

Aus der Klinik für Unfallchirurgie (Traumatologie)
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. A. Seekamp)
im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

**RETROSPEKTIVE ANALYSE UNTERSCHIEDLICHER OPERATIVER
BEHANDLUNGSMETHODEN DER DISTALEN RADIUSFRAKTUR
BEIM ERWACHSENEN
UNTER VERWENDUNG SUBJEKTIVER FRAGEBÖGEN**

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von
ANDRÉ HOFFMANN
aus **Pasewalk**

Kiel **2010**

1. Berichterstatter: Priv.- Doz. Dr. Besch, Klinik für Unfallchirurgie

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Weisser, Institut für Sport und Sportwissenschaften

Tag der mündlichen Prüfung: 26.06.2011

Zum Druck genehmigt, Kiel, den 03.02.2011

gez.: Prof. Dr. Dr. Cascorbi (Vorsitzender des Ausschusses für Promotionen)

meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Allgemeines und historischer Überblick	1
1.2	Anatomische Vorbemerkungen	2
1.3	Begleitverletzungen	3
1.4	Fraktureinteilung und Klassifikationen	4
1.5	Therapieformen	4
1.5.1	Die Bohrdrahtosteosynthese mit Kirschner-Drähten	5
1.5.2	Der Fixateur externe	6
1.5.3	Die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese	6
1.6	Komplikationen	7
1.7	Zielstellung	8
2	METHODEN	9
2.1	Patientengut und Ausschlusskriterien	9
2.2	Radiologische Beurteilung der AO-Klassifikation	9
2.3	Behandlungsmethoden	10
2.3.1	Die Bohrdrahtosteosynthese mit Kirschner-Drähten	10
2.3.2	Der Fixateur externe	11
2.3.3	Die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese	12
2.4	Subjektive Fragebögen	13
2.4.1	Short Form (SF)-36 Health Survey	13
2.4.2	DASH-Score (Disability of Arm, Hand and Shoulder)	15
2.5	Statistische Methoden	16
2.6	Software Tools	16

3	ERGEBNISSE	17
3.1	Allgemeines	17
3.1.1	Patientengut	17
3.1.2	Altersverteilung	17
3.1.3	Geschlechterverteilung	18
3.1.4	Verteilung in der AO-Klassifikation	18
3.1.5	Verteilung der Operationsmethoden	18
3.1.6	Verteilung der Operationsmethoden nach AO-Klassifikation	18
3.1.7	Patientenverteilung bezogen auf die Kliniken	19
3.2	Behandlungsergebnisse	19
3.2.1	Rangverteilung im SF-36 Health Survey	19
3.2.1.1	Korrelation „körperliche Summenskala“ zu den Operationsmethoden	19
3.2.1.2	Korrelation „körperliche Summenskala“ zu der AO-Klassifikation	20
3.2.1.3	Korrelation „körperliche Summenskala“ zu den Kliniken	20
3.2.1.4	Korrelation „psychische Summenskala“ zu den Operationsmethoden	21
3.2.1.5	Korrelation „psychische Summenskala“ zu der AO-Klassifikation	21
3.2.1.6	Korrelation „psychische Summenskala“ zu den Kliniken	22
3.2.1.7	SF-36 Health Survey im Vergleich zur deutschen Normstichprobe	22
3.2.2	Rangverteilung im DASH-Score	23
3.2.2.1	Korrelation DASH-Score zu den Operationsmethoden	23
3.2.2.2	Korrelation DASH-Score zu der AO-Klassifikation	24
3.2.2.3	Korrelation DASH-Score zu den Kliniken	24
3.2.2.4	Gesamtergebnisse im DASH-Score	25
4	DISKUSSION	25
5	ZUSAMMENFASSUNG	34
6	LITERATURVERZEICHNIS	35
7	ANHANG	I
7.1	Abbildungen	I
7.2	Tabellen	XVII
7.3	Short Form (SF)-36 Health Survey	XIX
7.4	DASH-Score (Disability of Arm, Hand an Shoulder)	XXV
7.5	Danksagung	XXX
7.6	Lebenslauf	XXXI

1 Einleitung

1.1 Allgemeines und historischer Überblick

Schmerzen und Bewegungseinschränkungen im Bereich des Handgelenkes führen zur negativen Beeinflussung der Funktionalität der Hand bis hin zur völligen Gebrauchsunfähigkeit des gesamten Armes [1].

Ursache dafür könnte eine unzureichend behandelte distale Radiusfraktur sein. Der körperfremde Speichenbruch ist mit einem Anteil von 10 bis 25% immer noch der häufigste Bruch des Menschen und damit wird auch die Bedeutung für eine korrekte Behandlung herausgestellt [2, 3, 4]. Zudem liegt das Risiko für eine Radiusfraktur beispielsweise in Europa und in den USA bei Frauen über 50 Jahren bei 15% und bei Männern ab dem gleichen Alter bei 2% [5, 6]. In Deutschland sind dies 200 000 Fälle pro Jahr. Vor dem Hintergrund einer älter werdenden Population mit begleitender Osteoporose ist dies von Bedeutung. Ein Prozentsatz von bis zu 30% an nicht befriedigten Endresultaten erfordert die Notwendigkeit einer weiteren Optimierung der derzeitigen Therapiemöglichkeiten [7].

Seit Hippokrates bis zum Anfang des achtzehnten Jahrhunderts wurde die distale Radiusfraktur noch als Luxation des Handgelenkes betrachtet [8]. Petit äußerte 1705 die Vermutung, dass es sich um eine Fraktur handeln könnte und Pouteau lieferte 1783 dann erste detaillierte Beschreibungen einer extraartikulären Handgelenksfraktur mit dorsaler Dislokation [9, 10]. Dieselbe Frakturform wurde 1814 durch den irischen Arzt Abraham Colles erörtert und wird noch heute im angelsächsischen Sprachraum als so genannte „Colles-Fracture“ bezeichnet [11]. Zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts fand schrittweise eine weitere Entwicklung statt. Aus der Auffassung, Verletzungen im Handgelenk seien Subluxationen oder Luxationen, entwickelte sich die Idee, dass es sich letztendlich um unterschiedliche Frakturformen handeln könnte. Auf diese Tatsache machte vor allem Dupuytren aufmerksam [12]. Die Erstbeschreiber der extraartikulären Frakturen mit palmarer Dislokation waren 1832 Goyrand und 1847 Smith [13, 14], und konsekutiv heißt diese seltenere Frakturform „Smith-Fracture“.

1.2 Anatomische Strukturen

Als wesentliches Element des Handgelenkes stellt der distale Radius die tragende Gelenkfläche. Zusammen mit der Hand bildet der Radius eine Einheit, die mit der Ulna in Verbindung steht und sich um diese dreht (Abb. 1) [15]. Die Fossa scaphoidea, die Fossa lunata und die Fossa der Articulatio radioulnaris distales bilden die konkaven Gelenkflächen des distalen Radius. Etwa 2 cm vor der distalen Gelenkfläche beginnt der metaphysäre Bereich. Die Dicke der Kortikalis nimmt hier ab, der spongiöse Knochen nimmt zu. Die Gelenkfläche weist dabei 22 - 23° nach ulnar und 11 - 12° nach palmar. Volarseitig zeigt sich der Radius flach und dient festigenden Bandstrukturen als Ansatz. Die dorsale Seite stellt sich konvex dar und wird als Widerlager für 6 Strecksehnenfächer genutzt. Zudem dient eine längliche Erhöhung neben dem Processus styloideus, das Tuberculum listeri, dem 3. Strecksehnenfach als Lager und der Sehne des M. extensor pollicis longus als Hypomochlion.

Die Beweglichkeit im Handgelenk ist hoch und betrifft für die Extension/ Flexion etwa 120° und für die Radial-/ Ulnardeviation etwa 50°. Die im distalen Radioulnargelenk erfolgende Drehbewegung beträgt dabei ca. 150°.

Die für die Kraftübertragung und Beweglichkeit notwendige Beständigkeit und Stabilität wird von umfassenden Band- und Weichteilstrukturen gebildet. Dabei unterscheidet man extrinsische Bänder, die das Radiokarpal-, Ulnokarpal- und das Interkarpalgelenk überspannen sowie intrinsische Bänder, die die einzelnen Handwurzelknochen fixieren. Große Bedeutung kommen insbesondere dem radioskaphokapitären Band, dem langen und dem kurzen radiolunären Band und dem radioskapholunäre Band palmarseitig sowie dem radiotriquetrale Band dorsalseitig zu.

Das distale Radioulnargelenk wird im Wesentlichen vom triangularen fibrocartilagen Komplex, dem TFCC, gestützt. Ulnokapitäre, ulnotriquetrale und ulnolunäre Bänder und der Diskus triangularis, welche die ulnokarpale Gelenkfläche bilden, stellen dabei die Hauptbestandteile des Komplexes. Zudem gehören die interossäre Membran zwischen Radius und Ulna, der M. pronator quadratus und die Sehnen und Sehnencheiden des Extensor und Flexor carpi ulnaris zum TFCC [16].

1.3 Begleitverletzungen

Begleitverletzungen spielen hinsichtlich der Therapiewahl und der Prognose des Krankheitsverlaufes eine wichtige Rolle und finden sich oft bei Verletzungen mit einer hohen Gewalteinwirkung bei Trümmerfrakturen und bei Frakturen in Längsachse. Dabei ist an erster Stelle der Abriss des Processus styloideus ulnae zu nennen, welcher mit einem knöchernen Ausriss des triangulären fibrokarilaginären Komplexes vergleichbar ist. Das Ulnafragment stellt sich in der Regel bei korrekter Reposition der distalen Radiusfraktur ein und wird entweder knöchern integriert oder verheilt als straffe Pseudarthrose und bedarf damit keiner zusätzlichen Behandlung. Nur selten führt ein basisnah abgesprengtes Ulnastyloid zu schmerzhaften Bewegungseinschränkungen und zur Instabilität und muss dann operativ behandelt werden [17, 18]. Zur Instabilität des distalen radioulnaren Gelenkes und des ulnaren Karpus und den damit anhaltenden Beschwerden können aber auch radiale Abrisse des triangulären fibrokarilaginären Komplexes sowie Rupturen der ulnokarpalen Bandverbindungen führen. Diese treten häufig bei Verletzungen der interkarpalen Bänder zwischen Skaphoid und Lunatum oder Lunatum und Triquetrum auf und können durch arthroskopische Untersuchungen objektiviert werden [19]. Zeichen dieser skapholunären Aufspaltung sind ein verbreiteter Abstand von mehr als 2 mm und ein gebeugtes Skaphoid mit dem „Ringzeichen“ in der anterior-posterioren Röntgenaufnahme sowie ein extendiertes Lunatum gegenüber einem flektierten Skaphoid in der seitlichen Abbildung. Begleitende Verletzungen des Nervus medianus durch verschobene Bruchfragmente sind hingegen selten. Eine unmittelbare Schädigung der Nerven durch eine schwere Dorsalkippung der Radiusepiphyse wird durch eine frühzeitige Reposition in der Regel verhindert [20]. Ebenfalls kann es zu Rupturen von Strecksehnen, hauptsächlich die des M. extensor pollicis longus, kommen. Charakteristisch sind hier die Spätrupturen aufgrund von Einblutungen in die Sehnenscheide oder von Knochensporen im Bereich des Tuberculum listeri [21]. Gleichzeitig auftretende Brüche von Handwurzelknochen betreffen vor allem das Skaphoid [22]. Im Zusammenhang mit Hochenergietraumata und bei Durchspießung der Ulna palmarseitig kann es bei distalen Unterarmfrakturen zu offenen Frakturen kommen [23].

1.4 Fraktureinteilung und Klassifikationen

In der Vielzahl der unterschiedlichen Einteilungen werden einfache distale Radiusquerfrakturen ohne Gelenkbeteiligung, die A-Frakturen nach der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO), von B- und C-Frakturen mit Gelenkbeteiligung unterschieden [24, 25]. Die Einteilungen der AO stellt die Schwere des Traumas detailliert dar [26, 27]. Dies ist vor allem in Bezug auf die Prognose der Heilung von sehr großer Bedeutung. Da Verletzungen des körperfernen Ellenendes ebenfalls für spätere Beschwerden verantwortlich sein können, werden diese in der Einteilung mit berücksichtigt [28].

Insgesamt stellt die Klassifikation der distalen Radiusfraktur durch die AO den heutigen Standard aller Arbeiten und Publikationen im deutschen Sprachraum dar und ist zugleich eine direkte Indikationshilfe in der Stellung der jeweiligen Behandlungsstrategie [29]. Die Abbildungen 2 – 4 veranschaulichen die AO-Einteilung der distalen Radiusfrakturen [30].

Die Einteilungen der Frakturen, bei denen die Gelenkfläche posttraumatisch nach dorsal oder nach palmar geneigt ist, sind eher an die Praxis angelehnt. Die Klassifikation der distalen Radiusfraktur nach Frykman (1967), nach Melone (1984), nach Mayo, nach Pechlaner (1998) sowie auf die nach Poigenfürst (1978) finden in der vorliegenden Arbeit keine Berücksichtigung [31, 32, 33, 34, 35].

1.5 Therapieformen

Generell unterscheidet man die rein konservative Vorgehensweise, die geschlossenen operativen Methoden und das operative Freilegen der Fraktur einschließlich deren Versorgung mittels verschiedener Osteosyntheseverfahren.

Die rein konservative Vorgehensweise findet ihre Indikation bei stabilen extraartikulären Frakturen, den A2- Frakturen. Auch nicht oder gering dislozierte intraartikuläre Frakturen können konservativ behandelt werden. Zudem sprechen lokale oder allgemeine Kontraindikationen gegen eine Operation [36]. Nach notwendiger geschlossener Reposition wird die Fixierung durch eine dorsale Unterarmcastschiene mit Dreipunktstützung gewährleistet.

Zu den operativen Behandlungsmethoden zählen der Gelenk übergreifende Fixateur externe, die Kirschner-Drahtosteosynthese, die palmare und dorsale Plattenosteosynthese - zunehmend mit winkelstabilen Implantaten -, die Schraubenosteosynthese und der Einsatz intramedullärer Nägel. Es stehen auch Material- und Methodenkombinationen zur Verfügung. Als Beispiel kann die Kombination der Kirschner-Drahtosteosynthese am distalen Radius mit zusätzlicher Fixierung durch eine dorsale Unterarmcastschiene genannt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung eines Fixateur externe in Kombination mit einer palmaren Plattenosteosynthese zur Rekonstruktion der Gelenkfläche am radiocarpalen Gelenk [37, 38, 39, 40].

1.5.1 Die Bohrdrahtosteosynthese mit Kirschner-Drähten

Die Bohrdrahtosteosynthese stellt den Mittelweg zwischen der konservativen Behandlung mit Cast- oder Gipsverbänden und den aufwändigeren operativen Methoden, wie die der Frakturversorgung mit einer Platte oder dem Fixateur externe, dar. Diese Methode ist minimal invasiv, Weichteil schonend, wenig Material aufwändig und damit Kosten günstig. Bei unzureichender Frakturstabilisierung auf konservativem Wege kommt eine zusätzliche perkutane Fragmentfixierung mit 2 – 3 Kirschner-Drähten in Betracht. Ein Abkippen oder Einstauchen der Frakturfragmente kann dadurch vermieden werden. Beim Einbringen der Kirschner-Drähte streckseitig ist besonders auf die sensiblen Äste des Nervus radialis zu achten. Auf eine anschließende Ruhigstellung mittels Cast- oder Gipsverbänden wird trotzdem nicht verzichtet. Die Drähte werden dann bei radiologischem Nachweis der Frakturkonsolidation nach 5 – 6 Wochen mit dem Gipsverband entfernt.

Diesem Prinzip folgt auch die spezielle intrafokale Osteosynthese mittels Drahtabstützung nach Kapandji. Nach der Reposition wird eine Fragmentdislokation dabei durch das Einbringen der Kirschner-Drähte durch den Bruchspalt und deren Abstützung in beiden Kortikales verhindert [24, 41, 42]. Die Abbildungen 5 und 6 verdeutlichen beide Prinzipien der Bohrdrahtosteosynthese [43].

1.5.2 Der Fixateur externe

Vor der Epoche der winkelstabilen Platten stellte der Fixateur externe bei allen distalen Radiusfrakturen mit Gelenkbeteiligung und begleitenden Trümmerzonen die Therapie der ersten Wahl dar. Bis heute hat er insbesondere bei enormen ossären Destruktionen mit ausgeprägten Weichteilschäden in der definitiven Therapie seine Berechtigung. Nach vollzogener Distraction wird im Sinne der Ligamentotaxis über die Kapsel-Band-Verbindungen die Reposition der Fragmente im Frakturbereich erreicht. Die fixierenden Schanz-Schrauben werden proximal der Frakturzone im Radius und distal im Bereich des 2. Mittelhandknochens möglichst dorsoradial eingesetzt und verbleiben dann 4 – 8 Wochen. Beim Einbringen dürfen die Strecksehnen nicht geschädigt werden. Um die Gelenkfläche ausreichend wieder herzustellen, bietet sich häufig eine Kombination von einem Fixateur externe mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese oder mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese an [44, 45].

1.5.3 Die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese

Ein weiteres offenes operatives Verfahren in der Versorgung der distalen Radiusfrakturen ist die palmare Plattenosteosynthese mittels winkelstabil in der Platte fixierten Schrauben. Diese tragen vor allem zur Stabilisierung von Flexions- und Extensionsfrakturen mit hochgradiger Fragmentabkippung bei und können die bestehende Trümmerzone sichern. Die Verwendung der palmaren, winkelstabilen Plattenosteosynthese ist indiziert bei Frakturen mit und ohne Gelenkbeteiligung. Als operativer Zugang [46] bietet sich der palmaradiale Zugang radial der Sehne des Musculus flexor carpi radialis an (Abb. 7) [36, 47].

Nervus medianus und auch sein Ramus palmaris nervus medianus werden so sicher geschont. Zur akkuraten Reposition und Versorgung der Fraktur mit einer winkelstabilen Platte erfolgt die Ablösung des Musculus pronator quadratus ansatznahe am Radius und sein Ablösen nach ulnar. Wenn möglich, sollte der Muskel am Ende des Eingriffes wieder adaptiert werden. Die Plattenlage darf dabei die Watershed-Line, den prominenten Punkt am distalen palmaren Radius, nicht überragen. Insbesondere einer Ruptur der langen Daumenbeugesehne wird so

vorgebeugt. Um einer sekundären Schädigung des N. medianus bei einer verbliebenen Frakturdislokation oder bei einer erforderlichen weit distalen Plattenlage zuvorzukommen, erscheint die Spaltung des Retinaculum flexorum sinnvoll. Ebenso empfiehlt sich die Einlage einer Easyflow- oder Redondrainage [28, 48]. Bei exakter Plattenlage ist eine Implantatentfernung nur bei Komplikationen durch die Platte angebracht. Ein Engegefühl am Handgelenk oder eine Metallunverträglichkeit bilden dafür ein Beispiel.

1.6 Komplikationen

Unabhängig von der Behandlungsmethode wird besonders die Entwicklung einer Algodystrophie, Morbus Sudeck, gefürchtet. Dieses Krankheitsbild wird als „Complex Regional Pain Syndrome“ (CRPS) bezeichnet und in 2 Typen unterschieden. Angaben über das Auftreten eines CRPS weichen in der Literatur deutlich voneinander ab und betragen zwischen 2 und 66% [49]. Die Rate kann bei korrekter, ausreichender und schonender Frakturmanipulation, bei fehlender Remanipulation ohne übertriebene Distraction auf unter 10 % gesenkt werden [50, 51]. Über die Entstehung der Algodystrophie werden letztlich vor allem Mechanismen zur Störung der afferenten neuralen Impulse diskutiert. Diese führen zu einer Sympatikusdysregulation mit Veränderung der efferenten Aktivität. Lediglich bekannt ist, dass es sich dabei um ein abakterielles, entzündliches Syndrom handelt, welches zu einer Durchblutungsstörung in allen Geweben führt. Der Auslöser ist ein Trauma an der betroffenen Extremität und es zeigen sich signifikante Unterschiede in Abhängigkeit vom Stadium der Erkrankung [52].

Eine weitere sehr häufige posttraumatische und auch postoperative Komplikation ist die verbleibende konzentrische Bewegungseinschränkung im betroffenen Handgelenk. Ihr Ausmaß steht mit der Schwere der Weichteilverletzungen und der Repositionsqualität in enger Korrelation. Ebenfalls häufig im radiokarpalen Gelenkkomplex sind posttraumatische Präarthrosen und Arthrosen, die klinisch und radiologisch objektiviert werden. Sie werden subjektiv gut kompensiert, wenn die Gelenkstufe unter 2 mm beträgt und die artikuläre Anatomie wieder hergestellt werden kann [53, 54].

Zu der Schädigung des Nervus medianus kann es bei einem Extensionstrauma schon auf Grund seiner anatomischen Lage kommen. In der Literatur werden hierzu 8 – 17% angegeben [55]. Zusammen mit Fraktureinblutung, Weichteilschwellung durch Ödembildung und Verengung des Karpaltunnels durch Bruchfragmente kann es zu einem posttraumatischen Karpaltunnelsyndrom mit und ohne Kompartmentsyndrom kommen [56, 57].

Nekrose bedingte Sehnenrupturen durch eine gestörte Blutversorgung im Frakturgebiet, vor allem für die des Musculus extensor pollicis longus, werden in der Literatur zwischen 1 und 2% angegeben. Sie kommen auch nach konservativer Therapie vor [58].

Typische Komplikationen in Abhängigkeit von der Therapieform sind des Weiteren:

- Für die konservative Gips- oder Castbehandlung: Verlust der Reposition mit Sintern und Abkippen der Frakturfragmente sowie kutane Druckstellen.
- Für die Kirschner-Drahtosteosynthese: Verletzungen des Nervus radius mit seinem Ramus superficiales im Bereich des Processus styloideus radii und Verletzungen der Strecksehnen.
- Für den Fixateur externe: Ringsequester und Pin-Infekte mit Lockerung und Ausbruch der Schanz-Schrauben vor allem aus dem Mittelhandknochen.
- Für die Plattenosteosynthese: Bewegungseinschränkungen und Strecksehnenirritationen.

1.7 Zielstellung

Primäres Ziel dieser retrospektiven Studie eines definierten Patientenkollektivs war der Ergebnisvergleich zwischen der Kirschner-Drahtosteosynthese, dem Fixateur externe und der winkelstabilen volaren Platte bei distalen Radiusfrakturen Erwachsener in Bezug auf deren subjektive Zufriedenheit und Gesundheitswahrnehmung. Hierzu sollten SF-36 Health Survey und DASH-Score angewandt werden. Unter der zunehmenden Betrachtung ökonomischer Gesichtspunkte und der wachsenden Bedeutung des Qualitätsmanagements (QM) sollte zudem geprüft werden, ob diese genannten subjektiven Messmethoden als praktikable und valide Instrumente für die Kontrolle von Behandlungsergebnissen in der Therapie der distalen Radiusfraktur eingesetzt werden können.

2 Methoden

2.1 Patientengut und Ausschlusskriterien

Im Zeitraum Januar 2001 bis Dezember 2006 wurden im Klinikum Nordfriesland, an den Standorten Husum, Niebüll und Tönning, 733 Patienten mit einer distalen Radiusfraktur behandelt. Die elektronische Erfassung der Patienten erfolgte durch die hausinterne EDV-Abteilung über den ICD-Code der distalen Radiusfraktur aus der Krankenhausstatistik. Ausschlusskriterien waren:

- Kindliche Frakturen (Patienten unter 18 Jahre)
- Fehlerhaft kodierte Frakturen
- Abweichende operative Behandlungsmethoden
- Konservative Therapie
- Verzogene oder verstorbene Patienten
- Patienten ohne konsekutive Röntgenbilddokumentation

Die Anforderungskriterien erfüllten 309 Patienten. Start der Studie war am 01.05. 2008. Der Nachuntersuchungszeitraum begann frühestens 16 Monate nach dem chirurgischen Eingriff. Nachdem das Einverständnis vorlag, wurden alle Patienten schriftlich und telefonisch über Art, Zweck und Umfang der Untersuchung informiert. Die Erfassung der subjektiven Ergebnisse erfolgte mit Hilfe der standardisierten Fragebögen Short Form (SF)-36 Health Survey und DASH-Score (Disability of Arm, Hand and Shoulder). 4 Wochen nach Beginn der Studie und im Abstand weiterer 4 Wochen wurden alle unbeantworteten Patienten erneut befragt. Die Ergebnisse von 202 Patienten (100%) mit vollständig ausgefüllten Fragebögen bilden die Grundlage der Untersuchung.

2.2 Radiologische Beurteilung der AO-Klassifikation

Dieser Arbeit liegt die Klassifikation der distalen Radiusfraktur im Sinne der AO anhand der prä- und postoperativen Röntgenaufnahmen des distalen Unterarmes in 2 Ebenen zu Grunde.

Für den distalen Radius steht die Knochensegmentzahl 23. Die Frakturen werden in die drei Typen A, B und C aufgeteilt, die das Ausmaß der Gelenkflächenbeteiligung bezeichnen. Jeder Typ besteht aus den drei Untergruppen A1, A2, A3 und drei Subgruppen A/B/C1.1, A/B/C 1.2, A/B/C 1.3.

A1- Frakturen wurden von der Studie ausgeschlossen, da es sich hier definitionsgemäß um isolierte Ulnafrakturen handelt. Die Gruppe A2 steht für die extraartikulären Frakturen des Radius ohne Trümmerzone und die Gruppe A3 für die extraartikulären aber mehrfragmentären Frakturen mit Trümmerzone. Die Gruppe B1 beinhaltet die partiell artikulären Gelenkfrakturen mit sagittaler Bruchlinie, die Gruppe B2 die Frakturen mit dorsalen Kantenabbrüchen und die Gruppe B3 die mit volaren Kantenbrüchen. Die Gruppe C1 charakterisiert die einfachen artikulären Frakturen mit einfacher metaphysärer Beteiligung, die Gruppe C2, die mit metaphysär mehrfragmentärer Beteiligung, und die Gruppe C3 zeigt die vollständig artikulären und metaphysären Mehrfragmentfrakturen.

2.3 Behandlungsmethoden

2.3.1 Die Bohrdrahtosteosynthese mit Kirschner-Drähten

In den Kliniken Niebüll und Tönning wurde ausschließlich die klassische Kirschner-Drahtosteosynthese angewendet. Dabei erfolgte nach der geschlossenen Reposition die Hautinzision und die stumpfe Präparation auf den Processus styloideus radii. Es wurden in der Regel 2 Kirschner-Drähte in der Stärke 1,6 – 2,0 mm in einem Winkel von 30° – 45° über den Processus styloideus radii nach proximoulnar, Fraktur übergreifend in die Gegenkortikalis eingebracht. Ein dritter Kirschner-Draht wurde im Falle der Gelenkbeteiligung von dorsoulnar oder von radial parallel zur Gelenkfläche eingesetzt, ohne die Ulna zu erfassen. Die Drahtenden wurden gekappt und unter dem Hautniveau versenkt. Nach dem Wundverschluss folgte die Anlage einer dorsalen Unterarm-Gipsschiene. Implantate und Schiene wurden nach 6 Wochen entfernt. Stellungskontrollen durch Röntgenaufnahmen des distalen Radius in 2 Ebenen wurden im weiteren Verlauf nach 1, 2 und 4 Wochen durchgeführt (Abb. 25/26).

Im Klinikum Husum wurde die Kirschner-Drahtosteosynthese nach Karpandji favorisiert. Diese unterscheidet sich darin, dass durch das Einbringen der Kirschner-Drähte durch den Bruchspalt Sekundärdisklokationen verhindert werden sollen, in dem sich die Drähte an beiden Kortikales abstützen können. Hierbei erfolgte nach geschlossener Reposition der Fraktur die Hautinzision direkt über dem Bruchspalt von dorsal. Dann wurde stumpf bis auf den Bruchspalt präpariert und ein erster Draht rechtwinklig zum Radiuschaft in den Frakturspalt eingeführt, um das distale Frakturfragment aufzuhebeln und den Kirschner-Draht in einem Winkel von ca. 45° zur Radiusachse in die Gegenkortikalis zu verankern. Analog wurden ein zweiter Draht von radial und gegebenenfalls ein dritter Draht von ulnar eingebracht, um das distale Frakturfragment noch besser zu reponieren. Nach Kürzen der Drahtenden unter das Hautniveau und Wundverschluss erfolgte die Anlage einer dorsalen Unterarm-Gipsschiene. Implantate und Schiene wurden nach 6 Wochen entfernt. Die Stellungskontrollen durch Röntgenaufnahmen des distalen Radius in 2 Ebenen wurden im Entlassungsbrief nach 1, 2 und 4 Wochen empfohlen.

2.3.2 Der Fixateur externe

Verwendet wurde der unilaterale kleine AO-Fixateur mit einem feststellbaren Gelenk, welcher nach geschlossener Reposition der Fraktur Gelenk übergreifend über entsprechende Apex-Pins an schwenkbaren Backen angebracht wird. Nach dem Einbringen von jeweils zwei Pins über eine Ziellehre in das Os metacarpale II von radiodorsal und in den Radius proximal der Fraktur, divergierend in einem Winkel von ca. 45°, wurden nach Kontrolle unter dem Bildwandler unter Längszug die Backenschrauben und das Gelenk fest stabilisiert. Die Stellungskontrollen mittels Röntgenaufnahmen des distalen Radius in 2 Ebenen wurden hier ebenfalls im Verlauf nach 1, 2 und 4 Wochen durchgeführt. Nach 6 - 8 Wochen erfolgte in der Regel die Entfernung des Fixateur externe. Auch in Kombination mit der oben genannten Bohrdrahtosteosynthese fand der Fixateur externe seine Anwendung (Abb. 27/28).

2.3.3 Die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese

Es erfolgte ein längs geführter Hautschnitt palmar über dem distalen Radius radial der Sehne des Musculus flexor carpi radialis. Beim weiteren Vorgehen blieb der Gefäßnervenstrang radialseitig und die restlichen Strukturen wurden nach ulnar gehalten. Der Musculus pronator quadratus wurde ansatznah am Radius abgesetzt. Die Fraktursituation wurde dargestellt und durch entsprechende Traktion und palmare Hyperflexion unter Bildwandlerkontrolle in zwei Ebenen korrigiert und reponiert. Im Einzelfall diente ein temporär eingebrachter Kirschner-Draht zur Sicherung der Reposition und exakten Gelenkstellung. Die winkelstabile Platte wurde von palmar eingebracht und das Gleitloch mit einer Schraube belegt. Zur weiteren Platzierung der Schrauben wurden die Bohrkanäle über eine Zielbohrbüchse möglichst weit subchondral unter die radiocarpale Gelenkfläche gelegt. Die weitere Belegung folgte der Geometrie der Platte. Auf eine generelle Spaltung des Karpaltunnels wurde verzichtet. Es folgte eine Röntgenkontrolle des Repositions- und Osteosyntheseergebnisses und deren Dokumentation, die Spülung der Wunde mit NaCl-Lösung und der schichtweise Wundverschluss unter Einlage einer Easyflowdrainage. Nach dem sterilen Verband wurde noch eine dorsale Unterarm-Gipsschiene angelegt, welche in der Regel bis zum Abschluss der Wundheilung verblieb. Die Nachbehandlung war frühfunktionell und aus der Gipsschiene heraus. Eine Ausnahme bildeten C3-Frakturen oder distale Radiusfrakturen mit erheblichen Begleitverletzungen sowie Unterarmfrakturen. Hier verblieb die Gipsschiene 4 – 6 Wochen. Die radiologischen Stellungskontrollen erfolgten in der Regel nach 1 und 3 Wochen. Die Platte wurde auf Wunsch und bei Beschwerden nach 6 Monaten entfernt oder verblieb dem Patientenalter entsprechend (Abb. 29/30).

Alle Eingriffe fanden in Rückenlage des Patienten mit ausgelagertem Arm statt. Nur bei der Versorgung der Fraktur mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese erfolgte die Operation in Blutleere nach dem Auswickeln und der Anlage einer Oberarmblutdruckmanschette.

2.4 Subjektive Fragebögen

2.4.1 Short Form (SF)-36 Health Survey

Dieser Score wurde ursprünglich als Standardinstrument zur krankheitsübergreifenden Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität während zwanzigjähriger Forschungsarbeit innerhalb der *Rand Health Insurance Study* und *Medical Outcome Study* in den USA entwickelt [59, 60]. Heute stellt der Short Form (SF)-36 Health Survey eines der am häufigsten angewandten psycho-diagnostischen Verfahren zur Erfassung der globalen gesundheitsbezogenen Lebensqualität dar. Die deutsche Anpassung und Einführung erfolgte durch Monika Bullinger und Inge Kirchberger am Institut für Medizinische Psychologie der LMU München und erschien im Oktober 1998 als Handbuch [61]. Der Short Form (SF)-36 Health Survey ist international anerkannt und die deutsche Version wurde bereits nominiert und validiert [62, 63, 64]. Er eignet sich für Untersuchungen in verschiedenen Stichproben unabhängig vom Gesundheitszustand und wurde für die vorliegende Dissertation in der modifizierten Version 2.0 angewendet. Im Gegensatz zum DASH-Score besteht der Short Form (SF)-36 Health Survey aus 36 geschlossenen Fragen, deren Antwortskalen in zwei bis sechs Stufen unterteilt werden. Die Fragen werden in acht Dimensionen der subjektiven Gesundheitswahrnehmung zusammengefasst (Tab.1).

Die Dimension **körperliche Funktionsfähigkeit** erfasst das Ausmaß der Beeinträchtigung von körperlichen Aktivitäten durch den Gesundheitszustand wie die Selbstversorgung, das Gehen, das Treppensteigen, das Bücken, das Heben und andere mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten. In der Dimension **körperliche Rollenfunktion** wird der Spielraum erfasst, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt. Es geht um die Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten, bestimmte Aktivitäten auszuführen. Die Dimension **körperliche Schmerzen** erfasst das Maß an Schmerzen und den Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit im Haus oder auch außerhalb des Hauses. In der Dimension **allgemeine Gesundheitswahrnehmung** wird die individuelle Beurteilung der Gesundheit inklusive des aktuellen Gesundheitszustandes und der zukünftigen Erwartungen

sowie der Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen bewertet. Mit der **Vitalität** wird untersucht, wie Energie geladen und voller Schwung sich der Patient oder die Person fühlt oder ob sie eher müde und erschöpft ist. In der Dimension **soziale Funktionsfähigkeit** geht es um Einschränkungen normaler sozialer Aktivitäten durch die körperliche Gesundheit oder durch emotionale Probleme. Die **emotionale Rollenfunktion** erfasst die emotionalen Probleme und deren Beeinträchtigung von Arbeit und anderen täglichen Aktivitäten. Und die Fragen nach dem **psychischen Wohlbefinden** erfassen das Ausmaß der allgemeinen psychischen Gesundheit mit Depressionen, Angstzuständen, emotionalen und auf das Verhalten bezogene Kontrollen und allgemeine positive Gestimmtheiten. Zudem erlaubt der Short Form (SF)-36 Health Survey die Zusammenfassung von körperlicher (KSK) und psychischer (PSK) Summenskala, wie sie in Abbildung 8 dargestellt ist.

Die Auswertung erfolgte über die statistische Analyse der angekreuzten Frage-Beantwortungen pro Skala, welche sich in 9 Frageblöcken der Ordinalskala und in 2 Frageblöcken der Nominalskala unterscheiden. Einige Skalen wurden speziell gewichtet. Die in der Short Form (SF)-36 Health Survey vorhandenen Skalen wurden entsprechend der bestehenden Auswertungsanleitung in Werte zwischen 0 – 100 transformiert. Dies ermöglichte den Vergleich der verschiedenen Patientengruppen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Behandlungsmethoden. Hohe Werte in den Skalen des Short Form (SF)-36 Health Survey stehen in diesem Fall für einen besseren Gesundheitszustand. Die interne Konsistenz der einzelnen Skalen liegt in der Normstichprobe zwischen 0,74 (soziale Funktion) und 0,94 (körperliche Funktion) im befriedigenden bis sehr guten Bereich.

Von den 202 beantworteten Fragebögen (100%) musste kein Patient entsprechend der Anleitungen zum Short Form (SF)-36 Health Survey wegen zu vieler unbeantworteter Fragen angepasst oder ausgeschlossen werden.

2.4.2 DASH-Score (Disability of Arm, Hand and Shoulder)

Der DASH-Score wurde von der *American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS)*, dem *Council of Musculoskeletal Specialty Societies (COMSS)* und dem *Institute for Work and Health, Toronto*, entwickelt und steht als international anerkannter funktioneller Score zur Beurteilung der Funktionalität der oberen Extremität zur Verfügung [65, 66]. Seine Betrachtungsweise erscheint äußerst sinnvoll, weil neben der Funktion des Handgelenkes auch Einschränkungen des Ellbogens und der Schulter entsprechenden Einfluss auf die letztlich ermittelten Ergebnisse haben. Mit seinen 30 Fragen erfasst der DASH-Score Beschwerden und Funktionszustände der Hand, des Ellbogens und der Schulter in ihrer Einheit. Zudem werden Gesichtspunkte der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit berücksichtigt. Bisher fand dieses Instrument in zahlreichen Studien seine Anwendung. Er liegt in verschiedenen Übersetzungen vor und wurde immer wieder kulturell und zeitgemäß angepasst. Die in dieser Arbeit verwendete deutsche Version 2.0 wurde erstmals 1999 veröffentlicht und seitdem immer wieder aktualisiert [67, 68]. Der DASH-Score besteht aus Teil A mit 23 Fragen zur Bewertung der Funktionalität und aus Teil B mit 7 Fragen zur Bewertung der Symptome. Auf Teil C mit Fragen speziell für Hochleistungssportler oder Berufsmusiker wurde verzichtet. Zur Berechnung des DASH-Punktwertes wird für die Antwortmöglichkeiten ein Schulnotensystem mit den Zahlen 1 bis 5 verwendet.

- 1 = keine Schwierigkeiten
- 2 = geringe Schwierigkeiten
- 3 = mäßige Schwierigkeiten
- 4 = erhebliche Schwierigkeiten
- 5 = nicht möglich

Die Antworten der 30 Fragen wurden zu einem Rohwert summiert. Der maximal mögliche Rohwert bei 120 Stufen beträgt 150 und der minimale Score 30. Dieser Rohwert wird dann in eine Skala von 0 bis 100 transformiert. Ein DASH-Punktwert von 0 entspricht somit einem Ergebnis mit optimaler Funktion ohne Behinderung und

ohne Einschränkungen und ein Punktwert von 100 entspricht einer maximalen Behinderung in der Gebrauchsfähigkeit der Extremität.

Die Transformation erfolgt durch die Formel:

$$\frac{\text{Rohwert} - 30 \text{ (minimaler Score)}}{1,20 \text{ (möglicher Umfang)}} = \text{DASH-Score}$$

Von den 202 beantworteten Fragebögen (100%) ließ kein Patient mehr als 3 Fragen unbeantwortet, sodass kein Fall entsprechend der Anleitung zum DASH-Score angepasst oder ausgeschlossen werden musste.

2.5 Statistische Methoden

Quantitative Größen wurden durch Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum beschrieben. Diese wurden dann auf die Normalverteilung mittels Kolmogorov-Smirnov- oder Shapiro-Wilk-Test geprüft. Der eingesetzte Chi-Quadrat-Test und der Exakter Fisher-Test dienten der Prüfung auf Unabhängigkeit zweier ordinal skalierten Größen. Der angewandte Kruskal-Wallis-Test unterstützte den Vergleich von mehr als zwei unabhängigen nicht normal verteilten Stichproben, also der OP-Methode und der AO-Klassifikation. Es wurde ein Signifikanzniveau von 5% ($p < 0,05$) zugrunde gelegt und zweiseitig kontrolliert. Die Bedeutung und Wertung der Irrtumswahrscheinlichkeit p wird in Tabelle 2 dargestellt.

Die Auswertung der statistischen Ergebnisse erfolgte in Zusammenarbeit mit „medistat“, Medizinische Statistik in Kiel.

2.6 Software Tools

Zur grundlegenden Datensammlung und zur Vorbereitung der statistischen Auswertung wurde die Software Excel der Firma Microsoft in der Version Office XP

verwendet. Grundlage war die Betriebssystemoberfläche von Windows XP. Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mit dem Statistikverfahren PASW in der Version 17 für Windows (SPSS Inc., Chicago, IL). Zur Erstellung der Textdokumente wurden die Programme Word XP von Microsoft und der Adobe Reader 9.1 verwendet.

3 Ergebnisse

3.1 Allgemeines

3.1.1 Patientengut

Zwischen Januar 2001 bis Dezember 2006 wurden im Klinikum Nordfriesland, an den Standorten Husum, Niebüll und Tönning, 733 Patienten mit einer distalen Radiusfraktur behandelt. Davon erfüllten 309 Patienten die Einschlusskriterien dieser Arbeit und konnten angeschrieben werden. 5 Patienten verstarben vor der Befragung, das Anschreiben an 45 Patienten kam mit dem Vermerk unbekannt verzogen zurück und 57 Patienten wollten nicht an der Befragung teilnehmen. Die Ergebnisse von 202 Patienten (100%) mit vollständig ausgefüllten Fragebögen bilden die Grundlage der Untersuchung. Davon antworteten 132 Patienten auf das erste Schreiben, 29 Patienten auf das zweite Schreiben nach 4 Wochen, und 41 Patienten gingen durch die telefonische Befragung in die Untersuchung ein.

3.1.2 Altersverteilung

Der Altersdurchschnitt der 202 Patienten lag zum Zeitpunkt der operativen Versorgung bei 63,4 Jahren, wobei der jüngste Patient 18 und der älteste 91 Jahre alt waren. Bezogen auf die Operationsmethode lag der Mittelwert der Altersverteilung in der Gruppe mit Kirschner-Drahtosteosynthese bei 61,6, in der Gruppe mit Fixateur externe bei 65,9 und in der Gruppe mit winkelstabiler Plattenosteosynthese bei 64,5 Jahren (Abb. 9).

3.1.3 Geschlechterverteilung

Insgesamt waren von den 202 befragten Patienten 167 Frauen (82,7%) und 35 Männer (17,3%) betroffen (Abb. 10). Auf die Operationsmethode bezogen waren es in der Gruppe mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese 82 Frauen und 15 Männer (5,4:1), in der mit einem Fixateur externe therapierten Gruppe 31 Frauen und 6 Männer (5,1:1) und in der Gruppe mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese 54 Frauen und 14 Männer (3,8:1) (Tab. 3).

3.1.4 Verteilung in der AO-Klassifikation

Die Klassifikation nach den Prinzipien der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen konnte bei allen 202 Frakturen angewandt werden. Es handelte sich in 111 Fällen um A-Frakturen (54,95%), in 10 Fällen um B-Frakturen (4,95%) und in 81 Fällen um C-Frakturen (40,1%). In Untergruppen aufgeteilt lagen insgesamt 34x A2-, 77x A3-, 5x B1-, 3x B2-, 2x B3-, 13x C1-, 29x C2- und 39x C3-Frakturen vor (Abb. 11).

3.1.5 Verteilung in der Operationsmethode

97 Patienten (48,0%) wurden mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese versorgt, 68 Patienten (33,7%) mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese und 37 Patienten (18,3%) mit einem Fixateur externe. Die prozentuale Verteilung der Operationsmethoden wird in Abbildung 12 grafisch dargestellt.

3.1.6 Verteilung in der Operationsmethode nach AO-Klassifikation

Die auf die Studienarme bezogene Verteilung von Operationsmethode und Frakturform zeigt Tabelle 4. Bei den 97 Patienten mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese lag bei 41 Patienten eine A3- Fraktur vor (42,3%) und bei 25

Patienten eine A2-Fraktur (25,8%). Eine C1-Fraktur erlitten 9 Patienten (9,3%), eine C2-Fraktur 10 Patienten (10,3%) und eine C3-Fraktur 6 Patienten (6,2%).

Bei den 37 Patienten mit einem Fixateur externe lag bei 3 Patienten eine A3- Fraktur vor (8,1%) und bei 0 Patienten eine A2-Fraktur. Eine C1-Fraktur erlitten 1 Patient (2,7%), eine C2-Fraktur 8 Patienten (21,6%) und eine C3-Fraktur 24 Patienten (64,9%).

Bei den 68 Patienten mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese lag bei 33 Patienten eine A3- Fraktur vor (48,5%) und bei 9 Patienten eine A2-Fraktur (13,2%). Eine C1-Fraktur erlitten 3 Patienten (4,4%), eine C2-Fraktur 11 Patienten (16,2%) und eine C3-Fraktur 9 Patienten (13,2%).

Eine B1-Fraktur erlitten 5 Patienten (5,2%) in der Gruppe mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese. Eine B2-Fraktur erlitten 1 Patient (2,7%) in der Gruppe mit einem Fixateur externe und 2 Patienten (2,9%) mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese. Eine B3-Fraktur lag bei je 1 Patient in der Gruppe der Kirschner-Drahtosteosynthese (1,0%) und der winkelstabilen Plattenosteosynthese (1,5%) vor.

3.1.7 Patientenverteilung bezogen auf die Kliniken

129 Patienten (63,9%) wurden im Klinikum Niebüll versorgt, 50 Patienten (24,8%) in Husum und 23 Patienten (11,4%) in Tönning.

3.2 Behandlungsergebnisse

3.2.1 Rangverteilung im SF-36 Health Survey

3.2.1.1 Korrelation „körperliche Summenskala“ zu den Operationsmethoden

Im Short Form (SF)-36 Health Survey wurden für den Score „körperliche Summenskala“ in der Patientengruppe mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese ein Mittelwert von 46,39, in der Gruppe mit einem Fixateur externe ein Wert von 43,26

und in der Gruppe mit einer winkelstabilen Platte ein Wert von 47,87 errechnet. In der Abbildung 13 wird das Verhältnis der Operationsmethoden in Bezug auf die „körperliche Summenskala“ zueinander grafisch dargestellt. Der Mittelwert der deutschen Normstichprobe beträgt für diese Summenskala 50,21. Die asymptotische Signifikanz betrug in der körperlichen Summenskala 0,177 bei einem Chi-Quadrat von 3,462.

3.2.1.2 Korrelation „körperliche Summenskala“ zu der AO-Klassifikation

Im Short Form (SF)-36 Health Survey wurden für den Score „körperliche Summenskala“ in der Patientengruppe mit einer A-Fraktur nach der AO-Klassifikation ein Mittelwert von 46,74, in der Gruppe mit einer B-Fraktur ein Wert von 47,44 und in der Gruppe mit einer C-Fraktur von 45,59 errechnet. In der Abbildung 14 wird das Verhältnis der Frakturgruppen nach AO in Bezug auf die „körperliche Summenskala“ zueinander grafisch dargestellt. Der Mittelwert der deutschen Normstichprobe beträgt für diese Summenskala 50,21.

Im Einzelnen wurde in der Gruppe mit einer A2-Fraktur nach AO ein Mittelwert in oben genannter Skala von 47,61 und für die Gruppe mit einer A3-Fraktur ein Wert von 46,36 berechnet. Der Mittelwert in der B1-Gruppe war 51,31, in der B2-Frakturgruppe lag er bei 45,43 und 40,77 in der B3-Gruppe. Für Patienten mit einer C1-Fraktur wurde ein Mittelwert von 43,15 ermittelt. Die Gruppe mit einer C2-Fraktur erzielte einen Wert von 45,57 und mit einer C3-Fraktur einen Wert von 46,42.

Die asymptotische Signifikanz betrug in der „körperlichen Summenskala“ 0,603 bei einem Chi-Quadrat von 1,012.

3.2.1.3 Korrelation „körperliche Summenskala“ zu den Kliniken

Im Short Form (SF)-36 Health Survey wurden für den Score „körperliche Summenskala“ in der Patientengruppe aus Husum ein Mittelwert von 44,63, in der Gruppe aus Niebüll ein Wert von 47,04 und in der Gruppe aus Tönning ein Wert von 45,93 errechnet. In der Abbildung 15 wird das Verhältnis der Kliniken in Bezug auf

die „körperliche Summenskala“ zueinander grafisch dargestellt. Der Mittelwert der deutschen Normstichprobe beträgt für diese Summenskala 50,21.

Die errechnete asymptotische Signifikanz betrug in der „körperlichen Summenskala“ 0,669 bei einem Chi-Quadrat von 0,803.

3.2.1.4 Korrelation „psychische Summenskala“ zu den Operationsmethoden

Im Short Form (SF)-36 Health Survey wurden für den Score „psychische Summenskala“ in der Patientengruppe mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese ein Mittelwert von 52,28, in der Gruppe mit einem Fixateur externe ein Wert von 52,93 und in der Gruppe mit einer winkelstabilen Platte ein Wert von 49,94 errechnet. In der Abbildung 16 wird das Verhältnis der Operationsmethoden in Bezug auf die „psychische Summenskala“ zueinander grafisch dargestellt. Der Mittelwert der deutschen Normstichprobe beträgt für diese Summenskala 51,54.

Des Weiteren betrug die errechnete asymptotische Signifikanz in der „psychischen Summenskala“ 0,183 bei einem Chi-Quadrat von 3,400.

3.2.1.5 Korrelation „psychische Summenskala“ zu der AO-Klassifikation

Im Short Form (SF)-36 Health Survey wurden für den Score „psychische Summenskala“ in den Patientengruppen mit einer A-Fraktur nach der AO-Klassifikation ein Mittelwert von 51,61, in der Gruppe mit einer B-Fraktur ein Wert von 48,61 und in der Gruppe mit einer C-Fraktur von 51,96 errechnet. In der Abbildung 17 wird das Verhältnis der Frakturgruppen nach AO in Bezug auf die „psychische Summenskala“ zueinander grafisch dargestellt. Der Mittelwert der deutschen Normstichprobe beträgt für diese Summenskala 51,54.

Im Einzelnen wurde in der Gruppe mit einer A2-Fraktur nach AO ein Mittelwert in oben genannter Skala von 52,36 und für die Gruppe mit einer A3-Fraktur ein Wert von 51,27 berechnet. Der Mittelwert in der B1-Gruppe war 51,21, in der B2-Frakturgruppe lag er bei 56,62 und 31,36 in der B3-Gruppe. Für Patienten mit einer C1-Fraktur wurde ein Mittelwert von 52,95 ermittelt. Die Gruppe mit einer C2-Fraktur erzielte einen Wert von 54,11 und mit einer C3-Fraktur einen Wert von 50,03.

Die asymptotische Signifikanz betrug in der „psychischen Summenskala“ 0,783 bei einem Chi-Quadrat von 0,489.

3.2.1.6 Korrelation „psychische Summenskala“ zu den Kliniken

Im Short Form (SF)-36 Health Survey wurden für den Score „psychische Summenskala“ in der Patientengruppe aus Husum ein Mittelwert von 50,70, in der Gruppe aus Niebüll ein Wert von 51,85 und in der Gruppe aus Tönning ein Wert von 52,28 errechnet. In der Abbildung 18 wird das Verhältnis der Kliniken in Bezug auf die „psychische Summenskala“ zueinander grafisch dargestellt. Der Mittelwert der deutschen Normstichprobe beträgt für diese Summenskala 51,54.

Die asymptotische Signifikanz betrug in der „psychischen Summenskala“ 0,612 bei einem Chi-Quadrat von 0,983.

3.2.1.7 Gesamtergebnisse im SF-36 Health Survey im Vergleich zur deutschen Normstichprobe

Der Mittelwert aller in dieser Studie untersuchten Patienten ohne Rücksicht auf die Operationsmethode, den Frakturtyp und die Klinik, in der die Patienten mit einer distalen Radiusfraktur behandelt wurden, ergab für den Score der „körperlichen Summenskala“ einen Wert von 46,32. Der Mittelwert für die deutsche Normstichprobe liegt hier bei 50,21.

Der Mittelwert aller in dieser Studie untersuchten Patienten ohne Rücksicht auf die Operationsmethode, den Frakturtyp und die Klinik, in der die Fraktur behandelt wurde, ergab für den Score der „psychischen Summenskala“ einen Wert von 51,61. Der Mittelwert für die deutsche Normstichprobe liegt hier bei 51,54.

In Bezug auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität betrug das anteilige Ergebnis im Gesamtkollektiv der untersuchten Patienten in der „körperlichen Summenskala“ 92,2% und in der „psychischen Summenskala“ 100,1% der deutschen Normstichprobe (Abb. 19).

In der Berechnung der Summenskalen im Short Form (SF)-36 Health Survey wird das Problem der Gesundheitsveränderung in einem bestimmten Zeitraum extra

berücksichtigt. Hierzu dient die Frage nach dem Gesundheitszustand im Vergleich zum Vorjahr. Von den 202 befragten Patienten beantworteten 12 (5,9%) diese Frage mit „viel besser“, 16 Patienten (7,9%) mit „etwas besser“, 131 Patienten (64,9%) mit „genauso“, 41 Patienten (20,3%) mit „etwas schlechter“ und 2 Patienten (1%) mit „viel schlechter“ als vor einem Jahr.

3.2.2 Rangverteilung im DASH-Score

3.2.2.1 Korrelation DASH-Score zu den Operationsmethoden

Für die 97 Patienten, welche mittels Kirschner-Drahtosteosynthese versorgt wurden, lag der errechnete Mittelwert für den DASH-Score bei 18,31. Dies entspricht einem Anteil von 81,69% des Optimalwertes von Null. Der minimale Punktwert wurde mit 0,0 angegeben, das Maximum betrug 85,8 (14,2%).

Für die 37 Patienten mit einem Fixateur externe wurde der Mittelwert mit 22,17 berechnet. Dies entspricht einem Anteil von 77,83% des Optimalwertes von Null. Das Minimum lag bei 0,0 und das Maximum betrug 75,8 (24,2%).

Für die 68 Patienten mit winkelstabiler Plattenosteosynthese konnte ein Mittelwert von 18,86 ermittelt werden. Dies entspricht einem Anteil von 81,14% des Optimalwertes von Null. Der minimale Punktwert wurde mit 0,0 angegeben, das Maximum betrug 88,3 (11,7%) (Abb. 20).

Im DASH-Score erreichten 68 Patienten (70,1%) aus der Gruppe der Kirschner-Drahtosteosynthesen ein sehr gutes bis gutes Ergebnis (<10 Punkte bzw. 11 - 20 Punkte). 24 Patienten (64,8%) mit einem Fixateur externe erreichten ebenfalls ein sehr gutes bis gutes Ergebnis. In der Gruppe mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese resultierte für 45 Patienten (66,2%) ein vergleichbares Ergebnis.

Für die Berechnung der Signifikanz wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet. Das Chi-Quadrat betrug 1,467 und die asymptotische Signifikanz 0,480.

3.2.2.2 Korrelation DASH-Score zu der AO-Klassifikation

Als Bezugsgrößen für die Korrelation gelten Frakturklassifikation, Anzahl der Patienten, Mittelwert im DASH-Score, sein Minimum und sein Maximum.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse im Vergleich der verschiedenen Frakturgruppen, eingeteilt nach der AO-Klassifikation für die distale Radiusfraktur, ist in Tabelle 5 dargestellt.

Im DASH-Score resultierte für 77 Patienten (69,4%) aus der Gruppe mit einer A-Fraktur ein sehr gutes bis gutes Ergebnis (<10 Punkte bzw. 11 - 20 Punkte). In der Gruppe mit einer B-Fraktur erreichten 7 Patienten (70%) ein vergleichbares Ergebnis. 53 Patienten (65,4%) mit einer C-Fraktur erzielten ebenfalls ein sehr gutes bis gutes Resultat (Abb. 21).

In Abbildung 22 wird die Abhängigkeit des Mittelwertes im DASH-Score vom Frakturtyp nach der AO-Klassifikation im Einzelnen noch mal deutlich. Ebenfalls verständlich wird in dieser Abbildung auch die ermittelte Rangfolge.

Zur Berechnung der Signifikanz wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet. Letztlich betrug das Chi-Quadrat 1,778 und die asymptotische Signifikanz erreichte den Wert 0,411.

3.2.2.3 Korrelation DASH-Score zu den Kliniken

Für 50 Patienten, die in Husum versorgt wurden, lag der errechnete Mittelwert für den DASH-Score bei 23,28. Dieser Punktwert entspricht 76,72% des Optimalwertes von Null. Der minimale Punktwert wurde mit 0,0 angegeben, das Maximum betrug 85,8 (14,2%).

Bei 129 Patienten aus Niebüll wurde ein Mittelwert von 17,51 errechnet, welcher einen Anteil von 82,49% des Optimalwertes von Null entspricht. Das Minimum lag bei 0,0 und das Maximum betrug 88,3 (11,7%).

Für 23 Patienten, die in Tönning operativ behandelt wurden, stand der Mittelwert bei 19,85. Dieser Punktwert entspricht 80,15% des Optimalwertes von Null. Der minimale Punktwert wurde mit 0,0 angegeben, das Maximum betrug 69,2 (30,8%). Im DASH-Score erreichten insgesamt 93 Patienten (72,1%) aus Niebüll ein sehr gutes bis gutes Ergebnis (<10 Punkte bzw. 11 - 20 Punkte). Auch 11 Patienten

(65,2%) aus Tönning erzielten ein vergleichbares Ergebnis. Aus Husum erlangten 29 Patienten (58,0%) ein sehr gutes bis gutes Ergebnis. (Abb. 23).

Für die Berechnung der Signifikanz wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet. Das Chi-Quadrat betrug 0,614 und die asymptotische Signifikanz 0,736. Somit konnte **kein Einfluss** der Klinik auf den DASH-Score nachgewiesen werden ($p=0,736$).

3.2.2.4 Gesamtergebnisse im DASH-Score

Für alle 202 untersuchten Patienten ergab die Auswertung des DASH-Score insgesamt einen Mittelwert von 19,20. Dies entspricht einem Anteil von 80,80% des Optimalwertes von Null. Das Minimum wurde mit 0,0 angegeben, das Maximum mit 88,3 (11,7%).

In der DASH-Score Klassifizierung wurde ein Punktwert unter 10 für 103 Patienten errechnet (51%), 34 Patienten (16,8%) erreichten Werte zwischen 11 und 20. Weitere 16 Patienten (7,9%) hatten Punktwerte zwischen 21 und 30. Das sind insgesamt 75,7% aller Patienten. Die weitere Verteilung ergab für 12 Patienten (5,9 %) einen Punktwert zwischen 31 und 40, für 8 Patienten (4,0%) einen Punktwert von 41 und 50 und für 29 Patienten (14,4%) einen Punktwert über 50 (Abb. 24).

4 Diskussion

Die Ergebnisse von 202 Patienten (100%) mit vollständig ausgefüllten Fragebögen bilden die Grundlage der Untersuchung. Dies waren 65,3% der befragten Patienten. Die Größe des nachuntersuchten Patientenkollektives ist mit dem anderer Arbeiten vergleichbar bzw. höher [^{69, 70, 71, 102}]. Zudem liegt die hier vorliegende Fallzahl weit über der dreifachen Variablenzahl bezüglich der verwendeten Score-Systeme entsprechend der aktuellen Empfehlung [⁷²].

Die 202 erfassten Patienten der Studie spiegeln zudem die charakteristische Alters- und Geschlechtsverteilung wider, die typisch für das Erleiden einer distalen Radiusfraktur und deren operative Behandlung ist. So lag das durchschnittliche Alter der Patienten zum Zeitpunkt der operativen Versorgung in dieser Arbeit bei 63,4

Jahren. Bezogen auf die jeweilige Operationsmethode lag der Mittelwert zwischen 61,6 und 65,9. Danach sind alle operativen Methoden in dieser Untersuchung in ihrer Altersverteilung vergleichbar. Auch in den meisten anderen Studien zu diesem Thema findet sich in Bezug auf das Auftreten dieser Fraktur ein Altersgipfel bei den 60 – 70 Jährigen [73, 74]. Die distale Radiusfraktur rangiert auf Platz zwei der „geriatrischen Frakturen“ hinter den Schenkelhalsfrakturen [75].

Der Anteil von Frauen lag in der Studie deutlich über dem der Männer und stand im Verhältnis fast 5:1. Dies ist nahezu deckungsgleich mit der in der Literatur beschriebenen Geschlechterverteilung für die distale Radiusfraktur [76, 77, 78]. Auch in den von Buchmüller und Topar durchgeführten Untersuchungen lag der Anteil der weiblichen Patienten wesentlich höher und wurde hier mit 71,9 und 77% angegeben [79, 80]. In einer Arbeit von Dias wird diese nicht unwesentliche Häufung hinsichtlich des Erleidens einer Fraktur bei Frauen mit der im Alter zunehmenden und mehr ausgeprägten Osteoporose begründet [81]. Der Knochenschwund beginnt hier bereits vor der Menopause und nimmt danach als Folge des weiteren Östrogenabfalls noch zu. Die dadurch resultierende Verdünnung der Kompakta in der distalen Radiusmetaphyse ist dann als Prädilektionsstelle für die folgende Fraktur zu werten [82, 83, 84]. Daher werden nicht nur von der WHO, sondern auch von der nationalen amerikanischen Osteoporose Stiftung die Knochendichtemessung bei Frauen mit einer distalen Radiusfraktur in der Postmenopause empfohlen [85]. Zum derzeitigen Zeitpunkt gehört die Osteoporosediagnostik noch nicht immer zur Basisdiagnostik in der beschriebenen Patientenfraktion.

Betrachtet man die Häufigkeit der aufgetretenen Frakturformen für den distalen Radius nach der AO-Klassifikation, so zeigte sich in dieser Untersuchung ein hoher Anteil an A2- und A3-Frakturen sowie an C2- und C3-Frakturen. Die Frakturen mit einer partiellen Gelenkbeteiligung, die B-Frakturen, spielten eher eine untergeordnete Rolle. Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit den Daten von anderen Arbeitsgruppen [86, 87].

Das Verteilungsmuster hinsichtlich der AO-Klassifikation und der gewählten Operationsmethode in dieser Arbeit gleicht im Wesentlichen dem Verteilungsmuster anderer Studien. Auffällig ist der hohe Anteil an A-Frakturen in der Gruppe der Patienten, die mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese versorgt wurden. Mit 42,3%

für die A3- Frakturen und 25,8% für die A2-Frakturen stellen sie über zwei Drittel in ihrer Gruppe. In der Gruppe mit einer winkelstabilen Platte zeigt sich ebenfalls ein sehr hoher Anteil von A3-Frakturen (48,5%). An zweiter Stelle stehen in dieser Gruppe die C2-Frakturen (16.2%), gefolgt von den A2- und C3-Frakturen (je 13,2%). In der Gruppe mit einem Fixateur externe stehen die C-Frakturen an erster Stelle (C3-Fraktur: 64,9%, C2-Fraktur: 21,6%, A3-Fraktur: 8,1%). Die B-Frakturen stellen auf Grund ihrer insgesamt geringen Anzahl mit 0 – 5,2% nur einen geringen Anteil in allen drei Gruppen.

So sahen auch Hotz und Pilz die klassische Indikation für eine Kirschner-Drahtosteosynthese in der Versorgung der A2-, A3-, B1- und B2-Frakturen. Die Behandlung der C2-Frakturen mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese stellte eher die Ausnahme dar. B3- und C3-Frakturen sollten mit einer winkelstabilen palmaren Plattenosteosynthese oder mit dem Fixateur externe stabilisiert werden. Die Empfehlungen zur Kirschner-Drahtosteosynthese galt dabei insgesamt den instabilen distalen Radiusfrakturen, extraartikulär oder intraartikulär mit nur einer Bruchlinie [88, 89]. Ferner wurde die Kombination mit anderen Methoden, wie zum Beispiel mit dem Fixateur externe, generell befürwortet. Das Hauptarbeitsfeld des Fixateur externe liegt dabei laut Winkler, Kuner und Oestern vor allem in der Versorgung der offenen oder infizierten Frakturen, der C2- und C3-Frakturen und der A3-Frakturen mit einer ausgedehnten Trümmerzone [90, 91, 92]. Und obwohl demzufolge die anderen Operationsverfahren durchaus ihre Berechtigung haben, setzt sich heute die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese mit ihrem breiten Wirkungsspektrum immer mehr durch und gilt als Therapie der Wahl [93].

Auch dies steht in direkter Übereinstimmung mit den eigenen Daten und spiegelt sich in dem stetig steigenden Einsatz der winkelstabilen Platten am distalen Radius in den letzten Jahren wider.

In der Bewertung der Behandlungsergebnisse nach einer distalen Radiusfraktur stehen objektive und subjektive Unterscheidungszeichen zur Verfügung. Zu den rein objektiven Kriterien zählen zum Beispiel das knöcherne Ausheilungsbild, die Beweglichkeitsmessungen am Handgelenk, die Kraftmessung oder Charakteristika wie Sensibilität und Durchblutung sowie Hautfarbe und Behaarung zur Verfügung. Rein subjektive Parameter wie der Schmerz, die Lebensqualität oder die Leistungsfähigkeit sind dagegen schwer messbar. Aber gerade diese Merkmale entscheiden

zum Schluss über die Zufriedenheit eines Patienten nach einer operativen Behandlung und dessen sozialer und beruflicher Rehabilitation. Zudem ist die mögliche Abweichung der objektiven gegenüber den subjektiven Kriterien bekannt und untersucht [94]. Verwendung in dieser Arbeit fanden der Short Form (SF)-36 Health Survey und der DASH-Score, da sie zur Untersuchung klinischer Ergebnisse als standardisierte und international anerkannte Scoresysteme zur Erfassung rein subjektiver Parameter zur Verfügung stehen.

Ziel der vergleichenden Datenanalyse war es, Hinweise auf Unterschiede im Behandlungsergebnis der angewandten Osteosyntheseverfahren aufzudecken und Trends wiederzugeben. Zudem sollte der Einsatz beider Scoresysteme als mögliches Instrument des Qualitätsmanagements für Kliniken der Regionalversorgung geprüft werden. Zur Beurteilung und Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Patienten ist der Short Form (SF)-36 Health Survey ein die Krankheit übergreifendes Messinstrument. Er ist zudem einer der weltweit meistverwendeten generischen Profilinstrumente und eignet sich daher sehr gut für den Einsatz in dieser Arbeit. Insgesamt wurden 8 Dimensionen erfasst, die sich prinzipiell in die Komplexe körperliche und psychische Gesundheit einordnen lassen [95, 96, 97]. Zur Erfassung gehörte auch die Wahrnehmung der Gesundheitsveränderung der Patientengruppen in einem temporär begrenzten Zeitabschnitt. Die Ergebnisse wurden schließlich mit der deutschen Normstichprobe des Short Form (SF)-36 Health Survey in der Version 2.0 verglichen, welche 2002 im Auftrag der Universität Leipzig erforscht wurde. In dieser Studie wurden 2043 Personen zwischen 14 und 95 Jahren befragt und deren Antworten ausgewertet [98].

In Bezug auf die untersuchten Operationsmethoden konnte in der „körperlichen Summenskala“ kein signifikanter Einfluss der operativen Therapie auf die im Short Form (SF)-36 Health Survey gemessene Lebensqualität nachgewiesen werden ($p = 0,177$). Aus den weiteren Untersuchungen resultierte für die Patienten mit einem Fixateur externe der niedrigste Mittelwert (43,26), gefolgt von den Patienten mit einer Kirschner- Drahtosteosynthese (46,39). Den höchsten Punktwert erreichte die Patientengruppe mit einer palmaren winkelstabilen Plattenosteosynthese (47,87). Das sind 95,3% vom Punktwert der deutschen Normstichprobe (50,21).

Auffällig dabei ist die Ähnlichkeit zwischen den Gruppen der Kirschner-Drahtosteosynthese und der winkelstabilen Plattenosteosynthese betreffs der beschriebenen Größen. Patienten mit einem Fixateur externe hatten dagegen nicht nur den geringsten Punktwert, sondern auch die größte Streuung der Werte, welches sich durch das erhebliche und unterschiedliche Ausmaß der Verletzungen am distalen Unterarm in dieser Patientengruppe erklären lässt.

Ebenfalls kein signifikanter Einfluss der operativen Therapie auf die im Short Form (SF)-36 Health Survey gemessene Lebensqualität konnte in der „psychischen Summenskala“ nachgewiesen werden ($p = 0,183$). Die Gruppen hinterließen in der Auswertung untereinander und zur deutschen Normstichprobe (51,54) bezüglich der Mittelwerte und der Punktstreuung kaum Unterschiede. Die Gruppe mit einer winkelstabilen Platte hatte überraschenderweise den niedrigsten Punktwert (49,94). Das sind 96,9% vom Punktwert der deutschen Normstichprobe.

Ein direkter Vergleich der Ergebnisse dieser Arbeit mit anderen Studien ist auf Grund des eigenen Studiendesign bisher nicht möglich. Ähnliche Werte in den Summenskalen des Short Form (SF)-36 Health Survey für Patienten mit einer operativ behandelten distalen Radiusfraktur gibt Lohsträter in seiner Untersuchung über der Bedeutung des Handreha-Managements wieder. Der Mittelwert in der „körperlichen Summenskala“ für die Patienten in der Kontrollgruppe betrug 42,4 und in der Interventionsgruppe 43,5. In der „psychischen Summenskala“ betrug er 49,9 in der Kontrollgruppe und 50,9 in der Interventionsgruppe [99].

Vergleicht man die Frakturklassen mittels der „körperlichen Summenskala“ des Short Form (SF)-36 Health Survey untereinander, so zeigte sich folgendes Bild. Die besten Werte resultierten in der Gruppe der B-Frakturen (Mittelwert 47,44). Das sind 94,4% vom Punktwert der deutschen Normstichprobe (50,21). Es folgte die Gruppe der A-Frakturen und die Gruppe der C-Frakturen. Bezüglich der errechneten Mediane in der „körperlichen Summenskala“ standen die A-Frakturen mit dem höchsten Wert an erster Stelle, gefolgt von den B-Frakturen und wieder zum Schluss die C-Frakturen. Die Werte entsprachen dabei den Erwartungen und spiegeln durchaus den Zusammenhang zwischen dem Grad der Verletzung und dem postoperativen Behandlungsergebnis wider. Einen signifikanten Einfluss der Frakturgruppen nach AO-Klassifikation auf die im Short Form (SF)-36 Health Survey ermittelte Lebensqualität konnte nicht nachgewiesen werden ($p = 0,603$). Auch

konnte hinsichtlich der Gesundheitsveränderung keine Abhängigkeit von der AO-Klassifikation bewiesen werden (Chi-Quadrat-Test auf linearem Trend, $p = 0,846$).

In der Untersuchung des Gewichts der Frakturklassen auf die gemessene Lebensqualität in der „psychischen Summenskala“ konnte ebenfalls kein signifikanter Einfluss nachgewiesen werden ($p = 0,489$). Ein direkter Trend zeigte sich nicht. Die errechneten Mittelwerte (A-Frakturen: 51,61, C-Frakturen: 51,96) sind untereinander nahezu identisch und stehen in Übereinstimmung mit der deutschen Normstichprobe (51,54). Nur die Werte der B-Frakturen (48,47) reihen sich nicht gleichermaßen in dieses Bild ein, sollten aber auf Grund der geringen Fallzahl nicht überbewertet werden.

Bezüglich der Korrelation der „körperlichen Summenskala“ zu den Kliniken wies Niebüll mit 47,04 den höchsten Mittelwert auf, gefolgt von Tönning (45,93) und Husum (44,93). Letztlich liegen alle Ergebnisse in dieser Kategorie mit 89 – 94% sehr nahe an der deutschen Normstichprobe mit einem Mittelwert von 50,21. Das erreichte Resultat ist insgesamt mit „sehr gut“ zu bewerten. Die Mittelwerte in der „psychischen Summenskala“ zeigten ein leicht verändertes Bild. Hier hatte Tönning mit 52,28 den höchsten Wert, gefolgt von Niebüll (51,85). Den geringsten Punktwert mit 50,70 hatte Husum. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der deutschen Normstichprobe mit einem Mittelwert von 51,54.

Insgesamt zeigt sich in den Resultaten ein minimaler Trend zu Gunsten der Klinik Niebüll, gefolgt von Tönning und Husum. Einen signifikanten Einfluss der Kliniken auf die im Short Form (SF)-36 Health Survey gemessene Lebensqualität konnte aber weder in der „körperlichen Summenskala“ ($p = 0,669$) noch in der „psychischen Summenskala“ ($p = 0,612$) nachgewiesen werden.

In der Selbsteinschätzung lagen die Ergebnisse aller in dieser Studie untersuchten Patienten unabhängig von der Operationsmethode, der AO- Klassifikation und der Klinik in der „körperlichen Summenskala“ mit 92,2% und in der „psychischen Summenskala“ mit 100,1% nahe an der deutschen Normstichprobe. Das ist als „sehr gut“ einzuschätzen.

Betreffs der subjektiv wahrgenommenen Gesundheitsveränderung gaben 13,8% aller befragten Patienten einen „viel besseren“ bis „etwas besseren“ Gesundheitszustand im Vergleich zum Vorjahr an. 64,9% der Patienten verspürten keine Veränderungen

und 21,3% werteten ihren Gesundheitszustand als „etwas schlechter“ bis „viel schlechter“. Für die zwei letzten Ergebnisse ist sicherlich nicht allein der postoperative Zustand nach einer erlittenen und operativ behandelten distalen Radiusfraktur ursächlich, sie weisen aber um so mehr auf die Bedeutung einer hinreichenden Therapie auf das Ausheilungsergebnis hin.

Insgesamt erwies sich der Short Form (SF)-36 Health Survey als wichtiges Werkzeug in dieser Studie und erfüllte alle vorangestellten Anforderungen. Er entsprach somit einem effektiven und präzisen Instrument zur Messung subjektiver Informationen hinsichtlich der Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität [¹⁰⁰].

Verwendung als primäres Zielkriterium findet der Short Form (SF)-36 Health Survey zur Zeit auch in der randomisierten multizentrischen ORCHID Studie „Offene Reposition und volare Plattenosteosynthese versus geschlossene Reposition und Gipsstabilisierung zur Behandlung der komplexen, intraartikulären distalen Radiusfraktur beim Patienten über 65 Jahre“. Bisher wurden 133 Patienten der geplanten 560 Patienten von 13 Zentren rekrutiert (Stand 01.06.2010) [¹⁰¹].

Zur Auswertung der subjektiven Wahrnehmung der Handfunktion wurde im weiteren Verlauf dieser Arbeit zusätzlich der DASH-Score verwendet. Dieser ist als geeignetes und verlässliches Werkzeug zur Beurteilung der Behandlungsergebnisse für die distale Radiusfraktur und als valides Instrument anerkannt [^{68, 69, 70}].

So zeigte sich in der Korrelation des DASH-Scores zu den Operationsmethoden eine leichte Tendenz zu Gunsten der Patienten mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese. Der errechnete Mittelwert lag bei 18,31 und 70,1% der Patienten erreichten ein sehr gutes bis gutes Ergebnis. Nur knapp folgte die Patientengruppe mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese. Hier lag der Mittelwert in der Erhebung des „self-reports“ bei 18,86 und 66,8% der Patienten erzielten Ergebnisse im sehr guten und guten Funktionsbereich. Beide Gruppen zeigten damit nahezu die gleichen Resultate. An letzter Stelle steht die Gruppe mit einem Fixateur externe. Hier wurde ein Mittelwert von 22,17 ermittelt und bei 64,8% dieser Patienten ergaben sich sehr gute und gute Ergebnisse in der Nachuntersuchung, welches letztlich das Maß der Beeinträchtigung widerspiegelt.

Einen signifikanten Einfluss der Operationsmethode auf den DASH-Score konnte mit $p = 0,480$ im Kruskal-Wallis-Test nicht nachgewiesen werden.

In der Literatur sind vergleichbare Ergebnisse dokumentiert. So konnte Weihrauch in einer Nachuntersuchung von 65 mit einer Kirschner-Drahtosteosynthese behandelten Patienten einen Mittelwert von 26,6 ermitteln. 69,2% der Patienten wiesen dabei sehr gute bis gute Ergebnisse im Funktionsbereich auf. In der Auswertung der Fragebögen weiterer 146 Patienten, welche mittels T-Radiusplatte versorgt wurden, konnte der Autor für 80% der Patienten eine sehr gute bis gute Funktion der betroffenen Hand feststellen. Der Mittelwert im DASH-Score lag bei 13,9 [102]. In der Studie von Krimmer wurden 62 Patienten mit distaler Radiusfraktur und folgender winkelstabilen Plattenosteosynthese nachuntersucht. Im DASH-Score resultierte ein Mittelwert von 19 Punkten und damit ein gutes Ergebnis [40]. Ähnliche Ergebnisse für die winkelstabile Platte erzielten Pabst mit 57 nachuntersuchten Patienten und einem Mittelwert von 18,8 und Roth mit 50 Patienten und einem durchschnittlichen Punktwert im DASH-Score von 19,4 [103, 104]. Dass das subjektive Empfinden der Patienten mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese besser war als das der Patienten mit einem Fixateur externe, bestätigte auch Schmelzer-Schmied in ihrer Studie. Hier ergab der DASH-Score 7 Punkte für die winkelstabile Platte gegenüber 20 Punkten für den Fixateur externe [105]. Im Gegensatz dazu konnte Westphal in seiner Untersuchung im DASH-Score an 166 Patienten im Vergleich winkelstabile Platte und Fixateur externe keine signifikanten Unterschiede finden [106].

In der Korrelation zwischen DASH-Score und Frakturklassen bestätigte sich der erwartete Zusammenhang zwischen der Schwere der Verletzung und dem Einfluss auf die gemessene Funktionsfähigkeit. Die Patienten mit einer B1-Fraktur schneiden mit dem geringsten durchschnittlichen Punktwert von 11,68 nur knapp vor den Patienten mit einer A2- und B2-Fraktur (13,30 und 13,86) tendenziell am besten ab. Gefolgt werden sie von den Patienten mit einer C2-, mit einer A3-, mit einer C1- und mit einer C3-Fraktur. Die errechneten Mittelwerte liegen mit 20,03 bis 21,53 sehr eng beieinander. An letzter Stelle in der Reihenfolge der AO-Klassifikationen stehen die Patienten mit einer B3-Fraktur. Der Mittelwert im DASH-Score betrug hier 31,65. Da die Patienten mit einer B-Fraktur aufgrund der geringen Fallzahl insgesamt eine geringe Aussagekraft besitzen, sollen sie nicht weiter diskutiert werden.

Im Vergleich der Kliniken mit dem DASH-Score zeigte sich ein positiver Trend zu Gunsten der Patienten aus Niebüll (Mittelwert: 17,51) vor der Patientengruppe aus Tönning (19,85) und aus Husum (23,28). Ein signifikanter Einfluss der Klinik auf den DASH-Score konnte aber mit $p = 0,736$ nicht nachgewiesen werden. In der Gesamtauswertung des DASH-Score wurde ein Mittelwert von 19,20 errechnet und insgesamt 67% aller Patienten erreichten ein sehr gutes bis gutes Funktionsergebnis, wovon allein für 103 Patienten ein Punktwert von unter 10 bestimmt wurde. Für die Beurteilung der Behandlungsergebnisse der distalen Radiusfraktur erwies sich der DASH-Score in dieser Arbeit als ein praktikables, reliables und valides Werkzeug. Diese Aussage aus anderen Studien konnte so bestätigt werden [72, 107]. Insgesamt erlaubt die Verwendung des Short Form (SF)-36 Health Survey und des DASH-Score einen sicheren Ergebnisvergleich ohne notwendige Nachuntersuchung. In ihrer Effizienz und Kosteneffektivität stehen sie als wichtige Assessmentinstrumente in der Behandlung und Rehabilitation der distalen Radiusfraktur zur Verfügung [108, 109]. Zudem können sie optimal der Qualitätssicherung dienen und Bestandteil des Qualitätsmanagements an den Kliniken sein, welches in der Gesundheitsversorgung vorgeschrieben ist [110].

Die Akzeptanz der Patienten zu der vorliegenden Studie war hoch. Von 309 befragten Patienten konnten die Ergebnisse von 202 ausgewertet werden (65,3%). Die telefonische Befragung erwies sich als kostengünstige Alternative zur schriftlichen Befragung und wird in Zukunft sicherlich noch an Bedeutung gewinnen. Zudem war keine Einbestellung der Patienten notwendig. Zeitaufwendige Untersuchungen entfielen, Röntgenuntersuchungen oder andere diagnostische Verfahren mussten nicht durchgeführt werden (Strahlenschutz). Mit Hilfe des Short Form (SF)-36 Health Survey und des DASH-Score konnte in dieser Arbeit kein signifikanter Unterschied in den Behandlungsergebnissen der distalen Radiusfraktur in Abhängigkeit von Kirschner-Drahtosteosynthese, Fixateur externe und winkelstabiler Plattenosteosynthese hinsichtlich der subjektiven Gesundheitswahrnehmung und gemessenen Lebensqualität nachgewiesen werden. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen der Studie von Voigt, die im klinischen und radiologischen Vergleich zwischen Kirschner-Drahtosteosynthese und winkelstabiler Plattenosteosynthese ebenfalls keinen signifikanten Unterschied feststellen konnte. Lediglich bei den „Activities of daily living“ ermittelten die Autoren Vorteile bei

Behandlung mit winkelstabiler Plattenosteosynthese gegenüber Kirschner-Drahtosteosynthese [^{70, 111}].

Diese Fakten gewinnen an Bedeutung durch die Tatsache, dass die distale Radiusfraktur zu den häufigsten Verletzungen des Menschen gehört. Die Umkehr der Alterspyramide und die wachsende Osteoporose-Prävalenz erhöht zudem die Herausforderung an den behandelnden Arzt. Dem gegenüber steht ein stetig ansteigender Kostendruck in den Krankenhäusern und Praxen. So berichtet Schupp von ca. 4-fach höheren Operationskosten durch die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese im Vergleich zur Kirschner-Drahtosteosynthese [¹¹²]. Zudem besteht eine deutliche Diskrepanz zwischen den klinisch- radiologischen und den funktionellen Ergebnissen sowie der Patientenzufriedenheit. Ein gutes subjektives Resultat ist somit auch bei nicht anatomischer Wiederherstellung und verbliebener Deformität im Röntgenbild gerade bei älteren Patienten mit begrenztem Funktionsanspruch möglich [^{113, 114, 115}].

5 Zusammenfassung

Im Zeitraum Januar 2000 bis Dezember 2006 wurden am Klinikum Nordfriesland, an den Standorten Husum, Niebüll und Tönning, 733 Patienten mit einer distalen Radiusfraktur behandelt. 309 mittels Kirschner-Drahtosteosynthese, Fixateur externe und winkelstabiler Plattenosteosynthese behandelte Patienten wurden mithilfe von Short Form (SF)-36 Health Survey und DASH-Score befragt. Die Ergebnisse von 202 Patienten wurden statistisch ausgewertet und diskutiert.

Im Ergebnisvergleich zwischen den Operationsmethoden bezüglich der krankheitsübergreifenden Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und der Beurteilung der Funktionalität der oberen Extremität können keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden. Insgesamt erweisen sich Short Form (SF)-36 Health Survey und DASH-Score als praktikable und valide Instrumente für die Evaluation von Behandlungsergebnissen in der Therapie der distalen Radiusfraktur. Es kann unter der zunehmenden Bedeutung ökonomischer Gesichtspunkte ein angemessener Einsatz beider Scoresysteme für das Qualitätsmanagement der Kliniken nachgewiesen werden.

6 Literaturverzeichnis

-
- ¹ **Herbert T** (1984) The painful wrist. Aust Fam Physican. 13(2): 102-104.
- ² **Rueger JM, Linhart W, Sommerfeldt DW** (1998) Differentialindikation zur Behandlung der distalen Radiusfrakturen. Trauma Berufskrankh. 1: 6-14.
- ³ **Bühren V** (1998) Radiusfraktur. Trauma Berufskrankh. 1: 5.
- ⁴ **Langenberg R** (1998) Die differenzierte Behandlung von distalen Radiusfrakturen. Unfallchirurg. 94: 482-485.
- ⁵ **Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL** (1987) Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. Clin Orthop Relat Res. 214: 136-147.
- ⁶ **Azzopardi T, Ehrendorfer S, Coulton T, Abela M** (2005) Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. J Bone Surg Br. 87: 837-840.
- ⁷ **Boszotta H, Helperstorfer W, Sauer G** (1991) Zur Operationsindikation bei der distalen Radiusfraktur. Unfallchirurg. 94: 417-23.
- ⁸ **Peltier LF** (1984) Fractures of the distal end of the radius. A historical account. Clin Orthop. 187: 18-22.
- ⁹ **Nigst H** (1979) Fractures of the distal radius in the adult: anatomy, trauma mechanisms, fracture types, and typical associated injuries. Unfallheilkunde. 82: 1-6.
- ¹⁰ **Pouteau C** (1783) Oeuvres posthumes de M. Pouteau. Mémoire contenant quelques réflexions sur quelques fractures de l'avant-bras sur le luxation incomplètes du poignet et sur le diastasis. Paris: PD Pirres.
- ¹¹ **Colles A** (1814). On the Fracture of the Carpal Extremity of the Radius. Edinb Med Surg J. 10: 182-6.
- ¹² **Dupuytren G** (1834) Des fractures de l'extrémité inférieure du radius simulant les luxation du poignet. 61-231. Paris: Baillière.
- ¹³ **Goyrand G** (1832). Memoire sur les fractures de l'extrémité inférieure du radius qui simulent les luxations de poignet. Gaz Med. 3: 664-7.
- ¹⁴ **Smith RW** (1847) A treatise on fracture in the vicinity of dislocations. Dublin: Hodges and Smith.
- ¹⁵ **Drenckhahn D, Zenker W** (1994) Benninghoff Anatomie. München: Urban & Schwarzenberg.

-
- ¹⁶ **Rüter A, Trentz O, Wagner M** (2008) Unfallchirurgie. Distaler Radius. Elsevier – München: Urban & Fischer. 53: 831-832.
- ¹⁷ **Hagert CG** (1994) Distal radius fracture and the distal radioulnar joint: anatomical considerations. Handchir Mikrochir Plast Chir. 26: 22-26.
- ¹⁸ **Walz M, Kolbow B, Möllenhoff G** (2006) Distale Ulnafraktur als Begleitverletzung des körperfernen Speichenbruchs. Unfallchirurg. 109:1058-1063.
- ¹⁹ **Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL** (1996) Intracarpal soft-tissue lesions associated with intraartikular fracture of the distal radius. J Bone Joint Surg. 78-A: 357.
- ²⁰ **Melone CP** (1984) Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. Clin Orthop. 202: 103-111.
- ²¹ **Matschke S, Wagner C, Wentzensen A** (2007) Distale Radiusfrakturen. Indikationen zur Plattenosteosynthese. Trauma Berufskrankh. 9: 24-30.
- ²² **Peterson T, Tobolski O** (1998) Die skapholunäre Dissoziation bei knöcherner Verletzung des Handgelenkes. Unfallchirurg. 24:149-143.
- ²³ **Kuner EH, Mellios K, Berwarth H** (2002) Behandlung der komplizierten distalen Radiusfraktur mit dem Fixateur externe Verläufe – Komplikationen – Ergebnisse. Unfallchirurg. 105: 199-207.
- ²⁴ **Peiffer KM** (1983) Frakturen des distalen Unterarmes. Kap. 19. In: Nigst H, Buck-Gramcko D, Millesi H. Handchirurgie. Bd. 11.
- ²⁵ **Müller M** (1992) Manual der Osteosynthese. Berlin – Heidelberg - New York: Springer Verlag.
- ²⁶ **Petracic B, Balk R, Faensen M, Hagemann M, Hermichen H. G, Hierholzer G, Mommsen U, Müller M, Otto W, Reuter M, Rudolph, H, Seiler H, Siebert H, Towigh H, Welz K, Witte T, Zilch H** (1998). Indikation zur Behandlung der distalen Radiusfrakturen bei Erwachsenen und Beurteilung des primären Behandlungsergebnisses. Trauma Berufskrankh. 1: 33-39.
- ²⁷ **Voigt C, Rahmanzadeh R** (1997) Verletzungen des Handgelenks einschließlich der Handwurzel. Unfallchirurg. 100: 56-68.
- ²⁸ **Rudigier J** (2006) Kurzgefasste Handchirurgie. Klinik und Praxis. Stuttgart: Thieme. 5.6: 102.
- ²⁹ **Siebert HR, Klonz A** (2005) Distale Radiusfraktur. Unfallchirurg. 108: 135-153.

-
- ³⁰ **Oestern HJ** (1999) Die AO-Klassifikation. Distale Radiusfrakturen. Teil I. Grundlagen und konservative Therapie. Chirurg. 70: 1180-1192.
- ³¹ **Frykman G** (1967) Fracture of the distal radius including sequelae--shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. Acta Orthop Scand Suppl. 108: 3.
- ³² **Melone CPJ** (1984) Articular fractures of the distal radius. Orthop Clin North Am. 15: 217-236.
- ³³ **Cole RJ, Bindra RR, Evanoff BA, Gilula LA, Yamaguchi K, Gelberman RH** (1997) Radiographic evaluation of osseous displacement following intra-articular fractures of the distal radius. reliability of plain radiography versus computed tomography. J Hand Surg [Am]. 22: 792-800.
- ³⁴ **Pechlaner S, Hussl H, Kerschbaumer F** (1998) Operationsatlas Handchirurgie. Stuttgart: Thieme.
- ³⁵ **Poigenfürst, J** (1979) Brüche am distalen Unterarmende. Einteilung der Bruchformen und Indikation. Hefte zur Unfallheilkunde. 148: 53-59.
- ³⁶ **Quelle:** www.awmf-leitlinien.de/012-015.htm. Stand Juni 2010.
- ³⁷ **Franck WM, Dahlen C, Amlang M, Friese F, Zwipp H** (2000) Distale Radiusfraktur – Ist der nicht-gelenküberbrückende Fixateur externe eine therapeutische Alternative? Eine prospektiv randomisierte Studie. Unfallchirurg. 103: 826-833.
- ³⁸ **Dumont C, Fuchs M, Folwaczny EK, Heuermann C, Sturmer KM** (2003) Ergebnisse der palmaren Plattenosteosynthesen bei instabilen Radiusfrakturen. Chirurg. 74: 827-833.
- ³⁹ **Carter PR, Frederick HA, Laseter GF** (1998) Open reduction and internal fixation of unstable distal radius fractures with a low-profile plate: a multicenter study of 73 fractures. J Hand Surg Am. 23: 300-307.
- ⁴⁰ **Krimmer H, Pessenlehner C, Hasselbacher K, Meier M, Roth F, Meier R** (2004) Palmare winkelstabile Plattenosteosynthese der instabilen distalen Radiusfraktur. Unfallchirurg. 107: 460-467.
- ⁴¹ **Brady O, Rice J, Nicholson P, Kelly E, O'Rourke SK** (1999) The unstable distal radial fracture one year post Kapandji intrafocal pinning. Injury. 30: 251-255.
- ⁴² **Trumble TE, Wagner W, Hanel DP, Vedder NB, Gilbert M** (1998) Intrafocal (Kapandji) pinning of distal radius fractures with and without external fixation. J Hand Surg [Am]. 23: 381-394.

-
- ⁴³ **Hotz T** (2003) Osteosynthese distaler Radiusfrakturen mit der Kirschner-Draht-Osteosynthese. *OP Journal*. 19: 21- 27.
- ⁴⁴ **Grechenig W, Clement H, Plecko M** (2002) Der Fixateur externe am Handgelenk: Anatomie, Technik, Indikation. *European Surgery*. 34: 13-16.
- ⁴⁵ **Meffert R, Bangen D, Ochman S, Raschke MJ, Langer M** (2006) Ist der Fixateur externe überholt? Komplikationen nach palmarer, winkelstabiler Platte bei instabiler, distaler Radiusextensionsfraktur. *Chir Praxis*. 66: 75-91.
- ⁴⁶ **Quelle:** www.koenigsee-implantate.de. Stand Juni 2010.
- ⁴⁷ **Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S** (2001) Operative Zugangswege in Orthopädie und Traumatologie. Stuttgart - New York: Thieme.
- ⁴⁸ **Rüter A, Trentz O, Wagner M** (2008) Unfallchirurgie. Distaler Radius. Elsevier – München: Urban & Fischer. 53: 843.
- ⁴⁹ **Atkins RM, Duckworth T, Kanis JA** (1989) Algodystrophy following Colles fracture. *J Hand Surg Am*. 14B: 161-164.
- ⁵⁰ **Jakob M, Rikli D, Regazzoni P** (2000) Double plating for distal radius fractures. Report on a prospective clinical evaluation. *Hand Upper Extrem Surg*. 4: 107-114.
- ⁵¹ **Köstler W, Strohm P, Südkamp NP** (2005) Entwicklung und aktueller Stand winkelstabiler Plattensysteme. *Trauma Berufskrankh*. 7: 5-9.
- ⁵² **Vogel T** (2007) Langzeitprognose des Complex Regional Pain Syndrom Type I (CRPS - M. Sudeck). Dissertation. München.
- ⁵³ **Catalano LW, Cole RJ, Gelbermann RH, Evanoff BA, Gilula LA, Borelli J** (1997) Displaced intraartikular fractures of the distal aspect of the radius. *J Bone Joint Surg*. 79(A): 1290.
- ⁵⁴ **Rikli D, Küpfer K, Bodoky A** (1998) Long-term result of the external fixation of distal radius fractures. *J Trauma*. 44(6): 970.
- ⁵⁵ **Pabst T, Uzdil T, Winker KH** (2003) Die palmare Plattenosteosynthese bei distaler Radiusfraktur. *OP – Journal*. 19: 42-50.
- ⁵⁶ **Stewart HD, Innes AR, Burke FD** (1985) The hand complications of Colles fracture. *J Hand Surg Am*. 10(B): 103.
- ⁵⁷ **Peterson T, Dresing K, Schmidt G** (1993) Druckmessung im Karpalkanal bei distaler Radiusfraktur. *Unfallchirurg*. 96: 217-223.
- ⁵⁸ **Rikli D, Regazzoni P** (1996) Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation an early function. *J Bone Joint Surg Br*. 78-B: 588-592.

-
- ⁵⁹ **Aaronson NK, Ahmedzai S, Bullinger M** (1993) Validation of the EORTC QIQ 30. *Europ. J. of the Nat. Cancer Inst.* 85: 365-376.
- ⁶⁰ **Ware J, Sherbourne CD** (1993) The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): conceptual framework and item selection. *Med. Care.* 31(3): 247.
- ⁶¹ **Bullinger M, Kirchberger I, Ware J** (1995) Der deutsche SF-36. *Z. Gesundheitswiss.* 11(1): 21-36.
- ⁶² **Bellach BM, Ellert U, Radoschewski M** (2000) Der SF-36 im Bundesgesundheitsurvey. Erste Ergebnisse und neue Fragen. *Bundesgesundheitsb – Gesundheitsf – Gesundheitsschutz.* 43: 210-216.
- ⁶³ **Bullinger M** (2000) Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF-36. *Bundesgesundheitsb – Gesundheitsf – Gesundheitsschutz.* 43: 190-197.
- ⁶⁴ **Stoll C, Haller M, Briegel J** (1998) Gesundheitsbezogene Lebensqualität langzeitüberlebender, erwachsener Patienten mit ARDS nach extrakorporaler Membranoxygenation (ECMO) *Anästhesist.* 47: 24-29.
- ⁶⁵ **Amadio PC** (1997) Outcomes assessment in hand surgery. What's new? *Clin Plast Surg.* 24: 191-194.
- ⁶⁶ **Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C** (1996) Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Med.* 29: 602-608.
- ⁶⁷ **German G, Harth A, Wind G, Demir E** (2003) Standardisierung und Validierung der deutschen Version 2.0 des „Disability of Arm, Shoulder Hand“ (DASH-) Fragebogens zur Outcome-Messung an der oberen Extremität. *Unfallchirurg.* 106: 13-19.
- ⁶⁸ **German G, Wind G, Harth A** (1999) Der DASH-Fragebogen – Ein neues Instrument zur Beurteilung an der oberen Extremität. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 31: 149-152.
- ⁶⁹ **Felderhoff J, Wiemer P, Dronsella J, Weber U** (1999) Operative Versorgung der distalen, instabilen Radiusfraktur mit der dorsalen/palmaren Abstützplatte. Eine retrospektive Studie unter Berücksichtigung des DASH-Score. *Orthopäde.* 10: 853-863.
- ⁷⁰ **Göhre F** (2008) Zur Behandlung der distalen Radiusfrakturen vom Typ AO 23 A2, A3 und C1 beim älteren Patienten. Dissertation. Halle-Wittenberg.

-
- ⁷¹ **Lindemann-Sperfeld L, Pilz F, Otto W** (2003) Der distale Speichenbruch – Minimalinvasive Kirschnerdrahtosteosynthese. Indikation und Ergebnisse. Chirurg. 74: 1000-1008.
- ⁷² **Backhaus K, Erichson B, Plinke W, Rolf Weiber R** (2008) Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin: Springer. 5.4.2: 331.
- ⁷³ **Rueger JM, Linhart W, Sommerfeldt DW** (1998) Differentialindikation zur Behandlung der distalen Radiusfraktur. Trauma Berufskrankh. 1: 6-14.
- ⁷⁴ **Langenberg R** (1991) Die differenzierte Behandlung von distalen Radiusfrakturen. Unfallchirurg. 94: 482-485.
- ⁷⁵ **Brug E, Joosten U, Püllen M** (2000) Brüche am distalen Unterarm. Welche Therapie ist wann indiziert? Orthopäde. 29: 318-326.
- ⁷⁶ **Beck E** (1975) Die konservative Behandlung des handgelenknahen Speichenbruchs. Orthopädie. 4: 19-22.
- ⁷⁷ **Boszotta H, Helperstorfer W, Sauer G** (1991) Zur Operationsindikation bei der distalen Radiusfraktur. Unfallchirurg. 94: 417-423.
- ⁷⁸ **Matschke S, Winkler H, Kessler T, Wentzensen A** (1998) Versorgung der distalen Radiusfrakturen mit dem Fixateur externe. Trauma Berufskrankh. 1: 24-32.
- ⁷⁹ **Buchmüller B** (2004) Distale Radiusfrakturen. Ein Vergleich von Behandlungsergebnissen nach konservativer Therapie anhand röntgenologischer und klinischer Kriterien. Dissertation. Kiel.
- ⁸⁰ **Topar CD** (2006) Ergebnisse nach Osteosynthese distaler Radiusfrakturen mit dem Fixateur externe. Dissertation. Schleswig.
- ⁸¹ **Dias JJ, Wray CC, Jones JM** (1987) Osteoporosis and Colles fractures in the elderly. J. Hand. Surg. 12: 5.
- ⁸² **Langenberg R** (1989) Der Abbruch des Processus styloideus ulnae - Sein Einfluss auf die Handgelenkfunktion bei distalen Radiusfrakturen. Zent. bl. Chir. 114: 1006-1011.
- ⁸³ **Vogel T, Dobler T, Bitterling H** (2005) Osteoporose in der Unfallchirurgie: Prävalenz und Management. Unfallchirurg. 108: 356–364.
- ⁸⁴ **Dontas IA, Yiannakopoulos CK** (2007) Risk factors and prevention of osteoporosis-related fractures. J Musculoskelet Neuronal Interact. 7: 268-72.
- ⁸⁵ **Oestern HJ** (2003) Aktueller Stand der Behandlung von Radiusfrakturen. Trauma Berufskrankh. 5: 22-25.

-
- ⁸⁶ **Linhart W, Briem D, Schmitz ND, Priemel M, Lehmann W, Rueger JM** (2003) Therapie des metaphysären Substanzdefektes nach distaler Radiusfraktur. Unfallchirurg. 106: 618 – 624.
- ⁸⁷ **Dumont C, Fuchs M, Folwaczny EK, Heuermann C und Stürmer KM** (2003) Ergebnisse der palmaren Plattenosteosynthese bei instabilen distalen Radiusfrakturen. Chirurg. 74: 827-833.
- ⁸⁸ **Hotz T** (2003) Osteosynthese distaler Radiusfrakturen mit der Kirschner-Draht-Osteosynthese. OP Journal. 19: 21- 27.
- ⁸⁹ **Pilz F, Lindemann- Sperrfell L, Winter S, Otto W** (2000) Distale Radiusfrakturen. Behandlungskonzept und Erfahrungen. Trauma Berufskrankh. 2: 313- 319.
- ⁹⁰ **Winkler H, Wentzensen A** (1994) Der Stellenwert des Fixateur externe im Behandlungskonzept der distalen Radiusfraktur, Standortbestimmung externer Frakturfixation. Münster.
- ⁹¹ **Kuner EH, Mellios K, Berwart H** (2002) Behandlung der komplizierten distalen Radiusfraktur mit dem Fixateur externe. Unfallchirurg. 105: 199-207.
- ⁹² **Oestern HJ** (2003) Osteosynthese mit Fixateur externe. OP-Journal. 19: 28- 32.
- ⁹³ **Becker K, Haensel P** (2007) Die distale Radiusfraktur und ihre Behandlung. Chirurgen Magazin. 30(6).
- ⁹⁴ **Tingart M, Bathis H, Lefering R, Bouillon B, and Tiling T** (2001) Constant-Score und Neer-Score. Ein Vergleich von Scoreergebnis und subjektiver Patientenzufriedenheit. Unfallchirurg. 104: 1048-54.
- ⁹⁵ **Bullinger M, Kirchberger I** (1998) SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- ⁹⁶ **Bullinger M, Morfeld M, Kohlmann T, Nantke J, Busche H** (2003) Der SF-36 in der rehabilitations-wissenschaftlichen Forschung – Ergebnisse aus dem Nord-deutschen Verbund für Rehabilitationsforschung (NVRF) im Förderungsschwerpunkt Rehabilitationswissenschaften. Rehabilitation. 42: 218-225.
- ⁹⁷ **Stucki G, Liang MH, Phillips C, Katz JN** (1995) The Short Form-36 is preferable to the SIP as a generic health status measure in patients undergoing elective total hip arthroplasty. Arthritis Care & Research. 8(3):174-181.
- ⁹⁸ **Morfeld M, Bullinger M, Nantke J, Braehler E** (2005) The version 2.0 of the SF-36 Health Survey: results of a population-representative study. Soz Praventivmed. 50: 292-300.

-
- ⁹⁹ **Lohsträter A** (2007) Unterscheidet sich eine Gruppe von Patienten nach distaler Radiusfraktur mit Handreha-Management von einer Gruppe von Patienten nach distaler Radiusfraktur ohne Handreha-Management hinsichtlich definierter Zielparameter. Dissertation. Greifswald.
- ¹⁰⁰ **Fernandez JJ, Gruen GS, Herndon JH** (1997) Outcome of distal radius fractures using the short form 36 health survey. Clin Orthop Relat Res. 341: 36-41.
- ¹⁰¹ **Quelle:** www.orchid-studie.de. Stand Juni 2010.
- ¹⁰² **Weihrauch T** (2008) Die palmare winkelstabile T-Radiusplatten-Osteosynthese im Vergleich mit anderen Operationsverfahren. Dissertation. Gießen.
- ¹⁰³ **Pabst T** (2007) Versorgung von Extensionsfrakturen am distalen Radius mit der winkelstabilen Locking Compression Platte. Dissertation. Jena.
- ¹⁰⁴ **Roth F** (2008) Die operative Versorgung der instabilen, distalen Radiusfraktur mittels palmarer, winkelstabiler Plattenosteosynthese. Technische und klinische Analyse. Dissertation. Würzburg.
- ¹⁰⁵ **Schmelzer-Schmied N, Schröder K, Wieloch P, Martini AK, Daecke W** (2007) Ergebnisse nach operativer Versorgung der distalen Radiusfraktur des älteren Patienten. Obere Extremität. 2: 13-18.
- ¹⁰⁶ **Westphal T** (2005) Outcome after surgery of distal radius fractures: No differences between external fixation and ORIF. Arch Orthop Trauma Surg. 125: 507-514.
- ¹⁰⁷ **Westphal T, Piatek S, Schubert S, Schuschke T, Winckler S** (2002) Reliabilität und Validität des Fragebogens „Upper-Limb-DASH“ bei Patienten mit distalen Radiusfrakturen. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 140(4): 447-451.
- ¹⁰⁸ **Lohsträter A, Moock J, S. Germann S, Kohlmann T** (2009) Assessment-instrumente bei Verletzungen der oberen Extremität. Trauma Berufskrankh. 11: 373-377.
- ¹⁰⁹ **Lohsträter A, Bak P** (2006) Medizinische und ökonomische Effizienz des Reha-Managements der VBG bei Patienten nach distaler Radiusfraktur. Phys Rehab Kur Med. 16: 155-159.
- ¹¹⁰ **Brunner FJ, Wagner KW** (2008) Taschenbuch Qualitätsmanagement - Leitfaden für Studium und Praxis. München: Hanser.
- ¹¹¹ **Voigt C, Lill H** (2006) Welche Vorteile bietet die volare Plattenosteosynthese gegenüber der Kirschner-Drahtstabilisierung bei der distalen Radiusextensionsfraktur des alten Menschen. Unfallchirurg 109: 845-854.

¹¹² **Schupp A, Tuttlies C, Möhling T, Siebert HR** (2003) Der distale Speichenbruch – Winkelstabile Osteosynthese mit 2,4mm Formplatten. Ist der Aufwand gerechtfertigt? Chirurg. 74: 1009-1017.

¹¹³ **Gehrmann SV, Hakimi M, Windolf J, Kaufmann RA** (2008) State of Art: Behandlungsstrategien bei distaler Radiusfraktur des älteren Patienten. Obere Extremität. 3: 154-161.

¹¹⁴ **Hollevoet N, Verdonk R** (2003) The functional importance of malunion in distal radius fractures. Acta Orthop Belg. 69(3): 239-45.

¹¹⁵ **Young BT, Rayan GM** (2000) Outcome following non-operative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. J Hand Surg [Am]. 25: 19-28.

7 Anhang

7.1 Abbildungen

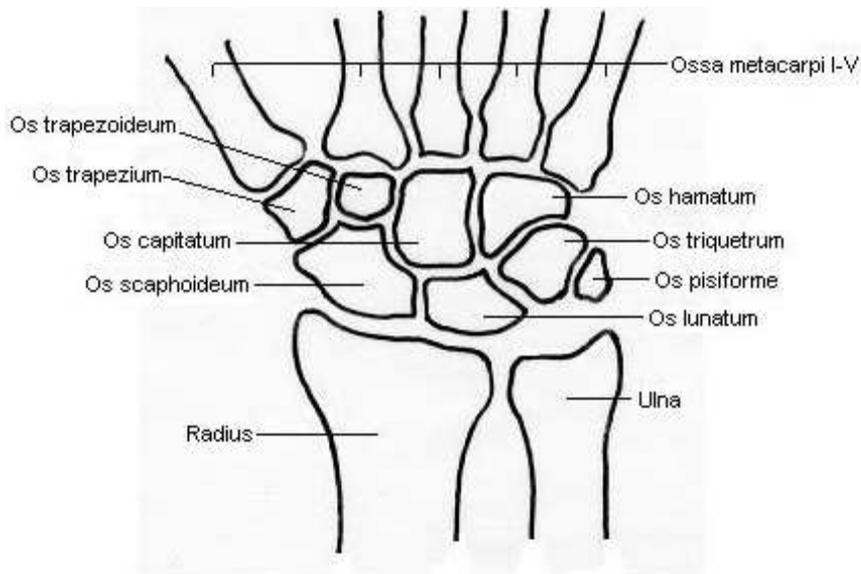


Abbildung 1: Gelenke der Handwurzel, Flächenschnitt parallel zum Handrücken [15]

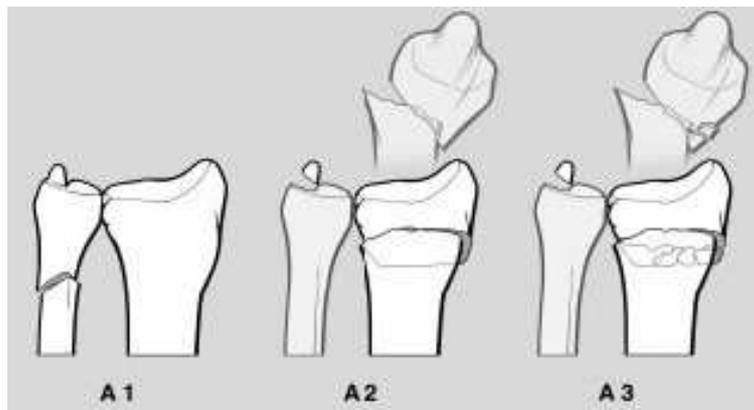


Abbildung 2: Frakturen ohne Gelenkbeteiligung [24]

A1: die isolierte Ulnafraktur

A2: die einfache impaktierte Radiusfraktur

A3: die Radiusfraktur mit metaphysäre Trümmerzone

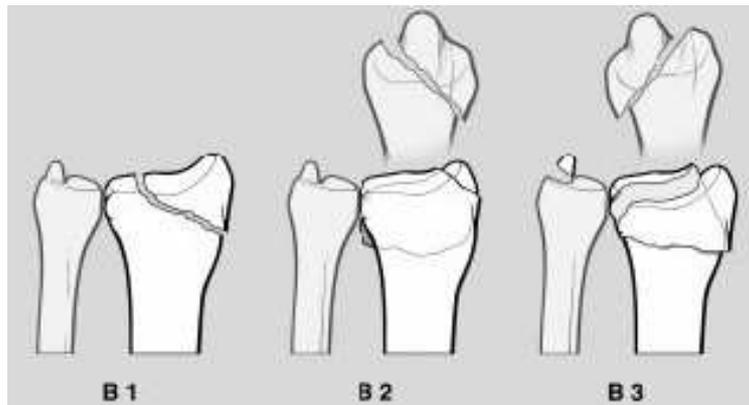


Abbildung 3: Frakturen mit partieller Gelenkbeteiligung [24]

B1: Gelenkfraktur mit sagittalem Frakturverlauf

B2: Gelenkfraktur mit frontalem Frakturverlauf und dorsalem Fragment

B3: Gelenkfraktur mit frontalem Frakturverlauf und palmarem Fragment

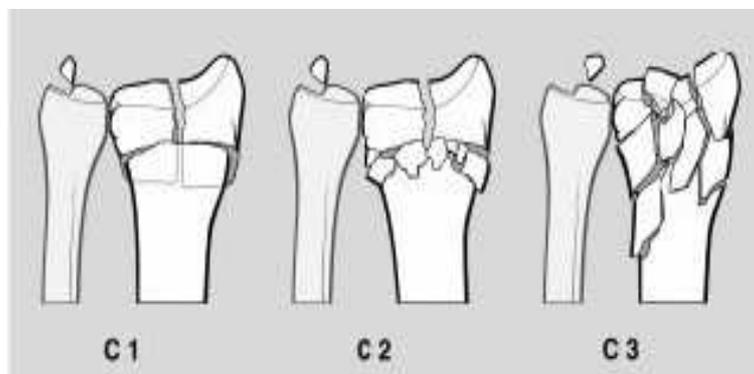


Abbildung 4: intraartikuläre und metaphysäre Frakturen [24]

C1: einfache Gelenk- und metaphysäre Fraktur

C2: einfache Gelenk- und metaphysäre Mehrfragmentfraktur

C3: Mehrfragmentfraktur des Gelenks

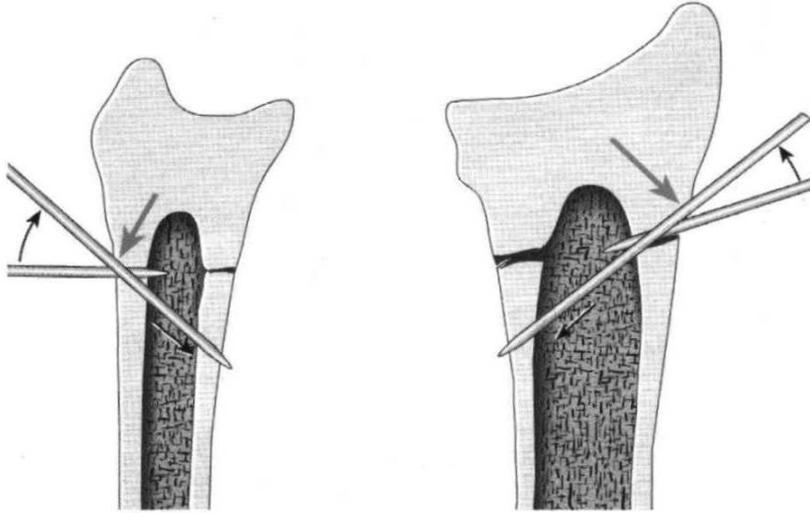


Abbildung 5: Die Kirchner-Drahtosteosynthese nach Kapandji [40]

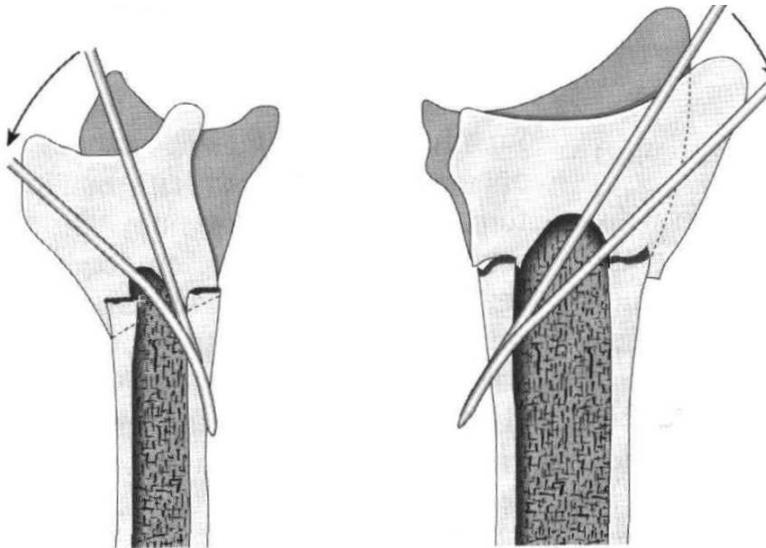


Abbildung 6: Die klassische Kirchner-Drahtosteosynthese [40]

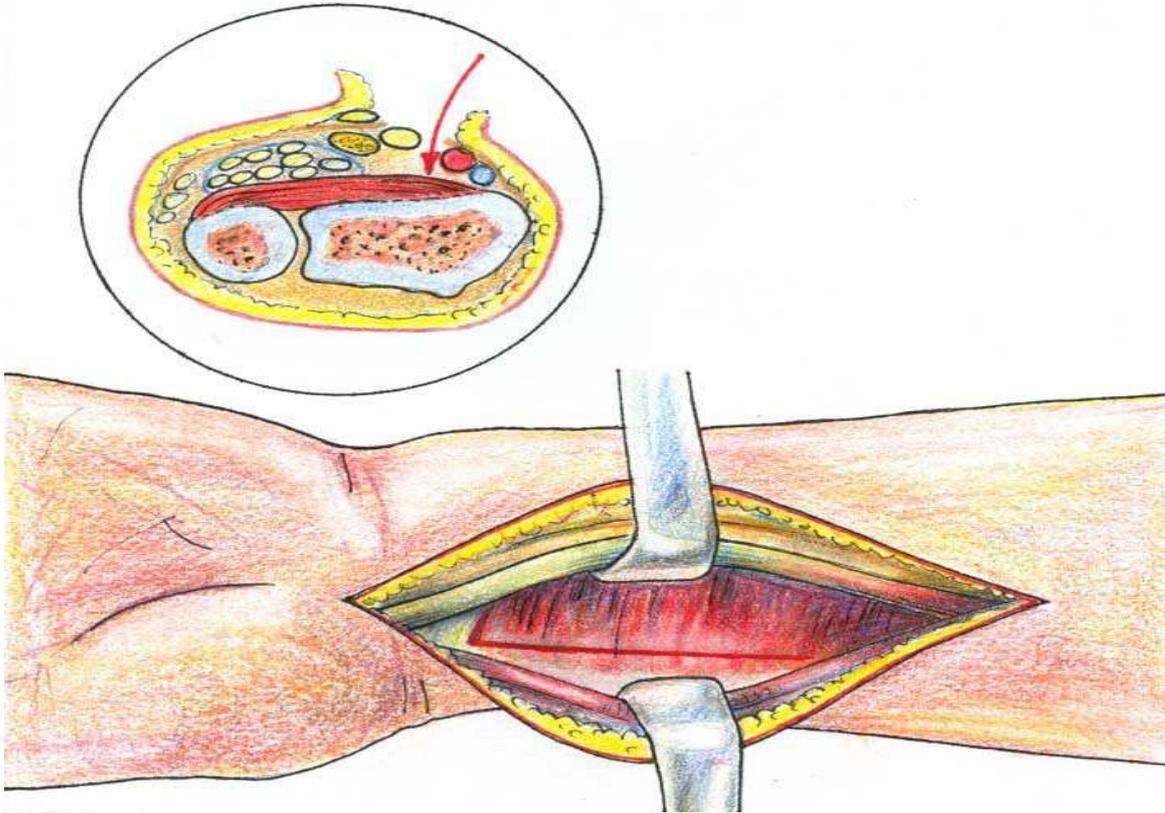


Abbildung 7: Zugang zum distalen Radius aus der OP-Anleitung für winkelstabile Radiusplatten von „Königsee-Implantaten“ [43]

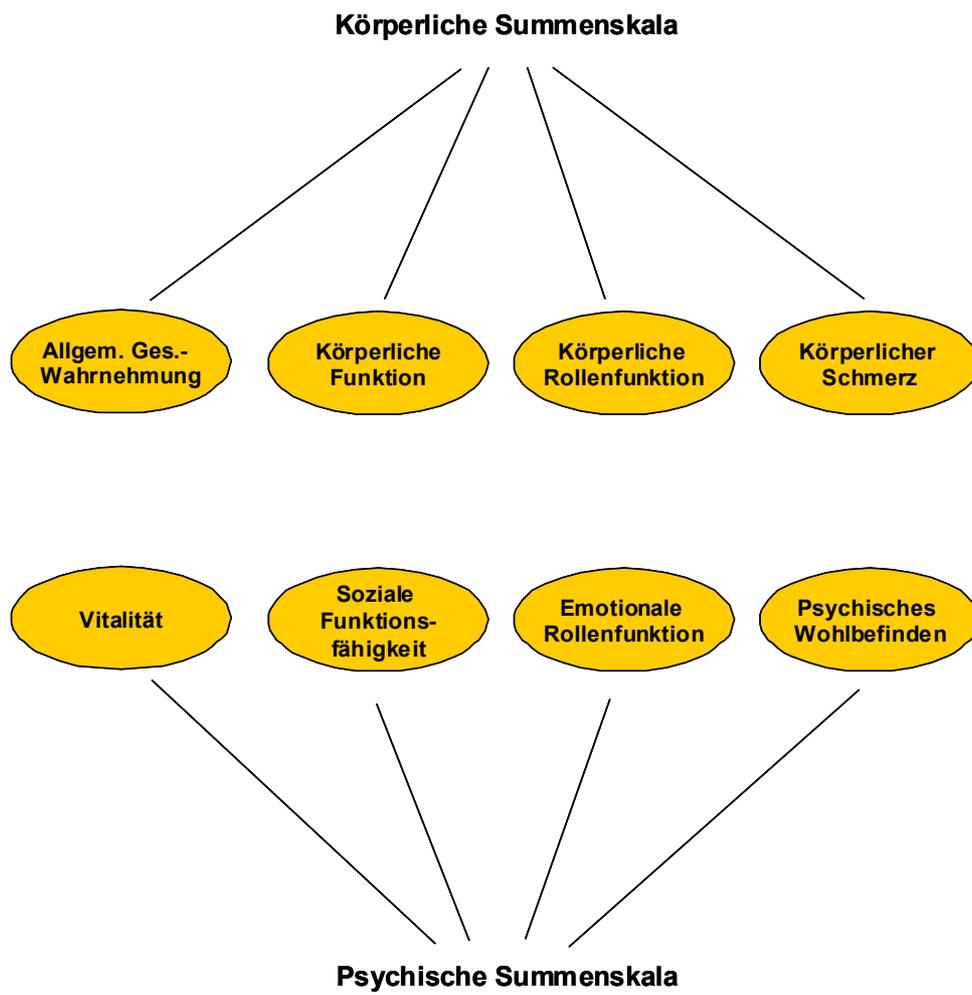


Abbildung 8: Körperliche und Psychische Summenskala innerhalb des Short Form (SF)-36 Health Survey

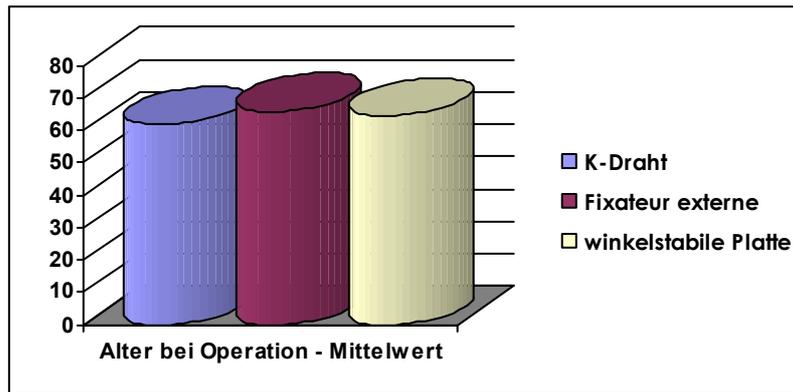


Abbildung 9: Altersverteilung der befragten Patienten vs. Operationsmethode

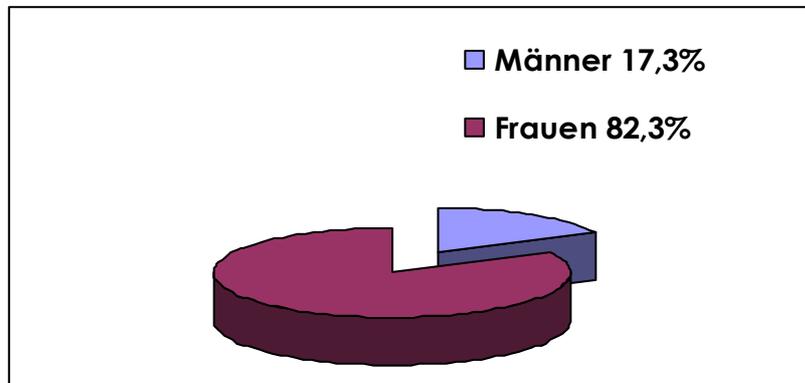


Abbildung 10: Geschlechterverteilung der befragten Patienten

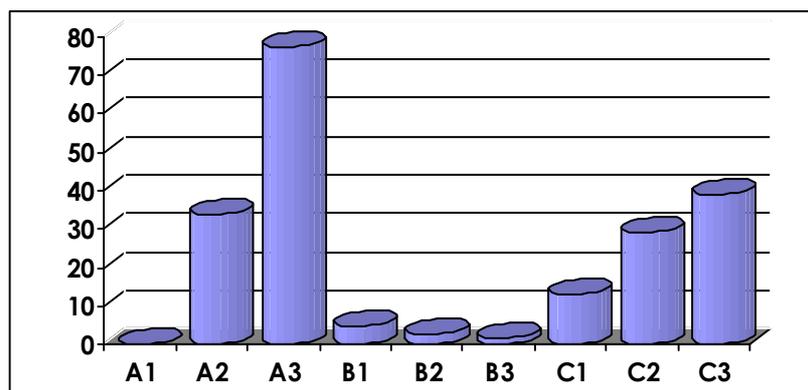


Abbildung 11: Häufigkeit der aufgetretenen Frakturformen nach AO-Klassifikation

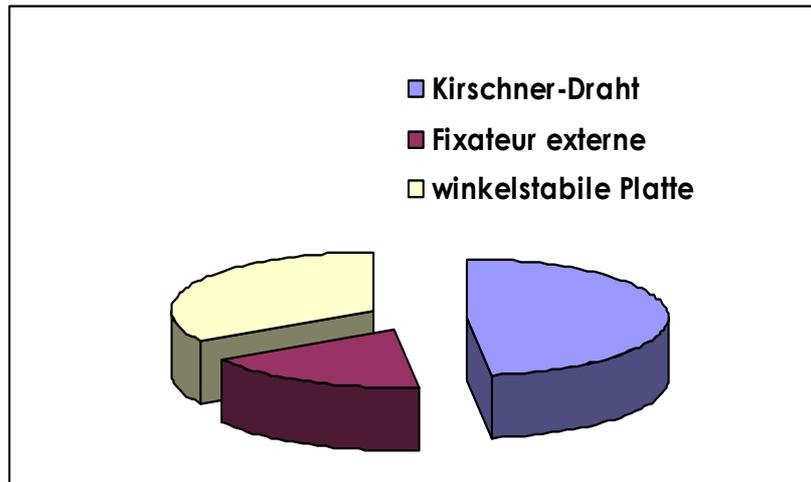


Abbildung 12: Häufigkeit in der Art der Versorgung

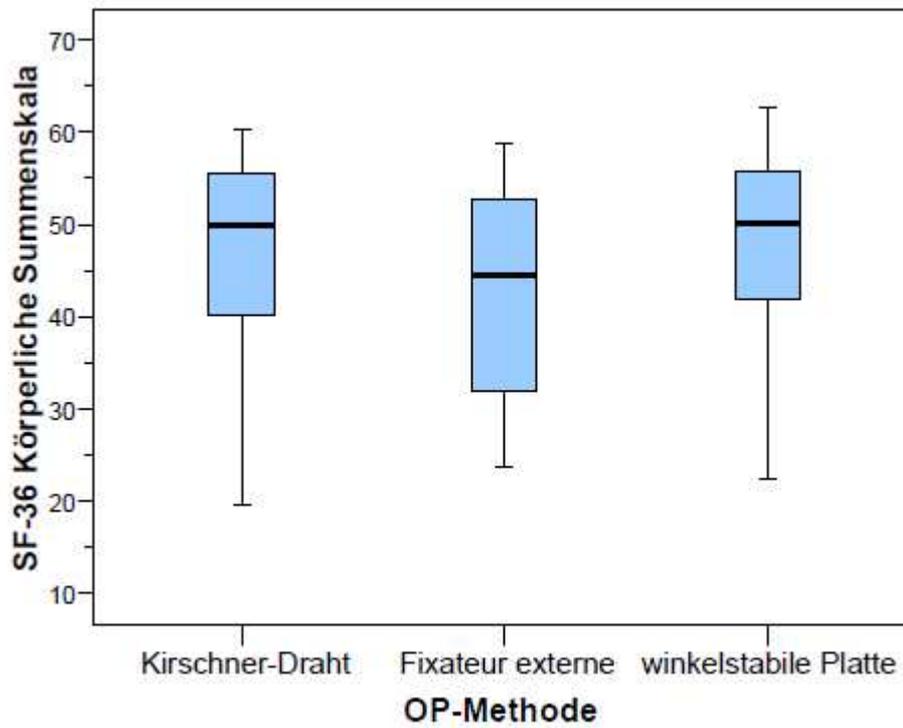


Abbildung 13: Vergleich der Mediane und der Streuung in der „körperlichen Summenskala“ zwischen den Operationsmethoden

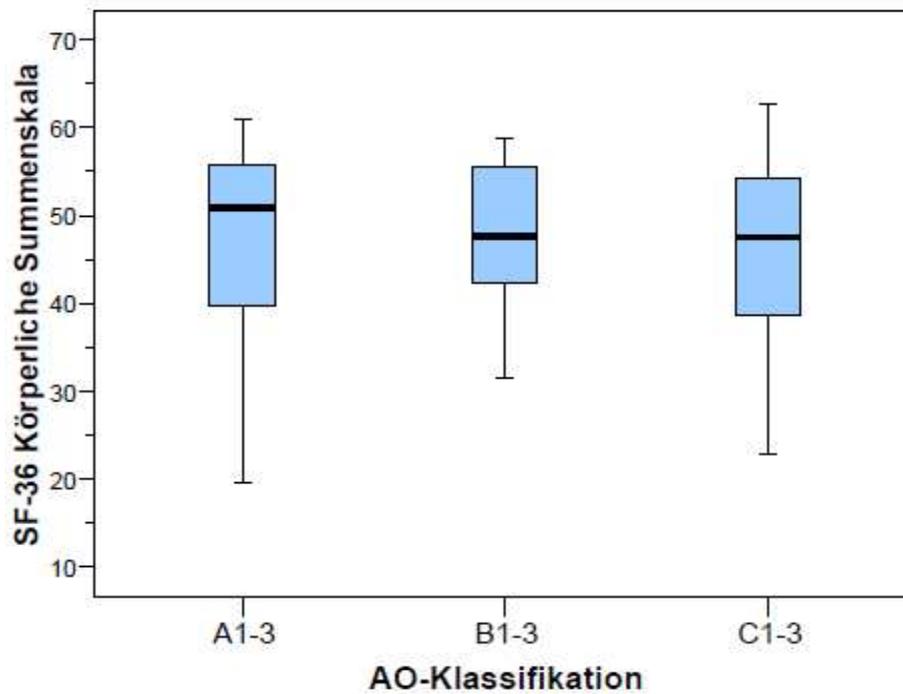


Abbildung 14: Vergleich der Mediane und der Streuung in der „körperlichen Summenskala“ zwischen den Frakturgruppen

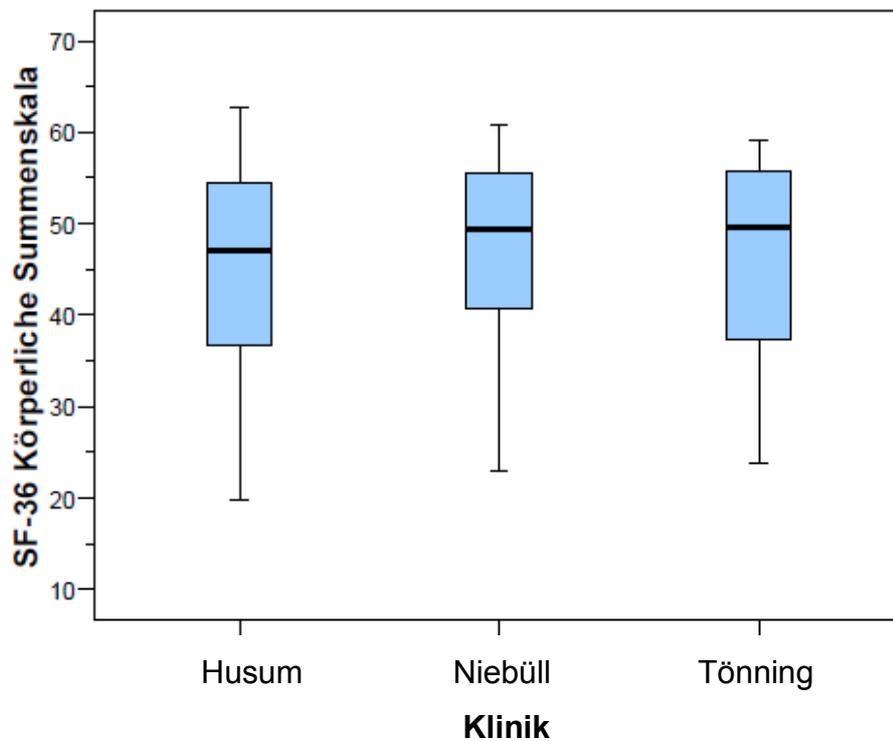


Abbildung 15: Vergleich der Mediane und der Streuung in der „körperlichen Summenskala“ zwischen den Kliniken

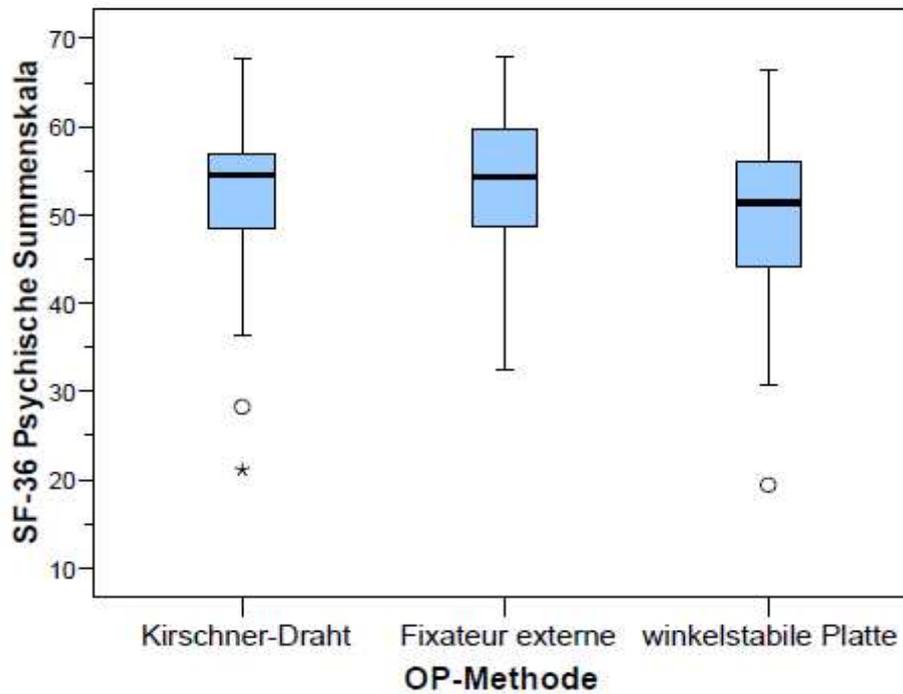


Abbildung 16: Vergleich der Mediane und der Streuung in der „psychischen Summenskala“ zwischen den Operationsmethoden

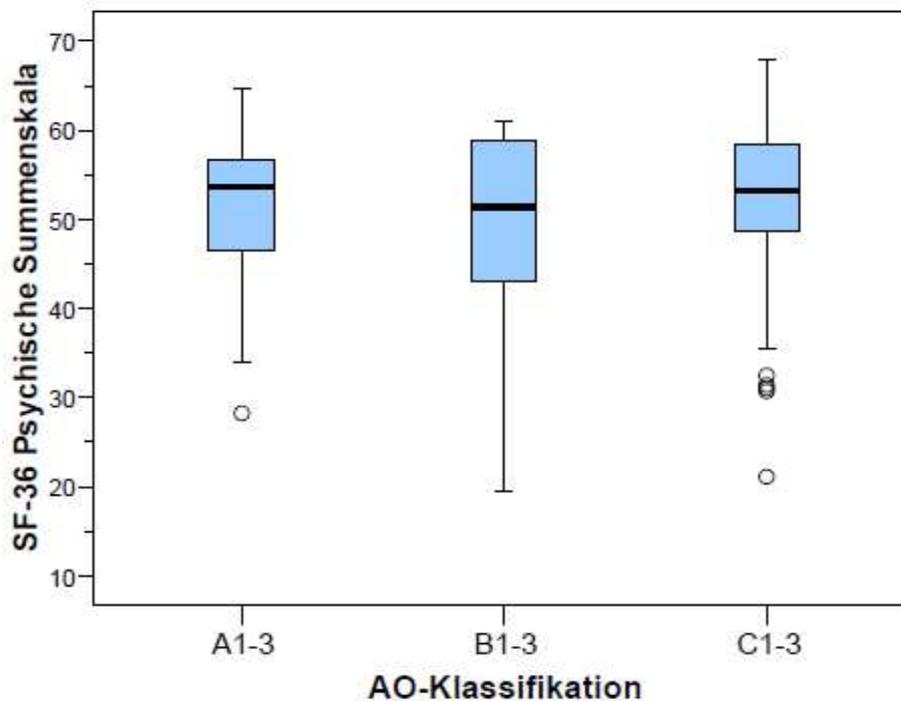


Abbildung 17: Vergleich der Mediane und der Streuung in der „psychischen Summenskala“ zwischen den Frakturgruppen

X

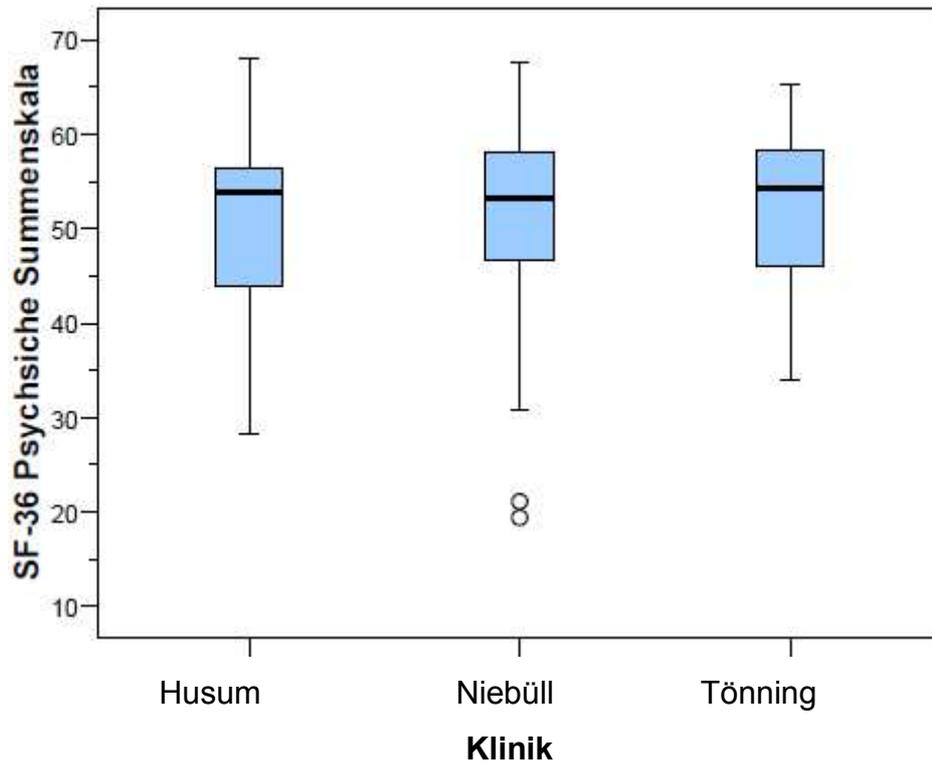


Abbildung 18: Vergleich der Mediane und der Streuung in der „psychischen Summenskala“ zwischen den Kliniken

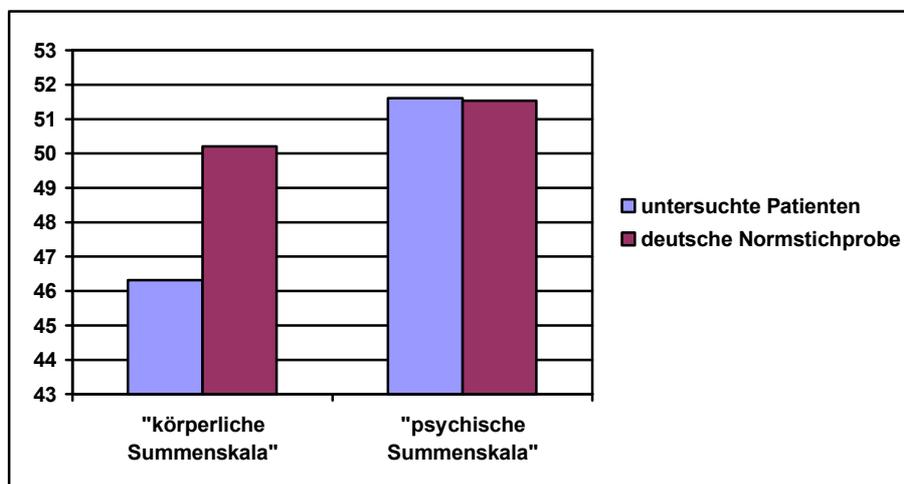


Abbildung 19: Mittelwerte im Gesamtergebnis der Summenskalen im SF-36 Score im Vergleich zur deutschen Normstichprobe

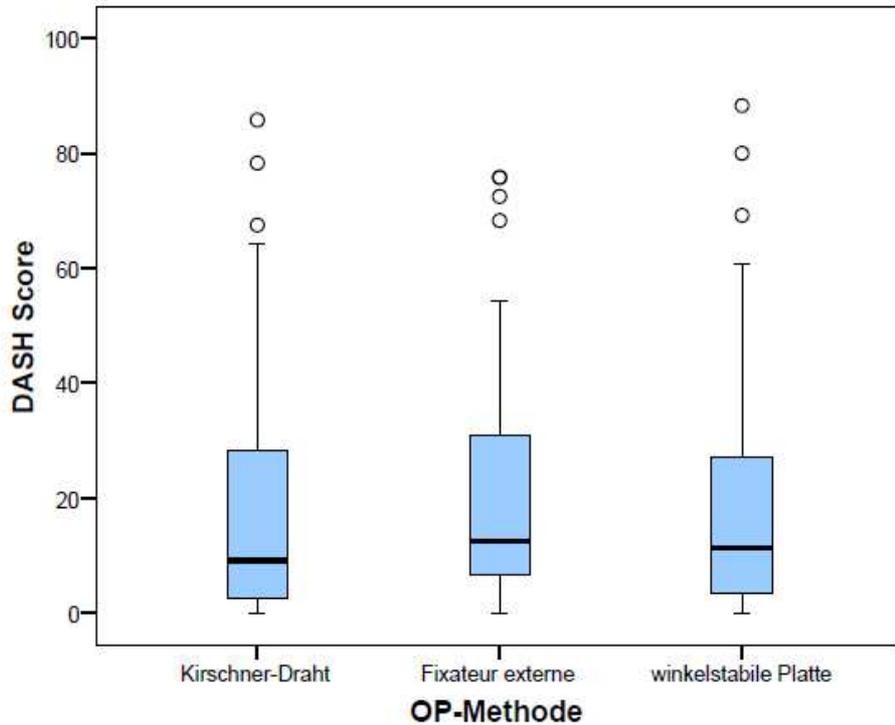


Abbildung 20: Vergleich der Operationsmethoden hinsichtlich des DASH-Score

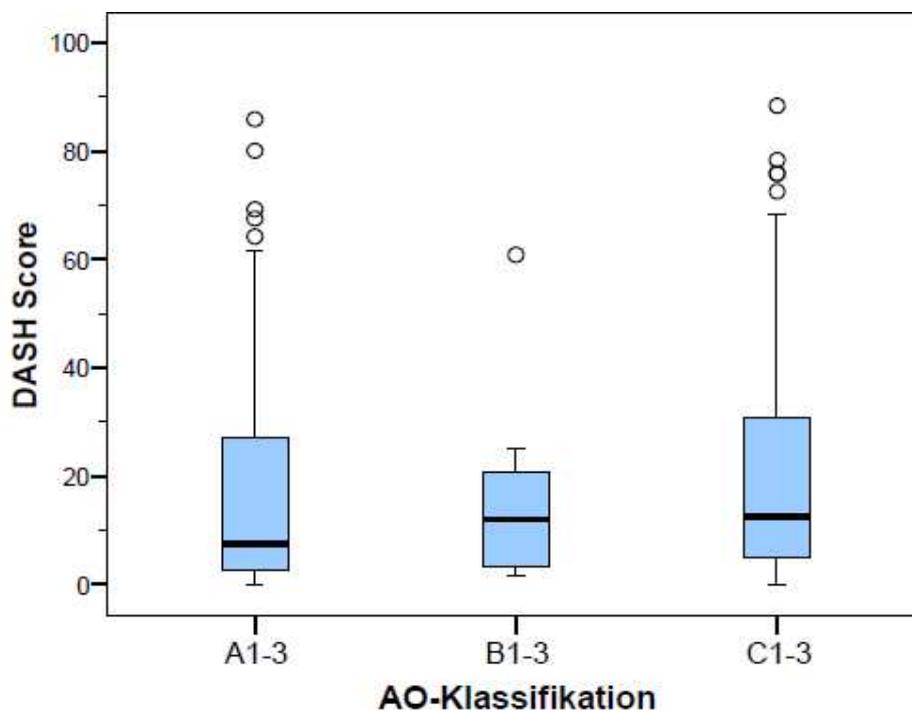


Abbildung 21: Vergleich der Frakturgruppen nach AO-Klassifikation hinsichtlich des DASH-Score

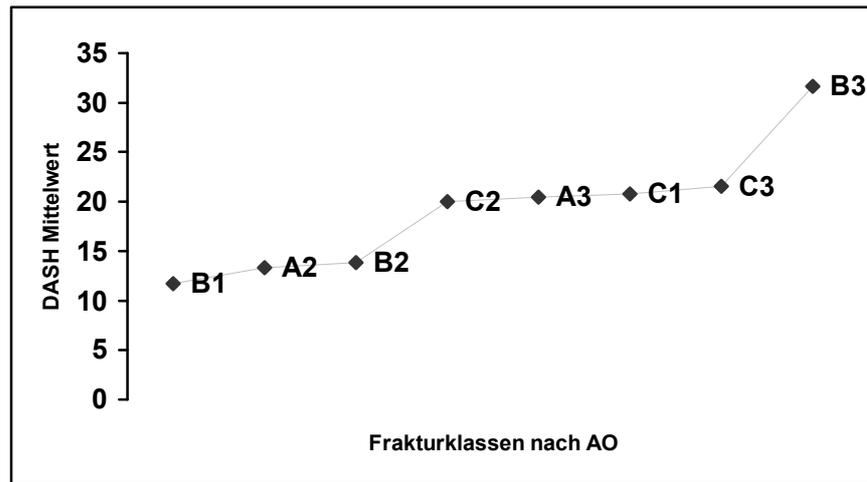


Abbildung 22: Mittelwerte der Frakturklassen im DASH-Score

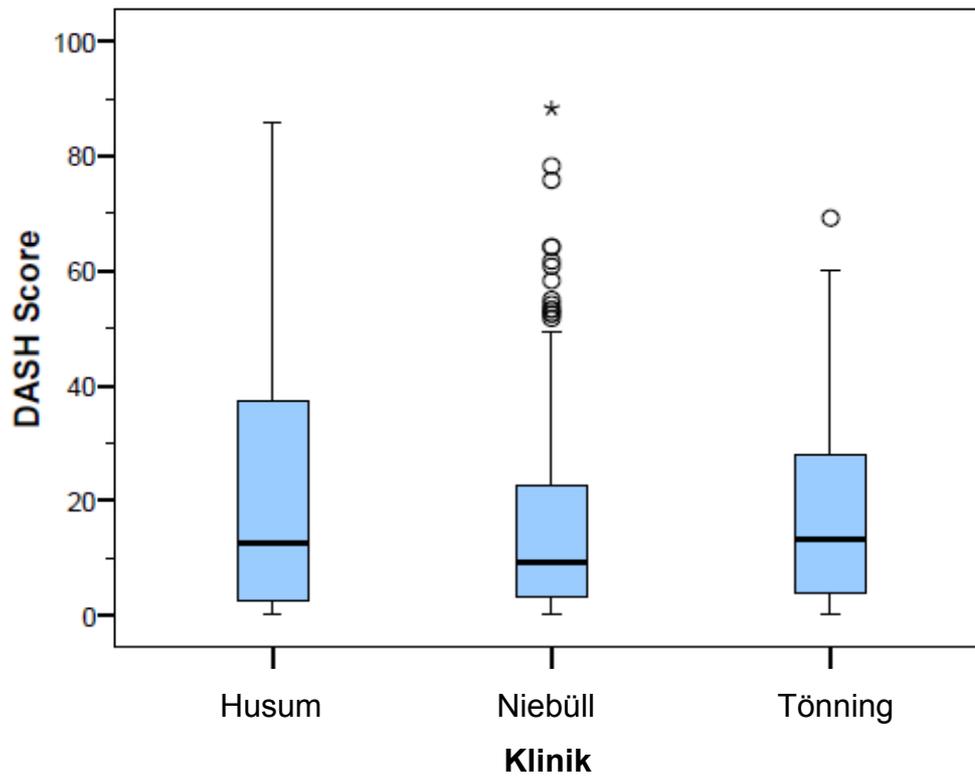


Abbildung 23: Vergleich der Kliniken hinsichtlich des DASH-Score

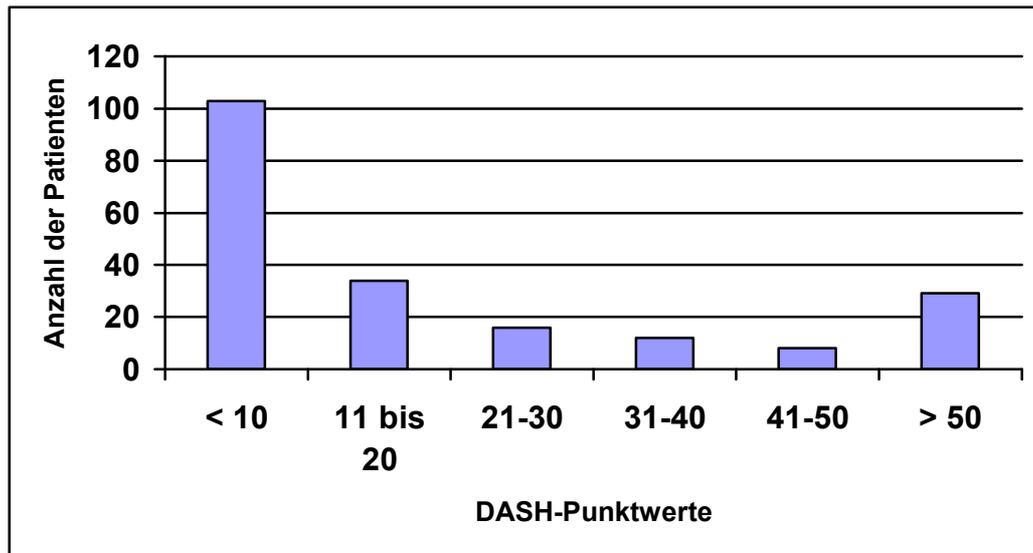


Abbildung 24: Verteilungsmuster im DASH-Score gesamt



Abbildung 25: Weiblicher Patient (80 Jahre) mit distaler Radiusfraktur 23-A3.1



Abbildung 26: Weiblicher Patient (80 Jahre) mit distaler Radiusfraktur 23-A3.1
Zustand nach Kirschner-Drahtosteosynthese



Abbildung 27: Männlicher Patient (56 Jahre) mit distaler Radiusfraktur 23-A3.3



Abbildung 28: Männlicher Patient (56 Jahre) mit distaler Radiusfraktur 23-A3.3
Zustand nach Fixateur externe und zusätzlicher Kirschner-Drahtosteosynthese



Abbildung 29: Männlicher Patient (53 Jahre) mit distaler Radiusfraktur 23-A3.3



Abbildung 30: Männlicher Patient (53 Jahre) mit distaler Radiusfraktur 23-A3.3
Zustand nach winkelstabiler Plattenosteosynthese

7.2 Tabellen

Tabelle 1: Aufteilung der Fragen in den 8 Dimensionen im SF-36

<i>Dimension</i>	<i>Abkürzung</i>	<i>Anzahl der Fragen</i>
körperliche Funktionsfähigkeit	KÖFU	10
körperliche Rollenfunktion	KÖRO	4
körperliche Schmerzen	KÖSC	2
allgemeine Gesundheitswahrnehmung	AGES	5
Vitalität	VITAL	5
soziale Funktionsfähigkeit	SOFU	2
emotionale Rollenfunktion	EMRO	3
psychisches Wohlbefinden	PSYC	5

Tabelle 2: Bedeutung und Wertung der Irrtumswahrscheinlichkeit p

<i>Irrtumswahrscheinlichkeit p</i>	<i>Niveau</i>	<i>Bedeutung</i>
• p < 0,001	0,1%	höchst signifikanter Unterschied
• p < 0,01	1%	hoch signifikanter Unterschied
• p < 0,05	5%	signifikanter Unterschied
• p < 0,1	0%	tendenzieller Unterschied
• p = 0,1	-	Vergleichbarkeit der Gruppen

Tabelle 3: Geschlechterverteilung und Operationsmethode

	<i>K-Draht</i>	<i>Fixateur externe</i>	<i>winkelstabile Platte</i>
Frauen	82	31	54
Männer	15	6	14

Tabelle 4: Häufigkeit in der Art der Versorgung nach Frakturform (AO-Klassifikation)

	<i>Kirschner- Draht</i>	<i>Fixateur externe</i>	<i>winkelstabile Platte</i>	<i>gesamt</i>
A2	25 (25,8%)	-	9 (13,2%)	34 (16,8%)
A3	41 (42,3%)	3 (8,1%)	33 (48,5%)	77 (38,1%)
B1	5 (5,2%)	-	-	5 (2,5%)
B2	-	1 (2,7%)	2 (2,9%)	3 (2,5%)
B3	1 (1,0%)	-	1 (1,5%)	2 (1,0%)
C1	9 (9,3%)	1 (2,7%)	3 (4,4%)	13 (6,4%)
C2	10 (10,3%)	8 (21,6%)	11 (16,2%)	29 (14,4%)
C3	6 (6,2%)	24 (64,9%)	9 (13,2%)	39 (19,3%)
gesamt	97	37	68	202

Tabelle 5: Ergebnisse des DASH Score in Bezug auf die Frakturtypen

<i>AO- Klassifikation</i>	<i>Patienten- zahl</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
A2	34	13,30	0	85,8
A3	77	20,43	0	80,0
B1	5	11,68	1,7	25,0
B2	3	13,86	3,3	20,8
B3	2	31,65	2,5	60,8
C1	13	20,76	0	88,3
C2	29	20,03	0	65,2
C3	39	21,53	0	78,3

7.3 Der Short Form (SF)-36 Health Survey

1. Im Allgemeinen ist Ihre Gesundheit:

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

hervorragend	sehr gut	gut	mäßig	schlecht
1	2	3	4	5

2. Wie würden Sie Ihre Gesundheit jetzt im Vergleich zum Vorjahr beschreiben?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

viel besser	ein wenig besser	genauso wie vor 1 Jahr	etwas schlechter	viel schlechter
1	2	3	4	5

3. Die folgenden Fragen beziehen sich auf Tätigkeiten im Alltag. Schränkt Ihr Gesundheitszustand Sie jetzt in diesen Tätigkeiten ein?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

TÄTIGKEITEN	ja, sehr eingeschränkt	ja, etwas eingeschränkt	nicht eingeschränkt
a. anstrengende Tätigkeiten, z.B. rennen oder schwere Dinge heben	1	2	3
b. mittelschwere Tätigkeiten, z. B. einen Tisch verschieben, staub- saugen, kegeln oder Golf spielen	1	2	3
c. heben oder tragen von Lebensmitteltüten	1	2	3
d. steigen mehrerer Treppenabsätze	1	2	3
e. steigen eines Treppenabsatzes	1	2	3
f. beugen, knien oder bücken	1	2	3
g. gehen von mehr als 1,5 km	1	2	3
h. gehen von mehr als 800 m	1	2	3
i. gehen von 50 Metern	1	2	3
j. baden oder anziehen	1	2	3

4. Hatten Sie aufgrund Ihres Gesundheitszustandes während der letzten 4 Wochen Probleme mit der Arbeit oder mit anderen alltäglichen Aktivitäten?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a. Ich habe die Arbeitszeit oder andere Aktivitäten zeitlich verkürzt .	1	2
b. Ich habe weniger geschafft als geplant.	1	2
c. Ich war eingeschränkt in der Art meiner Arbeit.	1	2
d. Ich hatte Schwierigkeiten meine Arbeit zu erledigen.	1	2

5. Hatten Sie aufgrund emotionaler Probleme während der letzten 4 Wochen Schwierigkeiten beim Erledigen Ihrer Arbeit oder bei der Erledigung anderer Tätigkeiten? (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a. Ich habe den Zeitaufwand für Arbeit oder andere Aktivitäten verkürzt.	1	2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte.	1	2
c. Ich habe meine Arbeit weniger sorgfältig erledigt als sonst.	1	2

6. Wie sehr haben Ihre körperlichen oder seelischen Probleme in den letzten 4 Wochen Ihre normalen Kontakte zu Angehörigen, Nachbarn oder Bekannten beeinträchtigt? (Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

gar nicht	wenig	mäßig	ziemlich	sehr
1	2	3	4	5

7. Wie starke Schmerzen hatten Sie in den letzten 4 Wochen? (Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Keine	sehr gering	gering	mäßig	stark	sehr stark
1	2	3	4	5	6

8. Wie oft während der letzten 4 Wochen haben Schmerzen Ihre normale Arbeit zu Hause oder im Beruf behindert? (Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

gar nicht	ein wenig	mäßig	ziemlich	sehr
1	2	3	4	5

9. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den letzten 4 Wochen ging. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

BEFINDEN	immer	meistens	öfters	manchmal	wenig	nie
a. ...lebensfroh?	1	2	3	4	5	6
b. ...nervös?	1	2	3	4	5	6
c. ...sehr niedergeschlagen?	1	2	3	4	5	6
d. ...ruhig und zufrieden?	1	2	3	4	5	6
e. ...energiegeladen?	1	2	3	4	5	6
f. ...niedergeschlagen und bedrückt?	1	2	3	4	5	6
g. ...ausgelaugt?	1	2	3	4	5	6
h. ...glücklich?	1	2	3	4	5	6
i. ...müde?	1	2	3	4	5	6

10. Wie oft während der letzten 4 Wochen haben Ihre körperlichen und seelischen Probleme Ihre sozialen Kontakte beeinflusst (wie Besuche bei Freunden oder Verwandten)? (Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

immer	meistens	manchmal	selten	nie
1	2	3	4	5

11. Wie richtig oder falsch trifft jede der folgenden Aussagen für Sie zu?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

AUSSAGEN	absolut richtig	fast richtig	weiß nicht	eher falsch	absolut falsch
a. Ich werde leichter krank als andere Leute.	1	2	3	4	5
b. Ich bin genauso gesund wie jeder, den ich kenne.	1	2	3	4	5
c. Ich erwarte eine Verschlechterung meiner Gesundheit.	1	2	3	4	5
d. Meine Gesundheit ist ausgezeichnet.	1	2	3	4	5

7.4 Der DASH-Score (Disability of Arm, Hand an Shoulder)

1. Bitte schätzen Sie Ihre Fähigkeit ein, wie Sie folgende Tätigkeit in der vergangenen Woche durchgeführt haben.

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

	keine Schwierigkeit	geringe	mäßige	erhebliche	nicht möglich
ein neues oder fest verschlossenes Glas öffnen	1	2	3	4	5
Schreiben	1	2	3	4	5
einen Schlüssel umdrehen	1	2	3	4	5
eine Mahlzeit zubereiten	1	2	3	4	5
eine schwere Tür aufstoßen	1	2	3	4	5
einen Gegenstand über Kopfhöhe auf ein Regal stellen	1	2	3	4	5
schwere Hausarbeit (z.B. Wände abwaschen, Boden putzen)	1	2	3	4	5
Garten- oder Hofarbeit	1	2	3	4	5
Betten machen	1	2	3	4	5

	keine Schwierigkeit	geringe	mäßige	erhebliche	nicht möglich
eine Einkaufstasche oder einen Aktenkoffer tragen	1	2	3	4	5
einen schweren Gegenstand tragen (über 5kg)	1	2	3	4	5
eine Glühbirne über Kopf auswechseln	1	2	3	4	5
Ihre Haare waschen oder föhnen	1	2	3	4	5
Rücken waschen	1	2	3	4	5
einen Pullover anziehen	1	2	3	4	5
ein Messer benutzen, um Lebensmittel zu schneiden	1	2	3	4	5
Freizeitaktivitäten, d. wenig körperliche Anstrengungen verlangen (z.B. Kartenspielen, stricken, usw.)	1	2	3	4	5
Freizeitaktivitäten, bei denen auf Ihren Arm, Schulter oder Hand Druck oder Stoß ausgeübt wird (z.B. Golf und Tennis)	1	2	3	4	5

	keine Schwierigkeit	geringe	mäßige	erhebliche	nicht möglich
Freizeitaktivitäten, bei denen Sie Ihren Arm frei bewegen (z.B. Badminton oder Frisbee)	1	2	3	4	5
mit Fortbewegungsmitteln zurechtkommen	1	2	3	4	5
sexuelle Aktivitäten	1	2	3	4	5

2. In welchem Ausmaß haben Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme Ihre normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden oder anderen Gruppen während der vergangenen Woche beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

überhaupt nicht	ein wenig	mäßig	ziemlich	sehr
1	2	3	4	5

3. Waren Sie in der vergangenen Woche durch Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme in Ihrer Arbeit oder anderen alltäglichen Aktivitäten eingeschränkt? (Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

überhaupt nicht	ein wenig	mäßig	sehr	nicht möglich
1	2	3	4	5

4. Bitte schätzen Sie die Schwere der folgenden Beschwerden während der letzten Woche ein. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

	keine	leichte	mäßige	starke	sehr starke
Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand während der Ausführung einer bestimmten Tätigkeit	1	2	3	4	5
kribbeln (Nadelstiche) in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
Schwächegefühl in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
Steifheit in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	5	5

5. Wie groß waren Ihre Schlafstörungen in der letzten Woche aufgrund von Schmerzen in Schulter-, Arm- oder Handbereich?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

keine Schwierigkeiten	geringe	mäßige	erhebliche	nicht möglich
1	2	3	4	5

6. Aufgrund meiner Probleme im Schulter-, Arm- oder Handbereich empfinde ich meine Fähigkeiten als eingeschränkt, ich habe weniger Selbstvertrauen oder ich fühle, dass ich mich weniger nützlich machen kann.

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

stimme ich überhaupt nicht zu	stimme ich nicht zu	weder ja noch nein	stimme ich zu	stimme sehr zu
1	2	3	4	5

7.5 Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Andreas Seekamp, Direktor der Klinik für Unfallchirurgie im UKSH, Campus Kiel, für die Überlassung des Themas.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn PD Dr. med. Lutz Besch, ehemaliger Oberarzt der Klinik für Unfallchirurgie und weiterhin externer wissenschaftlicher Mitarbeiter am UKSH, Campus Kiel, für seine ständige und außerordentlich konstruktive Hilfe und Unterstützung während der gesamten Zeit meiner Dissertation.

Meiner Familie danke ich für ihr volles Vertrauen und ihren liebevollen Rückhalt.

7.6 Lebenslauf

Zur Person

Name: André Hoffmann
 Geburtstag: 04.05.1972
 Geburtsort: Pasewalk

Schulbildung

1978 – 1988 Grundschule in Bergen auf Rügen
 1988 – 1990 Gymnasium „Ernst-Moritz-Arndt“ in Bergen

weitere Tätigkeiten

1990 – 1991 Grundwehrdienst
 1991 – 1992 Angestellter einer Zeitarbeit GmbH in Hamburg
 (Einsatz im Pflegedienst)

Medizinstudium

1992 – 1999 Studium der Humanmedizin an der Universität Rostock

Beruflicher Werdegang

2000 - 2001 Arzt im Praktikum an der Klinik für Chirurgie und Unfallchirurgie im Krankenhaus Güstrow
 2002 – 2006 Assistenzarzt an der Klinik für Chirurgie und Unfallchirurgie am Westküstenklinikum in Heide
 2006 – 2008 Assistenzarzt an der Klinik für Chirurgie und Unfallchirurgie am Klinikum Nordfriesland in Niebüll
 2008 Ärztlicher Leiter des Medizinischen Versorgungszentrums

in Bergen auf Rügen, kassenärztliche Zulassung als
Chirurg

Berufliche Qualifikationen

01.08.2001	Approbation als Arzt
21.12.2005	Anerkennung als Facharzt für Chirurgie
01.10.2008	Anerkennung der Schwerpunktbezeichnung Unfallchirurgie
30.12.2003	Erteilung der Fachkunde Rettungsdienst
06.05.2008	Erteilung der Fachkunde im Strahlenschutz Gesamtgebiet der Röntgendiagnostik (ohne CT)
01.03.2010	Aufnahme der H-Arzt-Tätigkeit