglichkeit des Treppabgehens.

Diese Erkenntnisse legen nahe, daß Fragen nach der Schmerzfreiheit, Gehstrecke, Gehen ohne Gehhilfe, Korrektur der Beinachse und Möglichkeit des Treppensteigens ein gutes Instrument darstellen um die Patientenzufriedenheit und damit eine Verbesserung der Lebensqualität zu objektivieren.

Da aus der Hüftendoprothetik bekannt ist, daß ein direkter Zusammenhang zwischen der Erfüllung von Erwartungen und der Zufriedenheit mit dem Operationsergebniss besteht, sollte der Operateur eingehend auf die Wünsche und Vorstellungen des Patienten eingehen und unrealistische Erwartungen möglichst schon vor der Operation relativieren. Hawker et al. (1998) konnten zeigen, daß sich die Lebensqualität in erster Linie an dem Ausmaß der Schmerzreduktion und dem Zugewinn an Alltagsaktivitäten ablesen läßt. Da

sich diese Kriterien in den in dieser Arbeit verwendeten Scoring-systemen ablesen lassen, war es nicht erforderlich ein eigenes Bewertungssystem für die Lebensqualität zu entwickeln. Einschränkend ist zu bemerken daß Hawker in der gleichen Arbeit einen signifikanten Unterschied in der subjektiven Wahrnehmung zwischen Frauen und Männern findet. So zeigten Frauen deutlich mehr Schmerzen, einen höheren Bedarf an Schmerzmitteln und ein schlechteres funktionelles Ergebnis. Da auch in der vorliegenden Arbeit, wie in den meisten anderen ein deutliches Übergewicht der weiblichen Probanden vorherrscht (68%) sind die erarbeiteten Ergebnisse mit dieser Einschränkung zu bewerten.

3.8 Scoring und Design des Fragebogens

Um eine möglichst gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Untersuchungen zu ermöglichen wurden 2 Scoring-Systeme ausgewählt, die sehr häufig angewendet werden. Einerseits das Knee Society Clinical Rating System nach Insall et al. (1989), welches in der Literatur unter der Bezeichnung Insall-Score Anwendung findet und andererseits der Hospital for Special Surgery-Score nach Ranawat und Shine (1976), welcher kurz mit HSS-Score bezeichnet wird.

Beide Scores unterscheiden sich in der Gewichtung der subjektiven zu den objektiven Untersuchungsergebnissen.

In den folgenden Abbildungen werden die unterschiedlichen Gewichtungen der einzelnen Scores, Die Bewertung der jeweiligen Ergebnisse und die Art der Punktevergabe dargestellt.

Tab.: 2

HSS-Score nach Ranawat und Shine:

Klinischer Score	Kriteriengewichtung in % von 100 Punkten	
Subjektiv / Objektiv: 62% / 38%	Schmerz	30%
Bewertung:	Gehstrecke	12%
85 – 100 Punkte exzellent	Treppensteigen	5%
70 - 84 gut	Öffentl. Verkehrsmittel	5%
60 – 69 befriedigend	Bewegungsausmaß	18%
< 60 schlecht	Muskelkraft	10%
	Streckdefizit	10%
	Instabilität obj.	10%

Rational of Knee Society Clinical Rating System nach Insall et al.:

Klinischer Score	Kriterienbewertung in % von 200 Punkten	
Subjektiv / Objektiv: 75% / 25%	Schmerz	25%
Bewertung :	Bewegungsausmaß	12,5%
Keine Angabe	Stabilität obj.	12,,5%
In Teil A 100 mögliche Punkte	Gehstrecke	25%
In Teil B 100 mögliche Punkte	Treppensteigen	25%

Als Bewertung wird in der Literatur häufig folgendes Schema benutzt:

Sehr gut: 90-100 Punkte

Gut: 80-89 Punkte

Befriedigend: 70-79 Punkte

Unbefriedigend: <70 Punkte

Tab.: 3

HSS-Score:

	Keine Schmerz zu keiner Zeit	30
	Keine Schmerzen beim Gehen	15
	Geringe Schmerzen beim Gehen	10
	Mäßige Schmerzen beim Gehen	5
	Starke Schmerzen beim Gehen	0
	Keine Schmerzen in Ruhe	15
	Geringe Schmerzen in Ruhe	10
	Mäßige Schmerzen in Ruhe	5
	Starke Schmerzen in Ruhe	0
	Gehen und Stehen ohne Einschränkung	12
	Gehen 500-1000m, Stehen > 30 min	10
	Gehen 100-500m, Stehen < 30 min	8
	Gehen < 100m	4
	Gehen unmöglich	0
	Treppensteigen normal	5
	Treppensteigen mit Hilfe	2
	Aufstehen aus dem Sitzen normal	5
	Mit Hilfe	2
Bewegungsausmaß (18 Punkte)	1 Punkt für 8° Bewegungsausmaß bis zu einem Maximum von 18	max. 18
Muskelkraft (Quadrizeps) (10 Punkte)	Sehr gut: nicht überwindbar	10
	Gut: überwindbar	8
	Befriedigend: Bewegung gegen Schwerkraft	4
	Schlecht: keine Bewegung möglich	0
Beugekontraktur (10 Punkte)	Keine	10
	weniger als 5°	8
	5-10°	5
	11° und mehr	0
Instabilität (10 Punkte)	Keine	10
	Gering: 0-5°	8
	Mäßig: 6-15°	5
	Schwer: 16° und mehr	0
Abzüge	1 Stock	-1
	1 Unterarmgehstütze	-2
	2 Unterarmgehstützen	-3
	Streckdefizit (passiv) 0-5°	-2
	6-10°	-3
	über 11°	-5
	Achsabweichung (von 7° valgus)	
	Für 5° varus	-1
	Für 5° valgus	-1

Tab.: 4
Insall-Score:

A. Knie-Score			B. Funktions-Score		
Schmerz	Keine	50	Gehen	Unbegrenzt	50
	Gering oder gelegentlich	45		> 1000m	40
	Nur beim Treppensteigen	40		500 – 1000m	30
	Gehen und Treppensteigen	20		< 500m	20
	Mäßig: gelegentlich	20		nur Zuhause	10
	Andauernd	10		nicht möglich	0
	Stark	0			
Bewegungs- ausmaß	5° = 1 Punkt => max. 25 Punkte für 125°	25			
Stabilität (maximale Beweglichke it unabhängig von der Gelenkstellu ng)	Antero-posterior	< 5mm	10		
		5-10mm	5		
		> 10mm	0		
	Medio-lateral	< 5°	15		
		6-9°	10		
		10-14°	5		
		> 15°	0		
Subtotal	(max. 100 Punkte)		Subtotal	(max. 100 Punkte)	

A. Knie-Score			B. Funktions-Score			
Abzüge (minus)	Beugekontraktur	5-10°	2	Abzüge (minus)	1 Stock	5
		10-15°	5		2 Stöcke	10
		16-20°	10		Unterarmgehstützen oder	20
		>20°	15		Gehwagen	
	Streckdefizit (max. 20)	passiv	<10°	5		
			10-20°	10		
	Beinachse (max. 20)		>20°	15		
			170-175°	0		
			176-180°	3/°		
			165-169°	3/°		
		>180°/ <165°	20			
Abzüge total			Abzüge total			
Total: Knie-Score			Total: Funktions-Score			

Fragebögen:

D. Nachuntersuchung (Follow up)

Stammdaten:

Name

Vorname

Geburtsdatum

Untersucher

Untersuchungsdatum

Alter

Gewicht

D.1. Betroffene Seite

1. rechts
2. links

D.1.

D.2. Revision

1. Ja
2. Nein

D.2.

D.3. Schmerzen

D.3.1. Insall - Score

1. keine
2. leichte oder gelegentliche
3. - nur bei Treppensteigen
4. - bei Gehen und Treppensteigen
5. mäßige
6. - gelegentlich
7. - ständig
8. starke

D.3.1.

D.3.2. HSS - Score bei Belastung

1. keine
2. leichte
3. mäßige
4. starke

D.3.2.

D.8.2. Kapselschwellung

1. keine
2. leichte
3. deutliche

D.8.2.

D.9. Beweglichkeit

D.9.1. Aktiv

Flexion / Null / Extension / / Grad

D.9.2. Passiv

Flexion / Null / Extension / / Grad

D.10. Muskelkraft (Quadrizeps)

1. unüberwindbar
2. überwindbar
3. Bewegung gegen Schwerkraft
4. keine aktive Bewegung

D.10.

D.11. Instabilität

D.11.1. Medial

1. < 5°
2. 6° - 9°
3. 10° - 15°
4. > 15°

D.11.1.

D.11.2. Lateral

1. < 5°
2. 6° - 9°
3. 10° - 15°
4. > 15°

D.11.2.

D.11.3. Mediolateral

1. < 5°
2. 6° - 9°
3. 10° - 15°
4. > 15°

D.11.3.

D.11.4. Anteroposterior

1. < 5 mm
2. 5 - 10 mm
3. > 10 mm

D.11.4.

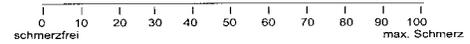
D.3.3. HSS - Score in Ruhe

1. keine
2. leichte
3. mäßige
4. starke

D.3.3.

D.4. Visuelle Analogskala

0 bedeutet „schmerzfrei“ und 100 bedeutet „starker Schmerz“
Bitte kreuzen Sie auf der Skala Ihren Schmerzbereich an.



D.5. Schmerzen bei den ersten Schritten (Einlaufschmerz)

1. Ja
2. Nein

D.4.

D.5.

D.6. Analgetika

D.6.1. Wegen Knieschmerz

1. nie
2. gelegentlich
3. 1 - 3 mal täglich
4. > 3 mal täglich

D.6.1.

D.6.2. Andere Gründe

1. nie
2. gelegentlich
3. 1 - 3 mal täglich
4. > 3 mal täglich

D.6.2.

D.7. Würde sich der Patient nochmals operieren lassen?

1. Ja
2. Nein

D.7.

D.8. Knieschwellung

D.8.1. Erguß

1. keinen
2. leichten
3. deutlichen

D.8.1.

D.12. Funktion

D.12.1. Geh-/Stehfähigkeit

1. Geh-/Stehfähigkeit unbegrenzt
2. Gehen > 1000m, Stehen > 30min
3. Gehen 500 - 1000m, Stehen 15 - 30min
4. Gehen 100 - 500m, Stehen 15 - 30min
5. Gehen < 100m, nur zuhause
6. Geh- und Stehfähigkeit

D.12.1.

D.12.2. Treppensteigen

1. Auf und ab normal
2. Auf normal, ab mit Geländer
3. Auf und ab mit Geländer
4. Auf mit Geländer, ab unmöglich
5. Unmöglich

D.12.2.

D.13. Aufstehen vom Stuhl

1. normal
2. Mit Hilfe

D.13.

D.14. Gehhilfen

1. keine
2. ein Gehstock
3. zwei Gehstöcke
4. eine Unterarmstütze
5. zwei Unterarmstützen / Gehwagen
6. gehunfähig

D.14.

D.15. Komplikationen

1. keine
2. Aseptische Lockerung
3. Septische Lockerung
4. Schmerz-/Reizzustand
5. Patella-probleme
6. Instabilität
7. Prothesenbruch
8. Periprothetische Fraktur
9. Bewegungseinschränkung
10. Sonstige

D.15.

D.16. Röntgen im Stehen

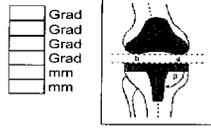
1. Kniegelenk ap/lat
2. Kniegelenk ap/lat, stehend, (lange Platte, kniezentriert)
3. Patella tangential
4. Ganzbein stehend

D.16.

D.17. Achsverhältnisse

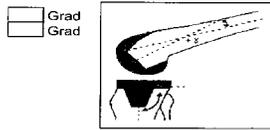
D.17.1. Anteroposterior

1. Femurwinkel (α)
2. Tibiawinkel (β)
3. Beinachse Valgus
4. Beinachse Varus
5. Gelenkspalthöhe Medial (a)
6. Gelenkspalthöhe Lateral (b)



D.17.2. Lateral

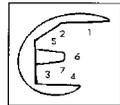
1. Femurwinkel (γ) +/-
2. Tibiawinkel (δ)



D.18. Radiolucent Lines (mm)

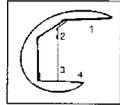
D.18.1. RLL

1. mm
2. mm
3. mm
4. mm
5. mm
6. mm
7. mm
- total mm



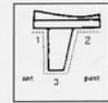
D.18.2. RLL

1. mm
2. mm
3. mm
4. mm
- total mm



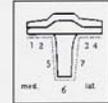
D.18.3. RLL

1. mm
2. mm
3. mm
- total mm



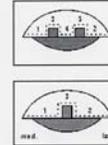
D.18.4. RLL

1. mm
2. mm
3. mm
4. mm
5. mm
6. mm
7. mm
- total mm



D.18.5. RLL

1. mm
2. mm
3. mm
4. mm
5. mm
- total mm



D.19. Tibiaüberdeckung

(+ Implantat steht über / - Implantat zu klein)

1. medial (+/-) mm
2. lateral (+/-) mm

Abb. 13

Es zeigte sich, daß die Ergebnisse in den beiden Score-Systemen durchaus Unterschiede aufwiesen. Diese Beobachtung beruht auf dem Umstand, daß im HSS-Score zwar der Schmerz das am stärksten gewichtete Kriterium ist, aber auch das Bewegungsausmaß einen hohen Einfluß auf das Gesamtergebnis hat. In unserem Patientenkollektiv zeigten sich aber gerade in diesem Punkt deutliche Schwächen, was dazu führt, daß die Bewertungen im HSS-Score in Durchschnitt eine Notenstufe unter denen im Insall-Score lagen.

Grundsätzlich erlauben diese standardisierten Bewertungsschemata zwar eine vergleichbare Einschätzung der Operationsergebnisse, jedoch ist es selbstverständlich nicht möglich individuelle Unterschiede wie zum Beispiel Körpergewicht, praeoperativ bestehende neuromuskuläre Defizite oder postoperativ eingetretene Verschlechterungen des Patienten in einem derartigen System abzubilden.

Um diesem Umstand Rechnung zu tragen wurden weitere Fragen in den Katalog aufgenommen. Es wurden auch hier subjektive und objektive Daten erhoben.

Subjektiv:

1. eine visuelle Analogskala für Schmerz (VAS)

Den Patienten wurde ein farbiger VAS-Schieber gegeben und der eingestellte Wert anschließend in eine Skalierung eingetragen

Als Hinweis auf chronische Reizzustände

2. Analgetikabedarf

Hier wurde folgende Differenzierung vorgenommen:

Wegen Knieschmerzen auf der operierten Seite

Wegen anderer Gründe

Darüber hinaus wurde die Häufigkeit des Konsums erfragt:

Nie – gelegentlich – 1-3 mal täglich - > 3 mal täglich

3. Als Frage nach der Zufriedenheit wurde die Bereitschaft zu einer erneuten Operation erfragt

Objektiv:

1. Erguß:

Keiner – leichter – deutlicher

Kapselschwellung:

Keine – leichte – deutliche

Körpergewicht zu Zeitpunkt der Nachuntersuchung

3.10 Radiologische Befunde

Die radiologischen Befunde wurden anhand der bei der Nachuntersuchung angefertigten Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen erhoben. Falls zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung die letzte Röntgenaufnahme weniger als 3 Monate zurücklag wurde auf eine erneute Aufnahme verzichtet.

Die Röntgenaufnahmen wurden gemäß dem Knee Society Roentgenographic Evaluation and Scoringsystem (KSRESS) ausgewertet.

Die Winkel wurden wie folgt bestimmt:

Im a.p.-Strahlengang wurde der Femurwinkel als Außenwinkel zwischen einer Tangente an den Implantat-Kondylen und der distalen Femurschaftachse, der Tibiawinkel als Außenwinkel zwischen der Komponentenachse und der distalen Tibiaschaftachse bestimmt.

Im lateralen Strahlengang wurde der Femurwinkel zwischen der Femurschaftachse und der Kondylenbasis des Implantats, der Tibiawinkel zwischen der Tibiaschaftachse und Komponentenbasis gemessen.

Die Beinachse wurde als Summe der Winkel im a.p.-Strahlengang bestimmt.

Gemäß dem KSRESS wurden femorotibiale Winkel von 170-175° als neutral, Winkel von 176-180° als leicht varisch, von > 180° als stark varisch, von 165-169° als leicht valgisch und von < 165° als stark valgisch angenommen.

Bezüglich der Implantationslage der Prothese wurde der Femurwinkel mit 83° und der Tibiawinkel mit 90° im a.p.-Strahlengang als normal angesehen. Bei abweichenden Winkel wurde von einer valgischen bzw. varischen Implantation der jeweiligen Komponente gesprochen.

Im lateralen Strahlengang wurde ein Normwinkel femoral von 0° (Flexionswinkel) und tibial von 85° dorsaler Neigung (Extensionswinkel) angenommen. Positive Abweichungen wurden als Flexionslage, negative als Extensionslage der Komponente bezeichnet.

Zwischen den Komponenten bzw. Zementschichten und Knochen wurden die Saumbildungen gemäß dem KSRESS projektionsabhängig in Zonen eingeteilt und in Millimetern gemessen.

Femurkomponente seitlich:	7 Zonen bei der Kreuzbanderhaltenden Version
	4 Zonen bei Substitution des hinteren Kreuzbandes
Tibiakomponente seitlich:	3 Zonen
a.p.:	7 Zonen

Da bei keiner der nachuntersuchten Prothesen ein Patellaersatz durchgeführt worden war konnte auf diese Messung verzichtet werden.

4. Eigene Untersuchung

4.1 Komplikationen

4.1.1. Infektion

Da nur Patienten einbestellt wurden, die primär mit einer PFC-Knieendoprothese versorgt worden waren und keinen Prothesenersatz erhalten hatten schieden alle Patienten mit einer septischen Lockerung aus der Untersuchung aus. Aus diesem Grunde wurde die Rate der Infektionen für alle 234 Prothesen respektive alle 208 Patienten anhand der Patientenakten erhoben. Bei 2 Patienten war es nach Aktenlage zu einer Infektion gekommen, wobei nur bei einem Patienten der Nachweis der Infektion mittels einer positiven Kultur aus dem Gelenkpunktat erbracht werden konnte. Bei dem Patienten stellte sich eine Wundheilungsstörung mit sekundärer Wundheilung ein. 43 und 50 Tage postoperativ wurde eine Revision mittels Debridement und Lavage durchgeführt. Der Patient wurde 5 Monate postoperativ nach einem Sturzereignis und bestehendem Kniegelenksempyem erneut stationär aufgenommen und verstarb 13 Tage nach Wiederaufnahme infolge eines septischen Schocks bei Staphylokokkensepsis. Bei dem anderen Patienten war das Punktionsergebnis negativ, jedoch konnte eine Rückbildung der Symptomatik und der Entzündungsparameter durch eine Antibiotische Therapie mittels Gyrasehemmern erzielt werden. Die Prothese verblieb in situ. Spätinfektionen fanden sich nach Aktenlage und bei den Nachuntersuchten nicht. Dieses positive Ergebnis kann jedoch durchaus auch im relativ kurzen Nachuntersuchungszeitraum begründet liegen, da in Studien mit längeren Nachuntersuchungszeiträumen die Infektionsraten mit ca. 2% angegeben werden (Ranawat et al. 1997).

Somit lag der Anteil der Infektionen bei 0,9%

Ein Einfluß der perioperativen Antibiose auf die Rate der Infektionen kann aufgrund der kleinen Fallzahl nicht beurteilt werden, zumal beide die gleiche perioperative Antibiotikatherapie erhielten wie die restlichen Patienten.

Wundheilungsstörungen ohne Einfluß auf die Prothesenfunktion wurden nicht als Infektion gewertet.

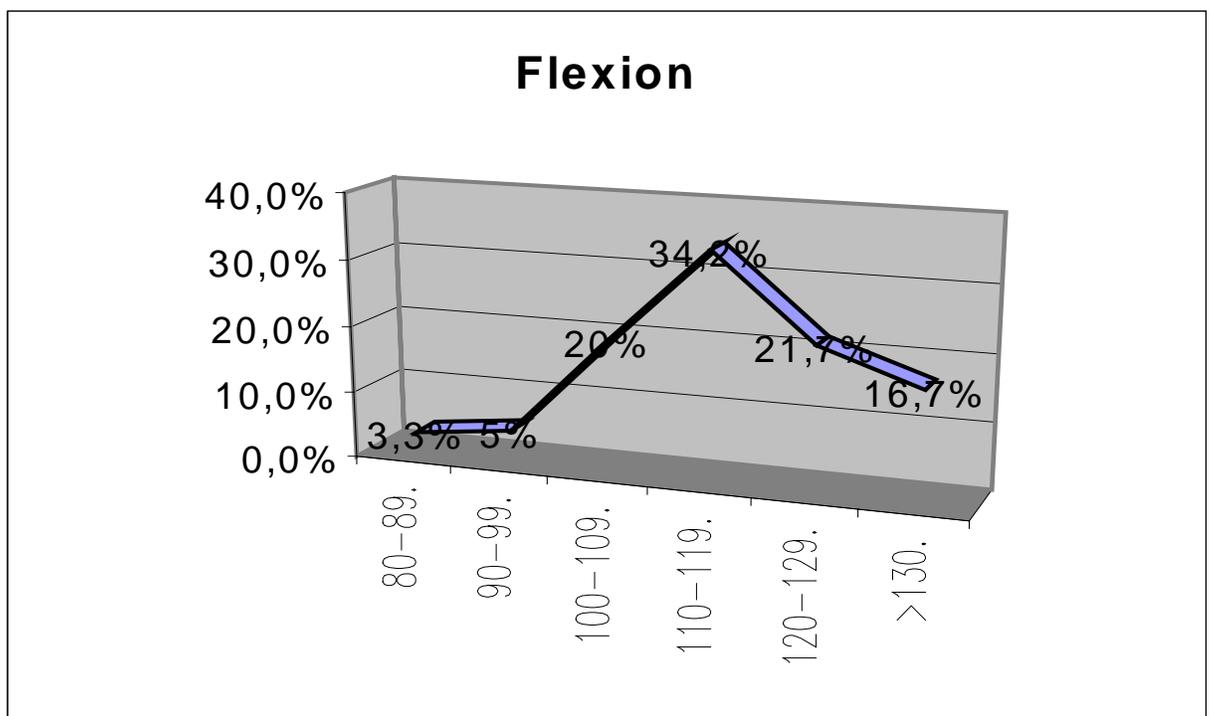
4.1.2. Lockerung

Unter allen ausgewerteten Patienten kam es zu 3 aseptischen Lockerungen, wobei 2x nur die Femurkomponente und 1x Femur- und Tibiakomponente betroffen waren. Bei allen 3 Patienten wurde eine Revision mit ausgedehnter Synovektomie und anschließender Implantation einer zementierten TC3-long-stem Revisionsprothese durchgeführt. Eine Patientin bei der es zu einer aseptischen Lockerung gekommen war konnte nachuntersucht werden. Bei dieser Patientin kam es nach 2 Jahren und 4 Monaten zur Lockerung, so daß ein Austausch beider Komponenten gegen eine TC3-Longstem Prothese mit Synovektomie erforderlich wurde (siehe Fallbeschreibung). Insgesamt kam es durchschnittlich nach 3,2 Jahren (2,3 – 5,0) zu Lockerungen. Dies entspricht einer Rate von 1,3%. Lysesäume um die Implantate ohne klinische Auffälligkeiten wurden nicht als Lockerungen gewertet. Die genauen Ausmaße dieser Ergebnisse sind unter 4.6. aufgeführt.

4.2. Bewegungsausmaße

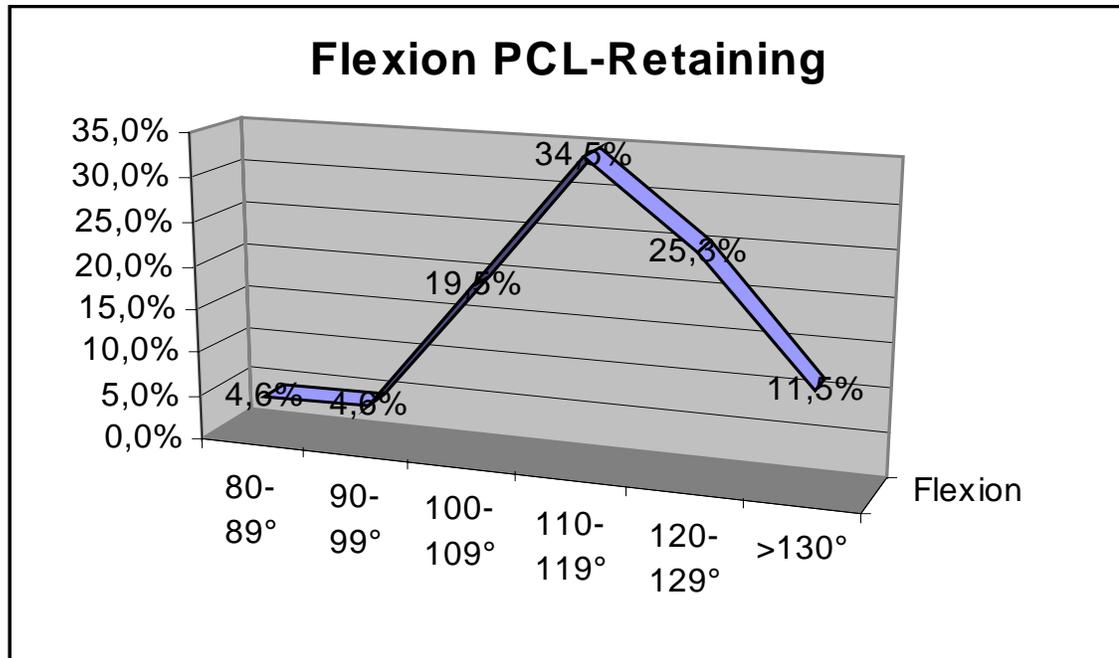
Das durchschnittliche passive Gesamt-Bewegungsausmaß lag bei der Nachuntersuchung bei 114,8° (bei Werten zwischen 65° und 145°). Die durchschnittliche Flexion lag bei 115,3° (140° bis 80°), die Extension bei 0,6° (10° bis 0°) und das durchschnittliche Streckdefizit bei 1,1° (maximal 15°). Insgesamt zeigte sich bei keinem Patienten eine Flexion von weniger als 80°. Bei 4 Patienten lag die Flexion zwischen 80 und 89° (3,3%), bei 6 zwischen 90 und 99° (5%), bei 24 zwischen 100 und 109° (20%), bei 41 zwischen 110 und 119° (34,2%), bei 26 zwischen 120 und 129° (21,7%) und bei 20 über 130° (16,7%). Hieraus ergibt sich, daß 34,8% der Patienten eine gute bis sehr gute Beugefähigkeit von über 120° aufwiesen. 54,2% der Patienten erreichten eine befriedigende, jedoch im Alltag ausreichende Beugefähigkeit von mindestens 100°.

Lediglich 8,3% der Patienten zeigten sich in der Beugefähigkeit deutlich eingeschränkt.
Diese Zahlen liegen im Bereich der bekannten Studien oder sogar leicht darüber .



Grafik 5

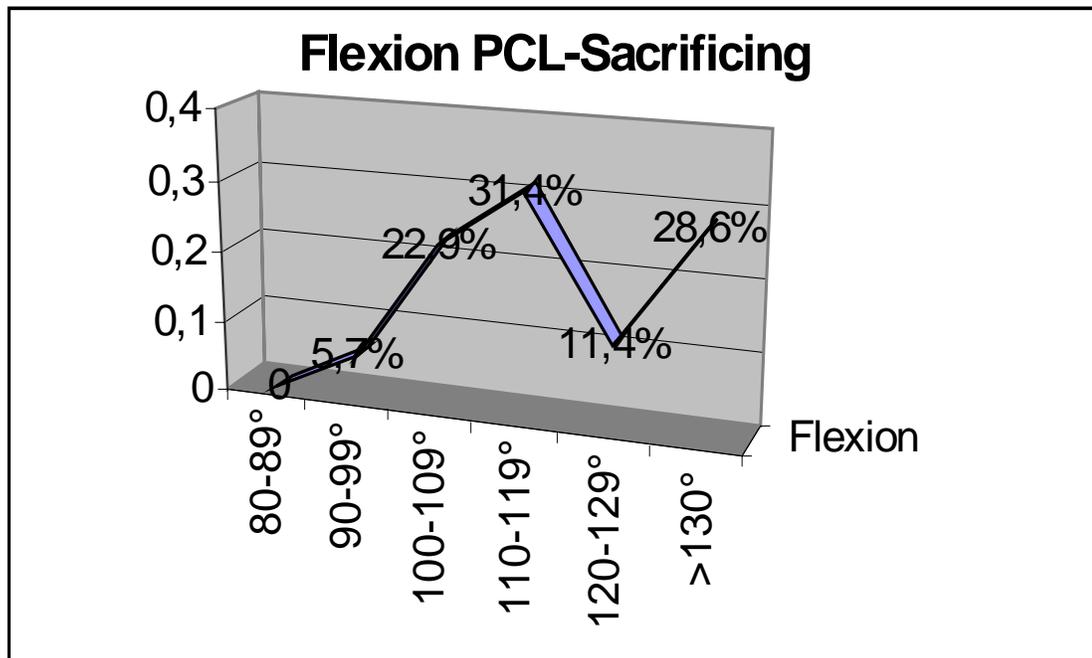
Bei den kreuzbanderhaltend operierten stellte sich die Verteilung folgendermaßen dar. 4 Patienten (4,6%) erreichten eine Beugung zwischen 80 und 89°, 4 (4,6%) 90-99°, 17 (19,5%) 100-109°, 30 (34,5%) 110-119°, 22 (25,3%) 120-129° und 10 (11,5%) eine Beugung über 130°.



Grafik 6

Bei den Patienten, die das Modell mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes erhalten hatten stellten sich die Ergebnisse sehr ähnlich dar. Keiner der Patienten jedoch hatte eine Flexion unter 90°. 2 Patienten (5,7%) hatten werte zwischen 90 und 99°, 8 (22,9%) 100-109°, 11 (31,4%) 110-119°, 4 (11,4%) 120-129° und 10 Patienten (28,6%) eine Flexion über 130°.

Insbesondere die guten Ergebnisse sind annähernd identisch. 36,8% der Patienten mit Erhalt des hinteren Kreuzbandes zeigten Werte über 120° Flexion und sogar 40,0% der Patienten mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes.



Grafik 7

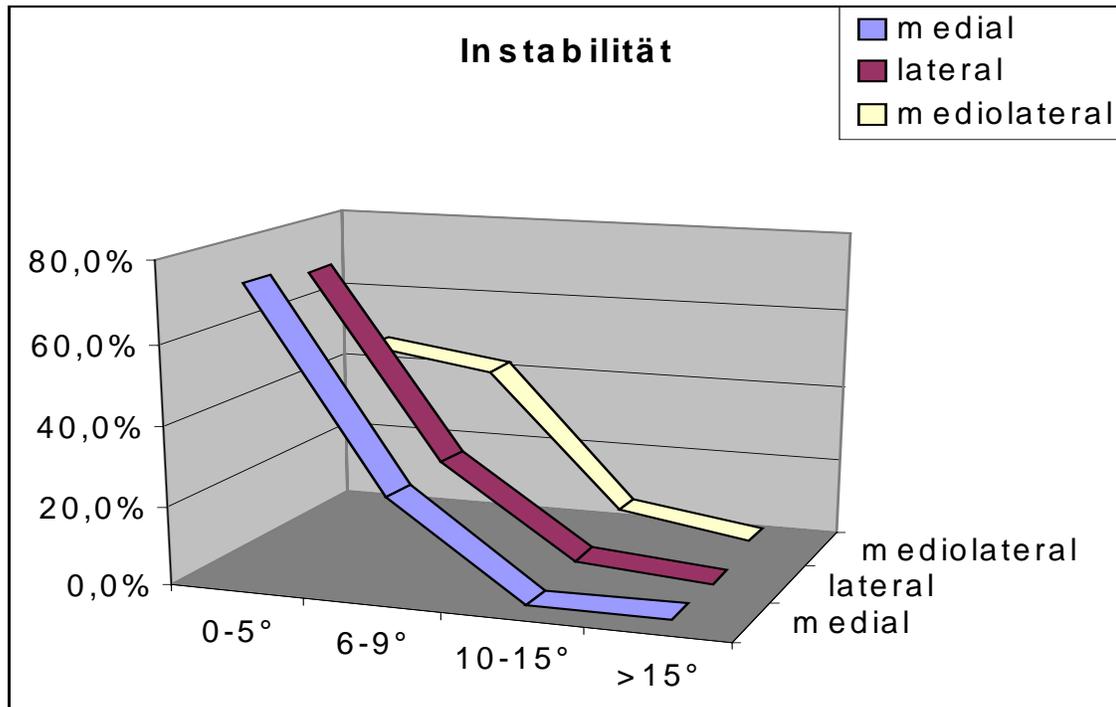
Wiederum auf die Gesamt-Gruppe bezogen zeigten sich jedoch erhebliche schlechtere Ergebnisse bei 56 Patienten (46,7%) bezüglich der aktiven Beweglichkeit und damit der Verfügbarkeit der maximal möglichen Gelenkbeweglichkeit. Diese Einschränkung betraf in erster Linie die Beugefähigkeit, jedoch wiesen auch 13 Patienten (10,8%) eine Einschränkung der aktiven Streckfähigkeit und damit eine Beugekontraktur auf, was sich auch entsprechend im Scoring auswirkte. Die Streckfähigkeit war ausnahmslos bei Patienten eingeschränkt zu beobachten, welche auch eine Verminderung der aktiven Beugefähigkeit aufwiesen. Die aktive Beugefähigkeit unterschied sich bei 37 Patienten um 5° (30,8%), bei 15 um 10° (12,5%), bei 3 um 15° (2,5%) und bei 1 Patienten sogar um 20° (0,8%). Die 13 Patienten mit einer zusätzlichen Einschränkung der Streckfähigkeit wiesen alle ein Defizit um 5° auf. Auffällig war, daß 31 Patienten mit einer passiven Beweglichkeit über 120° und damit einem sehr guten bis guten Ergebnis eine

Einschränkung der aktiven Beugefähigkeit aufwiesen. Somit ergibt sich für diese Gruppe, daß 67,4% der Untersuchten die maximal mögliche Gelenkbeweglichkeit nicht ausnützen können. Demgegenüber lag bei den 74 Untersuchten mit einer passiven Beugefähigkeit unter 120° nur in 30,8% der Fälle eine Differenz zwischen aktiver und passiver Beweglichkeit vor. Somit ergibt sich eine durchschnittliche aktive Beweglichkeit von 112,0%, was um 3,3° unter der ermittelten durchschnittlichen passiven Beugefähigkeit liegt. Da in den meisten Studien der Insall-Score Verwendung findet, welcher nicht unter einer aktiven und passiven Beweglichkeit unterscheidet sind die in unserer Untersuchung ermittelten Werte durchaus kontrovers zu diskutieren.

4.3. Stabilität

Entsprechend dem Bewertungsbogen wurde bei allen Patienten eine klinische Stabilitätsprüfung durchgeführt. Zwischen ligamentärer und muskulärer Stabilität wurde aus Vereinfachungsgründen nicht unterschieden. Es wurden sowohl die mediale als auch die laterale Aufklappbarkeit festgehalten. Zusätzlich wurde die gesamte mediolaterale und die anteriorposteriore Beweglichkeit gemessen. Die Instabilitätsausmaße wurden bezüglich der mediolateralen Achse jeweils in 4 Gruppen und in der anterioposterioren Achse in 3 Gruppen analog der Scores festgehalten.

Bei 89 Patienten zeigte sich eine mediale Aufklappbarkeit zwischen 0° und 5° (74,2%), bei 29 zwischen 6° und 9° (24,2%), bei 1 Patienten zwischen 10° und 15° (0,8%) sowie bei 1 Patienten über 15° (0,8%). Bezüglich der lateralen Instabilität ergab sich ein sehr Ähnliches Bild. 87 Patienten wiesen eine Aufklappbarkeit von 0° - 5° (71,9%) auf, 31 zwischen 6° und 9° (25,6%), 3 zwischen 10° und 15° (2,5%) und keiner über 15°. Somit ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen einer Varus- oder Valgus-Instabilität. Es wurde ebenfalls die gesamte mediolaterale Gelenkbeweglichkeit geprüft. Hier zeigte sich analog zu den zuvor genannten Zahlen ebenfalls eine gute bis sehr gute Stabilität des Bandapparates. 57 Patienten wiesen eine Gesamtinstabilität von weniger als 5° (47,5%), 51 Patienten von 6° - 9° (42,5%), 9 von 10° - 15° (7,5%) und lediglich 3 Patienten eine ausgeprägte Instabilität von über 15° (2,5%) auf.

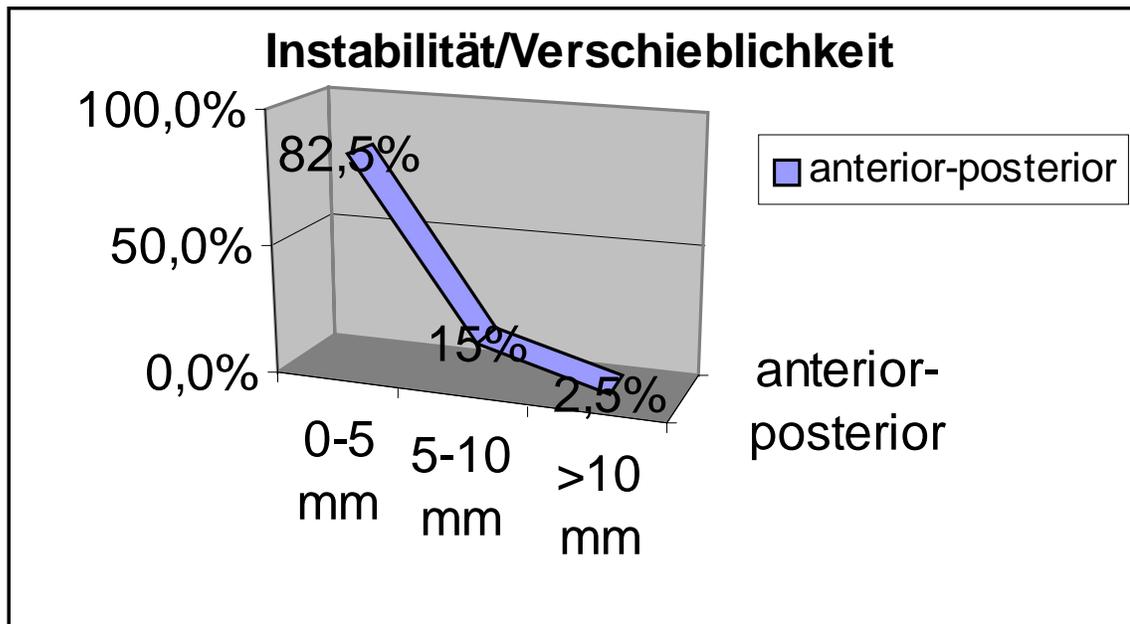


Grafik 8

Somit zeigten lediglich 14 Patienten (7%) eine höhergradige Laxizität des medialen bzw. lateralen Bandapparates. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Prothesenmodellen ergab sich nicht. Auch zeigte sich kein wesentlicher Unterschied zwischen den Ergebnissen bezüglich der Standzeit der Prothesen.

Die anteriorposteriore Stabilität wurde als Gesamtverschieblichkeit der Tibia gegenüber dem Femur in Millimeter gemessen. 99 Patienten wiesen hier eine Verschieblichkeit von unter 5mm (82,5%) , 18 zwischen 5 und 10mm (15%) und 3 über 10mm (2,5%) auf.

Insgesamt zeigte sich somit eine hohe ligamentäre Stabilität der Implantate. Die durchwegs sehr guten Ergebnisse der anteriorposterioren Stabilität ergeben sich als Produkt der ligamentären und kapsulären Gelenkführung.



Grafik 9

4.4 Scores

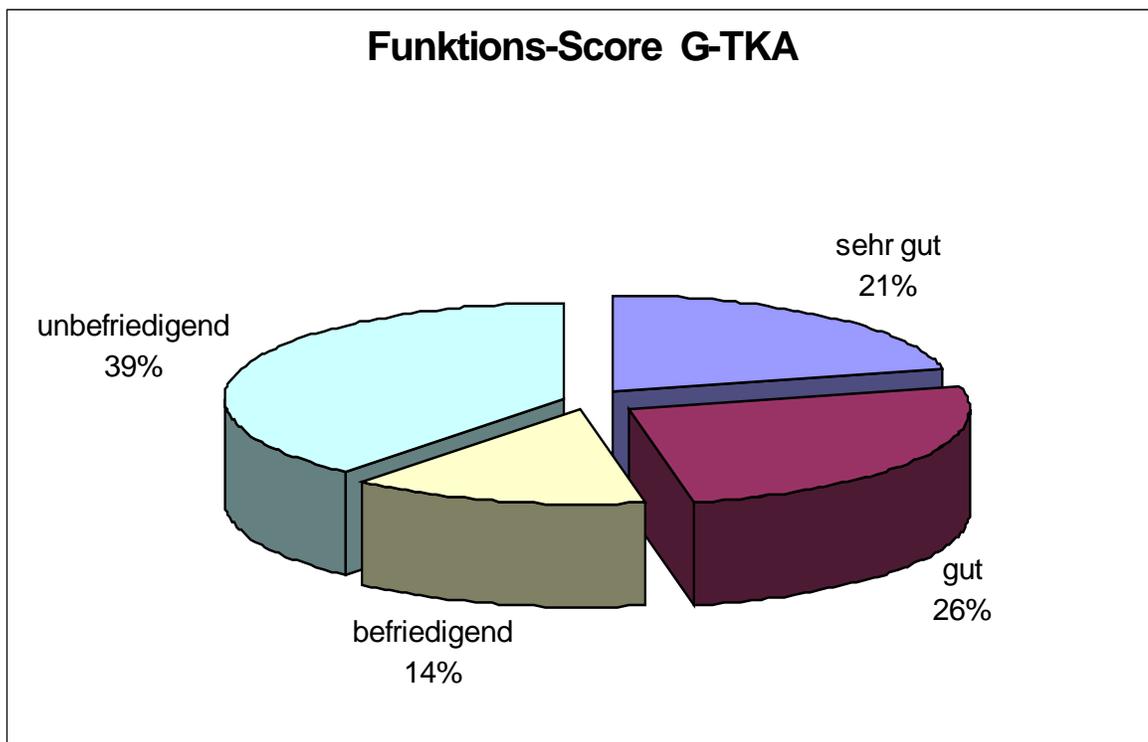
Da in der vorliegenden Arbeit 2 verschieden Scores zur Anwendung kamen wurden diese einzeln ausgewertet und sollen bezüglich ihrer Ergebnisse verglichen werden.

Insall-Score:

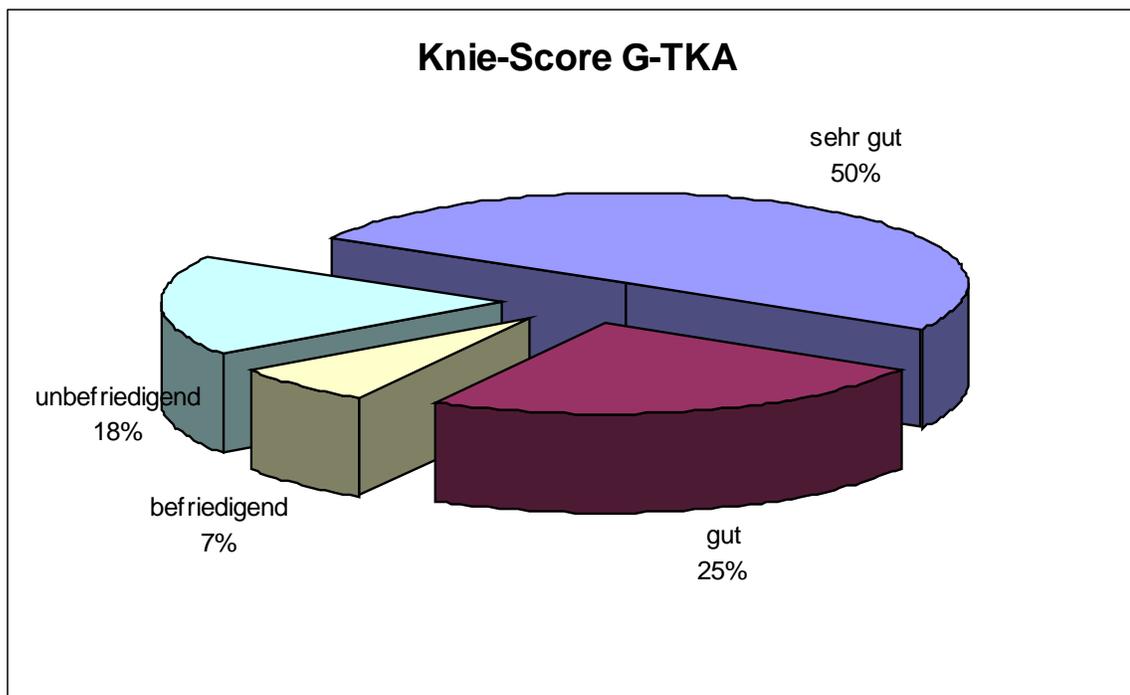
Der Insall score teilt sich in einen Knie-Score und einen Funktions-Score auf. Diese Unterteilung soll eine Differenzierung zwischen den ausschließlich auf das endoprothetisch versorgte Knie bezogenen Befunden wie Schmerz, Beweglichkeit, Stabilität und Bewegungseinschränkungen sowie den daraus resultierenden Funktionseinschränkungen bzw. Möglichkeiten im Alltag erlauben. In unserer Untersuchung zeigte sich entsprechend auch erhebliche Unterschiede in den Teilergebnissen. Die durchwegs schlechteren Ergebnisse im Funktion score sind jedoch

nicht zuletzt auf die hohen Anforderungen bezüglich Gehfähigkeit und Treppensteigen in einem "betagten" Patientengut zurückzuführen. Erschwerend kommen die hohen Abzüge für die Verwendung von Gehhilfen hinzu. Eine Unterscheidung bezüglich der Ursache der Verwendung der Gehhilfe wird nicht vorgenommen, so daß nicht differenziert werden kann ob die Gehhilfe aufgrund der endoprothetischen Versorgung oder aus anderen Ursachen verwendet wird. Da wie unter 3.8. bereits erwähnt keine verbindlichen Bewertungsrahmen angegeben sind wurden die zuvor genannten üblichen Bewertungsgruppen gebildet.

Im einzelnen zeigten sich die Ergebnisse wie folgt:



Grafik 10



Grafik 11

Im Einzelnen zeigte sich, daß 22 Patienten (18,2%) einen Wert unter 70, 9 Patienten (7,4%) einen zwischen 70 und 79 Punkten, 30 Patienten (24,8%) einen zwischen 80 und 89 Punkten und 60 Patienten (49,6%) einen Wert über 90 Punkte erzielten. Der Mittelwert lag bei 83,4 Punkten und damit im als gut zu bewertenden Bereich. Der niedrigste Punktwert lag bei 38 und der höchste bei 100.

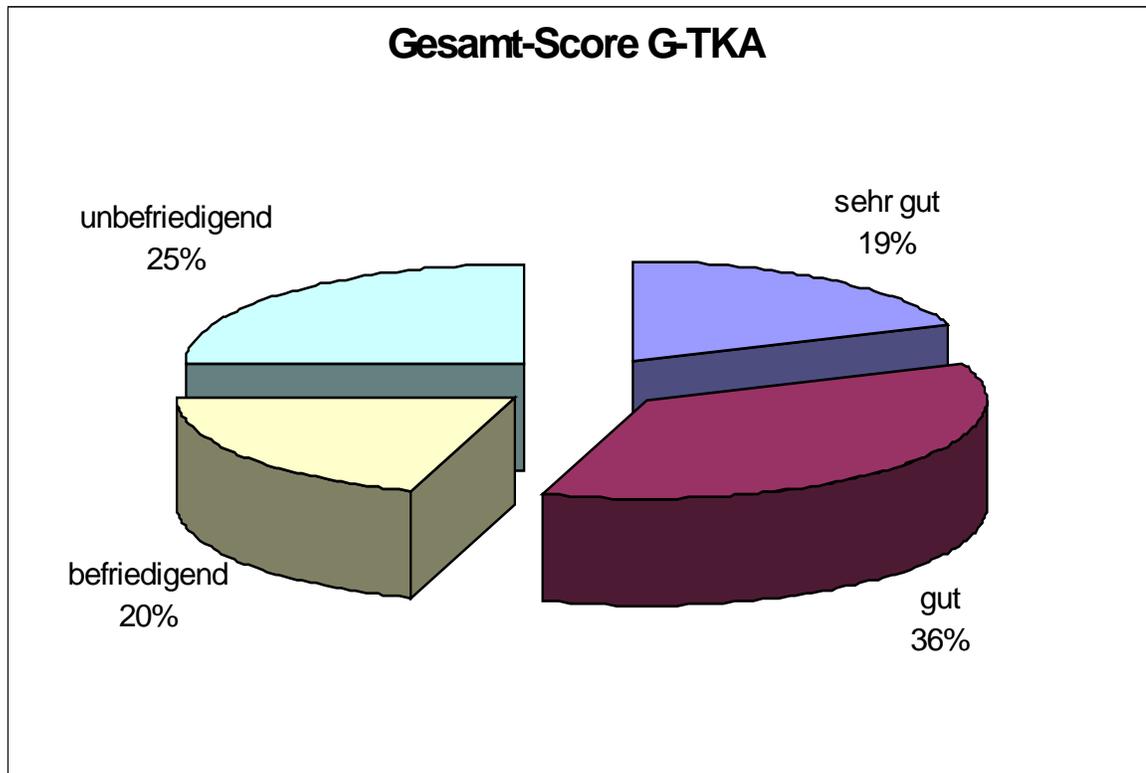
Funktions score:

Hier zeigten sich die erzielten Punktwerte wie folgt. 46 Patienten (38,0%) unter 70 Punkte, 17 Patienten (14,0%) zwischen 70 und 79, 32 Patienten (26,4%) zwischen 80 und 89 und 26 Patienten (21,5%) über 90 Punkte. In der letzten Gruppe erzielten 18 Patienten das Maximalergebnis von 100 Punkten, der Mittelwert lag bei 71,4 Punkten und damit deutlich unter dem durchschnittlichen Ergebnis des Knie Scores. Der niedrigste Wert lag bei -10 Punkten und wurde damit definitionsgemäß mit 0 Punkten bewertet.

Bei der Patientin mit negativen Funktions score handelte es sich um eine nach einem Schlaganfall weitgehend bettlägerige Heiminsassin, welche mit einem Fahrdienst zur Nachuntersuchung gebracht werden mußte. Die Patientin erzielte eine Knie score von 73

Punkten und damit eine auf die Endoprothese bezogen befriedigendes Ergebnis. Der HSS score lag bei 58 Punkten.

In der Literatur werden häufig die beiden Teilscores miteinander verrechnet. Zur Bewertung wird dann der Gesamtscore herangezogen. In unserem Fall ergab dies folgendes Bild.



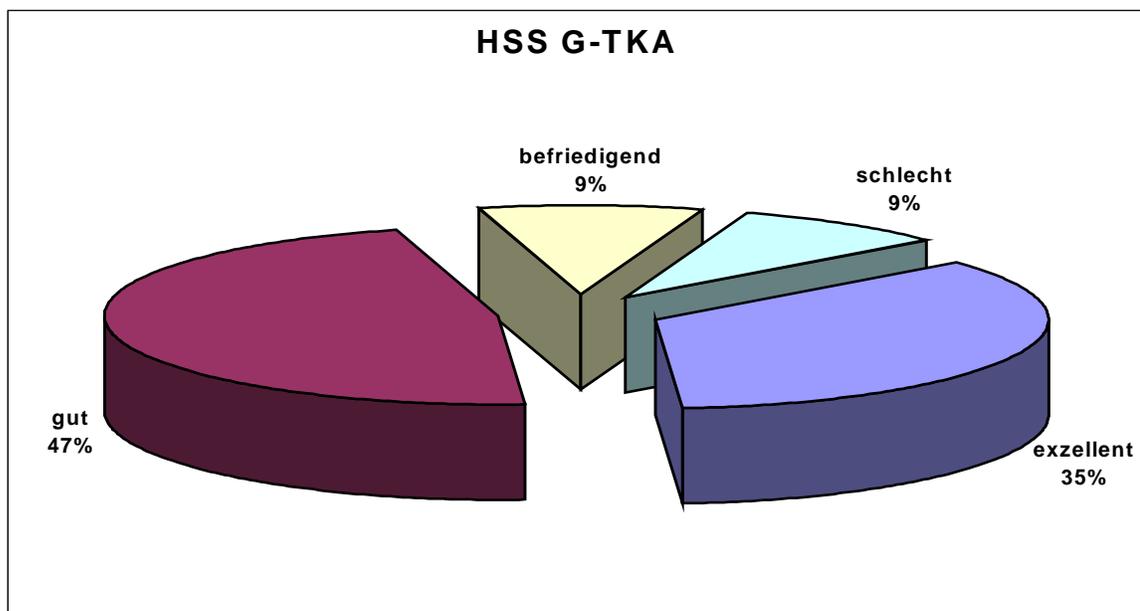
Grafik 12

In dieser Darstellungsform zeigten sich nun deutlich schlechtere Ergebnisse. Als besonders auffallend zu bemerken ist, daß nunmehr 25% der Patienten ein unbefriedigendes Ergebnis erzielten. Demnach müßte man postulieren, daß lediglich 55% Prozent der Patienten, nämlich diejenigen mit gutem bzw. sehr gutem Insall-Gesamtscore wirklich von der endoprothetischen Versorgung profitiert hatten. Da der Insall score den Parameter Lebensqualität besonders stark wertet ist dieses Resultat in Hinblick auf die Erfüllung der Erwartungshaltung der Patienten als sehr wesentlich anzusehen.

HSS score:

Beim HSS score ist die Verteilung zwischen subjektiven und objektiven Meßwerten etwas mehr zu Gunsten der objektiven Parameter ausgelegt. Als dominanter Wert geht hier der Schmerz mit 30% in die Bewertung ein. Der zweitwichtigste Wert ist das Bewegungsausmaß mit 18% der Gesamtwertung. Aufgrund dieser Unterschiede wird in diesem Scoringssystem bei unserem Patientenkollektiv ein deutlich positiveres Bild gezeichnet. Immerhin erzielten hier lediglich 11 Patienten (9,1%) einen Punktwert unter 60, 11 Patienten (9,1%) einen zwischen 60 und 69, 57 (47,1%) einen zwischen 70 und 84 und 42 Patienten (34,7%) einen Wert über 85 Punkte. Somit ergibt sich, daß 99 Patienten (81,8%) der Patienten unter diesen Kriterien von der endoprothetischen Versorgung profitiert haben.

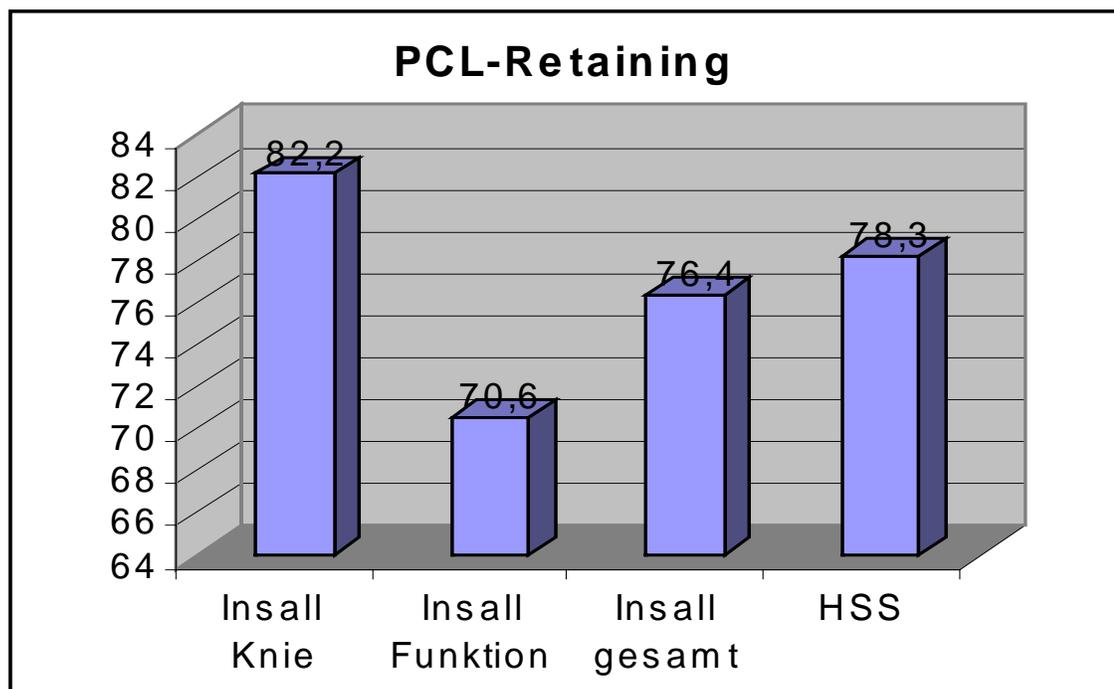
Da beide Scoringssysteme in der Literatur häufig zitiert werden ist eine abschließende Bewertung der Ergebnisse nur eingeschränkt möglich, jedoch soll kritisch angemerkt werden, daß in dieser Arbeit ein wesentliches Augenmerk auf die Lebensqualität gelegt werden sollte und deshalb dem auch international gebräuchlicherem Insall score der Vorzug gegeben werden muß.



Grafik 13

Betrachtet man die Ergebnisse der Scores unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Prothesen-Designs, so ergibt sich ein überraschendes Bild.

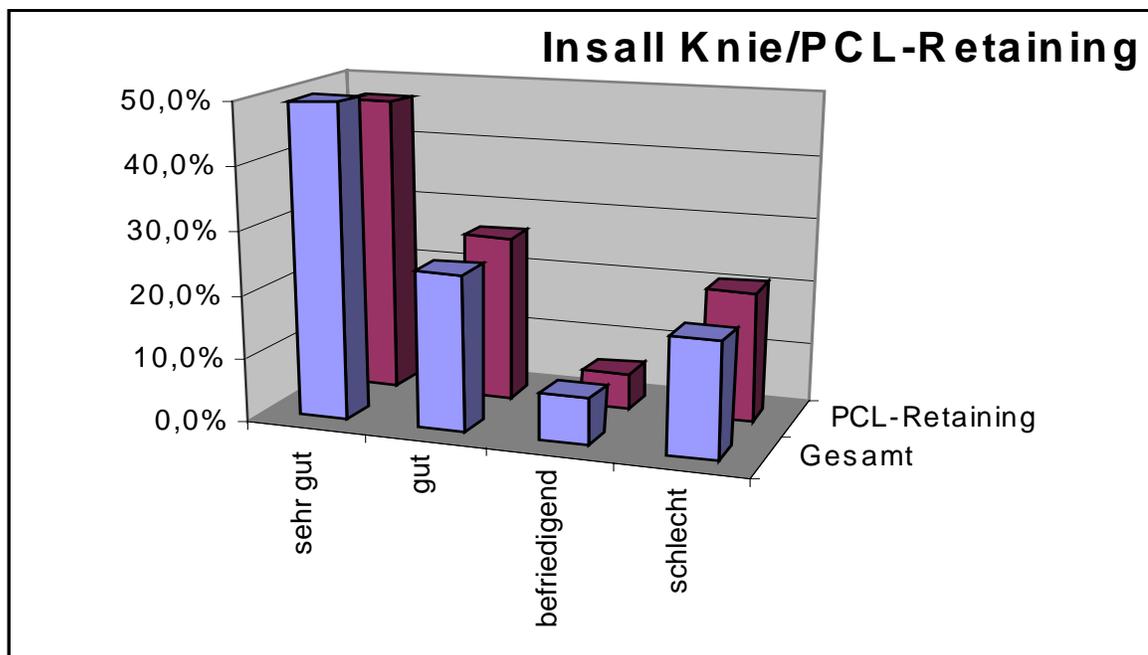
Bei den Patienten mit Erhalt des hinteren Kreuzbandes lag der durchschnittliche Wert des Insall-Gesamt-Scores bei 76,4 Pkt. (32-100 Pkt.), der durchschnittliche Knie-Score lag bei 82,1 Pkt. (-10-100 Pkt.), der durchschnittliche Funktions-Score lag bei 70,6 Pkt. (40-100 Pkt.) und der durchschnittliche HSS bei 70,8 Pkt. (42-100 Pkt.)



Grafik 14

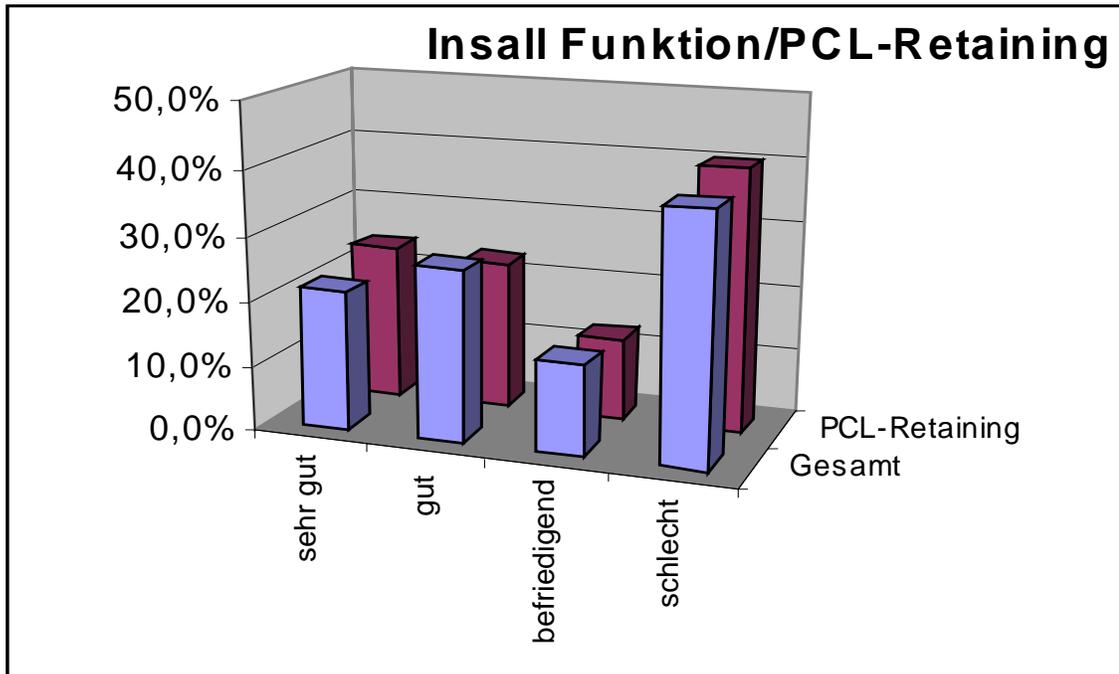
Noch deutlicher werden die Unterschied, wenn man die Wertungen der erzielten Scores miteinander vergleicht. Augenfällig wird dies besonders bei den nun zahlreicheren schlechten Ergebnissen.

Knie-Score: Sehr gute Ergebnisse wurden von 47,1% (Gesamt – 49,6%), gute von 26,4%(24,8%), befriedigende von 5,7% (7,4%) und schlechte von 20,7% (18,2%) erreicht, was verdeutlicht, daß sich hier das Gewicht zu insgesamt etwas schlechteren Ergebnissen verschiebt.



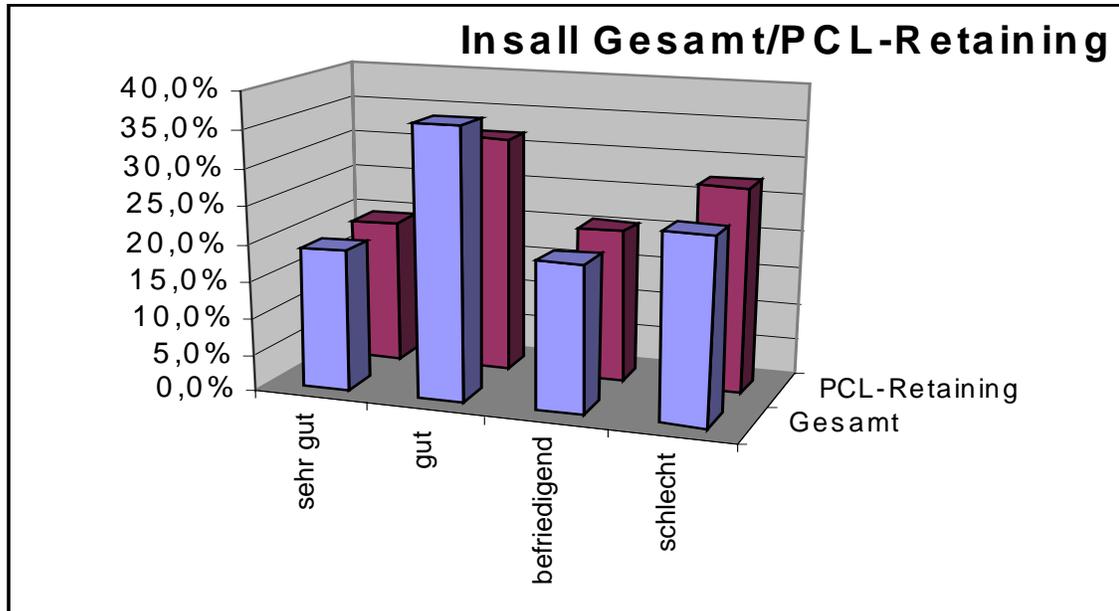
Grafik 15

Ein uneinheitliches Bild zeigt sich bei den Ergebnissen des Funktions-Scores: Sehr gut 24,1% (21,5%), gut 23,0% (26,4%), befriedigend 12,6% (14,0%) und schlecht 40,2% (38,0%).



Grafik 16

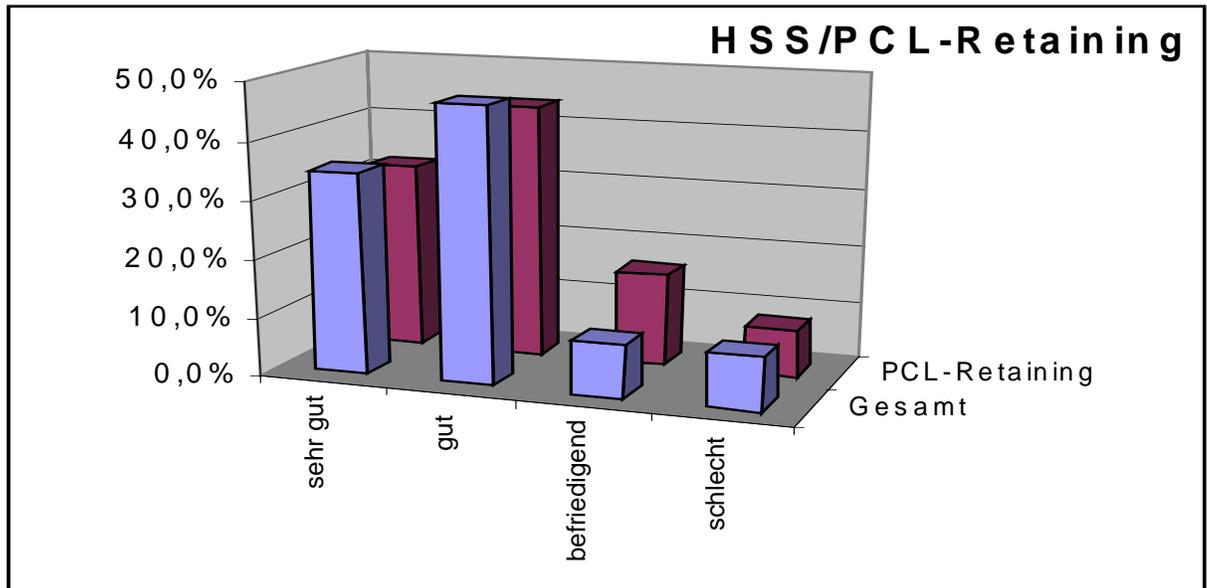
Beim Insall-Gesamt-Score: Sehr gut 19,5% (19,0%), gut 32,2% (36,4%), befriedigend 20,7% (19,8%) und schlecht 27,6% (24,8%).



Grafik 17

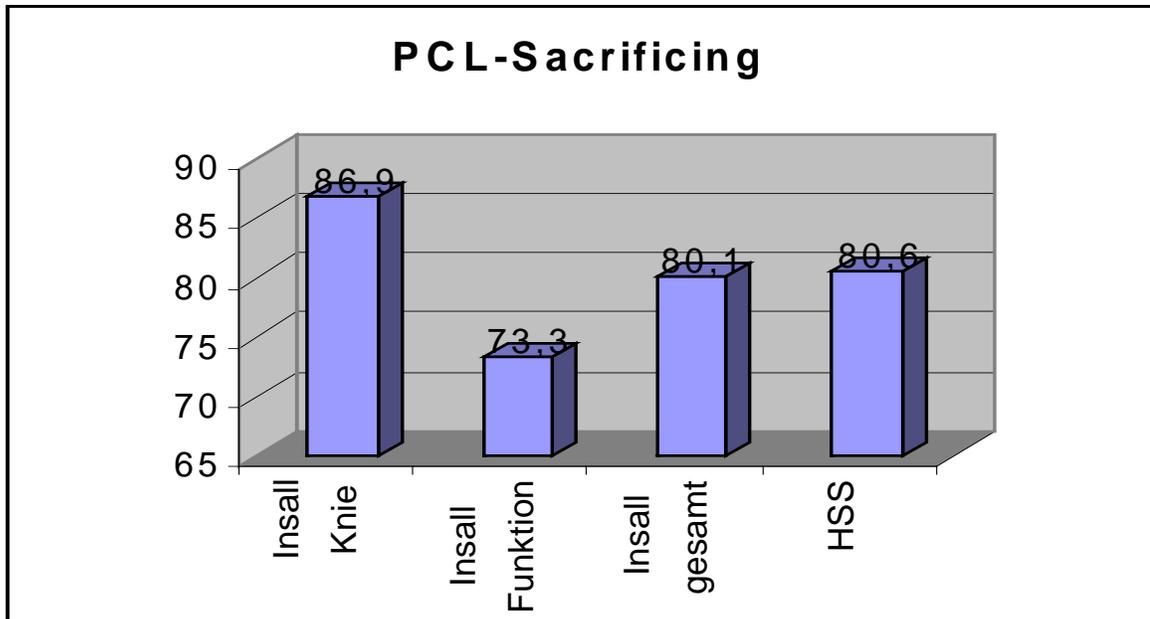
Sehr ähnlich verhalten sich auch die Bewertungen für den HSS:

Hier erreichen 32,2% (34,7%) eine sehr gute, 43,7% (47,1%) eine gute, 16,1% (9,1%) eine befriedigende und 8,0% (9,1%) eine schlechte Bewertung.



Grafik 18

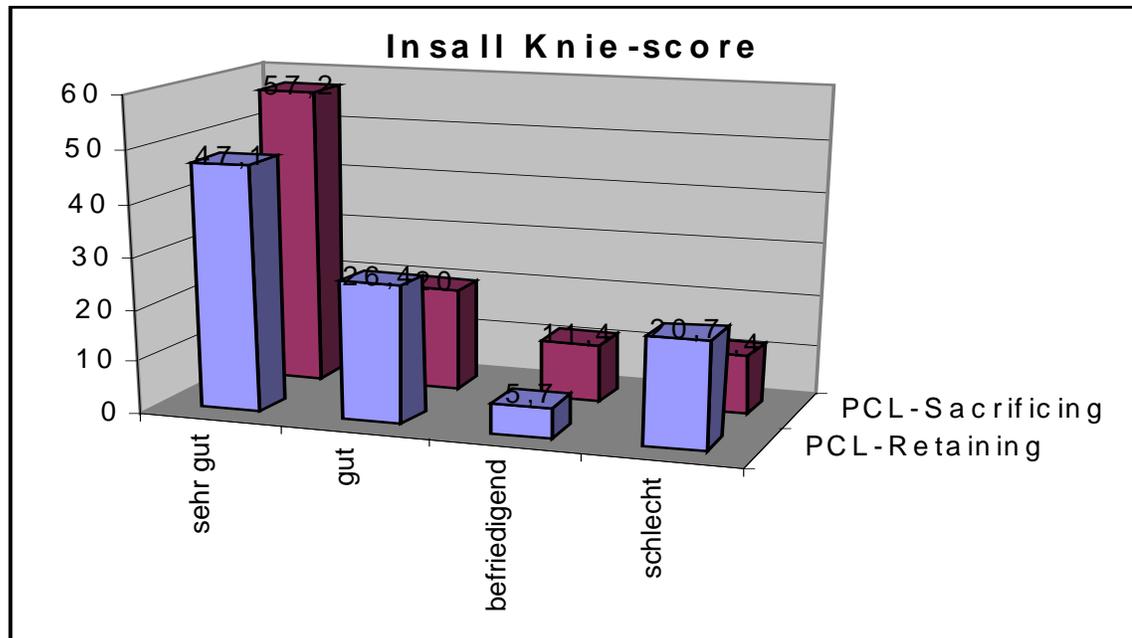
Bei den Patienten mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes lagen die Werte insgesamt deutlich höher. So lag der durchschnittliche Insall-Gesamt-Score bei 80,1 Pkt. (47-98 Pkt.), der durchschnittliche Knie-Score bei 86,9 Pkt. (45-100 Pkt.), der durchschnittliche Funktions-Score bei 73,3 Pkt. (45-100 Pkt.) und der durchschnittliche HSS bei 73,7 Pkt. (38-98 Pkt.). Somit lagen die Werte hier um 5-10% höher.



Grafik 19

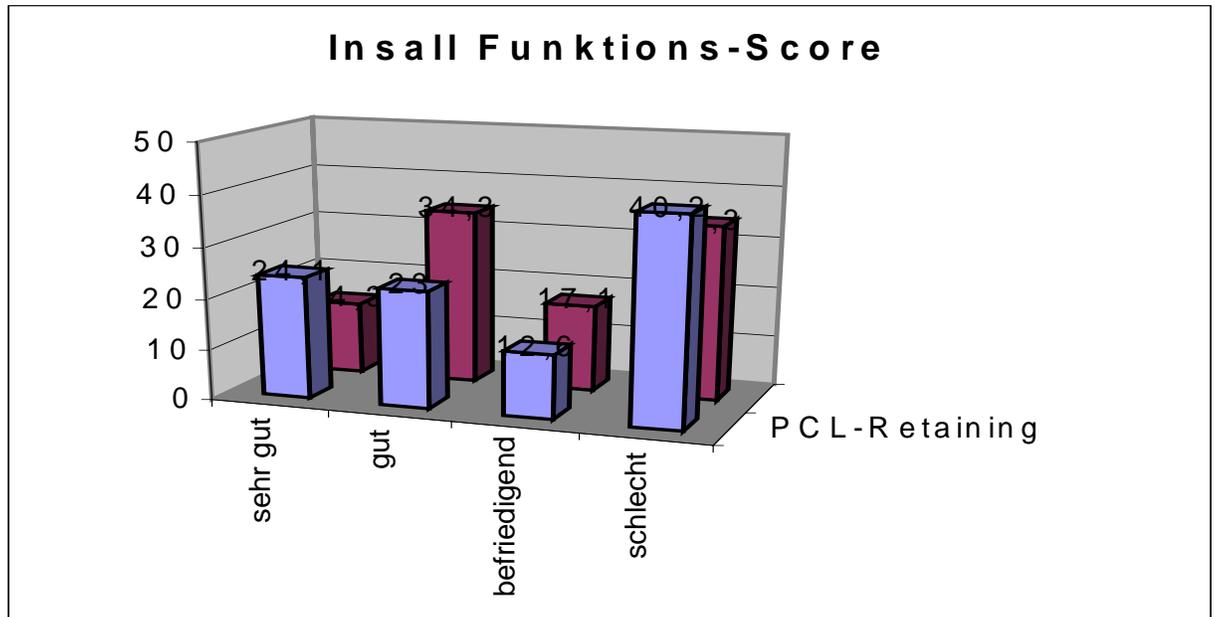
Man kann ebenfalls eine gegenläufige Verschiebung der Bewertungen hin zu insgesamt besseren Werten beobachten. In dieser Gruppe lagen nicht nur die Durchschnittswerte deutlich über der Gruppe mit Erhalt des hinteren Kreuzbandes sondern auch die Bewertungen lagen insgesamt höher.

Insall Knie score im Vergleich mit den Patienten mit Erhalt des Hinteren Kreuzbandes:
 Sehr gut 57,2% (47,1%), gut 20,0% (26,4%) befriedigend 11,4% (5,7%) und schlecht 11,4% (20,7%)



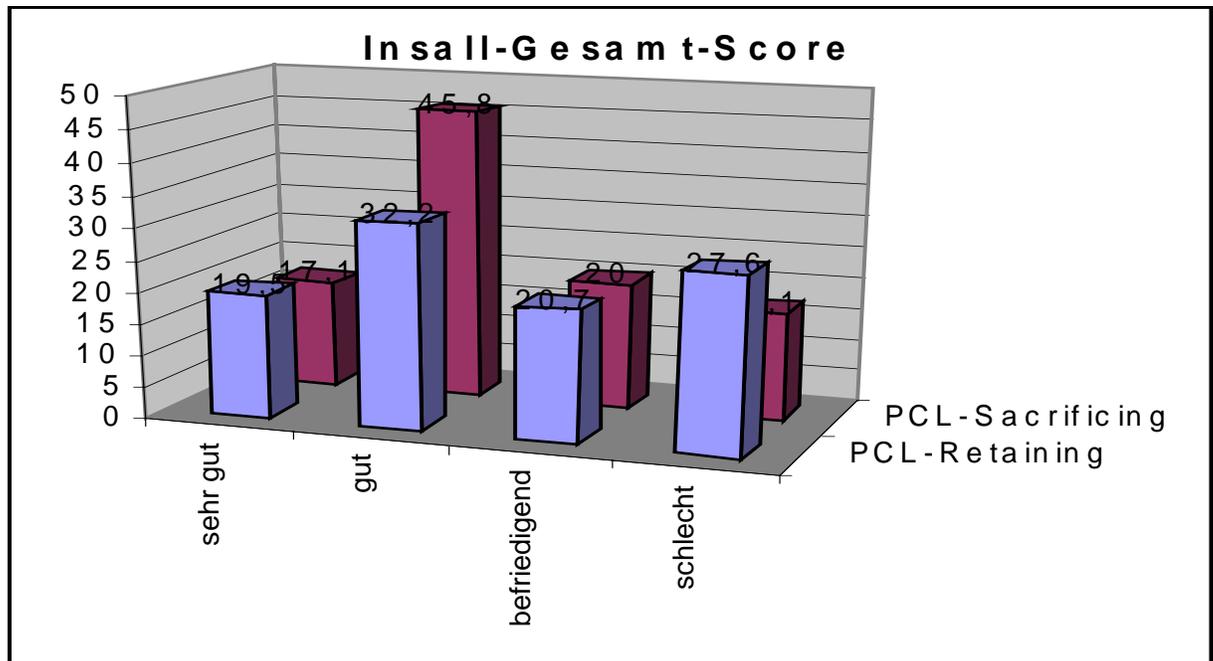
Grafik 20

Funktions-Score: Sehr gut 14,3% (24,1%), gut 34,3% (23,0%), befriedigend 17,1% (12,6%) und schlecht 34,3% (40,2%).



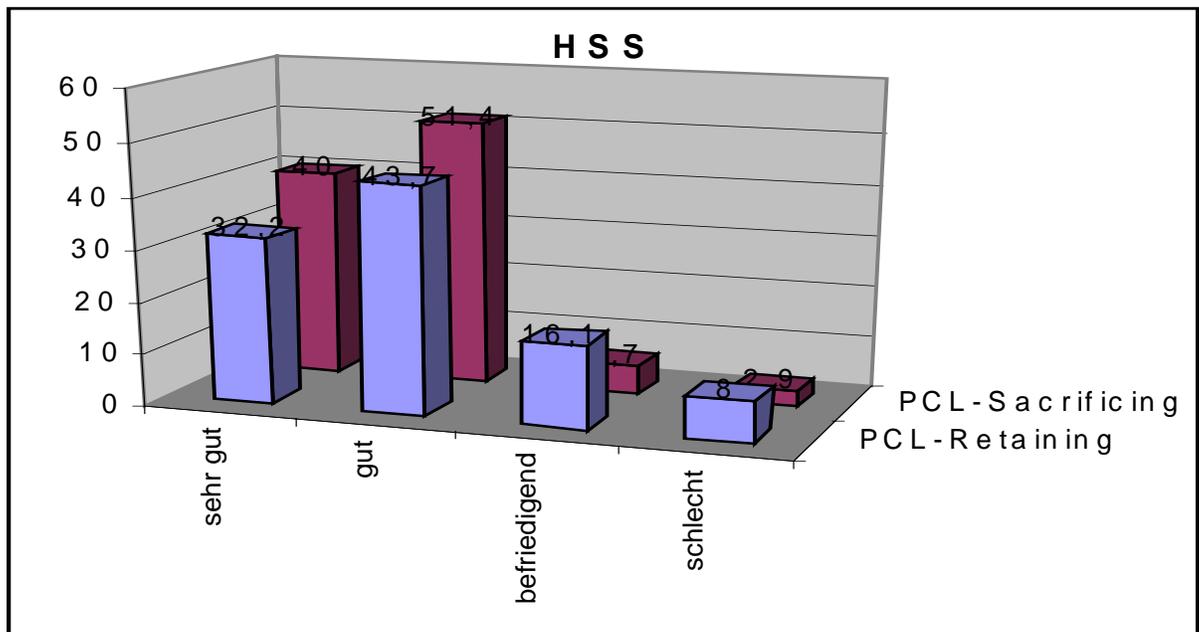
Grafik 21

Insall-Gesamt-Score: Sehr gut 17,1% (19,5%), gut 45,8% (32,2%), befriedigend 20,0% (20,7%) und schlecht 17,1% (27,6%)



Grafik 22

Beim HSS setzt sich diese Tendenz noch deutlicher fort: Sehr gut 40,0% (32,2%), gut 51,4% (43,7%), befriedigend 5,7% (16,1%) und schlecht 2,9% (8,0%)



Grafik 23

4.5. Lebensqualität

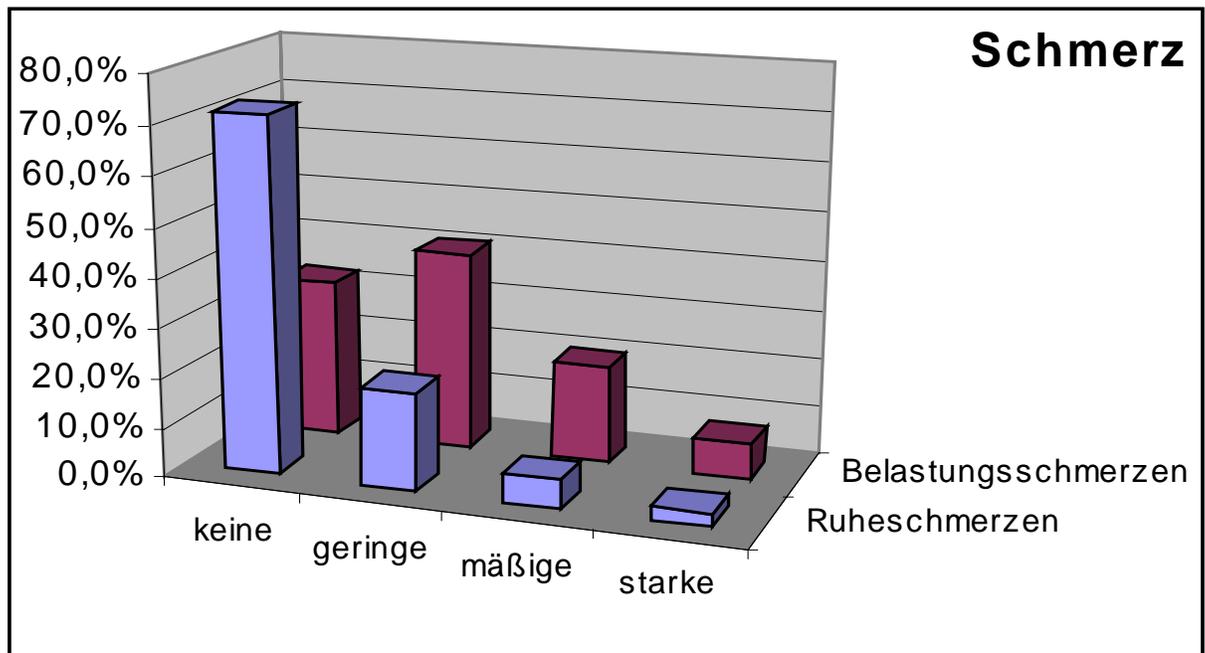
Der Begriff Lebensqualität beinhaltet bei Patienten mit Gonarthrose im wesentlichen 2 Aspekte.

1. Schmerzreduktion
2. Die Fähigkeit wieder größere Strecken zu gehen, Treppen zu steigen und auf Gehhilfen verzichten zu können und damit am alltäglichen und gesellschaftlichen Leben teilzunehmen.

Schmerz:

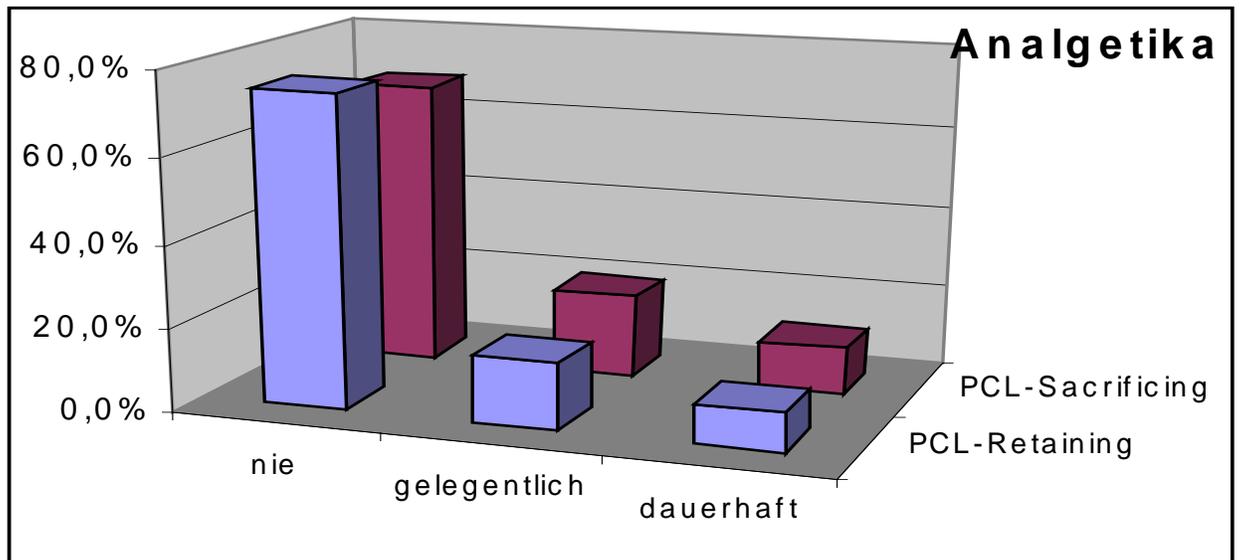
Bei dieser Untersuchung zeigte sich, daß lediglich 10 Patienten (8,1%) Ruheschmerzen angaben. Wobei 7 Patienten (5,8%) über mäßige und 3 Patienten (2,5%) über starke Ruheschmerzen klagten. Demgegenüber gaben 87 Patienten (71,9%) keinerlei und 24 Patienten (19,8%) nur geringe Ruheschmerzen an.

88 Patienten (72,2%) geben keinerlei oder nur geringe belastungsabhängige Schmerzen an. In dieser Gruppe gaben 39 Patienten (32,2%) keine und 49 Patienten (40,5%) nur geringe Schmerzen bei Belastung an. 24 Patienten (19,8%) klagten über mäßige und nur 9 Patienten (7,4%) über starke Belastungsschmerzen.



Grafik 24

21 Patienten (17,2%) nahmen gelegentlich Schmerzmittel ein. 12 Patienten (9,8%) benötigten aufgrund von Knieschmerzen eine analgetische Dauermedikation. Nach unterschiedlichen Prothesendesigns aufgeschlüsselt ergibt dies folgendes Bild:

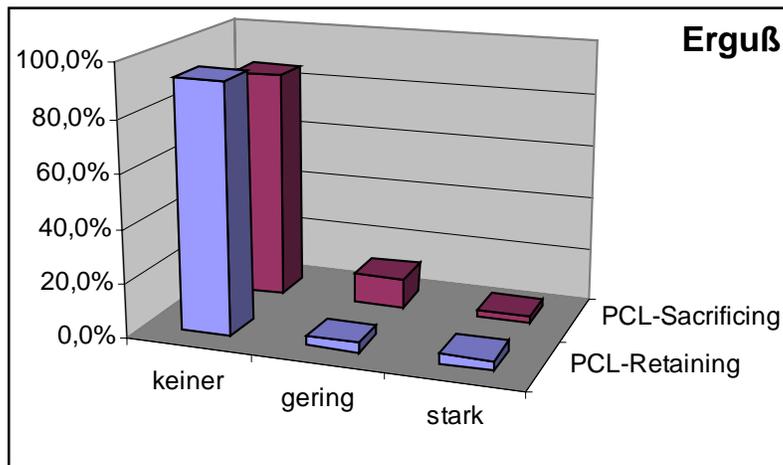


Grafik 25

Hier zeigt sich, daß die Patienten mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes einen etwas höheren Schmerzmittelbedarf angaben.

Gelenkerguß:

Als objektives Maß der Reizung des Kniegelenkes wurde erhoben, ob ein Gelenkerguß vorlag. Hier zeigte sich, daß 110 Patienten (91,0%) bei der Nachuntersuchung keinen Kniegelenkserguß, 7 Patienten (5,7%) einen geringen und 4 Patienten (3,3%) einen starken Gelenkerguß hatten. Auch hier war die Ergußbildung bei den Patienten mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes stärker ausgeprägt.



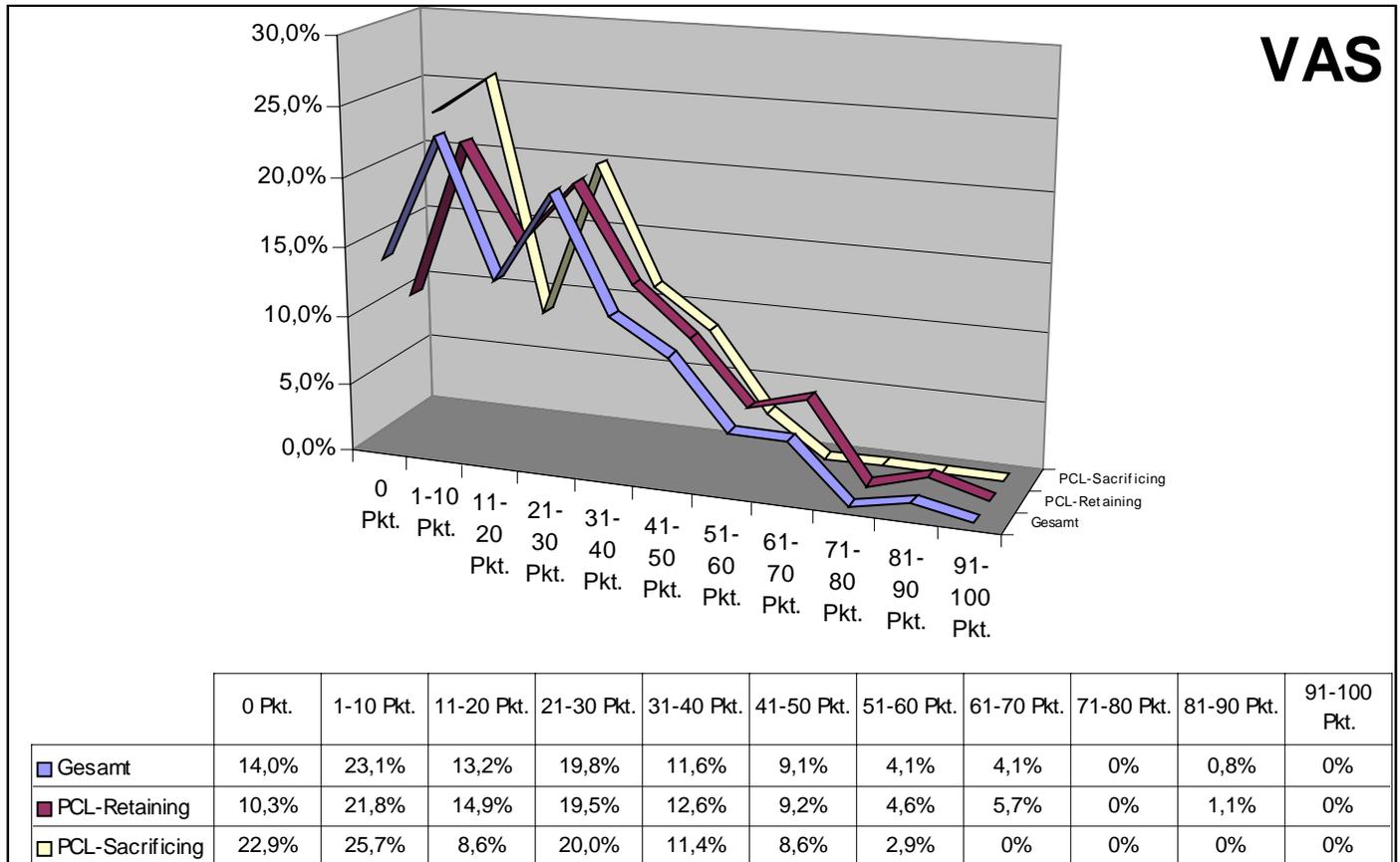
Grafik 26

Visuelle Analogskala:

Das individuelle subjektive Schmerzempfinden wurde mit Hilfe der Visuellen-Analog-Skala (VAS) quantifiziert.

Aus der Skala von 1-100 wurden 11 Gruppen gebildet, wobei die erste Gruppe die Angabe keinerlei Schmerzen und damit 0 Punkte bildete. Entsprechend der üblichen Verwendung dieses Instruments zur Abschätzung einer analgetischen Therapie wurde ein Ergebnis von 0-10 Punkten als sehr gut, eines zwischen 11 und 30 Punkten als gut, eines von 31-50 Punkten als befriedigend und Ergebnisse von über 50 Punkten als schlecht bewertet. Faßt man die ersten beiden Gruppen zusammen, so gaben 70,1% der Patienten ein mindestens gutes Ergebnis an, was sich sehr gut mit den anamnestischen Angaben zum Schmerzmittelbedarf deckt (73,0% ohne Analgetikabedarf). 20,7% geben ein noch befriedigendes Ergebnis an, was sich ebenfalls mit der Zahl der Patienten mit gelegentlichem Schmerzmittelbedarf (17,2%) deckt. 9,0% der Patienten gaben ein schlechtes Ergebnis an, demgegenüber stehen 9,8% der Patienten, welche auf eine Analgetische Dauermedikation angewiesen waren. Auch bei dieser Untersuchung wurde

nach Gesamtheit der Prothesen und den unterschiedlichen Designs unterschieden. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt:



Grafik 27

Wiederholungsbereitschaft:

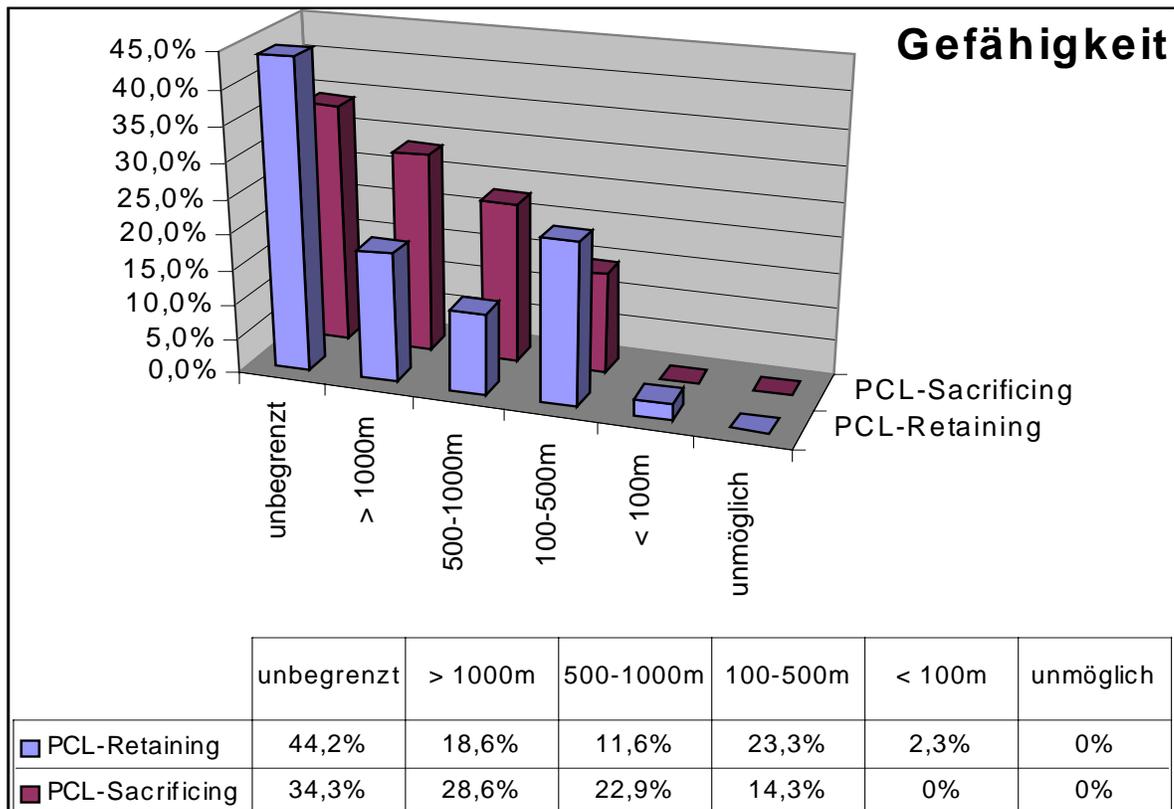
Von den 102 Patienten gaben 100 an, daß sie sich erneut operieren lassen würden. Damit lag die Wiederholungsbereitschaft bezogen auf die 121 Prothesen bei 98,3 %.

Gefähigkeit:

Bezüglich der Gehfähigkeit der untersuchten Patienten ergab sich folgendes Bild:

50 Patienten (41,3%) gaben an, bezüglich der Gehstrecke keinerlei Einschränkungen zu unterliegen. 26 Patienten (21,5%) konnten mehr als 1000m gehen, 18 (14,9%) zwischen 500 und 1000m bzw. mehr als 30 min am Stück und 25 (20,7%) waren in der Lage 100 bis 500m bzw. zwischen 15 und 30 min zu gehen. Lediglich bei 2 Patienten (1,7%) lag die Gehstrecke unter 100m, so daß sie sich lediglich in ihrer Wohnung bewegen konnten. Bei keinem Patienten konnte eine Geh- und Stehufähigkeit festgestellt werden.

Auch hierbei zeigten sich Unterschiede zwischen den beiden Prothesen-Designs:



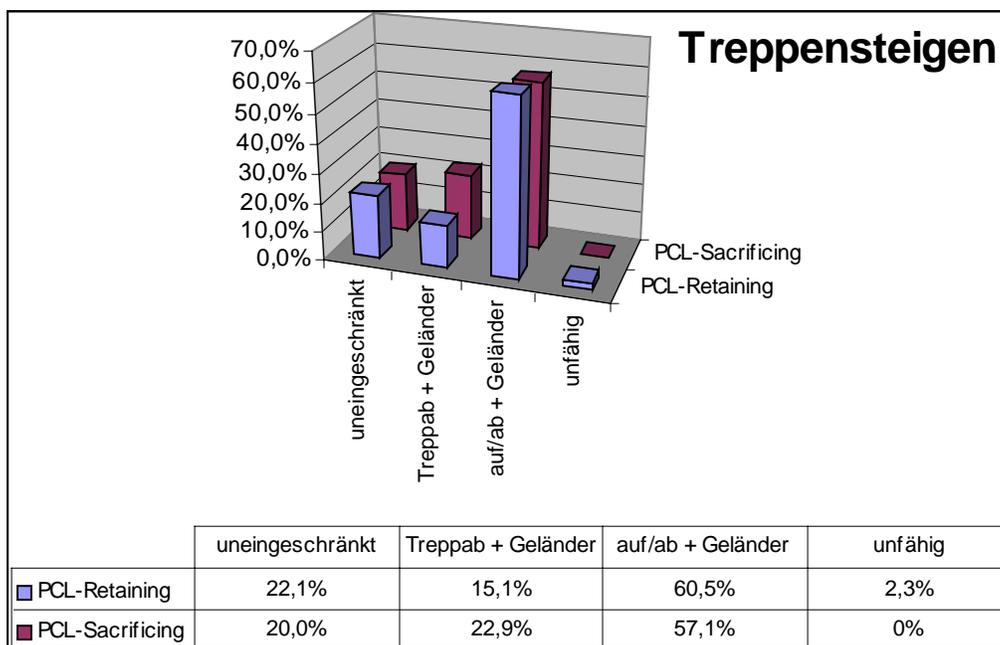
Grafik 28

Treppensteigen:

Bei der Fähigkeit Treppen zu steigen ergab sich ein ähnlich positives Bild.

26 Patienten (21,5%) konnten uneingeschränkt Treppensteigen, 21 Patienten (17,4%) benötigten beim Treppabgehen das Geländer als Hilfe und 72 Patienten (59,5%) verwendeten das Geländer sowohl beim Treppaufgehen als auch beim Treppabgehen. Wiederum 2 Patienten (1,7%) konnten Treppen weder auf noch ab benutzen.

Unter Berücksichtigung der beiden verschiedenen Implantate zeigten sich die Ergebnisse wie folgt:

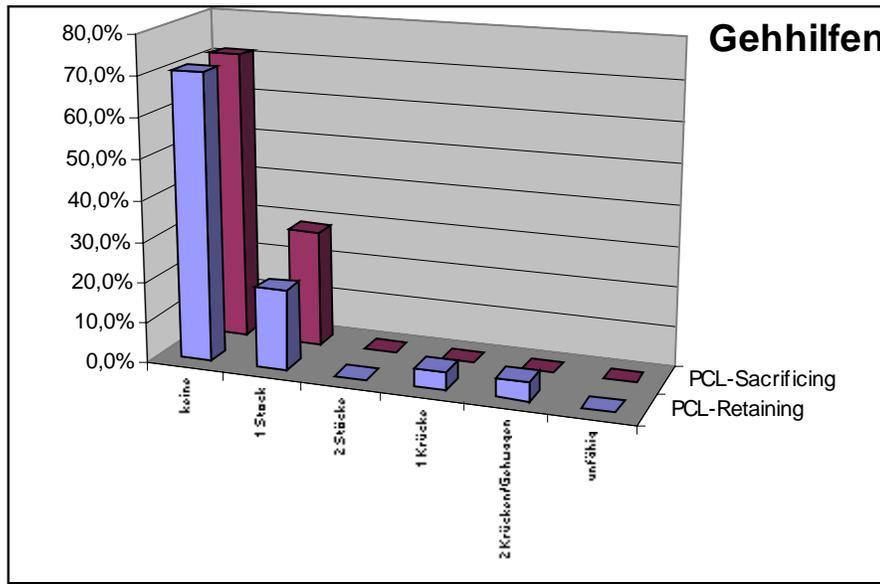


Grafik 29

Gehhilfen:

Bezüglich der Verwendung von Gehhilfen zeigte sich, daß 84 Patienten (69,4%) keinerlei Gehhilfe benötigten. Bei den Kreuzbänderhaltend operierten waren es 70,9% und in der anderen Gruppe 71,4%. 29 Patienten (24,0%) verwendeten einen Stock. Hier lagen die Zahlen der beiden Gruppen deutlicher auseinander (19,8% Kreuzbänderhaltend und 28,6% Kreuzbandresezierend).

4 Patienten (3,3%) benötigten eine Unterarmgehstütze und 4 (3,3%) zwei Unterarmgehstützen bzw. einen sog. Rollator (1 Patient). Auffallend ist, daß bei den letztgenannten Positionen nur Patienten mit Erhaltung des hinteren Kreuzbandes vertreten waren (jeweils 4,7% der Gruppe). Gehunfähigkeit zeigte sich bei keinem Patienten.



Grafik 30

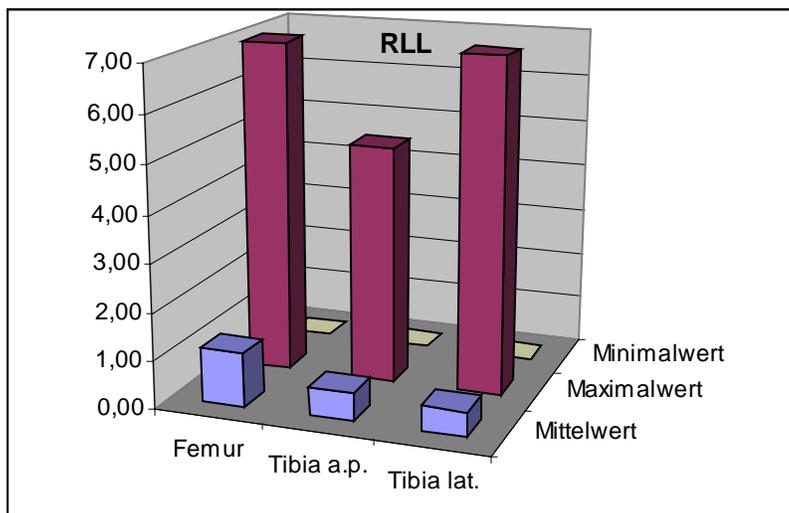
4.6 Radiologische Ergebnisse

4.6.1. Lysesäume

Lysesäume (RLL radiolucentlines) wurden in mm sowohl für die Femur- als auch die Tibiakomponente gemessen. Bei der Femurkomponente können die RLL aus technischen Gründen nur im lateralen Strahlengang ermittelt werden.

Es zeigte sich, daß Die Femurkomponenten aller Prothesen durchschnittlich 1,13 mm RLL (max. 7 mm – min. 0 mm) aufwiesen. Die Tibiakomponenten aller Prothesen wiesen im a.p. Strahlengang durchschnittlich 0,61 mm RLL (max. 5 mm – min. 0 mm) und im lateralen Strahlengang durchschnittlich 0,52 mm RLL (max. 7 mm – min. 0 mm) auf. Die Maximalwerte wurden bei einer Patientin gemessen, die zum Nachuntersuchungszeitpunkt klinisch beschwerdefrei war, jedoch 3 Monate später

symptomatisch im Sinne einer Lockerung wurde. 1 Jahr nach der Untersuchung wurde bei der Patientin ein Prothesenwechsel bei Lockerung beider Komponenten durchgeführt.



Grafik 31

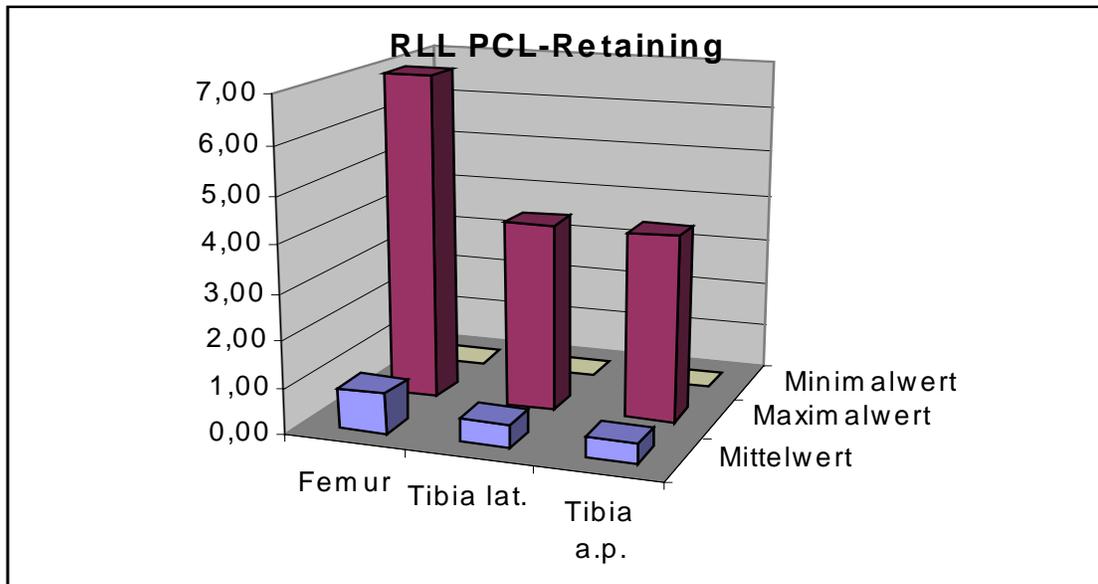
Auffällig war, daß der Durchschnitt der RLL am Femur exakt dem Ausmaß der RLL der Tibiakomponenten bei Addierung von lateralen und a.p. Strahlengang entsprachen. In Übereinstimmung mit den Vorgaben in der Originalarbeit, welche bei jeder Komponente eine Summe der RLL von 0-4 mm als nicht signifikant, von 5-9 mm als beobachtungspflichtig in Bezug auf Progression und 10 und mehr mm als Zeichen der Lockerung unabhängig von Symptomen ansieht wurde bei dem o.g. Fall ebenfalls eine Progression von je 7 mm RLL auf zuletzt je 11-14 mm beobachtet. Es zeigte sich jedoch auch, daß zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung keine Komponente eine Summe der RLL von 10 oder mehr mm aufwies und damit nach dem KSRESS kein Anhalt für eine Lockerung bestand.

Die deutlich abweichenden Werte für die unterschiedlichen Implantate ergeben sich aus dem Umstand, daß Die beiden gelockerten Prothesen aus der Gruppe mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes stammten.

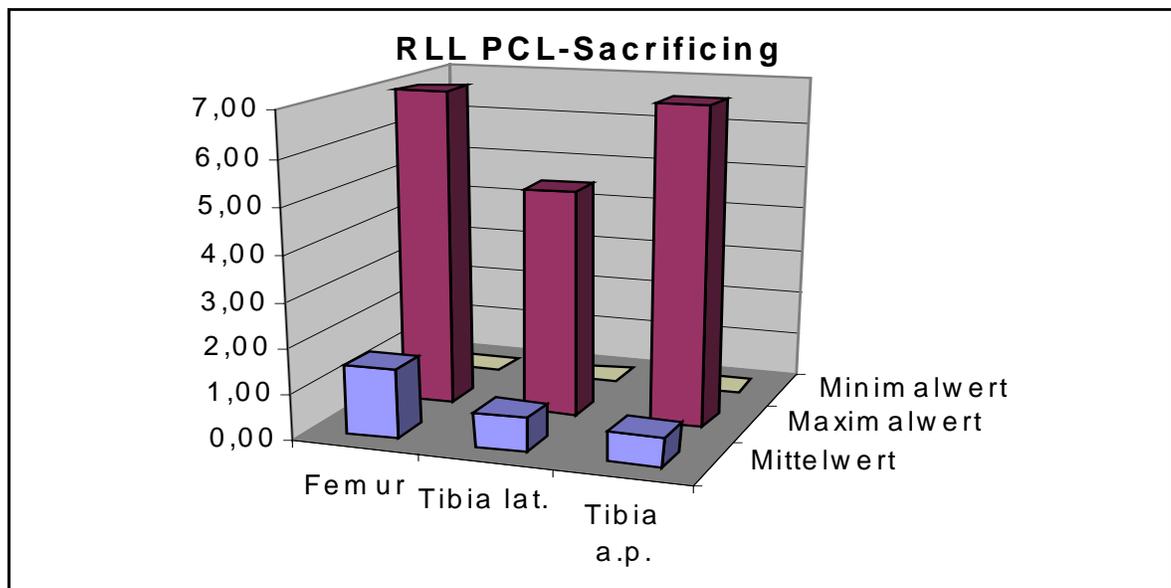
Für die PCL-Retaining-Gruppe ergaben sich durchschnittlich 0,87 mm RLL am Femur (max. 7 mm – min. 0 mm). Im laterale Strahlengang wurden durchschnittlich 0,51 mm RLL gemessen (max. 4 mm – min. 0 mm) und im a.p. Strahlengang durchschnittliche 0,43 mm (max. 4 mm – min. 0 mm).

In der PCL-Sacrificing-Gruppe wurden femoral durchschnittlich RLL mit 1,53 mm (max. 7 mm – min, 0 mm), im lateralen Strahlengang an der Tibia durchschnittlich 0,76 mm (max. 5 mm – min 0 mm) und im a.p. Strahlengang durchschnittlich 0,64 mm (max. 7 mm – min. 0 mm) ermittelt.

Siehe Grafik 32 und 33.



Grafik 32

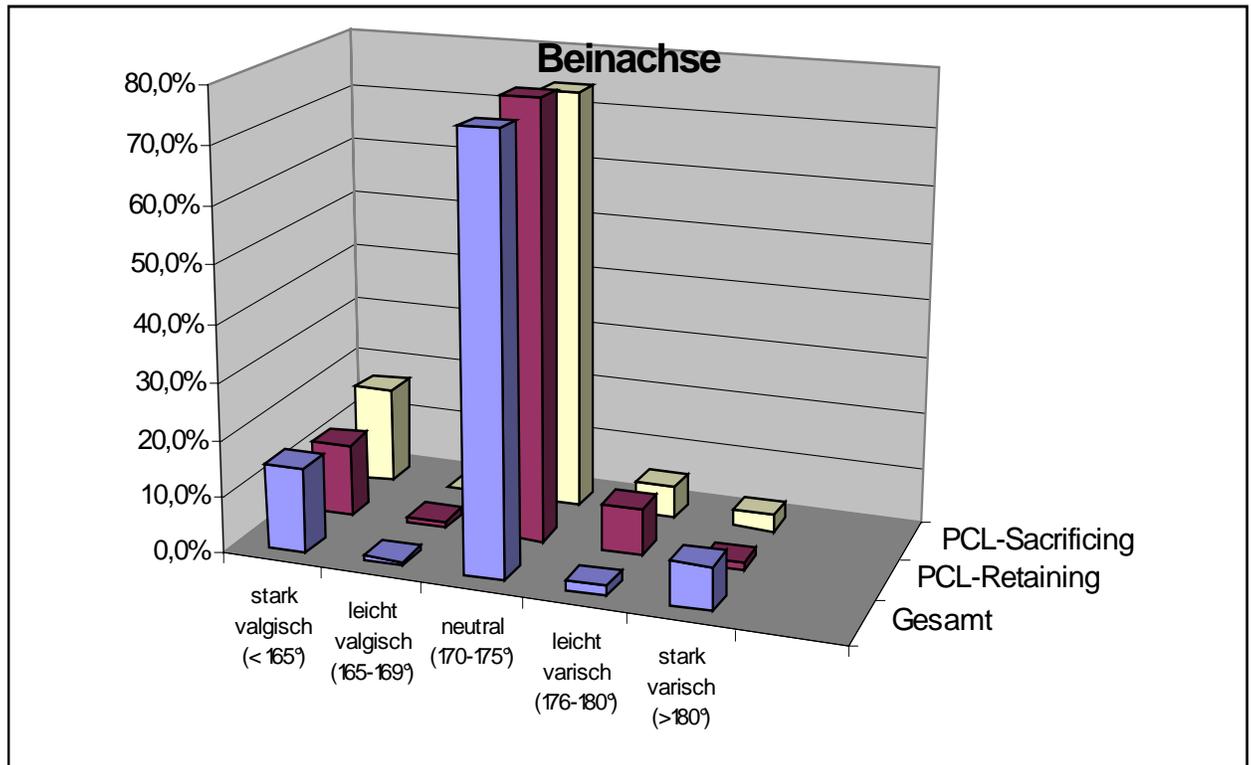


Grafik 33

Bei der radiologischen Untersuchung der Beinachse zeigte sich folgendes Bild.

Bei der Gesamtheit der Prothesen wiesen 91 (75,2%) eine neutrale Beinachse auf, bei 1 Prothese (0,8%) fand sich eine leicht valgische Implantation, bei 18 (14,9%) eine stark valgische Implantatlage. 9 Prothesen (1,7%) waren leicht varisch und 2 (7,4%) stark varisch implantiert.

Bei den beiden unterschiedlichen Prothesendesigns zeigte sich ein sehr ähnliches Bild, jedoch waren bei der PCL-Sacrificing-Gruppe mehr Prothesen mit valgische Implantation zu beobachten (14% PCL-Retaining – 17,1% PCL-Sacrificing). Bezüglich einer varischen Achsabweichung zeigten sich die beiden Gruppen weitgehend einheitlich (9,3% PCL-Retaining – 8,6% PCL-Sacrificing). Somit zeigte sich eine deutlich höhere Rate an valgisch implantierten Prothesen.



Grafik 34

Zusätzlich zur Gesamtbeinachse wurde auch die Implantationslage der Komponenten untersucht, wobei auch hier nach den unterschiedlichen Designs unterschieden wurde. Die Ergebnisse stellten sich wie folgt dar:

G-TKA:

	Femur a.p.	Tibia a.p.	Femur	Tibia
Mittelwert	0,87° Valgus	0,93° Varus	4,43° Flexion	2,07° Extension
max. Valgus	7°	4°	max. Ext. 10°	8°
max. Varus	5°	6°	max. Flex. 16°	7°

Tab.: 5

PCL-Retaining:

	Femur a.p.	Tibia a.p.	Femur	Tibia
Mittelwert	1,16° Valgus	0,77° Varus	4,49° Flexion	2,11° Extension
max. Valgus	7°	4°	max. Ext. 10°	5°
max. Varus	3°	6°	max. Flex. 16°	3°

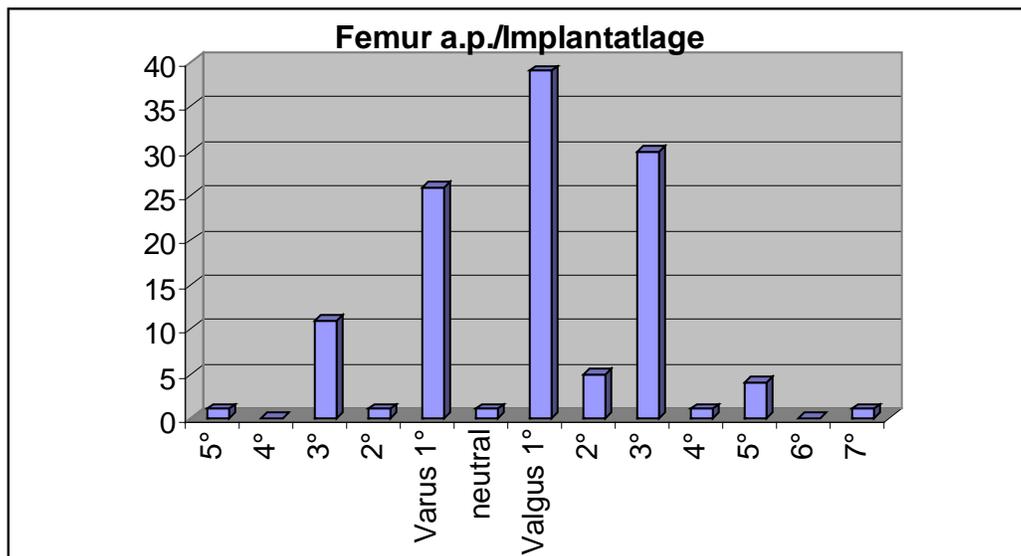
Tab.: 6

PCL-Sacrificing:

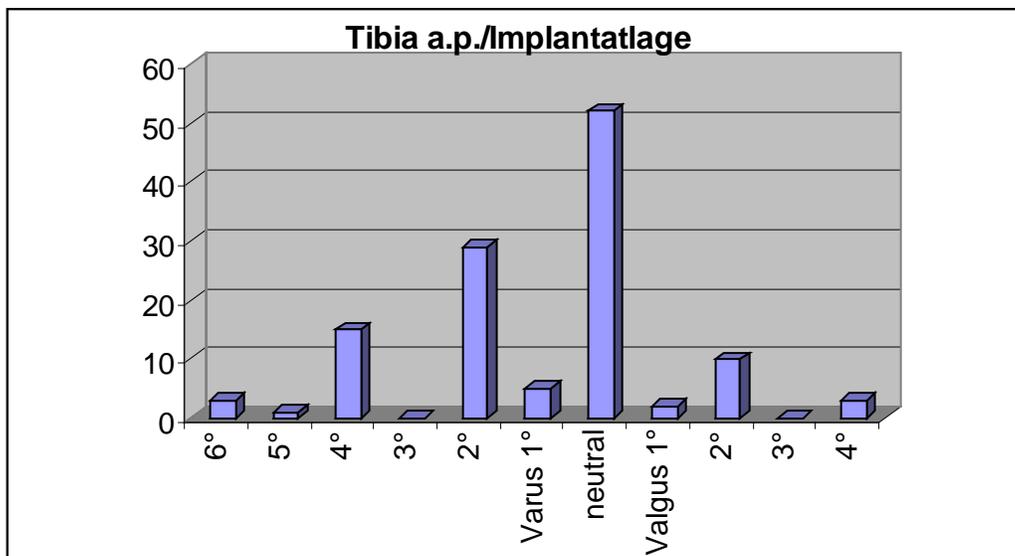
	Femur a.p.	Tibia a.p.	Femur	Tibia
Mittelwert	0,38° Valgus	1,20° Varus	4,31° Flexion	2,00° Extension
max. Valgus	5°	2°	max. Ext. 4°	8°
max. Varus	5°	6°	max. Flex. 10°	7°

Tab.: 7

Aus diesen Werten ergibt sich, daß die Femurkomponente im Durchschnitt leicht valgisch und die Tibiakomponente leicht varisch implantiert wurde.



Grafik 35



Grafik 36

Da in der Gesamtbeinachse die überwiegende Zahl der Prothesen keine Fehlstellung aufwies, ergab sich dieser Umstand insgesamt. Auffallen ist jedoch, daß die PCL-Retaining-Version mit einer höheren Rate valgische Implantationen zeigt. Bei der PCL-Sacrificing-Version verhielt es sich genau umgekehrt. Insgesamt sind die Abweichungen jedoch als gering zu bezeichnen.

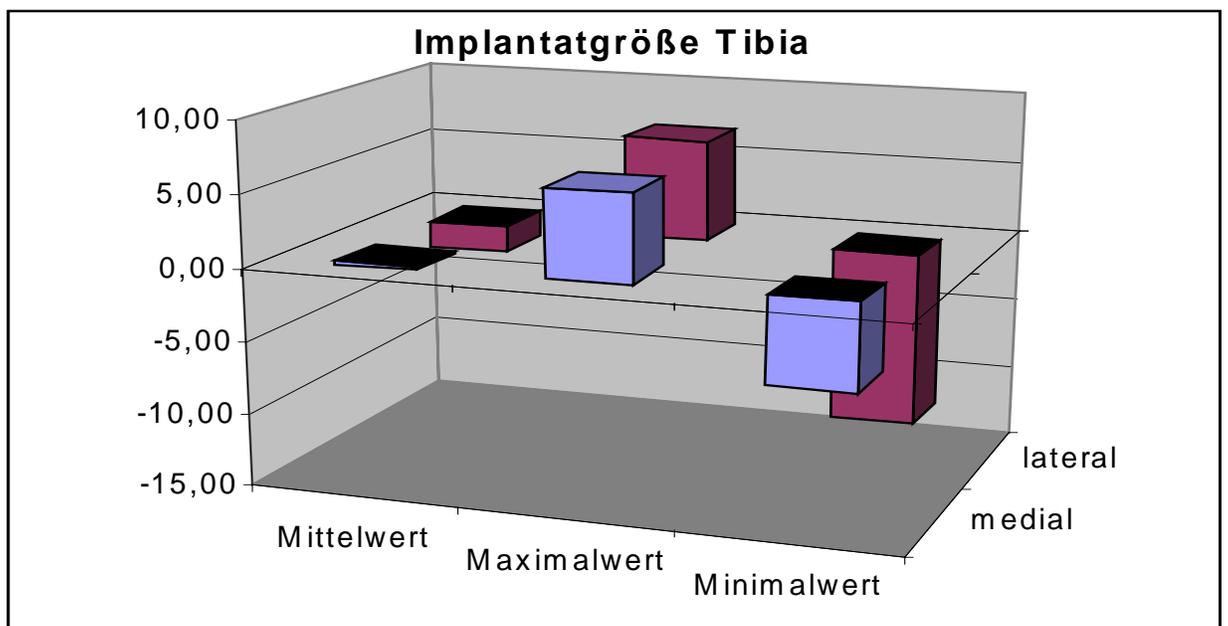
Da bei den Prothesen in unserem Kollektiv ausschließlich eine extramedulläre Ausrichtung der Tibiakomponente und eine intramedulläre Ausrichtung der Femurkomponente Anwendung fand, findet sich in der Implantationstechnik keine Erklärung für dieses Phänomen.

Bezüglich der Extensions- bzw. Flexionslage der Komponenten fanden sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Prothesen-Designs. Insgesamt zeigte sich eine Tendenz zu einer geringen Flexionslage der Femurkomponente, jedoch erscheinen die durchschnittlich gemessenen $4,4^\circ$ nicht erheblich für die Funktion. Die Tibiakomponente wurde durchschnittlich mit einer Extensionslage von $2,1^\circ$ implantiert. Hieraus ergibt sich, daß in der lateralen Achse die Implantation äußerst korrekt erfolgte. Bezüglich der Funktion ergeben sich hier auch keine Anhaltspunkte für implantationsbedingte Einschränkungen der Beuge- oder Streckfähigkeit.

Implantatgröße Tibia

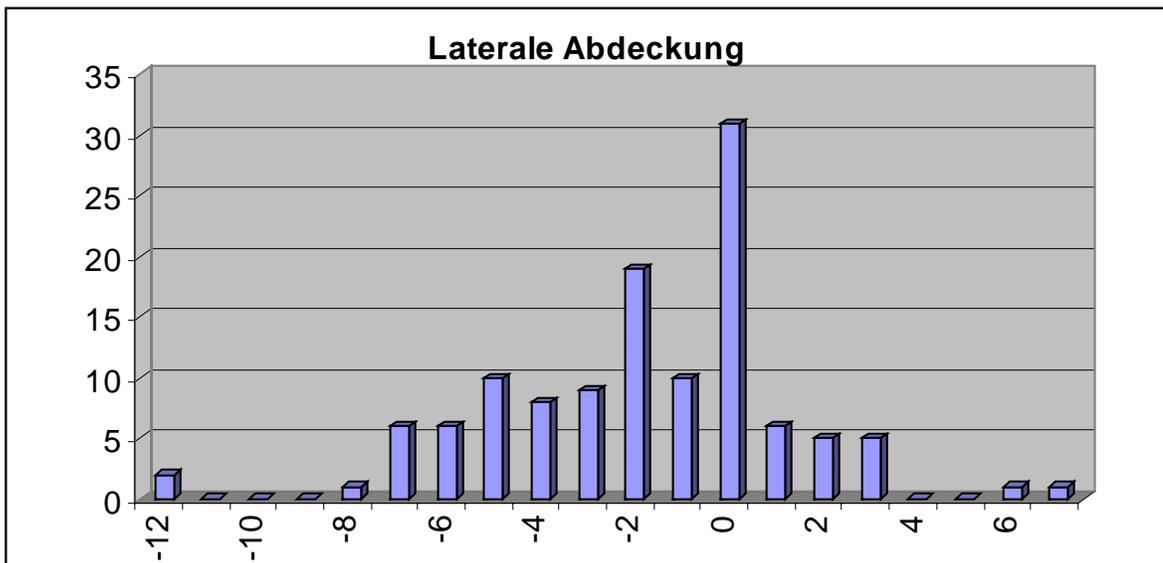
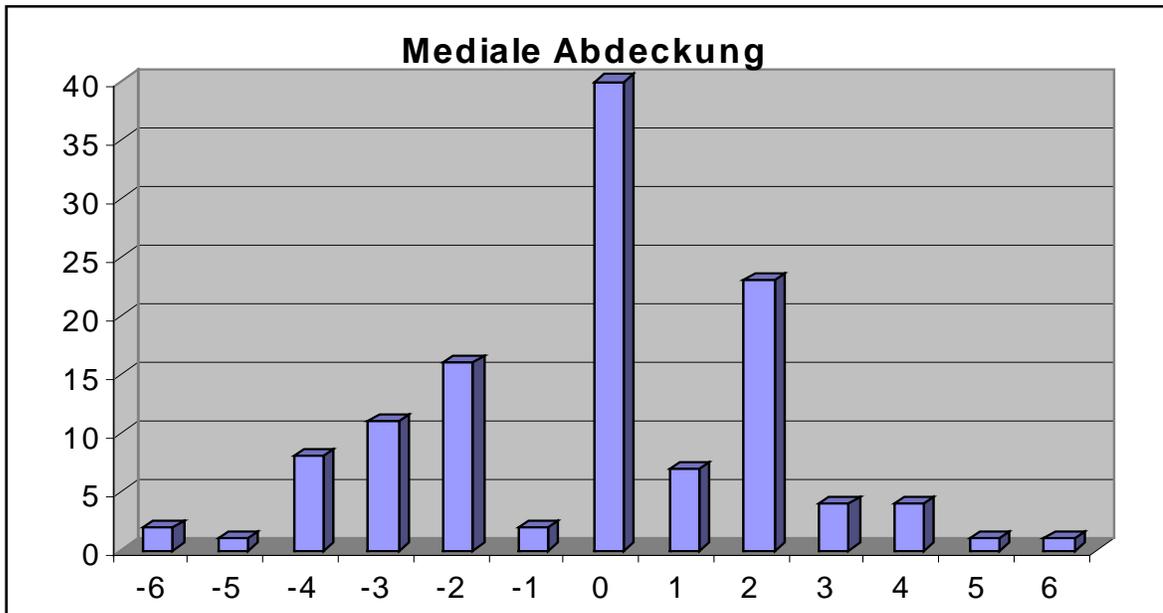
Anhand der Röntgenbilder wurde auch die korrekte Größenwahl der Tibiakomponente überprüft.

Bei der Implantation ergeben sich zwei Schwierigkeiten, denen nachgegangen werden sollte. Erstens muß für die Tibiakomponente die korrekte Größe bestimmt werden und zweitens muß eine möglichst exakte Lage des Implantats mit kortikaler Abstützung erzielt werden. Für letzteren Punkt ist es erforderlich, daß das Implantat möglichst exakt den Tibiakopf abdeckt. Nach dem Aufbohren des Markraumes ist eine Korrektur nicht mehr möglich, so daß diese Festlegung mit Hilfe der Schablone möglichst optimal erfolgt. Es konnte festgestellt werden, daß die Implantatgröße für die Gesamtheit der Prothesen medial im Durchschnitt um 0,2 mm zu klein gewählt wurde. Wobei die Streubreite der Ergebnisse zwischen 6 mm zu groß und 6 mm zu klein lag. Lateral waren die Komponenten im Durchschnitt um 1,86 mm zu klein gewählt, wobei hier die Abweichung zwischen 7 mm zu groß und 12 mm zu klein lagen. Insgesamt zeigte sich, daß die Komponenten tendenziell medialisiert wurden.



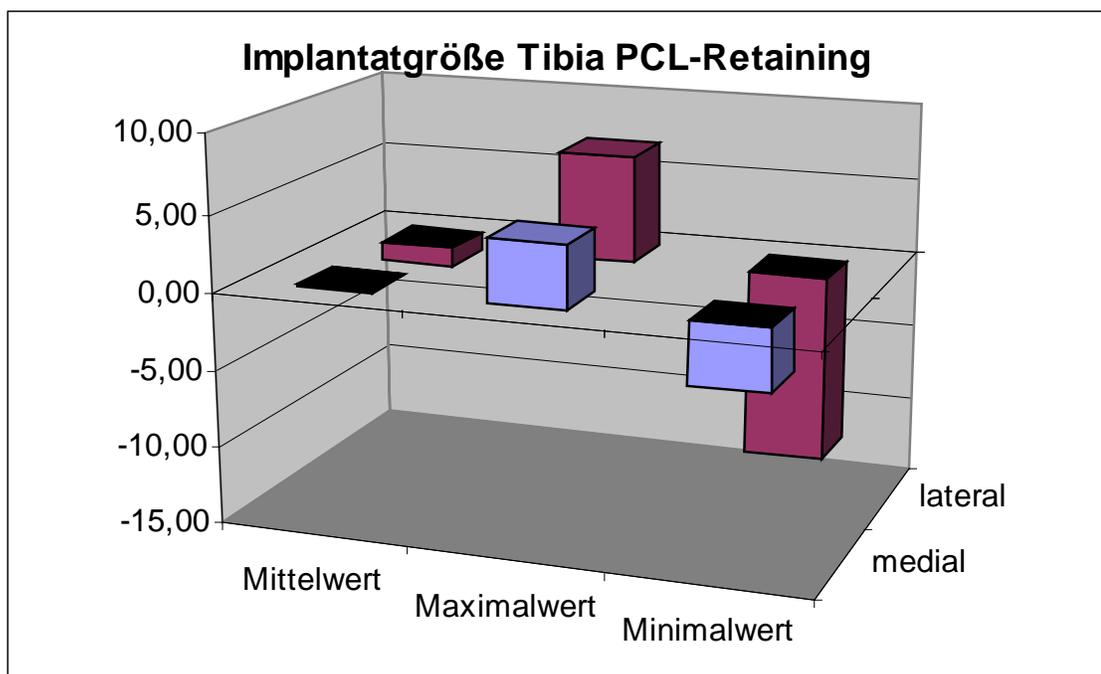
Grafik 37

Das Verteilungsmuster ist in Grafik 38 und 39 dargestellt:



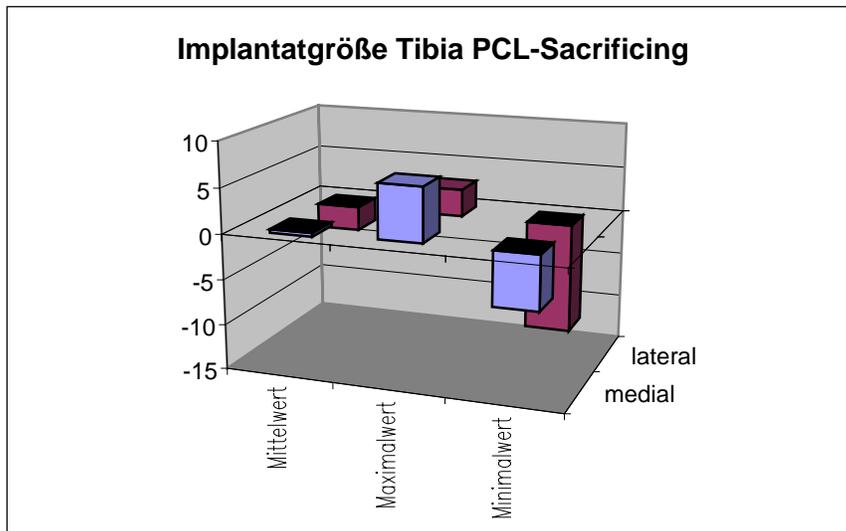
Grafik 38/39

Betrachtet man die Ergebnisse nach Modellen getrennt, so zeigte sich, daß die PCL-Retaining-Version exakter implantiert wurde. So wurden hier die Komponenten medial durchschnittlich nur um 0,09 mm zu klein und lateral durchschnittlich um 1,32 mm zu klein gewählt. Auch die Streuung der Meßwerte viel etwas geringer aus. Medial zeigten die Messungen Abweichungen zwischen 4 mm zu klein und 4 mm zu groß. Lateral war auch hier die Streubreite größer. Die Komponenten wurden hier zwischen 7 mm zu groß und 12 mm zu klein gewählt.



Grafik 40

Bei der PCL-Sacrificing-Version lagen die Abweichungen durchschnittlich medial bei 0,4 mm zu klein und lateral bei immerhin 2,67 mm zu klein. Die Streuung war ebenfalls etwas größer, wobei sie medial je um 6 mm variierte und lateral zwischen 3 mm zu groß und 12 mm zu klein lag.



Grafik 41

5. Diskussion

5.1. Allgemein

Die Knieendoprothetik ermöglicht heutzutage durch degenerative und posttraumatische Schäden verursachte Schmerzzustände und Bewegungseinschränkungen des Kniegelenks mit einer standardisierten und bewährten Methode bei gleichzeitig geringer Komplikationsrate zu behandeln. Zahlreiche klinische Studien haben belegt, daß mit diesem Verfahren gute funktionelle, klinische und radiologische Ergebnisse zu erzielen sind. Dadurch, daß die Knieendoprothetik schon über viele Jahre ein etabliertes Verfahren darstellt liegen auch Langzeitergebnisse vor, welche eine 10-Jahres Überlebensrate von über 90% zeigen konnten. (Colizza et al. 1995, Ewald et al. 1984, Insall et al. 1982). Da in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten eine zunehmende Perfektionierung der Implantationstechnik und damit verbunden eine immer geringere Traumatisierung des Patienten stattgefunden hat, konnte die Indikation zur TKA immer großzügiger gestellt werden. Dies beinhaltet eine Ausdehnung der Indikation auf beiden Seiten des Altersspektrums. Selbst für junge aktive Patienten liegen mittlerweile gute Langzeitergebnisse vor (Diduch et al. 1997).

Es wurden zwei verschiedenen Prothesenmodelle implantiert. Da bis 1996 in unserer Abteilung ausschließlich PCL-Sacrificing Prothesen und ab 1997 fast ausschließlich PCL-Retaining Prothesen implantiert wurden, lag es nahe diese beiden Gruppen getrennt voneinander zu bewerten und mit dem G-TKA-Kollektiv zu vergleichen. Bei den Patienten, die nach 1997 mit eine PCL-Sacrificing Prothese versorgt wurden lag eine erhebliche Achsfehlstellung oder eine Insuffizienz des hinteren Kreuzbandes zugrunde. Da diese Konstellation nur auf 2 Patienten zutraf können die beiden Gruppen ohne weiteres miteinander verglichen werden.

Die Vor- und Nachteile eines Ersatzes des hinteren Kreuzbandes werden in der Literatur sehr kontrovers diskutiert (Scuderi et al. 1992). Unbestritten zeigen PCL-Retaining Prothesen hervorragende Ergebnisse (Scott et al. 1992, Wright et al. 1990), jedoch

erreichen die PCL-Sacrificing Prothesen in der Literatur ähnlich gute Werte (Dorr et al. 1988, Insall et al. 1982, Ranawat et al. 1997, Shai et al. 1998).

In dieser retrospektiven Studie wurden 121 PFC-Knieendoprothesen bei 109 Patienten nachuntersucht. Die Patienten waren mit zwei unterschiedlichen Varianten der PFC-Knieendoprothese versorgt worden wobei 86 Patienten mit der PCL-Retaining und 35 Patienten mit der PCL-Sacrificing-Variante versorgt wurden. Besonderes Augenmerk wurde auf die Beweglichkeit, die Scoring-Ergebnisse, den Faktor Lebensqualität und die radiologischen Ergebnisse gelegt. Komplikationen wie Lockerung, Infektion und Thrombose/Embolie wurden anhand der Patientenakten von 208 Patienten mit 234 Endoprothesen ermittelt.

Das Ziel dieser Studie war es zu klären, in wie weit die Patienten von der endoprothetischen Versorgung in Hinblick auf Beweglichkeit, Schmerzreduktion und Verbesserung der Lebensqualität profitieren. Besonderes Augenmerk wurde auf die Unterschiedlichen Ergebnisse der beiden Prothesentypen gelegt.

Als weiterer wesentlicher Faktor wurde der korrekte Einbau der Implantate untersucht. Wie Studien belegen stellt dieser Umstand eine wesentliche Einflußgröße auf die Haltbarkeit und Funktion der Endoprothese dar. Insbesondere liegt ein Schlüssel für die Qualität der Versorgung in einem Ausgleich der praeoperativ bestehenden Achsfehlstellung. Zahlreiche Autoren konnten nachweisen, daß Stabilität, PE-Abrieb, Schmerzen und nicht zuletzt die Haltbarkeit hierdurch erheblich beeinflusst werden (Insall et al. 1985, Oswald et al. 1993, Rand et al. 1991, Ritter et al. 1994).

Die Operationen wurden ausschließlich von 5 Fachärzten für Chirurgie, Unfallchirurgie oder Orthopädie durchgeführt.

Die Implantate wurden in Hybridtechnik oder vollzementiert verankert. Verschiedene Autoren konnten keinen wesentlichen Unterschied in bezug auf Haltbarkeit und funktionelles Ergebnis zwischen beiden Implantationsformen finden (Rand 1991, Rosenberg et al. 1989, Wright et al. 1990).

5.2. Ergebnisse

In der Literatur werden Infektionsraten von 0,5-5% nach Implantation einer Knieendoprothese angegeben. Die Zahl der diesen Studien zugrundeliegenden Prothesen lag zwischen 821 und 13.478 Patienten (Grogan et al. 1986, Mauerhan et al. 1994, Salvati et al. 1982). In einem Literaturvergleich fanden Scuderi et al. 1989 eine durchschnittliche Infektionsrate von 0,63%. In der vorliegenden Studie lag die Infektionsrate bei 0,9% und damit am unteren Ende des in der Literatur angegebenen Rahmens. Diese auf den ersten Blick sehr gute Ergebnis muß jedoch der geringen Fallzahl und dem Umstand gegenübergestellt werden, daß die Infektionsrate lediglich anhand der Patientenakten erhoben werden konnte. Ein Großteil der Patienten, die nicht nachuntersucht werden konnte hatte auch nach der Implantation der Knieendoprothese unsere Klinik nicht mehr aufgesucht bzw. wurde nicht mehr stationär behandelt. In einem ländlichen Raum, wie in unserem Fall ist die Bindung der Patienten an das Heimatkrankenhaus erfahrungsgemäß höher als im urbanen Umfeld. Das Alter der Patienten in der Literatur lag zwischen 62,4 und 70,2 Jahren (Ranawat et al. 1997, Shai et al. 1998, Wright et al. 1990). In dieser Studie lag das Durchschnittsalter bei 71,6 Jahren und damit deutlich höher, was dazu Anlaß gibt anzunehmen, daß ein gewisser Teil der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits verstorben war.

Da jedoch nicht ausgeschlossen werden kann, daß Patienten mit einer Infektion in einer anderen Klinik behandelt wurden, müssen diese Zahlen als potentiell zu gering angesehen werden.

Die aseptische Lockerung stellt nach wie vor eine der bedeutendsten Spätkomplaktionen nach Implantation eine Knieendoprothese dar. In der Literatur werden Lockerungsraten von 0-2,9% (Mikulak et al. 2001, Ranawat et al. 1997, Wright et al. 1990) angegeben. In der vorliegenden Studie lag die Rate der Lockerungen bei 1,3%, was einen durchschnittlichen Wert darstellt. Es gibt Hinweise darauf, daß das Prothesendesign einen Einfluß auf die Rate der Lockerungen hat (Mikulak et al. 2001, Puloski et al. 2001). Aufgrund der kleinen Fallzahl und der unter 5.1.1 angestellten Überlegungen kann dies mit dieser Studie nicht belegt werden. Es bleibt festzuhalten, daß die Rate der

Lockerungen auch unter Berücksichtigung der o.g. Einschränkungen als gering einzustufen ist.

In unserer Studie lag die Durchschnittliche Beugefähigkeit bei $115,3^\circ$ ($80-145^\circ$) bei einer durchschnittlichen Extensionsfähigkeit von $-0,5^\circ$ ($-15 - +10^\circ$). Schai et al. (1998) untersuchten von 235 PFC-Knieendoprothesen, welche zwischen 11/84 und 12/86 implantiert worden waren 155 nach. Das follow-up lag bei mindestens 10 Jahren. Sie fanden eine durchschnittliche Beugefähigkeit von 113° ($80-135^\circ$) und eine durchschnittliche Extension von $-0,3^\circ$ ($-10 - +5^\circ$). Da beide Studien hinsichtlich der Fallzahl und des Rücklaufs vergleichbar sind, sind unsere Zahlen als mindestens gleichwertig zu betrachten. In unserer Studie wurde auch zwischen kreuzbanderhaltender und resezierender Version unterschieden.

So lagen die Zahlen bei der kreuzbanderhaltenden Versorgung bei durchschnittlich $113,7^\circ$ Flexion und $-0,5^\circ$ Extension und damit im Vergleich genauso gut wie in der Literatur (Scott et al. 1994, Shai et al. 1998, Wright et al. 1990), . Auffallen jedoch war, daß die Werte bei den Patienten mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes deutlich besser ausfielen und zwar mit durchschnittlich $119,1^\circ$ Flexion und $-0,4^\circ$ Extension. Ranawat et al. (1997) fanden für eine vergleichbare Gruppe eine durchschnittliche Beugefähigkeit von 111° und eine durchschnittliche Extension von $-0,4^\circ$. In der Literatur finden sich Belege dafür, daß Prothesen mit Augmentation des hinteren Kreuzbandes eine bessere Flexions-Fähigkeit aufweisen (Scuderi et al. 1992). Diese Beobachtung wird durch unsere eigenen Resultate bestätigt. In unserer Studie wiesen die Patienten mit Substitution des hinteren Kreuzbandes zusätzlich einen deutlich längeren Nachbeobachtungs-Zeitraum auf, da ab 1997 in unserer Klinik fast nur noch Prothesen mit Erhalt des hinteren Kreuzbandes implantiert wurden. Einschränkend ist hier der geringe Rücklauf von nur 28,9% im Vergleich zu 71,1% bei der kreuzbanderhaltenden Version zu bewerten. In wie weit der geringe Rücklauf eine positive Selektion der Patienten bedingte bleibt ungeklärt.

Die mediolaterale und anteriorposteriore Instabilität stellt eine wesentliche Einflußgröße auf die Belastbarkeit der Knieendoprothese dar. In der Literatur werden höhergradige

Instabilitäten als Revisionsgrund angeführt, da sie jedoch in allen Scoring-systemen als Bewertungsgrundlage einfließen liegen kaum Daten vor, bei denen absolute Werte zum Vergleich herangezogen werden können.(Ranawat et al. 1997, Shai et al. 1998). In unserer Studie zeigte sich, daß die Mehrzahl der Patienten eine mediolaterale Instabilität von unter 10° (90%) aufwiesen.

Einem Patienten wurde im Rahmen der Nachuntersuchung zur Revision wegen einer mediolateralen Instabilität von über 15° geraten, er erschien jedoch nicht zum vereinbarten Zeitpunkt. Nach Abschluß der Studie wurde bei diesem Patienten eine Revision mit Ersatz des PE-Inlays von 8 mm auf 12mm durchgeführt. Die Komponenten zeigten intraoperativ keine Lockerungstendenz. Nach der Revision lag wieder eine stabile Bandführung vor.

Bei einem Patienten, der sich nicht zur Nachuntersuchung einfand war in einer auswärtigen Klinik eine Revision durchgeführt worden, bei der das femorale Inlay gewechselt wurde.

Ein signifikanter unterschied zwischen den beiden Prothesendesigns zeigte sich in diesem Punkt nicht. Insgesamt ist festzustellen, das die ligamentäre Stabilität sehr gut gewährleistet war.

Als wesentliches Instrument zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse haben sich diverse Scores etabliert. In der vorliegenden Studie wurden die zwei am häufigsten verwendeten Scoringsysteme angewandt. Der mit Abstand am häufigsten verwendete Score ist das Knee society Clinical Rating system nach Insall et al. (1989). Dieser Score gliedert sich in 2 Unterscores. Um eine möglichst untersucherunabhängige Bewertung zu erzielen wurden die Patienten bis auf 5 Ausnahmen ausschließlich durch den Autor selbst nachuntersucht. in der Literatur liegen die angegebenen Durchschnittswerte für den Knie-Score zwischen 87 und 94 Punkten und die für den Funktions-Score zwischen 72 und 94 Punkten (Diduch 1992, Ranawat et al. 1997, Shai et al. 1998, Wright et al. 1990). Zumeist wird jedoch ein Prozentrang der guten und sehr guten Ergebnisse angegeben. In diesem Falle liegen die Ergebnisse bei beiden Teilscores zwischen 88 und 100 %.

In unserer Studie lagen die Ergebnisse deutlich unter diesen Werten.

Für das Gesamtkollektiv der Patienten ergaben sich gute oder sehr gute Scores beim

Insall-Gesamt-Score nur in 55,4% der Fälle. Beim Knie-Teil-Score erzielten immerhin 74,4% der Patienten gute oder sehr gute Ergebnisse. Der durchschnittliche Punktwert lag bei 83,4.

In unserer Studie wurde auch zwischen den unterschiedlichen Prothesen-Designs unterschieden. Auffällig war, daß die Patienten mit der PCL-Sacrificing-Prothese durchschnittlich etwas bessere Ergebnisse in den Scores und Unterscores erzielten.

Die Auswertung der zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung veranlaßten Röntgendiagnostik erfolgte ausschließlich durch den Autor selbst, was eine einheitliche Bewertung der Ergebnisse gewährleistete. Es konnten mit der Literatur vergleichbare Werte für den KSRESS sowohl in bezug auf die Häufigkeit der RLL als auch für deren Lokalisation ermittelt werden (Ecker et al. 1987, Wright et al. 1990). Das Auftreten von ausgedehnten RLL wurde mit dem klinischen Erscheinungsbild verglichen. In einem Fall konnte retrospektiv eine Übereinstimmung zwischen Ausmaß der RLL und dem klinischen Befund einer Prothesenlockerung gefunden werden. In einem Fall lagen RLL mit dem Anhalt für eine Lockerung vor, jedoch konnte klinisch kein Anhalt für eine Lockerung gefunden werden, so daß eine engmaschige Nachkontrolle empfohlen wurde.

Das Achsalignment wurde ebenfalls anhand der Röntgenbilder beurteilt. Es zeigte sich, daß in den meisten Fällen ein korrektes Alignment von 7° Valgus erreicht wurde. Die Gewährleistung einer physiologischen Beinachse stellt einen wesentlichen Faktor für eine gute Funktion der TKA dar. Sie gewährt eine gute Funktion, gute Stabilität, eine optimale Lastübertragung, geringen PE-Verschleiß und damit eine möglichst lange Standzeit der Prothese. Das korrekte Alignment stellt einen Schlüsselfaktor für dauerhaft gute Ergebnisse dar (Insall et al. 1985, Ritter et al. 1994).

Als wesentlicher Hinweis auf die Patientenzufriedenheit ist die extrem hohe Wiederholungsbereitschaft zu bewerten, die bei 98,3% lag. Unterstützt wurde diese Beobachtung durch die guten Resultate unter Verwendung der Visuellen –Analog-Scala (VAS), welche sich als sehr geeignetes Instrument zur Beurteilung des subjektiven Schmerzempfindens etabliert hat (Scott et al. 1976). Weiterhin zeigten auch die Resultate von Analgetikabedarf, Gehstrecke, Treppensteigen und Verwendung von Gehhilfen, daß

die Patienten subjektiv in der überwiegenden Zahl von der endoprothetischen Versorgung profitierten.

In Anbetracht der Ergebnisse und unter Kenntnis der praktisch nicht vorhandenen Alternativen erscheint es uns sinnvoll auch weiterhin die Indikation zur TKA bei Gonarthrose großzügig zu stellen. Trotz der im Literaturvergleich etwas schlechteren Scoring-Ergebnisse zeigte die hohe Wiederholungsbereitschaft, daß die Patienten von der Operation erheblich profitieren und einen deutlichen Zugewinn an Lebensqualität erzielen.

6. Aussichten

Insgesamt sehen wir als Vorteile unserer Studie:

- Große Fallzahl der nachuntersuchten Patienten
- 2 miteinander vergleichbare Prothesen-Designs und ihre getrennte Auswertung
- Standardisiertes operatives Verfahren, welches nur durch wenige erfahrene Operateure ausgeführt wurde
- Standardisierte Diagnostik und Nachuntersuchung durch einen Untersucher

Nachteile der vorliegenden Studie:

- Relativ kurzer Nachbeobachtungs-Zeitraum
- Geringer Rücklauf in der Gruppe der PCL-Sacrificing-Prothesen

Unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile ist es uns ein Anliegen in einer gesondert zu erstellenden Studie das selbe Patientengut in angemessener Zeit, z.B. nach weiteren 5 Jahren noch einmal zu untersuchen, um vergleichbare Langzeitergebnisse zu erhalten. Außerdem wird in unserer Abteilung seit einiger Zeit ein neues Endoprothesen-Modell mit anderem Design implantiert, so daß eine vergleichende Studie der 3 verschiedenen Modelle möglich wird.

7. Zusammenfassung

Von 1994 bis 1998 wurden im Klinikum St. Elisabeth in Straubing 208 Patienten mit 234 PFC-Knieendoprothesen versorgt. Die Prothesen wurden entweder vollzementiert oder in Hybridtechnik implantiert. Von diesen konnten 121 Prothesen bei 102 Patienten nachuntersucht werden.

Bei 35 Patienten kam die PCL-Sacrificing-Version und bei 86 Patienten die PCL-Retaining-Version zur Anwendung.

Die Prothesen wurden in 40 Fällen vollzementiert und in 81 Fällen in Hybridtechnik mit zementfreier Femurkomponente implantiert.

Das Durchschnittsalter bei Implantation lag bei 70,1 Jahren (42,1-89,1 Jahre).

Es wurden 60 rechtsseitige und 61 linksseitige Prothesen nachuntersucht.

32 Prothesen wurden bei männlichen Patienten und 89 Prothesen bei weiblichen Patienten nachuntersucht.

Der Nachuntersuchungszeitraum betrug im Mittel 29 Monate (14- 86 Monate)

Zur Erhebung der Ergebnisse wurde folgende Diagnostik durchgeführt:

- Patientenerhebungsbogen mit Auskunft über Schmerzen, Gehfähigkeit, Beweglichkeit, Schmerzmittelbedarf, Ergußbildung, Stabilität, Wiederholungsbereitschaft, VAS, und Hilfsmittel
- Klinische Evaluierung mittels “Knee Society Clinical Rating System” und “Hospital of special Surgery –Score”
- Evaluierung der radiologischen Ergebnisse mittels “Knee Society Total Knee Arthroplasty Roentgenographic evaluation and Scoring System”

Es zeigten sich nach den zuvor genannten Kriterien insgesamt gute bis sehr gute Resultate. Die objektiven und subjektiven Befunde erbrachten ein übereinstimmend positives Ergebnis.

Die Komplikationsraten lagen in Bereich der in der Literatur angegebenen Ergebnisse oder etwas besser.

Trotz der im Literaturvergleich etwas schlechteren Ergebnisse im Insall-Score zeigte die hohe Wiederholungsbereitschaft der Patienten ein hohes Maß an subjektiver

Zufriedenheit.

Die hohe Rate der Patienten mit keinen oder nur geringen Schmerzen und die durchwegs sehr gute Beweglichkeit der nachuntersuchten Kniegelenke unterstreichen den Wert der Endoprothetik am Kniegelenk für die betroffenen Patienten.

Eine Überlegenheit eines der beiden nachuntersuchten Prothesen-Designs konnte aufgrund der geringen Fallzahl und des geringen Rücklaufs in der PCL-Sacrificing-Gruppe nicht festgestellt werden.

Unter Berücksichtigung der erhobenen Ergebnisse und Befunde sehen wir in der TKA das einzige brauchbare Instrument zur Versorgung einer fortgeschrittenen Gonarthrose. Die Entwicklung und Anwendung neuer Designs und Implantattechniken wird dieser positiven Entwicklung weitere Dynamik verleihen.

8. Literaturverzeichnis

1. **Barnes CL., Scott RD.:** Der unikondyläre Gelenkersatz. *In Praxis der Knieendoprothetik J. Eulert, J. Hassenpflug (Hrsg.) Springer Berlin 2000: 97-101*
2. **Beauchamp CP, Dickey ID:** Posterior cruciate ligament retention in primary total knee arthroplasty. *Seminars Arthrop. 1996; 7: 247-253*
3. **Becker MW, Insall JN, Faris PM:** Bilateral total knee arthroplasty. One cruciate retaining and one cruciate substituting. *Clin. Orthop. 1991; 271: 122-124*
4. **Bertram F. und Hendrich C.:** Das PFC-Knietotalendoprothesensystem – Entwicklung, Design und Modularität. *In Praxis der Knieendoprothetik J. Eulert, J. Hassenpflug (Hrsg.) Springer Berlin 2000: 109-115*
5. **Bourne RB., Rorabeck CH., Vaz M., Kramer J., Hardie R., Robertson D.:** Resurfacing versus not resurfacing the patella during total knee replacement. *Clin. Orthop 1995; 321: 156-161*
6. **Boyd AD., Ewald FC., Thomas WH., Poss R., Sledge CB.:** Long-term Complications after total knee arthroplasty with or without resurfacing of the patella. *J Bone Jt Surg 1993; 75-A. 674-681*
7. **Brisou JF.:** Biofilms – Methods of enzymatic release of microorganisms. *CRC-Press 1995; Boca Raton*
8. **Chmell MJ, Scott RD:** Balancing of the posterior cruciate ligament during cruciate-retaining total knee arthroplasty: Description of POLO test. *J Orthop. Techniques 1996; 4: 12-15*
9. **Colizza WA., Insall JN., Scuderi GR.:** The posterior stabilized total knee prosthesis. *J one Jt Surg 1995; 77-A: 1713-1720*
10. **Costerton JW., Lewandowski Z., Caldwell DW., Korber DR., Lapin-Scott HM.:** Microbial biofilms. *Annu Rev Microbiol 1995; 49: 711- 745*
11. **Della Valle CJ., Jazrami LM., Hiebert RN., Stuchin SA., Steiger DJ., Di Cesare PE.:** Anticoagulant treatment of thromboembolism with intravenous heparin therapy in the early postoperativ period following total joint arthroplasty. *J Bone Jt Surg 2000; 82-A: 207-212*

12. **Dennis DA., Komistek RD., Colwell CE., Ranawat CS., Scott RD., Thornhill TS., Lapp MA.:** In vivo anteriorposterior femorotibial translation of total knee arthroplasty: A multicenter Analysis. *Clin. Orthop.* 1998; 356:47-57
13. **Diduch DR., Insall JN., Scott WN., Scuderi GR., Font-Rodriguez D.:** Total Knee Replacement in Young, Active Patients. *J Bone Jt Surg* 1997; 79-A: 575-582
14. **Dorr LD, Leffers D:** Rehabilitation and assessment of knee funktion after total knee arthroplasty. In: Ranawat CS (ed) Total condylar knee arthroplasty. *Springer, New York* 1985; pp 105-115
15. **Ecker ML., Lotke PA., Windsor RE., Cella JP.:** long-term results after total condylar knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1987; 216: 151-158
16. **Eulert J., Hendrich C.:** Operative Technik. In *Praxis der Knieendoprothetik J. Eulert, J. Hassenpflug (Hrsg.) Springer Berlin* 2000: 45-83
17. **Ewald FC., Jacobs MA., Miegel RE., Walker PS., Poss R., Sledge CB.:** Kinematic total knee replacement. *J Bone Jt Surg* 1984; 66-A: 1032-1040
18. **Ewald FC:** The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop* 1989; 248: 9-12
19. **Francois P., Vaudaux P., Lew PD.:** Role of plasma and extracellular matrix in the physiopathology of foreign body infektions. *Ann Vasc Surg* 1998; 12. 34-40
20. **Frommelt L:** Periprosthetic infektion – Bacteria and the interface between prosthesis and bone. In *Learmonth ID (ed) Interface in total hip arthroplasty. 2000; Springer London*
21. **Gristina AG.:** Implant failure and the immuno-incompetent fibro-inflammatory zone. *Clin. Orthop* 1994; 298: 106-117
22. **Gristina AG.:** Biomaterial-centered infection: Microbial adhesion versus tissue integration. *Science* 1987; 237: 1588-1595
23. **Grüner S.:** Abriß der einhundertjährigen Geschichte der Endoprothetik am Kniegelenk. *Vortrag auf der 78. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik 22.-25.9.1995, Bonn, Deutschland*
24. **Gschwend N.:** Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritits 1977 *Thieme Stuttgart*

25. **Hawker G, Wright J, Coyte P, Paul J, Dittus R, Croxford R, Katz B, Bombardier C, Heck D, Freund D:** Health-related Quality of life after Knee Arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 1998; 80A:163-173
26. **Insall JN, Dorr LD, Scott RD:** Rational of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop* 1989; 248: 13-14
27. **Insall JN., Binazzi R., Soudry M., Mestriner LA.:** Total knee replacement. *Clin Orthop* 1985; 248: 13-22
28. **Insall JN., Hood RW., Flawn LB., Sullivan DJ.:** The total condylar knee prosthesis in gonarthrosis. A five to nine-year follow-up of the first one hundred consecutive replacements. *J Bone Jt Surg* 1983; 65-A: 619-628
29. **Insall JN., Lachiewicz PF., Burstein AH.:** The posterior stabilized condylar prosthesis: A modifikation of the total condylar design. *J Bone Jt Surg* 1982; 64-A: 1317-1323
30. **Insall JN., Ranawat CS, Aglietti P., Shine J.:** A comparison of four models of total knee-replacement prosthesis. *J Bone Jt Surg* 1976; 58-A: 754-765
31. **Jenny JY, Tavan A, Jenny G:** Knieendoprothetik. *Steinkopff, Darmstadt* 1998
32. **Jerosch J., Fuchs S., Heisel J.:** Knieendoprothetik – eine Standortbestimmung. *Dtsch Arztlbl* 1997; 94: 449-455
33. **Jerosch J.:** Knieendoprothetik: Indikation – Operationsprinzipien – Nachbehandlung. *MMP* 1999; 10: 305-312
34. **Kajino A., Yoshino S., Kameyama S., Kohda M., Nagashima S.:** Comparison of the results of bilateral total knee arthroplasty with or without patellar replacement for rheumatoid arthritis. *J Bone Jt Surg* 1997; 79-A: 570-574
35. **Laskin RS, O’Flynn HM:** Total knee replacement with posterior cruciate ligament retention in rheumatoid arthritis. Problems and complications. *Clin Orthop.* 1997; 345: 24-28
36. **Laskin RS.:** Cemented total knee replacement in patients with osteoarthritis: a five-year follow-up study using a prosthesis allowing both retention and resection of the posterior cruciate ligament. *Knee* 1997; 4: 1-6
37. **Laskin RS:** Total knee replacement with posterior cruciate ligament retention with fixed varus deformity. *Clin Orthop* 1996; 331: 29-34

38. **Lidwell OM.:** Air, antibiotics and sepsis in replacement joints. *J Hosp Inf II* 1988; *supl C: 18-40*
39. **Lynch JA., Baker PL., Polly RE., Lapse PS., Wallace BE., Roudybush D., Sund K., Lynch NM.:** Mechanical measures in the prophylaxis of postoperative thromboembolism in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop* 1990; 260: 24-29
40. **Mancuso CA., Sculco TP., Wickiewicz TL., Jones EC., Robbins L., Warren RF., Williams-Russo P.:** Patients' expectations of knee surgery. *J Bone Jt Surg* 2001; 83-A: 1005-1012
41. **Mauerhan DR., Nelson CL., Smith DL., Fitzgerald RH., Slama TG., Petty RW., Jones RE., Evans RP.:** Prophylaxis against Infektion in total joint arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 1994; 76-A: 39-45
42. **McInnes J, Larson MG, Daltroy LH, Brown T, Fossel AH, Eaton HM, Shulman-Kirwan B, Steindorf S, Poss R, Liang MH.:** A controlled evaluation of continuous passive motion in patients undergoing total knee arthroplasty. *JAMA* 1992; 268: 1423-1426
43. **Mikulak SA., Mahoney OM., Dela Rosa MA., Schmalzried TP.:** Loosening and osteolysis with the press-fit condylar posterior-cruciate-substituting total knee replacement. *J Bone Jt Surg* 2001; 83-A: 398-404
44. **Murray DW., Britton AR., Bulstrode CJK.:** Thromboprophylaxis and death after total hip replacement. *J Bone Jt Surg* 1996; 78-B: 863-870
45. **Oswald MH., Jakob RP., Schneider E., Hoogewoud HM.:** Radiological analysis of normal axial alignment of femur and tibia in view of total knee arthroplasty. *J arthroplasty* 1993; 8: 419-426
46. **Parvici J., Sullivan TA., Trousdale RT., Lewallen DG.:** Thirty-day mortality after total knee arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 2001; 83-A: 1157-1161
47. **Potter TA., Weinfeld MS., Thomas WH.:** Arthroplasty of the knee in rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *J Bone Jt Surg* 1972; 54-A: 1-22
48. **Puloski SKT., McCalden RW., MacDonald SJ., Rorabeck CH., Bourne RB.:** Tibial post wear in posterior stabilized total knee arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 2001; 83-A: 390-397

49. **Rader CP., Kramer C., Hendrich C., König A., Eulert J.:** Low molecular weight heparin and PTT adjusted unfractionated heparin in thromboprophylaxis after total knee and total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1998; 13: 180-185
50. **Ranawat CS, Shine JJ .:** Duocondylar total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1973; 94: 185-195
51. **Ranawat CS.:** The patellofemoral joint in total condylar knee arthroplasty. *Clin. Orthop.* 1986; 205: 93-99
52. **Ranawat CS, Luessenhop CP, Rodriguez JA:** The press-fit condylar modular total knee system. Four-to-six-year results with a posterior-cruciate-substituting design. *J Bone Jt Surg* 1997; 79-A: 342-348
53. **Rand JA., Illstrup DM.:** Survivorship analysis of total knee arthroplasty. *J bone Jt Surg* 1991; 73-A: 397-409
54. **Rand JA.:** Cement or cementless fixation in total knee arthroplasty? *Clin. Orthop* 1991; 273: 52-62
55. **Ritter MA, Faris PM, Keating EM:** Posterior cruciate ligament balancing during total knee arthroplasty. *J Arthrop.* 1988; 3:323
56. **Ritter MA, Gandolf VS, Holston KS:** Continuous passive motion versus physical therapy in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop.* 1989; 244: 239-243
57. **Ritter MA, Herbst SA., Keating EM.:** Long-term survival analysis of a posterior cruciate-retaining total condylar knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1994; 309: 136-145
58. **Ritter MA., Fechtman RA.:** Proximal tibial osteotomy. A survivorship analysis. *J Arthroplasty* 1988; 3: 309-311
59. **Ritter MA., Gioe TJ., Stringer EA., Littrel D.:** The posterior cruciate condylar total knee prosthesis. A 5 year follow-up study. *Clinical Orthop* 1984; 264: 264-269
60. **Rosenberg AG., Andriacchi TP., Barden RM., Galante JO.:** Patellar component failure in cementless total knee arthroplasty. *Clin. Orthop* 1988; 236: 106-114
61. **Rosenberg AG., Barden RM., Galante JO.:** A comparison of cemented and cementless fixation with the Miller-Galante total knee arthroplasty. *Orthop Clin N Am* 1989; 20: 97-111
62. **Rosenberg AG., Barden RM., Galante JO.:** Cemented and ingrowth fixation of Miller-Galante prosthesis. *Clin. Orthop* 1990; 260: 71-79

63. **Schroeder-Boersch H., Scheller G., Synnatschke M., Arnold P., Jani L.:** Der Patellerückflächenersatz. *Orthopädie* 1998; 27: 642-650
64. **Scott RD, Thornhill TS:** Posterior cruciate supplementing knee replacement using conforming inserts and cruciate recession. Effect of range of motion and radiolucent lines. *Clin Orthop.* 1994; 309: 146-149
65. **Scott RD, Thornhill TS:** Press-fit condylar total knee replacement. *Techniques Orthop.* 1986; 1 (4): 41-58
66. **Scott RD., Thornhill TS.:** Press-fit total knee replacement. *Orthop Clin N Am* 1989; 20 89-95
67. **Scott RD:** Duo patellar total knee replacement: the Brigham experience. *Orthop. Clin. N Am* 1982; 13: 89-102
68. **Scuderi GR., Insall JN.:** Total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 1992 276:26-32
69. **Shai PA, Thornhill TS, Scott RD:** Total knee arthroplasty with PFC system. Results at a minimum of ten years and survivorship analysis. *J Bone Jt Surg* 1998; 80-B: 850-858
70. **Shoji H, Wolf A, Packard S et al:** Cruciate retaining and excised total knee arthroplasty. A comparative study in patients with bilateral total knee arthroplasty. *Clin. Orthop.* 1994; 305: 218-222
71. **Stulberg SD., Stulberg BN., Hamati Y., Tsao A.:** Failure mechanisms of metal-backed patellar components. *Clin. Orthop* 1988; 236: 88-105
72. **Wessinghage D.:** Historische Aspekte des Gelenkersatzes. Eine bibliographische Studie. *Orthopädie* 200; 29: 1067-1071
73. **Wright RJ., Lima J., Scott RD., Thornhill TS.:** Two- to four-year results of posterior cruciate sparing condylar total knee arthroplasty with an uncemented femoral component. *Clin Orthop* 1990; 260: 80-86
74. **Zimmerli W., Lew PD., Waldvogel FA.:** Pathogenesis of foreign body infektion – Evidence for a local granulocyte defekt. *J Clin Invest* 1984; 73: 1191-1200

9. Abkürzungen

a.p.	anterior-posterior in Bezug auf Röntgenaufnahmen
Abb.	Abbildung
CPM	Continous passiv motion Schiene
g	Gramm
G-TKA	Gesamtgruppe aller Endoprothesen beider Designs
HSS	Hospital of special surgery – Scoringsystem
i.v.	intravenös
KSRESS	The knee society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system
PCL:	Posterior Cruciate Ligament
PCL-Retaining	das hintere Kreuzband erhaltend
PCL-Sacrificing	das hintere Kreuzband resezierend
PE	Polyethylen
PFC	Press-fit-condylar
PGA	primäre Gonarthrose
POLO	Pull out lift off
RLL	radiolucent lines – Lysesäume auf Röntgenaufnahmen
Tab.	Tabelle
TC3	Total-Condylar 3
TKA:	Total Knee Arthroplasty
TVT	tiefe Beinvenen-Thrombose
VAS	visuelle Analogskala

10. Fallbeispiele und Bilder

Patientin U.E. 73 Jahre zum Zeitpunkt der Implantation. 3/95 PFC-PCL-Sacrificing li

Klinische Zeichen der Lockerung 7/97.

Implantation TC3-longstem Prothese 8/97.



Bild 1

Röntgenbild 7/97

Es zeigt sich eine Große Lysezone im Bereich der Femurkomponente.

Im Bereich der Tibiakomponente zeigt sich medial ebenfalls eine Lyse.



Bild 2

6 Monate nach Implantation der TC3-Prothese zeigte sich folgendes Bild:

- Beweglichkeit Flexion/Extension 105/0/0°
- keine Instabilität
- Insall Knie-Score: 91 Punkte
- Insall Funktions-Score 60 Punkte
- kein Gelenkerguß
- VAS 15 Punkte

- keine analgetische Therapie
- positive Wiederholungsbereitschaft.

Röntgenbilder 6 Monate postoperativ:



Bild 3



Bild 4

Patientin B. U. 70 Jahre zum Zeitpunkt der Implantation. 11/98 PFC-PCL-Retaining li
Fehlimplantation der Femurkomponente mit Dorsalisierung.

- Insall Knie-Score 95 Punkte
- Insall Funktions-Score 70 Punkte
- Flexion/Extension 135/0/0°
- Keine Instabilität
- Keine Gelenkerguß

- VAS 25 Punkte
- Keine analgetische Therapie
- Positive Wiederholungsbereitschaft

Trotz Fehllage der Femurkomponente gutes funktionelles Ergebnis.



Bild 5 zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

11. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich für die Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit sehr herzlich bedanken:

- Herrn Prof. Dr. med. G. Oedekoven für die freundliche Überlassung des Themas und die unendliche Geduld bis zur Fertigstellung.
- Dem RTA-Team der radiologischen Abteilung im Klinikum St. Elisabeth in Straubing, welche stets flexibel und umgehend die notwendigen Röntgenaufnahmen zur Verfügung stellten.
- Dem Personal des Archivs im Klinikum St. Elisabeth Straubing, welches bereitwillig die Patientenakten heraussuchte.
- Meinen Freunden und Bekannten und vor allem meiner Lebensgefährtin Isabell für die Unterstützung und Nachsicht, die sie mir zuteil werden ließen.

Widmen möchte ich diese Arbeit meinen Eltern Ursula und Günther Kapfhammer.

Leider konnte mein Vater diesen wesentlichen Schritt in meinem Leben nicht mehr selbst miterleben.

Lebenslauf

Name: Peter Manuel Kapfhammer

Geburtsdatum: 26.03.1970

Geburtsort: Gräfelfing

Schulen: 1976-1979 Grundschule an der Dieselstraße in München
 1979-1980 Volksschule Lochham in Gräfelfing
 1980-1989 Kurt-Huber-Gymnasium in Gräfelfing

Zivildienst: 1989-1990 Klinikum Großhadern

Studium: 1991-1993 Grundstudium Humanmedizin
 Universität Regensburg
 1993-1998 Hauptstudium Humanmedizin
 Technische Universität München
 1998 Staatsexamen Humanmedizin
 1998 Erlaubnis für die Tätigkeit als Arzt im Praktikum
 1999 Approbation als Arzt

Berufl. Tätigkeit: 1998-2000 AiP Klinikum St. Elisabeth Straubing
 II. Chirurgische Klinik
 Chefarzt apl. Prof. Dr. G. Oedekoven
 Seit 2000 Assistenzarzt zuletzt I. Chirurgische Klinik
 Chefarzt PD. Dr. M. Strik

Dissertation: seit 1999 unter Betreuung von
 apl. Prof. Dr. G. Oedekoven