

Aus der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen

Ärztlicher Direktor: Professor Dr. K. Weise

Die hintere Kreuzbandverletzung

Eine klinische Nachuntersuchung der BG Unfallklinik Tübingen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Frank Wagner
aus Schorndorf

2003

Dekan: Professor Dr. C. D. Claussen

1. Berichterstatter: Professor Dr. K. Weise

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. M. Rudert

Für meine lieben Eltern
Katharine und Hans Wagner

1	Einleitung.....	1
2	Anatomie.....	3
3	Material und Methoden.....	6
3.1	Patientenauswahl und –verteilung.....	6
3.2	Operationsmethoden	7
3.3	Nachbehandlungskonzepte.....	9
3.4	Ein- und Ausschlusskriterien	10
3.5	Studienanlage	10
3.6	Zielkriterien.....	10
3.7	Datenerhebung und –Auswertung.....	11
3.7.1	Phase 1: Dokumentation und Auswertung der Patientenakten anhand eines standardisierten Erhebungsbogens.....	12
3.7.2	Phase 2: Durchführung und Auswertung der Nachuntersuchung mit dem modifizierten IKDC- und dem Lysholm-Gillquist-Score.....	12
3.8	Der Rolimeter Kniester	14
3.9	Klinische Untersuchungsmethoden nach der IKDC-Score.....	15
3.10	Der Lysholm-Gillquist-Score.....	19
3.11	statistische Parameter	22
4	Ergebnisse.....	24
4.1	Auswertung der Erhebungsbogen	24
4.2	Auswertung anhand des IKDC Score	38
4.3	Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Scores	67
4.4	Assoziationen und statistische Vergleiche	69
5	Diskussion.....	88
5.1	Resultate der Erhebungsbögen.....	88
5.2	Resultate des IKDC und Lysholm-Gillquist-Scores	89
5.3	Diskussion der Methodik	95
5.4	Schlussfolgerung.....	95
6	Zusammenfassung.....	97
7	Literaturverzeichnis	98
8	Anhang.....	103

1 Einleitung

Die Verletzung am hinteren Kreuzband und was nun? Sucht man eine Antwort auf diese Frage in der Literatur, so stellt man fest, dass es keine übereinstimmende Meinung bei der Behandlung von Verletzungen des hinteren Kreuzbandes (HKB) gibt. Dabei ist die Inzidenz der hinteren Kreuzbandruptur mit 3–44% aller schweren Kniebandverletzungen gar nicht so selten wie häufig angenommen [5,24,39,62,67].

In der Literatur überwiegen dabei Sportverletzungen und Verkehrsunfälle als Unfallursachen bei weitem. Kreuzbandrupturen entstehen beim Sport hauptsächlich durch einen Sturz auf das gebeugte Knie und einem dabei plantarflektierten Sprunggelenk [39].

Bei Verkehrsunfällen überwiegt das direkte Knieanpralltrauma (dash-board-injury). Dabei wirkt auf den proximalen Unterschenkel bei gebeugtem Kniegelenk eine nach posterior gerichtete Kraft ein. Die Unfallenergie wird dabei ganz vom HKB aufgenommen, da die sekundären Stabilisatoren in dieser Gelenkstellung entspannt sind. Auch eine Hyperflexion oder Hyperextension kann in seltenen Fällen zu einer HKB-Läsion führen. Je nach Unfallmechanismus sind weitere Strukturen, wie z.B. das vordere Kreuzband (VKB) oder das mediale Seitenband und/oder der Innenmeniskus mitverletzt („unhappy triad“). Bei einem starken Valgustrauma kommt es neben der Zerreißung der medialen Strukturen zu einer kompletten Ruptur der zentralen Stützpfiler, also dem HKB und VKB [62].

Beim Verlust des HKB zeigen sowohl Versuche an Patienten, als auch Versuche an Leichen, dass es auch unter Normalbelastung bei Beugung des Kniegelenks zu einer hinteren Schublade kommt. Diese wird in Strecknähe durch die Quadrizepswirkung reponiert [11]. Der verminderte Hebelarm der Streckmuskulatur bedingt eine dauernde Überlastung des patellofemorale Gleitlagers. Dieser Verlust der Stabilitätskontrolle in der Rotationsachse führt zu einer vermehrten Knorpelbelastung im tibiofemorale Gelenkspalt [49,60]. Dies erklärt unter Umständen, warum bei den 10-20 Jahresergebnissen eine erhebliche Rate medialer und retropatellarer Knieschmerzen und degenerativer Veränderungen des betroffenen Kniegelenks gefunden wird [13,27].

Auch die derzeitigen Behandlungsstrategien werden kontrovers diskutiert. Einige Autoren konstatierten bei einer chronischen HKB-Verletzung die konservative Behandlung als primäre Behandlungsoption, wenngleich langfristig mit einer Gonarthrose als Folge zu rechnen sei [15,50,56,63,64]. Andere Studienergebnisse

ergaben, dass aufgrund der Ernsthaftigkeit der Verletzung und der damit verbundenen Beeinträchtigung der Kniefunktion die HKB-Verletzung unbedingt operativ angegangen werden müsse [4,10,12,25,33,43]. Auch wenn die Entscheidung zur operativen Versorgung gefallen ist, gibt es bis heute noch keine klaren und allgemein gültigen Richtlinien über die Art der Versorgung. Während einzelne Autoren bei isolierten ligamentären Rupturen des HKB durch Naht des Bandes gute Ergebnisse erzielen konnten, kommt die überwiegende Zahl der Studien zu dem Ergebnis, dass die Naht in weniger als 50% der Fälle zur Wiedergewinnung der objektiven Stabilität führt [3,35,44,45,52,55]. Entscheidet man sich für die Kreuzbandersatzplastik (z.B. Patellarsehne) so gibt es auch hier bislang keine allgemein gültigen Empfehlungen, da die Fallzahlen der Ergebnisstudien relativ klein sind [6,28,36,38,65].

Auch wenn, im Vergleich zu Verletzungen des VKB, die des hinteren eher selten vorkommt, zählt diese zu den schwersten Bandverletzungen des Kniegelenkes und sollte nicht lapidar behandelt werden. Nicht selten werden derartige Verletzungen überhaupt nicht oder sehr spät diagnostiziert. HKB-Rupturen werden oft zunächst wegen der Schwere der Begleitverletzungen übersehen oder werden durch Verwechslung der Subluxationsrichtung des Schienbeinkopfes als VKB-Ruptur angesehen[67].

Die Tatsache, dass bis heute noch keine einheitlichen Behandlungskonzepte für die Therapie der HKB-Verletzung bestehen, gab uns den Anlass in dieser wissenschaftlichen Arbeit Patienten zu untersuchen, die auf unterschiedliche Art und Weise hinsichtlich ihrer Verletzung am Kreuzband versorgt wurden. Ziel dieser Untersuchung soll sein, ob und inwiefern Unterschiede im Bezug auf die einzelnen Versorgungsarten, die Stabilität des Knies und die subjektive Zufriedenheit der Patienten bestehen.

2 Anatomie

2.1 Verlauf des Bandes

Das HKB ist phylogenetisch von dorsal in das Kniegelenk eingewandert und wird demnach auch ventral, medial und lateral von einer Synovialfalte eingehüllt. Das HKB entspringt auf der lateralen Seite des medialen Femurkondylus, wobei der Hauptteil der Fasern vom Dach der Notch entspringen [21]. Die tibiale Insertion des HKB ist etwa rechteckig und liegt im dorsalen Anteil der Area intercondylaris posterior. Sie erstreckt sich auf der Tibiarückseite, wobei sie dort in die hintere Kapsel und das Periost übergeht [16]. Die Insertionsflächen an Femur und Tibia weisen jeweils die dreifache Ausdehnung des Ligaments selbst auf. Femoral beginnt die Insertion ca. 3 mm hinter der Knorpelbegrenzung des medialen Femurkondylus und erstreckt sich ovalär ca. 20 mm nach posterior. Der Querdurchmesser der Insertion beträgt ca. 10mm. Tibial umfasst die Insertion eine längsovale Fläche von ca. 12 x 14 mm [39]. Beim HKB lassen sich ein anterolaterales und ein posteromediales Hauptbündel neben kleineren Faseranteilen unterscheiden [53]. Der Hauptteil des HKB wird dabei vom anterolateralen Bündel gebildet, welches vom ventralen Anteil der interkondylären Oberfläche des medialen Femurkondylus nach posterolateral zum lateralen Anteil der tibialen Insertion verläuft. Das posteromediale Bündel entspringt vom dorsalen Bereich der femoralen Insertionszone und verläuft schräg bis zum medialen Teil der tibialen Insertion [62]. Das Gesamtligament weist eine freie Länge von 32–38 mm auf, die Breite beträgt im freien Anteil ca. 13 mm, wobei der Querschnitt zum Femur hin zunimmt. Im Vergleich zum vorderen Kreuzband weist das HKB den 1,5-fachen Querschnitt auf [18,22,53].

Das HKB wird inkonstant von zwei meniskofemorale Bändern begleitet, dem Ligamentum meniskofemorale posterius (Wrisberg-Ligament) und dem Ligamentum meniskofemorale anterius (Humphrey-Ligament). Das Wrisberg-Ligament entspringt vom posteromedialen Teil des Hinterhorns des Außenmeniskus und verläuft medial und posterior des HKB zu einer Insertion am Femur superior und dorsal der HKB-Insertion [26,66]. Das Humphrey-Ligament entspringt ebenfalls vom posteromedialen Anteil des Außenmeniskushorns, verläuft dann aber nach ventral und medial zum HKB. Es setzt direkt distal der HKB-Insertion an [66].

2.2 Anspannungsverhalten der Kreuzbänder

Das kräftige anterolaterale Bündel spannt sich in Flexion an, das posteromediale Bündel spannt sich in Extension an und unterkreuzt in Flexion das anterolaterale Faserbündel. Die Unterteilung in zwei Faserportionen wird der komplexen biomechanischen Funktion des Gesamtligaments nicht in allen Punkten gerecht [39]. Ähnlich wie beim VKB lassen sich keine Isometriepunkte bestimmen, die eventuell therapeutisch zu nutzen wären [24]. Fadenmodelle definieren zwar annähernd isometrische Zonen, deren reale Bedeutung für die operative Therapie bislang jedoch nicht belegt ist.

2.3 Aufgaben des hinteren Kreuzbandes

Das HKB gewährleistet 95% des gesamten Widerstandes gegen eine posteriore Translation des Knies. Eine isolierte Durchtrennung des HKB führt zu einer hinteren Verschieblichkeit der Tibia über den gesamten Bewegungsumfang, welche in Streckung relativ gering ist, in Beugung zunimmt und ihr Maximum bei 90° erreicht [9,19,47,48]. Der isolierte Verlust des HKB induziert keine Rotationsinstabilität oder Varus- bzw. Valgusaufklappbarkeit des Kniegelenks. Solche Instabilitätskomponenten entstehen erst durch Verlust weiterer sekundärer Gelenkstabilisatoren. So bewirkt eine Durchtrennung des Außenbandes und der posterolateralen Kapsel bei intaktem HKB eine erhebliche Varusaufklappbarkeit mit Maximum in 30° Beugung, jedoch nur eine geringe hintere Translation in strecknaher Stellung. Zusätzlich entsteht nach Durchtrennung des lateralen Seitenbandes und der posterolateraler Kapsel eine pathologische Außenrotationsfähigkeit des Gelenks mit Maximum in 30° Beugung. Die zusätzliche Durchtrennung des HKB verstärkt dann die Varusaufklappbarkeit ebenso wie die posterolaterale Rotation erheblich, da das HKB ein sekundärer Stabilisator gegen diese pathologischen Bewegungsrichtungen ist [20,41,58].

2.4 Innervation und arterielle Versorgung

Das HKB und der synoviale Überzug werden vom poplitealen Plexus, der über den hinteren Gelenknerv läuft und von den Endfasern des Nervus obturatorius versorgt. Es wurden sowohl Mechanorezeptoren (Golgi-, Ruffini- und Vater-Pacini-Körperchen) als auch freie Nervenendigungen als Überträger von Schmerz- und Entzündungsreizen nachgewiesen [30,31,32,68]. Dies bedeutet, dass es bei einer Zerreißung des HKB nicht

nur zu einer Störung der Kinematik, sondern auch von afferenten Signalen zum zentralen Nervensystem kommt.

Die Arteria genus media, ein Ast der Arteria poplitea, versorgt das HKB und den synovialen Überzug. Der distale Teil des HKB wird von Gefäßen aus der Kapsel versorgt. Im Vergleich zum VKB ist das HKB besser durchblutet. Dies wirkt sich positiv auf die Möglichkeit der Spontanheilung aus, während es beim VKB zu häufigen posttraumatischen Nekrosen kommen kann [24].

3 Material und Methoden

3.1 Patientenauswahl und –Verteilung

Nachuntersucht wurden alle Patienten, die in den Jahren 1990 bis 1999 in der BGU Tübingen aufgrund einer Verletzung des HKB behandelt wurden.

Dabei wurde sowohl unterschieden, ob es sich um eine isolierte oder kombinierte Kreuzbandverletzung handelte, als auch die Art der Versorgung.

Die Einteilung erfolgte primär in 2 Gruppen: die der konservativ behandelten Patienten und die der operativ behandelten Patienten. Bei den letztgenannten wurde ein Teil der Patienten mit einer Naht und ein weiterer Teil mit dem resorbierbarem Bandmaterial Polydioxanon (abgekürzt PDS [54]) versorgt. Des Weiteren erfolgte eine Einteilung in Versorgung mit einer Kreuzbandersatzplastik, mit autologer Patellarsehne oder mit einem Kunststoffersatz.

Tab. 1: Verteilung des Patientenkollektivs (n=67)

	Isoliert	Kombiniert
<u>Konservativ:</u>	6	4
<u>Operativ:</u>		
-Patellarsehne	10	2
-Kunststoff	5	4
-Naht	6	15
-PDS-Augmentation	6	9
<u>Gesamt</u>	33	34

3.2 Operationsmethoden

Nachfolgend werden die Operationsverfahren in Kurzform vorgestellt, die bei Patienten in der BGU Tübingen bei HKB-Verletzungen angewandt wurden:

3.2.1 Refixation mittels Drahtnaht:

Das abgerissene distale oder proximale Bandende wird mit einer Drahtnaht armiert. Es erfolgt die Anlage eines Bohrkanals vom Tibiakopf mit Hilfe eines Zielgerätes zum hinteren Kreuzbandansatz. Danach erfolgt der Durchzug der Drahtnaht mit Hilfe eines Fädeldrahtes. Nun wird eine Kleinfragmentspongiosaschraube ventral am Tibiakopf mit einer kleinen Unterlegscheibe eingebracht. Die Drahtnaht wird bei ungefähr 30–40° Flexion im Kniegelenk angespannt und an der Kondyle verknotet.

3.2.2 PDS-Augmentierte Drahtnaht:

Es erfolgt zunächst die Anlage eines Bohrkanals entsprechend der Technik wie bei einer Drahtnaht am hinteren Tibiakopf. Hierauf werden zwei Bohrkanäle am medialen Femurkondylus für die PDS-Kordel gelegt und eine PDS-Kordel wird über eine Knochenbrücke zur femoralen Insertion des HKB eingezogen. Im Anschluss erfolgt der Durchzug der Kordel und der Drahtnaht durch den tibialen Bohrkanal. Bei Lagerung des Kniegelenkes in 20° Flexion und leichtem vorderen Schubladenstress werden die PDS-Kordel und die Drahtnaht geknotet. Für die Drahtnaht wird eine Kleinfragmentspongiosaschraube mit Metallunterlegscheibe benutzt, über welche auch die Kordel distal eingehängt wird.

3.2.3 Kunststoffersatzplastik:

Nach dem Freipräparieren des hinteren Tibiakopfrandes in Bauchlage und der Darstellung der hinteren Kreuzbandinsertion am hinteren Kreuzbandhöcker wird zunächst ein Bohrloch von dorsal nach ventral im Bereich des hinteren Kreuzbandhöckers gebohrt. Es wird das Kunststoffband von dorsal nach ventral durchgezogen. Dann wird die Fovea intercondylica im Gelenk dargestellt und die

Ansatzstelle des HKB am medialen Femurkondylus freipräpariert. Von medial her wird durch den Kondylus ein weiteres Bohrloch angelegt und anschließend das Kunststoffband durch die hintere Kapsel und den hinteren Tibiakopfrand in das Bohrloch am medialen Femurkondylus eingezogen. Es wird am Tibiakopf mittels einer kleinen Spongiosaschraube mit Unterlegscheibe und am Femur ebenfalls unter Spannung inseriert.

3.2.4 Ersatzplastik mit autologem Patellarsehnentransplantat:

Zuerst wird die Entnahme eines 10 mm breiten Sehnenstreifens aus dem mittleren Drittel mit anhängenden Knochenblöckchen patellar und tibial durchgeführt. Darauf erfolgt das Zurichten der Knochenblöckchen und Armieren derselben mit PDS-Fäden proximal und Fädeldraht distal.

Arthroskopisch werden die Kapselweichteile im Bereich des gewünschten Insertionspunktes an der Tibiahinterkante abgeschoben, und es erfolgt das Debridement des femoralen Insertionspunktes in der Notch mit einem scharfen Löffel. Mit einem Zielgerät wird ein Zieldraht vom anteromedialen Tibiakopf zum tibialen Insertionspunkt eingebracht und schrittweise bis 10 mm überbohrt. Anschließend werden die Ränder an der Tibiahinterkante mit der gebogenen Raspel geglättet. Über Stichinzision wird der Führungsbohrer mit dem Zielgerät vom proximalen Rand der medialen Femurkondyle aus in die Notch eingebracht und schrittweise bis 10 mm überbohrt. Auch hier wird entsprechend geglättet und gespült. Die Fädeldrähte werden durch die Knochenkanäle gezogen, danach wird das Transplantat eingezogen. Dann wird eine Interferenzschraube in den femoralen Bohrkanal von außen nach innen eingebracht, welches den femoralen Knochenblock des Transplantats fixiert. Anschließend wird das Kniegelenk unter kräftigem Spannen des Transplantates nach distal mehrfach durchbewegt. Bei 20° Knieflexion und manuell gehaltener vorderer Schublade wird die tibiale Interferenzschraube zur Fixation des Knochenblocks eingebracht.

3.3 Nachbehandlungskonzepte

3.3.1 Frühfunktionelle Nachbehandlung mit Genucast-Schiene

Bereits ab dem ersten postoperativen Tag trainiert der Patient auf der Bewegungsschiene bis maximal 0-10-60 (Neutral-0-Methode). Am zweiten postoperativen Tag wird das betroffene Bein mit 20 kg teilbelastet. Auf der Bewegungsschiene werden Werte bis 0-0-70 erreicht und der Patient wird angehalten die Genucast-Schiene mehrfach am Tag abzulegen, um ein Streckdefizit zu vermeiden. Ab dem siebten postoperativen Tag folgt der Zwei-Punkt-Gang (früher Kreuzgang) und ein Elektrostimulationsgerät wird rezeptiert. Es folgt die ambulante Physiotherapie. Zwei Wochen nach der Operation wird die Genucast-Schiene abtrainiert, sollte aber zur Nacht noch belassen werden. Bereits vier Wochen postoperativ soll der Patient zur Vollbelastung kommen, wobei Bewegungen frei erfolgen sollen. Gegebenenfalls wird eine erweiterte ambulante Physiotherapie rezeptiert. Nach dreizehn Wochen sollte die Sportfähigkeit erlangt werden, wobei Wettkampfsport, Ski und Kontaktsportarten u.ä. erst nach einem Jahr wieder durchgeführt werden sollten.

3.3.2 Nachbehandlung im Gips

Postoperativ erfolgt die Ruhigstellung des verletzten Beines in einer Oberschenkelgipsschiene. Die Patienten werden unter krankengymnastischer Anleitung zunächst am Gehwagen, dann unter Zuhilfenahme von Unterarmgehstützen ohne Belastung des verletzten Beines mobilisiert. Am zehnten postoperativen Tag wird die Oberschenkelgipsschiene durch einen Baycast-Oberschenkelliegegips ersetzt, und es erfolgt eine weitere Ruhigstellung für insgesamt sechs Wochen.

3.4 Ein- und Ausschlusskriterien

Zu den Einschlusskriterien zählten Kombinationsverletzungen mit Beteiligung der Menisci, des medialen und lateralen Seitenbandes sowie gleichzeitiger Verletzung des VKB.

Um ein möglichst homogenes Patientenkollektiv zu erlangen, wurden nachfolgende Ausschlusskriterien definiert, aufgrund derer 13 Patienten aus der Studie ausgeschlossen wurden:

Tab. 2: Ausschlusskriterien und nicht in die Untersuchung aufgenommene Patienten

Operation im Untersuchungszeitraum, bei sehr viel früher stattgehabten Trauma	4
Durch den Unfall eingetretene Querschnittslähmung	6
Arthrodese des Kniegelenkes	1
Inkomplette Ruptur mit Synovialeinriß	2
Gesamt	13

3.5 Studienanlage

Bei der Studie handelt es sich um eine retrospektive Studie, die eine deskriptive Analyse der mittel- bis langfristigen Behandlungsergebnisse liefert. Dabei wurden möglichst signifikante Unterschiede der Patientengruppen erarbeitet. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die Ergebnisse der einzelnen operativen Versorgungsmethoden zu richten.

3.6 Zielkriterien

Es wird in dieser Studie zwischen subjektiven und objektiven Zielkriterien unterschieden. Zu den subjektiven Parametern zählten Einschätzungen der Patienten bezüglich Schmerz, Schwellneigung, Instabilitätsgefühl im betroffenen Knie, Aktivitätsgrad, Gangbeeinträchtigung, Beeinträchtigung beim Treppensteigen und Kauern.

Die objektiven Parameter umfassten Bewegungsausmaß des betroffenen Knies, klinische Stabilitätstest (Lachmann-Test, totale a.p. Translation, hinterer Durchhang, Pivot- und Reversed-Pivot-Shift-Test, mediale und laterale Aufklappbarkeit, Ein-Bein-Sprung), sowie instrumentelle Messung mit dem Rolimeter, Muskelumfang und radiologische Arthrose-Zeichen.

3.7 Datenerhebung und –Auswertung

Die Evaluierung der Ergebnisse erfolgte durch Dokumentation der Patientendaten in zwei Phasen unter Verwendung der Statistikprogramme Excel und JMP:

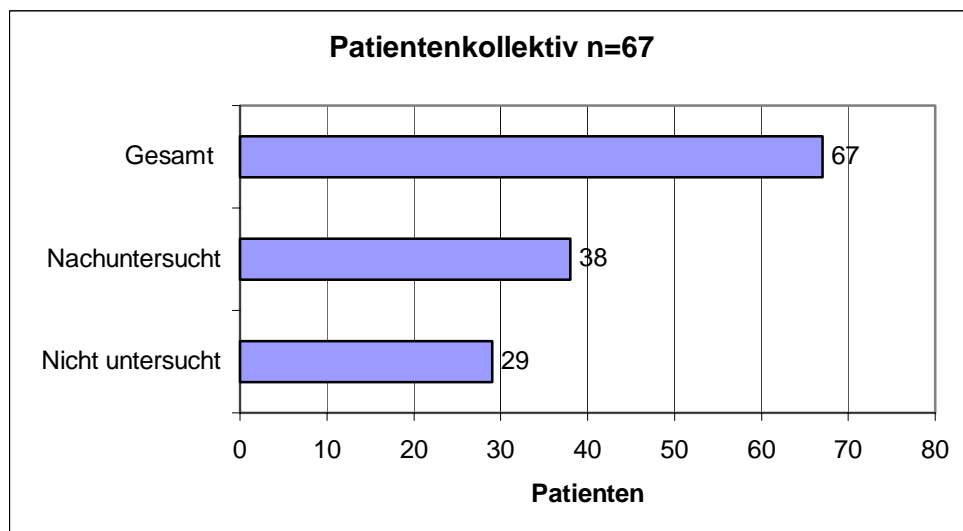


Abb. 1 Zuordnung der Patienten auf die zwei Erhebungsabschnitte der Studie

3.7.1 Phase 1: Dokumentation und Auswertung der Patientenakten anhand eines standardisierten Erhebungsbogens

Der zum Zweck dieser Studie eigens entworfene Erhebungsbogen (s. Anlage) untergliedert sich in acht Bereiche. Diese geben Auskunft über anamnestische und unfallspezifische Daten, die Art der Verletzung, die angewandte Versorgung des verletzten HKB und den mitbetroffenen Strukturen, sowie das Vorhandensein von Begleitverletzungen. Des Weiteren wurden Daten zur Form der Nachbehandlung erhoben, sowie die Veränderung sozialer Parameter (Verlust der Arbeitsstelle, Umschulung oder Wiedereintritt).

Da bei manchen Patienten die Erstversorgung nicht durch die BGU Tübingen durchgeführt wurde, war es teilweise nicht möglich, eine lückenlose Anamnese und den gesamten Verlauf der Krankengeschichte zu erheben.

3.7.2 Phase 2: Durchführung und Auswertung der Nachuntersuchung mit der modifizierten IKDC- und dem Lysholm-Gillquist-Score

Nachdem die Patienten angeschrieben wurden, erfolgte deren Nachuntersuchung. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von Dezember 1999 bis Dezember 2000.

Es erschienen 38 Patienten zur Nachuntersuchung, die sich in folgende Gruppen aufteilen ließen:

Tab. 3 Verteilung der Patienten in Bezug auf die Versorgungsart

Art der Versorgung	Isolierte HKB-Verletzung	Kombinierte HKB-Verletzung	Anzahl der Pat.
Patellarsehne	6	1	7
Naht + Augmentation	3	8	11
Alleinige Naht	4	8	12
Kunststoffersatzplastik	4	2	6
Konservativ	1	1	2
Summe	18	20	38

Alle klinischen Untersuchungsbefunde wurden von einem Untersucher durchgeführt um interindividuelle Unterschiede in den Werten zu vermeiden. Sämtliche klinischen Tests wurden jeweils dreimal durchgeführt, um aus diesen Einzelwerten den Mittelwert zu bilden.

Die Auswertung erfolgte nach dem für die hier relevanten Ansprüche modifizierten von der Europäischen Kniegesellschaft ESKA und dem Verband der amerikanischen Sportorthopäden AOSSM entwickelten Dokumentationsbogen „IKDC Knee Ligament Evaluation Form“ (IKDC = **I**nternational **K**nee **D**ocumentation **C**ommittee) [23,46].

Der IKDC-Score stellt subjektive Einschätzungen objektiven funktionellen Parametern gegenüber.

Als erstes wurden die Patienten nach dem Aktivitätsniveau vor dem Unfall und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung befragt. Dabei werden vier Aktivitätsniveaus nach den kniespezifischen Belastungen in Sport und Beruf unterschieden:

- I. Aktivitäten mit belastender Rotation, Kontaktsportarten
- II. Schwere körperliche Arbeit, Tennis, Skifahren
- III. Leichte körperliche Arbeit, Joggen, Springen
- IV. Alltagsaktivität, sitzende Tätigkeit

Anschließend folgt der umfangreichere Qualifikationsteil, der in sieben Problem-bereiche eingeteilt ist. Er enthält sowohl subjektive Kriterien über die Kniefunktion, die Beeinträchtigung im privaten und beruflichen Alltag und Beurteilung der Symptom-häufigkeit von Schmerz, Schwellneigung und „Giving Way“-Phänomen als auch objektive Parameter über Bewegungsausmaß mit Extensions- und Flexionsdefizit, Stabilitätsstatus mittels Rolimeter-Arthrometrie, mediale und laterale Aufklappbarkeit, Pivot- und Reversed-Pivot-Shift-Test, Kompartimentstatus mit Krepitationszeichen, Ein-Bein-Sprung und radiologische Arthrosebefunde.

Für die Auswertung werden die Einzelwerte jeweils in A= „normal“, B= „fast normal“, C= „abnormal“ und D= „stark abnormal“ eingeteilt. Aus den Einzelergebnissen werden Gruppenqualifikationen gebildet, die durch das jeweils schlechteste Einzelergebnis bestimmt werden. Aus den Gruppenqualifikationen eins bis sieben bestimmt wiederum das schlechteste Ergebnis die Gesamtbeurteilung für jeden Patienten [23].

3.8 Der Rolimeter™ Knietester (Fa. Aircast®)

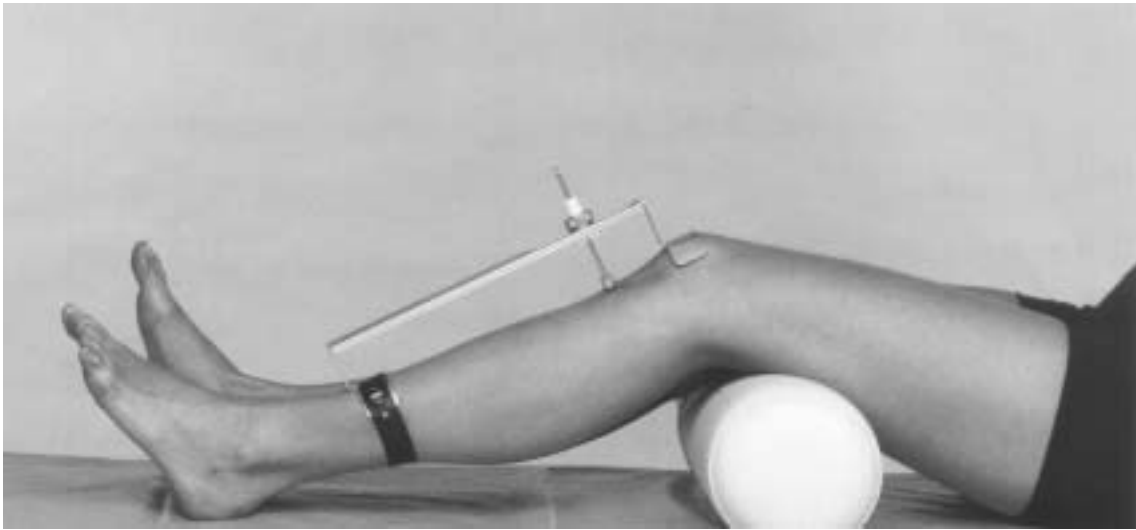


Abb. 2: Der Rolimeter Knietester

Der Rolimeter™ ist ein Gerät zur quantitativen Beurteilung der vorderen und hinteren Knieinstabilität beim Lachmann Test, der Schubladen Testung, und für die Bestimmung des dorsalen Durchhanges („Step-off“). Der aus Edelstahl hergestellte Rolimeter™ ist sterilisierbar und durch seine unkomplizierte Handhabung sowie den geringen Kosten vielseitig einsetzbar.

Der Knietester wird im Tibia-Knie-Bereich fixiert und der Taster auf der Tuberositas Tibiae eingestellt. Eine Arretierungsmutter aus Kunststoff dient als Referenzabnahme. Der Wert der Translation kann anhand der Skala auf dem geeichten Messstab abgelesen werden. Um einen genauen Wert der Translation zu erhalten, ist es wichtig, eine interne Rotation des Unterschenkels zu vermeiden [1].

3.9 Klinische Untersuchungsmethoden nach der IKDC-Score

Nach Vorgaben des IKDC-Scores und Lysholm-Gillquist-Scores, wurden folgende klinische Untersuchungsmethoden durchgeführt:

3.9.1 Muskelumfangsmessung

Nach Ertasten des seitlichen Kniegelenkspalts als Neutralpunkt, wurde jeweils an jedem Bein 15 cm distal und sowohl 10 als auch 20 cm proximal davon der Muskelumfang gemessen. Für diese Untersuchung war besonders der letztere Wert von Wichtigkeit. Dabei bewerteten wir keine Muskelminderung als normal (A), eine Minderung von 1 – 2 cm als fast normal (B), und eine Minderung von mehr als 2 cm als abnormal (C).

3.9.2 Vergleichende Beuge-Streck-Fähigkeit nach der Neutral-0-Methode

Bei der vergleichenden Beuge-Streck-Fähigkeit nach der Neutral-0-Methode wird ein Streckausfall, der kleiner als 3° von der anatomischen Nullstellung ist noch als „normal“ (A) eingestuft, als „fast normal“ (B) gilt ein Streckdefizit von $3-5^\circ$, wohingegen ein Streckausfall von $6-10^\circ$ als „abnormal“ (C) und von größer 10° als „stark abnormal“ (D) angesehen wird.

Der Flexionsausfall wird im Vergleich zur Gegenseite zwischen $0-5^\circ$ als „normal“ (A) eingestuft, ein Flexionsdefizit gilt als „fast normal“ (B), wenn Werte zwischen 6 und 15° erreicht werden. Als „abnormal“ (C) werden Werte angesehen, wenn sie einen Flexionsausfall von $16-25^\circ$ haben und die Wertung „stark abnormal“ (D) wird bei einem Flexionsdefizit von über 25° gegeben.

3.9.3. Vergleichende Prüfung der medialen und lateralen Aufklappbarkeit (Valgus/Varusstress)

Eine mediale als auch laterale Aufklappbarkeit von bis zu 2 mm wird noch als „normal“ (A) gewertet. Eine Öffnung von 3 bis 5 mm wird als „fast normal“ (B) angesehen. Die Aufklappbarkeit von 6 bis 10 mm erhält die Wertung „abnormal“ (C) und eine mediale bzw. laterale Aufklappbarkeit von mehr als 10 mm wird als „stark abnormal“ (D) eingestuft.

4. Vergleichende Prüfung des Kreuzbandstatus mit dem Lachmann-Test in 20° Flexion,



Abb. 3: Lachmann-Test in 20° Flexion

totaler a.p. Translation in 70° Flexion



Abb. 4: totale a.p. Translation in 70° Flexion

und dorsaler Durchhang



Abb. 5: Dorsaler Durchhang

Die dargestellten Untersuchungen erfolgten jeweils unter Verwendung des Rolimeters [2]. Die Messungen wurden jeweils dreimal wiederholt, um anschließend einen Durchschnittswert zu bilden. Dabei gilt eine Translation von bis zu 2 mm als „normal“(A), von 3-5 mm als „fast normal“(B). Die Abweichung von 6-10 mm wird mit „abnormal“(C) gewertet und eine a.p. Translation von mehr als 10 mm erhält die Wertung „stark abnormal“(D).

5. a) Prüfung der Subluxation mittels Pivot-Shift-Tests

Der Patient liegt auf dem Rücken. Der Untersucher fasst mit einer Hand die Ferse in Innenrotation und mit der anderen Hand den Unterschenkel in Höhe des Fibulaköpfchens. Mit der proximalen Hand wird ein Valgusstress ausgelöst, wobei es in Streckung und zu Beginn der Beugephase (ca. 5° Beugung) unter gleichzeitiger Innenrotation bei vorderer Kreuzbandinsuffizienz zur vorderen Subluxation des Tibiakopfes kommt. Bei weiterer Beugung unter gleichzeitiger Innenrotation und Valgusbelastung tritt eine schnappende Reposition in der charakteristischen Stellung zwischen 20° und 40° auf. Dieses Schnapp-Phänomen wird als „Pivot-Shift“ erkennbar [29,61].

Kann kein „Pivot-Shift“ ausgelöst werden, wird dies als „normal“(A) angesehen, tritt ein geringgradiges Gleiten auf, kann dies mit „fast normal“(B) gewertet werden. Kommt es zu einem deutlich spürbaren Rutschen, so wird dies als „abnormal“(C) eingestuft, und liegt eine massive Subluxation vor, so wird dies als „stark abnormal“(D) gewertet [23].

5. b) Prüfung der Subluxation mittel Reversed-Pivot-Shift-Tests

Beim Reversed-Pivot-Shift, der bereits 1981 durch Jacob et al. [24] beschrieben wurde, wird das Kniegelenk bei gleichzeitiger Außenrotation bis 90° gebeugt. Wird das Kniegelenk unter Valgusdruck schnell gestreckt, reponiert das laterale Tibiaplateau bei etwa 30°. Da der „Reversed-Pivot-Shift“ allerdings auch ohne pathologische Bedeutung auftreten kann, ist eine seitenvergleichende Beurteilung erforderlich [24].

Der „Reversed-Pivot-Shift“ wird als „normal“ (A) eingestuft, wenn er seitengleich vorhanden oder nicht vorhanden ist (auch ein gesundes Knie kann ein geringgradiges „Reversed-Pivot-Shift“ aufweisen), als „fast normal“ (B) bei Vorhandensein eines

geringen Unterschieds, als „abnormal“ (C) bei eindeutig stärkerem „Reversed-Pivot-Shift“ als auf der Gegenseite und als „stark abnormal“ (D) bei massiven „Shiften“ [1].

6. Radiologische Diagnostik

Die radiologische Beurteilung stützt sich auf die konventionelle Aufnahmetechnik des Kniegelenks in zwei Ebenen. Der Gelenkspalt wird im patellofemorale, medialen und lateralen Gelenkspalt gemessen. Er wird als „normal“ (A) eingestuft, wenn er mehr als vier Millimeter breit ist. Die Qualifikation „fast normal“ (B) wird gegeben, wenn nur minimale Arthrosezeichen vorhanden sind (z.B. kleine Osteophyten, eine leichte Sklerose oder eine leichte Abflachung der Femurkondylen ohne Gelenkspaltverminderung). Als „abnormal“ (C) wird eine Gelenkspaltbreite von zwei bis vier Millimeter eingestuft, als „stark abnormal“ (D) eine Gelenkspaltbreite von weniger als zwei Millimeter [23].

7. Kompartimentelle Befunde (Krepitation)

Kompartimentelle Befunde sind Zeichen einer Arthrose. Die Krepitation sollte patellofemorale, medial und lateral palpirt werden. Normalerweise sollte sie fehlen (A). Eine mäßige Krepitation wird als „fast normal“ (B) eingestuft, eine Qualifikation „abnormal“ (C) erfolgt, falls die Krepitation schmerzhaft ist, und als „stark abnormal“ (D) wird sie eingestuft, wenn sie nicht nur schmerzhaft, sondern auch von Weitem hörbar ist (stark hörbare, aber nicht schmerzhafte Krepitationen werden als „fast normal“ (C) bewertet) [23].

8. Funktioneller Test

Beim Ein-Bein-Sprung ist vorgesehen, dass der Patient aus dem Stehen auf einem Bein möglichst weit nach vorne springen soll. Dies wird sowohl mit dem gesunden, als auch mit dem kranken Bein ausgeführt. Es werden je ein Probesprung, anschließend drei Sprünge pro Seite ausgeführt, um daraus einen Durchschnittswert zu ermitteln. Für die Qualifikation zählt der Prozentsatz der Distanz der betroffenen Seite im Vergleich zur gesunden Seite. Werden mehr als 90% erreicht, so lautet die Qualifikation „normal“

(A), zwischen 76 und 90% „fast normal“ (B), zwischen 50 und 75% „abnormal“ (C) und weniger als 50% ist „stark abnormal“ (D) [23].

3.10 Der Lysholm-Gillquist-Score

Der Lysholm-Gillquist-Score ist ein klinischer Score, der seine spezielle Anwendung im Bereich der Knieinstabilitäten findet. Er ist hierfür der am häufigsten verwendete Score. Er besteht zu 95% aus subjektiven und 5% objektiven Parametern. Er umfasst die sieben subjektiven Kategorien Hinken, Gehhilfen, Treppen, Kauern, Instabilität, Schmerz, Schwellung und die objektive Kategorie Muskelumfang. Diese Kategorien sind wie folgt aufgeteilt [40]:

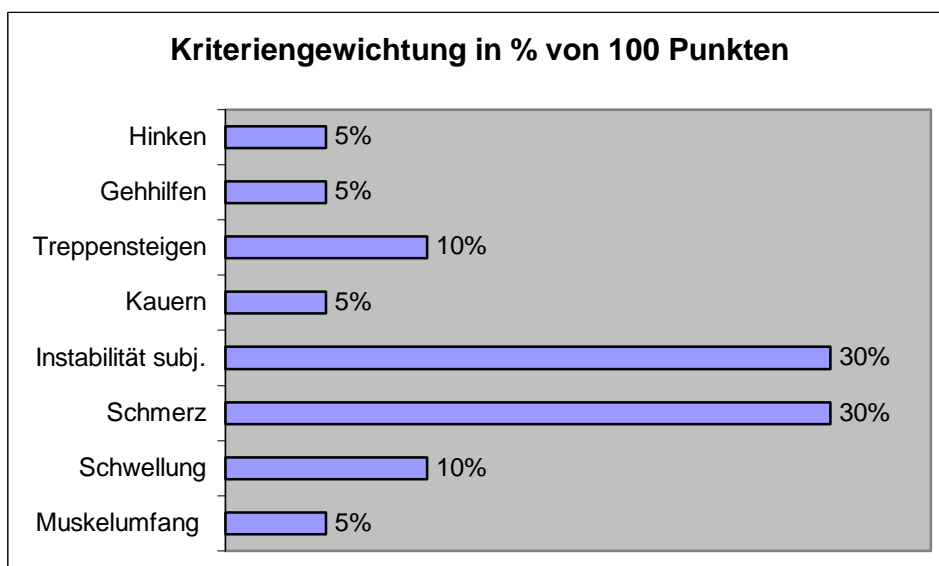


Abb. 6: Kriteriengewichtung des Lysholm-Gillquist-Scores

3.10.1 Hinken

In dieser Kategorie wurden die Patienten gefragt, ob sie hinken. Verneinten sie dies, erhielten sie 5 Punkte, wenn sie nur leichtes oder gelegentliches Hinken angaben, ergab das 3 Punkte und bei der Antwort „stark und immer“ erhielten die Patienten 0 Punkte.

3.10.2 Gehhilfen

Lautete die Antwort auf die Frage nach Benutzung von Gehhilfen „nein“, wurden 5 Punkte gegeben, bei Benutzung von Stock oder Krücke 3 Punkte, und war das Halten der Balance ohne Unterstützung nicht möglich, so ergab dies 0 Punkte.

3.10.3 Treppensteigen

War ein Treppensteigen ohne Probleme möglich, ergab dies 10 Punkte. Ein Treppensteigen verbunden mit leichter Unsicherheit entsprach 6 Punkte. Konnte nur eine Stufe nach der anderen erreicht werden, wurden zwei Punkte, und war ein Treppensteigen gar nicht möglich 0 Punkte vergeben.

3.10.4 Kauern

Ein problemloses in die Hocke gehen ergab 5 Punkte, war dies für den Patienten mit einer leichten Unsicherheit verbunden, wurde das mit 4 Punkten gewertet. Konnten die Patienten nicht über 90° in die Hocke gehen, ergab die Wertung 2 Punkte und war dies gar nicht möglich, erhielten die Patienten 0 Punkte.

3.10.5 Instabilität

Empfanden die Patienten zu keiner Zeit ein Instabilitätsgefühl, bekamen sie dafür 30 Punkte, trat ein Instabilitätsgefühl sehr selten beim Sport oder anderen anstrengenden Tätigkeiten auf, ergab dies 25 Punkte. Trat ein Instabilitätsgefühl häufig beim Sport oder anderen anstrengenden Tätigkeiten auf, wurden 20 Punkte vergeben. Ein Instabilitätsgefühl, welches hin und wieder bei alltäglichen Tätigkeiten auftrat, wurde

mit 10 Punkten gewertet, trat dies oft bei alltäglichen Tätigkeiten auf, ergab das 5 Punkte und ein Instabilitätsgefühl bei jedem Schritt entsprach 0 Punkte.

3.10.6 Schmerz

Wenn die Patienten niemals Knieschmerzen hatten, ergab dies einen Punktwert von 30. Hatten sie unbeständige und leichte Schmerzen bei starker Belastung, bekamen sie 25 Punkte. Traten die Schmerzen besonders dann auf, wenn das Knie „schnappte“, wurde dies mit 20 Punkten gewertet. Schmerzen bei starker Belastung ergaben 15 Punkte. Hatten die Patienten besonders bei oder nach einer Gehstrecke von über zwei Kilometern bzw. von unter zwei Kilometern Schmerzen, so wurde dies mit 10 bzw. 5 Punkten gewertet. Traten die Schmerzen immer und heftig auf, wurden 0 Punkte vergeben.

3.10.7 Schwellung

War das verletzte Knie der Patienten nie geschwollen, ergab dies 10 Punkte. Schwell das Knie an, wenn es „schnappte“, so konnten 7 Punkte gegeben werden. Kam es zu einer Schwellung unter starker Belastung, wurden 5 Punkte, bei gewöhnlicher Belastung 2 Punkte gegeben. War das Knie immer geschwollen, ergab dies 0 Punkte.

3.10.8 Muskelumfang

Die Messung des Muskelumfangs wurde, wie in Punkt 3.9.1 beschrieben, durchgeführt. Folgende Punktevergabe zur Auswertung des Lysholm-Gillquist-Scores wurde festgelegt: Keine Minderung 5 Punkte, eine Minderung von 1 – 2 cm 3 Punkte und eine Minderung von mehr als 2 cm 0 Punkte.

3.10.9 Auswertung

Die Punkte der einzelnen Kategorien wurden addiert und das Ergebnis resultierte in der Gesamtpunktzahl des Lysholm-Gillquist-Scores. Wurden dabei Werte von kleiner 45 Punkten erreicht, lautete die Bewertung „schlecht“. Ein Punktwert zwischen 45 und 60

ergab die Wertung „ausreichend“, Werte zwischen 60 und 84 Punkten waren „gut“ und Punktezahlen von 84 bis maximal 100 waren als „sehr gut“ zu werten.

3.11 Statistische Parameter

3.11.1 Vergleiche

Bei der Untersuchung erfolgte die statistische Auswertung mit dem Programm JMP 4.0. Vergleiche zwischen zwei Gruppen bei normalverteilten (metrischen) Zielkriterien wurden mit dem t-Test durchgeführt. Bei Mehrstichprobenvergleichen wurde bei Vorliegen der Voraussetzungen (Normalverteilung, Varianzhomogenität) eine Varianzanalyse durchgeführt, ansonsten ein nichtparametrischer Kruskal-Wallis Test.

3.11.2 Kappa

Um Übereinstimmungen zwischen zwei verschiedenen Beurteilungsmethoden bei kategorischer Merkmalsausprägung darstellen zu können, wurde κ (Kappa) berechnet [57]. Dabei wurde die Bewertung des κ nach Sachs (1992) benutzt.

Tab.4 Kappa-Statistik und Stärke der Übereinstimmung (nach: SACHS, 1992)

Cohen's κ	Übereinstimmung
<0,10	Keine
0,10-0,40	Schwach
0,41-0,60	Deutliche
0,61-0,80	Stark
0,81-1,00	Beinahe vollständig

3.11.3 Konfidenzintervalle

Aus dem berechneten κ lässt sich weiterhin ein jeweiliges 95% Konfidenzintervall berechnen:

$$\kappa - 1.96 * se(\kappa) \text{ (Untergrenze) und } \kappa + 1.96 * se(\kappa) \text{ (Obergrenze)}$$

(se = Standardfehler)

Liegt somit das Kappa in einem Bereich von $<0,1$, ist davon auszugehen, dass mit dem verwendeten Verfahren auch mit einem größeren Patientengut keine Zusammenhänge zu erwarten sind [57].

Es sei noch zu beachten, dass bei sämtlichen Prozentangaben aufgrund einer Patientenzahl von $n < 100$ keine Nachkommastellen angegeben werden. Dies hat zur Folge, dass sich Rundungsfehler ergeben können.

4 Ergebnisse

4.1 Auswertung der Erhebungsbogen

4.1.1 Verhältnis des Gesamtpatientenkollektivs zu den nachuntersuchten Patienten

Von den 67 angeschriebenen Patienten stellten sich 38 Patienten für eine klinische Nachuntersuchung in der BGU Tübingen zur Verfügung. Dies entspricht einer Responderrate von 57%. Die Hauptursache, warum 43% der Patienten nicht zur Nachuntersuchung erschienen, war durch Umzug bedingt. Dadurch sind für die Patienten zu weite Fahrtstrecken entstanden oder der neue Wohnort war trotz Nachforschung bei dem zuständigen Einwohnermeldeamt nicht recherchierbar.

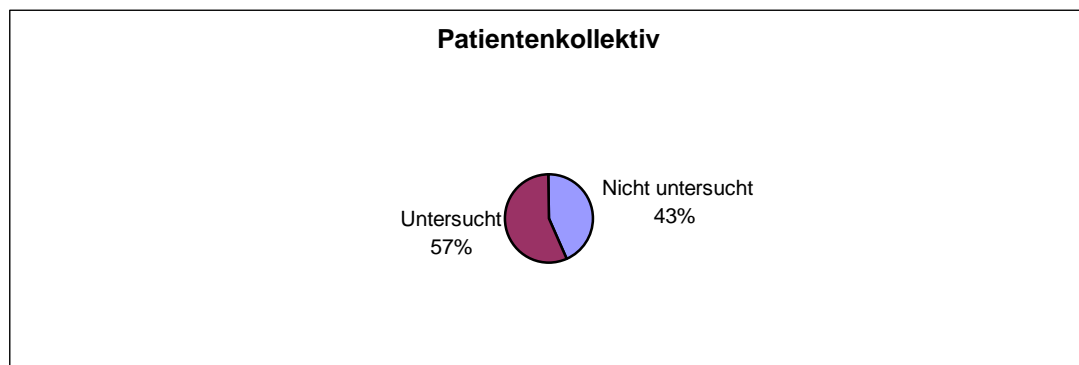


Abb. 7: Verhältnis Gesamtpatientenkollektiv zu Nachuntersuchten

4.1.2 Alter und Geschlecht

Aus dem Kollektiv der 38 nachuntersuchten Patienten errechnet sich ein Altersdurchschnitt der Patienten von 39 Jahren (Median: 37,5 Jahre). Die Altersspanne erstreckt sich im einzelnen von 22 Jahren beim jüngsten bis zu 75 Jahren beim ältesten Patienten (die Angaben beziehen sich auf den Nachuntersuchungszeitpunkt). Aus dem Gesamtkollektiv der 67 Patienten fanden sich 14 Frauen gegenüber 53 Männern, was ein Anteil von 21% zu 79% entspricht. Die 38 Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen sind, teilen sich in 12 Frauen (32%) und 26 Männer (68%) auf.

Wir teilten die Patienten, die wir nachuntersuchen konnten, in Altersgruppen auf. Dabei waren 13 Patienten in der Gruppe der 20 – 30 jährigen, jeweils 9 Patienten bildeten die

Gruppe der 30 – 40 bzw. 40 – 50 jährigen. 2 weitere Patienten waren in der Gruppe der 50 – 60 jährigen, 4 waren zwischen 60 und 70 Jahre und 1 Patient war über 70 Jahre alt.

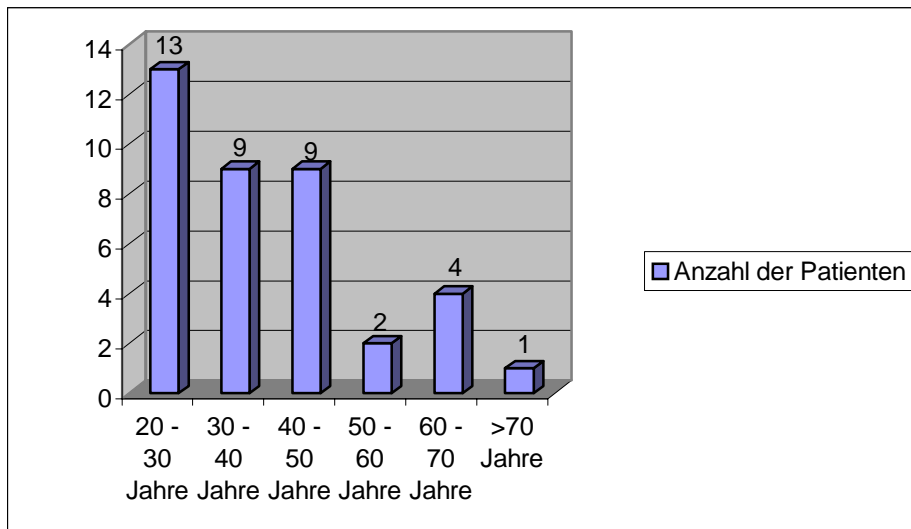


Abb. 8: Einteilung der Patienten in Altersgruppen

4.1.3 Zeitraum zwischen Trauma und Operation

Von den 38 Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen sind, wurden 35 operiert. Die durchschnittliche Dauer bis zur Operation betrug 218 Tage (Median: 7 Tage), der kürzeste Zeitraum bis zu Operation betrug zwei Tage, der längste 6,7 Jahre.

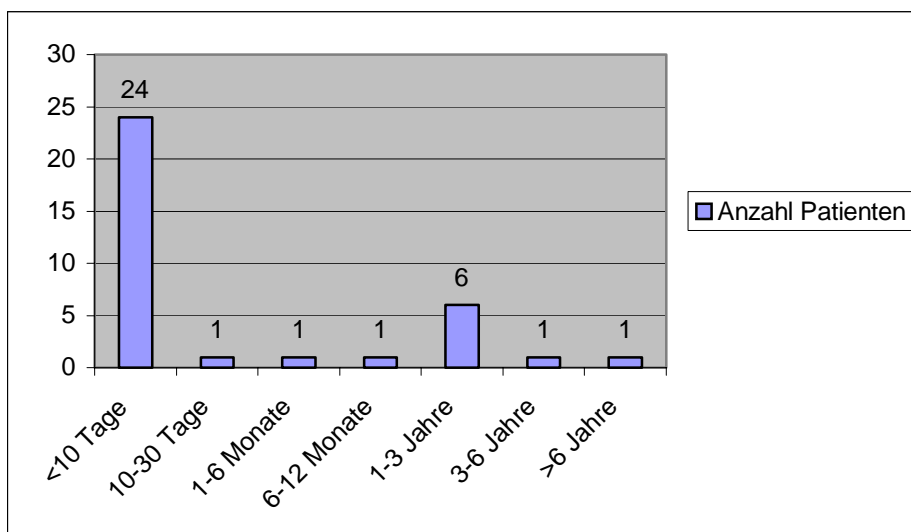


Abb. 9: Zeitraum zwischen Trauma und Operation

4.1.4 Dauer des Krankenhausaufenthaltes

Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt betrug 31,8 Tage. Der kürzeste stationäre Aufenthalt betrug 10 Tage, der längste 173 Tage (Median 14). Der Grund für die langen Krankenhausaufenthalte ist durch die Schwere der Begleitverletzungen zu erklären, die sich die Patienten durch das Unfallereignis zugezogen haben.

Betrachten wir nur die Patienten, die eine isolierte Verletzung des Kniegelenkes erlitten haben und keine weiteren Begleitverletzungen aufwiesen (10 Patienten), betrug die durchschnittliche Liegezeit 12,9 Tage, der kürzeste Aufenthalt 10 Tage, der längste 19 Tage. Dies ergab einen Median von 12,5 Tagen.

4.1.5 Dauer des stationären Heilverfahrens

17 Patienten des Nachuntersuchtenkollektivs wurden einem stationären Heilverfahren (Berufsgenossenschaftliches Heilverfahren: Physiotherapeutische Maßnahmen, Gangschulung, berufliche Integration usw.) zugeführt, welches im Durchschnitt 20 Tage nach Entlassung begann und im Mittel 19 Tage andauerte.

4.1.6 Verletzungsursachen

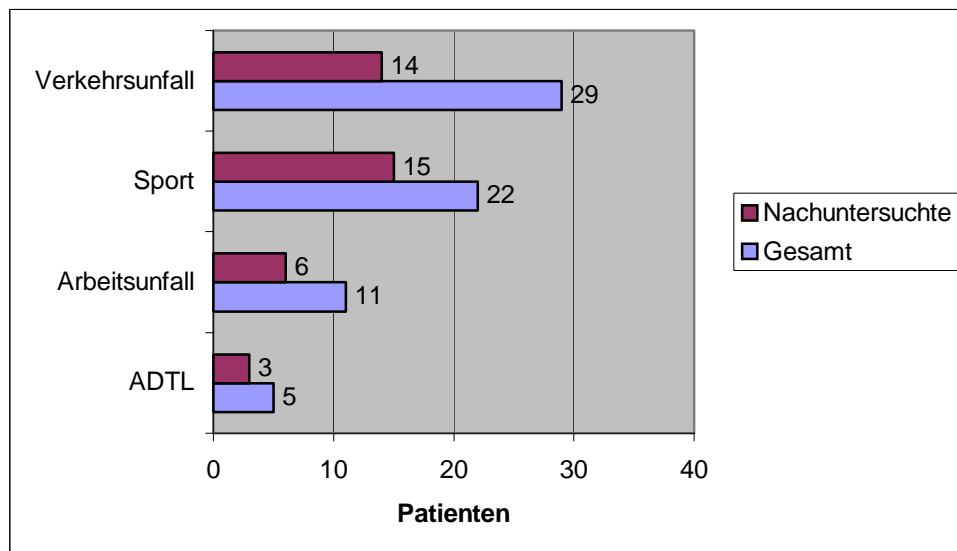


Abb. 10: Verletzungsursachen

Wie der Abbildung 10 zu entnehmen ist, verletzten sich 29 Patienten bei einem Verkehrsunfall (44%), davon konnten 14 Patienten nachuntersucht werden. Weitere 11 Patienten verletzten sich bei der Arbeit (17%). Darunter befanden sich 6 Fälle, die

nachuntersucht wurden. Insgesamt verletzten sich 22 Patienten (32%) beim Sport, von denen 15 nachuntersucht werden (39 %) konnten. 5 Patienten verletzten sich bei Aktivitäten des täglichen Lebens („ADTL“; 7%), 3 davon stellten sich der Nachuntersuchung zur Verfügung.

Unter den Sportverletzungen ergaben sich im Einzelnen folgende Verteilung:

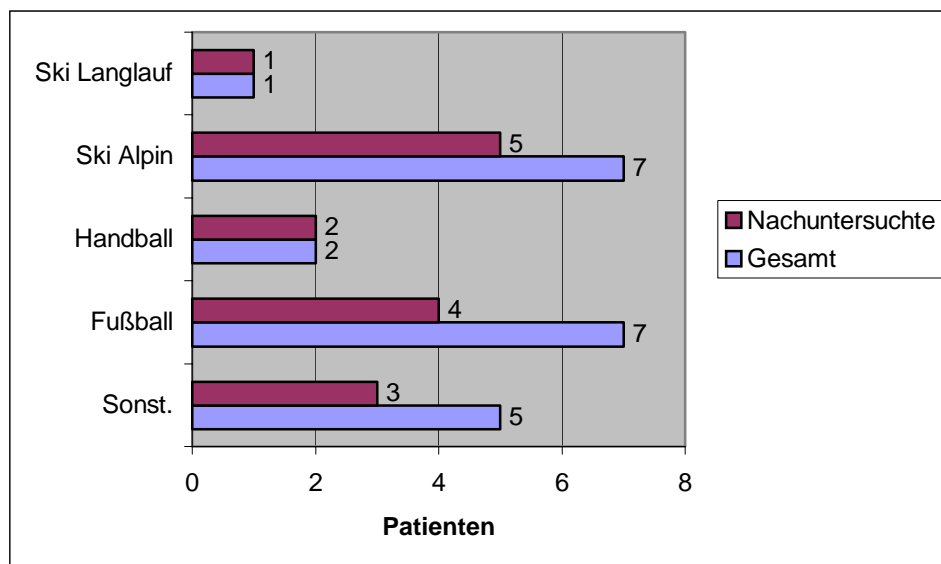


Abb. 11: Unfallrelevante Sportarten

7 Patienten erlitten beim Ski alpin sowie beim Fußball eine Verletzung (32%). Davon erschienen im ersteren Fall 5 Patienten zur Nachuntersuchung, beim letzteren Fall 4 Patienten. Weitere 5 Patienten verletzten sich bei anderen Sportarten „sonst.“ (23%), davon erschienen 3 Patienten. Beim Handball verletzten sich 2 Patienten (9%), von denen beide zur Nachuntersuchung erschienen und 1 Patient (4%), der sich beim Ski Langlauf verletzte, konnte ebenfalls nachuntersucht werden.

4.1.7 Voroperationen

Von den 67 Patienten wurden 15 bereits vor der Versorgung des HKB am Knie operiert (22%), 10 Patienten hiervon konnten wir in der BGU Tübingen nachuntersuchen.

Im Einzelnen handelte es sich bei einem Patienten um eine Bursektomie nach Bursitis. Bei 4 Patienten erfolgte nach dem Unfall zuerst keine operative Versorgung des HKB, sondern die primäre Versorgung weiterer im Rahmen des Unfalls verletzter Strukturen im Knie (Meniskusrefixation, Innenbandnaht, Naht der dorsomedialen Kapsel, VKB-Naht). Erst später erfolgte die Versorgung des HKB mittels Patellarsehnentransplantat in 3 Fällen und bei einem Patient mit einer Naht des HKB.

Bei 5 Patienten war die ursprüngliche Naht des HKB insuffizient, 3 Patienten wurden mit einem Trevira Hochfestband und 2 Patienten mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt.

4.1.8 Verteilung der isolierten und kombinierten Bandverletzung

Im Gesamtpatientenkollektiv fanden sich 33 Patienten, die eine isolierte Verletzung am HKB erlitten hatten (49%), und von denen 18 Patienten nachuntersucht werden konnten. Kombinierte Bandverletzungen wiesen 34 Patienten auf (51%), von denen 20 nachuntersucht wurden.

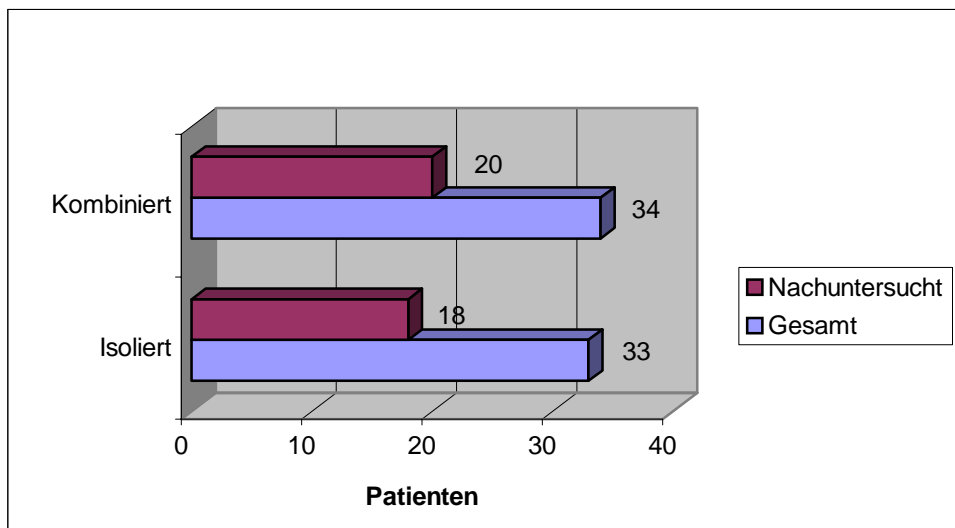


Abb. 12: Verteilung isolierte/kombinierte Verletzung

4.1.9 Verteilung der isolierten Verletzungslokalisationen

Von den 33 Patienten mit isolierter HKB Verletzung stand der tibial ossäre Ausriss des HKB mit 13 Patienten an erster Stelle (39%). Aus dieser Gruppe konnten 6 Patienten nachuntersucht werden. Am zweithäufigsten d.h. bei 6 Patienten (18%) traten isolierte Verletzungen auf, bei denen die Abrissstelle nicht mehr lokalisierbar war, von denen wiederum 5 zur Nachuntersuchung erschienen. Isolierte proximale oder femorale Rupturen des HKB fanden sich bei jeweils 5 Patienten (15%). Von den Patienten mit isoliert proximalen Rupturen konnte 1 Patient nachuntersucht werden, im Zusammenhang mit isoliert femoralen Rissen wurden 4 Patienten untersucht.

Isoliert distale Rupturen und intraligamentäre Risse traten mit einer Häufigkeit von je 2 Patienten auf (6 %). Zur Nachuntersuchung erschien jeweils nur ein Patient.

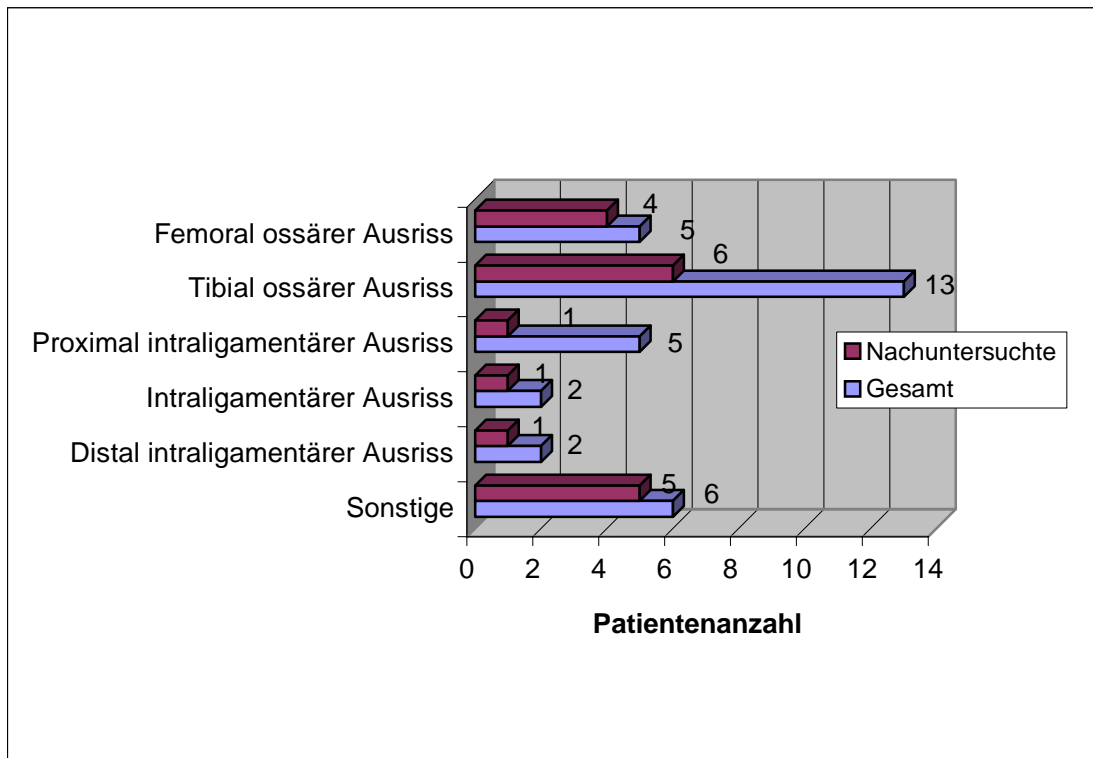


Abb. 13: Verletzungslokalisation des HKB bei isolierter Verletzung

4.1.10 Art der operativen Versorgung bei isolierter Verletzung

Von den insgesamt 33 Patienten, die eine isolierte Verletzung am HKB erlitten hatten, wurden 27 operativ versorgt (82%). 18 der 33 Patienten mit isolierter HKB Verletzung erschienen zur Nachuntersuchung. Davon wurden 17 operativ versorgt. Nur einer wurde konservativ behandelt.

Innerhalb der operativ versorgten Patientengruppe wurde 10 mal ein autologes Patellar-sehnentransplantat verwendet (37%), davon konnten 6 Patienten nachuntersucht werden. Sowohl die Naht des HKB, als auch die Naht mit gleichzeitiger Augmentation mit einer PDS-Kordel wurde in je 6 Fällen angewandt (22%), davon konnten 4 Patienten mit einer Kreuzbandnaht und 3 Patienten mit gleichzeitiger Augmentation untersucht werden. 5 Patienten erhielten infolge ihrer Verletzung eine Kreuzband-Ersatzplastik aus Kunststoff (19%), davon wurden 4 Patienten nachuntersucht.

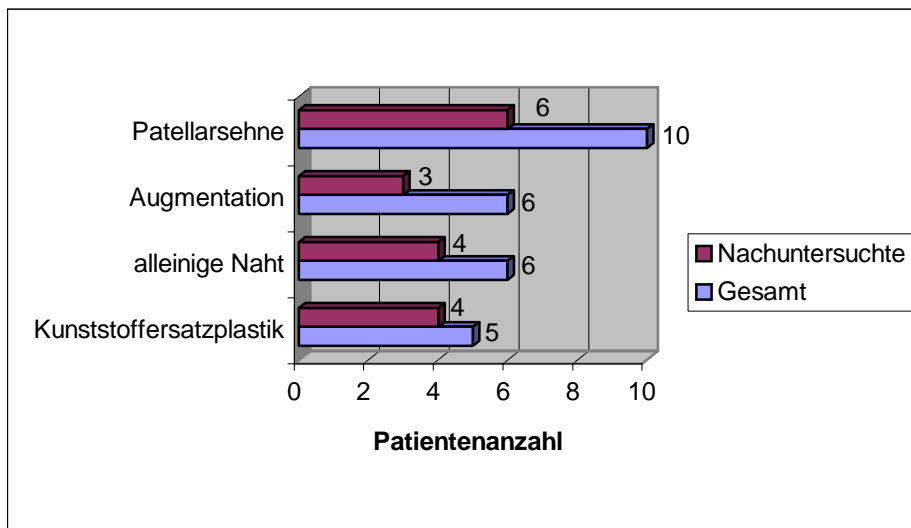


Abb. 14: Art der Operation bei isolierter Verletzung

4.1.11 Verteilung der kombinierten Verletzungslokalisationen

Von den 34 Patienten mit kombinierter Kreuzbandverletzung erlitten 12 Patienten einen femoral ossären Ausriss (35%), 7 davon konnten nachuntersucht werden. Weitere 8 Patienten zogen sich einen tibial ossären Kreuzbandausriss zu (24%), von denen 6 zur Nachuntersuchung erschienen. Einen proximalen Kreuzbandriss zogen sich 5 Patienten zu (15%), die leider nicht zu einer Nachuntersuchung bereit waren. Bei 4 Patienten riss das Kreuzband intraligamentär (12%), von denen 3 zur Nachuntersuchung kamen. Bei 5 weiteren Patienten war es nicht mehr möglich die Lokalisation des Abrisses zu bestimmen (15%); von ihnen erschienen 4 zur Nachuntersuchung.

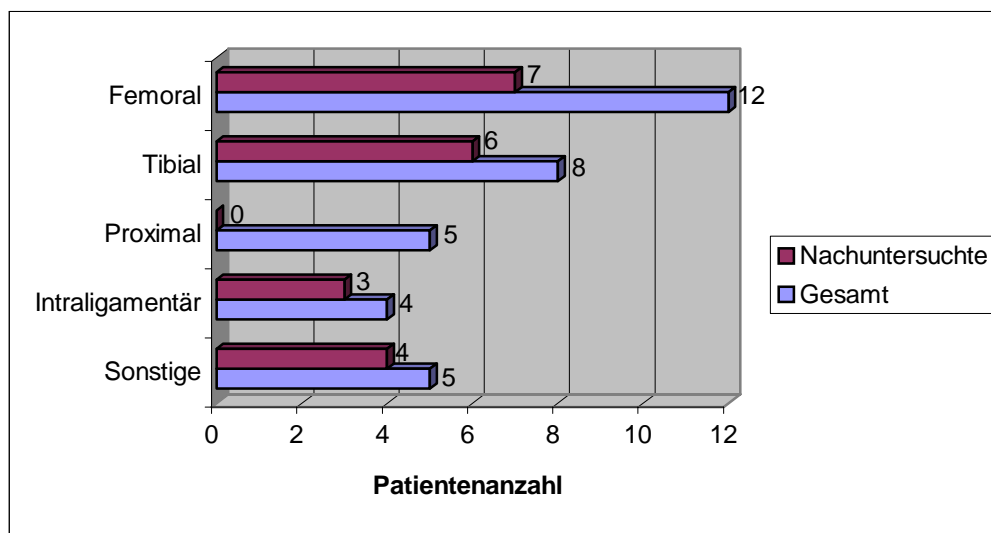


Abb. 15: Verletzungslokalisation des HKB bei kombinierten Verletzungen

4.1.12 Art der Kombinationsverletzung und deren Versorgung

Wie bereits in 4.1.8 erwähnt waren bei 34 Patienten neben dem HKB weitere Strukturen im Knie verletzt. 20 Patienten konnten nachuntersucht werden. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht der jeweiligen Verteilung der Verletzungen. In den einzelnen Zeilen finden sich die Versorgung der jeweiligen Verletzung des einzelnen Patienten (z.B. Naht, Refixation bzw. „X“ für keine Versorgung), bzw. ob die Struktur überhaupt verletzt wurde („0“).

Tab. 5: Patienten mit Kombinationsverletzung und deren Versorgung

Pat. Nr.	VKB	Innenband	Außenband	Innenmeniskus	Außenmeniskus	Kapsel
1	Naht	Gracilisplastik	0	0	0	0
2	0	0	0	Refixation	0	Naht
3	Naht	Naht	0	0	0	Naht
4	0	0	Treviraband	0	0	0
5	X	0	0	Teilresektion	0	0
6	Naht	Naht	Naht	Refixation	Refixation	Naht
7	PDS-Augmentation	0	0	0	0	0
8	0	Naht	0	0	0	Naht
9	0	0	0	0	Refixation	0
10	0	Gracilisplastik	0	0	0	Naht
11	PDS-Augmentation	Gracilisplastik	0	0	0	0
12	0	0	X	0	0	0
13	0	Naht	0	0	0	Naht
14	0	X	0	Refixation	0	0
15	Naht	0	Refixation	0	Refixation	Naht
16	0	Naht	0	0	0	0
17	0	Naht	0	0	0	Naht
18	Naht	Refixation	0	0	0	Naht
19	PDS-Augmentation	Refixation	0	0	0	Naht
20	0	0	Refixation	0	0	0

„X“ = verletzt, aber keine Versorgung

„0“ = keine Verletzung in diesem Bereich

Bei 9 Patienten wurde das VKB verletzt. Es wurde in 5 Fällen mit einer Naht versorgt, bei 3 Patienten erfolgte die Versorgung mit Naht und einer PDS-Augmentation und bei einem Patienten wurde das VKB nicht operativ versorgt.

Bei 12 Patienten hatte der Unfall zusätzlich zur Verletzung des HKB noch eine Verletzung des Innenbandes zur Folge, welches bei 6 Patienten genäht, bei 3 Patienten

mit einer Gracilisplastik versorgt und bei 2 Patienten refixiert wurde. Bei einem Patient blieb das Innenband unversorgt.

5 Patienten verletzten sich zusätzlich das Außenband. Die Versorgung erfolgte 2 Mal mit der Refixation des Bandes, einmal wurde das Band genäht, ein weiteres Mal mit einem Treviraband versorgt und in einem Fall erfolgte keine operative Versorgung.

Der Innenmeniskus wurde in 4 Fällen mitverletzt. Die Versorgung erfolgte bei 3 Patienten durch Refixation und bei einem Patient wurde der Innenmeniskus teilreseziert.

3 Patienten verletzten sich den Außenmeniskus, der in allen 3 Fällen refixiert wurde.

Die Hälfte der nachuntersuchten Patienten mit Kombinationsverletzungen erlitten zusätzlich eine Verletzung der Kapsel. Die Versorgung dieser 10 Patienten erfolgte mit einer Kapselnaht.

4.1.13 Art der operativen Versorgung bei kombinierter Verletzung des HKB

Von den 34 Fällen mit einer Kombinationsverletzung des HKB wurden 29 Patienten operiert (85%) und 5 Patienten konservativ behandelt (15%).

Die Untersuchung erfolgte bei 18 Patienten, die am HKB operiert wurden und einem Patienten der konservativ behandelt wurde.

Die operative Versorgung teilt sich wie folgt auf:

Bei 14 Patienten wurde das Kreuzband genäht (48%), 9 erhielten zusätzlich eine Augmentation mit einer PDS Kordel (31%), 2 wurden mittels einer autologen Patellarsehnenersatzplastik versorgt (7%) und 4 erhielten eine Ersatzplastik des HKB aus Kunststoff (14%).

Es wurden 7 Patienten, die mit einer Kreuzbandnaht versorgt wurden, 8 Patienten die zusätzlich augmentiert wurden, 1 Patient mit autologem Patellarsehnentransplantat und 2 Patienten mit Kunststoffersatzplastik untersucht.

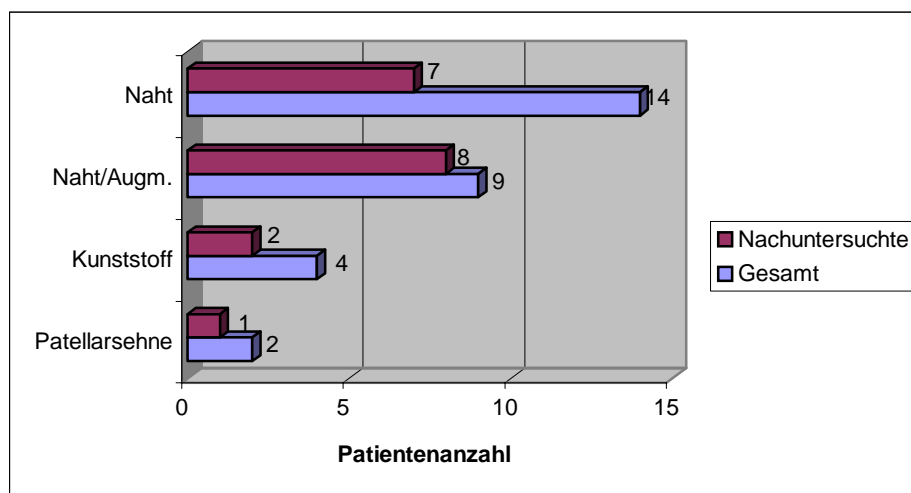


Abb. 16: Art der operativen Versorgung des HKB bei kombinierten Verletzungen

4.1.14 Begleitverletzungen

Von den insgesamt 67 Patienten zogen sich 26 Patienten (39%) neben ihren Knieverletzungen weitere Verletzungen zu, die sich wie folgt aufteilten:

19 Patienten erlitten ein Polytrauma (73%), bei 5 traten Mehrfachverletzungen an einer Extremität (19%) auf und bei 2 Patienten waren Verletzungen an unterschiedlichen Extremitäten (8%) festzustellen.

Von den 38 zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten hatten 12 Patienten weitere Verletzungen (32%): Davon war bei 9 Patienten ein Polytrauma festzustellen, 2 wurden

an der gleichen Extremität verletzt und ein weiterer Patient erlitt an 2 unterschiedlichen Extremitäten Verletzungen.

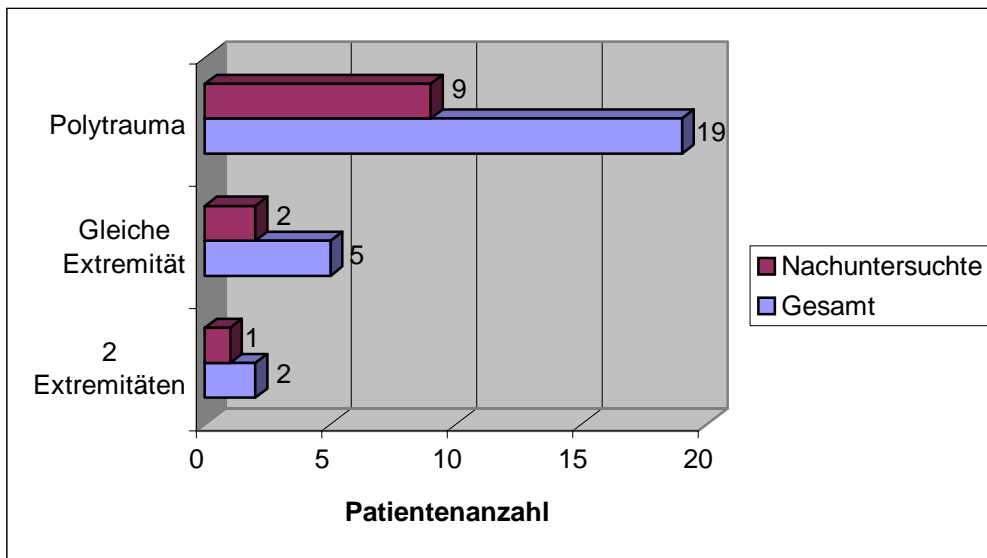


Abb. 17: Begleitverletzungen

4.1.15 Nachbehandlung

51 Patienten wurden vier bis fünf Wochen mit einem Gipsverband nachbehandelt, davon konnten 30 Patienten nachuntersucht werden. 16 Patienten wurden nach der Operation frühfunktionell mit einer Genucast Schiene nachbehandelt. 8 dieser Patienten wurden nachuntersucht.

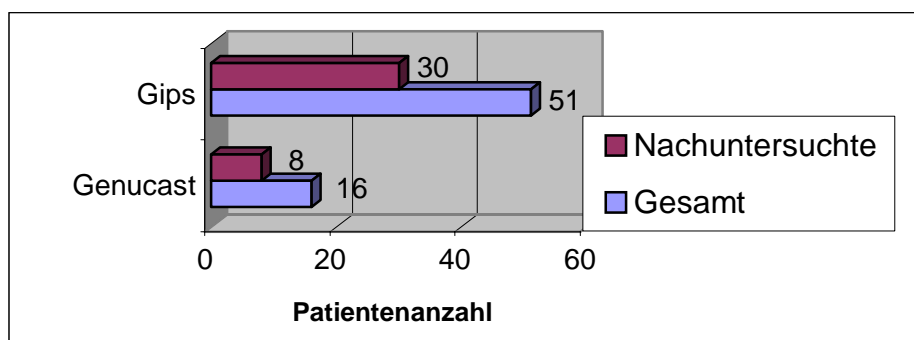


Abb. 18: Nachbehandlung

4.1.16 Soziale Parameter

Beim Kollektiv der Nachuntersuchten konnten wir drei Berufsklassen unterscheiden: 16 Patienten übten zum Zeitpunkt der Verletzung einen Beruf aus, der überwiegend sitzend ausgeführt wurde oder nur leichte körperliche Arbeit verlangte. 10 Patienten gingen einem Beruf nach, der überwiegend im Stehen ausgeführt wurde und mittelschwere

körperliche Belastung abverlangte. 12 Patienten gingen schwerer körperlicher Arbeit nach, wie z.B. forst- oder landwirtschaftliche Arbeit.

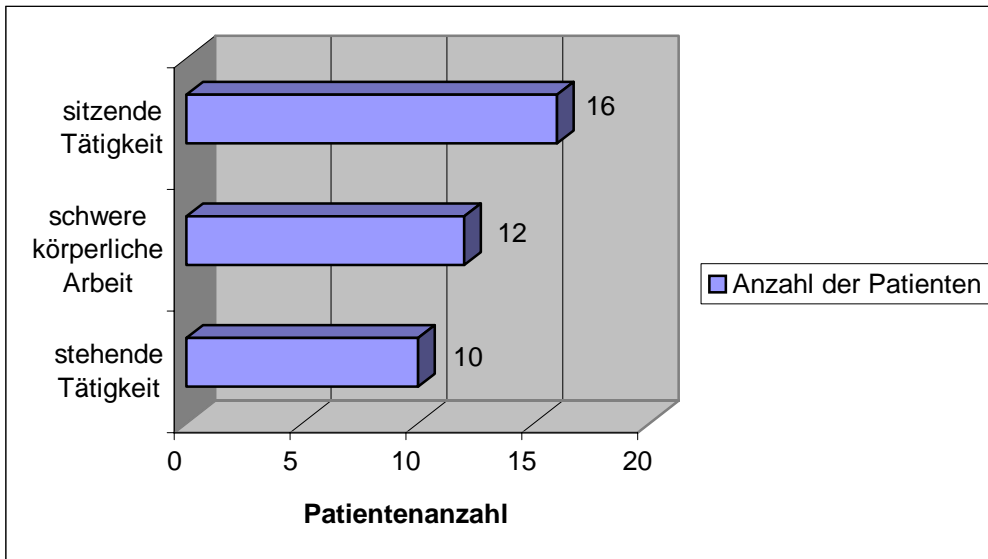


Abb. 19: Berufsklassen

59 der insgesamt 67 Patienten, traten nach dem Unfall wieder in ihren alten Beruf ein (88%), 3 Patienten mussten umschulen (4%), 5 wurden arbeitslos (7%). 34 Patienten (89%), die wieder in ihrem alten Beruf arbeitsfähig wurden konnten nachuntersucht werden. Dabei betrug die durchschnittliche Dauer bis zur Erlangung der Arbeitsfähigkeit 108 Tage. Der längste Zeitraum betrug 413 Tage, der kürzeste 42 Tage. Der Median beträgt 83 Tage. Aus dem Kollektiv der nachuntersuchten Patienten mussten 2 Patienten umschulen und 2 wurden arbeitslos (je 5%).

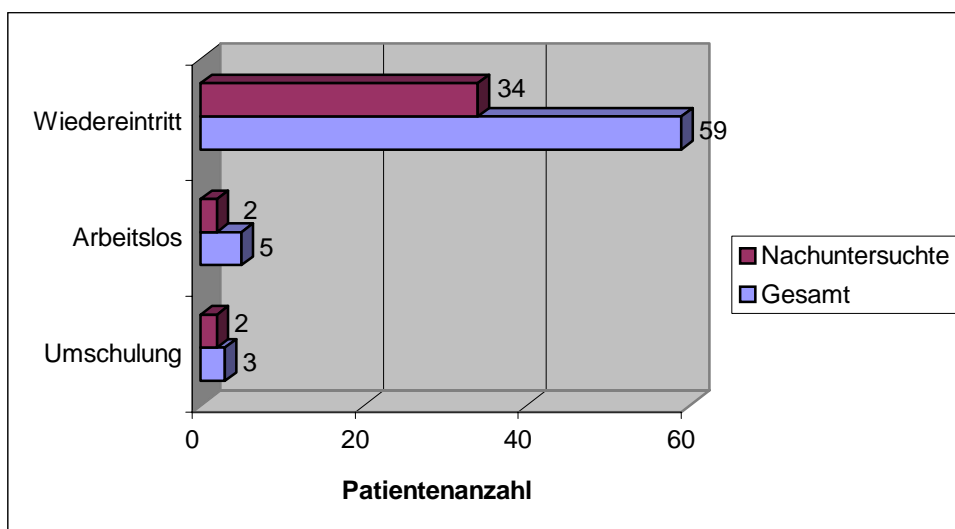


Abb. 20: Arbeitsleben

4.1.17 Betroffene Extremität

Von den 38 nachuntersuchten Patienten verletzten sich 24 Patienten am rechten Knie und 14 Patienten am linken Knie.

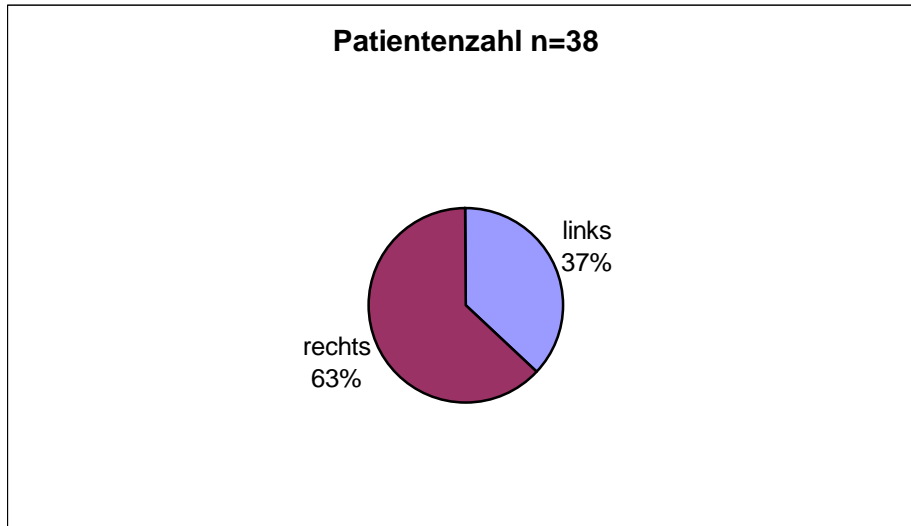


Abb. 21: Betroffene Extremität

4.2 Auswertung anhand des IKDC Score

4.2.1 Aktivitätsniveau

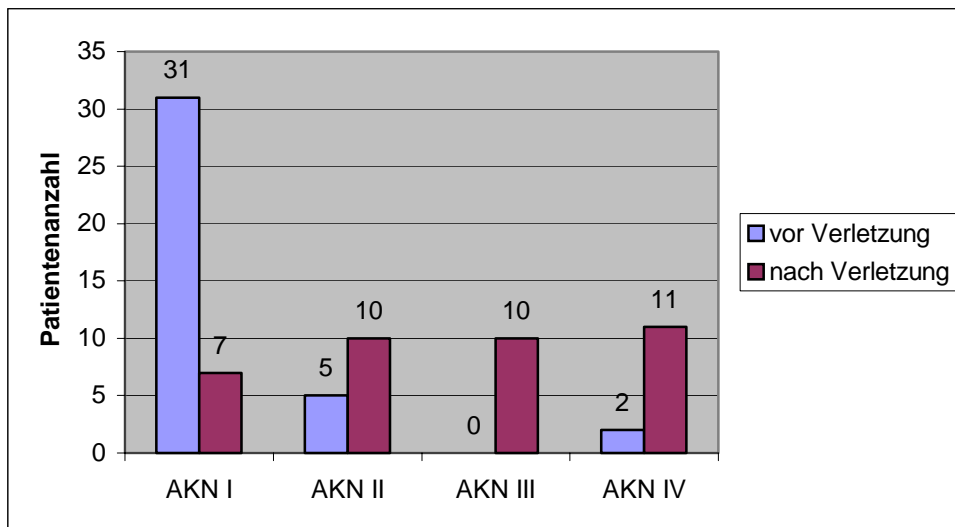


Abb. 22: Verschiebung des Aktivitätsniveaus (AKN) vom Zeitpunkt vor dem Unfall zum Nachuntersuchungszeitpunkt

Zum Zeitpunkt der Verletzung befanden sich 31, der 38 nachuntersuchten Patienten auf dem Niveau I (82%), 5 stuften sich selbst auf Niveau II (13%), kein Patient empfand sein damaliges Aktivitätsniveau vergleichbar mit III und 2 Patienten stuften sich auf Niveau IV ein (5%). Auf die Befragung hin, wie sich die Patienten jetzt hinsichtlich ihrer Aktivität einstufen würden, antworteten 7 auf Niveau I (18%), jeweils 10 auf Niveau II und III (je 26%) und 11 stuften sich auf Niveau IV ein (29%).

Es kam dabei zu folgenden Verlagerungen der Aktivitätsniveaus vor und nach dem Zeitpunkt der Verletzung. 7 der 31 Patienten blieben auf dem Niveau I, 8 sanken auf Niveau II, 9 auf Niveau III und 7 sogar auf Niveau IV.

2 Patienten hielten das Niveau II, ein Patient sank in das Niveau III und 2 auf Niveau IV. Die 2 übrigen Patienten hielten sich auf dem Niveau IV.

Zusammenfassend bleibt zu sagen, dass es innerhalb der 38 Patienten 27 mal zu Rückstufungen gekommen ist, 9 mal um ein Aktivitätsniveau, 11 mal um 2 Aktivitätsniveaus und 7 mal sogar um 3 Niveaus.

Tab. 6: Verschiebung des AKN vor und nach Unfall

Verschiebung	Patientenzahl (n=38)
I bleibt I	7
I → II	8
I → III	9
I → IV	7
II bleibt II	2
II → III	1
II → IV	2
III bleibt III	0
III → IV	0
IV bleibt IV	2

4.2.2 Subjektive Selbsteinschätzung des Zustandes des Knies

Hinsichtlich der Funktion des Knies, stuften sich 10 Patienten (26%) als normal ein, 14 Patienten (37%) beurteilten die Funktion ihres Knies als fast normal, 12 (31%) als abnormal und 2 (5%) als stark abnormal.

Berücksichtigt man den Aspekt der Versorgung, hatten 5 Patienten (45%) aus der Patientengruppe, die mit einer Augmentation versorgt wurden, ein normales Knie, 4 (36%) ein fast normales, 2 (18%) ein abnormales und keiner empfand sein Knie als stark abnormal.

Bei den 12 Patienten, die mit einer Naht versorgt wurden, stuften sich 3 (25%) als normal ein, 6 (50%) als fast normal, 2 (16%) als abnormal und einer (3%) als stark abnormal.

Von den 6 Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, wertete ein Patient (17%) sein Knie als normal, 2 (33%) als fast normal, 2 (33%) als abnormal und ein weiterer (17%) als stark abnormal.

Bei den 7 mit einem Patellarsehnentransplantat versorgten Patienten stufte keiner die Funktionalität seines Knies als normal ein, einer (14%) als fast normal, 6 (86%) als abnormal und keiner stark abnormal.

Die beiden konservativ behandelten Patienten bewerteten ihr Knie zu je 50% als normal bzw. fast normal.

Geht man nun davon aus, dass ein normales und fast normales Knie als „gut“ und ein abnormales und stark abnormales Knie als „schlecht“ zu betrachten ist, ergibt sich folgende weitere Verteilung:

24 Patienten beurteilten die Funktionalität mit „gut“ (63%) und 14 (37%) mit „schlecht“.

Im Einzelnen bewerteten 9 Patienten (82%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten ihr Knie mit „gut“, 2 (18%) mit „schlecht“.

Aus der Gruppe, der mit einer Naht versorgten Patienten bewerteten 9 (75%) ihre Funktionalität des Knies „gut“ und 3 (25%) „schlecht“ Aus der Gruppe, der mit Kunststoffersatzplastik versorgten Patienten erfolgte die Bewertung von je 3 Patienten (50%) „gut“ bzw. „schlecht“. Von den mit einem Patellarsehnentransplantat versorgten Patienten hatte ein Patient (14%) gute Ergebnisse und 6 (86%) schlechte Ergebnisse.

Die Konservativ versorgten Patienten hatten beide zu 100% gute Ergebnisse.

Über den Einfluss des verletzten Knies auf das heutige Aktivitätsniveau bewerteten 7 Patienten (18%) mit „A“ (kein Einfluss), 2 Patienten (5%) mit „B“ (geringen Einfluss), 17 Patienten (45%) mit „C“ (deutlichen Einfluss) und 12 Patienten (32%) mit „D“ (ausschließlichen Einfluss).

Verteilt auf die Gruppen ergibt sich bei der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten 5 mal (45%) „A“, einmal (9%) „B“, 2 mal (18%) „C“ und 3 mal (27%) „D“. Bei der Gruppe der Patienten, die mit einer Naht versorgt wurden, gab es einmal (8%) „A“, bei keinem „B“, 8 mal (67%) „C“ und 4 mal (25%) „D“. Aus der Gruppe der Patienten, die mit einem Kunststoffersatztransplantat versorgt wurden, gab es in einem Fall (17%) „A“, in keinem Fall „B“, in 3 Fällen (50%) „C“ und bei 2 (33%) „D“. In der Gruppe, der mit Patellarsehne versorgten Patienten, ergibt sich bei keinem der Fälle „A“ oder „B“, bei 3 (43%) „C“ und bei 4 (57%) „D“. Die beiden konservativ versorgten Patienten hatten in jeweils 50% der Fälle „B“ und „C“.

Betrachtet man die Ergebnisse in der zusammenfassenden Einteilung „gut/schlecht“ so ergeben sich folgende Unterteilungen:

9 Patienten (24%) hatten ein gutes Ergebnis, 29 Patienten (76%) ein schlechtes.

Verteilt auf die Gruppen hatten in der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, 6 (55%) ein gutes, 5 (45%) ein schlechtes Ergebnis. Die mit einer Naht versorgten Patienten hatten in einem Fall (8%) ein gutes und in 11 Fällen (92%) ein

schlechtes Ergebnis. Die Patienten mit Kunststoffersatzplastik hatten bei einem Fall (17%) ein gutes und bei 5 (83%) ein schlechtes Ergebnis. Bei den 7 Patienten mit einem Patellarsehnentransplantat hatte keiner ein gutes und somit 100% ein schlechtes Ergebnis.

Die beiden konservativ versorgten Patienten hatte jeweils in 50% ein gutes und schlechtes Ergebnis.

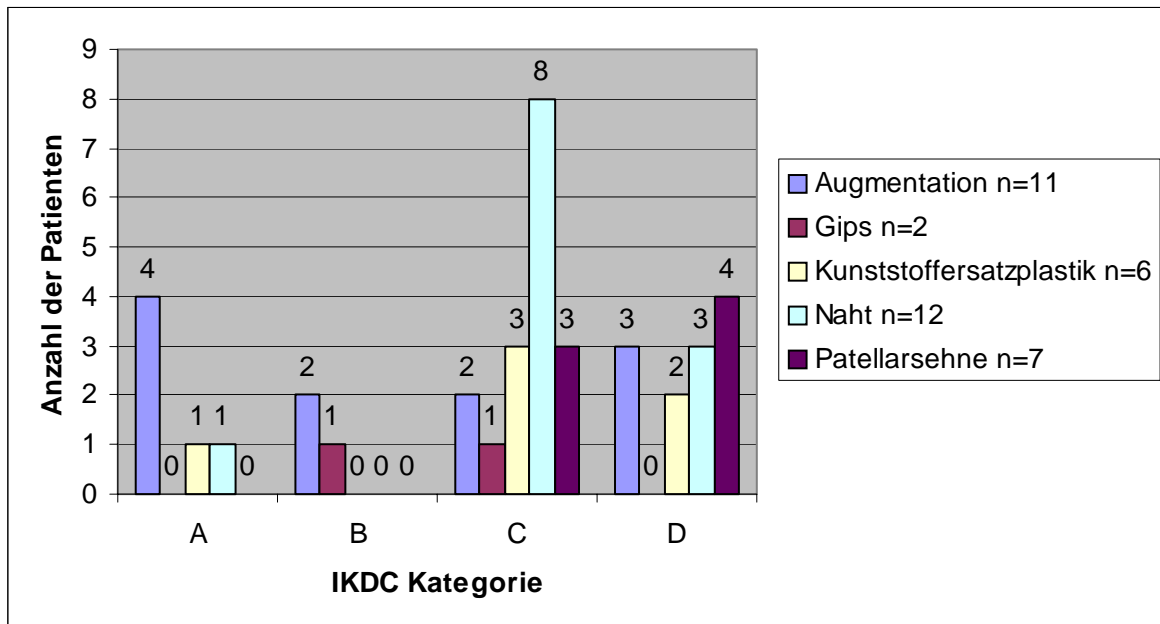


Abb. 23: Subjektive Selbsteinschätzung anhand des IKDC Score

Vergleicht man nun die jeweilige Gruppenqualifikation, so ergeben sich in 6 Fällen (16%) ein normales Knie, in 3 Fällen (8%) ein fast normales Knie, in 17 Fällen (45%) ein abnormales und in 12 Fällen (32%) ein stark abnormales Knie.

Bei Patienten, die mit einer Augmentation versorgt wurden, erfolgte bei 4 Patienten (36%) die Bewertung normal, bei je 2 (jeweils 18%) die Bewertung fast normal bzw. abnormal und bei 3 (27%) stark abnormal. Die mit einer Naht versorgten Patienten bewerteten in einem Fall (8%) ihr Knie als normal, keiner fast normal, 8 (67%) abnormal und 3 (25%) stark abnormal.

Mit einer Kunststoffersatzplastik versorgte Patienten bewerteten in einem Fall (17%) das Knie als normal, niemals fast normal, 3 (50%) abnormal und 2 (33%) als stark abnormal. In der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, gab es weder normal, noch fast normal. 3 (43%) der Fälle ergaben ein abnormales Ergebnis und 4 (57%) ein stark abnormales Ergebnis.

Bei den beiden konservativ versorgten Patienten hatte keiner ein normales Knie, in jeweils 50% der Fälle ein fast normales bzw. abnormales Knie. Ein als stark abnormal bewertetes Knie kam nicht vor.

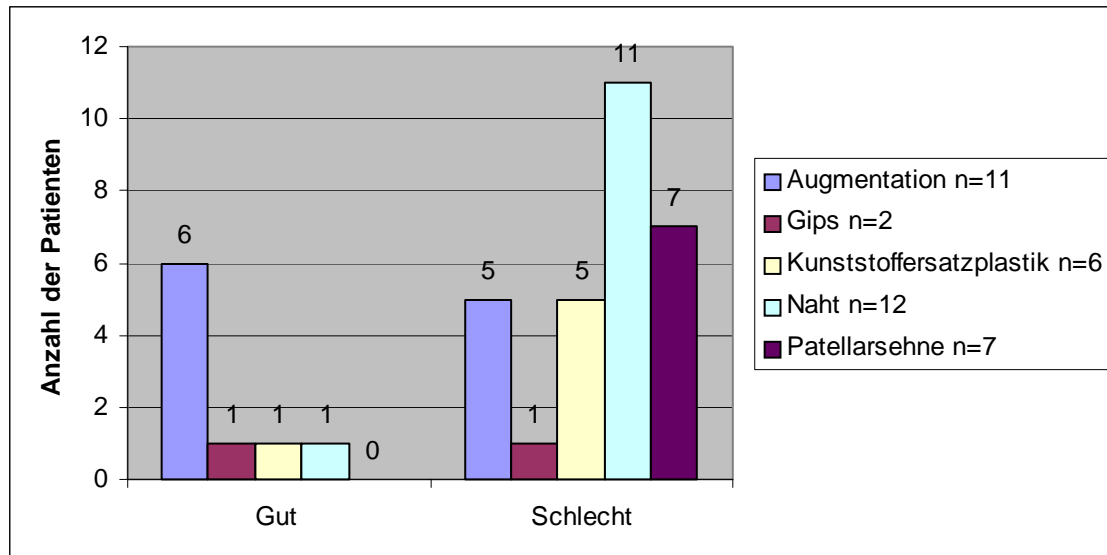


Abb. 24: Zusammenfassende Ergebnisse der subjektiven Selbsteinschätzung nach dem IKDC Score

Betrachtet man diese Ergebnisse wieder unter der zusammenfassenden Einteilung in "gut/schlecht" so erhält man folgende Verteilungen:

9 Patienten (24%) hatten ein gutes Ergebnis und 29 (76%) ein schlechtes.

Die Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, hatte 6 (55%) gute Ergebnisse und 5 (45%) schlechte. Die mit einer Naht versorgten Patienten hatten in einem Fall (8%) ein gutes Ergebnis und in 11 Fällen (92%) ein schlechtes Ergebnis. Die Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, hatten in einem Fall (17%) ein gutes und in 5 (83%) ein schlechtes Ergebnis. Bei der Gruppe der Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten alle 7 Patienten ein schlechtes Ergebnis. Die beiden konservativ versorgten Patienten hatten in jeweils 50% gute und schlechte Ergebnisse.

4.2.3 Symptome

Von den belastungsabhängigen Reizsymptomen bestimmten die Parameter Schmerz und Schwellung wesentlich das Ergebnis der Gruppenkategorie.

In der Gruppenkategorie gab es bei 9 Patienten (24%) die Bewertung normal, in 6 Fällen (16%) fast normal, 6 mal (16%) abnormal und in 17 Fällen (45%) stark abnormal.

Aufgeteilt auf die Versorgung gab es in 5 Fällen (45%) in der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, die Bewertung „A“, bei einem (9%) „B“, in 2 (18%) „C“ und in 3 Fällen (27%) „D“. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung erfolgte bei einem Patient (8%) die Bewertung „A“, bei 4 (33%) „B“, bei 3 (25%) „C“ und bei 4 (33%) „D“.

Bei den mit einer Kunststoffersatzplastik versorgten Patienten gab es bei jeweils einem Patienten (17%) die Wertung „A“ bzw. „B“, die Bewertung „C“ wurde nicht gegeben und bei 4 Patienten (67%) ergab die Wertung „D“. Von den Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, erreichte keiner die Wertung „A“ bzw. „B“, ein Patient (14%) erreichte das Ergebnis „C“ und 6 (86%) das Ergebnis „D“. Die beiden konservativ versorgten Patienten hatten beide die Wertung „A“.

Betrachtet man erneut die Ergebnisse der Gruppenkategorien in der zusammenfassenden Einteilung „gut/schlecht“, so ergeben sich folgende Ergebnisse:

15 Patienten (39%) hatten ein gutes Ergebnis, 23 (61%) ein schlechtes, davon hatten 6 (55%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, ein gutes und 5 (45%) ein schlechtes Ergebnis. Bei der Gruppe der Patienten, die mit einer Naht versorgt wurden, hatten 5 (42%) ein gutes und 7 (58%) ein schlechtes Ergebnis. Die Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik erzielte in 2 Fällen (33%) ein gutes und in 4 (67%) ein schlechtes Ergebnis. Die Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten alle ein schlechtes Ergebnis, wohingegen die beiden konservativ versorgten Patienten ausschließlich gute Ergebnisse erzielten.

4.2.4 Bewegungsumfang

4.2.4.1 Extensionsausfall

36 Patienten (95%) erzielten bei der Untersuchung des Streckausfalls ein normales Ergebnis, 2 (5%) hatten ein fast normales Ergebnis.

Im Einzelnen teilten sich die Ergebnisse wie folgt auf:

Alle Patienten aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, hatten ein normales Ergebnis, genauso wie die Patienten der Gruppe, die konservativ behandelt wurden, als auch die Patienten der Gruppe mit Kunststoffersatzplastikversorgung. Lediglich aus der Gruppe, der mit einer Naht versorgten Patienten, hatten 11 (92%) ein normales und einer (8%) ein fast normales Ergebnis. Die Gruppe der Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatte in 6 Fällen (86%) ein normales und in einem Fall (14%) ein fast normales Ergebnis.

Zusammenfassend hatten also alle Patienten ein gutes Ergebnis in der Kategorie Extensionsausfall.

4.2.4.2 Flexionsausfall

15 Patienten (39%) erzielten ein normales Ergebnis, 13 (34%) ein fast normales, 5 (13%) ein abnormales und weitere 5 (13%) ein stark abnormales Ergebnis.

In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, erzielten 5 (45%) ein normales Ergebnis, 3 (27%) ein fast normales, 2 (18%) ein abnormales und ein Patient (9%) ein stark abnormales Ergebnis. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung waren 4 (33%) der Befunde normal, 3 (25%) fast normal, 2 (17%) abnormal und weitere 3 (25%) stark abnormal. Bei der Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastiken waren ebenfalls 2 (33%) Befunde normal, 3 (50%) fast normal, keiner abnormal und ein Befund (17%) stark abnormal. In der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, waren jeweils 3 Befunde (je 43%) normal bzw. fast normal und bei einem Patient (14%) abnormal. Bei den beiden konservativ versorgten Patienten waren jeweils 50% normale bzw. fast normale Befunde zu erheben.

Betrachtet man wiederum die Einzelergebnisse unter dem zusammenfassenden Aspekt "gut/schlecht" erhielten wir folgende Ergebnisse:

28 Patienten (73%) hatten gute und 10 (26%) schlechte Ergebnisse. Darunter befanden sich 8 Patienten (73%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, im guten und 3 (27%) im schlechten Bereich. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung waren 7 Befunde (58%) als gut und 5 (42%) als schlecht zu werten. Bei der Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik hatten 5 Patienten (83%) ein gutes und einer (17%) ein schlechtes Ergebnis. Die Patientengruppe der Patellarsehnen-transplantate hatte in 6 (86%) Fällen ein gutes und in einem Fall (14%) ein schlechtes Ergebnis. Die beiden konservativ versorgten Patienten hatten ein gutes Ergebnis.

4.2.4.3 Gruppenqualifikation Bewegungsumfang

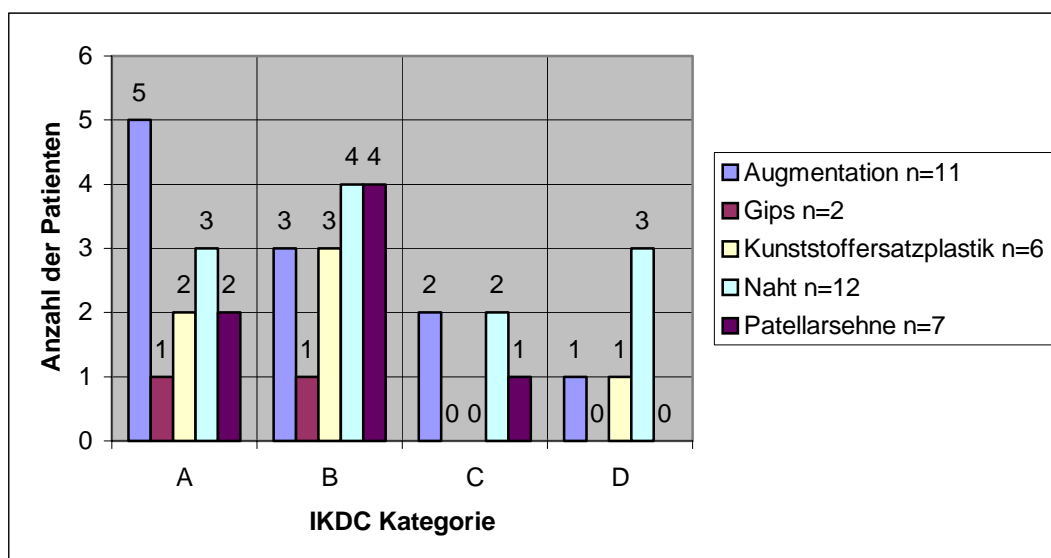


Abb. 25: Ergebnisse der Gruppenqualifikation Bewegungsumfang nach dem IKDC-Score

Wertet man nun die erreichte Gruppenqualifikation Bewegungsumfang aus, so erhält man 13 Patienten (34%) die ein normales Knie haben, 15 Patienten (39%) mit fast normalem Knie und jeweils 5 Patienten (13%) mit abnormalem bzw. stark abnormalem Knie.

In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, konnten 5 Patienten (45%) ein normales Ergebnis erzielen, 3 (27%) ein fast normales, 2 (18%) ein abnormales, und ein weiterer Patient (9%) erreichte ein stark abnormales Ergebnis. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung erreichten 3 Patienten (25%) ein normales, 4 (33%) ein fast normales, 2 (17%) ein abnormales und weitere 3 Patienten (25%) ein stark abnormales Ergebnis. Die Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik erreichte in

2 Fällen (33%) ein normales Ergebnis, in 3 (50%) ein fast normales, und bei einem Patienten (17%) ein stark abnormales Ergebnis. Die Wertung abnormal wurde in dieser Gruppe nicht gegeben. Aus der Gruppe der Patienten, die mit einem Patellar-sehnentransplantat versorgt wurde, erreichten 2 Patienten (29%) normale Ergebnisse, 4 (57%) fast normale und ein Patient (14%) lediglich abnormale Werte. Stark abnormale Gruppenqualifikationen wurden hier nicht gegeben. Die Ergebnisse der beiden konservativ versorgten Patienten teilen sich in je 50% normale und fast normale Werte auf.

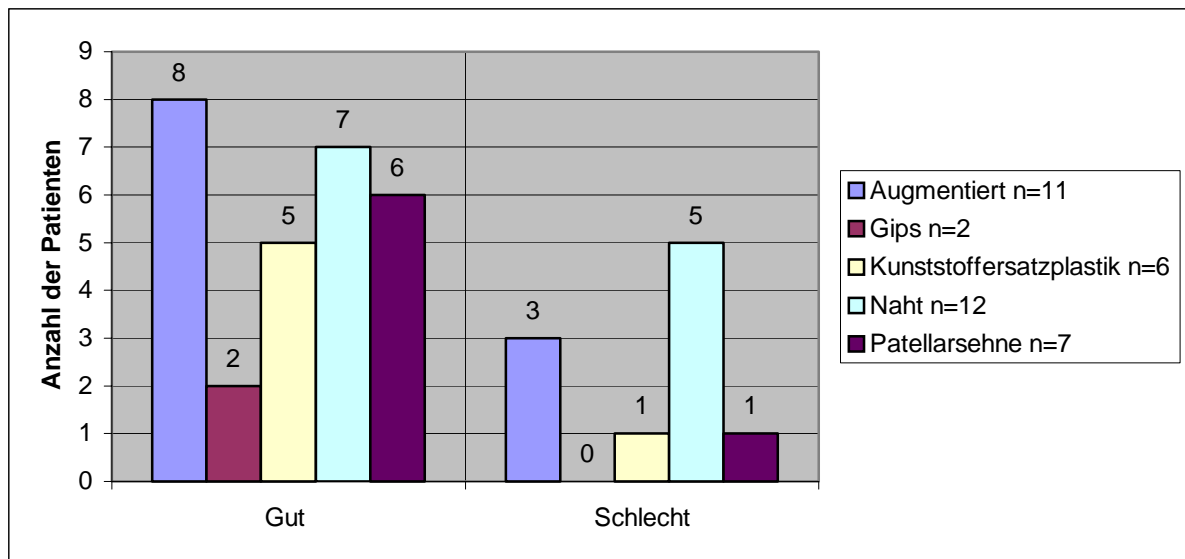


Abb. 26: Ergebniszusammenfassung der Gruppenqualifikation Bewegungsumfang nach dem IKDC-Score

Wertet man nun wieder zusammenfassend in "gut/schlecht", so ergeben sich in der Gruppenkategorie Bewegungsumfang 28 (74%) gute und 10 (26%) schlechte Ergebnisse. Dabei haben 8 Patienten (73%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, gute Ergebnisse und 3 (27%) schlechte. Die Patientengruppe mit Nahtversorgung erhält in 7 Fällen (58%) gute und in 5 Fällen (42%) schlechte Ergebnisse. Die Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastiken erzielte in 5 Fällen (83%) gute und in einem Fall (17%) schlechte Ergebnisse. Des weiteren gab es bei 6 Patienten (86%) aus der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, gute und bei einem Patienten (14%) schlechte Ergebnisse. Die beiden Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten gute Ergebnisse.

4.2.5 Bandstatus

4.2.5.1 Lachmann Test unter Verwendung des Rolimeters™

Beim Lachmann Test erzielte nur ein Patient (2%) einen normalen Wert, 14 Patienten (37%) einen fast normalen, 22 (58%) einen abnormalen und ein weiterer Patient (3%) einen stark abnormalen Wert. Aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, erreichte keiner ein normales Ergebnis, 6 (55%) erreichten einen fast normalen Wert, 5 (45%) einen abnormalen und keiner einen stark abnormalen Wert. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung konnte ein Patient (8%) einen normalen Wert erreichen, 4 (33%) hatten ein fast normales Ergebnis, 7 (58%) ein abnormales und keiner ein stark abnormales Ergebnis. Aus der Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik konnte keiner normale Werte erreichen, 4 (67%) erzielten einen fast normalen Wert, und 2 (33%) hatten einen abnormalen Befund. In der Patientengruppe mit Patellarsehnentransplantatversorgung wurde in keinem Fall der Wert normal und fast normal gegeben. Alle 7 Patienten hatten einen abnormalen Wert im Lachmann Test. Die beiden Patienten aus der konservativ versorgten Gruppe hatten zu je 50% einen abnormalen und stark abnormalen Kniebefund.

Betrachtet man nun wieder die Ergebnisse in der zusammenfassenden Einteilung "gut/schlecht" so erhält man folgende Verteilungen:

15 Patienten (39%) hatten gute Ergebnisse im Lachmann Test, und 23 (61%) erzielten schlechte Ergebnisse. Im Einzelnen hatten Patienten der Gruppe, die mit einer Augmentation versorgt wurden in 6 Fällen (55%) ein gutes und in 5 (45%) ein schlechtes Ergebnis. Die Nahtversorgung führte bei 5 Patienten dieser Gruppe (42%) zu einem guten Ergebnis, in 7 (58%) jedoch zu einem schlechten. Die Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik hatte in 4 Fällen (67%) gute und in 2 (33%) schlechte Ergebnisse. Die 7 Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten alle schlechte Ergebnisse. Die beiden konservativ Behandelten hatten in allen Fällen schlechte Ergebnisse.

4.2.5.2 Totale a.p. Translation

Bei der totalen a.p. Translation wurde in nur 2 Fällen (5%) ein normales Ergebnis erzielt, in weiteren 2 (5%) Fällen ein fast normales Ergebnis, in 20 Fällen (53%) ein abnormales und in 14 Fällen (37 %) ein stark abnormales Ergebnis.

Im Einzelnen wurden in der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, in keinem Fall normale und fast normal Ergebnisse erreicht. 7 Patienten (64%) hatten ein abnormales und 4 (36%) ein stark abnormales Ergebnis. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung verhält es sich mit 2 (17%) Patienten mit normalen Ergebnissen zu 7 (58%) abnormalen und einem (8%) stark abnormalen Ergebnis. In der Gruppe, der mit einer Kunststoffersatzplastik behandelten Patienten, wurde die Wertung normal bzw. fast normal nicht erreicht. 4 Patienten (67%) hatten ein abnormales und 2 (33%) ein stark abnormales Ergebnis. Auch bei den Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, konnte die Wertung normal bzw. fast normal nicht erreicht werden. Ein Patient (14%) hatte ein abnormales und 6 (86%) ein stark abnormales Ergebnis. Die beiden Patienten aus der Gruppe der konservativ Versorgten konnten auch das Ergebnis normal bzw. fast normal nicht erreichen, 50% hatten einen abnormalen und 50% einen stark abnormalen Kniebefund.

Betrachten wir nun die Verteilung der totalen a.p. Translation in der zusammenfassenden Einteilung „gut/schlecht“, dann erhalten wir 4 mal (11%) ein gutes und 34 mal (89%) ein schlechtes Ergebnis. Die 4 guten Ergebnisse konnten nur innerhalb der Patientengruppe mit Nahtversorgung erreicht werden. Alle anderen erzielten ausschließlich schlechte Ergebnisse.

4.2.5.3 Hinterer Durchhang

Beim hinteren Durchhang erreichten 5 Patienten (13%) ein normales Ergebnis, 9 ein fast normales (24%), 19 ein abnormales (50%) und 5 (13%) ein stark abnormales Ergebnis.

In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, erzielte jeweils ein Patient (9%) ein normales bzw. fast normales Ergebnis, 7 (64%) ein abnormales und 2 (18%) ein stark abnormales Ergebnis. Von den Patienten, die mit einer Naht versorgt wurden, erreichten 3 (25%) ein normales, 4 (33%) ein fast normales, 5 (42%) ein abnormales und keiner ein stark abnormales Ergebnis. Aus der Patientengruppe mit

Kunststoffersatzplastik konnte keiner normale Ergebnisse erreichen, 2 (33%) erreichten ein fast normales, 3 (50%) ein abnormales und ein Patient (17%) erreichte ein stark abnormales Ergebnis. Bei den Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, erreichte keiner ein normales Ergebnis, ein Patient (14%) ein fast normales, 4 (57%) ein abnormales und 2 (29%) ein stark abnormales Ergebnis. Die beiden Patienten aus der Gruppe der konservativ Versorgten hatten in jeweils 50% der Fälle ein normales bzw. abnormales Ergebnis.

Werden nun die Einzelergebnisse wieder in "gut/schlecht" zusammengefasst, erhält man folgende Verteilung:

In 14 Fällen (37%) konnten gute Ergebnisse erreicht werden, in 24 Fällen schlechte (63 %). Dabei entfallen zwei Patienten (18%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten auf die Kategorie „gut“ und 9 (82%) auf „schlecht“. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung hatten 7 Patienten (58%) ein gutes und 5 (42%) ein schlechtes Ergebnis. Aus der Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik erreichten 2 (33%) ein gutes und 4 (67%) ein schlechtes Ergebnis. Von den Patienten mit Patellarsehnentransplantat erreichte lediglich ein Patient (14%) ein gutes und 6 Patienten (86%) ein schlechtes Ergebnis. In der Gruppe der konservativ Versorgten hatten beide ein gutes Ergebnis.

4.2.5.4 mediale und laterale Aufklappbarkeit

Mediale Aufklappbarkeit

Bei der medialen Gelenköffnung konnten 17 Patienten (45%) einen normalen Wert erreichen, 20 (53%) erzielten einen fast normalen und ein Patient (3%) erreichte einen abnormalen Wert. Die Wertung stark abnormal wurde nicht vergeben.

Innerhalb der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, wurde in 6 Fällen (55%) ein normaler Wert erreicht, in 5 (45%) ein fast normaler Wert und die Wertung abnormal wurde nicht gegeben. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung erreichten 3 Patienten (25%) einen normalen Wert und 9 (75%) einen fast normalen, abnormale Werte wurden nicht beobachtet. Die Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik teilten sich in je 3 Patienten (50%) mit normalen und fast normalen Ergebnissen auf. Die Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, erzielten in 4 Fällen (57%) ein normales Ergebnis, in 2 Fällen (29%) ein fast normales und in einem Fall (14%) ein abnormales Ergebnis. Die beiden Patienten aus

der Gruppe der konservativ Versorgten teilen sich zu je 50% das Ergebnis normal bzw. fast normal.

Wird nun wieder in die Aufteilung „gut/schlecht“ zusammengefasst, so ergibt sich bei der medialen Aufklappbarkeit folgende Verteilung:

37 Patienten (97%) hatten ein gutes und 1 Patient (3%) hatte ein schlechtes Ergebnis. Der letztere stammte aus der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden. Diese Patientin wies als Voroperation eine Naht des Innenbandes auf.

Laterale Aufklappbarkeit

Bei der lateralen Gelenköffnung ergab die Untersuchung in 25 Fällen (66%) normale Verhältnisse, in 11 Fällen (29%) fast normale Verhältnisse und in 2 Fällen (5%) abnormale Verhältnisse. Die Ausprägung stark abnormal wurde nicht beobachtet.

Im Einzelnen erreichte die Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, mit 10 Patienten (91%) den besten Wert: normal. Nur ein weiterer Patient aus dieser Gruppe (9%) erreichte den Wert fast normal, abnormale Werte wurden nicht erreicht. Die Patientengruppe mit Nahtversorgung erzielte in 8 Fällen (67%) einen normalen Wert, in 4 (33%) einen fast normalen Wert, und keiner erreichte einen abnormalen Wert. Aus der Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik erreichten 4 Patienten (67%) einen normalen Wert, ein Patient (17%) erreichte einen fast normalen und ein weiterer (17%) einen abnormalen Wert. Bei der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, erzielten je 3 Patienten (43%) einen normalen bzw. fast normalen Wert und ein Patient (14%) erreichte einen abnormalen Wert. In der Gruppe der konservativ Versorgten hatten beide Patienten einen fast normalen Kniebefund.

Betrachtet man die Einzelergebnisse der lateralen Gelenköffnung in der zusammenfassenden Einteilung „gut/schlecht“ so ergeben sich folgende Werte:

36 Patienten (95%) hatten ein gutes Ergebnis und 2 (5%) ein schlechtes; diese beiden Patienten stammten aus der Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik- bzw. Patellarsehnentransplantatversorgung und wiesen als Kombinationsverletzung eine Mitbeteiligung des Außenbandes auf.

Leider ließ sich der Zustand der medialen bzw. lateralen Aufklappbarkeit präoperativ nicht aus den Akten ermitteln.

4.2.5.5 Pivot-Shift Test und Reversed Pivot-Shift-Test

Pivot-Shift-Test

Beim Pivot-Shift-Test erreichten 23 Patienten (61%) normale Werte, 13 Patienten (34 %) fast normale Werte und in jeweils einem Fall (3%) wurden abnormale sowie stark abnormale Wertungen gegeben.

Die Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, erreichte in 10 Fällen (91%) normale und in einem Fall (9%) fast normale Werte, abnormale und stark abnormale Werte wurden nicht beobachtet. Aus der Patientengruppe mit Nahtversorgung hatten 4 Fälle (33%) normale und 8 (67%) fast normale Werte, abnormale und stark abnormale Werte wurden hier ebenfalls nicht beobachtet. Die Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik teilte sich mit je 3 Patienten (50%) in die Werte normal und abnormal auf. Bei den Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, erreichten 4 Patienten (57%) normale Werte und jeweils ein Patient (14%) fast normale, abnormale und stark abnormale Werte. In der Gruppe der konservativ versorgten Patienten hatten beide normale Werte.

Berechnet man nun die Verteilung der Einzelwerte auf die zusammenfassende Einteilung "gut/schlecht", so ergeben sich folgende Ergebnisse:

36 Patienten (95%) hatten gute Ergebnisse, nur 2 Patienten (5%) hatten schlechte Ergebnisse, und diese beiden stammen aus der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden. Es handelte sich dabei um Patienten, die sich eine isolierte HKB Ruptur zugezogen hatten. Einer der Patienten hatte als Voroperation eine Resektion des medialen und lateralen Meniskus aufzuweisen.

Reversed-Pivot-Shift-Test

Beim Reversed-Pivot-Shift-Test hatten 25 Patienten (66%) normale Ergebnisse, 10 (26 %) fast normale, 2 (5%) abnormale und 1 (3%) stark abnormale. Auf die Gruppen verteilt, ergeben sich 6 Patienten (55%) aus der Patientengruppe, die mit einer Augmentation versorgt wurden, mit normalen Ergebnissen, 4 (36%) mit fast normalen und ein Patient (9%) mit einem abnormalen Ergebnis. Stark abnormale Ergebnisse konnten in der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, nicht beobachtet werden. In der Patientengruppe, die mit einer Naht versorgt wurden, gab es in 9 Fällen (75%) normale und in 3 Fällen (25%) fast normale Ergebnisse, abnormale

und stark abnormale Ergebnisse kamen nicht vor. Bei den Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, hatten 4 (67%) normale und je ein Patient (17%) fast normale bzw. abnormale Befunde. Die Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, hatte in 5 Fällen (71%) normale Befunde, je einen weiteren Fall (14%) mit fast normalen bzw. stark abnormalen Befunden. Abnormale Befunde wurden nicht beobachtet. Zur Gruppe der konservativ versorgten Patienten: Beide hatten je 50% normale bzw. fast normale Befunde.

Betrachtet man jetzt die Einzelergebnisse des Reversed-Pivot-Shift Tests in der zusammenfassenden Einteilung "gut/schlecht", so ergeben sich 35 (92%) gute und 3 (8%) schlechte Ergebnisse. Die 3 schlechten Ergebnisse stammen mit je einem Patienten aus der Patientengruppe, die mit einer Augmentation, einer Kunststoffersatzplastik bzw. einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden. Dabei wies der Patient, der mit Naht und zusätzlicher Augmentation versorgt wurde, Voroperationen des Innenbandes, VKB und beider Menisken auf. Der Patient, der mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, wurde an beiden Menisken voroperiert. Nur der Patient, der mit einem Kunststofftransplantat versorgt wurde, hatte eine isolierte HKB Verletzung ohne Voroperationen am verletzten Knie.

4.2.5.6 Gruppenqualifikation Bandstatus

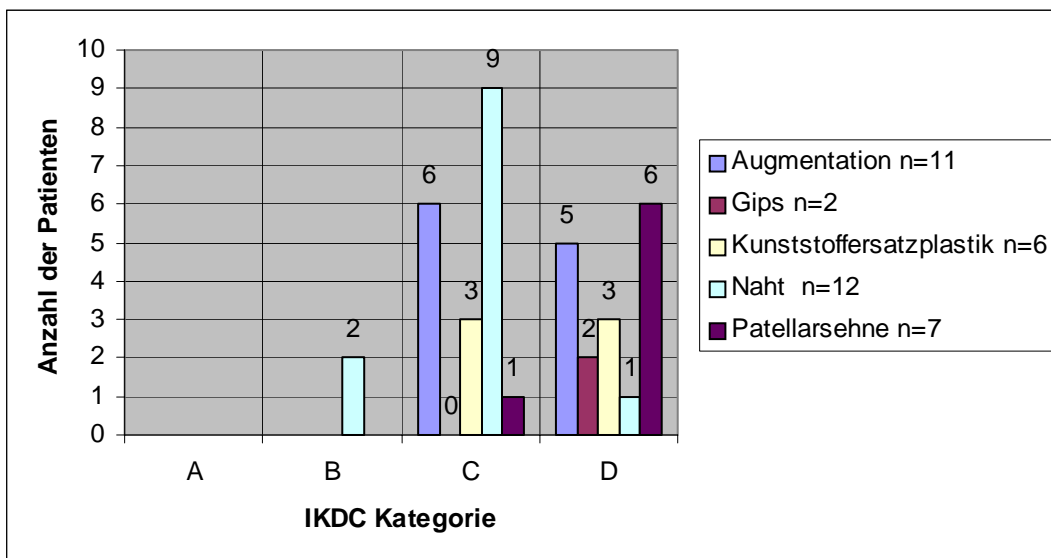


Abb. 27: Ergebnisse der Gruppenqualifikation Bandstatus nach dem IKDC-Score

Wertet man nun die aus den Einzelwerten bestimmte Gruppenkategorie für die Kategorie Bandstatus aus, so erhält man folgende Ergebnisse:

Der Wert normal wurde in keinem Fall erreicht, 2 Patienten (5%) erreichten fast normale Werte, 19 (50%) abnormale und 17 (45%) stark abnormale Werte. In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, wurde in 6 Fällen (55%) abnormale und in 5 Fällen (45%) stark abnormale Werte erreicht, fast normal Werte wurden ebenso wenig erreicht, wie normale Werte. Aus der Patientengruppe mit Nahtversorgung erreichten 2 (17%) fast normale Werte, 9 (75%) abnormale und ein Patient (8%) stark abnormale Werte. Bei den Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, konnte in keinem Fall der Wert fast normal erreicht werden. Jeweils 3 Patienten (50%) erreichten abnormale bzw. stark abnormale Werte. Die Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, konnten auch in keinem Fall die Wertung fast normal erreichen, einer (14%) erreichte abnormale und 6 (86%) stark abnormale Werte. Die Patienten aus der Gruppe der konservativ Versorgten erreichten beide nur die Wertung stark abnormal.

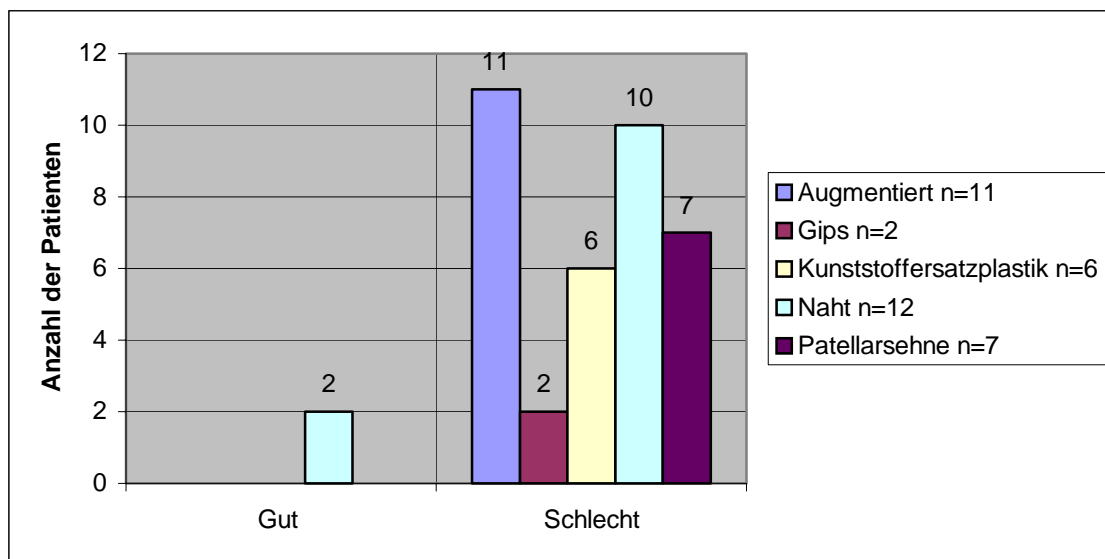


Abb. 28: Ergebniszusammenfassung der Gruppenqualifikation Bandstatus nach dem IKDC-Score

Betrachtet man wieder die Ergebnisse der Gruppenqualifikation Bandstatus im Bezug auf "gute/schlechte" Ergebnisse ergibt sich folgendes:

Nur 2 Patienten (5%) erreichten die Wertung gut. Sie stammen beide aus der Gruppe mit Nahtversorgung. Die restlichen 36 Patienten (95%) hatten schlechte Ergebnisse in der Gruppenkategorie Bandstatus.

4.2.6 Kompartimentelle Befunde (Krepitation)

4.2.6.1 Patellofemorale Krepitation

Bei der Untersuchung der patellofemorale Krepitation hatten 14 Patienten (37%) ein normales Ergebnis, 22 (58%) ein fast normales Ergebnis und 2 (5%) ein abnormales Ergebnis, stark abnormale Ergebnisse wurden nicht beobachtet. In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, hatten 5 (45%) normale Ergebnisse, 6 (55%) fast normale Ergebnisse. Abnormale, sowie stark abnormale Ergebnisse kamen nicht vor. Bei den Patienten mit Nahtversorgung hatten 3 (25%) normale Ergebnisse, 8 (67%) fast normale, und ein Patient (8%) hatte abnormale Ergebnisse. In der Gruppe der Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, hatten 2 (33%) ein normales und 4 (67%) ein fast normales Ergebnis, abnormale Ergebnisse kamen nicht vor. In der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, erreichten jeweils 3 Patienten (43%) ein normales bzw. fast normales und ein Patient (14%) ein abnormales Ergebnis. Die beiden konservativ versorgten Patienten hatten zu je 50% normale und fast normale Ergebnisse.

Fasst man nun wieder die Einzelergebnisse in die Kategorien "gut/schlecht" zusammen, ergeben sich folgende Werte:

36 Patienten (95%) hatten gute Ergebnisse und 2 (5%) schlechte Ergebnisse, diese stammen zu je einem Patient aus der Gruppe mit Nahtversorgung und Patellarsehnentransplantat.

4.2.6.2 Mediale Krepitation

Wertet man nun die Ergebnisse der medialen Gelenköffnung aus, so hatten 30 Patienten (79%) ein normales Ergebnis, 7 (18%) fast normale und 1 Patient (3%) stark abnormale Ergebnisse, abnormale Ergebnisse wurden nicht beobachtet.

Aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, erzielten 10 (91%) ein normales Ergebnis, ein Patient (9%) ein fast normales Ergebnis, die Wertung stark abnormal wurde nicht gegeben. Aus der Patientengruppe mit Nahtversorgung erreichten 7 (58%) ein normales, 4 (33%) ein fast normales und ein Patient (8%) ein stark abnormales Ergebnis. Alle 6 Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, hatten normale Ergebnisse. Aus der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, hatten 6 (86%) normale Ergebnisse und einer (14%)

fast normale Ergebnisse, stark abnormale Werte wurden nicht erreicht. Die beiden Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten zu je 50% normale bzw. fast normale Ergebnisse.

Fasst man nun die Einzelergebnisse wieder in die Kategorien „gut/schlecht“ zusammen ergeben sich folgende Werte:

37 Patienten (97%) hatten gute, und ein Patient (3%) einen schlechten Wert. Dieser stammte aus der Patientengruppe mit Nahtversorgung.

4.2.6.3 Laterale Krepitation

Bei der Untersuchung der lateralen Krepitation hatten 30 Patienten (79%) ein normales und 8 Patienten (21%) ein fast normales Ergebnis, sowohl abnormale als auch stark abnormale Ergebnisse wurden nicht gefunden. Im Einzelnen waren in der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, 10 (91%) mit normalem und ein Patient (9%) mit fast normalem Ergebnis. Die Patientengruppe mit Nahtversorgung teilte sich auf in 9 Patienten (75%) mit normalen und 3 Patienten (25%) mit fast normalen Ergebnis. 4 Patienten (67%), die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, erreichten ein normales und 2 (33%) ein fast normales Ergebnis. Die Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten in 6 Fällen (86%) ein normales und in einem Fall (14%) ein fast normales Ergebnis. Die beiden Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten zu je 50% normale bzw. fast normale Ergebnisse. Eine Zusammenfassung in die Kategorien „gut/schlecht“ ergibt zu 100% ein gutes Ergebnis.

4.2.6.4 Gruppenqualifikation kompartimentelle Befunde (Krepitation)

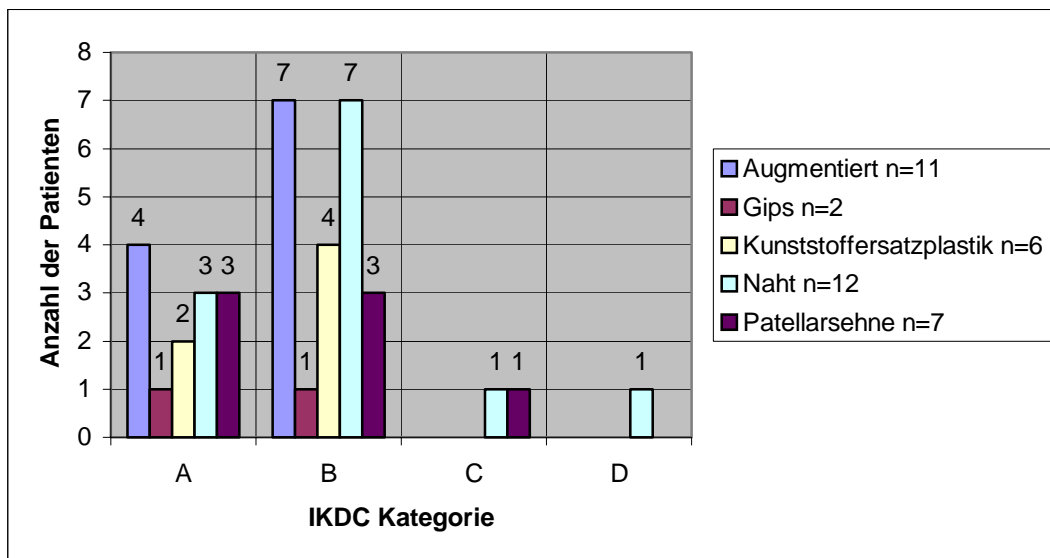


Abb. 29: Ergebnisse der Gruppenqualifikation kompartimentelle Befunde (Krepitation) nach dem IKDC-Score

Fasst man nun die Ergebnisse der Gruppenkategorien zusammen, hatten 13 Patienten (34%) in der Kategorie kompartimentelle Befunde ein normales Ergebnis, 22 (58%) ein fast normales, 2 (5%) ein abnormales und ein Patient (3%) ein stark abnormales Ergebnis. Aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, hatten 4 (36%) ein normales und 7 (64%) ein fast normales Ergebnis. Patienten, die mit einer Naht versorgt wurden, hatten in 3 Fällen (25%) normale, in 7 Fällen (58%) fast normale und in je einem weiteren Fall (8%) abnormale bzw. stark abnormale Befunde. Aus der Patientengruppe mit Kunststoffersatzplastik hatten 2 Patienten (33%) normale und 4 (67%) fast normale Befunde. Je 3 Patienten (43%) aus der Gruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten normale bzw. fast normale und ein weiterer (14%) abnormale Befunde. Die beiden konservativ behandelten Patienten hatten zu je 50% normale bzw. fast normale Befunde.

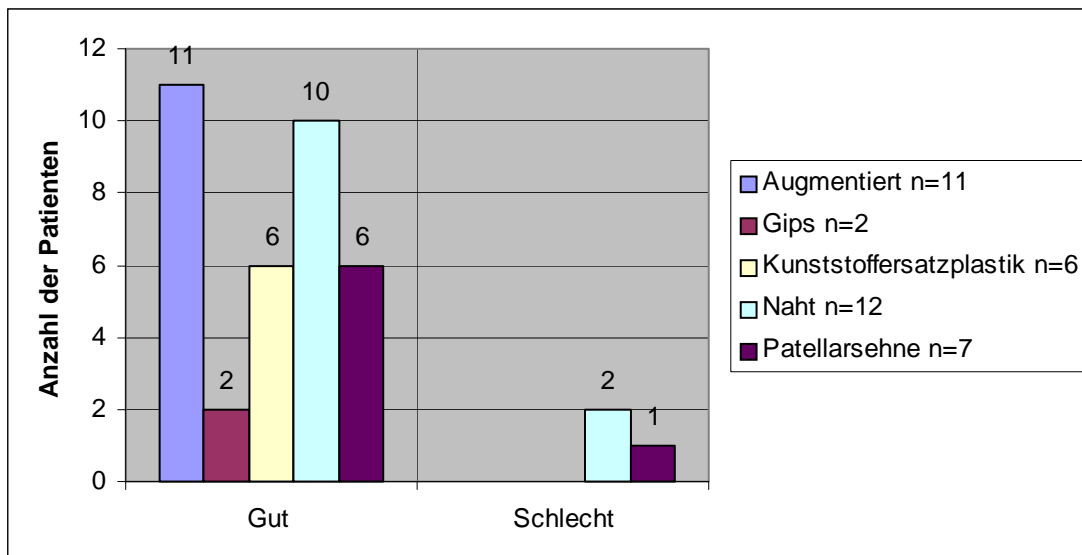


Abb. 30: Ergebniszusammenfassung der Gruppenqualifikation kompartmentelle Befunde (Krepitation) nach der IKDC-Score

Betrachtet man nun wiederum die Ergebnisse der Gruppenkategorie in der Einteilung “gut /schlecht”, so ergeben sich folgende Ergebnisse:

In 35 Fällen (92%) wurde ein gutes Ergebnis erzielt, in den restlichen 3 Fällen (8%) ein schlechtes, dabei stammten 2 Patienten aus der Patientengruppe mit Nahtversorgung und ein Patient aus der Gruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde.

4.2.7 Ein-Bein-Sprung

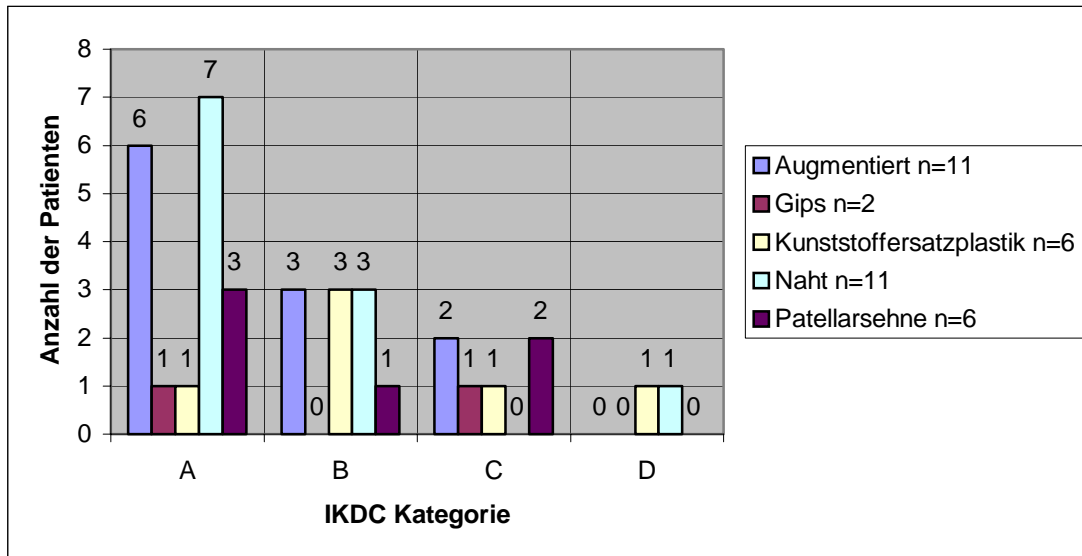


Abb. 31: Ergebnisse des Ein-Bein-Sprungs nach der IKDC Score

In dem Ein-Bein-Sprung-Test, der nur von 36 Patienten durchgeführt werden konnte (eine Patientin aus der Gruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde war schwanger und ein weiterer Patient aus der Gruppe mit Nahtversorgung konnte das Gleichgewicht nicht halten), erhielten wir in 18 Fällen (50%) ein normales Ergebnis, in 10 Fällen (28%) ein fast normales, in 6 (17%) ein abnormales und in 2 (6%) ein stark abnormales Ergebnis. Die Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, hatte dabei in 6 Fällen (55%) ein normales, in 3 Fällen (27%) ein fast normales, in 2 Fällen (18%) ein abnormales und in keinem Fall ein stark abnormales Ergebnis. Aus der Patientengruppe mit Nahtversorgung hatten 7 Patienten (64%) ein normales, 3 (27%) ein fast normales und ein Patient (9%) ein stark abnormales Ergebnis. Die Wertung abnormal wurde nicht beobachtet. Ein Patient (17%) aus der Gruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, hatte ein normales, 3 (50%) ein fast normales und je ein weiterer Patient (17%) ein abnormales bzw. stark abnormales Ergebnis. Aus der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, hatten 3 (50%) ein normales, einer (17%) ein fast normales und 2 Patienten (33%) ein abnormales Ergebnis. Die Wertung stark abnormal wurde in dieser Gruppe nicht erreicht. Die beiden Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten zu je 50% ein normales bzw. abnormales Ergebnis.

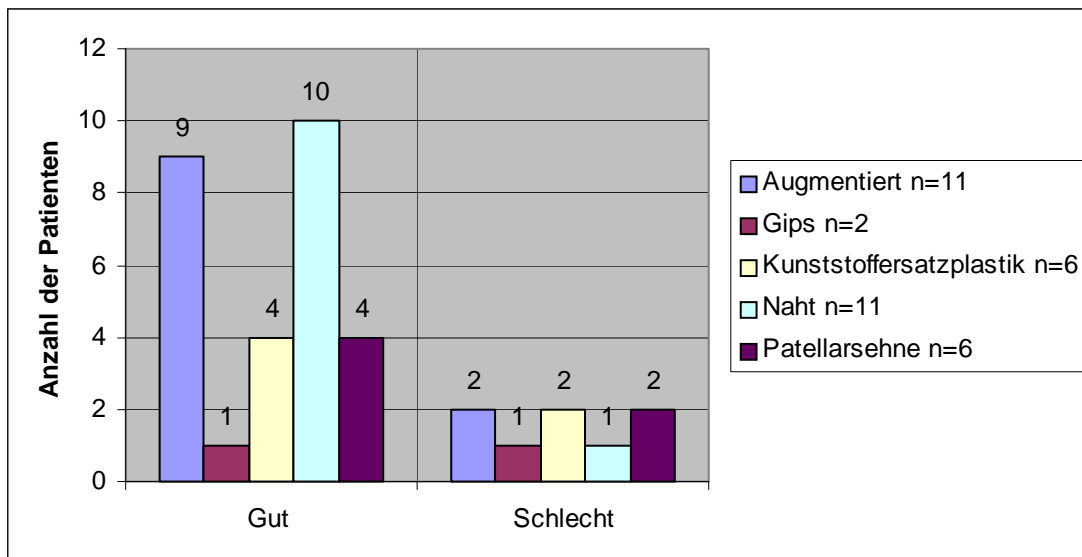


Abb. 32: Ergebniszusammenfassung des Ein-Bein-Sprungs nach der IKDC-Score

Wertet man nun die Einzelergebnisse des Ein-Bein-Sprungs, die in diesem Fall gleichzeitig der Gruppenkategorie entsprechen in die zusammenfassende Einteilung „gut/schlecht“, so erhält man folgende Ergebnisse:

In 28 Fällen (78%) erhielten wir ein gutes Ergebnis, in 8 (22%) ein schlechtes. Dabei hatten 9 Patienten (82%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten ein gutes und 2 (18%) ein schlechtes Ergebnis. 10 Patienten (91%) aus der Gruppe mit Nahtversorgung hatten ein gutes und einer (9%) ein schlechtes Ergebnis. Sowohl aus der Patientengruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, als auch die, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, hatten 4 (67%) ein gutes und 2 (33%) ein schlechtes Ergebnis. Die beiden Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten zu je 50% gute bzw. schlechte Ergebnisse.

4.2.8 Röntgenbefunde

4.2.8.1 Patellofemoraler Gelenkspalt

Bei einer Patientin, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, ist kein Röntgenbild angefertigt worden, da sie zur Zeit der Nachuntersuchung schwanger war. Bei der Auswertung von patellofemorale Arthrosezeichen wurde in keinem Fall die Wertung "stark abnormal" gegeben. Insgesamt wurde in 7 Fällen (19%) ein normales Ergebnis erreicht, 18 mal ein fast normales (49%) und in weiteren 12 Fällen ein abnormales Ergebnis (32%). In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, hatten 2 (18%) einen normalen Befund, 8 (73%) einen fast normalen und ein weiterer Patient (9%) einen abnormalen Befund. 3 Patienten (25%) aus der Gruppe mit Nahtversorgung hatten ein normales Knie, 5 (42%) ein fast normales und 4 (33%) ein abnormales Knie. Jeweils ein Patient (17%), der mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, und ein Patient, der mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, hatte einen normalen Befund, 2 (33%) einen fast normalen und 3 (50%) einen abnormalen patellofemorale Befund. Die beiden Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten zu je 50% einen fast normalen bzw. abnormalen Befund.

Fasst man nun die Ergebnisse wieder in "gut" (A, B) und "schlecht" (C, D) zusammen so erhält man folgende Verteilung:

In 25 Fällen (68%) konnte ein gutes Ergebnis, in 12 Fällen (32%) ein schlechtes Ergebnis erreicht werden. Dabei hatten 10 Patienten (91%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, ein gutes und einer ein schlechtes Ergebnis. Aus der Patientengruppe mit Nahtversorgung hatten 8 (67%) ein gutes und 4 (33%) ein schlechtes Ergebnis. Je 3 Patienten aus der Patientengruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, als auch ein Patient der konservativ versorgt wurde, und je 3 Patienten aus der Patellarsehnentransplantatgruppe hatten zu 50% ein gutes bzw. schlechtes Ergebnis.

4.2.8.2 Medialer Gelenkspalt

Beim medialen Gelenkspalt wurde in nur 2 Fällen (5%) ein normales Ergebnis erreicht. In 21 weiteren Fällen (57%) wurden fast normale, in 11 Fällen (30%) abnormale und in 3 Fällen (8%) stark abnormale Ergebnisse festgestellt.

In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, wurden normale mediale Gelenkspalte nicht gefunden, bei 6 Patienten (55%) wurden fast normale Verhältnisse festgestellt, bei weiteren 4 (36%) abnormale und bei einem Patienten (9%) stark abnormale. Bei der Patientengruppe mit Nahtversorgung hatte ein Patient (8%) normale, 8 (67%) fast normale, 2 (17%) abnormale und ein weiterer Patient (8%) stark abnormale Ergebnisse. In der Patientengruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, erreichte keiner normale Ergebnisse, 2 Patienten (33%) erreichten die Wertung fast normal, 3 (50%) abnormal und ein Patient (17%) stark abnormal. Aus der Gruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, konnte ein Patient (17%) normale Ergebnisse erreichen, 4 (67%) fast normale und ein weiterer Patient (17%) abnormale Ergebnisse. Die Wertung stark abnormal wurde nicht gegeben. Die 2 Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten zu je 50% fast normale bzw. abnormale Ergebnisse.

Insgesamt wurden in 23 Fällen (62%) gute (A, B) und in 14 Fällen (38%) schlechte Ergebnisse (C, D) im medialen Gelenkspalt festgestellt. Aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten hatten 6 Patienten gute (55%) und 5 (45%) schlechte Ergebnisse. Von den Patienten mit Nahtversorgung hatten 9 (75%) gute und 3 (25%) schlechte Ergebnisse. Aus der Gruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, hatten 2 Patienten (33%) gute und 4 (67%) schlechte Ergebnisse. 5 Patienten (83%), die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten gute, und ein Patient (17%) hatte schlechte Ergebnisse. Des Weiteren hatten je 50% der beiden konservativ versorgten Patienten gute bzw. schlechte Ergebnisse.

4.2.8.3 Lateraler Gelenkspalt

Bei Betrachtung des lateralen Gelenkspaltes ergaben 10 Fälle (27%) normale, 19 Fälle (51%) fast normale, 7 Fälle (19%) abnormale und ein Fall (3%) abnormale Ergebnisse. In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, hatten 4 (36%) normale, 5 (45%) fast normale, 2 (18%) abnormale und kein Patient stark abnormale Ergebnisse. Bei den Patienten mit Nahtversorgung wurden in 2 Fällen (17%) normale

Ergebnisse erreicht, in 8 (67%) fast normale und in je einem weiteren Fall (8%) abnormale bzw. stark abnormale laterale Gelenkspaltverhältnisse. Bei den Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, hatten 2 Patienten (33%) normale, ein Patient (17%) fast normale und weitere 3 (50%) abnormale Ergebnisse. Die Wertung stark abnormal wurde nicht gegeben. Die Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten in 2 Fällen (33%) normale Ergebnisse und in 4 Fällen (67%) fast normale Ergebnisse. Abnormale und stark abnormale Verhältnisse wurden nicht beobachtet. Bei den beiden konservativ versorgten Patienten hatten je 50% fast normale bzw. abnormale Verhältnisse im lateralen Kniegelenkspalt.

Insgesamt wurden 29 gute Ergebnisse (78%) (A, B) und 8 schlechte (22%) (C, D) Ergebnisse im lateralen Kniegelenkspalt festgestellt. Im Einzelnen hatten 9 Patienten (82%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, gute und 2 Patienten (18%) schlechte Ergebnisse. Die Patienten mit Nahtversorgung hatten mit 10 Patienten (83%), die ein gutes und 2 Patienten (17%), die ein schlechtes Ergebnis aufwiesen, ähnliche Ergebnisse. Die Gruppe der Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, hatte mit je 3 Patienten, genauso wie die Gruppe der konservativ Versorgten mit je einem Patient zu 50% gute und schlechte Ergebnisse. Alle Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten gute Ergebnisse

4.2.8.4 Gruppenqualifikation Röntgenbefunde

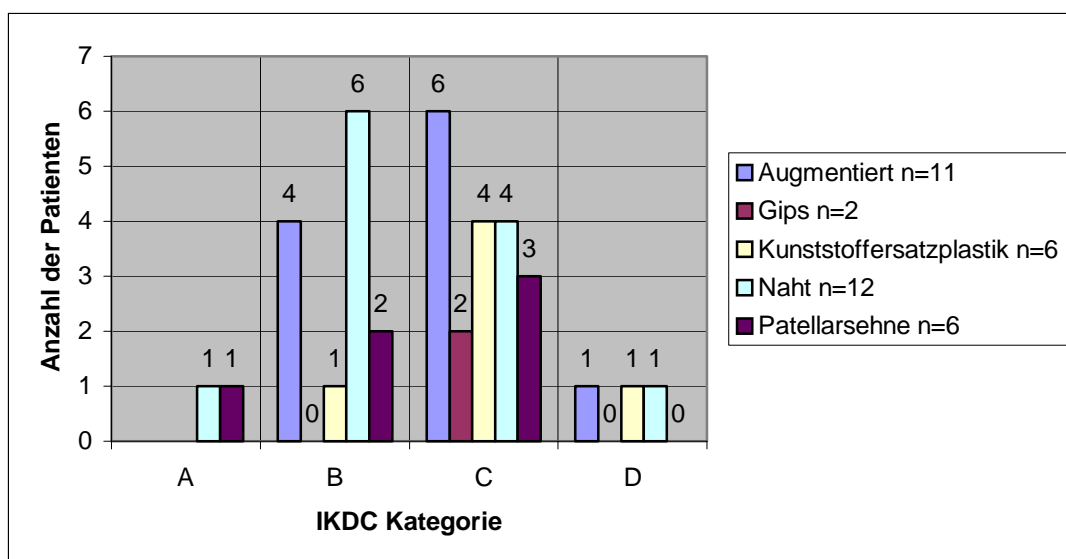


Abb. 33: Ergebnisse der Gruppenqualifikation Röntgenbefunde nach dem IKDC-Score

Wertet man nun die Gruppenkategorie der Röntgenbefunde aus, so ergibt sich folgende Verteilung:

In nur 2 Fällen (5%) konnten normale Verhältnisse gefunden werden. Diese stammten mit jeweils einem Patient aus der Gruppe mit Nahtversorgung, bzw. der mit einem Patellarsehnentransplantat versorgten Patienten. In 13 Fällen (35%) wurden fast normale Ergebnisse erzielt, in 19 (51%) abnormale und in 3 (8%) stark abnormale. In der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, hatten 4 (36%) fast normale Ergebnisse, 6 (55%) abnormale und ein Patient (9%) stark abnormale Ergebnisse. In der Patientengruppe mit Nahtversorgung hatte ein Patient (8%) normale, 6 (50%) fast normale, 4 (33%) abnormale und ein weiterer (8%) stark abnormale Ergebnisse. Aus der Gruppe der Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, hatte einer (17%) fast normale, 4 (67%) abnormale und ein weiterer Patient (17%) stark abnormale Ergebnisse. Ein Patient (17%) aus der Gruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde, konnte normale, 2 (33%) fast normale und 3 (50%) konnten abnormale Ergebnisse erzielen. Stark abnormale Werte wurden in dieser Gruppe nicht erreicht. Die beiden Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten abnormale Ergebnisse.

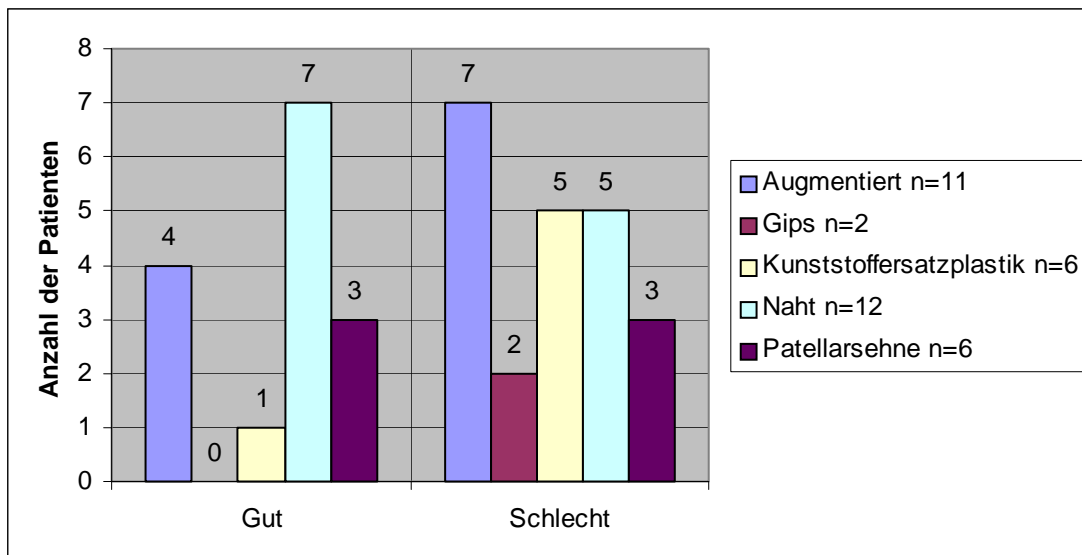


Abb. 34: Ergebniszusammenfassung der Gruppenqualifikation Röntgenbefunde nach der IKDC-Score

Insgesamt hatten die Patienten in der Gruppenkategorie Röntgenbefunde in 15 Fällen (41%) ein gutes Ergebnis und in 22 Fällen ein schlechtes (59%). Dabei wurden bei 4

Fällen (36%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, gute bzw. bei 7 (64%) schlechte Ergebnisse erzielt. 7 Patienten (58%) mit Nahtversorgung hatten gute und 5 (42%) hatten schlechte Ergebnisse. Aus der Gruppe der Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, hatte nur ein Patient (17%) ein gutes und 5 (83%) ein schlechtes Ergebnis. Die Patienten, die mit einem Patellarsehnen-transplantat versorgt wurden, hatten mit je 3 Patienten (50%) gute und schlechte Ergebnisse. Die beiden konservativ versorgten Patienten hatten schlechte Ergebnisse.

4.2.9 Symptome der Transplantatentnahmestelle

Von den 7 Patienten, die mit einem Patellarsehnen-transplantat versorgt wurden, hatten 5 (71%) in der Kategorie der Symptome an der Transplantatentnahmestelle ein normales und je ein Patient (14%) ein fast normales bzw. abnormales Ergebnis.

4.2.10 Gesamtbeurteilung des IKDC Scores

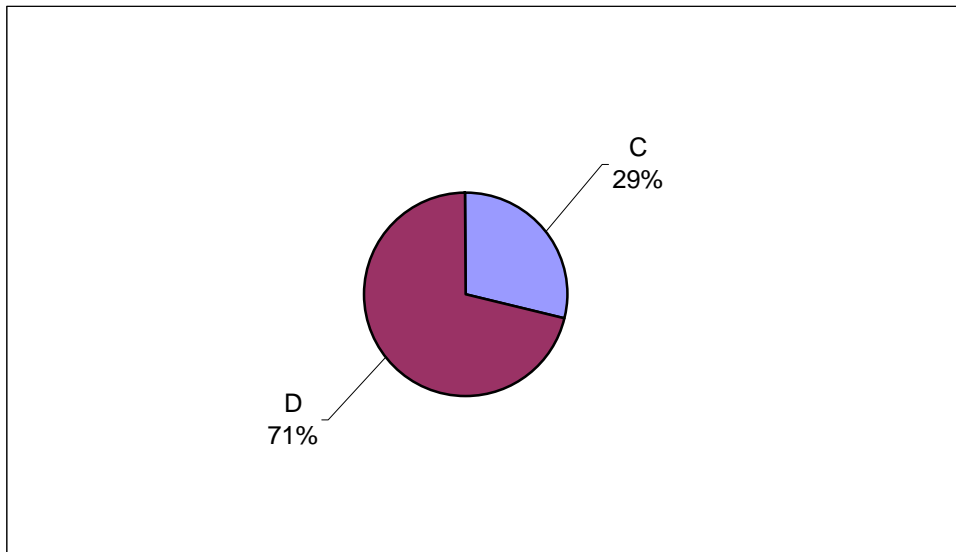


Abb. 35: Gesamtbeurteilung des IKDC-Scores (n=38)

Zusammenfassend schließt der IKDC-Score die Untersuchung mit einer Gesamtbeurteilung aller einzelnen Rubriken ab. Keiner der Patienten konnte dabei die Wertung normal oder fast normal erreichen. Es erzielten 11 von insgesamt 38 Patienten (29%) das Gesamturteil abnormal und 27 (71%) sogar stark abnormal.

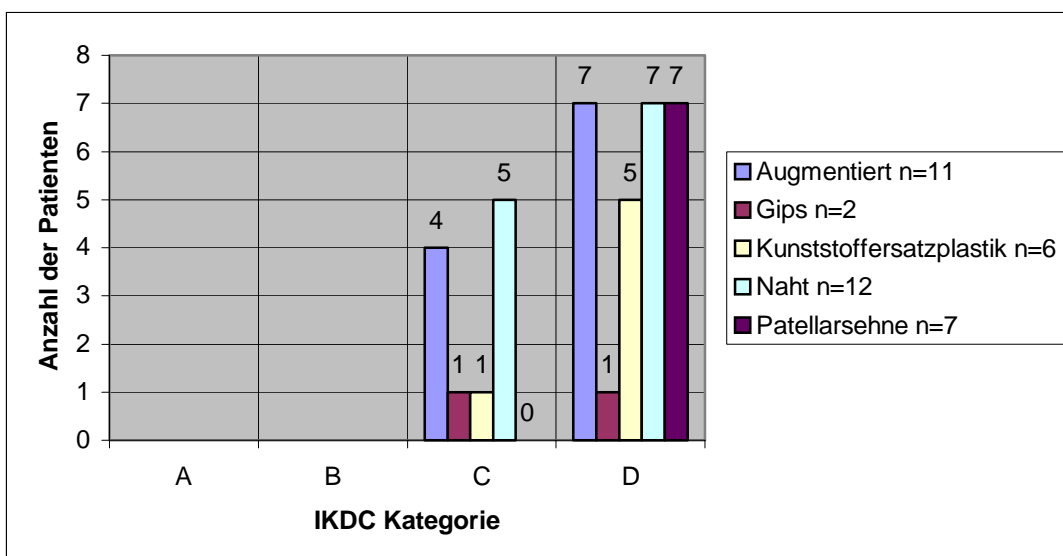


Abb. 36: Verteilung der Gesamtbeurteilung des IKDC-Scores auf die Versorgungsarten

In der Analyse der einzelnen Gruppen hatten 4 Patienten (36%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, abnormale und 7 (64%) stark abnormale Ergebnisse. Die Patientengruppe mit Nahtversorgung hatte in 5 Fällen (42%) abnormale und in 7 (58%) stark abnormale Ergebnisse. Bei der Patientengruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, konnte nur ein Patient (17%) abnormale und weitere 5 Patienten (83%) stark abnormale Ergebnisse erreichen. Die Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten alle 7 nur stark abnormale Gesamtergebnisse. Die Gruppe, der beiden konservativ versorgten Patienten, teilte sich in je 50% abnormale bzw. stark abnormale Ergebnisse auf.

4.2.11 Muskelminderung

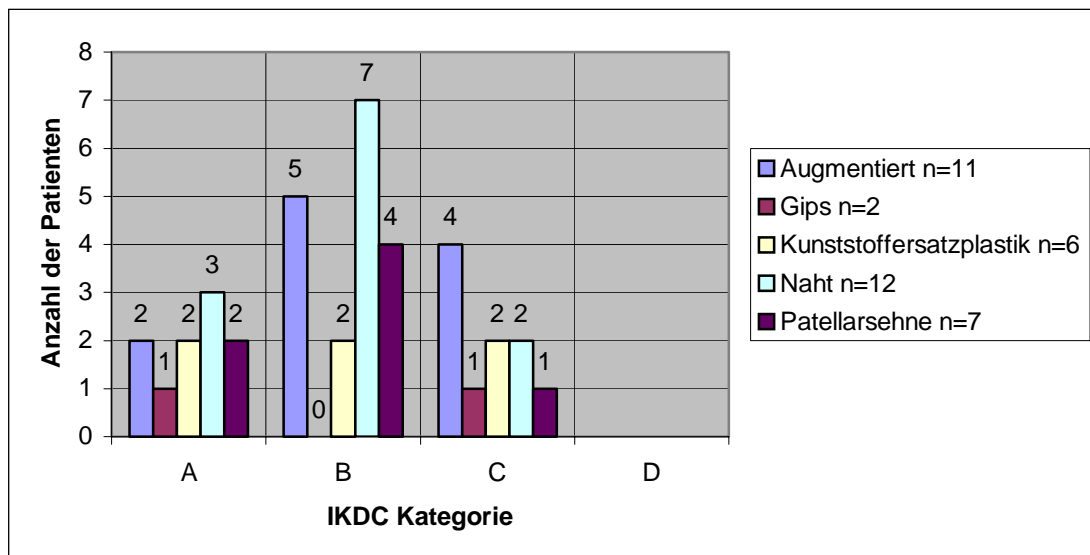


Abb. 37: Ergebnisse der Messung des Muskelumfangs

Bei den Ergebnissen der Muskelumfangsmessung hatten 10 Patienten ein normales Ergebnis (26%), 18 (47%) ein fast normales und 10 weitere (26%) ein abnormales Ergebnis. Die Wertung stark abnormal wurde in keinem Fall vergeben. Dabei hatten 2 Patienten (18%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten ein normales, 5 (45%) ein fast normales und 4 (36%) ein abnormales Ergebnis. 3 Patienten (25%) mit Nahtversorgung hatten ein normales, 7 (58%) ein fast normales und 2 Patienten (17%) ein abnormales Ergebnis. Je 2 Patienten (33%), aus der Patientengruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, hatten ein normales, fast normales bzw. abnormales Knie. Von den Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten 2 (29%) ein normales, 4 (57%) ein

fast normales und ein Patient (14%) ein abnormales Ergebnis. Die beiden Patienten, die konservativ versorgt wurden, hatten je 50 % ein normales bzw. abnormales Ergebnis.

4.3 Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Scores

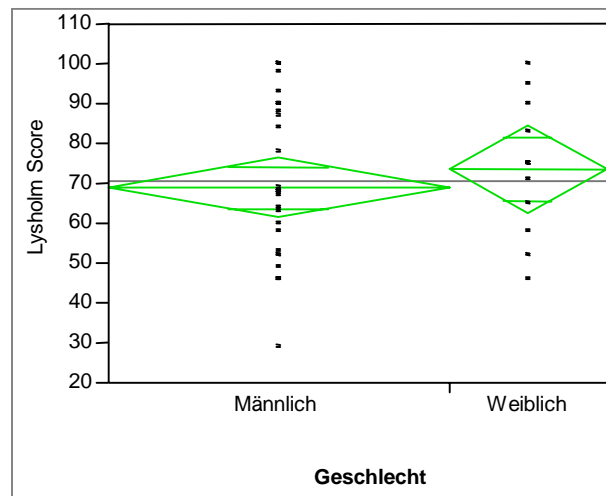
Die Auswertung des Lysholm-Gillquist-Scores ergab einen Punktedurchschnitt von 70,60 Punkten (mean), der Median (50%) betrug 68,50 mit einer Standardabweichung von 18,84. Der höchste erreichte Punktwert lag bei 100 Punkten, der niedrigste bei 29 Punkten.

11 Patienten (29%) erreichten einen Punktwert von 84-100 Punkten, 14 (37%) einen Wert von 60–84 Punkten, 12 (32%) einen Wert von 45-60 Punkten und ein Patient (3%) einen Wert von kleiner als 45 Punkten.

4.3.1 Verteilung auf die Versorgungsarten

Es erfolgt die Aufteilung des Lysholm-Gillquist-Score auf die Versorgungsarten. Bei 3 Patienten (27%) aus der Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten, wird ein Wert zwischen 45–60 erreicht, bei 2 (18%) ein Wert zwischen 60–84, bei 6 (55%) ein Wert zwischen 84–100, und keiner der Patienten hatte einen Wert kleiner 45. Aus der Patientengruppe mit Nahtversorgung hatten 3 Patienten (25%) einen Wert zwischen 45–60, 6 (50%) einen Wert zwischen 60–84 und weitere 3 (25%) einen Wert zwischen 84–100, auch hier hatte keiner einen Wert von kleiner 45. Aus der Patientengruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde, hatten 3 Patienten (50%) ein Ergebnis zwischen 45–60, 2 (33%) zwischen 60–84, und ein Patient (17%) ein Ergebnis zwischen 84–100. Kein Patient dieser Gruppe hatte ein Ergebnis kleiner 45. In der Gruppe der Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten je 3 (43%) ein Ergebnis zwischen 45–60 bzw. 60–84 und ein weiterer Patient (14%) einen Wert kleiner 45. Punktwerte von 84-100 wurden in der Patientengruppe, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde nicht erreicht.

4.3.2 Verteilung auf das Geschlecht



Oneway Anova Summary of Fit

Rsquare	0,013195
Adj Rsquare	-0,01422
Root Mean Square Error	18,98218
Mean of Response	70,60526
Observations (or Sum Wgts)	38

t-Test

	Difference	t-Test	DF	Prob > t
Estimate	-4,5962	-0,694	36	0,4923
Std Error	6,6246			
Lower 95%	-18,0315			
Upper 95%	8,8392			

Assuming equal variances

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
Geschlecht	1	173,444	173,444	0,4814	0,4923
Error	36	12971,635	360,323		
C. Total	37	13145,079			

Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
m	26	69,1538	3,7227	61,604	76,704
w	12	73,7500	5,4797	62,637	84,863

Std Error uses a pooled estimate of error variance

Abb. 38: Geschlechterverteilung des Lysholm-Gillquist-Score

Betrachtet man nun die Punkteverteilung bezogen auf das Geschlecht, so stellt man fest, dass die männlichen Patienten im Durchschnitt einen Wert von 69,15 Punkten erreichten und die Frauen einen durchschnittlichen Wert von 73,75. Somit liegen beide Geschlechter im Punkteraum zwischen 60–84. Bei einem p-Wert von 0,49 (t-Test) besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern.

4.3.3 Verteilung auf die Altersklassen

Betrachtet man nun die Verteilung der Punkte bezogen auf die Altersklassen, so ergeben sich folgende Ergebnisse:

In der Gruppe der 20–30 jährigen erhält man einen durchschnittlichen Punktwert von 74, bei den 30–40 Jährigen einen Wert von 68,77, bei den 40–50 Jährigen einen Wert von 61. In der Gruppe der 50–60 Jährigen erreicht man einen Punktwert von durchschnittlich 89 und bei den 60–70 Jährigen von 68,75. Der älteste Patient (>70 Jahre) erreichte den maximal zu erreichenden Punktwert von 100. Bei einem p-Wert von 0,20 (Varianzanalyse) besteht global kein signifikanter Unterschied zwischen den Altersklassen.

4.4 Assoziationen und statistische Vergleiche

4.4.1 Subjektive Einschätzung und HKB Status

4.4.1.1 Subjektive Einschätzung und hinterer Durchhang

Beim Vergleich der Selbsteinschätzung der Patienten hinsichtlich der Funktionsfähigkeit des verletzten Kniegelenks, mit dem objektiv gemessenen Durchhang, lässt sich nur eine schwache Übereinstimmung feststellen. Patienten, die ihr Knie als normal einschätzten, hatten in 20% der Fälle sogar ein stark abnormales Ergebnis im gemessenen Durchhang bzw. Patienten, die ihr Knie als fast normal einschätzten, sogar in 44% der Fälle ein stark abnormales Ergebnis im hinteren Durchhang. Im Gegensatz dazu hatten Patienten, welche die Funktion ihres Knies als stark abnormal beurteilten, auch in 80% der Fälle einen stark abnormalen klinischen Befund.

Insgesamt ergibt sich ein Kappa von 0,13 (bei einem Standardfehler von 0,079), welches einer schwachen Übereinstimmung entspricht. Bei 95% Konfidenzintervall ergibt sich ein unterer Wert von $-0,0072$ und ein oberer Wert von $0,2672$. Diese Werte liegen immer noch in einem Bereich, von keiner bis höchstens einer schwachen Übereinstimmung.

4.4.1.2 Subjektive Einschätzung und Gruppenqualifikation Bandstatus

Fasst man nun die jeweiligen Ergebnisse der Gruppenqualifikation subjektive Selbsteinschätzung und objektiver Bandstatus in „gute“ (A, B) und „schlechte“ (C, D) Ergebnisse zusammen, ergibt sich ein Kappa von 0,156 (bei einem Standardfehler von 0,102), welches einer schwachen Übereinstimmung entspricht. Das 95% Konfidenzintervall beträgt als unterer Wert $-0,049$ und als oberer Wert $0,355$, welches auch in diesem Bereich einer schwachen Übereinstimmung unterliegt.

4.4.2 HKB Status und Arthrosebefund

4.4.2.1 Arthrosebefund und hinterer Durchhang

Betrachtet man nun den Zusammenhang zwischen hinterer Kreuzbandstabilität und dem gemessenen Arthrosegrad ist kein Zusammenhang festzustellen. Bei Patienten, die stark abnormale Arthrosezeichen aufwiesen, hatte sogar einer (33%) einen normalen Durchhang. Des Weiteren hatten alle Patienten ohne Arthrosezeichen einen abnormalen Durchhang. Das Kappa beträgt in diesem Vergleich $-0,17861$ (bei einem Standardfehler von $0,093092$) und liegt somit in einem Bereich, in dem kein erkennbarer Zusammenhang besteht. Auch das 95% Konfidenzintervall liegt mit der Untergrenze von $-0,360$ und einer Obergrenze von $0,0034$ immer noch in einem Bereich, der statistisch keinen Rückschluss auf Zusammenhänge zulässt.

4.4.2.2 Arthrosebefund und Gruppenqualifikation Bandstatus

Wenn man nun die Ergebnisse der Gruppenqualifikation der Röntgenbefunde mit den Ergebnissen der Gruppenqualifikation Kreuzbandstatus vergleicht und in die Kategorien „gut“ (A, B) und „schlecht“ (C, D) zusammenfasst, so bemerkt man, dass Patienten mit guten Röntgenbefunden in allen Fällen schlechte Bandverhältnisse haben. Patienten mit schlechten Röntgenbefunden hatten auch weitgehend schlechte Bandverhältnisse. Insgesamt lässt sich bei einem Kappa von $-0,10545$ (bei einem Standardfehler von $0,070248$) kein Zusammenhang feststellen. Das 95% Konfidenzintervall liegt zwischen $-0,242$ und $0,0322$ und somit immer noch in einem Bereich ohne erkennbaren Zusammenhang.

4.4.3 Arthrose und Krepitationsbefund

Um den allgemein angenommenen Zusammenhang zwischen der Arthrose und einer vorhandenen Krepitation festzustellen, wurde die Gruppenqualifikation der Röntgenbefunde mit der Gruppenqualifikation der Krepitationsbefunde verglichen. Dabei war festzustellen, dass z.B. Patienten ohne Arthrosezeichen auch keine abnormalen bzw. stark abnormalen Krepitationsbefunde aufzeigten. Stark abnormale Krepitationsbefunde wurden nur in einem einzigen Fall gefunden, und dieser Patient wies auch stark abnormale Arthrosezeichen auf. Das Kappa ergab einen Wert von $-0,04276$ (bei einem Standardfehler von $0,083357$) und liegt somit in einem Bereich ohne Zusammenhang. Das 95% Konfidenzintervall liegt mit einem unteren Wert von $-0,204$ und einem oberen Wert von $0,12$ in einem Bereich, der keine bzw. wenn überhaupt nur eine schwache Übereinstimmung aussagt.

Fasst man nun die Ergebnisse der Gruppenqualifikationen Röntgenbefund und Krepitationsbefund in „gute“ (A, B) und „schlechte“ (C, D) Ergebnisse zusammen und setzt sie zueinander in Beziehung, so stellt man fest, dass zwar 14 von 15 Patienten (93%) mit guten Ergebnissen in dem Arthrosegrad auch gute Ergebnisse in den Krepitationsbefunden hatten, jedoch 20 von 22 Patienten (91%) mit schlechten Arthrosegrad hingegen gute Krepitationsbefunde hatten. Rechnerisch ergibt dies ein Kappa von $0,02$ (bei einem Standardfehler von $0,07427$) und liegt somit in einem Bereich ohne erkennbaren Zusammenhang. Das 95% Konfidenzintervall liegt mit dem unteren Wert von $-0,125$ und einem oberen Wert von $0,165$ immer noch in einem Bereich, der keine bzw. nur eine schwache Übereinkunft nachweisen lässt.

4.4.4 Korrelation zwischen postoperativem Arthrosegrad und Beschwerdedauer

Um den Zusammenhang zwischen der Zeitdauer von der Verletzung bis zur Nachuntersuchung und dem Schweregrad der Arthrose zu untersuchen wurde die Gruppenqualifikation Röntgenbefund mit der Beschwerdedauer der Patienten verglichen. Dabei stellten wir fest, dass sowohl ein Patient mit normalen Röntgenbefunden, dessen Zeitdauer von der Verletzung bis zur Nachuntersuchung 2-4 Jahre betrug, als auch ein Patient mit einer Zeitdauer von Verletzung bis zur Nachuntersuchung von über acht Jahren normale Röntgenbefund aufwies. Die meisten Patienten mit einer Zeitdauer von Verletzung bis zur Nachuntersuchung von über 8 Jahren hatten abnormale (11 von 23 Patienten; 48%) oder fast normale Röntgenbefunde

(10 von 23 Patienten ; 43%). Die Patienten mit stark abnormalen Röntgenbefunden hatten eine Zeitdauer von ihrer Verletzung bis zur Nachuntersuchung von 6-8 Jahren (2 von 3 Patienten; 67%) oder mehr (1 von 3 Patienten; 33%).

4.4.5 Vergleich IKDC Gesamtbefund mit Einzelergebnissen

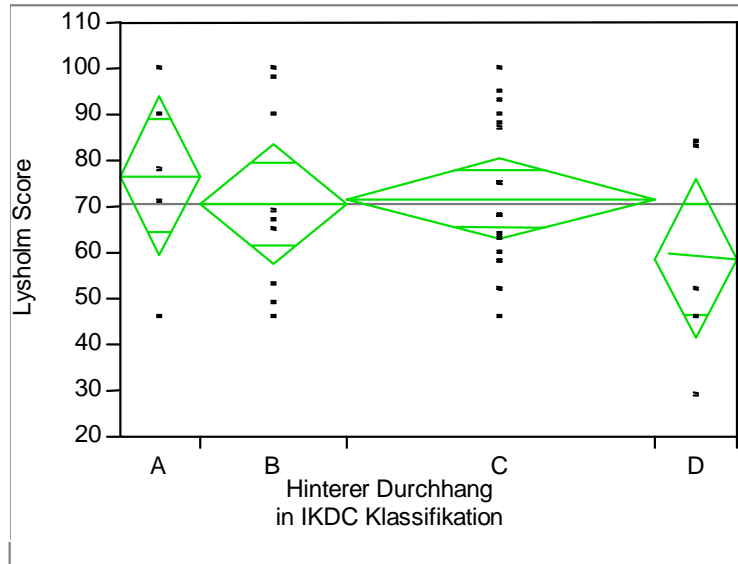
Um den IKDC-Score korrekt auszuwerten, muss man jeden Patienten in der jeweiligen Gruppenqualifikation nach der niedrigsten erreichten Qualifikation einstufen. Die niedrigste Gruppenqualifikation bestimmt dann die Gesamtqualifikation. Schon ein einziges Ausreißen eines Ergebnisses verzerrt somit die Gesamtqualifikation und kann nicht mehr den Durchschnitt der einzelnen Kategorien darstellen.

Gerade beim Ein-Bein-Sprung wurde von 50% der Patienten eine Gruppenkategorie von „A“ (normal) erreicht, genauso waren die Gruppenkategorieergebnisse von Bewegungsgrad und kompartmentellen Befunden zu 34% mit „A“ zu bewerten (normal).

Von den untersuchten Kriterien waren für die schlechte Gesamtbeurteilung des IKDC-Scores vor allem die Gruppenkategorie des Bandstatus und die der subjektiven Symptome mit je 44% an stark abnormalen Ergebnissen gefolgt, von der Gruppenqualifikation der Röntgenbefunde mit 38% an stark abnormalen Ergebnissen, verantwortlich. An dritter Stelle ist noch mit 31% stark abnormalen Ergebnissen die Gruppenkategorie der subjektiven Patienteneinschätzung zu nennen.

4.4.6 Vergleich Lysholm-Gillquist-Score und HKB Status

4.4.6.1 Lysholm-Gillquist-Score und hinterer Durchhang



Oneway Anova Summary of Fit

Rsquare	0,071188
Adj Rsquare	-0,01077
Root Mean Square Error	18,94986
Mean of Response	70,60526
Observations (or Sum Wgts)	38

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
Hint. Durchhang	3	935,776	311,925	0,8686	0,4668
Error	34	12209,303	359,097		
C. Total	37	13145,079			

Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
a	5	77,0000	8,4746	59,777	94,223
b	9	70,7778	6,3166	57,941	83,615
c	19	71,9474	4,3474	63,112	80,782
d	5	58,8000	8,4746	41,577	76,023

Std Error uses a pooled estimate of error variance

Abb. 39: Zusammenhang der Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Score mit den Ergebnissen des hinteren Durchhangs nach dem IKDC Score anhand der Varianzanalyse

Der Vergleich des Lysholm-Gillquist-Score mit den Ergebnissen des hinteren Durchhangs zeigt, dass die Patienten mit einem normalen Ergebnis im hinteren Durchhang im Durchschnitt einen Lysholm-Gillquist-Score von 77 Punkten hatten, die

Patienten mit fast normalem Durchhang einen Wert von 70,77 Punkten, mit abnormalem Durchhang einen Wert von 71,94 und die Patienten mit stark abnormalem Knie einen Lysholm-Gillquist-Score von 58,80 Punkten.

Bei einem p-Wert von 0,46 (Varianzanalyse) kann global kein signifikanter Unterschied aufgezeigt werden.

Fasst man nun die Ergebnisse des hinteren Durchhangs in "gute" (A, B) und "schlechte" (C, D) Ergebnisse zusammen, so zeigt sich, dass die 14 Patienten mit gutem Ergebnis im hinteren Durchhang einen durchschnittlichen Lysholm-Gillquist-Score von 73 Punkten haben. Die 24 Patienten mit schlechtem Ergebnis im hinteren Durchhang erzielten einen Punktwert von durchschnittlich 69,20.

Auch hier ergibt die Varianzanalyse mit einem p-Wert von 0,55 keinen signifikanten Unterschied auf dem 5% Niveau.

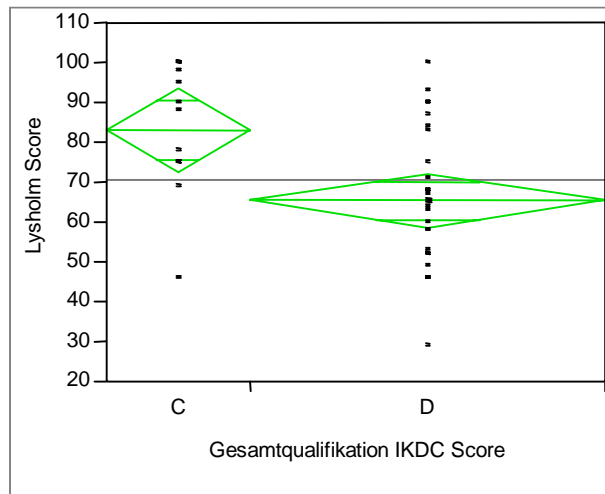
4.4.6.2 Lysholm-Gillquist-Score und Gruppenqualifikation Bandstatus

Vergleicht man nun die Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Score mit den Ergebnissen der Gruppenqualifikation des Bandstatus, so erkennt man, dass die Patienten, die einen fast normalen Bandstatus erreichten, im Durchschnitt einen Lysholm-Gillquist-Score von 62 Punkten hatten. Die Patienten mit abnormalem Bandstatus hatten einen Score von 71,52 und die mit einem stark abnormalen Bandstatus einen Score von 70,58 Punkten. Bei einem p-Wert von 0,80 (Varianzanalyse) lässt sich kein globaler Unterschied darstellen.

Fasst man nun wieder die Gruppenqualifikation des Bandstatus in "gute" (A, B) und "schlechte" (C, D) Ergebnisse zusammen, so hatten die beiden Patienten mit guten Ergebnissen lediglich einen Lysholm-Gillquist-Score von 62 Punkten, erstaunlicherweise hingegen die 36 Patienten mit schlechten Ergebnissen einen Wert von 71,08 Punkten.

Der t-Test ergibt mit einem p-Wert von 0,51 keinen signifikanten Unterschied auf dem 5% Niveau.

4.4.7 Vergleich Lysholm-Gillquist-Score und IKDC Gesamtbefund



Oneway Anova Summary of Fit

Rsquare	0,183599
Adj Rsquare	0,160922
Root Mean Square Error	17,26561
Mean of Response	70,60526
Observations (or Sum Wgts)	38

t-Test

	Difference	t-Test	DF	Prob > t
Estimate	17,5724	2,845	36	0,0073
Std Error	6,1758			
Lower 95%	5,0472			
Upper 95%	30,0976			

Assuming equal variances

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
Gesamtqualif. IKDC	1	2413,429	2413,43	8,0960	0,0073
Error	36	10731,650	298,10		
C. Total	37	13145,079			

Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
c	11	83,0909	5,2058	72,533	93,649
d	27	65,5185	3,3228	58,780	72,257

Std Error uses a pooled estimate of error variance

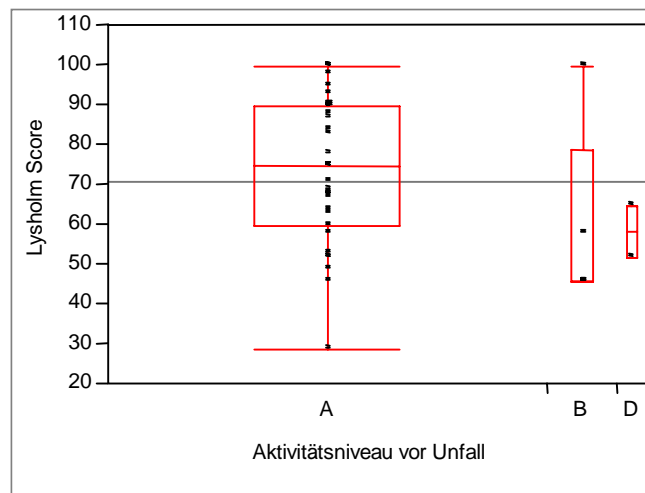
Abb. 40: Vergleich der Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Scores mit dem IKDC Gesamtbefund anhand des t-Tests

Setzt man nun die Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Scores mit der Gesamtbewertung des IKDC-Scores in Zusammenhang, stellt man fest, dass die 11 Patienten mit einem IKDC Gesamt-Score von abnormalen Befunden im Durchschnitt eine Lysholm-Gillquist-Score von 83,09 Punkten hatten, die restlichen 27 Patienten mit einem IKDC Gesamtergebnis von stark abnormalen Befunden einen deutlich niedrigeren Lysholm-

Gillquist-Score von nur 65,51 Punkten im Schnitt aufzeigten. Bei einem p-Wert von 0,0073 (t-Test) besteht ein hochsignifikanter Unterschied auf dem 5% Niveau.

4.4.8 Vergleich Lysholm-Gillquist-Score und Aktivitätsniveau

4.4.8.1 Lysholm-Gillquist-Score und Aktivitätsniveau vor der Verletzung



Wilcoxon / Kruskal-Wallis Tests (Rank Sums)

Level	Count	Score Sum	Score Mean	(Mean-Mean0)/Std0
A	31	658	21,2258	1,999
B	5	59	11,8000	-1,643
D	2	24	12,0000	-0,949

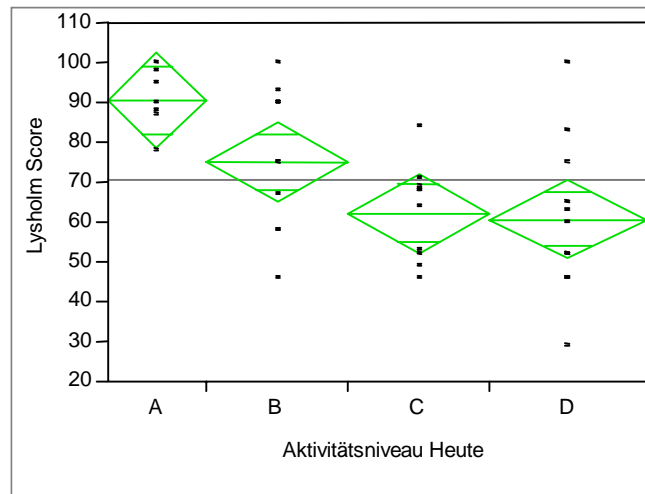
1-way Test, ChiSquare Approximation

ChiSquare	DF	Prob>ChiSq
4,0714	2	0,1306

Abb. 41: Zusammenhang der Lysholm-Gillquist-Score Ergebnisse mit den Ergebnissen des Aktivitätsniveaus vor dem Unfall nach dem IKDC-Score anhand des Kruskal-Wallis Tests

Vergleicht man die Patienten in ihrem präoperativen Aktivitätsniveau mit dem Lysholm-Gillquist-Score, erreichten die 31 Patienten, die ein normales Aktivitätsniveau hatten, einen durchschnittlichen Lysholm-Gillquist-Score von 73,22 Punkten. Die 5 Patienten mit fast normalem Aktivitätsniveau einen Wert von 59,20 Punkten und die 2 Patienten mit stark abnormalem Aktivitätsniveau einen Wert von 58,50 Punkten. Bei einem p-Wert von 0,13 (Kruskal-Wallis Test) besteht jedoch kein signifikanter Unterschied.

4.4.8.2 Lysholm-Gillquist-Score und heutiges Aktivitätsniveau



**Oneway Anova
Summary of Fit**

Rsquare	0,36289
Adj Rsquare	0,306675
Root Mean Square Error	15,69456
Mean of Response	70,60526
Observations (or Sum Wgts)	38

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
AKN_Heute	3	4770,222	1590,07	6,4553	0,0014
Error	34	8374,857	246,32		
C. Total	37	13145,079			

Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
A	7	90,8571	5,9320	78,802	102,91
B	10	75,2000	4,9631	65,114	85,29
C	10	62,4000	4,9631	52,314	72,49
D	11	61,0000	4,7321	51,383	70,62

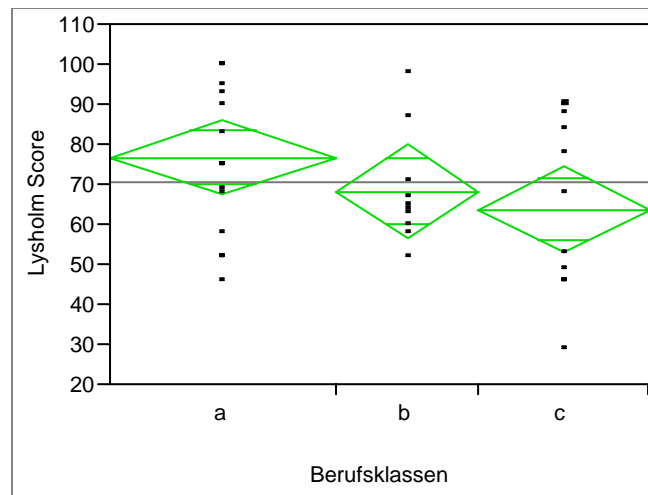
Std Error uses a pooled estimate of error variance

Abb. 42: Zusammenhang der Lysholm-Gillquist-Score Ergebnisse mit den Ergebnissen des Aktivitätsniveaus zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach dem IKDC-Score anhand der Varianzanalyse

Vergleicht man nun den erreichten Lysholm-Gillquist-Score mit dem heutigen Aktivitätsniveau, haben 7 Patienten mit einem normalen Aktivitätsniveau einen Lysholm-Gillquist-Score von 90,85 Punkten, weitere 10 Patienten mit fast normalem Aktivitätsniveau einen Score von 75,20. Die 10 Patienten mit abnormalen Aktivitätsniveaus hatten einen Punktwert von 62,40 und die Patienten mit stark abnormalen Aktivitätsniveaus hatten einen Lysholm-Gillquist-Score von 61 Punkten. Es

besteht global zwischen den Gruppen ein signifikanter Unterschied auf dem 5% Niveau (Varianzanalyse $p=0,0014$).

4.4.9 Verteilung der Lysholm-Gillquist-Score auf die Berufsklassen



Oneway Anova Summary of Fit

Rsquare	0,093018
Adj Rsquare	0,04119
Root Mean Square Error	18,4564
Mean of Response	70,60526
Observations (or Sum Wgts)	38

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
Berufsklassen	2	1222,725	611,362	1,7948	0,1811
Error	35	11922,354	340,639		
C. Total	37	13145,079			

Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
a	16	76,9375	4,6141	67,570	86,305
b	10	68,5000	5,8364	56,651	80,349
c	12	63,9167	5,3279	53,100	74,733

Std Error uses a pooled estimate of error variance

Abb. 43: Zusammenhang der Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Scores und den Berufsklassen anhand der Varianzanalyse

Vergleicht man die unterschiedlichen Berufsklassen in Bezug auf ihre Ergebnisse in dem Lysholm-Gillquist-Score, so haben 16 Patienten der Berufsklasse „a“ (sitzende Tätigkeit) einen durchschnittlichen Lysholm-Gillquist-Score von 76,93 Punkten, 10 Patienten der Berufsklasse „b“ (stehende Tätigkeit) einen Lysholm-Gillquist-Score von 68,5 Punkten und die Patienten der Berufsklasse „c“ (schwere körperliche Arbeit) einen

Score von 63,91 Punkten. Dies ergibt jedoch bei einem p-Wert von 0,18 (Varianzanalyse) keinen signifikant globalen Unterschied.

4.4.10 Abhängigkeit der klinischen Resultate vom postoperativen Zeitraum und Voroperationen

4.4.10.1 Postoperativer Zeitraum und hinterer Durchhang

Teilt man den postoperativen Zeitraum bis zur Nachuntersuchung in Altersklassen ein und vergleicht diese mit den objektiven Ergebnissen des hinteren Durchhangs, so werden von den 6 Patienten, deren postoperativer Zeitraum bis zur Nachuntersuchung 1-3 Jahre beträgt, bei nur einem Patienten (17%) fast normale, bei 3 Patienten (50%) abnormale und bei weiteren 2 Patienten (33%) stark abnormale Werte erreicht. Der Patient aus der Klasse der 3-5 Jahre bzw. 5-7 Jahre alten Operationen erreicht nur abnormale Ergebnisse. Von den 22 Patienten aus der Gruppe der 7-10 Jahre alten Operationen werden von 3 Patienten (14%) normale, von 5 Patienten (23%) fast normale von 11 Patienten (50%) abnormale und von 3 Patienten (14%) stark abnormale Ergebnisse erzielt. Von den 6 Patienten, bei denen der postoperative Zeitraum mehr als 10 Jahre betrug, erreicht ein Patient (17%) normale, 2 Patienten (33%) fast normale, 3 Patienten (50%) abnormale, und kein Patient stark abnormale Ergebnisse.

Fasst man die Ergebnisse des hinteren Durchhangs in "gute" (A, B) und "schlechte" (C, D) Ergebnisse zusammen, so ergeben sich bei den 1-3 Jahre alten Operationen bei einem Patienten (17%) gute und bei 5 Patienten (83%), die alle mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, schlechte Ergebnisse. 4 dieser 5 letztgenannten Patienten wiesen Voroperationen am verletzten Knie auf und bei einem Patient handelte es sich um eine Kombinationsverletzung im Kniegelenk.

In der Gruppe der 3-5 Jahre und 5-7 Jahre alten Operationen gab es jeweils nur schlechte Ergebnisse. Dabei handelte es sich um Patienten, die entweder am Knie voroperiert wurden oder eine Kombinationsverletzung aufwiesen.

Betrug der postoperative Zeitraum 7-10 Jahre gab es in 8 Fällen (36%) ein gutes und in 14 (64%) ein schlechtes Ergebnis. Bei näherer Betrachtung dieser 14 Patienten im Bezug auf ihre Versorgung war lediglich festzustellen, dass keiner der Patienten mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurde. Der weitere Vergleich dieser 14 Patienten bezüglich des Vorhandenseins von Kombinationsverletzungen oder Voroperationen ergab keinen erkennbaren Zusammenhang mit den aufgewiesenen schlechten Ergebnissen.

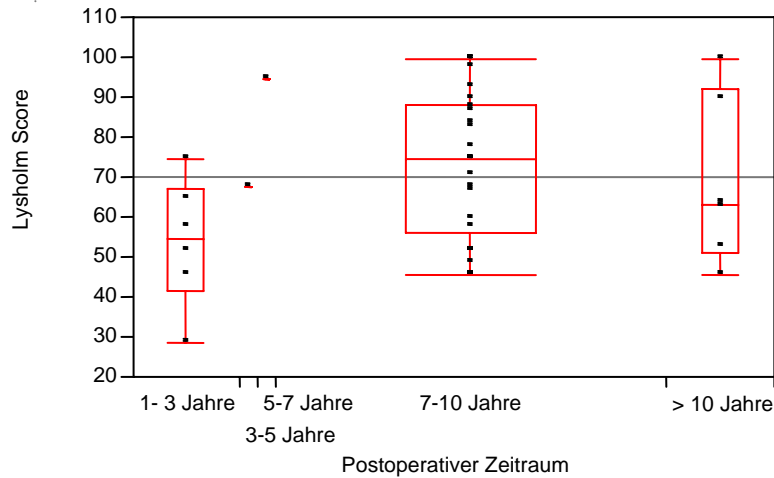
Betrag der postoperative Zeitraum mehr als 10 Jahre, gab es bei je 3 Patienten (50%) gute und schlechte Ergebnisse. Bei den Patienten mit schlechten Ergebnissen handelte es sich in 2 Fällen um Patienten ohne Voroperation am Knie mit einer isolierten Verletzung des HKB, die mit einer Naht bzw. einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurde. Der dritte Patient mit schlechten Ergebnissen stammte aus der Patientengruppe, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden. Er war bereits am Knie voroperiert und wies zusätzliche Kombinationsverletzungen auf.

4.4.10.2 Postoperativer Zeitraum und Gruppenqualifikation Bandstatus

In der Gruppenqualifikation Bandstatus erzielte ein Patient (17%) der 1-3 Jahre alten Operationen ein abnormales Ergebnis, 5 (83%) ein stark abnormales. Der Patient mit einer 3-5 Jahren alten Operation hatte ein stark abnormales Ergebnis. Bei dem Patienten mit einer 5-7 Jahre alten Operation fiel das Ergebnis abnormal aus. Betrag der postoperative Zeitraum 7-10 Jahre, hatten 2 Patienten (9%) ein fast normales Ergebnis, 13 (59%) ein abnormales und 7 Patienten (32%) ein stark abnormales Ergebnis. War der postoperative Zeitraum bis zur Nachuntersuchung größer als 10 Jahre, hatten 4 Patienten (67%) ein abnormales und 2 (33%) ein stark abnormales Ergebnis.

Zusammenfassend in die Einteilung "gut/schlecht" konnten nur 2 Patienten gute Ergebnisse im Bandstatus erreichen, diese stammten dabei aus der Gruppe deren postoperativer Zeitraum 7-10 Jahre betrug.

4.4.10.3 Postoperativer Zeitraum und Lysholm-Gillquist-Score



Wilcoxon / Kruskal-Wallis Tests (Rank Sums)

Level	Count	Score Sum	Score Mean	(Mean-Mean0)/Std0
1-3 Jahre	6	62	10,3333	-2,062
3-5 Jahre	1	18,5	18,5000	0,048
5-7 Jahre	1	32	32,0000	1,253
7-10 Jahre	22	446,5	20,2955	1,268
> 10 Jahre	6	107	17,8333	-0,149

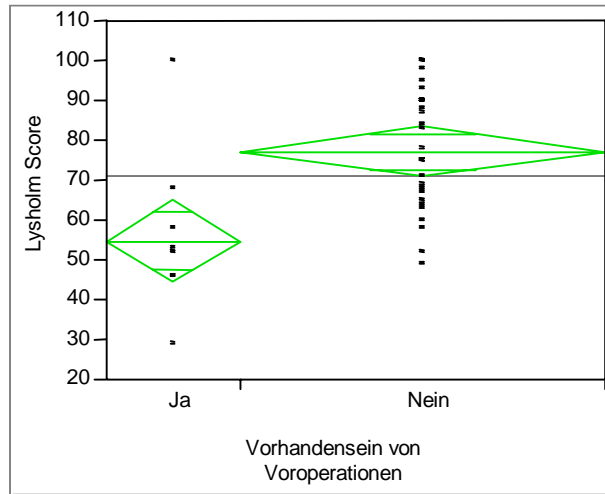
1-way Test, ChiSquare Approximation

ChiSquare	DF	Prob>ChiSq
5,9290	4	0,2045

Abb.44: Zusammenhang des Ergebnisses des Lysholm-Gillquist-Score mit den postoperativen Zeiträumen anhand des Kruskal-Wallis Tests

Vergleicht man nun den postoperativen Zeitraum, also den Zeitraum von der Operation bis zur Nachuntersuchung, mit dem jeweils erreichten Lysholm-Gillquist-Score, so hatten die Patienten mit 1-3 Jahre alten Operationen einen durchschnittlichen Lysholm-Gillquist-Score von 54,16 Punkten, die 3–5 Jahre alten Operationen ergaben einen Wert von 68, die 5–7 Jahre alten Operationen einen Wert von 95, die 7–10 Jahre alten einen Wert von 73 und schließlich die Operationen, die älter als 10 Jahre sind, einen Wert von 69,33 Punkten. Bei einem p-Wert von 0,20 (Kruskal-Wallis Test) lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen dem postoperativen Zeitraum und dem Lysholm-Gillquist-Score beobachten.

4.4.10.4 Voroperationen und Lysholm-Gillquist-Score



Oneway Anova Summary of Fit

Rsquare	0,289674
Adj Rsquare	0,269378
Root Mean Square Error	15,94242
Mean of Response	71,27027
Observations (or Sum Wgts)	37

t-Test

	Difference	t-Test	DF	Prob > t
Estimate	-22,2963	-3,778	35	0,0006
Std Error	5,9016			
Lower 95%	-34,2773			
Upper 95%	-10,3153			

Assuming equal variances

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
Voroperationen	1	3627,668	3627,67	14,2731	0,0006
Error	35	8895,630	254,16		
C. Total	36	12523,297			

Means for Oneway Anova

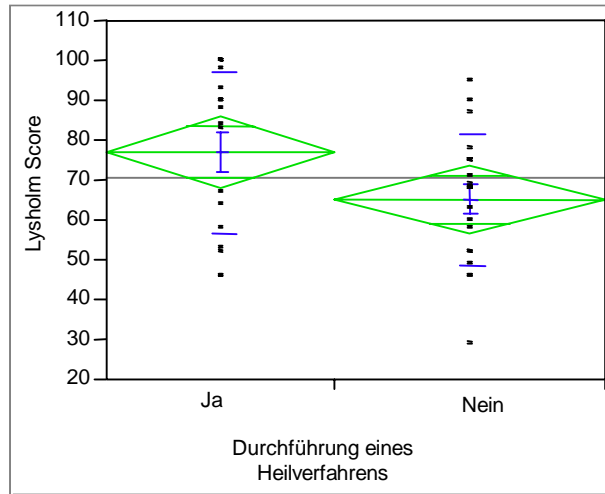
Level	Number	Mean	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
Ja	10	55,0000	5,0414	44,765	65,235
Nein	27	77,2963	3,0681	71,068	83,525

Abb. 45: Zusammenhang der Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Score und vorbestehenden Operationen am Knie anhand des t-Tests

Vergleicht man nun die Ergebnisse der Patienten mit Voroperationen mit denen ohne Voroperationen und errechnet den jeweiligen Lysholm-Gillquist-Score, so stellt man fest, dass die 10 Patienten mit Voroperationen im Durchschnitt einen Lysholm-

Gillquist-Score von 55 Punkten hatten. Im Gegensatz dazu hatten die 27 Patienten ohne Voroperationen einen durchschnittlichen Lysholm-Gillquist-Score von 77,29 Punkten. Bei einem p-Wert von 0,0006 (t-Test) besteht ein hochsignifikanter Unterschied auf dem 5% Niveau der voroperierten und der nichtvoroperierten Patienten.

4.4.11 Abhängigkeit des Lysholm-Gillquist-Score vom stationären Heilverfahren



Oneway Anova Summary of Fit

Rsquare	0,098845
Adj Rsquare	0,073098
Root Mean Square Error	18,37442
Mean of Response	70,75676
Observations (or Sum Wgts)	37

t-Test

	Difference	t-Test	DF	Prob > t
Estimate	11,8765	1,959	35	0,0581
Std Error	6,0614			
Lower 95%	-0,4289			
Upper 95%	24,1818			

Assuming equal variances

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
Heilverfahren	1	1296,140	1296,14	3,8391	0,0581
Error	35	11816,671	337,62		
C. Total	36	13112,811			

Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
ja	17	77,1765	4,4565	68,129	86,224
nein	20	65,3000	4,1086	56,959	73,641

Std Error uses a pooled estimate of error variance

Means and Std Deviations

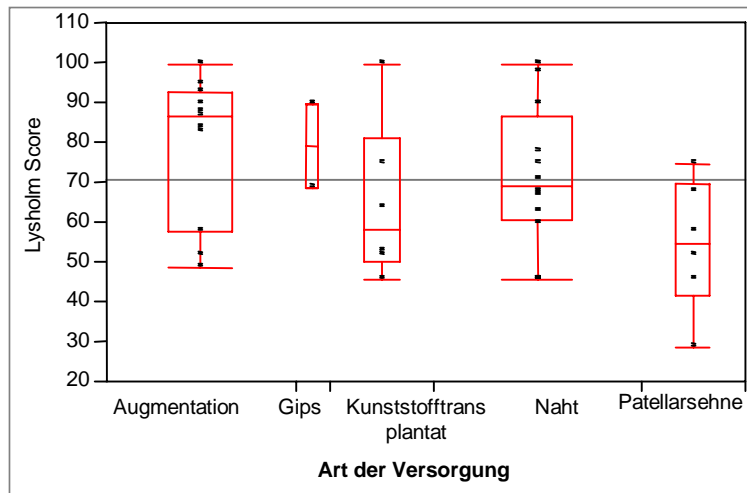
Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean	Lower 95%	Upper 95%
ja	17	77,1765	20,2800	4,9186	67,191	87,162
nein	20	65,3000	16,6009	3,7121	57,764	72,836

Abb. 46: Zusammenhang des Lysholm-Gillquist-Score Ergebnisses und der Durchführung eines stationären Heilverfahrens anhand des t-Tests

Beim Vergleich der Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Score unter Annahme, dass ein stationäres Heilverfahren stattgefunden hat, stellten wir fest, dass 17 Patienten, die ein

Heilverfahren bekommen haben, mit durchschnittlich 77,17 Punkten ein besseres Ergebnis hatten, als die 20 Patienten ohne Heilverfahren. Sie hatten im Durchschnitt nur 65,3 Punkte. Der t-Test ergab bei einem p-Wert von 0,058 nur knapp einen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen.

4.4.12 Abhängigkeit des Lysholm-Gillquist-Score von der Art der Versorgung



Wilcoxon / Kruskal-Wallis Tests (Rank Sums)

Level	Count	Score Sum	Score Mean	(Mean-Mean0)/Std0
A	11	262,5	23,8636	1,764
G	2	49	24,5000	0,706
K	6	94,5	15,7500	-0,784
N	12	233,5	19,4583	0,162
P	6	63,5	10,5833	-2,064

1-way Test, ChiSquare Approximation

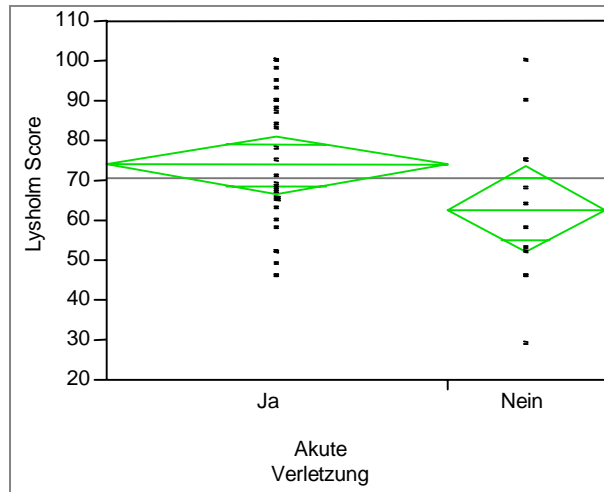
ChiSquare	DF	Prob>ChiSq
6,9503	4	0,1385

Abb. 47: Zusammenhang des Lysholm-Gillquist-Score Ergebnisses und der Art der Versorgung der HKB Verletzung anhand des Kruskal-Wallis Tests

Vergleicht man nun die unterschiedliche Art der Versorgung mit dem Ergebnis des Lysholm-Gillquist-Score, so stellt man fest, dass die 11 Patienten der Gruppe, die mit einer Augmentation versorgt wurden, einen durchschnittlichen Lysholm-Gillquist-Score von 79,9 Punkten, die 12 Patienten mit Nahtversorgung einen Score von 71,83 und die 6 Patienten, die mit einer Kunststoffersatzplastik versorgt wurden, einen Wert von 65 hatten. Die beiden konservativ versorgten Patienten erreichten einen durchschnittlichen Wert von 79,5 Punkten und die Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, hatten den schlechtesten Wert mit 56,14 Punkten. Bei einem p-Wert

von 0,13 (Kruskal-Wallis Test) kann kein signifikanter Unterschied in der Art der Versorgung nachgewiesen werden.

4.4.13 Lysholm-Gillquist-Score und Chronizität der Verletzung



Oneway Anova Summary of Fit

Rsquare	0,077171
Adj Rsquare	0,051537
Root Mean Square Error	18,35654
Mean of Response	70,60526
Observations (or Sum Wgts)	38

t-Test

	Difference	t-Test	DF	Prob > t
Estimate	11,1154	1,735	36	0,0913
Std Error	6,4063			
Lower 95%	-1,8771			
Upper 95%	24,1079			

Assuming equal variances

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
akut	1	1014,425	1014,43	3,0105	0,0913
Error	36	12130,654	336,96		
C. Total	37	13145,079			

Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
ja	26	74,1154	3,6000	66,814	81,417
nein	12	63,0000	5,2991	52,253	73,747

Abb. 48: Zusammenhang zwischen Lysholm-Gillquist-Score Ergebnis und Chronizität der Verletzung anhand des t-Tests

Abschließend beschäftigten wir uns mit der Frage, ob es einen Unterschied macht, ob es sich um frische oder chronische Verletzungen handelt. Wir betrachteten dabei die Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Score und stellten fest, dass es keinen signifikanten

Unterschied auf dem 5% Niveau gibt (t-Test). Die Patienten mit akuten Verletzungen hatten zwar im Durchschnitt einen Wert von 74,1 Punkten im Gegensatz zu den chronischen Verletzungen mit 63 Punkten, jedoch dieser Unterschied reichte nicht für eine Signifikanz.

5 Diskussion

5.1 Resultate der Erhebungsbögen

Die Behandlung der Verletzung des HKB wird auch nach der Einführung der arthroskopischen Diagnostik weiterhin kontrovers diskutiert. Mitte der 80-er Jahre wurden überwiegend Studien veröffentlicht, die Aussagen über die konservative Behandlung der Verletzung des HKB machten. Berichte über operatives Vorgehen haben erst in diesem Jahrzehnt zugenommen [59]. Weiter erschwert wird die Evaluierung der unterschiedlichen Behandlungsalternativen eben dadurch, dass unterschiedliche Verfahren in der Praxis zum Tragen kommen. Die häufig vorliegenden Begleitverletzungen -in unserem Patientenkollektiv waren es immerhin 39 %, von denen 73% Polytraumata waren- erschwerten die abschließende Bewertung des Operationsergebnisses erheblich. So findet man praktisch nie ein größeres homogenes Patientengut mit einheitlich angewandter Operationstechnik, das eine eindeutige statistische Aussage ermöglicht [59].

Auch standen unter Beachtung unserer Ein- und Ausschlusskriterien nur Daten von 67 Patienten zur Verfügung, was auf den ersten Blick in Anbetracht des Zeitraums von immerhin 10 Jahren sehr gering erscheint. Vergleicht man jedoch Fallzahlen anderer vergleichenden Studien, lag diese Patientenanzahl sogar im oberen Drittel [37].

Besonders erfreulich war die Tatsache, dass von den 67 Patienten 38 zum Nachuntersuchungstermin erschienen sind. Diese Responderrate von 57% ist als überdurchschnittlich zu werten. Viele Patienten nahmen sogar Fahrtstrecken von 150 km in Kauf, um zur Nachuntersuchung zu erscheinen. Dieser Umstand ließ die Schlussfolgerung zu, dass dies ein Zeichen von besonderem Informations- und Behandlungsinteresse war und ein Zeichen der Dankbarkeit gegenüber der BGU Tübingen.

Aus dem Kollektiv der 38 nachuntersuchten Patienten lässt sich erkennen, dass das durchschnittliche Alter mit 39,7 Jahren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, unter Beachtung eines Nachuntersuchungszeitraums von 10 Jahren, gering ist. Dies erklärt sich aus dem Umstand, dass die häufigsten Unfallursachen Verkehrsunfälle, Arbeitsunfälle und Sportverletzungen darstellen. Die Unfälle ereigneten sich also bei Tätigkeiten, die überwiegend junge, aktive und sportliche Menschen betreiben. Der hohe Anteil von Verkehrsunfällen (44%) und Sportunfällen (29%) deckt sich größtenteils mit den Zahlen aus anderen Studien [5,7,39,62]. Da die Patienten der BGU Tübingen selektiert sind und Arbeitsunfälle aus der Region in der Regel in der BGU Tübingen behandelt werden, liegt der Anteil an Arbeitsunfällen mit 17% relativ hoch.

Bei unseren Patienten teilten sich die 33 isolierten Verletzungen (49%) und 34 kombinierte Verletzungen (51%) ungefähr zur Hälfte auf. Bei den isolierten Verletzungen standen bei 33 Patienten (40%) die tibialen Ausrisse an erster Stelle und bei den Kombinationsverletzungen mit 12 Patienten (34%) die femoralen Ausrisse. Dies sind neben der intraligamentären Ruptur laut Literatur auch die häufigsten Verletzungslokalisationen[34]. Bei den Kombinationsverletzungen dominierte als Begleitverletzung laut Aktenauswertung die kombinierte vordere und hintere Kreuzbandruptur bei 21 von 34 Patienten (62%), gefolgt von der Mitverletzung des Innenbandes in 19 von 34 Fällen (56%). Dies lässt sich aus der Anatomie und Kinetik der Unfallenergie erklären und deckt sich weitgehend mit den Zahlen der Literatur [7].

Der genaue Unfallmechanismus ließ sich anamnestisch in den meisten Fällen nicht erheben, da die Patienten sich entweder nicht mehr daran erinnern konnten, oder die Daten aus den Akten nicht rekonstruierbar waren. Aber die Tatsache, dass von den Patienten, die sich Begleitverletzungen zugezogen hatten, immerhin 73% der Fälle ein Polytrauma hatten, lässt vermuten, dass die Kräfte, die auf das Kniegelenk eingewirkt haben, nicht geringfügig waren. Dies erklärt wiederum den Umstand, warum der durchschnittliche stationäre Krankenhausaufenthalt 31,8 Tage entsprach. Nach Ausschluss der Patienten mit Begleitverletzungen, errechnete sich ein Wert von durchschnittlich 12,9 Tagen Krankenhausaufenthalt, der eher den Ansprüchen einer Kreuzbandverletzung gerecht wird.

Für die Klinik, als Träger der Berufsgenossenschaft, mag auch die Tatsache interessant sein, dass zwar 59 (88%) Patienten wieder in ihren alten Beruf eintraten, aber insgesamt 18 von 67 Patienten (27%) eine Minderung der Erwerbsfähigkeit von über 20% beziehen.

5.2 Resultate des IKDC und Lysholm-Gillquist-Scores

5.2.1 Gesamtqualifikation

Betrachten wir nun die Gesamtqualifikation des IKDC Scores, so ist festzustellen, dass die Wertung „normal“ und „fast normal“ nicht erreicht wurde. Lediglich 11 Patienten (29%) erreichten in der Gesamtqualifikation des IKDC Scores ein abnormales und sogar 27 Patienten (71%) nur ein stark abnormales Ergebnis. Erstaunlich war, dass gerade die modernste Methode der operativen Versorgung, das autologe Patellarsehnentransplantat zusammen mit den Kunststoffersatzplastiken am schlechtesten abschloss. Die besten

Ergebnisse erreichten die Patienten mit Nahtversorgung bzw. mit gleichzeitiger Augmentation, soweit man überhaupt bei abnormalen Befunden von „besten“ Ergebnissen sprechen kann. Die Frage wurde aufgeworfen, welche Parameter dazu geführt haben, dass z.B. die Patientengruppe mit Nahtversorgung die besten Ergebnisse erreicht hat, und die Patienten, die mit einem Patellarsehnentransplantat versorgt wurden, insgesamt so schlecht abgeschlossen haben. Bei der Patientengruppe mit Nahtversorgung waren hauptsächlich die Parameter „Bewegungsumfang“, kompartimentellen Befunde (Krepitation) und der Ein-Bein-Sprung des IKDC Scores für das gute Ergebnis verantwortlich. Dieses Ergebnis spiegelt jedoch die Verteilung aller Gruppen wider. Auch ein Zusammenhang der guten Ergebnisse bezüglich des Alters der Patienten, des Vorhandenseins von Begleitverletzungen, des Zeitraums von der Verletzung bis zur Operation bzw. bis zur Nachuntersuchung konnte nicht hergestellt werden, um den Umstand des guten Ergebnisses zu klären. Die Gründe für die schlechten Ergebnisse der Patienten, die mit einer Patellarsehne versorgt wurden, waren hauptsächlich der schlechten subjektiven Selbsteinschätzung zuzuschreiben. Auch dieses Ergebnis spiegelt das Ergebnis aller Gruppen wider und kann zur Klärung der schlechten Ergebnisse nicht herangezogen werden. Ein Vergleich hinsichtlich des Alters der Patienten, des Vorhandenseins von Begleitverletzungen, des Zeitraums der Verletzung bis zur Operation bzw. zur Nachuntersuchung konnte auch nicht zur Klärung dieses Umstandes beitragen. Diese schlechten Ergebnisse decken sich jedoch zum größten Teil mit anderen Studien. Buess E. et al untersuchte in seiner Studie von 1996 30 Patienten mit einem Nachuntersuchungszeitraum von 6,9 Jahren, von denen auch keiner normale Ergebnisse nach dem IKDC-Score präsentieren konnte. 5 Patienten erreichten immerhin fast normale Ergebnisse. Die meisten seiner Patienten (21) hatten abnormale und 4 sogar stark abnormale Ergebnisse. Er erklärte diesen Umstand in der Form, dass der IKDC-Score der Stabilität hohen Stellenwert beimisst, und vorgängige Scores offenbar zu optimistisch werteten [8].

Schmickal T. et al untersuchte in einer Studie von 1999 36 Patienten, die mit einer augmentierten Naht versorgt wurden, in einem Nachuntersuchungszeitraum von 5 Jahren. Bei ihm wurden zwar normale und fast normale Werte erreicht, jedoch hatten die meisten seiner Patienten wie auch in der hier vorliegenden Studie stark abnormale Werte [59].

Auch Lobenhoffer P. et al bestätigte in seiner Studie von 1996 diese Zahlen, da auch von seinen Patienten nur 2 die Gruppenqualifikation „normal“ bzw. „fast normal“ erreichen konnten [39].

Leider fehlen in der Literatur Angaben darüber, welche Ergebnisse im Einzelnen maßgeblich an der insgesamt schlechten Gesamtqualifikation der IKDC-Score beteiligt waren. In unserer Studie erreichten die Patienten in der Kategorie Bewegungsumfang, kompartimenteller Befund und Ein-Bein-Sprung die besten Ergebnisse. Unter Anbetracht der limitierten Aussagefähigkeit der Gesamtqualifikation des IKDC Scores, da ein schlechtes Ergebnis für sich schon ein schlechtes Gesamtergebnis zur Folge hat, spiegelt unser Ergebnis den hohen Stellenwert von objektiven Stabilitätsparametern des IKDC Scores wider. Denn für das schlechte Gesamtergebnis ist an erster Stelle die Kategorie Bandstatus zu nennen, gefolgt von den Röntgenbefunden und der subjektiven Selbsteinschätzung der Patienten. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Patienten trotz schlechter klinischer Stabilität und röntgenologisch nachgewiesenen Arthrosezeichen insgesamt eine gute Funktionalität des Knies erhalten haben, für die die guten Ergebnisse im Ein-Bein-Sprung und Bewegungsumfang sprechen. Die Gründe für die beiden stark abnormalen Ergebnisse im Ein-Bein-Sprung waren nicht in der Art der Versorgung bzw. des Operationsalters zu finden, sondern beruhten auf dem Umstand, dass der eine Patient eine offene Wunde an der Ferse hatte, die ihn daran hinderte die volle Belastung auszuüben und der andere Patient insgesamt über schlechte koordinative Fähigkeiten verfügte und somit das Gleichgewicht nur schwer halten konnte.

Zieht man nun die Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Scores als ein Score hinzu, der zu 95% aus subjektiven Selbsteinschätzungsparametern besteht, unterstreicht dieser mit einem durchschnittlichen Wert von 70,6 Punkten diese Schlussfolgerung. Auch die hier ermittelten Lysholm-Gillquist-Score Ergebnisse entsprechen denen der Literatur [5,7]. Kühne J.H. et al hatte in seiner Studie von 1994 89 Patienten in einem Nachuntersuchungszeitraum von 9 Jahren untersucht. Seine Patienten mit akuten Verletzungen erreichten im Durchschnitt 79,9 Punkte und die mit chronischen Verletzungen 64,3 Punkte [34]. Auch Schmickal T. et al erreichte in seiner oben beschriebenen Studie einen Lysholm-Gillquist-Score von 78,8 und Lobenhoffer P. et al 85 Punkten [39].

Vergleicht man nun die Ergebnisse des Lysholm-Gillquist-Score mit denen des IKDC Score, so stellt man fest, dass Patienten mit abnormalen Ergebnissen im IKDC Score

mit 83 Punkten im Lysholm-Gillquist-Score gute Ergebnisse erzielen. Dies entspricht zwar nicht der absoluten Wertung im IKDC Score, aber relativ gesehen hatten dann die Patienten mit stark abnormalen Ergebnissen im IKDC Score schlechtere Ergebnisse im Lysholm Score (65 Punkte). Dies lässt sich durch eine hohe Signifikanz ($p=0,0073$ (t-Test)) belegen. Damit lässt sich behaupten, dass die subjektive Selbsteinschätzung des Patienten -ausgedrückt durch den Lysholm-Gillquist-Score- gegenüber den objektiven klinischen Stabilitätsparametern des IKDC-Score zwar optimistischer ist, die Patienten jedoch sehr wohl zwischen einem abnormalen und stark abnormalen Knie hinsichtlich der Funktionalität unterscheiden können.

Dieser Umstand fällt auch auf, wenn man die Ergebnisse des Vergleichs zwischen subjektiver Selbsteinschätzung und HKB Status betrachtet. Das berechnete Kappa liegt zwar in einem Bereich einer nur schwachen Übereinstimmung, es lässt sich jedoch dadurch erklären, dass sich die Patienten insgesamt erneut zu positiv hinsichtlich ihrer Funktionalität eingeschätzt hatten.

Auch der Vergleich des Lysholm-Gillquist-Score mit dem Aktivitätsniveau zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zeigt, dass die subjektive Selbsteinschätzung des Lysholm-Gillquist-Score und die Belastbarkeit im Alltag miteinander korrelieren, da Patienten mit hohem Aktivitätsniveau auch signifikant höhere Werte im Lysholm-Gillquist-Score erreichten.

Bei der Betrachtung der Aktivitätsniveaus fällt jedoch auf, dass immerhin 9 Patienten von Aktivitätsniveau I vor dem Unfall auf das Niveau III und 7 Patienten sogar auf das Aktivitätsniveau IV gefallen sind. Um die Ursache für diesen Zustand zu finden, wurden diese Patienten bezüglich ihrer Versorgungsart verglichen, es konnte jedoch kein signifikanter Unterschied gefunden werden. Auch der Vergleich des postoperativen Zeitraums, welches bei durchschnittlich 7 bzw. 8 Jahren liegt, und somit dem Durchschnitt des Gesamtpatientenkollektivs entspricht, erbrachte keinen Hinweis auf einen Zusammenhang mit dem heutigen schlechten Aktivitätsniveau. Die Frage, ob das Patientenalter dafür verantwortlich gemacht werden kann, brachte kein nachvollziehbares Ergebnis, da der Altersdurchschnitt mit 43 Jahren bzw. 37 Jahren dem Altersdurchschnitt des Gesamtpatientenkollektivs entsprach. Der einzige Hinweis für das schlechte Ergebnis ergab sich aus der Tatsache, dass 5 Patienten, die von dem ursprünglichen Aktivitätsniveau I auf III gefallen sind, im Rahmen ihres Unfalles ein Polytrauma erlitten hatten.

5.2.2 Arthrosebefund

Wie bei Becker R. et al (1999) [5] wurde auch in dieser Studie keine Korrelation zwischen Arthrosebefund und klinischer Instabilität festgestellt. Aus dem hier vorhandenen Patientenkollektiv ließ sich unter Betrachtung der einzelnen Parameter hinterer Durchhang, Bandstatus, Beschwerdedauer nicht eruieren, welcher Parameter letztlich für die Arthrose verantwortlich ist. In der Studie wurden unter anderem die Patienten mit abnormalen bzw. stark abnormalen Röntgenbefunden bezüglich ihrer Versorgungsart, ihres Alters, des Verletzungsalters und des Vorhandenseins von Begleitverletzungen mit dem Gesamtpatientenkollektiv verglichen. Es konnten jedoch keine Gründe gefunden werden, die man als Ursache für die schlechten Ergebnisse geltend machen kann. Es spielen wahrscheinlich weitere Parameter bei der Arthroseentstehung eine Rolle, die weder vom IKDC-Score noch vom Lysholm-Gillquist-Score zufriedenstellend erfasst werden. Es wird zum Beispiel durch diese Scores nicht erfasst, welchen Druckbelastungen das Knie im Alltag bei bestimmten Sportarten oder Arbeiten ausgesetzt ist, oder inwieweit eine gut trainierte Muskulatur diese Belastungen im Einzelnen kompensieren kann.

5.2.3 Postoperativer Zeitraum

Erstaunlicherweise konnte kein Zusammenhang zwischen dem Ergebnis des Lysholm-Gillquist-Score bzw. der klinischen Stabilität des HKB und dem postoperativen Zeitraum bis zur Nachuntersuchung festgestellt werden. Bei dem Vergleich der klinischen Stabilitätsparameter (als aussagekräftigsten Parameter fanden die Ergebnisse des hinteren Durchhangs und die Gruppenqualifikation Bandstatus Verwendung) und dem postoperativen Zeitraum konnte sich kein statistischer Unterschied finden, da sowohl schon bei den 3-5 Jahre alten Verletzungen abnormale Werte als auch bei Verletzungen, die älter als 10 Jahre waren, sowohl normale als auch abnormale Ergebnisse zu finden waren. Dieses Ergebnis wird bestärkt durch den statistischen Vergleich des Lysholm-Gillquist-Score mit dem postoperativen Zeitraum. Das errechnete $p=0,2$ (Kruskal-Wallis Test) lässt keinen Rückschluss auf einen Zusammenhang zu. Demnach hatte in unserem Patientenkollektiv die Dauer des postoperativen Zeitraums keinen Einfluß auf die Funktion des Knies. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Becker et al (1999) [5]. Genauso hat uns die Tatsache überrascht,

dass es bei unseren Patienten keine Rolle in Bezug auf das Ergebnis des Lysholm-Gillquist-Scores spielte, ob es sich bei den Verletzungen um akute oder chronische Fälle handelte. Der Vergleich ergab im t-Test einen p-Wert von 0,09, welcher keinen statistischen Zusammenhang erkennen lässt. Der Vergleich von akuten und chronischen Verletzungen wurde deshalb gemacht, weil sich unter anderem in der Studie von Lobenhoffer P. (1999) herausstellte, in der er eine umfangreiche Übersicht verschiedener Studien über Verletzungen des HKB miteinander verglich, dass der Unterschied der Ergebnisse akuter und chronischer Verletzungen sehr bedeutsam ist. Er empfahl für eine schwere chronische Verletzung unbedingt eine operative Behandlung, wohingegen er bei akuten Verletzungen mit der operativen Versorgung eher zurückhaltend war [37].

5.2.4 Voroperationen

Ein deutlicher Unterschied wurde jedoch in den Ergebnissen von Patienten mit und ohne Voroperationen am Knie gefunden. Die Patienten, die am Knie voroperiert waren, hatten einen signifikant schlechteren Lysholm-Gillquist-Score von 55 Punkten gegenüber den Patienten ohne Voroperationen (77 Punkte).

Welche Art der Voroperation letztendlich für die schlechten Ergebnisse sorgte, konnte aufgrund der geringen Patientenzahl nicht zufriedenstellend geklärt werden. Jedoch kann man behaupten, dass es sich bei sämtlichen Verletzungen, die zur Voroperation geführt haben, um schwere Verletzungen handelte. Demzufolge hat ein Patient mit einer Voroperation am Knie eine deutlich schlechtere Prognose für die Funktion seines Knies. Diese sollte sowohl den behandelnden Arzt als auch den Patienten zu besonderer Sorgfalt und Nachsorge anregen.

5.2.5 Versorgungsarten

Wie auch Verfasser anderen Studien [34] ist es auch in dieser Untersuchung nicht gelungen, einen Unterschied innerhalb der einzelnen Versorgungsarten festzustellen. Dies liegt daran, dass aufgrund der geringen Patientenzahl und den unterschiedlichen Operationsverfahren bzw. komplexen Verletzungsmustern eine aussagekräftige Statistik nicht möglich ist.

5.3 Diskussion der Methodik

Der Rolimeter™ hat zwar durch Studien seine Validität gegenüber dem seit langem etablierten und als Standardgerät zur Kreuzbanduntersuchung geltenden KT-1000 bewiesen [2,17,51], doch sind beide Verfahren mit Problemen behaftet [14,42].

Trotz technisch korrekter Durchführung der Untersuchung durch einen Untersucher und jeweils 3-maliger Untersuchungsdurchführung, konnten die Ergebnisse variieren, da eben die manuelle Kraft nicht technisch definierbar ist. Außerdem hing das Ergebnis stark von der Fähigkeit des Patienten ab, seine Oberschenkelmuskulatur zu entspannen. Es war mitunter schwierig, bei entsprechend adipösen Patienten die korrekten Messpunkte Patellamitte und Tuberositas Tibiae korrekt zu bestimmen.

Der IKDC-Score mit seinen objektivierbaren Ergebnissen an sich und seiner hohen Wertung in Hinblick auf Stabilitätsparameter war für diese Studie sehr gut geeignet. Jedoch darf man der Gesamtqualifikation des Score keinen allzu hohen Stellenwert beimessen, da wie schon eingehend erläutert, die Gesamtwertung nicht als Durchschnitt der Einzelwerte zu sehen ist, da schon ein einziges schlechtes Ergebnis zu einem schlechten Gesamtergebnis führt. Der IKDC-Score ist somit im engeren Sinn nicht als Score zu werten, weil ihm ein metrisches Punktesystem fehlt. Vielmehr zeigt er durch seine Vielzahl an objektiven Tests den klinischen Stabilitätszustand des verletzten Knies.

Der Lysholm-Gillquist-Score in seiner Eigenschaft als weitgehend subjektiver Score war eine optimale Ergänzung in der hier angewendeten Methodik, da er gegenüber dem IKDC-Score ein metrisches Punktesystem und eine Gewichtung der subjektiven Parameter bietet. Sowohl der Lysholm-Gillquist-Score als auch der IKDC-Score gaben uns die Möglichkeit, die hier ermittelten Ergebnisse mit denen andere Studien zu vergleichen, da diese beiden Scores weit verbreitet sind.

5.4 Schlussfolgerung

Die hier aufgeführte Studie hat gezeigt, dass die Verletzung des HKB nicht so selten vorkommt, wie bislang angenommen, und deshalb weder in der Diagnostik noch in der Behandlung stiefkindlich behandelt werden sollte. Da die HKB Verletzung häufig in Verbindung eines Polytraumas auftrat, verwundert es daher nicht, dass bei der Schwere der Verletzung keine guten objektiven Ergebnisse erreicht wurden. Demnach muss die HKB Verletzung auf jeden Fall zu den schweren Knieverletzungen gezählt werden, und

man darf deshalb auch auf längere Sicht keine guten Ergebnisse bezüglich der Stabilität erwarten. Hierbei ist allerdings zu bemerken, dass der Durchschnitt der Patienten subjektiv mit der Funktion ihres Knies im Alltag zufrieden ist.

Wie in anderen vergleichenden Studien, wurden auch in dieser Untersuchung innerhalb des Patientenkollektivs sowohl radiologische, als auch klinische Arthrosezeichen nachgewiesen, die jedoch statistisch nicht in Zusammenhang mit der bestehenden Instabilität und dem Alter der Verletzung gebracht werden konnten.

Signifikante Unterschiede innerhalb der unterschiedlichen Versorgungsarten konnten nicht festgestellt werden, was jedoch wahrscheinlich an der geringen Patientenzahl und der weithin bestehenden Gruppeninhomogenität lag. Auch die modernste und heutzutage häufig verwendete Operationsmethode der autologen Patellarsehnenersatzplastik konnte ihren Vorteil gegenüber anderen Operationsverfahren nicht beweisen. Um diese Umstände befriedigend klären zu können, sollte in Aussicht auf die Zukunft eine prospektive Studie entworfen werden, bei der die Patientenzahl größer ist, und die Gruppen homogener gestaltet sind.

Bis solche Studien eindeutige Zusammenhänge und Unterschiede klären können, bleibt die Frage der auf lange Sicht zufriedenstellenden Behandlung der HKB Verletzung weitgehend ungeklärt und die Beseitigung der hinteren Instabilität eine technische Herausforderung.

6 Zusammenfassung

In einer retrospektiven Studie wurde ein Patientenkollektiv, das zwischen 1990 und 1999 eine Verletzung am HKB erlitten hatte, anhand von Krankenakten und einer klinischen Nachuntersuchung analysiert. Der Untersuchungsschwerpunkt wurde dabei auf die Bewertung der Knieinstabilität nach objektiven, klinisch-apparativen Kriterien und subjektiven Selbsteinschätzungen der Patienten gelegt. Die Bewertung erfolgte, nach dem für unsere Ansprüche geringfügig modifizierten IKDC-Score-Erhebungsbogen und dem Lysholm-Gillquist-Score. Als Arthrometer diente uns der Rolimeter™ der Firma Aircast®. Die Patienten wurden insbesondere in der Art der Versorgung ihrer HKB Verletzung eingeteilt. Es wurden Patienten mit einer Naht des HKB versorgt, manche zusätzlich mit einer Augmentation mittels PDS-Kordel, andere mit einer Kunststoffersatzplastik oder einem autologem Patellarsehnentransplantat. Eine weitere Gruppen von Patienten wurde konservativ hinsichtlich ihrer HKB Verletzung behandelt. In den Ergebnissen des IKDC Gesamtergebnisses erreichten 11 Patienten die Wertung „C“ und 27 die Wertung „D“, wobei diese schlechten Ergebnisse hauptsächlich den schlechten Ergebnissen in der klinischen Stabilitätsprüfung mittels Rolimeter-Kniearthrometrie und den radiologischen Arthrosezeichen zuzuschreiben sind.

Ein mit durchschnittlich 70,6 Punkten als „gut“ zu wertender Lysholm-Gillquist Score zeigt uns eine von den Patienten als gut empfundene Funktionalität des verletzten Knies im Alltag. Es fiel uns jedoch ein signifikanter Unterschied in den Ergebnissen der Patienten auf, die schon einmal am Knie operiert wurden.

In der vorgelegten Studie wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Versorgungsarten festgestellt, weshalb nicht abschließend geklärt werden kann, welche Art der Versorgung am geeignetsten ist, um auf lange Sicht die gewünschte Stabilität im Kniegelenk wiederherzustellen.

7 Literaturverzeichnis

1. Aircast Europa GmbH
Rolimeter - Knietester (50A): Gebrauchsanweisungen und Testanordnungen
D – Neubeuren
2. Balasch H., Schiller M., Friebel H., Hoffmann F. (1999)
Evaluation of anterior knee joint instability with the Rolimeter. A test in comparison with manual assessment and measuring with the KT-1000 arthrometer
Knee Surg. Sports Traumatol 7, 204-208
3. Barrett G., Savoie F. (1991)
operative management of acute PCL injuries with associated pathology: longterm results
Orthopedics 14, 687-692
4. Barton T., Torg J., Das M. (1984)
Posterior cruciate insufficiency. A review of the literature
Sports Med 1, 419-430
5. Becker R., Röpke M., Nebelung W. (1999)
Klinische Ergebnisse nach arthroskopischer hinterer Kreuzbandersatzplastik
Unfallchirurg 102, 354-358
6. Benedetto K., Hackl W., Fink C. (1995)
Mittelfristige Ergebnisse der hinteren Kreuzbandrekonstruktion mit dem LAD-augmentierten Lig. patellae
Arthroskopie 8/2, 95-99
7. Birkner W., Becker G., Henche H. R. (1995)
Langzeitergebnisse bei komplexer Knieverletzung mit Naht und
Rekonstruktion des HKB
Z. Orthop. 133: 530-534
8. Buess E., Imhoff A.B., Hodler L. (1996)
Knee evaluation in two systems and magnetic resonance imaging after
operative treatment of posterior cruciate ligament injuries
Arch Orthop Trauma Surg 115 : 307-312
9. Butler D., Sheh M., Stouffer D., Samaranyake V., Levy M. (1990)
Surface strain variation in human patellar tendon and knee cruciate ligaments
J. Biomech Eng 112, 38-45
10. Cain T., Schwab G. (1981)
Performance of an athlete with straight posterior knee instability
Am J Sports Med 9, 203-208
11. Castle T.Jr, Noyes F., Grood E. (1992)
Posterior tibial subluxation of the posterior cruciate-deficient knee
Clin Orthop 284, 2-202
12. Clancy W., Schelbourne D., Zoellner G., Keene J., Reider B., Rosenberg T. (1983)
Treatment of knee joint instability secondary to rupture of the posterior cruciate ligament
J Bone Joint Surg [Am] 65, 310-322
13. Dejour H., Walch G., Peyrot J., Eberhard P. (1988)
Histoire naturelle de la rupture ligament croise posterieur
Rev Chir Orthop 74, 35-43

14. Forster I.W., Warren-Smith C.D., Tew M. (1989)
Is the KT1000 Knee Ligament Arthrometer Reliable?
J Bone Joint Surgery [Br] 71-B:843-7
15. Fowler P., Messieh S. (1987)
Isolated posterior cruciate ligament injuries in athletes
Am J Sports Med 15, 553-557
16. Fuss F. (1989)
Anatomy of the cruciate ligaments and their function in extension and flexion of the human knee joint
Am J Anat 184,165
17. Ganko A., Engebretsen L., Ozer H. (2000)
The Rolimeter: a new arthrometer compared with the KT-1000
Knee Surg, Sports Traumatolog, Arthrosc 8: 36-39
18. Girgis F., Marshall J., Monajem A. (1975)
The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis
Clin Orthop 106, 216-231
19. Gollehon D., Torzilli P., Warren R. (1987) The role of the posterolateral and cruciate ligaments in the stability of the human knee. A biomechanical study
J Bone Joint Surg [Am] 69, 233-242
20. Grood E., Stowes S., Noyes F. (1988)
Limits of movement in the human knee. Effect of sectioning the posterior cruciate ligament and posterolateral structures
J Bone Joint Surg [Am] 70 ,88-97
21. Harner C., Back G., Vogrin T., Carlin G, et al (1999)
Quantitative analysis of human cruciate ligament insertions
Arthroscopy 15, 741
22. Harner C., Xerogeanes J., Livesay G., et al. (1995)
The human posterior cruciate ligament complex: an interdisciplinary study. Ligament morphology and biomechanical evaluation
Am J Sports Med 23/6, 736-745
23. Hefti F., Müller W. (1993)
Heutiger Stand der Evaluation von Kniebandläsionen. Das neue IKDC-Knie-Evaluationsblatt
Orthopäde 22, 351-362
24. Hochstein P, Schmickal T., Grützner P.A., Wentzensen A. (1999)
Diagnostik und Inzidenz der Verletzung des hinteren Kreuzbandes
Unfallchirurg 102, 753-762
25. Hughston J., Degenhardt T. (1982)
Reconstruction of the posterior cruciate ligament
Clin Orthop 164, 59-77
26. Inderst A., Benedetto K., Klestil T., Künzel K., Gaber O (1995)
Fiber orientation of posterior cruciate ligament: An experimental morphological and functional study, part 2
Clin Anat 8, 315
27. Insall J., Hood R. (1982)
Bone-block transfer of the medial head of the gastrocnemius for posterior cruciate insufficiency
J Bone Joint Surg [Am] 64, 691-699

28. Jakob R., Edwards J.(1994)
Posterior cruciate ligament reconstruction: anterior-posterior two-stage technique
Sports Med Arthro Rev 2/2, 137-145
29. Jakob R.P., Stäubli H. U., Deland J.T. (1987)
Grading the pivot shift
J. Bone Joint Surg [Br] 69, 294-299
30. Johansson H., Sjolander P., Sojka P. (1991)
A sensory role for the cruciate ligaments
Clin Orthop 268, 161-178
31. Katonis P., Assimakopoulos A., Agapitos M., Exarchou E. (1991)
Mechanoreceptors in the posterior cruciate ligament. Histologic study on cadaver knees
Acta Orthop Scan 62, 267-278
32. Kennedy J., Alexander I., Hayes K.(1982)
Nerve supply of the human knee and its functional importance
Am J Sports Med 10, 329-335
33. Kennedy J., Grainger R.(1967)
The posterior cruciate ligament
Trauma 7, 367-377
34. Kühne J., Jansson V., Hoppert M., Weippert C., Zimmer M., Refior H. (1994)
Ergebnisse der operativen Behandlung posteriorer Knieinstabilitäten
Unfallchirurg 97, 151-158
35. Kühne J., Refior H., Jansson V., Hoppert M. (1995)
Klinische Resultate nach operativer Behandlung hinterer Knieinstabilitäten
Arthroskopie 8/2, 63-68
36. Kunz M., Romann D. (1995)
Ergebnisse der operativen Versorgung posteriorer Knieinstabilitäten
Arthroskopie 8/2, 77-82
37. Lobenhoffer P. (1999)
Chronische Instabilität nach hinterer Kreuzbandverletzung. Taktik, Technik und Ergebnisse
Unfallchirurg 102, 824-838
38. Lobenhoffer P., Gögüs A., Koch H. (1993)
Hinterer Kreuzbandersatz und Bizepstendodese nach Clancy. Technik und Ergebnisse
Orthopäde 22, 414-420
39. Lobenhoffer P., Lattermann Ch. Krettek Ch., Blauth M., Tscherne H. (1996)
Rupturen des hinteren Kreuzbandes : heutiger Behandlungsstand
Unfallchirurg 99, 382-399
40. Lysholm J., Gillquist J. (1982)
Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of scoring scale
Am J Sports Med 10, 150-154
41. Markolf K., Wascher D., Finerman G. (1993)
Direct in vitro measurement of forces in the cruciate ligaments. Part II: The effect of section of the posterolateral structures
J Bone Joint Surg [Am] 75, 387-394
42. Mathiak G., Wenik J.V.,Jungbluth K.-H. (1995)
Untersuchung mit dem KT-1000-Kniearthrometer bei Verletzung des HKB im Vergleich zu Stressröntgen im Scheuba-Halteapparat
Unfallchirurgie 21, 118-123

43. McMaster W. (1975)
Isolated posterior cruciate ligament injury: literature review - case report
J Trauma 15, 1025-1029
44. Mittlmeier T., Neumann R., Löhle F., Lob G. (1995)
Funktionelle Resultate nach komplexer hinterer Kreuzbandläsion. Sofortnahtrekonstruktion vs. alloplastischer Bandersatz
Arthroskopie 8/2, 83-88
45. Moore H., Larson R., (1980)
Posterior cruciate ligament injuries. Results of early surgical repair
Am J Sports Med 82, 68-78
46. N.N. (1992)
The Knee ligament standard evaluation form
Arthroskopie 5/4, 11
47. Nielsen S., Helmig P. (1986)
Posterior instability of the knee joint. An experimental study
Arch Orthop Trauma Surg 105, 121-125
48. Nielsen S., Ovesen J., Rasmussen O. (1985)
The posterior cruciate ligament and rotatory knee instability. An experimental study
Arch Orthop Trauma Surg 104, 53-56
49. Noyes F. (1995)
AAOS Instructional Course. Posterior cruciate ligament injuries.
AAOS, Orlando
50. Parolie J., Bergfeld J. (1986)
Longterm results of nonoperative treatment of isolated posterior cruciate ligament injuries in the athlete
Am J Sport Med 14, 35-38
51. Pässler H.H., Ververidi A., Monauni F. (1998)
Beweglichkeitsbewertung an Knien mit VKB Schaden mit Hilfe des KT 1000 und des Aircast Rolimeters
Hefte zu " der Unfallchirurg" Springer Verlag 1999
52. Pournaras J., Symeonides P. (1991)
The result of surgical repair of acute tears of the posterior cruciate ligament
Clin Orthop 267, 103-107
53. Race A., Amis A. (1994)
The mechanical properties of the two bundles of the human posterior cruciate ligament
J Biomechanics 27, 13
54. Rehm K. E., Schultheis K. H. (1985)
Bandersatz mit Polydioxanon (PDS)
Unfallchirurgie 17, 264-273
55. Richter M., Kiefer H., Hehl G., Saitner Y. (1995)
Langzeitergebnisse nach Akutversorgung von Rupturen des hinteren Kreuzbandes
Arthroskopie 8/2, 69-76
56. Roth J., Bray R., Best T., Cunnig L., Jacobsen R. (1988)
Posterior cruciate ligament reconstruction by transfer of the medial gastrocnemius tendon
Am J Sport Med 16, 21-28

57. Sachs, L. (1992)
 Angewandte Statistik
 7. Völlig neubearb. Aufl. , Springer, Berlin, Heidelberg, New York
58. Schlepakow V. (1990)
 Welche Kniebänder müssen bei vorderer und hinterer Valgus oder Varusinstabilität ersetzt werden? Eine experimentelle Studie
 Beitr Orthop Traumatol 37, 588-596
59. Schmickal T., Hochstein P., Gehm D., Wentzensen A. (1999)
 Therapie der frischen Verletzung des hinteren Kreuzbandes mit augmentierter Naht
 Unfallchirurg 102, 763-769
60. Skyhar M., Warren R., Ortiz G., Schwartz E., Otis J. (1993)
 The effects of sectioning of the posterolateral complex on the articular contact pressures within the knee
 J Bone Joint Surg [Am] 75, 694-799
61. Strobel M., Stedtfeld H. W.(1991)
 Apparative Laxizitätsbestimmung , 137-165
 in: Strobel, M., Stedtfeld, H. W.: Diagnostik des Kniegelenkes
 Springer, Berlin, Heidelberg, New York
62. Strobel M.J., Weiler A., Eichhorn H.J. (2000)
 Diagnostik und Therapie der frischen und chronischen hinteren Kreuzbandläsion
 Chirurg 71, 1066-1081
63. Tibone J., Antich T., Pery J., Moynes D. (1988)
 Functional analysis of untreated and reconstructed posterior cruciate ligament injuries
 Am J Sports Med 16, 217-223
64. Torg J., Barton T., Pavlov H., Stine R. (1989)
 Natural history of the posterior cruciate-deficient knee
 Clin Orthop 246, 208-316
65. Van den Bossche J., Vandendriessche G. Verdonk R., Claessens H. (1991)
 Ligamentoplastie os-tendon rotulien-os de substitution du ligament croise posterieur
 Rev Chir Orthop Reparat Appar Mot 77, 329-335
66. Wan A., Felle P. (1995)
 The menisco-femoral ligaments
 Clin Anat 8, 323
67. Wirth C.J. (1989)
 Kreuzbandverletzungen des Kniegelenkes
 Orthopäde 18, 302-314
68. Yahia L., Newma N., St-Georges M. (1992)
 Innervation of the canine cruciate ligaments. A neurohistological study
 Anat Histol Embryol 21, 1-8

8 Anhang

Legende: x-Achse:

a =	Gruppe, der mit einer Augmentation versorgten Patienten
g =	Gruppe, der mit Gips versorgten Patienten
k =	Gruppe, der mit einem Kunststoffersatzplastik versorgten Patienten
n =	Gruppe, der mit einer Naht versorgten Patienten
p =	Gruppe, der mit einer Patellarsehne versorgten Patienten

y-Achse:

A =	Qualifikation des IKDC Score « normal »
B =	Qualifikation des IKDC Score « fast normal »
C =	Qualifikation des IKDC Score « abnormal »
D =	Qualifikation des IKDC Score « stark abnormal »

gut	= Zusammenfassung der Qualifikation des IKDC von „A“ und „B“
schlecht	= Zusammenfassung der Qualifikation des IKDC von „C“ und „D“

Count :

Bezeichnet die absolute Anzahl der Patienten pro Zelle

Total %:

Bezeichnet die prozentuale Anzahl der Patienten pro Zelle, bezogen auf die Gesamtpatientenzahl

Row % :

Bezeichnet den prozentualen Anteil der Patienten pro Zelle, bezogen auf die Gesamtpatientenzahl in der Reihe.

Col % :

Bezeichnet den prozentualen Anteil der Patienten pro Zelle, bezogen auf die Gesamtpatientenzahl in der Spalte

zu 4.2.2 Subjektive Selbsteinschätzung des Knies in Verteilung auf die Versorgungsarten

Tab A1: Wie funktioniert ihr Knie?

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	5 13,16 45,45 50,00	1 2,63 50,00 10,00	1 2,63 16,67 10,00	3 7,89 25,00 30,00	0 0,00 0,00 0,00	10 26,32
b	4 10,53 36,36 28,57	1 2,63 50,00 7,14	2 5,26 33,33 14,29	6 15,79 50,00 42,86	1 2,63 14,29 7,14	14 36,84
c	2 5,26 18,18 16,67	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 33,33 16,67	2 5,26 16,67 16,67	6 15,79 85,71 50,00	12 31,58
d	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 50,00	1 2,63 8,33 50,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A2: Zusammenfassung von Tab. A1

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	9 23,68 81,82 37,50	2 5,26 100,00 8,33	3 7,89 50,00 12,50	9 23,68 75,00 37,50	1 2,63 14,29 4,17	24 63,16
schlecht	2 5,26 18,18 14,29	0 0,00 0,00 0,00	3 7,89 50,00 21,43	3 7,89 25,00 21,43	6 15,79 85,71 42,86	14 36,84
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A3: Wie beeinflusst ihr Knie ihre Aktivität?

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	5 13,16 45,45 71,43	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 14,29	1 2,63 8,33 14,29	0 0,00 0,00 0,00	7 18,42
b	1 2,63 9,09 50,00	1 2,63 50,00 50,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26
c	2 5,26 18,18 11,76	1 2,63 50,00 5,88	3 7,89 50,00 17,65	8 21,05 66,67 47,06	3 7,89 42,86 17,65	17 44,74
d	3 7,89 27,27 25,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 33,33 16,67	3 7,89 25,00 25,00	4 10,53 57,14 33,33	12 31,58
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A4: Zusammenfassung von Tab. A3

Count Total % Col % Row %	a	G	k	n	p	
gut	6 15,79 54,55 66,67	1 2,63 50,00 11,11	1 2,63 16,67 11,11	1 2,63 8,33 11,11	0 0,00 0,00 0,00	9 23,68
schlecht	5 13,16 45,45 17,24	1 2,63 50,00 3,45	5 13,16 83,33 17,24	11 28,95 91,67 37,93	7 18,42 100,00 24,14	29 76,32
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A5: Gruppenqualifikation 1

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
A	4 10,53 36,36 66,67	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 16,67	1 2,63 8,33 16,67	0 0,00 0,00 0,00	6 15,79
B	2 5,26 18,18 66,67	1 2,63 50,00 33,33	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	3 7,89
C	2 5,26 18,18 11,76	1 2,63 50,00 5,88	3 7,89 50,00 17,65	8 21,05 66,67 47,06	3 7,89 42,86 17,65	17 44,74
D	3 7,89 27,27 25,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 33,33 16,67	3 7,89 25,00 25,00	4 10,53 57,14 33,33	12 31,58
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A6: Zusammenfassung Tab. A5

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
Gut	6 15,79 54,55 66,67	1 2,63 50,00 11,11	1 2,63 16,67 11,11	1 2,63 8,33 11,11	0 0,00 0,00 0,00	9 23,68
schlecht	5 13,16 45,45 17,24	1 2,63 50,00 3,45	5 13,16 83,33 17,24	11 28,95 91,67 37,93	7 18,42 100,00 24,14	29 76,32
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.3 Symptome

Tab. A7: Gruppenqualifikation 2

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	5 13,16 45,45 55,56	2 5,26 100,00 22,22	1 2,63 16,67 11,11	1 2,63 8,33 11,11	0 0,00 0,00 0,00	9 23,68
b	1 2,63 9,09 16,67	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 16,67	4 10,53 33,33 66,67	0 0,00 0,00 0,00	6 15,79
c	2 5,26 18,18 33,33	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	3 7,89 25,00 50,00	1 2,63 14,29 16,67	6 15,79
d	3 7,89 27,27 17,65	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53 66,67 23,53	4 10,53 33,33 23,53	6 15,79 85,71 35,29	17 44,74
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A8: Zusammenfassung Tab. A7

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	6 15,79 54,55 40,00	2 5,26 100,00 13,33	2 5,26 33,33 13,33	5 13,16 41,67 33,33	0 0,00 0,00 0,00	15 39,47
schlecht	5 13,16 45,45 21,74	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53 66,67 17,39	7 18,42 58,33 30,43	7 18,42 100,00 30,43	23 60,53
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.4 Bewegungsumfang

Zu 4.2.4.1 Extensionsausfall

Tab. A9: Streckausfall

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	11 28,95 100,00 30,56	2 5,26 100,00 5,56	6 15,79 100,00 16,67	11 28,95 91,67 30,56	6 15,79 85,71 16,67	36 94,74
b	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 8,33 50,00	1 2,63 14,29 50,00	2 5,26
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.4.2 Flexionsausfall

Tab. A10: Flexionsausfall

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	5 13,16 45,45 33,33	1 2,63 50,00 6,67	2 5,26 33,33 13,33	4 10,53 33,33 26,67	3 7,89 42,86 20,00	15 39,47
b	3 7,89 27,27 23,08	1 2,63 50,00 7,69	3 7,89 50,00 23,08	3 7,89 25,00 23,08	3 7,89 42,86 23,08	13 34,21
c	2 5,26 18,18 40,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 16,67 40,00	1 2,63 14,29 20,00	5 13,16
d	1 2,63 9,09 20,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 20,00	3 7,89 25,00 60,00	0 0,00 0,00 0,00	5 13,16
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A11: Zusammenfassung Bewegungsumfang

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	8 21,05 72,73 28,57	2 5,26 100,00 7,14	5 13,16 83,33 17,86	7 18,42 58,33 25,00	6 15,79 85,71 21,43	28 73,68
schlecht	3 7,89 27,27 30,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 10,00	5 13,16 41,67 50,00	1 2,63 14,29 10,00	10 26,32
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.4.3 Gruppenqualifikation Bewegungsumfang

Tab. A12: Gruppenqualifikation 3

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	5 13,16 45,45 38,46	1 2,63 50,00 7,69	2 5,26 33,33 15,38	3 7,89 25,00 23,08	2 5,26 28,57 15,38	13 34,21
b	3 7,89 27,27 20,00	1 2,63 50,00 6,67	3 7,89 50,00 20,00	4 10,53 33,33 26,67	4 10,53 57,14 26,67	15 39,47
c	2 5,26 18,18 40,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 16,67 40,00	1 2,63 14,29 20,00	5 13,16
d	1 2,63 9,09 20,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 20,00	3 7,89 25,00 60,00	0 0,00 0,00 0,00	5 13,16
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A13: Zusammenfassung Gruppenqualifikation 3

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	8 21,05 72,73 28,57	2 5,26 100,00 7,14	5 13,16 83,33 17,86	7 18,42 58,33 25,00	6 15,79 85,71 21,43	28 73,68
schlecht	3 7,89 27,27 30,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 10,00	5 13,16 41,67 50,00	1 2,63 14,29 10,00	10 26,32
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.5 Bandstatus

Zu 4.2.5.1 Lachmann Test unter Verwendung des Rolimeters

Tab. A14: Lachmann Test

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 8,33 100,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63
b	6 15,79 54,55 42,86	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53 66,67 28,57	4 10,53 33,33 28,57	0 0,00 0,00 0,00	14 36,84
c	5 13,16 45,45 22,73	1 2,63 50,00 4,55	2 5,26 33,33 9,09	7 18,42 58,33 31,82	7 18,42 100,00 31,82	22 57,89
d	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 50,00 100,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A15: Zusammenfassung Lachmann Test

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	6 15,79 54,55 40,00	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53 66,67 26,67	5 13,16 41,67 33,33	0 0,00 0,00 0,00	15 39,47
schlecht	5 13,16 45,45 21,74	2 5,26 100,00 8,70	2 5,26 33,33 8,70	7 18,42 58,33 30,43	7 18,42 100,00 30,43	23 60,53
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.5.2 Totale a.p. Translation

Tab. A16: Totale a.p. Translation

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 16,67 100,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26
b	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 16,67 100,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26
c	7 18,42 63,64 35,00	1 2,63 50,00 5,00	4 10,53 66,67 20,00	7 18,42 58,33 35,00	1 2,63 14,29 5,00	20 52,63
d	4 10,53 36,36 28,57	1 2,63 50,00 7,14	2 5,26 33,33 14,29	1 2,63 8,33 7,14	6 15,79 85,71 42,86	14 36,84
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A17: Zusammenfassung Tab. A16

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53 33,33 100,00	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53
schlecht	11 28,95 100,00 32,35	2 5,26 100,00 5,88	6 15,79 100,00 17,65	8 21,05 66,67 23,53	7 18,42 100,00 20,59	34 89,47
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.5.3 Hinterer Durchhang

Tab. A18: Hinterer Durchhang

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	1 2,63 9,09 20,00	1 2,63 50,00 20,00	0 0,00 0,00 0,00	3 7,89 25,00 60,00	0 0,00 0,00 0,00	5 13,16
b	1 2,63 9,09 11,11	1 2,63 50,00 11,11	2 5,26 33,33 22,22	4 10,53 33,33 44,44	1 2,63 14,29 11,11	9 23,68
c	7 18,42 63,64 36,84	0 0,00 0,00 0,00	3 7,89 50,00 15,79	5 13,16 41,67 26,32	4 10,53 57,14 21,05	19 50,00
d	2 5,26 18,18 40,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 20,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 28,57 40,00	5 13,16
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A19: Zusammenfassung Tab. A18

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	P	
gut	2 5,26 18,18 14,29	2 5,26 100,00 14,29	2 5,26 33,33 14,29	7 18,42 58,33 50,00	1 2,63 14,29 7,14	14 36,84
schlecht	9 23,68 81,82 37,50	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53 66,67 16,67	5 13,16 41,67 20,83	6 15,79 85,71 25,00	24 63,16
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.5.4 Mediale und laterale Aufklappbarkeit

Mediale Aufklappbarkeit

Tab. A20: Mediale Aufklappbarkeit

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	6 15,79 54,55 35,29	1 2,63 50,00 5,88	3 7,89 50,00 17,65	3 7,89 25,00 17,65	4 10,53 57,14 23,53	17 44,74
b	5 13,16 45,45 25,00	1 2,63 50,00 5,00	3 7,89 50,00 15,00	9 23,68 75,00 45,00	2 5,26 28,57 10,00	20 52,63
c	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 14,29 100,00	1 2,63
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A21: Zusammenfassung Tab. A20

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
Gut	11 28,95 100,00 29,73	2 5,26 100,00 5,41	6 15,79 100,00 16,22	12 31,58 100,00 32,43	6 15,79 85,71 16,22	37 97,37
schlecht	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 14,29 100,00	1 2,63
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Laterale Aufklappbarkeit

Tab. A22: Laterale Aufklappbarkeit

Count Total % Col % Row %	A	g	k	n	p	
A	10 26,32 90,91 40,00	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53 66,67 16,00	8 21,05 66,67 32,00	3 7,89 42,86 12,00	25 65,79
B	1 2,63 9,09 9,09	2 5,26 100,00 18,18	1 2,63 16,67 9,09	4 10,53 33,33 36,36	3 7,89 42,86 27,27	11 28,95
C	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 50,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 14,29 50,00	2 5,26
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A23: Zusammenfassung Tab. A22

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	11 28,95 100,00 30,56	2 5,26 100,00 5,56	5 13,16 83,33 13,89	12 31,58 100,00 33,33	6 15,79 85,71 16,67	36 94,74
schlecht	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 50,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 14,29 50,00	2 5,26
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.5.5 Pivot Shift Test und Reversed Pivot- Shift Test

Pivot Shift Test

Tab. A24: Pivot Shift Test

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	10 26,32 90,91 43,48	2 5,26 100,00 8,70	3 7,89 50,00 13,04	4 10,53 33,33 17,39	4 10,53 57,14 17,39	23 60,53
b	1 2,63 9,09 7,69	0 0,00 0,00 0,00	3 7,89 50,00 23,08	8 21,05 66,67 61,54	1 2,63 14,29 7,69	13 34,21
c	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 14,29 100,00	1 2,63
d	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 14,29 100,00	1 2,63
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A25: Zusammenfassung Pivot Shift Test

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	11 28,95 100,00 30,56	2 5,26 100,00 5,56	6 15,79 100,00 16,67	12 31,58 100,00 33,33	5 13,16 71,43 13,89	36 94,74
schlecht	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 28,57 100,00	2 5,26
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Reversed Pivot Shift Test

Tab. A26: Reversed Pivot Shift Test

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	6 15,79 54,55 24,00	1 2,63 50,00 4,00	4 10,53 66,67 16,00	9 23,68 75,00 36,00	5 13,16 71,43 20,00	25 65,79
b	4 10,53 36,36 40,00	1 2,63 50,00 10,00	1 2,63 16,67 10,00	3 7,89 25,00 30,00	1 2,63 14,29 10,00	10 26,32
c	1 2,63 9,09 50,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 50,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26
d	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 14,29 100,00	1 2,63
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A27: Zusammenfassung Reversed Pivot Shift Test

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	10 26,32 90,91 28,57	2 5,26 100,00 5,71	5 13,16 83,33 14,29	12 31,58 100,00 34,29	6 15,79 85,71 17,14	35 92,11
schlecht	1 2,63 9,09 33,33	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 16,67 33,33	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 14,29 33,33	3 7,89
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.5.6 Gruppenqualifikation Bandstatus

Tab. A28: Gruppenqualifikation 4

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
b	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 16,67 100,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26
c	6 15,79 54,55 31,58	0 0,00 0,00 0,00	3 7,89 50,00 15,79	9 23,68 75,00 47,37	1 2,63 14,29 5,26	19 50,00
d	5 13,16 45,45 29,41	2 5,26 100,00 11,76	3 7,89 50,00 17,65	1 2,63 8,33 5,88	6 15,79 85,71 35,29	17 44,74
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A29: Zusammenfassung Gruppenqualifikation 4

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 16,67 100,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26
schlecht	11 28,95 100,00 30,56	2 5,26 100,00 5,56	6 15,79 100,00 16,67	10 26,32 83,33 27,78	7 18,42 100,00 19,44	36 94,74
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

4.2.6 Kompartimentelle Befunde (Krepitation)

zu 4.2.6.1 Patellofemorale Krepitation

Tab. A30: Patellofemorale Krepitation

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	5 13,16 45,45 35,71	1 2,63 50,00 7,14	2 5,26 33,33 14,29	3 7,89 25,00 21,43	3 7,89 42,86 21,43	14 36,84
b	6 15,79 54,55 27,27	1 2,63 50,00 4,55	4 10,53 66,67 18,18	8 21,05 66,67 36,36	3 7,89 42,86 13,64	22 57,89
c	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 8,33 50,00	1 2,63 14,29 50,00	2 5,26
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A31: Zusammenfassung Patellofemorale Krepitation

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	11 28,95 100,00 30,56	2 5,26 100,00 5,56	6 15,79 100,00 16,67	11 28,95 91,67 30,56	6 15,79 85,71 16,67	36 94,74
schlecht	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 8,33 50,00	1 2,63 14,29 50,00	2 5,26
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.6.2 Mediale Krepitation

Tab. A32: Mediale Krepitation

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	10 26,32 90,91 33,33	1 2,63 50,00 3,33	6 15,79 100,00 20,00	7 18,42 58,33 23,33	6 15,79 85,71 20,00	30 78,95
b	1 2,63 9,09 14,29	1 2,63 50,00 14,29	0 0,00 0,00 0,00	4 10,53 33,33 57,14	1 2,63 14,29 14,29	7 18,42
d	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 8,33 100,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A33: Zusammenfassung mediale Krepitation

Count Total % Col % Row %	A	g	k	n	p	
gut	11 28,95 100,00 29,73	2 5,26 100,00 5,41	6 15,79 100,00 16,22	11 28,95 91,67 29,73	7 18,42 100,00 18,92	37 97,37
schlecht	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 8,33 100,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.6.3 Laterale Krepitation

Tab. A34: Laterale Krepitation

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	10 26,32 90,91 33,33	1 2,63 50,00 3,33	4 10,53 66,67 13,33	9 23,68 75,00 30,00	6 15,79 85,71 20,00	30 78,95
b	1 2,63 9,09 12,50	1 2,63 50,00 12,50	2 5,26 33,33 25,00	3 7,89 25,00 37,50	1 2,63 14,29 12,50	8 21,05
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.6.4 Gruppenqualifikation kompartmentelle Befunde (Krepitation)

Tab. A35: Gruppenqualifikation 5

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	4 10,53 36,36 30,77	1 2,63 50,00 7,69	2 5,26 33,33 15,38	3 7,89 25,00 23,08	3 7,89 42,86 23,08	13 34,21
b	7 18,42 63,64 31,82	1 2,63 50,00 4,55	4 10,53 66,67 18,18	7 18,42 58,33 31,82	3 7,89 42,86 13,64	22 57,89
c	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 8,33 50,00	1 2,63 14,29 50,00	2 5,26
d	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63 8,33 100,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,63
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Tab. A36: Zusammenfassung Gruppenqualifikation 5

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
Gut	11 28,95 100,00 31,43	2 5,26 100,00 5,71	6 15,79 100,00 17,14	10 26,32 83,33 28,57	6 15,79 85,71 17,14	35 92,11
schlecht	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 16,67 66,67	1 2,63 14,29 33,33	3 7,89
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.7 Ein-Bein-Sprung

Tab. A37: Ein-Bein-Sprung

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
A	6 16,67 54,55 33,33	1 2,78 50,00 5,56	1 2,78 16,67 5,56	7 19,44 63,64 38,89	3 8,33 50,00 16,67	18 50,00
B	3 8,33 27,27 30,00	0 0,00 0,00 0,00	3 8,33 50,00 30,00	3 8,33 27,27 30,00	1 2,78 16,67 10,00	10 27,78
C	2 5,56 18,18 33,33	1 2,78 50,00 16,67	1 2,78 16,67 16,67	0 0,00 0,00 0,00	2 5,56 33,33 33,33	6 16,67
D	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,78 16,67 50,00	1 2,78 9,09 50,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,56
	11 30,56	2 5,56	6 16,67	11 30,56	6 16,67	36

Tab. A38: Zusammenfassung Ein-Bein-Sprung

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	9 25,00 81,82 32,14	1 2,78 50,00 3,57	4 11,11 66,67 14,29	10 27,78 90,91 35,71	4 11,11 66,67 14,29	28 77,78
schlecht	2 5,56 18,18 25,00	1 2,78 50,00 12,50	2 5,56 33,33 25,00	1 2,78 9,09 12,50	2 5,56 33,33 25,00	8 22,22
	11 30,56	2 5,56	6 16,67	11 30,56	6 16,67	36

Zu 4.2.8 Röntgenbefunde

Zu 4.2.8.1 Patellofemoraler Gelenkspalt

Tab. A39: Patellofemoraler Gelenkspalt

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	2 5,41 18,18 28,57	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70 16,67 14,29	3 8,11 25,00 42,86	1 2,70 16,67 14,29	7 18,92
b	8 21,62 72,73 44,44	1 2,70 50,00 5,56	2 5,41 33,33 11,11	5 13,51 41,67 27,78	2 5,41 33,33 11,11	18 48,65
c	1 2,70 9,09 8,33	1 2,70 50,00 8,33	3 8,11 50,00 25,00	4 10,81 33,33 33,33	3 8,11 50,00 25,00	12 32,43
	11 29,73	2 5,41	6 16,22	12 32,43	6 16,22	37

Tab. A40: Zusammenfassung Patellofemoraler Gelenkspalt

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	10 27,03 90,91 40,00	1 2,70 50,00 4,00	3 8,11 50,00 12,00	8 21,62 66,67 32,00	3 8,11 50,00 12,00	25 67,57
schlecht	1 2,70 9,09 8,33	1 2,70 50,00 8,33	3 8,11 50,00 25,00	4 10,81 33,33 33,33	3 8,11 50,00 25,00	12 32,43
	11 29,73	2 5,41	6 16,22	12 32,43	6 16,22	37

Zu 4.2.8.2 Medialer Gelenkspalt

Tab. A41: Medialer Gelenkspalt

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70 8,33 50,00	1 2,70 16,67 50,00	2 5,41
b	6 16,22 54,55 28,57	1 2,70 50,00 4,76	2 5,41 33,33 9,52	8 21,62 66,67 38,10	4 10,81 66,67 19,05	21 56,76
c	4 10,81 36,36 36,36	1 2,70 50,00 9,09	3 8,11 50,00 27,27	2 5,41 16,67 18,18	1 2,70 16,67 9,09	11 29,73
d	1 2,70 9,09 33,33	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70 16,67 33,33	1 2,70 8,33 33,33	0 0,00 0,00 0,00	3 8,11
	11 29,73	2 5,41	6 16,22	12 32,43	6 16,22	37

Tab. A42: Zusammenfassung medialer Gelenkspalt

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	6 16,22 54,55 26,09	1 2,70 50,00 4,35	2 5,41 33,33 8,70	9 24,32 75,00 39,13	5 13,51 83,33 21,74	23 62,16
schlecht	5 13,51 45,45 35,71	1 2,70 50,00 7,14	4 10,81 66,67 28,57	3 8,11 25,00 21,43	1 2,70 16,67 7,14	14 37,84
	11 29,73	2 5,41	6 16,22	12 32,43	6 16,22	37

Zu 4.2.8.3 Lateraler Gelenkspalt

Tab. A43: Lateraler Gelenkspalt

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	4 10,81 36,36 40,00	0 0,00 0,00 0,00	2 5,41 33,33 20,00	2 5,41 16,67 20,00	2 5,41 33,33 20,00	10 27,03
b	5 13,51 45,45 26,32	1 2,70 50,00 5,26	1 2,70 16,67 5,26	8 21,62 66,67 42,11	4 10,81 66,67 21,05	19 51,35
c	2 5,41 18,18 28,57	1 2,70 50,00 14,29	3 8,11 50,00 42,86	1 2,70 8,33 14,29	0 0,00 0,00 0,00	7 18,92
d	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70 8,33 100,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70
Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	9 24,32 81,82 31,03	1 2,70 50,00 3,45	3 8,11 50,00 10,34	10 27,03 83,33 34,48	6 16,22 100,00 20,69	29 78,38
schlecht	2 5,41 18,18 25,00	1 2,70 50,00 12,50	3 8,11 50,00 37,50	2 5,41 16,67 25,00	0 0,00 0,00 0,00	8 21,62
	11 29,73	2 5,41	6 16,22	12 32,43	6 16,22	37

Tab. A44: Zusammenfassung lateraler Gelenkspalt

Zu 4.2.8.4 Gruppenqualifikation Röntgenbefunde

Tab. A45: Gruppenqualifikation 7

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70 8,33 50,00	1 2,70 16,67 50,00	2 5,41
b	4 10,81 36,36 30,77	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70 16,67 7,69	6 16,22 50,00 46,15	2 5,41 33,33 15,38	13 35,14
c	6 16,22 54,55 31,58	2 5,41 100,00 10,53	4 10,81 66,67 21,05	4 10,81 33,33 21,05	3 8,11 50,00 15,79	19 51,35
d	1 2,70 9,09 33,33	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70 16,67 33,33	1 2,70 8,33 33,33	0 0,00 0,00 0,00	3 8,11
	11 29,73	2 5,41	6 16,22	12 32,43	6 16,22	37

Tab. A46: Zusammenfassung Gruppenqualifikation 7

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
gut	4 10,81 36,36 26,67	0 0,00 0,00 0,00	1 2,70 16,67 6,67	7 18,92 58,33 46,67	3 8,11 50,00 20,00	15 40,54
schlecht	7 18,92 63,64 31,82	2 5,41 100,00 9,09	5 13,51 83,33 22,73	5 13,51 41,67 22,73	3 8,11 50,00 13,64	22 59,46
	11 29,73	2 5,41	6 16,22	12 32,43	6 16,22	37

Zu 4.2.10 Gesamtbeurteilung des IKDC Scores

Tab. A47: Gesamtbeurteilung des IKDC Scores

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
c	4 10,53 36,36 36,36	1 2,63 50,00 9,09	1 2,63 16,67 9,09	5 13,16 41,67 45,45	0 0,00 0,00 0,00	11 28,95
d	7 18,42 63,64 25,93	1 2,63 50,00 3,70	5 13,16 83,33 18,52	7 18,42 58,33 25,93	7 18,42 100,00 25,93	27 71,05
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Zu 4.2.11 Muskelminderung

Tab. A48: Muskelminderung

Count Total % Col % Row %	a	g	k	n	p	
a	2 5,26 18,18 20,00	1 2,63 50,00 10,00	2 5,26 33,33 20,00	3 7,89 25,00 30,00	2 5,26 28,57 20,00	10 26,32
b	5 13,16 45,45 27,78	0 0,00 0,00 0,00	2 5,26 33,33 11,11	7 18,42 58,33 38,89	4 10,53 57,14 22,22	18 47,37
c	4 10,53 36,36 40,00	1 2,63 50,00 10,00	2 5,26 33,33 20,00	2 5,26 16,67 20,00	1 2,63 14,29 10,00	10 26,32
	11 28,95	2 5,26	6 15,79	12 31,58	7 18,42	38

Patientenerhebungsbogen, Lysholm-Gillquist-Score, IKDC-Score

Patientenerhebungsbogen

Auswertungskriterien:					
Pat. Nr.					
Stammdaten:					
	Name:				
	Geb.Datum:				
	Str.				
	Ort				
	Geschlecht:	m:		w:	
	Größe:	cm			
	Gewicht:	kg			
Zeit:	Unfall----Operation				Tage
	Verletzung---Arbeitsf.				Tage
	Krankenhausaufenthalt				Tage
Voroperationen am Knie					
		nein			
		ja		Meniskus innen	
				Meniskus außen	
				VKB	
				HKB	
				andere	
Versorgung Meniskus		Resektion			
		Naht			
Art der Verletzung:		akut		chronisch	

<u>Unfallhergang</u>					
		Sport		Handball	
				Ski alpin	
				Ski Langlauf	
				Fußball	
		Arbeitsunfall			
		Verkehrsunfall			
		Aktivität d. tägl. Lebens			
<u>Isolierte Ruptur</u>				proximal	
				distal	
				intraalig. Ruptur	
				tib.oss. Aussr.	
				fem.oss.Aussr.	
				sonst.	
OP:		ja		nein	
<u>Versorgung HKB</u>		Naht			
		Naht+Augm.			
		Ersatzplastik		:Patellarsehne	
				:Semitendinosus	
				:Kunststoff	
		sonst.			
<u>Komb. Verletzung</u>					
		proximal		ACL+PCL	
		distal		Innenband	
		intraalig. Ruptur		Außenband	
		tib.oss. Aussr.		Meniskus innen	
		fem.os.Aussr.		Meniskus außen	
		sonst.		sonst.	

OP HKB		ja		nein		
Versorgung HKB		Naht				
		Naht+Augm.		z.b. PDS Kordel		
		Ersatzplastik		:Patellarsehne		
				:Semitendinosus		
				:Kunststoff		
		sonst.				
Versorgung Menikus		Resektion				
		Naht				
<u>Begleitverletzung:</u>		ja		mind. 2 Extrem.		
				gleiche Extrem.		
				Polytrauma		
		nein				
<u>Nachbehandlung</u>						
				Ruhigstell. Gips		
				funkt. Nachb. mit Genucast		
<u>MDE:</u>				sonst.		
<u>Soziale Parameter</u>		>20%		keine		
	Beruf:					
	Veränderungen in Folge von Unfall					
				Wiedereintritt		
				Umschulung		
				Arbeitslos		

Lysholm-Gillquist-Score

Pat. Nr.:

Name:

Score nach Lysholm und Gillquist

Bitte beantworten Sie die Fragen, indem sie für Sie zutreffende Antworten mit einem X markieren.
Beachten Sie bitte, daß Sie pro Kategorie nur 1 Antwort geben dürfen.

1. Hinken

Hinken Sie ?

- 5 Nein
3 nur leicht oder manchmal
0 stark und immer

2. Gehhilfen

Benutzen Sie Gehhilfen ?

- 5 Nein
3 Stock oder Krücke
0 Balance halten ist ohne Unterstützung nicht möglich

3. Treppensteigen

Wie können Sie Treppensteigen ?

- 1 Ohne Probleme
0 Leicht unsicher
6 Nur eine Stufe nach der anderen
2 Gar nicht möglich

4. Kauern

Wie können Sie in die Hocke gehen ?

- 5 Ohne Probleme
4 Leicht unsicher
2 Nicht über 90°
0 Gar nicht möglich

5. Instabilität

Wann haben Sie ein Instabilitätsgefühl ?

- 3 Niemals
0 Sehr selten beim Sport oder anderen anstrengenden Tätigkeiten
2 Häufig beim Sport oder anderen anstrengenden Tätigkeiten
0 Hin und wieder bei alltäglichen Tätigkeiten
1 Oft bei alltäglichen Tätigkeiten
5 Bei jedem Schritt

6. Schmerz

Wann haben Sie Knieschmerzen ?

- | | | |
|---|--------------------------|---------------------------------------------------------|
| 3 | <input type="checkbox"/> | Niemals |
| 0 | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Unbeständig und leicht bei starker Belastung |
| 5 | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Besonders wenn das Knie "schnappt" |
| 0 | <input type="checkbox"/> | |
| 1 | <input type="checkbox"/> | Besonders bei starker Belastung |
| 5 | <input type="checkbox"/> | |
| 1 | <input type="checkbox"/> | Besonders bei oder nach einer Gehstrecke von über 2 km |
| 0 | <input type="checkbox"/> | |
| 5 | <input type="checkbox"/> | Besonders bei oder nach einer Gehstrecke von unter 2 km |
| 0 | <input type="checkbox"/> | Immer und heftig |

7. Schwellung

Wann ist Ihr Knie geschwollen ?

- | | | |
|---|--------------------------|----------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | Niemals |
| 0 | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | <input type="checkbox"/> | Wenn es "schnappt" |
| 5 | <input type="checkbox"/> | Bei starker Belastung |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Bei gewöhnlicher Belastung |
| 0 | <input type="checkbox"/> | Immer |

Bitte diese Frage **nicht beantworten**, dies wird später exakt gemessen!

8. Muskelumfang

- | | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| 5 | <input type="checkbox"/> | Keine Minderung |
| 3 | <input type="checkbox"/> | Minderung um 1 - 2 cm |
| 0 | <input type="checkbox"/> | Mehr als 2 cm |

IKDC Score

IKDC Score

Aktivitätsniveau:

I = Aktivitäten mit belastender Rotation, Kontaktsportarten
 II = Schwere körperliche Arbeit, Tennis, Skifahren
 III = Leichtere körperliche Arbeit, Joggen, Springen
 IV = Alltagsaktivitäten, sitzende Tätigkeit

Beurteilung Aktivitätsniveau:	Vor Unfall	I	II	III	IV
	Heute	I	II	III	IV

Gruppen

1. Subjektive Beurteilungen durch Patient

Wie funktioniert ihr Knie ?	A:	B:	C:	D:
Wie beeinflusst Ihr Knie Ihre Aktivität auf einer Skala von 0 bis 3 ?	0	1	2	3

2. Symptome (Fehlen von signifikanten Symptomen bei höchster vom Pat ausgeübter Aktivitätsstufe)

Bis zu welchem AkN haben Sie keine Schmerzen ?	I	II	III	IV
Bis zu welchem AkN haben Sie keine Schwellung ?	I	II	III	IV
Bis zu welchem AkN haben sie kein teilw. Schnappen ?	I	II	III	IV
Bis zu welchem AkN habe Sie kein vollständ. Schnappen	I	II	III	IV

3. Bewegungsumfang

	Flexion/Extension			
Betroffene Seite :	_____ / _____ / _____			
Gegenseite:	_____ / _____ / _____			
Streckausfall (von anatomischer Nullstellung)	<3°	3-5°	6-10°	> 10°
Flexionsausfall	0-5°	6-15°	16-25°	>25°

4. Untersuchung Bandapparat

Betroffene Seite:

Lachmann in 25° Flexion	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
totale a.p. Translation in 70° Flexion	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
Hinterer Durchhang in 70° Flexion	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
med. Gelenköffnung (Valgusrotation)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
lat. Gelenköffnung (Varusrotation)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
Pivot Shift	neg.	`+	`++	`+++
Reversed Pivot Shift	neg. pos.	gering	markant	massiv

Gesunde Seite

Lachmann in 25° Flexion	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
totale a.p. Translation in 70° Flexion	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
Hinterer Durchhang in 70° Flexion	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
med. Gelenköffnung (Valgusrotation)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
lat. Gelenköffnung (Varusrotation)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
Pivot Shift	neg.	`+	`++	`+++
Reversed Pivot Shift	neg. pos.	gering	markant	massiv

5. Kompartimentale Befunde

Betroffene Seite

Patellofemorale Krepitation	kein	mässig	schmerzhaft	stark
Krepitation mediales Kompartiment	kein	mässig	schmerzhaft	stark
Krepitation laterales Kompartiment	kein	mässig	schmerzhaft	stark

Gesunde Seite

Patellofemorale Krepitation	kein	mässig	schmerzhaft	stark
Krepitation mediales Kompartiment	kein	mässig	schmerzhaft	stark
Krepitation laterales Kompartiment	kein	mässig	schmerzhaft	stark

6. Symptome bei Transplantatentnahmestelle

Druckschmerz, Irritation, Gefühlsstörung	kein	gering	mässig	stark
------------------------------------------	------	--------	--------	-------

7. Röntgenbefunde

Betroffene Seite

Patellofemoraler Gelenkspalt	normal	>4mm	2-4mm	>2mm
Medialer Gelenkspalt	normal	>4mm	2-4mm	>2mm
Lateraler Gelenkspalt	normal	>4mm	2-4mm	>2mm

Gesunde Seite

Patellofemoraler Gelenkspalt	normal	>4mm	2-4mm	>2mm
Medialer Gelenkspalt	normal	>4mm	2-4mm	>2mm
Lateraler Gelenkspalt	normal	>4mm	2-4mm	>2mm

8. Funktioneller Test

Sprung gesunde Seite _____ cm

Sprung betroffene Seite _____ cm

Einbeinsprung (% d. Gegenseite)	90-100%	76-90%	50-75%	<50%
---------------------------------	---------	--------	--------	------

Danksagung:

Für die Überlassung des Themas und seine Unterstützung danke ich Herrn Professor Dr. med. K. Weise, Direktor der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen.

Danken möchte ich ebenso Dr. med. T. Krackhardt für die konstruktive Betreuung bei der Durchführung der Studie und Abfassung dieser Arbeit und dafür, dass er mir dabei jeden erdenklichen Freiraum ließ.

Herrn Blumenstock möchte ich für die Unterstützung bei statistischen Fragen danken.

Widmen möchte ich diese Arbeit meinen lieben Eltern Katharine und Hans Wagner, die mir dieses Studium als Voraussetzung der Promotion überhaupt ermöglichten.

Danken möchte ich auch ganz besonders meinem Bruder Dr. Hans-Jürgen Wagner, Katrin Densborn und meinen Eltern Katharine und Hans Wagner, die viel Zeit und Mühe in die Korrektur des Manuskripts investiert haben.

Stuttgart den 29.07.2003

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Frank Wagner
Geboren: am 14.03.1076 in Schorndorf, Krs. Rems-Murr
Staatsangehörigkeit: deutsch

Schulbildung

1982-1986 Kepler Grundschule Schorndorf
1996-1995 Burg-Gymnasium Schorndorf; Abitur

Ersatzdienst

1995-1996 Rettungsdienst beim Deutschen Roten Kreuz
Schorndorf

Studium

1996-2002 klinisches Studium an der Universität Tübingen
2002-2003 Praktisches Jahr am Paracelsuskrankenhaus Ruit
20.05.2003 3.Staatsexamen

Sprachkenntnisse

Kleines Latinum, Englisch, Russisch