

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie
Klinikum rechts der Isar
(Direktor: Prof. Dr. P. Biberthaler)

**Return-to-sports nach winkelstabiler Plattenosteosynthese des proximalen
Humerus eine retrospektive Studie an 65 Patienten mit einem Mindest-
Follow up von 24 Monaten**

Johann Ludwig Attenberger

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

Vorsitzender: Prof. Dr. E. J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:

1. Prof. Dr. P. Biberthaler

2. apl. Prof. Dr. C. Kirchhoff

Die Dissertation wurde am 21.02.2017 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin 21.02.2018 angenommen.

MEINEN ELTERN GEWIDMET

Danksagung

Für die Bereitstellung des Themas möchte ich Herrn Professor Ulrich Stöckle meinen Dank aussprechen.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Peter Biberthaler, dem jetzigen Leiter der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie des Klinikums rechts der Isar, für die weitere Betreuung der Dissertation nach dem Weggang von Professor Ulrich Stöckle.

Ein Dankeschön an mein Betreuerteam allen voran PD. Dr. med. Gunther Sandmann, Dr. med. Philipp Ahrens, PD. Dr. med. Frank Martetschläger und Dr. med. Marc Beirer für die umfassende, allzeitige Unterstützung.

Danke an meine Familie und meine Partnerin für die fortwährende Unterstützung.

Vielen Dank an die Patienten, welche sich bereit erklärt hatten an dieser Arbeit zu partizipieren.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	7
1.1. Allgemeiner Teil	7
1.2. Ätiologie	8
1.3. Knöcherne Anatomie und Gefäßversorgung des proximalen Humerus	9
1.4. Die Rotatorenmanschette	12
1.5. Frakturklassifikation nach AO	13
1.6. Frakturklassifikation nach Neer	15
1.7. Fragestellung und Ziele dieser Arbeit	19
2. Material und Methoden	20
2.1. Patientenkollektiv	20
2.2. Der Munich Soulder Questionnaire - Der Münchner Schulterbogen	21
2.3. Sport-Aktivitäts-Fragebogen	22
2.4. Constant-Score	23
2.5. Der Shoulder Pain and Disability Index-SPADI	25
2.6. Der Disabilities of the arm shoulder and head-Score; Dash	26
2.7. Statistik	27
3. Ergebnisse	28
3.1. Patientenkollektiv, Geschlechteranteil und Alter der Patienten	28
3.2. Klassifikation der Frakturen	29
3.2.1. Frakturklassifikation nach Neer und der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen	29
3.3. Osteosynthetische Versorgung	32
3.4. Komplikationen und postoperative Beschwerden, Bedarf an Schmerzmedikation	32
3.5. Zeitspanne zwischen Operation und Datenerhebung mittels Fragebogen	33
3.6. Ergebnisse im MSQ	34
3.6.1. Ergebnisse im MSQ-Gesamtes Kollektiv n=65	34
3.6.2. Ergebnisse im MSQ nach Neer und AO-Klassifikation	35
3.7. Ergebnisse im Constant-Murley Score	39
3.7.1. Ergebnisse im Constant-Murley Score gesamtes Kollektiv	39
3.7.2. Ergebnisse Constant-Murley-Score nach Neer und AO-Klassifikation	41
3.8. Ergebnisse des Shoulder Pain and Disability Index	45
3.8.1. Ergebnisse des SPADI gesamtes Kollektiv (n=65)	45

3.8.2.	Ergebnisse des SPADI nach Neer und AO-Klassifikation	46
3.8.3.	Ergebnisse SPADI nicht invers	50
3.9.	Ergebnisse des DASH	52
3.9.1.	Ergebnisse DASH gesamtes Kollektiv n=65	52
3.9.2.	Ergebnisse DASH nach Neer und AO-Klassifikation	53
3.10.	Auswertung des Sport-Aktivitäts-Fragebogen	56
3.10.1.	Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche, n=65	57
3.10.2.	Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche Klassifiziert nach Neer und AO	57
3.10.3.	Zeit in Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche n=59	60
3.10.4.	Zeit in Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche klassifiziert nach Neer und AO	61
3.11.	Analyse der Sportarten gesamtes Kollektiv n=65	64
3.11.1.	Analyse der Sportarten der Patienten klassifiziert nach Neer und AO	65
3.12.	Intensität der ausgeübten Sportarten	71
3.13.	Subjektive Einschätzung der sportlichen Aktivität	74
3.14.	Betrachtung die Schulter belastenden Sportarten: Tennis, Brust-, Kraul-, Rückenschwimmen, Turnen und Gymnastik	81
4. Diskussion		87
5. Zusammenfassung		92
Literaturverzeichnis		94
Abbildungsverzeichnis		105
Tabellenverzeichnis		108
Abkürzungsverzeichnis		109
Anhang		110
Eidesstattliche Erklärung		123

1. Einleitung

1.1 Allgemeiner Teil

Die Fraktur des proximalen Humerus ist eine häufige Verletzung und macht circa 5% aller Frakturen des Menschen aus. Besonders in höherem Alter ist der Mensch von Verletzungen des proximalen Humerus betroffen [15,54,59], da es sich bei dieser Art der Verletzung um eine typische osteoporotische Fraktur handelt [11,15,39,54,59,70].

Während bei älteren Patienten der Sturz aus dem Stand eine der häufigsten Unfallursachen ist, tritt die Humeruskopffraktur beim jüngeren Patienten eher im Rahmen von Unfällen auf und ist nicht selten mit weiteren Verletzungen vergesellschaftet [15,39,70]. Laut Literatur sind unter allen Frakturen des proximalen Humerus 60-80% nur gering oder kaum disloziert [48,55,59,76]. Diese Art der Frakturen können konservativ versorgt werden, doch auch für die 3 - und 4 - Part Frakturen findet sich eine Renaissance der konservativen Therapie. Dennoch, zur Vermeidung einer unnötig langen Ruhigstellung der betroffenen Extremität und um dem Patienten eine möglichst schnelle Wiederaufnahme der täglichen Aktivitäten zu ermöglichen, finden sich auch Befürworter der operativen Therapie auch bei gering dislozierten Frakturen [54,59,76]. Dabei ist das bessere Outcome der operativen Therapie mit jedoch einer höheren Rate von Revisionsoperationen, mit bis zu 30 %, in Betracht zu ziehen [48,76]. In einer Studie von Hauschild et al. aus dem Jahre 2011 wurden 60 Patienten, die konservativ behandelt wurden, mit 153 Patienten, die operativ versorgt wurden, verglichen [24]. All diese Patienten hatten eine 2 - Part Fraktur erlitten. Hier stellte sich heraus das beide Therapieoptionen bei dieser Art der Fraktur zu einem guten Outcome führen und sich eine Überlegenheit der operativen Versorgung nur in den ersten 3 Monaten postoperativ darstellt [24]. Die operative Therapie sollte laut dieser Studie bei Patienten gewählt werden bei denen die Wiederherstellung der Funktion zum frühestmöglichen Zeitpunkt im Vordergrund steht [24]. Anhand dieser Ausführungen lässt sich verdeutlichen, dass die Wahl des Therapieregimes bei Frakturen des proximalen Humerus sehr differenziert getroffen werden muss. Als klare OP-Indikation, sofern es der Gesundheitszustand des Patienten und das zu beachtende Narkoserisiko erlauben, können letztlich die Kriterien nach Neer herangezogen werden. Diese inkludieren eine Abkipfung des Kopfes um 45° oder mehr, einen Versatz des Kopfes gegenüber dem Schaft von 1 cm oder mehr und eine Dislokation des Tuberculum majus um mehr als 0,5 cm [46].

1.2. Ätiologie

Am häufigsten sind ältere Patienten von einer Fraktur des proximalen Humerus betroffen. Vor allem ältere Frauen im Alter von 80-89 Jahren haben die höchste altersspezifische Inzidenz [11,15,41]. Dieser Sachverhalt muss in die weiteren Überlegungen mit eingehen. Insbesondere Begleiterkrankungen sind dabei zu beachten und gerade in dieser Altersgruppe hat sich gezeigt, dass der primär endoprothetische Ersatz durchaus in Erwägung zu ziehen ist [62]. Dabei hat in den letzten Jahren vor allem die inverse Endoprothetik als Primäreingriff an Bedeutung gewonnen [62,70,75,76].

Vergleicht man die Ätiologie der Frakturen bei älteren Patienten mit derer von jüngeren Patienten so findet man beim älteren Patienten meist ein einfaches Sturzgeschehen, bei Sturz auf den ausgestreckten Arm [11,15,39,41].

Ursächlich für diesen Zusammenhang ist das gleichzeitige Vorkommen einer osteoporotischen Knochenstruktur respektive eine verminderte Knochendichte im älteren Patienten [11,15,39,41].

Weitere Faktoren die mit einem erhöhten Risiko einhergehen sind laut Literatur: die Einnahme von antikonvulsiven Medikamenten, Erkrankung an Depression, Patienten die ein Hörgerät benutzen, Erkrankung an Diabetes Mellitus, verringerte Kalziumaufnahme und verminderte körperliche Aktivität [11,39,41].

Präventiv gelten hingegen eine vermehrte körperliche Aktivität, die menopausale Hormontherapie und die Einnahme von Kalzium-Karbonat Präparaten, da diese alle einem vermehrten Verlust der Knochendichte entgegenwirken [11,41].

Wie schon erwähnt sind bei jüngeren Patienten Hochrasanztraumata und massive Gewalteinwirkung auf den Humerus erforderlich. Daher verwundert es auch nicht, dass Frakturen des proximalen Humerus beim jungen Menschen häufig mit Luxationen, Weichteilverletzungen und Polytraumata vergesellschaftet sind [11,15,41].

1.3. Knöcherne Anatomie und Gefäßversorgung des proximalen Humerus

Der Oberarmknochen, Humerus, bildet mit seinem proximalen Anteil dem Caput Humeri den halbkugeligen Gelenkkopf des Schultergelenks [2]. Dem Caput Humeri folgt nach kaudal das Collum anatomicum, welches in gewissem Maße eine Grenze zwischen Caput humeri und den beiden Sehnenansatzpunkten, dem Tuberculum majus, welches nach lateral gerichtet ist, sowie dem Tuberculum minus welches sich nach ventral richtet, bildet [2]. Diese beiden auch als Apophysen bezeichneten knöchernen Strukturen dienen den Muskeln der Rotatorenmanschette, auf die in Punkt 1.4. der Arbeit eingegangen wird, als Ansatzpunkte [2,10]. Eine weitere Landmarke der knöchernen Anatomie des Humeruskopfes bildet der Sulcus intertubercularis, der wie der Name schon beschreibt zwischen den beiden Tubercula verläuft und ausgehend von den beiden Tubercula von den Cristae tuberculi majoris respektive minoris nach kaudal begleitet wird [2]. Im Sulcus intertubercularis ist die lange Sehne des Musculus biceps brachii lokalisiert [2]. Eine Prädilektionsstelle für Frakturen des proximalen Humerus stellt das Collum chirurgicum dar, dieses befindet sich in der Region distal der beiden Tubercula und proximal der Metaphyse [2].

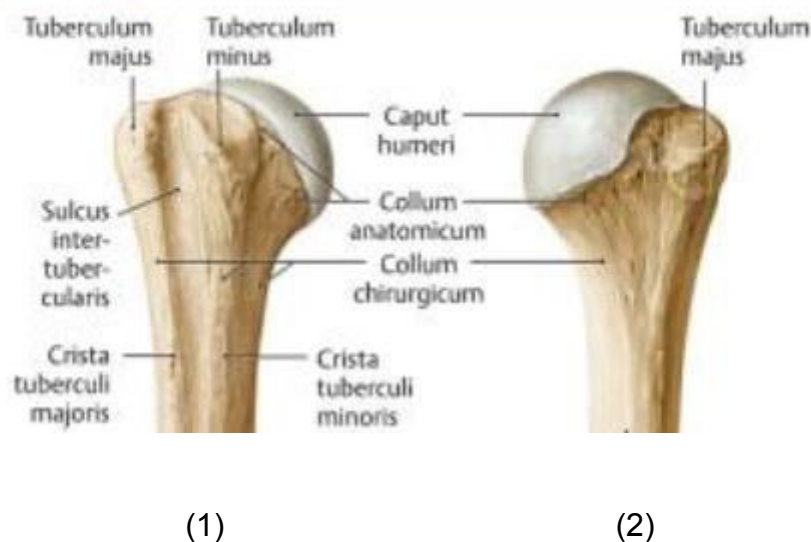


Abbildung1 : Rechter Oberarmkopf, Ansicht von ventral(1) und dorsal (2), modifiziert nach Aumüller G., Aust G. Doll A., Engele J., Kirsch J., Mense S., Reißig D., Salvetter J., Schmidt W., Schmitz F., Schulte E., Spanel-Borowski K., Wolff W., Wurzinger L.J., Zilch H.-G., 2007,Thieme-Verlag,Duale Reihe Anatomie S.432. [2]

Die ausreichende Durchblutung des Humeruskopfs nach dem Frakturereignis und besonders nach der operativen mit kopferhaltender Versorgung, ist ein Punkt, der das Outcome der Therapie in besonderer Weise beeinflusst [8,18,19,30,71]. Die avasculäre Nekrose des Humeruskopfes ist eine Komplikation, die bei der Fraktur des proximalen Humerus beobachtet wird, so dass insbesondere im Rahmen der Operation auf eine schonende Präparation zu achten ist, um durch den operativen Eingriff die Blutversorgung nicht noch weiter zu kompromittieren [8,18,26,28,71].

Die Arteria axillaris, welche aus der Arteria subclavia hervorgeht, ist die Stammarterie die den Humeruskopf versorgt [8,19]. Die beiden letzten Äste die aus ihr abgehen sind die Arteria circumflexa humeri anterior und die vom Kaliber her etwas größere Arteria circumflexa humeri posterior [8,19]. Diese beiden Äste der Arteria axillaris bilden einen Gefäßkranz der um das Collum chirurgicum zieht [8,19].

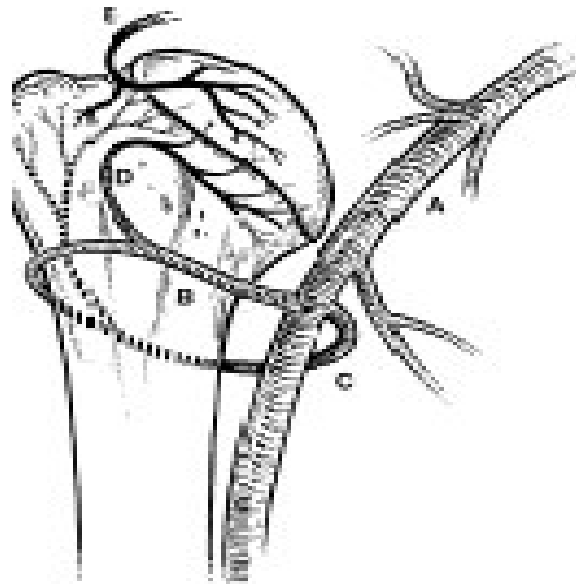


Abbildung 2: arterielle Versorgung des Humeruskopf [21]

A:Arteria axillaris ; B:Arteria circumflexa humeri anterior; C:Arteria circumflexa humeri posterior D:Arteria arcuata; E: kleine Gefäße aus der Rotatorenmanschette

Bisher ging man davon aus, dass der größte Teil der Blutversorgung des Humeruskopf beziehungsweise der Epiphyse durch die Arteria circumflexa humeri anterior mit ihrem Endast der Arteria arcuata gewährleistet wird [8,19,30]. Und man nahm an, dass die Arteria circumflexa humeri posterior lediglich den hinteren Teil des Tuberculum majus und einen Teil des posterioinferioren Bereich des Humeruskopfes versorgt [8,19,30]. Bei der operativen Versorgung der Fraktur des proximalen Humerus ist der Operateur darauf

bedacht die ihm sichtbare Arteria circumflexa humeri posterior bestmöglich zu schonen um ein erhöhtes Risiko der Humeruskopfnekrose durch Verletzung oder Manipulation dieser Arterie zu vermeiden [8,19,30].

Die Wichtigkeit der Arteria circumflexa humeri anterior wurde als geringer angesehen was das Nekroserisiko nach Manipulation durch den Operateur oder durch den Frakturverlauf selbst betrifft [19,30].

In einer Studie von Hettrich et al. aus dem Jahr 2010 konnte gezeigt werden, dass die Arteria circumflexa humeri posterior mit 64% den größeren Teil zu arteriellen Versorgung des Humeruskopf beiträgt, die Arteria circumflexa humeri anterior aber mit nur einem Anteil von 36% an der Versorgung des Humeruskopf beteiligt ist [30]. Diese Informationen müssen in der Planung und Durchführung der operativen Versorgung der Humeruskopffraktur sowie in der Reposition und Fixation der Knochenfragmente berücksichtigt werden. Es besteht besondere Sorgfalt bei Frakturen nahe dem Collum anatomicum humeri, die mit einem höheren Verletzungsgrad dieser beiden, den Humeruskopf versorgenden Arterien einhergehen [30].

Zudem ist anzuführen, dass mit zunehmender Anzahl an Frakturfragmenten das Risiko einer Humeruskopfnekrose zunimmt [37].

1.4. Die Rotatorenmanschette

Das Schultergelenk weist auf Grund der anatomisch-knöchernen Gegebenheiten eine ungenügende Gelenkstabilität auf [2,10]. Die Gelenkpfanne, Cavitas glenoidalis, ist im Verhältnis zum Gelenkkopf, Caput Humeri, relativ klein [2]. Dieser Umstand sowie eine nicht allzu ausgeprägte Stabilisierung des Gelenks mittels ligamentärer Strukturen machen eine starke Muskelsicherung erforderlich [2,10]. Im Rahmen der Fraktur des proximalen Humerus spielen vor allem die den Humeruskopf umgebenden Muskeln der sogenannten Rotatorenmanschette eine besondere Rolle [10].

Anatomisch werden der Musculus supraspinatus, der Musculus teres minor, der Musculus infraspinatus sowie der Musculus subscapularis als Rotatorenmanschette bezeichnet [2]. Diese vier Muskeln sind bei allen Bewegungen im Schultergelenk involviert und wirken zudem als Luxationsschutz [2]. Betrachtet man nun die Ansatzpunkte dieser vier Muskeln, so verdeutlicht sich hier der Pathomechanismus der Fragmentdislokation bei Frakturen im Bereich des proximalen Humerus. So haben der Musculus teres minor sowie der Musculus infraspinatus und Musculus supraspinatus ihren muskulären Ansatz am Tuberculum majus humeri [2,10,33,37,46]. Bei Frakturen mit Kontinuitätsverlust am Tuberculum hat deren Muskelzug nun eine weitere Dislokation des Fragments zur Folge [2,10,17,33,35,37,43,46,54,59,64]. Ein ähnlicher Pathomechanismus stellt sich für den Musculus subscapularis und seinen Ansatzpunkt am Tuberculum minus dar [2,10,37]. Bei Frakturen im Schaftbereich kann darüber hinaus der Muskelzug des Musculus pectoralis major zur Medialisierung des Schaftfragments führen [2,10,37].

1.5. Frakturklassifikation nach AO

In dieser Arbeit wurden die beurteilten Frakturen sowohl nach der AO-Klassifikation, als auch nach der Neer- Klassifikation eingeteilt.

Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass aus Gründen der Übersichtlichkeit sich die Klassifikation nach AO hier auf die Einteilung in die Gruppen A, B, C mit ihren Untergruppen 1-3 beschränkt.

Bei der Klassifikation nach AO steht der intrakapsuläre bzw. extrakapsuläre sowie der intra – bzw. extraartikuläre Frakturverlauf und somit das Risiko einer möglichen Störung der Blutversorgung des Humeruskopfes im Fokus [64,65]. Durch verschiedene Kombinationsmöglichkeiten entstehen 27 verschiedene Frakturmöglichkeiten, die eine sehr differenzierte Betrachtung der Verletzungen ermöglichen [64].

Grundsätzlich werden hier drei Schweregrade A, B, C unterschieden. Mit zunehmendem Schweregrad verschlechtert sich auch die Prognose [64,65]. Ebenso geht der Frakturverlauf in die Benennung nach A, B, C mit ein [64,65].

So stehen in der Gruppe A Frakturen, deren Verlauf rein extrakapsulär lokalisiert ist [64,65]. Das Tuberculum majus ist bei der Gruppe A nicht betroffen, der Frakturverlauf liegt metaphysär [64,65].

Die in der Gruppe B angesiedelten Frakturen liegen partiell intraartikulär [64,65]. Die Metaphyse kann betroffen sein ebenso ist eine Dislokation der glenohumeralen Gelenkkörper möglich [64,65].

In Gruppe C werden Frakturen eingeordnet deren Verläufe intraartikulär liegen [64,65].

In diesem Fall hat man das größte Risiko einer Humeruskopfnekrose, da das oder die Fraktursegmente so disloziert sein können, dass sie keinen Anschluss mehr an die Gefäßversorgung haben [64,65].

Die Fragmente können disloziert, imprimiert oder völlig verschoben sein.

Erfolgt noch eine Beschreibung der Frakturmorphologie so ergeben sich für die

Gruppe A: 1.einfache, 2.keilförmige und 3. komplexe Frakturen

Gruppe B:1. mit desintegrierten Fragmenten,

2. mit Impression und

3. Frakturen sowohl mit desintegrierten als auch imprimierten Fragmenten

- Gruppe C: 1.einfach artikuläre einfach metaphysäre ,
 2.einfach artikuläre komplex metaphysäre,
 3.komplex artikuläre und komplex metaphysäre Frakturen

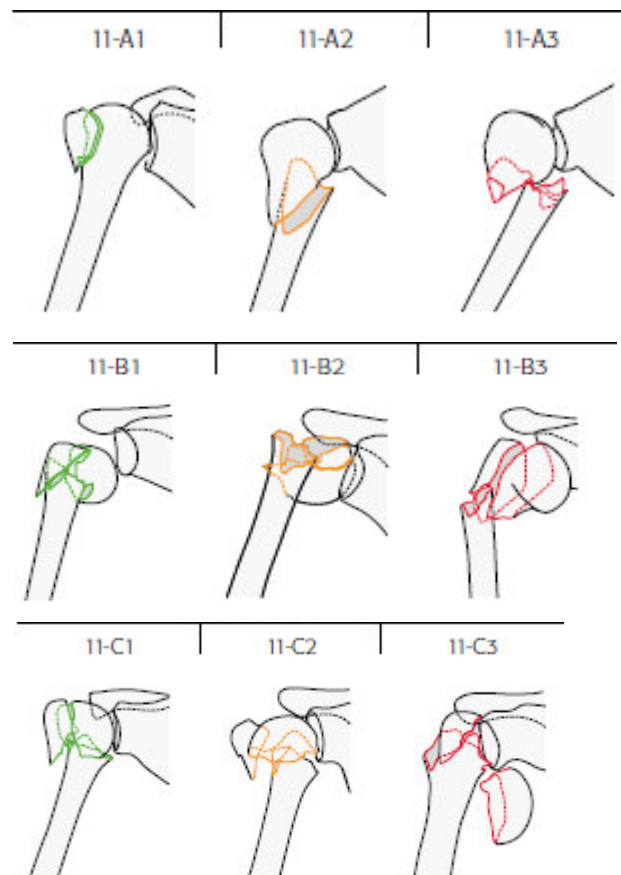


Abbildung 3: AO-Klassifikation, Einteilung A/B/C; Mit freundlicher Genehmigung der AO-Foundation , Davos, Schweiz; Copyright by AO Foundation, Switzerland.

Die AO-Klassifikation findet im klinischen Alltag in so komplexem Ausmaß wenig Anwendung [64,65].

In einer Studie von Siebenrock et al. aus dem Jahre 1992 wird angeführt, dass in dieser Klassifikation die Rolle der avasculären Nekrose zu viel Bedeutung findet und es gleichzeitig zu einer verminderten Bewertung der Fehlheilung kommt [64] .

Große Unterschiede zwischen mehreren Ärzten, die die Klassifikation durchführen und auch die Variabilität der Klassifikation innerhalb eines Arztes selbst, führen dazu, dass es keine einheitlichen Behandlungsempfehlungen gibt und auch die prognostischen Vorhersagen als nicht sehr zuverlässig angesehen werden können [64,65].

1.6. Frakturklassifikation nach Neer

Die derzeit im klinischen Alltag und international am häufigsten angewendete Klassifikation der proximalen Humerusfraktur ist die Neer-Klassifikation [16,46].

Schon im Jahre 1970 hat Neer seine als 4-Segment Klassifikationssystem beschriebene Einteilung veröffentlicht [16,46].

Bei den 4 Segmenten handelt es sich um den gelenkbildenden Teil, also den Humeruskopf, das Tuberculum majus humeri sowie das Tuberculum minus humeri und als viertes Segment den Humerusschaft [46]. Diese Beschreibung der 4 Segmente durch Neer basiert auf der aus dem Jahre 1934 stammenden Segmenteinteilung von Codman und ist als Weiterentwicklung, mit dem Ziel eine bessere Vergleichbarkeit und Genauigkeit zu erreichen, anzusehen. Des Weiteren versucht Neer damit eine therapeutische Empfehlung zu geben in dem er verdeutlicht, dass sich Patienten mit dislozierten Frakturen einer operativen Versorgung zu unterziehen haben [33].

Per definitionem ist laut Neer von einem Fragment zu sprechen wenn eine oder mehrere der oben genannten anatomischen Strukturen durch die Fraktur um mindesten 10mm verschoben oder um mindestens 45° abgewinkelt ist [16,33,46].

Wie in der Originalarbeit von Neer 1970 beschrieben, ist für seine Klassifikation die Dislokation eines oder mehrere der vier Hauptsegmente von entscheidender Bedeutung [46].

So entstehen in der Neer-Klassifikation folgende Klassifikationsschemata.

Für die 2-Segment-Fraktur :

- a)Fraktur am Collum chirurgicum
- b)Fraktur am Collum anatomicum
- c)Fraktur am Tuberculum majus
- d)Fraktur am Tuberculum minus

Es ist für diese Gruppe zu beachten, kein anderes Fragment darf disloziert sein [16,33,46].

Die 3-Segment-Fraktur setzt sich folgendermaßen zusammen:

- a) Fraktur des Tuberculum majus humeri zusammen mit einer Fraktur des Collum chirurgicum
- b) Fraktur des Tuberculum minus humeri in Kombination mit einer Fraktur des Collum chirurgicum

Die 4-Segment-Fraktur ist beschrieben wie folgt:

- a) Frakturen des Tuberculum minus und majus zusammen mit einer Fraktur im Collum

chirurgicum

Es entwickelt sich daraus eine Differenzierung von sechs verschiedenen Gruppen, die mit steigender Gruppenzahl mit einer schlechteren Prognose vergesellschaftet sind [33,46].

Gruppe 1 der Neer Klassifikation ist definiert als eine undislozierte respektive minimal dislozierte Fraktur bei der jedes Segment betroffen sein kann [33,46].

In die zweite Gruppe werden 2-Segment-Frakturen, durch das Collum anatomicum laufend, eingebracht, das Fragment ist disloziert [33,46]. Diese Frakturform ist selten anzutreffen und auch röntgenologisch schwer zu erfassen, das Risiko für eine avaskuläre Humeruskopfnekrose hingegen ist hoch [33,46].

In der dritten Neer Gruppe sind Frakturen klassifiziert die allesamt 2-Segmentfrakturen sind und sich am Collum chirurgicum befinden [33,46]. Auch Trümmerfrakturen, welche die sogenannte Trümmerzone im Collum chirurgicum liegen haben, fallen unter diese Kategorie [33,46]. Beachtenswert ist hier, dass die Rotatorenmanschette intakt ist und somit der Humeruskopf weitgehend in seiner Position gehalten wird [33,46]. Von der Dislokation ist hier die Metaphyse betroffen [33,46].

In Gruppe 4 ist immer das Tuberculum majus disloziert, was durch einen longitudinalen Zug der Rotatorenmanschette hervorgerufen wird [10]. Hier sind 2-Fragment, 3-Fragment und 4-Fragment Frakturen anzusiedeln [10,33,46].

Auch in Gruppe 5 nach Neer sind 2 – 3 und 4 - Fragment Frakturen anzutreffen, diese gehen allerdings alle mit einer Dislokation des Tuberculum minus einher. Für diese mediale Tuberculum minus Dislokation ist der Zug durch den Musculus subscapularis verantwortlich [10,16,33,46].

Gruppe 6 Frakturen der Neer-Klassifikation werden als Luxationsfrakturen bezeichnet. Dieser Frakturtyp geht mit einer Luxation des Humeruskopfes nach dorsal oder aber auch nach anterior einher [33,46]. In einer Studien von Kuhner aus dem Jahre 1987 zeigte sich, dass bei 167 Patienten mit dieser Art von Verletzung jeder fünfte Patient über neurologische Defizite klagte und nur 31% erreichten bei funktionellen Test nach operativer Behandlung gute oder sehr gute Ergebnisse [37]. Da auch in dieser Gruppe 2 – 3 - 4 Segment Frakturen enthalten sind, konnte er zeigen, dass das Outcome bezüglich aseptischer Nekrosen und Funktion in dieser sechsten Gruppe nach Neer davon abhängig ist, wie viele Fragmente disloziert sind, respektive um welchen Frakturtyp es sich handelt [37].

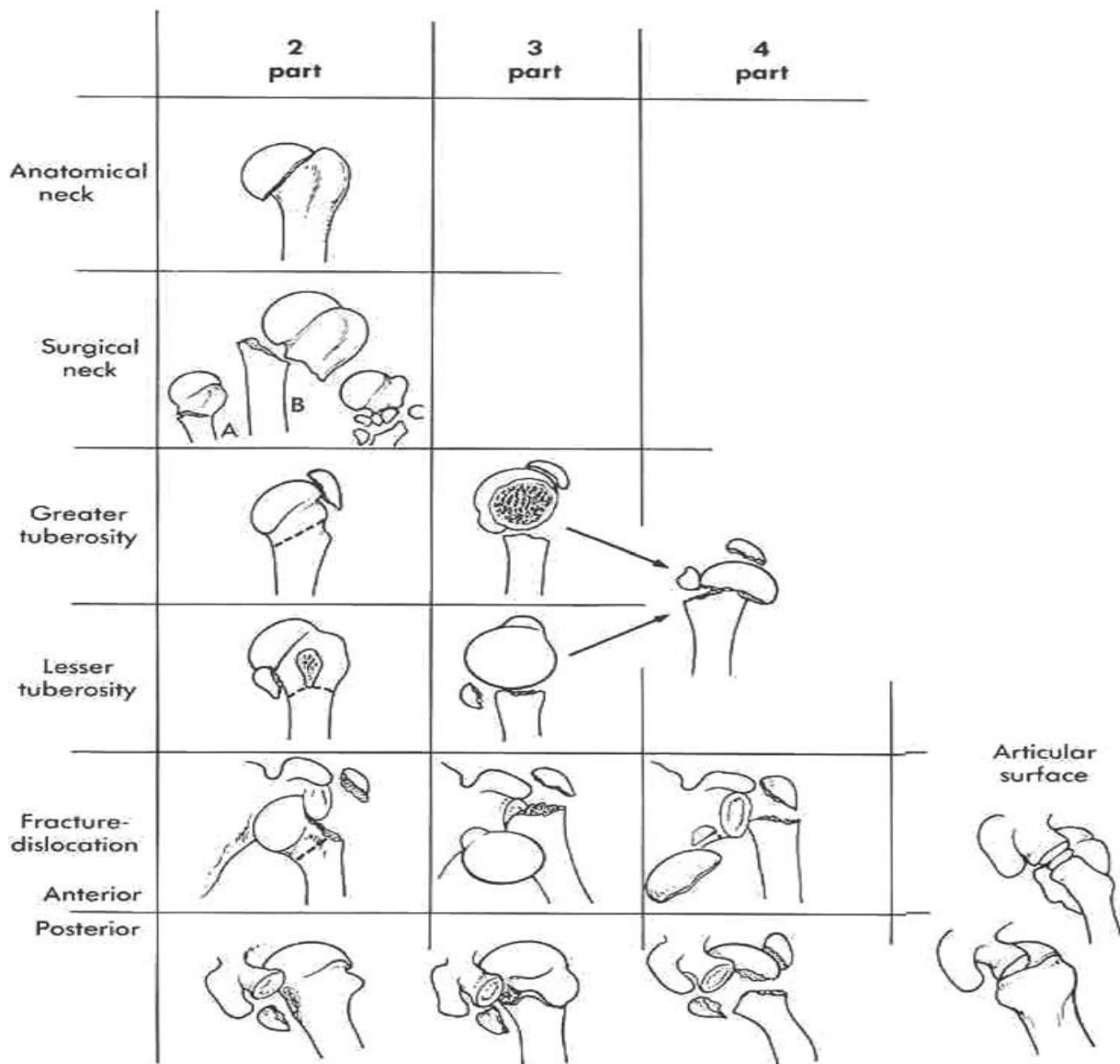


Abbildung 4: Frakturklassifikation in Segmenten modifiziert nach Neer [46].

Jedoch gibt es auch in der Neer Klassifikation Punkte denen man kritisch gegenüber stehen muss und die man trotz ihrer breiten Anwendung beachten sollte.

Wie schon bei der AO-Klassifikation beschrieben ist auch hier das Problem bekannt, dass die Variabilität in der Beurteilung und Klassifikation der Humeruskopffraktur im Röntgenbild - sowohl für einen einzelnen Begutachter selbst - als auch zwischen mehreren unabhängigen Begutachtern sehr hoch ist [3,63].

Des Weiteren stellte sich heraus, dass auch eine Vereinfachung und Reduzierung der Klassifikationsgruppen nicht zu einer signifikanten Verbesserung der sogenannten intraobserver und interobserver Variabilität führt [3].

Ein anderes Problem, auf welches in einer Studie von Siebenrock aus dem Jahre 1993 hingewiesen wird ist, dass weder die Neer-Klassifikation noch die AO-Klassifikation sich dazu eignet Frakturen, die ähnlich klassifiziert wurden aber jeweils aus unterschiedlichen Studien stammen, miteinander zu vergleichen [65].

Dem ist entgegenzusetzen, dass durch häufige Begutachtung und Klassifikation von Humeruskopffrakturen nach Neer - durch Experten und auch nicht auf diesem Fachgebiet angesiedelten Ärzten - ein hohes Maß an Übereinstimmung zu erreichen ist [9]. Dies wird durch einen Trainingseffekt begründet [9].

Um dem Problem der hohen Variabilität in der Beurteilung der Röntgenbilder und somit auch der variablen Klassifikation entgegenzuwirken, wird als Empfehlung ausgegeben, neue Wege in der Bildgebung zu beschreiten und wenn nötig den Nachweis mittels computertomographischer Bildgebung zu erbringen, um eine optimale Patientenversorgung zu gewährleisten [3,33].

1.7. Fragestellung und Ziele dieser Arbeit

In bisherigen Arbeiten über sportliche Aktivitäten wie beispielsweise bei Healy et al. 2008 gehen die Autoren auf die Frage ein in welchem Ausmaß Patienten nach totalem Gelenkersatz sportlich aktiv sein können, jedoch werden keine Aussagen darüber getroffen wie es sich bei Patienten verhält, deren Frakturen am Humeruskopf osteosynthetisch, mittels winkelstabilen Platten, versorgt wurden [25].

Ziel dieser Arbeit soll nun sein die sportliche Aktivität von Patienten, welche eine Fraktur des proximalen Humerus erlitten haben und diese operativ versorgt wurde, zu erfassen, um diese mit der sportlichen Aktivität der Patienten vor der operativen Versorgung zu vergleichen. Der Zeitraum zwischen Operation und Erhebung der sportlichen Aktivität nach Operation betrug bei allen Patienten mindestens zwei Jahre. Der Fragebogen der verwendet wurde beinhaltet einerseits den Munich Shoulder Questionnaire [60] sowie einen Sport – Aktivitäts - Fragebogen [45] (Anhang:1).

Der neu entwickelte Munich Shoulder Questionnaire ermöglicht es Rückschlüsse auf die jeweiligen Patientenergebnisse in den bisher gängigen Schulterfragebögen Constant, Dash und Spadi zu ziehen und vergleichbare Werte bezüglich postoperativer Ergebnisse zu ermitteln [60].

Ebenso soll versucht werden, durch die über den MSQ gewonnenen postoperativen Punktwerte von Constant, SPADI und DASH, Rückschlüsse auf die sportliche Aktivität herstellen zu können.

Der von Naal et al. 2007 erstmals publizierte Fragebogen zur sportlichen Aktivität zielt darauf ab diejenige sportliche Aktivität zu erfassen, die der Patient in seinem bisherigen Leben hatte und im Speziellen vor dem Verletzungsereignis [45]. Diese Ergebnisse werden mit dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Evaluation verglichen. Es wurden nur Patienten ausgewählt, bei denen die operative Versorgung der Fraktur am proximalen Humerus schon mindestens 2 Jahre zurücklag, um so ein entsprechendes Follow - up gewährleisten zu können.

Des Weiteren ermöglicht der Fragebogen Aussagen zu treffen, inwiefern die Operation am Humeruskopf die sportliche Aktivität subjektiv verändert hat.

2. Material und Methoden

2.1. Patientenkollektiv

Aus dem Operationskatalog der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München wurden Patienten ausgewählt die sich eine Fraktur des proximalen Humerus zugezogen hatten und deren Verletzung operativ osteosynthetisch mittels winkelstabiler Platte versorgt worden war. Diesen Patienten wurde, nach dem sie telefonisch ihr Einverständnis gaben, im Jahre 2012, ein Fragebogen zugesandt der den Münchner Schulterbogen und einen von Naal et al. entwickelten Sport – Aktivitäts - Fragebogen enthielt [45,60] (Anhang1).

Die Einschlusskriterien für diese Patienten setzten sich wie folgt zusammen:

- die operative Versorgung war mindestens zwei Jahre vor dem Ausfüllen des Fragebogens erfolgt.
- es handelt sich bei der Fraktur nicht um eine pathologische Fraktur.
- die Patienten haben das achtzehnte Lebensjahr vollendet und das siebzigste Lebensjahr noch nicht überschritten (zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung).
- die entsprechende Patientenakte lag vollständig in elektronischer Form vor.
- die Patienten gaben telefonisch ihr Einverständnis zur Teilnahme
- die Patienten waren aufgrund ihrer physischen und psychischen Verfassung in der Lage den Fragebogen korrekt auszufüllen.
- die Patienten wurden an ihrer Verletzung des Humeruskopfes nur mit einer Philos-Platte (Fa. Synthes, Umkirch/Deutschland) oder Suture-Platte (Fa. Arthrex, Naples/USA) versorgt, bei beiden Implantaten handelt es sich um sogenannte winkelstabile Implantate.

2.2. Der Munich Soulder Questionnaire - Der Münchner Schulterbogen

Bei dem von Schmidutz et al. 2012 entwickelten Münchner Schulterbogen handelt es sich um einen validierten Selbstbeurteilungsbogen der Schulterfunktion [60]. Dieser Fragebogen ist so gestaltet, dass der Patient selbstständig in weniger als 30 Minuten durch Beantwortung des Fragebogens fundierte Informationen über den Zustand seiner Schulterfunktion liefert, ohne dafür in die Klinik kommen zu müssen. Die Besonderheit des Münchner Schulterbogens liegt darin, dass es der auswertenden Person möglich ist aus den Ergebnissen des MSQ auch die Punktwerte der gängigen Schulterfragebögen Constant-Score, DASH sowie SPADI zu ermitteln, um diese entsprechend vergleichen zu können und Behandlungsergebnisse zu erfahren. Die Korrelationskoeffizienten liegen laut Literatur bei $r = 0,91$ für den SPADI, $r = -0,93$ für den DASH, dieser weist ein negatives Vorzeichen auf wegen der Inversität des Punktwertes im Original und bei $r = 0,94$ für den Constant-Murley Score [60].

Der Patient kann im MSQ maximal 314 Punkte erreichen, diese werden aber zur besseren Vergleichbarkeit in Prozent-Punkte umgerechnet.

Der MSQ besteht aus drei Teilen.

Der erste Teil sammelt Informationen über den Patienten wie Name, Alter, Geschlecht, betroffene Seite, Rechts - oder - Linkshändigkeit, sowie die Notwendigkeit einer eventuellen Schmerzmedikation [60].

Im zweiten Teil, welcher aus sechs Punkten besteht, werden folgende Bewegungsausmaße erfasst: Innenrotation, Außenrotation, Flexion, Abduktion, Reichweite der Hand. Der sechste Punkt erfasst die Kraft der Schulter in 90° Abduktion und 20° Beugung [60].

Der dritte Teil, bestehend aus 24 Punkten, ermittelt die subjektive Schulterfunktion.

Sechs Fragen befassen sich mit Schmerzempfinden, neun Fragen erheben die täglichen Aktivitäten und den Arbeitsalltag, sechs Fragen erfassen Sport und Freizeitaktivität und die letzten drei befassen sich mit Fragen nach sozialer Interaktion und emotionalem Befinden [60].

2.3. Sport-Aktivitäts-Fragebogen

Mit dem hier angewandten Sport-Aktivitäts-Fragebogen sollte die sportliche Aktivität der Patienten nach der Verletzung bzw. Operation ihrer proximalen Humerusfraktur evaluiert werden. Ein besonderes Augenmerk wird auf drei Fragestellungen gelegt.

Dies ist zum ersten herauszufinden, ob die Patienten aufgrund ihrer Operation eine von ihnen ausgeübte Sportart nun nicht mehr ausführen können und um welche Sportart es sich dabei handelt. Hierzu wurde eine Liste mit den gängigen Sportarten aufgestellt und es war den Patienten zudem möglich nicht gelistete Sportarten einzutragen.

Der Zweite wichtige Punkt auf den der Fragebogen eingeht, ist die Ermittlung der sportlichen Aktivität vor und nach der Operation. Hier wurde die Terminologie Freizeitsport, Wettkampfsport, Leistungssport und Hochleistungssport verwandt. Weitere Parameter die erfasst wurden sind zum Einen die Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche, zum Anderen die Frage nach der Zahl der Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche, jeweils beschrieben vor der Verletzung und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.

Zudem wurden die Patienten befragt wie sie ihre sportliche Aktivität, sportlichen Fähigkeiten nach der Operation am Oberarm subjektiv einschätzen.

Die hier zur Auswahl stehenden Begrifflichkeiten beinhalteten stark verschlechtert – verschlechtert – unverändert – verbessert – stark verbessert (vgl. Anhang1).

2.4. Constant-Score

Der von Constant und Murley entworfene Evaluierungsbogen zur Beurteilung der Schulterfunktion wurde im Jahre 1987 veröffentlicht und wird von den Entwicklern als leicht und mit wenig Zeitaufwand durchführbar beschrieben [14].

Er findet bis heute breite Anwendung und kam bisher in diversen Studien zum Einsatz [34,73].

Ein besonderes Augenmerk wird in diesem Score auf die spezielle Funktionsfähigkeit der Schulter gelegt [14].

Der Constant – Score setzt sich aus den vier Kategorien „Schmerzen“, „Alltagsaktivitäten“, „Bewegungsumfang“ und „Kraft“ zusammen [6,14,34,73].

Diese vier Kategorien werden zudem in weiteren Unterpunkten genauer differenziert.

So wird im Unterpunkt „Schmerzen“ der stärkste empfundene Schmerz während der Arbeit, in der Freizeit, in Ruhe oder beim Schlafen abgefragt [6,14,34,73].

Für die Alltagsaktivitäten bedeutet dies die Bewertung von Arbeitsfähigkeit, Freizeit und Sport, Schlaf und die Lokalisation der Hand in definierten Positionen im Raum vor dem Körper [6,14,34,73].

Im Rahmen der Beurteilung des Bewegungsumfangs geht es um Abduktion und Flexion, sowie die Außenrotation und Innenrotation [6,14,34,73].

Im letzten Punkt „Kraft“ muss ein Gewicht von ca. 0,45 kg in einer definierten Position gehalten werden [6,14,34,73].

Insgesamt sind somit 100 Punkte zu erreichen. Erreicht ein Patient 100 Punkte so weist er keine Einschränkungen in der Schulterfunktion auf. Verteilt werden die 100 Punkte auf die vier Hauptbestandteile, so dass man in der Gruppe Schmerz 15 Punkte erreichen kann, in der Gruppe Aktivitäten des täglichen Lebens werden 20 Punkte vergeben, für die Schulterbeweglichkeit sind 40 Punkte angedacht und für den letzten Punkt, Schulterkraft, werden nach Constant 25 Punkte vergeben [14].

In der Auswertung, modifiziert für die deutsche Version, nach Habermeyer und Boehm sind folgende Ergebnisse zu erreichen und dadurch einzuordnen :

- 100-90 erreichte Punkte entsprechen dabei sehr guten Ergebnissen.
- 89-80 erreichte Punkte entsprechen guten Ergebnissen.
- 79-70 erreichte Punkte entsprechen durchschnittlichen Ergebnissen.
- <70 erreichte Punkte entsprechen schlechten Ergebnissen [6].

Der Constant – Score wird in der Literatur als zuverlässiges Mittel zu Erhebung der Schulterfunktion anerkannt.

Jedoch wurden in einigen Studien auch Schwächen des Constant – Scores aufgezeigt. In einer Arbeit von Rocourt et al. aus dem Jahre 2008 wird beschrieben, dass unterschiedliche Ergebnisse bei Patienten, die von unterschiedlichen Untersuchern getestet wurden, darauf zurückzuführen sind, dass die Fragestellungen nicht ausreichend erklärt wurden und so zu Missverständnissen beim zu Untersuchenden führten [57]. Dieses Problem könnte sich mit einer verbesserten Standardisierung in der Durchführung des Constant – Scores beheben lassen [57].

2.5. Der Shoulder Pain and Disability Index-SPADI

Wie schon beschrieben lassen sich über den MSQ Werte der jeweiligen Patienten auch andere gängige Schultercores berechnen. Zu diesen zählt unter anderem auch der „Shoulder Pain and Disability Index“ (SPADI).

Der SPADI wurde im Jahre 1991 von Roach et al. publiziert und setzt sich aus zwei Unterkategorien zusammen, dies ist zum einen der Schulterschmerz, zum anderen die Einschränkung der Schulterbeweglichkeit [7,56].

Der SPADI ist in zwei Formen verfügbar, zum einen wie in der Originalarbeit unter Zuhilfenahme einer visuellen Analogskala, zum anderen in einer überarbeiteten Version, die dem Patienten eine numerische Skala zum Beantworten der Fragen vorgibt. Breckenridge et al. beschreibt in einer Arbeit aus dem Jahre 2011, das bisher gute Erfahrungen mit dem SPADI in folgenden Entitäten gemacht wurden: Patienten mit Beschwerden der Rotatorenmanschette, Patienten die sich Operationen an der Schulter unterziehen mussten, Osteoarthritis und rheumatoide Arthritis am Schultergelenk, Patienten mit Schulterendoprothesen sowie Patienten die von Beschwerden der Schulterkapsel betroffen sind [7].

Die Schmerzkategorie beinhaltet fünf Fragen die sich mit der individuellen Intensität des Schmerzes des jeweiligen Patienten befassen. Die Kategorie die sich mit der Schulterbeweglichkeit beschäftigt besteht aus acht Fragen, welche sich vor allem mit täglichen Aktivitäten, bei denen die obere Extremität belastet wird, auseinandersetzen [56,42].

Laut Literatur liegt ein wesentlicher Vorteil des SPADI darin, dass es mit ihm möglich ist schon in relativ kurzen zeitlichen Abständen Änderungen in der Funktion und des Schmerzzustandes der Betroffenen feststellen zu können [31,42,56,72]. Des Weiteren wurde belegt, dass man bei der Durchführung des SPADI von einer hohen Validität und einer hohen Test - Retest Reliabilität der erhobenen Daten ausgehen kann [31,42,56,72].

Bei der Ausführung des SPADI ist jedoch zu beachten, dass wie Hill et al. in einer Studie aus 2011 beschreiben, schlechtere Ergebnisse in der Unterkategorie Schulterbeweglichkeit mit höherem Patientenalter in Korrelation zu setzen sind [31].

2.6. Der Disabilities of the arm shoulder and head-Score; Dash

Der DASH-Score ist eine weitere Möglichkeit die Schulterfunktion, Schmerzen und Pathologien der oberen Extremität und hier insbesondere der Schulter zu beurteilen [1, 32,47].

Er wurde von der American Academy of Orthopaedic Surgeons, dem Council of Muskuloskeletal Speciality Societies und dem Institute for Work an Health entwickelt und 2003 von Offenbächer et al. in die deutsche Sprache übersetzt und mit guten Ergebnissen bezüglich Validität und Reliabilität in deutscher und in anderen Sprachen beurteilt [1,27,32,38,47,58].

Der DASH-Fragebogen wird vom Patienten selbstständig ausgefüllt. Er enthält 30 Punkte die mit Symptomen wie Bewegungseinschränkungen und Schmerzen der oberen Extremität bei alltäglichen Aufgaben und aber auch bei spezifischen Belastungen für die obere Extremität einhergehen können, ein Sport - und Arbeits - Modul können optional ausgeführt werden [20,22,32]. Jede dieser 30 Fragen kann auf einer Skala von eins bis fünf je nach Selbstbeurteilung beantwortet werden [20,22]. Die vom Patienten angegebene Punktzahl wird dann in eine Bewertungsskala von 0 bis 100 umgewandelt, wobei 0 Punkte einer voll funktionsfähigen Schulter entspricht und 100 Punkte eine starke Einschränkung der Schulterfunktion bedeuten [20,22].

2.7. Statistik

Alle Berechnungen dieser Arbeit wurden mit dem Software Paket SPSS (Version 19, IBM Corp, Somers, New York) durchgeführt. Es erfolgte die Darstellung der Daten mittels deskriptiver Statistik, sowie zur Berechnung einer statistischen Signifikanz mittels T-Test bei verbundenen bzw. unabhängigen Stichproben und bei nicht-normal-verteiltern Werten der Wilcoxon Test. Zur Feststellung einer statistischen Signifikanz wurde ein Signifikanzniveau von $P < 0,05$ gesetzt.

Die hier mittels deskriptiver Statistik beschriebenen Ergebnisse sind, soweit nicht speziell gekennzeichnet, als Mittelwert (Standardabweichung +/-; Range) dargestellt. Es erfolgte eine Beratung durch das Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München.

3. Ergebnisse

3.1. Patientenkollektiv, Geschlechteranteil und Alter der Patienten

120 Patienten konnten aus dem Operationskatalog des Klinikums rechts der Isar ausgewählt werden. Von diesen 120 Patienten hatten 13 Patienten die minimale Dauer von mindestens zwei Jahren postoperativ zum Zeitpunkt „ Erhalt des Fragebogens “ noch nicht erreicht. Zehn Patienten waren unbekannt verzogen bzw. weder die korrekte Adresse noch die Telefonnummer konnte aus den elektronischen Patientenakten ermittelt werden. Fünf Patienten verweigerten telefonisch ihr Einverständnis an der Studie teilzunehmen. Bei sechs Patienten handelte es sich um eine pathologische Fraktur.

Drei Patienten mussten sich zudem einer operativen Revision unterziehen, so dass der Fragebogen an 83 Patienten versandt werden konnte und 65 (78 %) auswertbare Fragebögen zurückgesandt wurden.

Die Geschlechtsverteilung der 65 Patienten setzte sich aus 36 weiblichen und 29 männlichen Patienten zusammen.

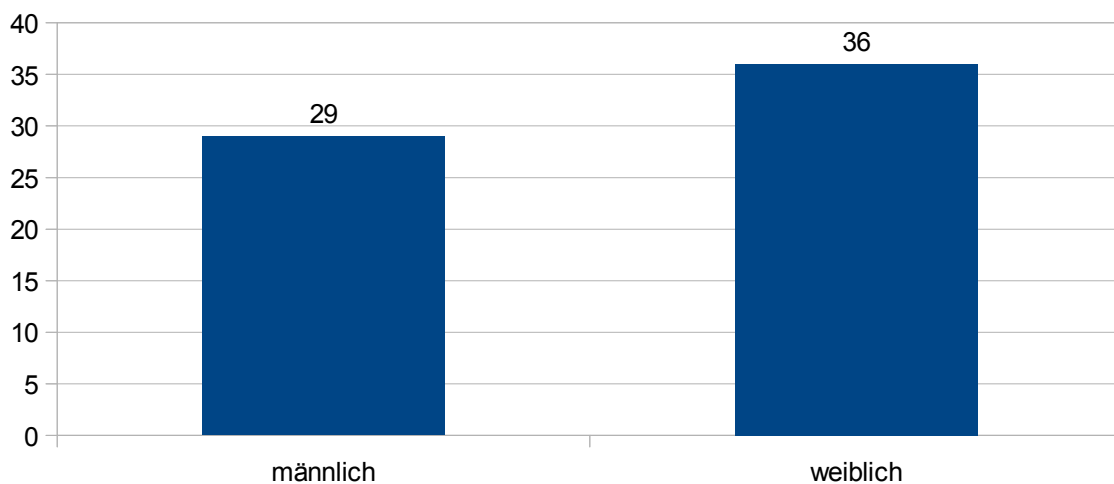


Abbildung 5: Geschlechterverteilung

Die Analyse des Patientenalters, zum Zeitpunkt der Datenerhebung mittels Fragebogen, ergab für die Gesamtheit der Patienten einen Mittelwert von 52,62 Jahren (SD = +/- 12,56; Range: 20-70 Jahre). Das mittlere Patientenalter im weiblichen Geschlecht betrug 57,25 Jahre (SD = +/-10,80; RANGE: 29-70Jahre). Die männlichen Patienten hingegen wiesen

ein mittleres Alter von 47,55 Jahren auf (SD = +/- 12,35 ; RANGE: 20-67 Jahre).

3.2. Klassifikation der Frakturen

Von den 65 Patienten waren bei 25 Patienten der rechte Arm und bei 40 Patienten der linke Arm von der Fraktur betroffen. 59 Patienten gaben ihren rechten Arm als dominanten Arm an und 6 Patienten den linken Arm.

Es zeigte sich, dass sich 23 Patienten, dies entspricht 35 %, die Fraktur am dominanten Arm zugezogen hatten.

Die Frakturklassifikation nach AO und auch nach Neer wurde zusammen mit mehreren erfahrenen Ärzten aus der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie des Klinikums rechts der Isar, anhand röntgenologischer und CT-morphologischer Aufnahmen durchgeführt .

3.2.1. Frakturklassifikation nach Neer und der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

In dieser Arbeit wurde auf Grund der besseren Vergleichbarkeit auf die nochmalige Unterteilung in die Neer Untergruppen verzichtet und die Frakturen anhand der Fragmentanzahl in Gruppen unterteilt. Die Definition der Fragmentanzahl erfolgte entsprechend der Deskription für Fragmente der Neer-Klassifikation .

In der Gesamtheit der 65 Patienten zeigten sich 23 Zwei-Part Frakturen somit 35 % des Kollektivs.

Die geschlechtsspezifische Verteilung unter den 2-Part Frakturen ergab 12 weibliche und 11 männliche Patienten.

Die Gruppe der Drei-Part Frakturen ergab in der Gesamtheit 31 Frakturen was 48 % entspricht und die größte Gruppe im untersuchten Patientenkollektiv ausmachte. Von diesem Frakturtyp waren 18 Frauen und 13 Männer betroffen.

Die Vier-Part Frakturen, mit 11 Patienten, stellten mit 17% das kleinste Kollektiv der 65 Patienten dar. In der Vier-Part Gruppe waren 6 Frauen und 5 Männer anzutreffen.

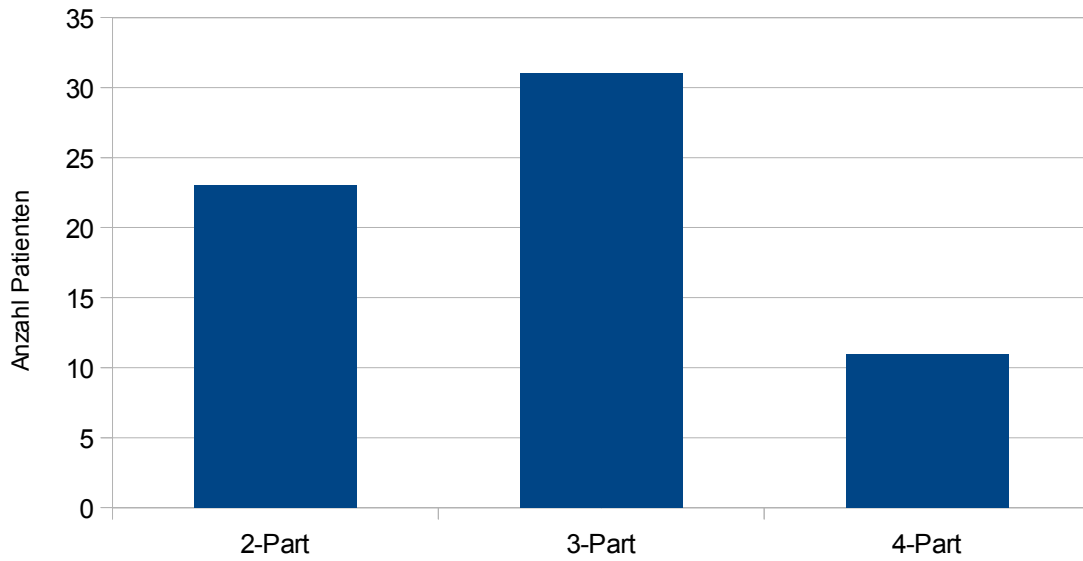


Abbildung 6: Neer-Klassifikation Fragmentanzahl; n=65 Patienten

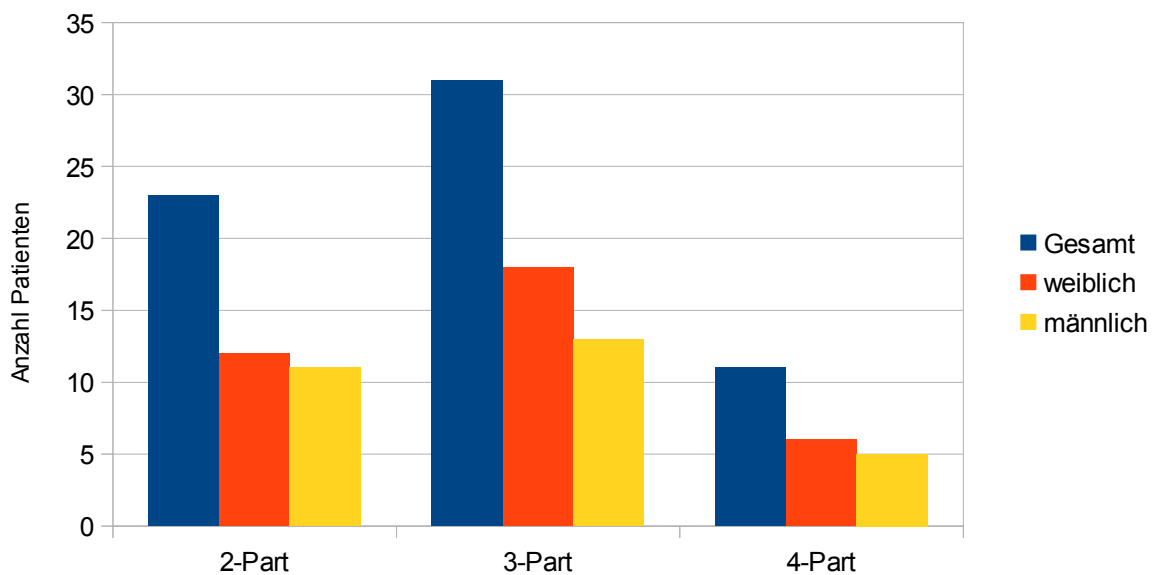


Abbildung 7: Neer-Klassifikation und Geschlechteranteil

Für die AO-Klassifikation wurde folgende Verteilung vorgefunden. In die Gruppe der A1-Frakturen war kein Patient aus dem Kollektiv für diese Arbeit zu klassifizieren.

Die Gruppe der A2-Frakturen stellte sich mit zwei Patienten (3%) dar.

Die A3-Frakturen waren mit fünf Patienten (8%) vertreten.

Für die nach AO mit A klassifizierten Frakturen ergab sich ein Anteil von sieben Patienten (11%) am gesamten Kollektiv.

In der Klassifikationsgruppe B1 nach AO fanden sich im Kollektiv 18 Patienten (28 %).

In der Gruppe B2 nach AO waren ebenfalls 18 Patienten klassifiziert (28%).

Die Gruppen B1 und B2 (n=36) stellten somit nach AO einen Schwerpunkt in diesem Patientenkollektiv, vergleichbar mit den 3-Part-Frakturen in der Neer-Klassifikation (n=31).

Gruppe B3 nach AO war nur durch einen Patienten repräsentiert (1%).

In die Klassifikationsgruppe C1 nach AO wurden 5 Patienten eingeteilt (8%).

Neun Patienten (14%) aus dem Kollektiv gehörten der C2 Gruppe an und sieben Patienten (11%) letztendlich in die C3 Gruppe.

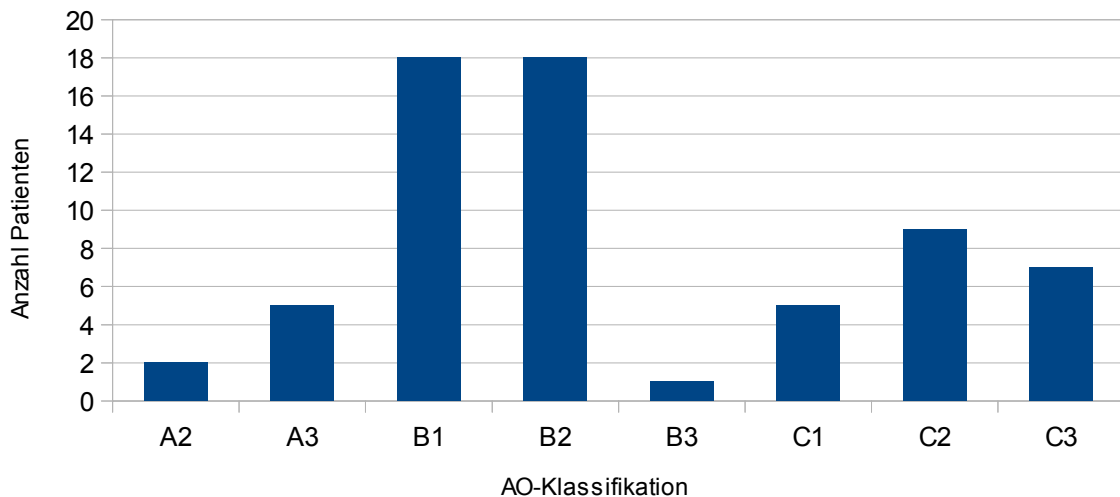


Abbildung 8: AO-Klassifikation; n= 65

3.3. Osteosynthetische Versorgung

Von 65 Patienten wurden sechs Patienten (9%) mittels einer winkelstabilen Humeral Suture – Plate™ der Firma Arthrex, ein Patient (2%) mit einer langen Philos-Platte (140-270mm) der Firma Synthes und 58 Patienten (89 %) mit einer kurzen Philos-Platte (90-114mm) der Firma Synthes versorgt.

Bei 15 (23%) Patienten wurde als Zugang für die Operation der deltoideopectorale Zugang gewählt, bei 50 (77 %) Patienten erfolgte der Zugang mittels Deltasplit.

Eine Subgruppenanalyse hinsichtlich der gewählten Implantate bzw. des operativen Zugangs erfolgte nicht. In der Literatur zeigen sich aber hinsichtlich des operativen Zugangs keine signifikanten Unterschiede im Follow-up [40].

3.4. Komplikationen und postoperative Beschwerden, Bedarf an Schmerzmedikation

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung fanden sich bei 60 Patienten (92%) anamnestisch keine Komplikationen. Drei Patienten (5%) gaben an sie würden unter chronischen Schmerzen leiden. Diese drei Patienten setzten sich zusammen aus zwei Patienten der 3-Part Klassifikationsgruppe und einem Patienten aus der 2-Part Klassifikationsgruppe. Ein Patient (1,5%) berichtete über eine Nervenkontusion dieser stammt aus der 2-Part Klassifikationsgruppe .

Bei einem Patienten (1,5%) mit 4-Part-Fraktur kam es zur Ausbildung einer Humeruskopfnekrose. Implantatdislokationen bzw. Schraubenperforationen traten während des Nachuntersuchungszeitraums nicht auf.

Von 65 Patienten gaben 59 Patienten (91%) an, dass sie weder beim Sport noch bei den Aktivitäten des täglichen Lebens auf eine Schmerzmedikation angewiesen seien.

Sechs Patienten (9%) hingegen gaben an, eine gelegentliche Einnahme von schmerzlindernden Medikamenten sei vonnöten. Diese sechs Patienten setzten sich zu jeweils zwei Patienten aus der 2-Part, 3-Part und 4-Part Gruppe zusammen. Es wurden NSAR als Schmerzmittel eingenommen.

3.5. Zeitspanne zwischen Operation und Datenerhebung mittels Fragebogen

Wie schon erwähnt sind in das Patientenkollektiv nur Patienten aufgenommen worden, deren Versorgung der Humeruskopffraktur schon mindestens zwei Jahre zurücklag. Hier liegt der Mittelwert des Zeitraums von der Operation bis zur Nachuntersuchung bei 3,82 Jahren (SD = +/-1,36; Range: 2-9 Jahre) mit einem Median von vier Jahren. Die Patienten mit dem kürzesten Zeitraum des Follow-ups erhielten den Fragebogen zwei Jahre nach der Operation, hierbei handelt es sich um elf Patienten. Bei einem Patienten lag die operative Versorgung der Fraktur neun Jahre zurück.

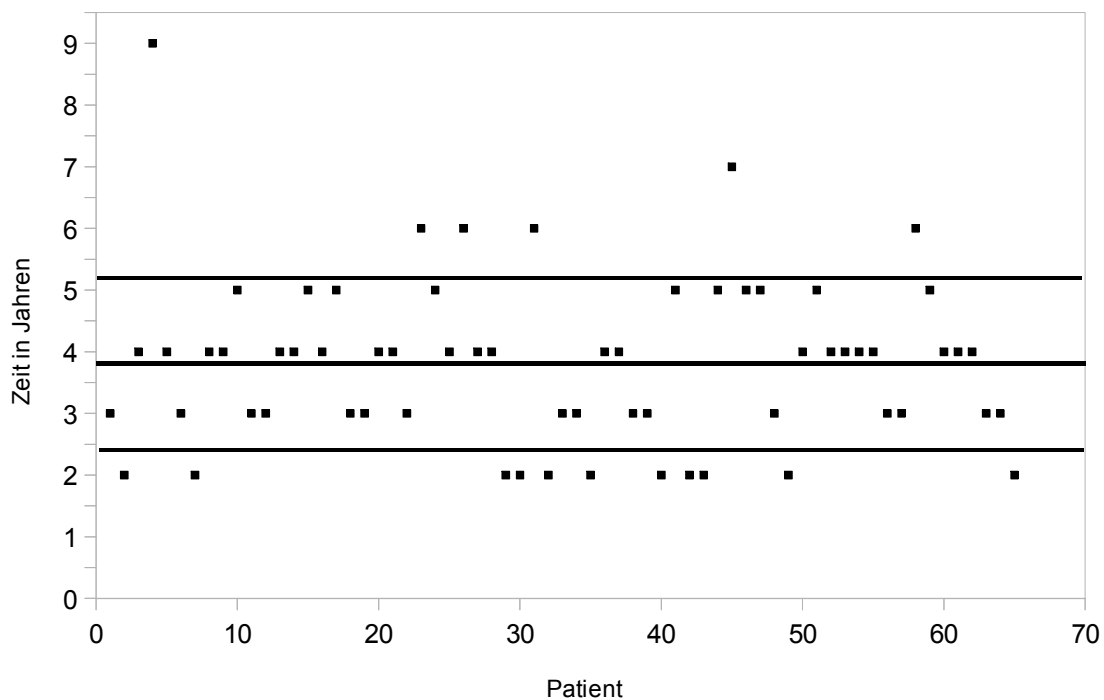


Abbildung 9 : Zeitraum der Nachuntersuchung in Jahren; n = 65

3.6. Ergebnisse im MSQ

Der im Jahre 2012 von Schmidutz et al. entwickelte Munich Shoulder Questionnaire wurde als validierter Selbstevaluationsbogen eingesetzt um die gängigen Schulter-Scores zu bestimmen [60].

Die maximal erreichbare Punktzahl im MSQ liegt bei 100 Prozent-Punkte, dabei entspricht ein hohe Zahl im MSQ einer guten Schulterfunktion [60].

3.6.1. Ergebnisse im MSQ-Gesamtes Kollektiv n=65

Die deskriptive Beschreibung des MSQ ergab für die Gesamtheit von 65 Patienten einen mittleren MSQ-Wert von 85,22 Punkten (SD = +/- 13,65 Punkten; Range: 37-100)

Der Median zeigte sich bei 90 Punkten. Den geringsten Wert von 37 Punkten erreichte ein Patient, ebenso den Maximalwert von 100 Punkten.

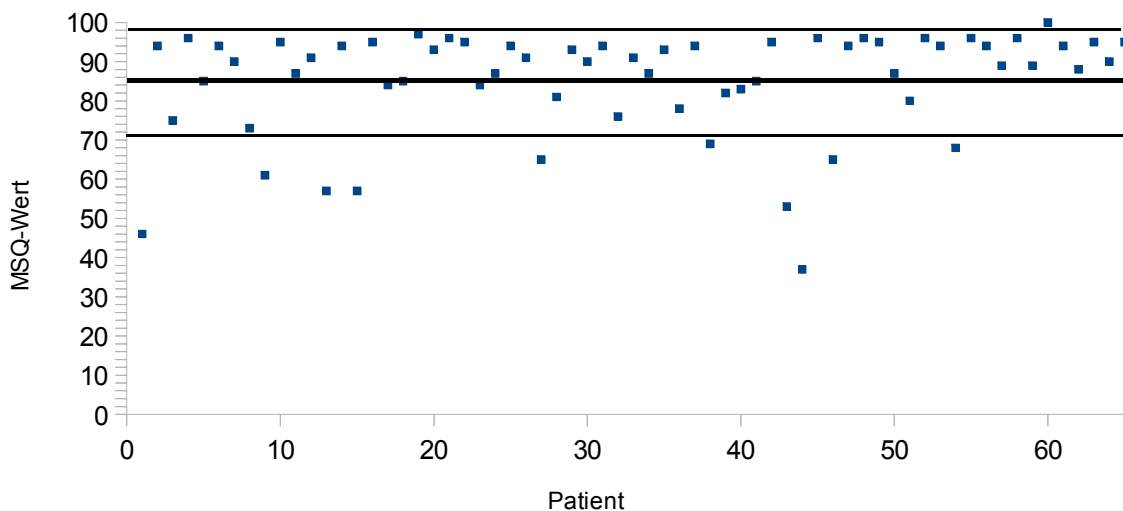


Abbildung 10: Erreichte MSQ-Scores ; n=65

3.6.2. Ergebnisse im MSQ nach Neer und AO-Klassifikation

Die 23 Patienten in der Neer 2-Part Gruppe erreichten einen Mittelwert von 87,78 (SD = +/- 10,22 ; Range: 53 Punkte – 100 Punkte).

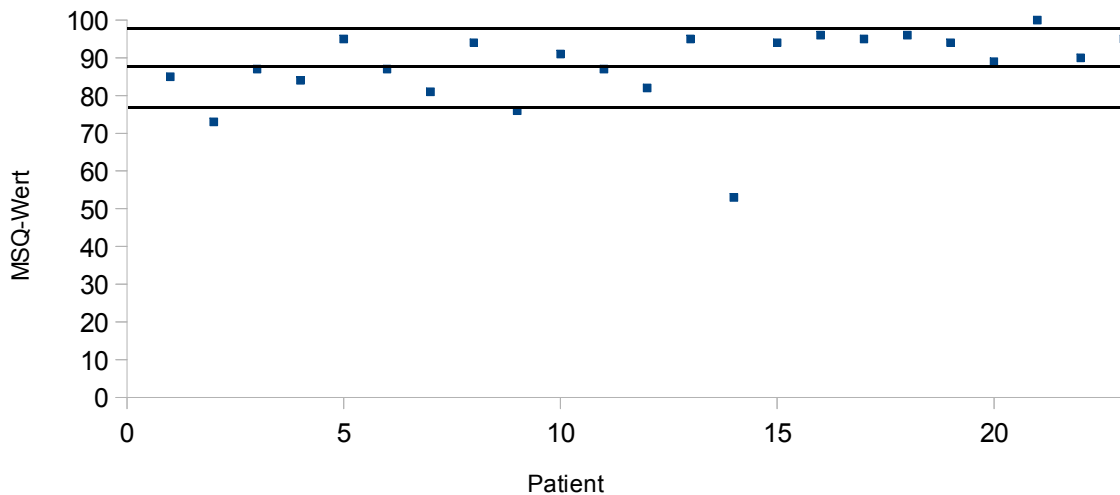


Abbildung 11: Erreichte MSQ-Scores der Patienten mit 2-Part-Frakturen

In der Gruppe der 3-Part-Frakturen handelte es sich um 31 Patienten. Diese Gruppe stellten den größten Anteil an Patienten am gesamten Kollektiv.

Der errechnete Mittelwert für den MSQ beträgt hier 86,71 Punkte (SD = +/- 11,61; Range: 57 Punkte - 97 Punkte)

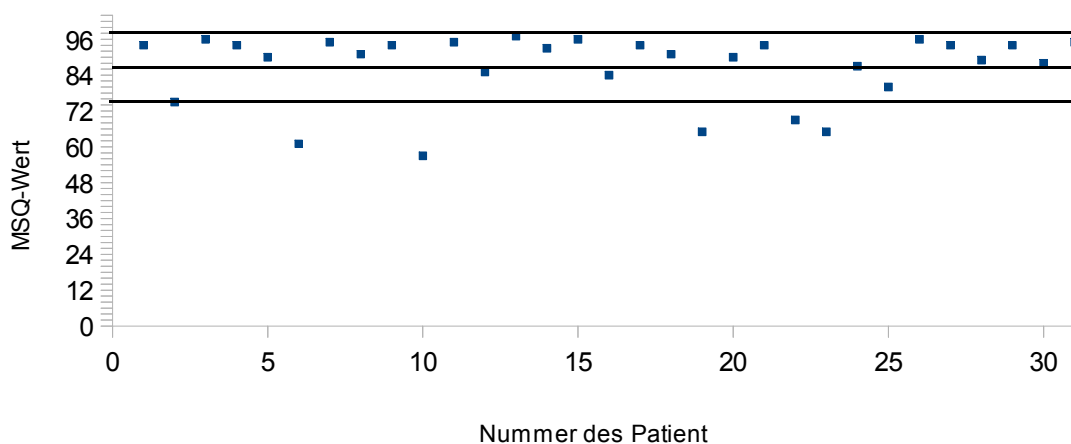


Abbildung 12: Erreichte MSQ-Scores der Patienten mit 3-Part-Frakturen

Die 4-Part-Frakturen stellten mit elf Patienten die kleinste Gruppe im gesamten Kollektiv. Sie erreichten im Mittel einen MSQ-Wert von 75,64 Punkten (SD = +/- 20,87 Punkten; Range: 37,00 - 96,00 Punkte)

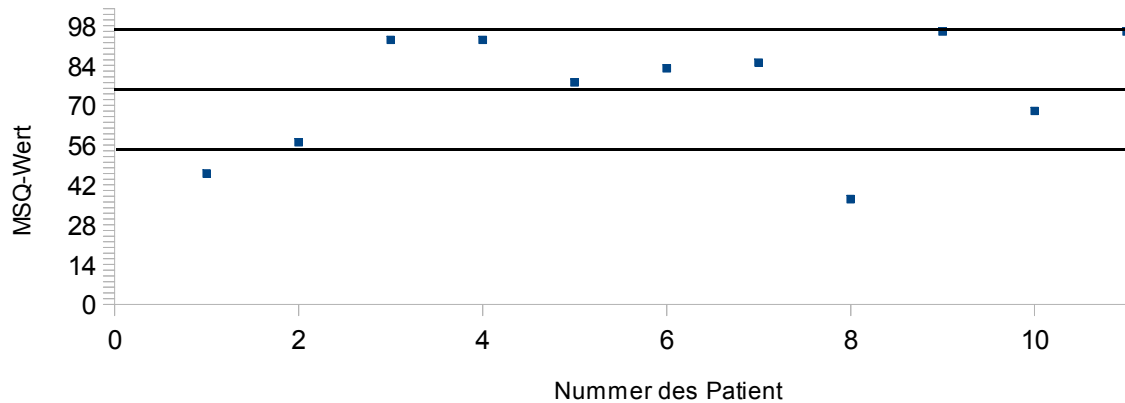


Abbildung 13: Erreichte MSQ-Scores der Patienten mit 4-Part-Frakturen

Stellt man nun die errechneten Mittelwerte der drei Fraktur-Gruppen gegenüber, so ist eine Abnahme der Werte des MSQ mit zunehmender Fragmentanzahl zu erkennen. Dies kann als Hinweis auf ein schlechteres Outcome bei steigender Fragmentanzahl gesehen werden. Ein ähnlicher Zusammenhang wurde auch schon in der Originalarbeit von Neer 1970 beschrieben [46].

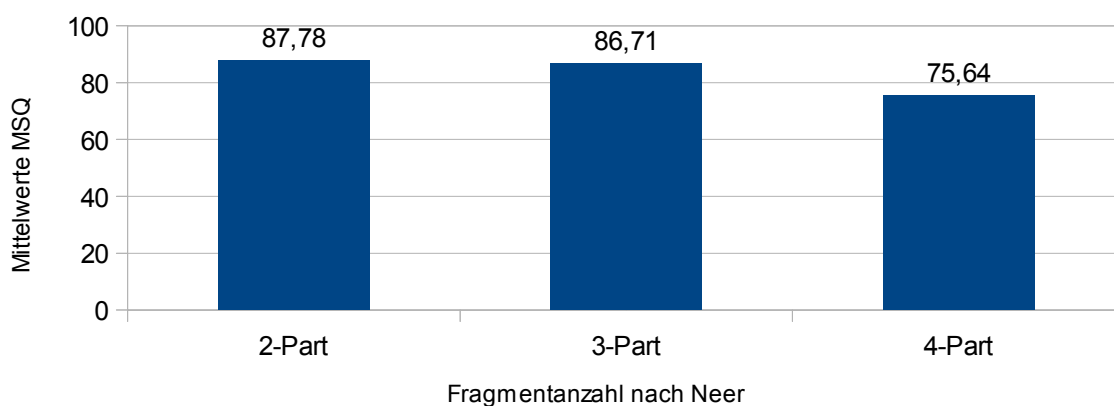


Abbildung 14: Mittelwerte der MSQ-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer

Die erreichten Ergebnisse des Kollektivs klassifiziert nach AO stellten sich wie folgt dar. In der Gruppe A2 fanden sich zwei Patienten mit den Werten 87 und 96 Punkte, die B3-Fraktur war mit einem Patienten und dem Wert 37 Punkte repräsentiert, diese Werte flossen in die Berechnung für den Vergleich Typ A vs. Typ B vs. Typ C mit ein.

Kein Patient im Kollektiv (n=65) gehörte der Gruppe A1 an.

Die A3 Frakturen waren mit fünf Patienten vertreten und erreichten einen Mittelwert für den MSQ von 91,20 Punkten.

Die B1 klassifizierten Frakturen stellten 18 Patienten dar und wiesen einen mittleren Score von 85,94 Punkten auf.

In B2 waren ebenso 18 Patienten vertreten der Mittelwert des erreichten MSQ lag bei 85,94 Punkten.

Die C1-Fraktur-Gruppe mit fünf Patienten hatte im Mittel einen MSQ-Punktwert von 93,00.

Die in C2 eingeteilten neun Patienten zeigten einen Mittelwert von 80,67 Punkten.

Die C3 Frakturen, insgesamt sieben Patienten, konnten einen Mittelwert von 82,57 Punkten vorweisen, dies entsprach dem geringsten errechneten Mittelwert in der AO-Klassifikation.

AO-Klass.	N	Mittelwert	Median	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Standardfehler d. MW.	Varianz
A1	0	0		0	0	0		
A2	2	91,5	91,5	6,36	87	96	4,5	40,5
A3	5	91,2	91	4,15	85	95	1,85	17,2
B1	18	85,94	89	11,48	53	97	2,7	131,7
B2	18	85,94	90,5	11,98	57	96	2,82	143,58
B3	1	37	37		37	37		
C1	5	93	94	7,14	81	100	3,19	51
C2	9	80,67	85	16,93	46	96	5,64	286,5
C3	7	82,57	93	15,8	57	96	5,97	249,62
Gesamt	65	85,22	90	13,65	37	100	1,69	186,3

Tabelle 1: Statistische Betrachtung der MSQ-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

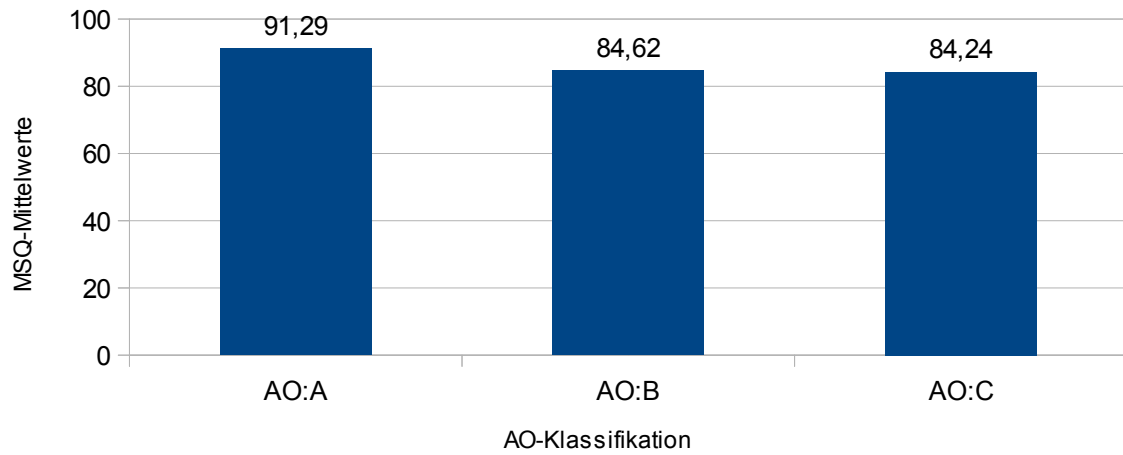


Abbildung 15: Mittelwerte der MSQ-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

Hier zeigt sich eine Abnahme des Mittelwerts mit Einteilung der Fraktur-Gruppen in AO von Gruppe A nach B nach C

3.7. Ergebnisse im Constant-Murley Score

3.7.1. Ergebnisse im Constant-Murley Score gesamtes Kollektiv

Die Auswertung des Constant-Murley Score ergab im gesamten Kollektiv einen Mittelwert von 75,43 Punkten (SD = +/- 13,66 Punkten; Range 35,00 - 100,00 Punkte).

Der Median war bei 80,00 Punkten anzusiedeln.

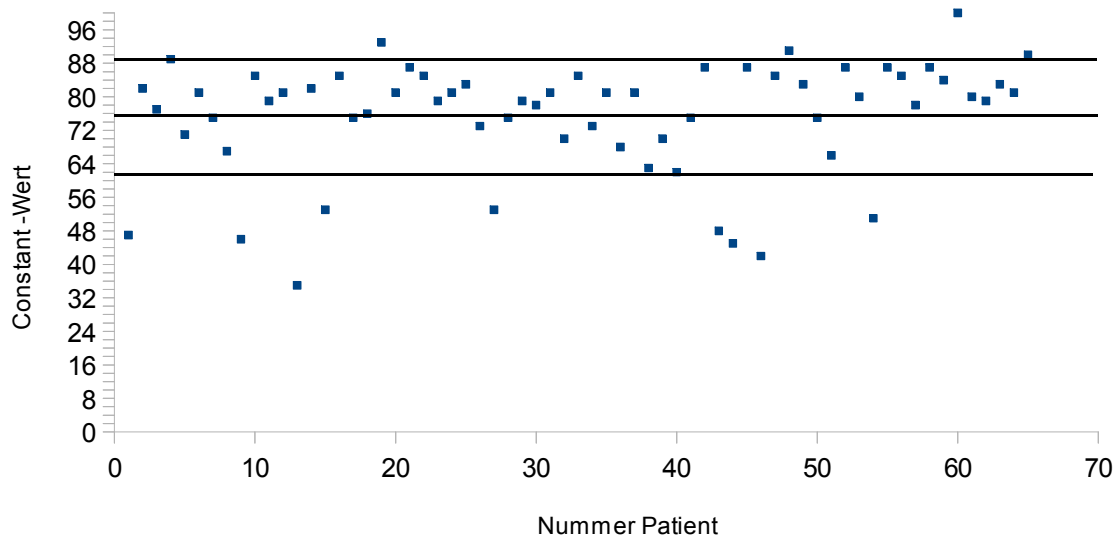


Abbildung 16: Erreichte Constant-Scores; n=65

Teilt man die erreichten Punktwerte aller Patienten (n=65) nun in die von Böhm, modifiziert nach Habermeyer et al., herausgegebene Beurteilungsskala ein, welche auf der Normalbevölkerung basiert [6], so zeigen sich folgende Ergebnisse für n = 65:

100-90 Punkte = sehr gut	: 4 (6%)
89-80 Punkte = gut	: 28 (43%)
79-70 Punkte = durchschnittlich	: 19 (29%)
70-0 Punkte = schlecht	: 14 (22%)

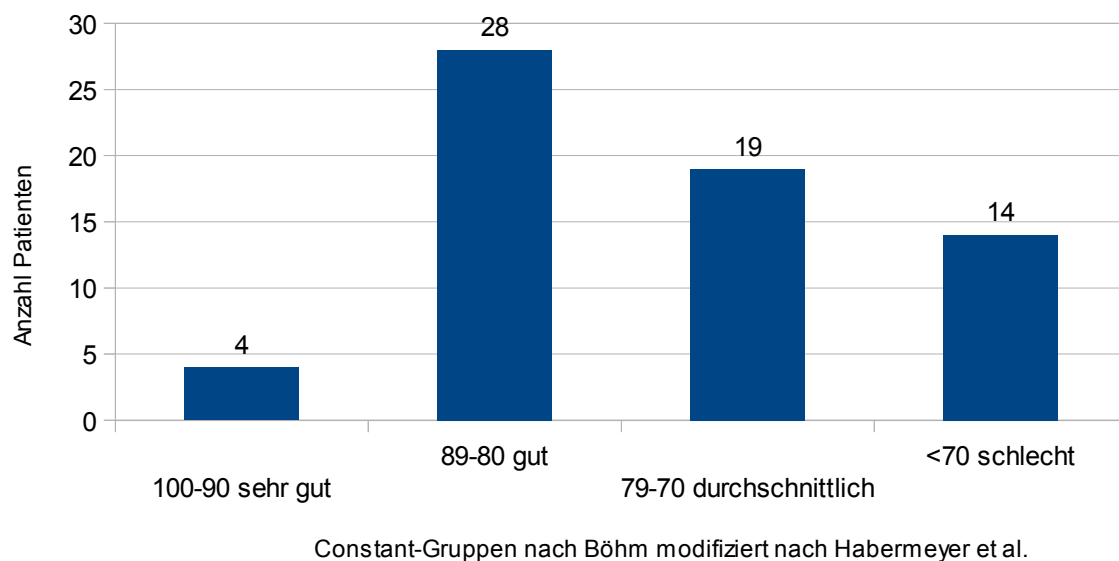


Abbildung 17: Klassifikation der erreichten Constant-Scores nach Böhm modifiziert nach Habermeyer et al. [6].

Würde man von der Normalbevölkerung ausgehen, so hätten 78% der Patienten einen mindestens „durchschnittlich“ oder besseren Constant-Murley-Score-Wert erreicht. 22% der Patienten hingegen würden einen im Vergleich zur Normalbevölkerung „schlechten“ Constant-Murley-Score-Wert aufweisen.

3.7.2. Ergebnisse Constant-Murley-Score nach Neer und AO-Klassifikation.

In der Gruppe der Neer 2-Part Frakturen fanden sich 23 Patienten. Der Mittelwert des Constant-Murley Score dieser Gruppe lag bei 78,48 Punkten(SD = +/- 10,42; Range: 48 Punkte - 100 Punkte).

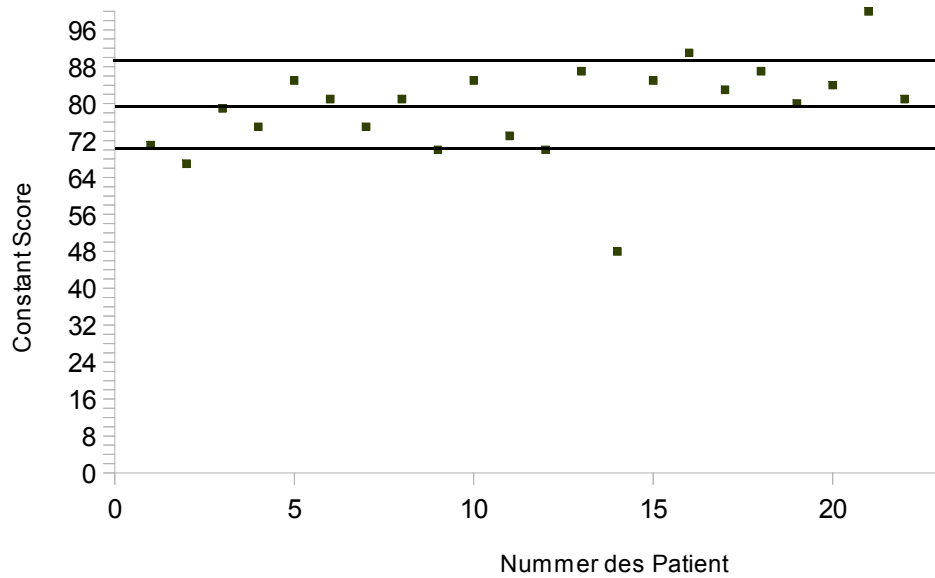


Abbildung 18: Erreichte Constant-Scores der Patienten mit 2-Part-Frakturen

Die 3-Part-Frakturen in diesem Kollektiv (n=31) erreichten im Constant-Murley Score eine mittlere Punktzahl von 76,06 (SD = +/- 12,45; Range: 42,00 Punkte - 93,00 Punkte).

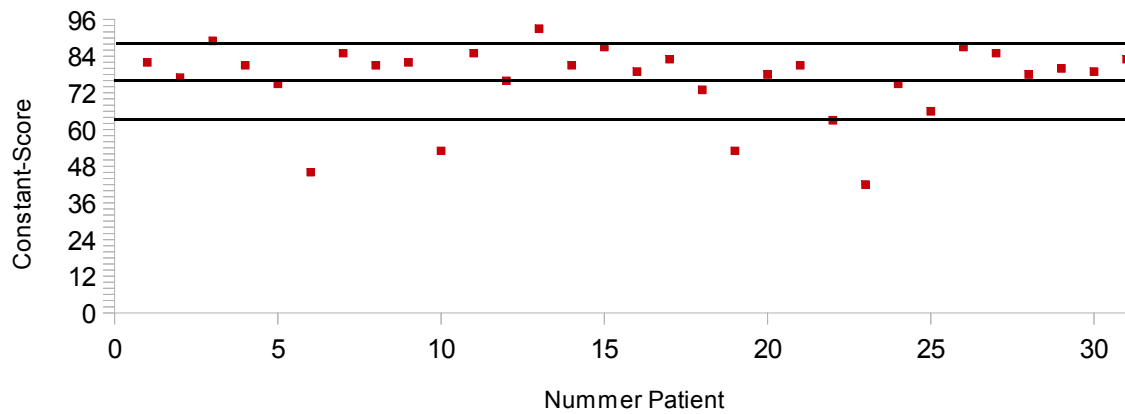


Abbildung 19: Erreichte Constant-Scores der Patienten mit 3-Part-Frakturen

11 Patienten wiesen eine 4-Part Fraktur auf. In dieser Gruppe stellte sich der Mittelwert des Constant-Murley Scores mit einem Punktwert von 64,64 (SD = +/- 17,64; Range 35,00 Punkte - 87,00 Punkte) dar.

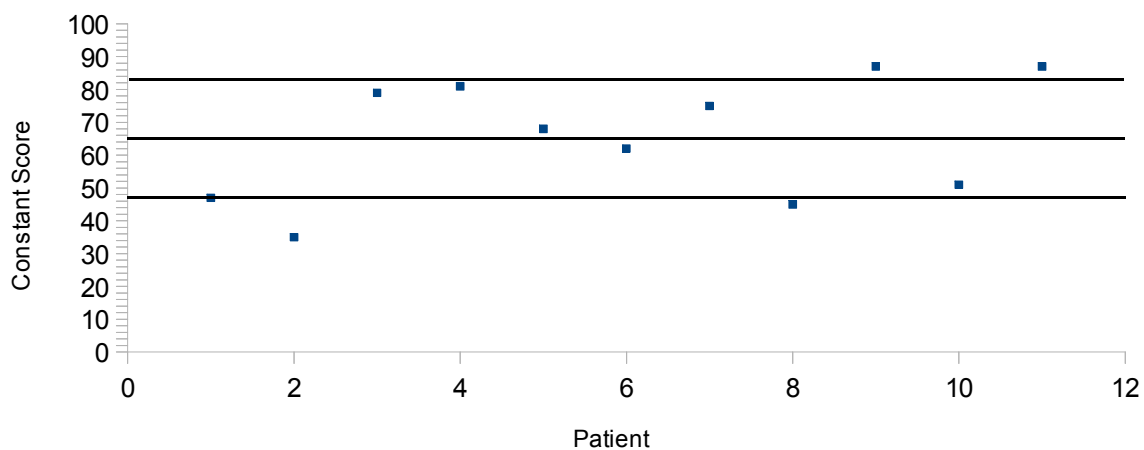


Abbildung 20: Erreichte Constant-Scores der Patienten mit 4-Part-Frakturen

Stellt man nun die erreichten Mittelwerte der jeweiligen Frakturen, klassifiziert nach Neer, gegenüber, so wird auch in diesem Kollektiv deutlich, dass wie schon mehrfach in der Literatur beschrieben, sich das klinische Outcome, hier verdeutlicht durch den Constant-Murley Score, mit zunehmender Fragmentanzahl verschlechtert [33,46].

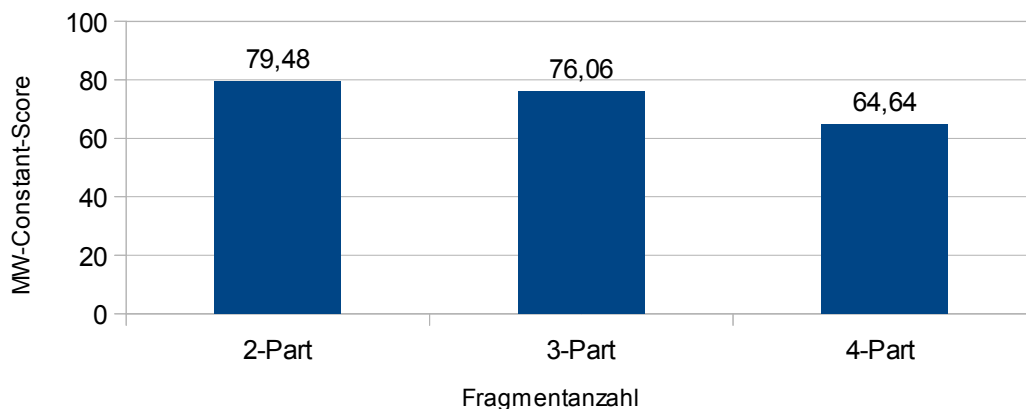


Abbildung 21: Mittelwerte der Constant-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer

Für die AO-Klassifikation der Gruppe A1 waren keine Frakturen in diesem Kollektiv anzutreffen.

Die Gruppe A2 war mit zwei Patienten vertreten die einen Constant-Murley Score von 79 und 91 Punkten aufwiesen und aufgrund der geringen Patientenzahl nicht in die Einzelbetrachtung miteinbezogen wurden. Ebenso wurde mit den B3 Frakturen verfahren die lediglich durch einen Patienten vertreten waren, dieser hatte einen Wert von 45 Punkten.

In der Gruppe der A3 Frakturen fanden sich fünf Patienten, diese erreichten einen mittleren Constant-Murley Punktwert von 82.

Die B1 Gruppe wiesen 18 Patienten auf mit einem mittleren Constant-Wert von 77,56.

Die B2 Gruppe mit ebenfalls 18 Patienten zeigte einen Mittelwert von 75,00 Punkten.

Bei den C1-Frakturen fanden sich 5 Patienten mit einem mittleren Score von 85,40 Punkten.

Die größte Gruppe in der C-Fraktion stellte die C2-Gruppe mit 9 Patienten dar. In dieser Gruppe lag der Mittelwert bei 70,22 Score Punkten.

Die sieben Patienten aus der C3 Gruppe wiesen mit 67,57 Punkten den geringsten mittleren Constant Score auf.

AO-Klass.	N	Mittelwert	Median	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Standardfehler d. MW.	Varianz
A1	0	0		0	0	0		
A2	2	80	80	1,41	79	91	1	2
A3	5	82	83	7	71	90	3,13	49
B1	18	77,56	79,5	10,42	48	93	2,46	108,5
B2	18	75	79,5	11,64	51	87	2,74	135,41
B3	1	45			45	45		
C1	5	85,4	85	9,4	75	100	4,2	88,3
C2	9	70,22	76	15,6	46	87	5,3	243,44
C3	7	67,57	79	20,99	35	87	7,93	440,62
Gesamt	65	75,43	80	13,66	35	100	1,69	186,59

Tabelle 2 : Statistische Betrachtung der Constant-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

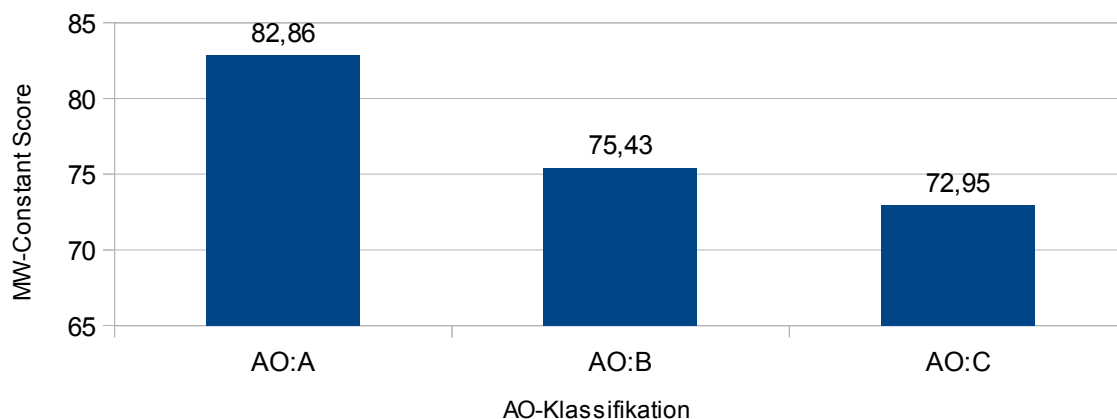


Abbildung 22 : Mittelwerte der Constant-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

Ähnlich der Neer-Klassifikation zeigt sich auch hier eine Abnahme im mittleren Wert des von den Patienten erreichten Constant-Murley Scores mit Änderung der Klassifikation von A nach B nach C gemäß den AO Gruppen.

3.8. Ergebnisse des Shoulder Pain and Disability Index

3.8.1. Ergebnisse des SPADI gesamtes Kollektiv (n=65)

Betrachtet man alle Patienten dieser Studie so ergibt sich für den Shoulder Pain and Disability Index, berechnet über den MSQ-Evaluierungsbogen, ein mittlerer Wert von 88,80 Punkten (SD = +/- 16,47; Range: 36 Punkte - 100 Punkte). Der MSQ-Evaluierungsbogen berechnet für den SPADI einen inversen Wert [60].

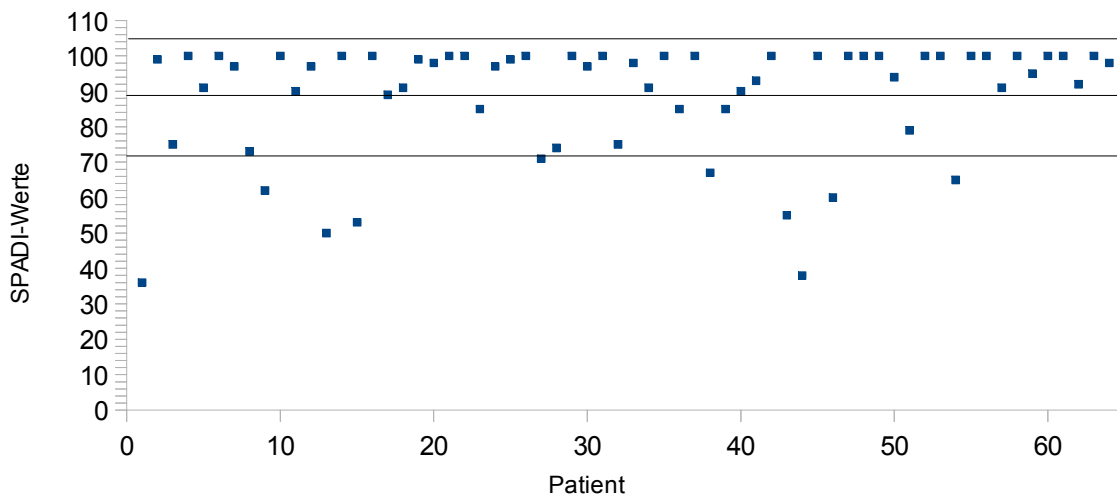


Abbildung 23: Erreichte SPADI-Scores; n=65

3.8.2. Ergebnisse des SPADI nach Neer und AO-Klassifikation

Für die 23 Patienten in der Neer 2-Part Gruppe konnte ein mittlerer Score-Wert von 91,70 Punkten (SD = +/- 11,91; Range : 55,00 Punkte - 100 Punkte) errechnet werden.

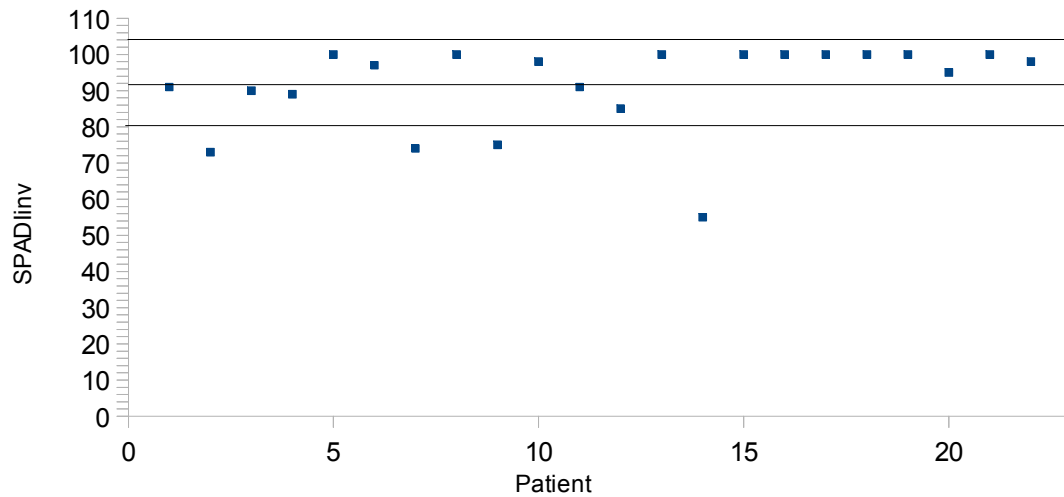


Abbildung 24: Erreichte SPADI-Scores der Patienten mit 2-Part-Frakturen

Die 31 Patienten, welche eine 3-Part-Fraktur erlitten hatten, erreichten einen Mittelwert im SPADI von 90,52 Punkten (SD= +/- 14,12 Punkte; Range: 53,00 Punkte - 100 Punkte).

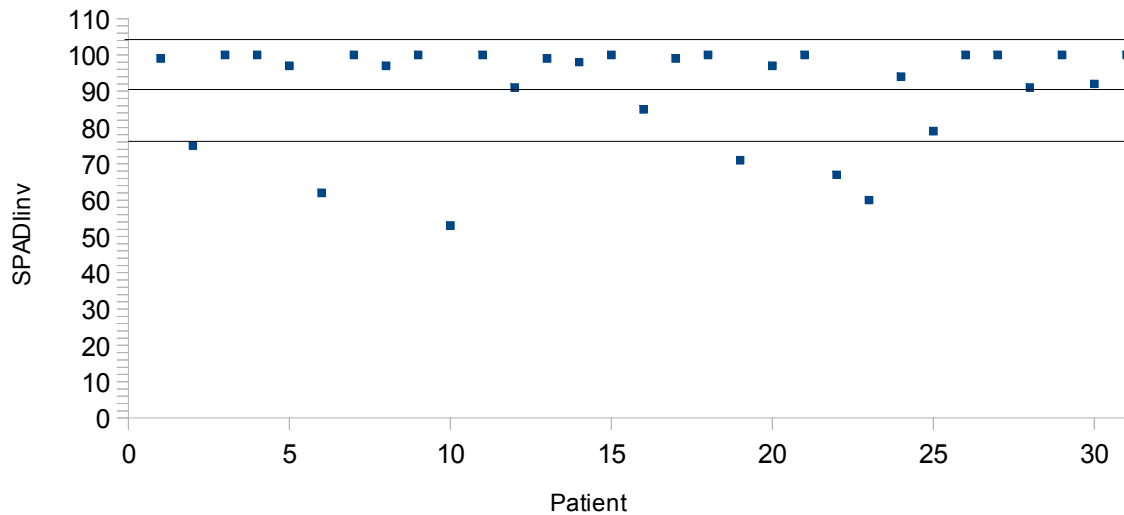


Abbildung 25: Erreichte SPADI-Scores der Patienten mit 3-Part-Frakturen

Für die 4-Part-Frakturen, vertreten durch elf Patienten, wurde ein Mittelwert des SPADI errechnet von 77,91 Punkten (SD = +/- 25,83; Range: 36 Punkte - 100 Punkte).

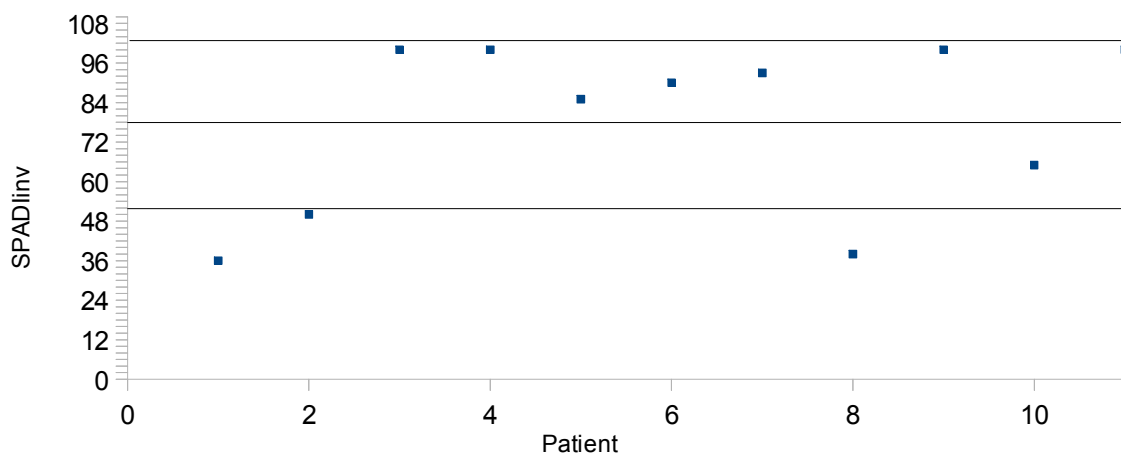


Abbildung 26: Erreichte SPADI-Scores der Patienten mit 4-Part-Frakturen

Bei der Gegenüberstellung der errechneten Mittelwerte zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den bisher in dieser Arbeit beschriebenen Scores. Man erkennt eine Abnahme der errechneten Mittelwerte mit Zunahme an Frakturfragmenten.

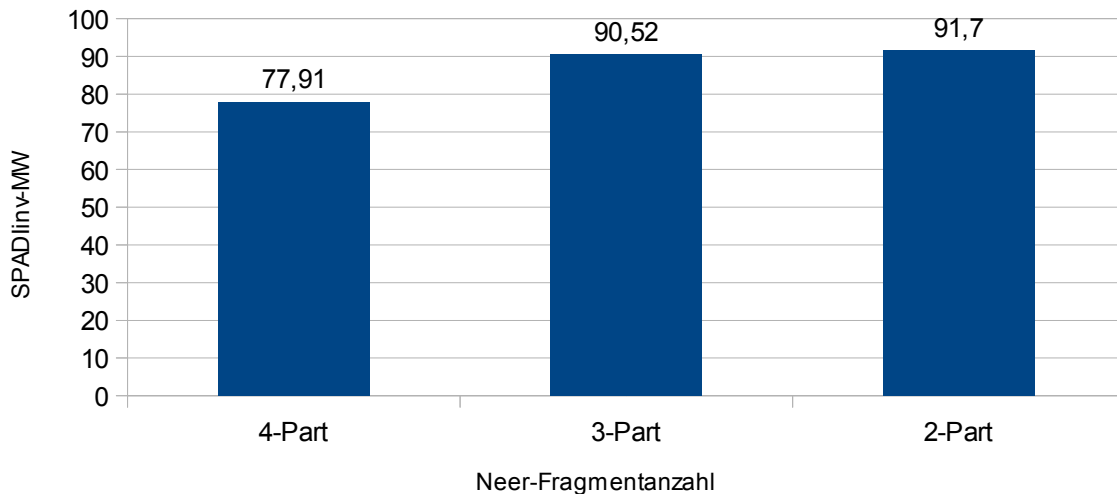


Abbildung 27: Mittelwerte der SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer

Die AO-Klassifikationsgruppe A2 bestand aus zwei Patienten mit den Werten 90 und 100. Die B3 Frakturen zeigten nur einen Patienten auf, dieser erreichte einen Wert von 38 Punkten. Wie schon erwähnt gehen diese beiden Gruppen, auf Grund ihrer geringen Patientenanzahl nicht in die Mittelwertbetrachtung der einzelnen Gruppen mit ein, jedoch aber in die Berechnung zum Vergleich der Gruppen A, B, C.

Für die sieben A3-Frakturen wurde ein Mittelwert von 97,00 Punkten errechnet. In der B1-Gruppe, mit 18 Patienten, ergab der Mittelwert 89,39 Punkte. Die ebenso 18 Patienten der B2-Frakturen erreichten einen mittleren SPADI Wert von 90,67.

Der mittlere SPADI-Wert der fünf Patienten der C1-Fraktur-Gruppe lag bei 94,80 Punkten. Die neun C2-Patienten erreichten den Mittelwert von 84,00 Punkten und die sieben C3-Frakturen auch.

AO-Klass.	N	Mittelwert	Median	Standard- abweichung	Minimum	Maximum	Standardfehler d. MW.	Varianz
A1	0	0		0	0	0		
A2	2	95	95	7,07	90	100	5	50
A3	5	97	98	3,46	91	100	1,55	12
B1	18	89,39	94,5	13,33	55	100	3,14	177,66
B2	18	90,67	97,5	14,63	53	100	3,45	214
B3	1	38	38		38	38		
C1	5	94,8	100	11,63	74	100	5,2	135,2
C2	9	84	91	21,52	36	100	7,17	463,25
C3	7	84	99	21,4	50	100	8,09	458,33
Gesamt	65	88,8	97	16,47	36	100	2,04	271,32

Tabelle 3: Statistische Betrachtung der SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

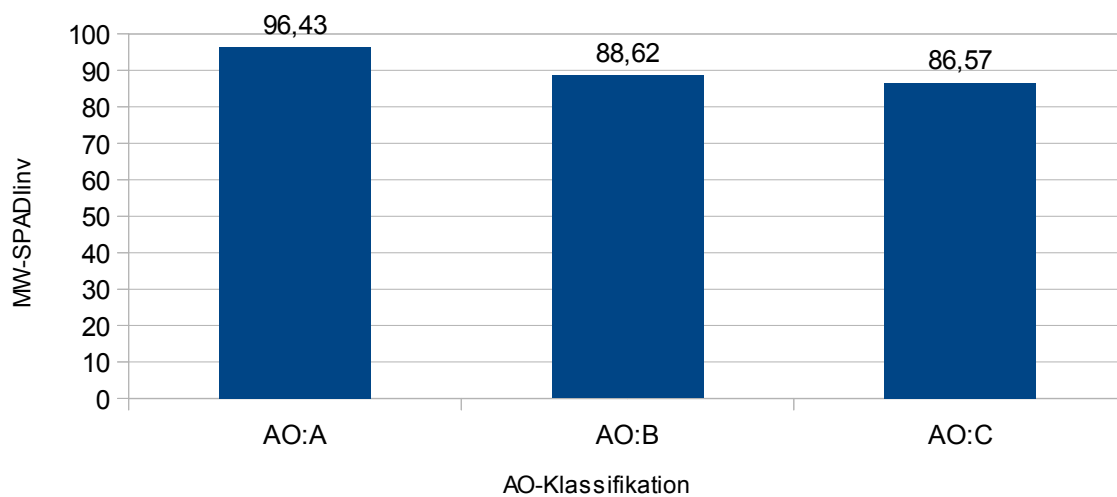


Abbildung 28: Mittelwerte der SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

3.8.3. Ergebnisse SPADI nicht invers

Wie oben beschrieben errechnet der MSQ-Evaluierungsbogen für den SPADI-Wert einen inversen Wert. Der eigentliche SPADI-Wert, welcher in der Literatur verwendet wird, beschreibt in der Auswertung bei 0 Punkten eine voll funktionsfähige Schulter, bei 100 Punkten jedoch eine maximale Einschränkung der Schulterfunktion.

Im folgenden werden nun die Ergebnisse für die in der Literatur beschriebene Auswertung des SPADI-Wertes dargestellt.

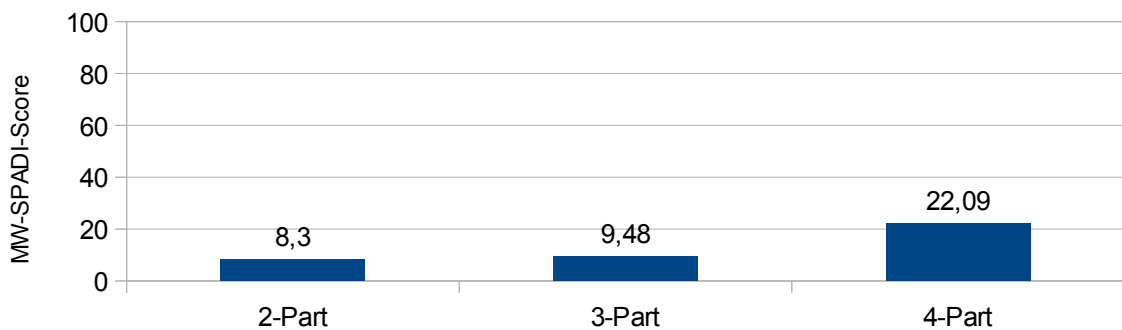


Abbildung 29: Erreichte Mittelwerte nicht inverse SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer.

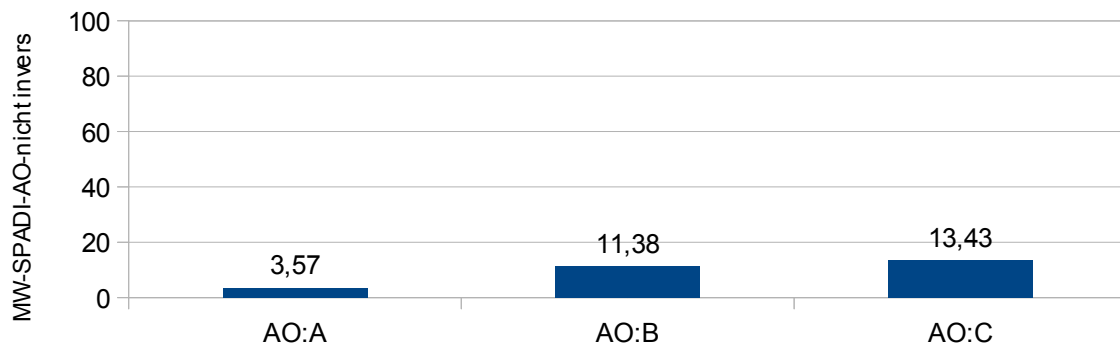


Abbildung 30: Erreichte Mittelwerte nicht inverse SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

Fraktur- klassifikation	Anzahl Patienten	Mittelwert	Median	Standard- abweichung	Minimum	Maximum	Standard- fehler des MW.	Varianz
2-Part	23	8,3	2	11,91	0	45	2,46	141,95
3-Part	31	9,48	2	14,12	0	47	2,54	199,39
4-Part	11	22,09	10	25,83	0	64	7,79	667,09
	n=65							
AO-A2	2	5			0	10		
AO-A3	5	3	2	3,46	0	9	1,55	12
AO-B1	18	10,61	5,5	13,33	0	45	3,14	177,66
AO-B2	18	9,33	2,5	14,63	0	47	3,45	214
AO-B3	1	38						
AO-C1	5	5,2	0	11,63	0	26	5,2	135,2
AO-C2	9	16	9	21,52	0	64	7,17	463,25
AO-C3	7	16	1	21,41	0	50	8,09	458,33
	n=65	11,2	3	16,47	0	64	2,04	271,32

Tabelle 4: Statistische Betrachtung der nicht inversen SPADI-Scores des Patientenkollektivs für AO- und Neer-Klassifikation

3.9. Ergebnisse des DASH

Der DASH-Score gibt einen Wert dafür an, in welchem Maße die Schulterfunktion beeinträchtigt ist. Zur Deskription der Werte wird angegeben, dass ein Punktwert von Null einer voll funktionsfähigen Schulter entspricht und ein Wert von 100 einer maximal eingeschränkten Funktion der Schulter entspricht.

3.9.1. Ergebnisse DASH gesamtes Kollektiv n=65

Der erreichte Mittelwert für alle Frakturtypen lag bei 10,22 Punkten (SD = +/- 14,75 Punkte; Range: 0 Punkte - 69,00 Punkte).

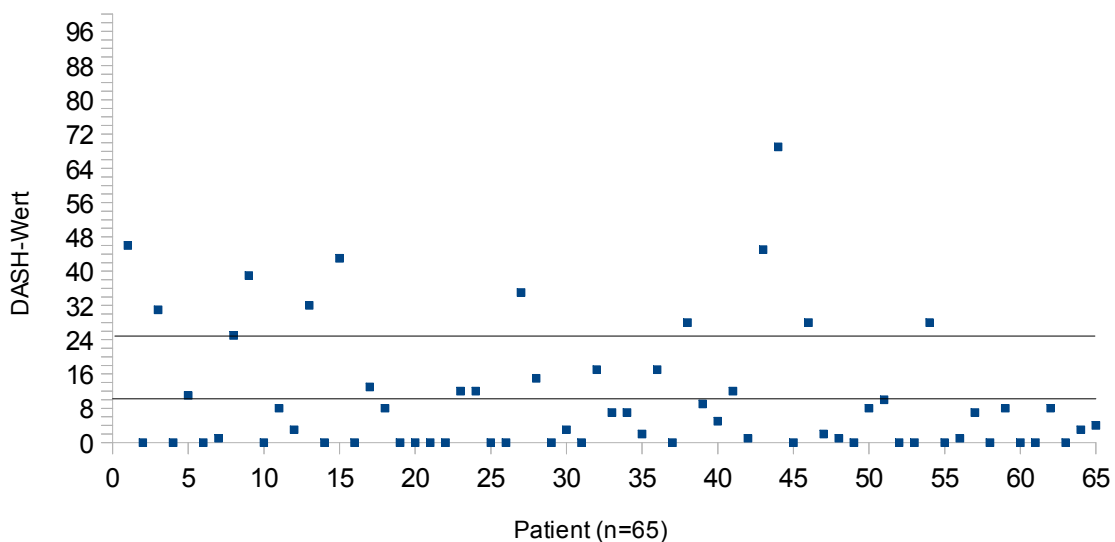


Abbildung 31: Erreichte DASH-Scores; n = 65

3.9.2. Ergebnisse DASH nach Neer und AO-Klassifikation

23 Patienten in der 2-Part Gruppe erreichten einen mittleren Wert von 8,17 (SD = +/- 10,44 Punkte; Range 0 Punkte - 45 Punkte).

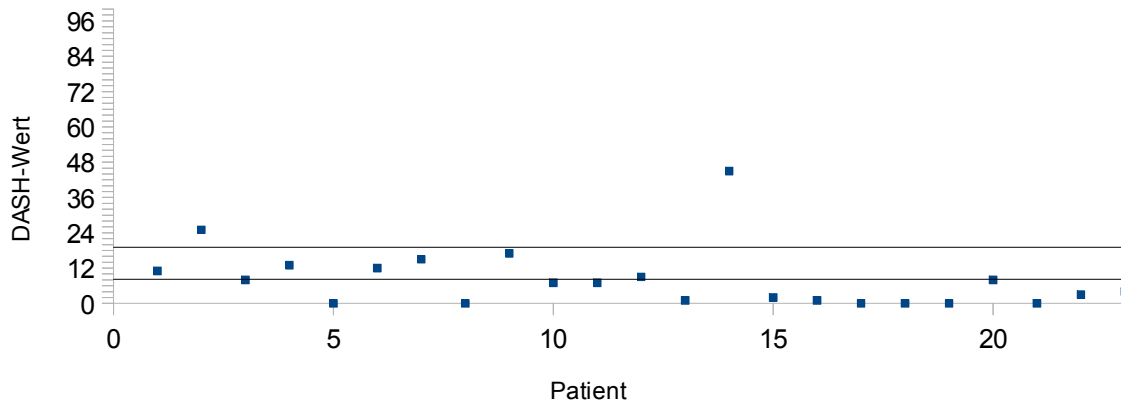


Abbildung 32: Erreichte DASH-Scores der Patienten mit 2-Part-Frakturen

In der Betrachtung der 31 3-Part-Frakturen konnte man einen mittleren DASH-Punktwert von 8,55 Punkten errechnen (SD = +/- 13,37 Punkte; Range: 0 Punkte - 43 Punkte).

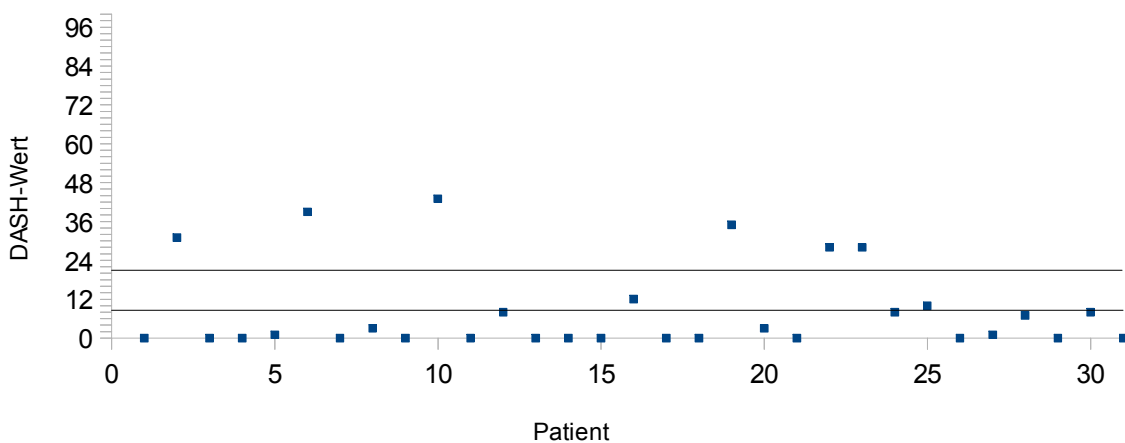


Abbildung 33: Erreichte DASH-Scores der Patienten mit 3-Part-Frakturen

11 Patienten der 4-Part-Frakturen hatten ein errechnetes Mittel von 19,18 DASH-Punkten (SD= +/- 22,58; Range :0 Punkte - 69 Punkte).

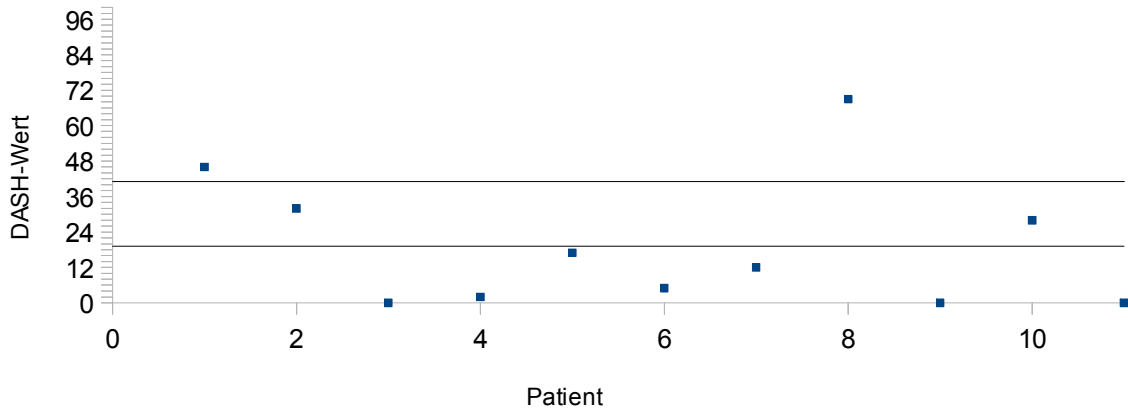


Abbildung 34: Erreichte DASH-Scores der Patienten mit 4-Part-Frakturen

Stellt man die Mittelwerte der drei Gruppen, klassifiziert nach Frakturfragmenten, gegenüber zeigt sich hier eine Zunahme des DASH-Wertes mit steigender Zahl an Frakturfragmenten.

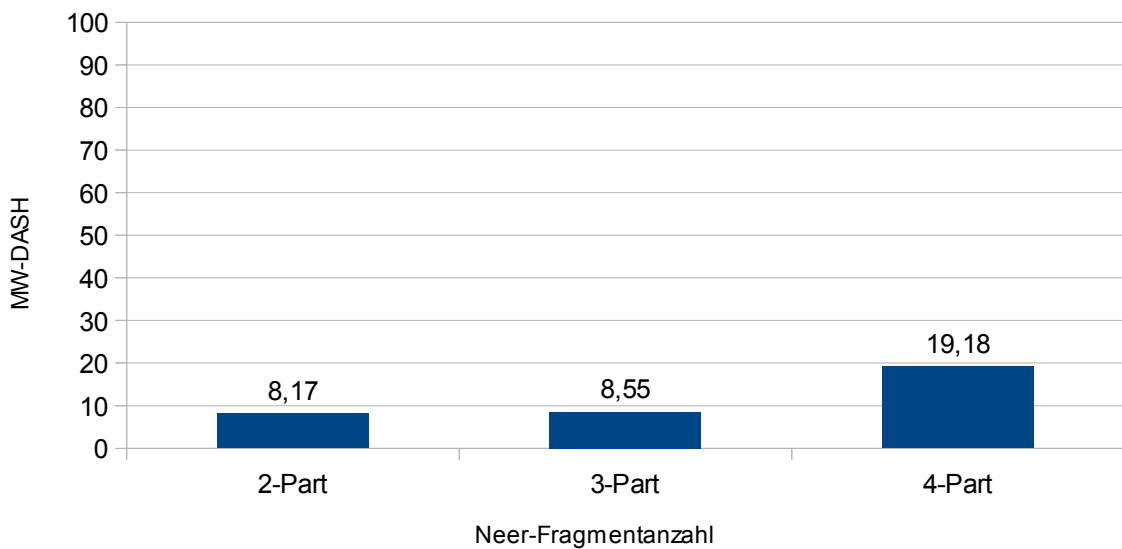


Abbildung 35: Mittelwerte der DASH-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer

Klassifiziert nach AO fanden sich in Gruppe A2 zwei Patienten mit den Werten acht und eins. Für A3, mit einem Patient vertreten, fand sich ein Score-Wert von 69 Punkten.

Auch hier gilt, diese drei Gruppen werden nicht einzeln betrachtet, gehen jedoch in die Berechnung zum Vergleich der Gruppe A, B, C mit ein.

Die A3-Frakturen erreichten einen mittleren Wert von fünf Punkten. In der B1 Gruppe wurde für 18 Patienten ein Mittelwert von 9,83 DASH-Punkten erreicht. Ebenso 18 Patienten sind in der B2 Gruppe hier zeigt sich ein Mittelwert von 9,56 Punkten. Die fünf Patienten in der C1 Gruppe hatten 3,41 Punkte im Mittel. Die C2-Frakturen hatten einen mittleren Wert von 13,67 Punkten bei neun Patienten. Für die Patienten in der C3 Gruppe errechnete sich ein mittlerer DASH-Wert von 10,29 Punkten.

AO-Klass.	N	Mittelwert	Median	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Standardfehler d. MW.	Varianz
A1	0							
A2	2	4,5	4,5	4,95	1	8	3,5	24,5
A3	5	5	4	4,18	0	11	1,87	17,5
B1	18	9,83	7	12,79	0	45	3,01	163,56
B2	18	9,56	0,5	13,95	0	43	3,29	194,5
B3	1	69			69	69		
C1	5	3,4	0	6,54	0	15	2,93	42,8
C2	9	13,67	8	17,31	0	46	5,77	299,75
C3	7	10,29	2	13,97	0	32	5,28	195,24
Gesamt	65	10,22	3	14,75	0	69	1,83	217,64

Tabelle 5: Statistische Betrachtung der DASH-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

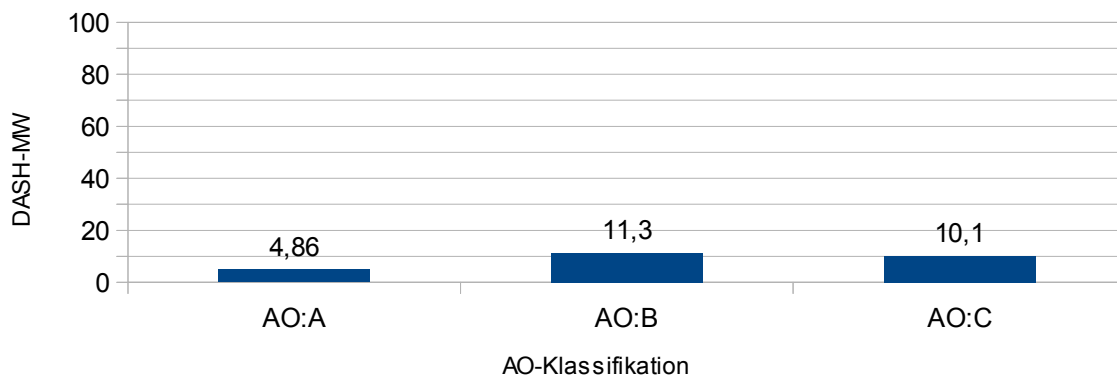


Abbildung 36: Mittelwerte der DASH-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO

Bei der Betrachtung der Mittelwerte verdeutlicht sich hier eine steigende Einschränkung der Schulterfunktion, was durch eine Zunahme des mittleren Wertes des DASH-Score bei höherer AO-Klassifikation zu sehen ist.

3.10. Auswertung des Sport-Aktivitäts-Fragebogen

Wie schon beschrieben besteht der hier verwendete Fragebogen aus einem Teil der sich speziell mit der sportlichen Aktivität der Patienten befasst. Um die Aktivität der Patienten dieses Kollektivs zu bewerten, wurden als Parameter zur Erfassung die Frequenz an Sport pro Woche, an denen die Patienten Sport treiben, die Anzahl der Stunden pro Woche und auch die Sportarten welche von den Patienten ausgeübt werden, gewählt.

In der Gruppe der 2-Part-Frakturen gab es keinen Patienten der vorher sportlich aktiv war und nach der Verletzung keinen Sport, unabhängig von der Sportart, mehr ausüben konnte.

In der Gruppe der 3-Part-Frakturen waren drei Patienten zu finden die vor der Fraktur regelmäßig sportlich aktiv waren, jedoch angaben nach der Operation keinen regelmäßigen Sport mehr auszuüben.

Alle Patienten der 4-Part-Fraktur-Gruppe, die präoperativ sportlich aktiv waren, gaben an sowohl vor der Operation am Humeruskopf sportlich aktiv gewesen zu sein, als auch danach sportlich aktiv zu sein.

Präoperativ waren somit 61 Patienten regelmäßig sportlich aktiv. Wohingegen postoperativ noch 58 (95 %) Patienten regelmäßig Sport betrieben. Von den 61 Patienten gab jedoch keiner seine sportliche Aktivität total auf.

Diese Parameter werden nun anhand der Neer-Klassifikation nach Fragmentanzahl und der AO-Klassifikation miteinander verglichen und es erfolgt eine Analyse hinsichtlich der sportlichen Aktivität vor und nach der Operation.

Als statistische Testverfahren wurde für den Vergleich der Frequenz an sportlicher Aktivität der Wilcoxon-Test gewählt mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

Für die Analyse der Stunden pro Wochen wurde der t-Test gewählt auch hier gilt ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

3.10.1. Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche, n=65

Von den 65 Patienten gaben vier Patienten (6 %) an, dass sie weder vor der Operation noch nach der Operation sportlich aktiv gewesen sind. Bei der statistischen Analyse der 61 sportlich Aktiven zeigte sich ein Rückgang der Mittelwerte von 3,00 Trainingseinheiten pro Woche (SD = $\pm 1,83$) auf 2,82 Trainingseinheiten pro Woche (SD = $\pm 1,87$). Dies zeigte aber keine statistische Signifikanz bei $p = 0,56$ für das gesamte Kollektiv.

3.10.2. Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche Klassifiziert nach Neer und AO

In der Gruppe der 2-Frakturen konnten hier 21 Patienten betrachtet werden, zwei Patienten (9%) von insgesamt 23 2-Part-Frakturen gaben an, nie Sport gemacht zu haben. Die mittlere Frequenz an Sport pro Woche lag bei den 21 Patienten präoperativ bei 3,29 (SD = $\pm 2,26$), postoperativ lag das Mittel bei 2,57 (SD = $\pm 1,86$). Bei $p=0,07$ und einem festgelegtem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ liegt keine statistische Signifikanz in der Reduzierung der Frequenz an Sport pro Woche vor.

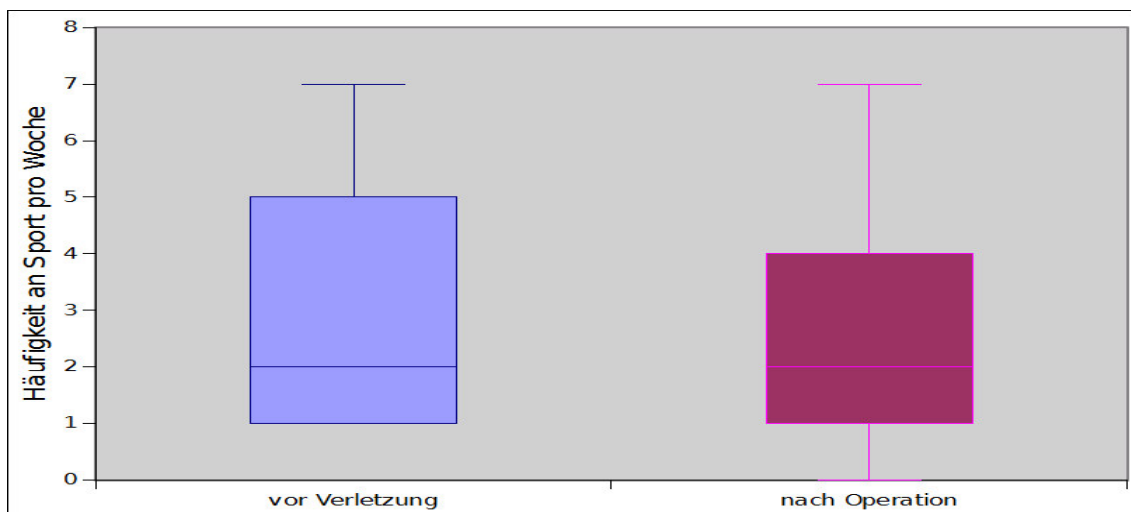


Abbildung 37: Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 2-Part-Frakturen

Die Gruppe der 3-Part-Frakturen besteht aus 31 Patienten. Die Analyse der Frequenz an Sport pro Woche in dieser Frakturgruppe konnte an 29 Patienten (93%) durchgeführt werden.

Es ergab sich eine errechnete mittlere Frequenz an Sport pro Woche präoperativ von 2,72 (SD = $\pm 1,71$). Im Vergleich dazu steht die postoperative mittlere Frequenz von 2,66 (SD = $\pm 1,99$). Auch hier ergibt sich keine statistische Signifikanz in der Reduktion der Frequenz bei einem $p=0,47$.

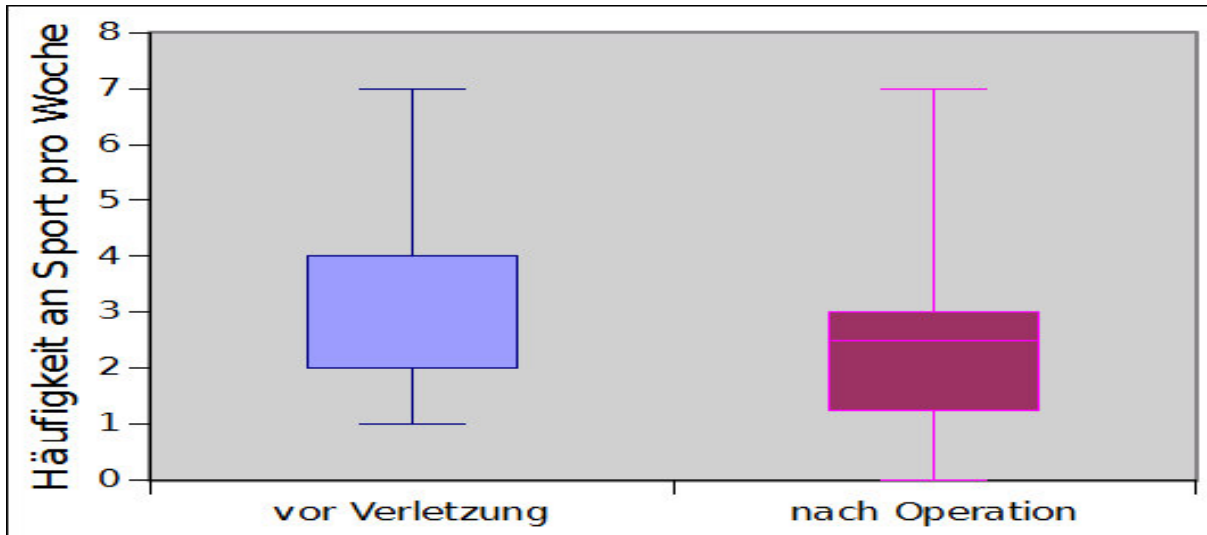


Abbildung 38: Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 3-Part-Frakturen

Die 4-Fragment-Gruppe bestand aus elf Patienten welche alle sportlich aktiv waren. Somit gingen diese alle in die Analyse der Häufigkeit an Sport pro Woche mit ein. Vor der operativen Versorgung der proximalen Humerusfraktur war die durchschnittliche Frequenz bei 3,36 (SD = $\pm 1,69$) pro Woche, nach der operativen Versorgung lag der Mittelwert bei 2,82 (SD = $\pm 1,94$) pro Woche .

Auch hier konnte durch statistische Tests, bei $p=0,18$, kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

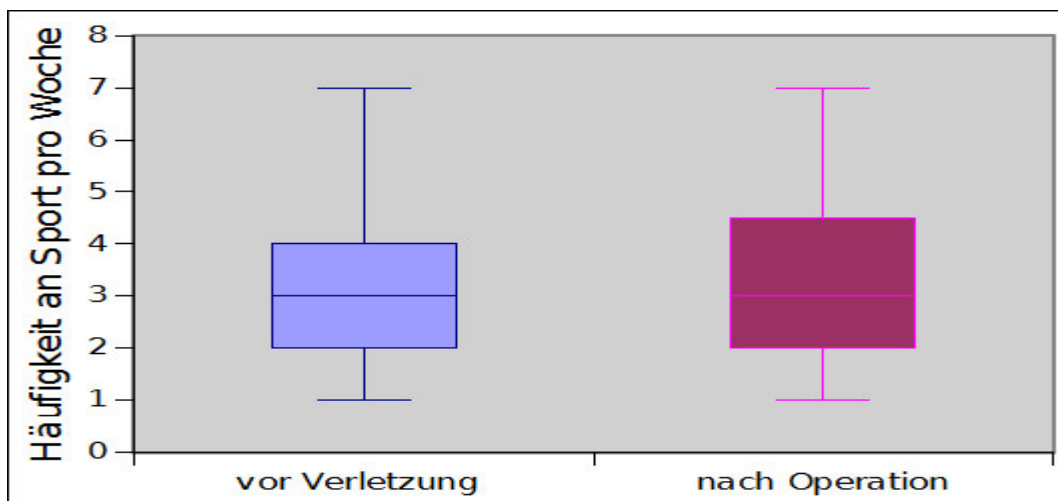


Abbildung 39: Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 4-Part-Frakturen

Wie schon erwähnt gaben vier Patienten an nie sportlich aktiv gewesen zu sein. Diese Vier sind in der AO-Klassifikation jeweils ein Patient aus der B1 und C2 Gruppe sowie zwei Patienten aus der B2-Gruppe.

AO-Klass.	N	Mittelwert vorher	Mittelwert nachher	Median vorher	Median nachher	p-Wert(wilcox)
A1	0					
A2	2	1,5	2	1,5	2	0,32
A3	5	4	3,4	4	3	0,18
B1	17	2,65	2,53	2	2	0,23
B2	16	3,44	2,75	2,5	2,5	0,12
B3	1	4	5	4	5	-
C1	5	2	2,4	1	2	0,32
C2	8	3,25	3,5	2,5	3	0,56
C3	7	2,86	2,71	3	3	0,32
Gesamt	61	3	2,83	2	2	0,56

Tabelle 6: Statistische Betrachtung der Frequenz an Sport pro Woche klassifiziert nach AO; n=61

Wie schon in der Betrachtung innerhalb der Neer-Klassifikation nach Fragmentzahl, konnte auch in den einzelnen Gruppen der AO-Klassifikation kein signifikanter Unterschied bei der Analyse der Anzahl an Einheiten pro Woche festgestellt werden.

3.10.3. Zeit in Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche; n=59

Wie erwähnt gaben vier Patienten (6 %) an, dass sie weder vor der Operation noch nach der Operation sportlich aktiv gewesen sind. Des Weiteren gaben zwei Patienten an die Reduktion der Stunden pro Woche sei aufgrund eines Zeitmangels erfolgt. Auch diese zwei Patienten gehen nicht in die Analyse mit ein. Diese zwei Patienten reduzierten nur die Stundenzahl pro Woche nicht die Frequenz.

Bei der Analyse dieser 59 Patienten errechnete sich für die Stunden präoperativ eine mittlere Stundenzahl von 4,38 Stunden (SD = \pm 3,17 Stunden) pro Woche. Demgegenüber steht eine mittlere Stundenzahl von 4,02 Stunden (SD = \pm 3,25 Stunden) pro Woche postoperativ. Die statistische Analyse mittels T-Test ergab hier einen p-Wert von 0,16. Dieser Rückgang ist somit für die 59 Patienten, bei einem festgelegten Signifikanzniveau von $p < 0,05$, als nicht signifikant zu werten.

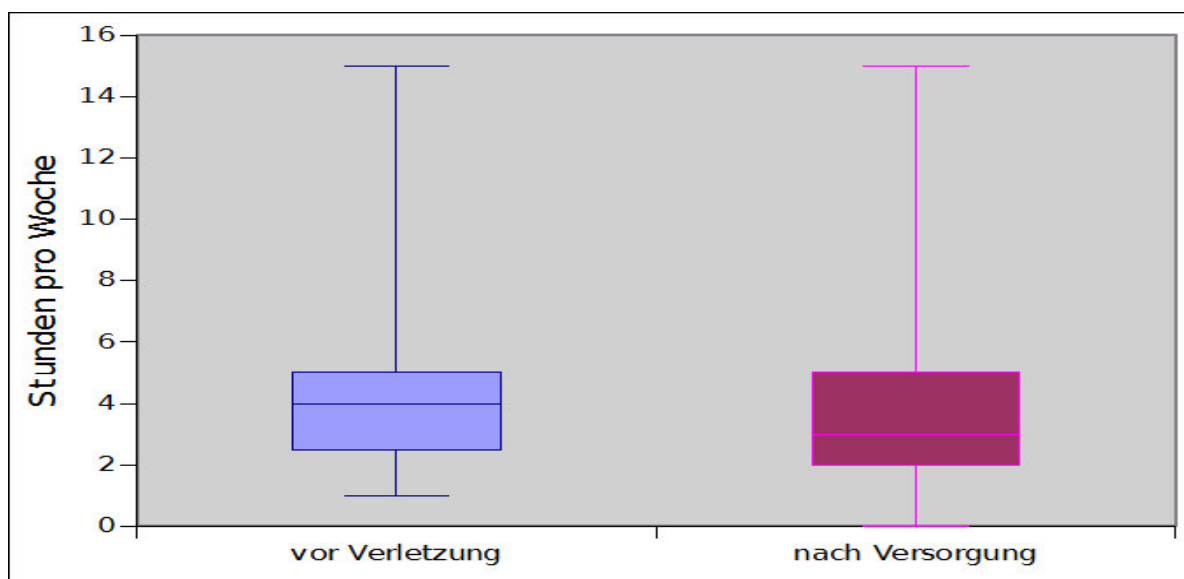


Abbildung 40: Stunden sportlicher Aktivität pro Woche des Patientenkollektivs; n= 59

3.10.4. Zeit in Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche klassifiziert nach Neer und AO

Von den 23 Patienten die in die 2-Part-Frakturen eingeordnet wurden, konnten 20 Patienten in die Analyse der Stunden eingeschlossen werden. Zwei Patienten gaben an nie Sport gemacht zu haben. Ein Patient der 2-Part-Frakturen reduzierte seine wöchentliche Stundenzahl auf Grund von Zeitmangel. Der Mittelwert in dieser Gruppe lag präoperativ bei 4,35 Stunden (SD = ± 2,99 Stunden) pro Woche, demgegenüber steht ein postoperativer Wert von 3,7 Stunden (SD = ± 3,01 Stunden) pro Woche.

Hier errechnet sich ein p-Wert von 0,17, bei einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ ist dieser Rückgang nicht signifikant.

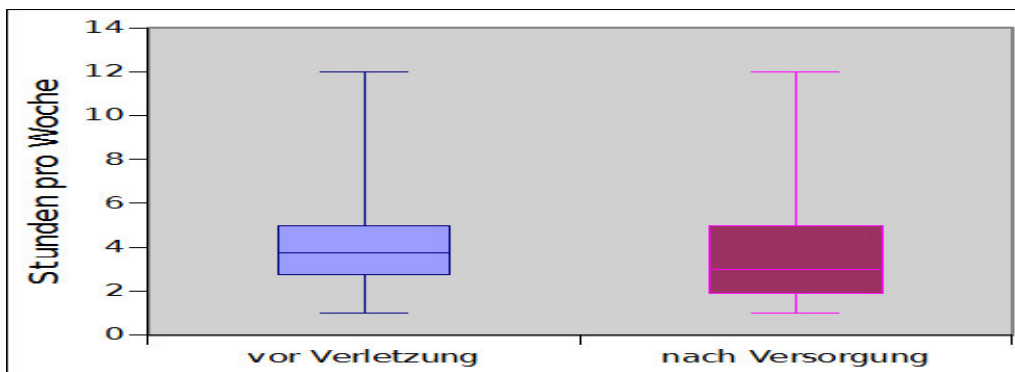


Abbildung 41: Stunden sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 2-Part Frakturen

Die 3-Part-Frakturen stellten 28 Patienten für die Analyse der Stunden pro Woche. Von den insgesamt 31 Patienten dieser Gruppe gaben zwei an niemals sportlich aktiv gewesen zu sein. Auch hier gab ein Patient an seine Stundenzahl pro Woche wegen Zeitmangels reduziert zu haben. Betrachtet man die mittlere Zeit pro Woche präoperativ zeigte sich ein Wert von 4,00 Stunden (SD= ± 2,99 Stunden). Postoperativ lag das Mittel bei 3,79 Stunden (SD = ± 3,07 Stunden) pro Woche. Hieraus errechnete sich ein p-Wert von 0,61, was wiederum den Rückgang der Stunden pro Woche als nicht signifikant beschreibt.

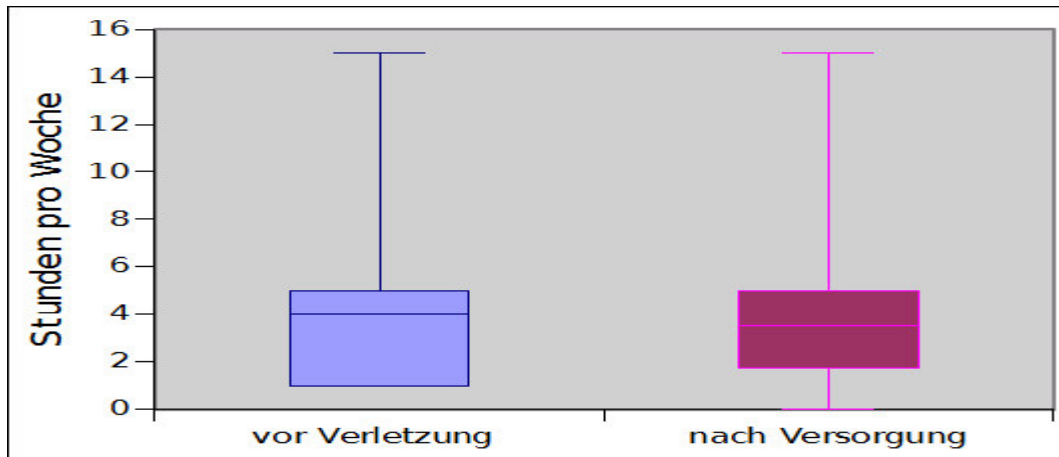


Abbildung 42: Stunden sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 3-Part Frakturen

Alle elf Patienten mit einer 4-Part-Fraktur waren präoperativ sportlich aktiv, somit konnten alle in die statistische Berechnung mit eingehen. Der Mittelwert der Stunden pro Woche an sportlicher Aktivität präoperativ lag bei 5,50 Stunden (SD = ± 3,88 Stunden). Postoperativ betrug dieser Wert 5,18 Stunden (SD = ± 4,09 Stunden) pro Woche.

Der errechnete P-Wert lag bei 0,17 und somit über dem Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

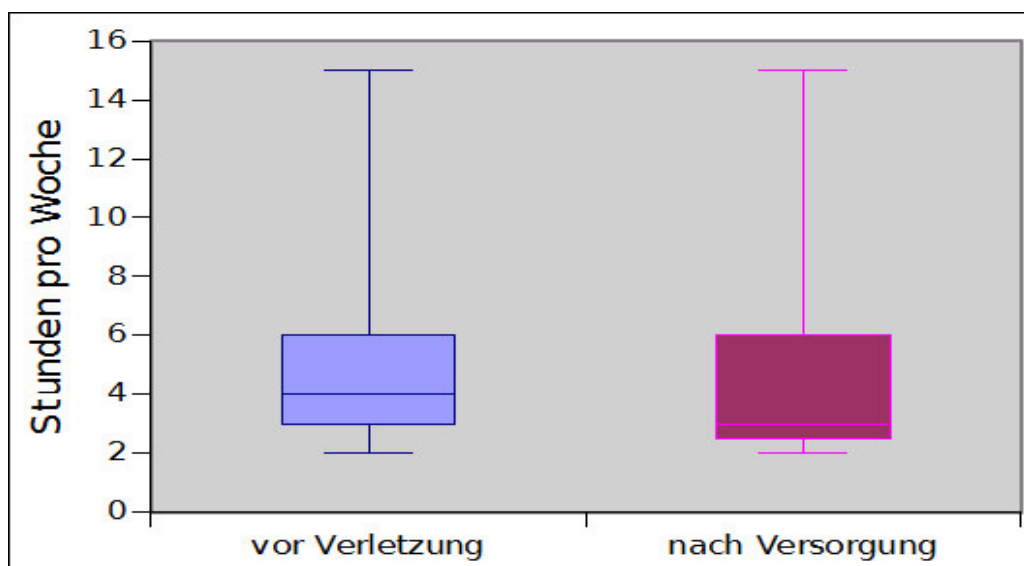


Abbildung 43: Stunden sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 4-Part Frakturen

Für die Analyse im Hinblick auf die AO-Klassifikation standen analog der Neer-Klassifikation 59 Patienten zur Verfügung, vier Patienten gaben wie erwähnt an nie Sport gemacht zu haben und zwei Patienten reduzierten die wöchentliche Stundenzahl wegen Zeitmangels. Diese beiden Patienten waren zum einen ein Patient aus der Gruppe der C1-Frakturen sowie eine Patientin aus der C2-Fraktur-Gruppe.

AO-Klass.	N	Mittelwert vorher	Mittelwert nachher	Median vorher	Median nachher	p-Wert(t-Test)
A1	0					
A2	2	3,5	2	3,5	3,5	
A3	5	4	3,6	4	3,5	0,48
B1	17	4,12	3,88	3	3	0,67
B2	16	5,63	4,5	5	4	0,08
B3	1	3,5	2			
C1	4	2,5	2,5	2,5	2,5	NaN
C2	7	5,14	5,86	4	4	0,39
C3	7	3,29	3	3	3	0,17
Gesamt	59	4,38	4,02	4	3	0,16

Tabelle 7: Statistische Betrachtung der Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche klassifiziert nach AO ; n=59

3.11. Analyse der Sportarten gesamtes Kollektiv; n=65

Von 65 Patienten gaben 61 Patienten an regelmäßig eine Sportart auszuüben. Somit waren 94% sportlich aktiv. Vier Patienten gaben an niemals sportlich aktiv gewesen zu sein. Es standen den Patienten 33 Disziplinen zur Auswahl sowie die Möglichkeit nicht von uns genannte Disziplinen in freie Felder einzutragen (Anhang 1). Von den Patienten die sportlich aktiv waren wurden 26 Disziplinen genannt. Postoperativ wurden von den Patienten noch 23 Disziplinen ausgeführt. Bei den Disziplinen die aufgegeben wurden handelt es sich um Wasserskifahren, Kampfsport und Golf.

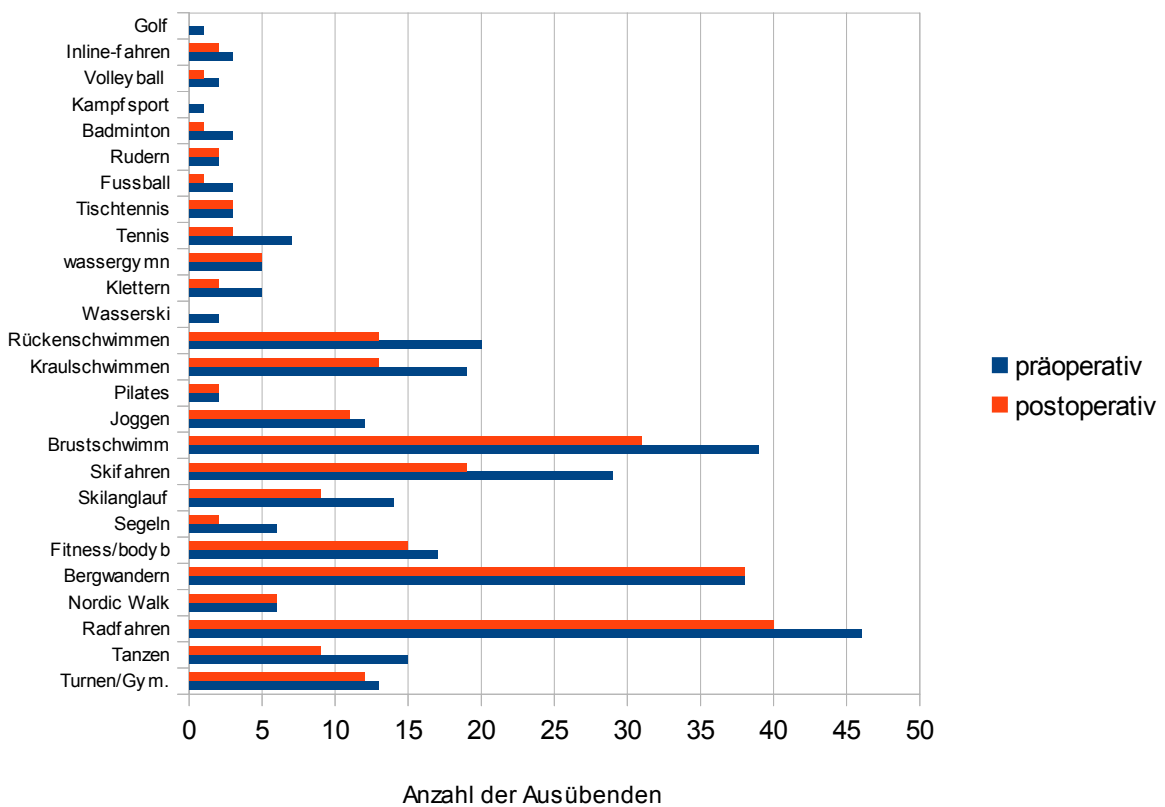


Abbildung 44: Vergleich der Sportarten des Kollektivs prä- und postoperativ; n= 61

3.11.1. Analyse der Sportarten der Patienten klassifiziert nach Neer und AO

21 Patienten in der Gruppe der 2-Part-Frakturen gaben an sportlich aktiv zu sein, zwei Patienten gaben an nie Sport gemacht zu haben.

Im Jahr vor der Operation gaben die 21 Patienten insgesamt 21 verschiedene Disziplinen an, wohingegen zum Zeitpunkt der Evaluation 19 verschiedene Disziplinen ausgeführt wurden. Dies würde einen Rückgang von 10 % bedeuten. Die beiden Disziplinen, die nach dem Ereignis in der 2-Part-Gruppe nicht mehr ausgeführt wurden sind Segeln und Tennis. Der Segelsport wurde präoperativ von einem Patienten der 2-Part-Frakturen ausgeübt, beim Tennissport waren es zwei Patienten.

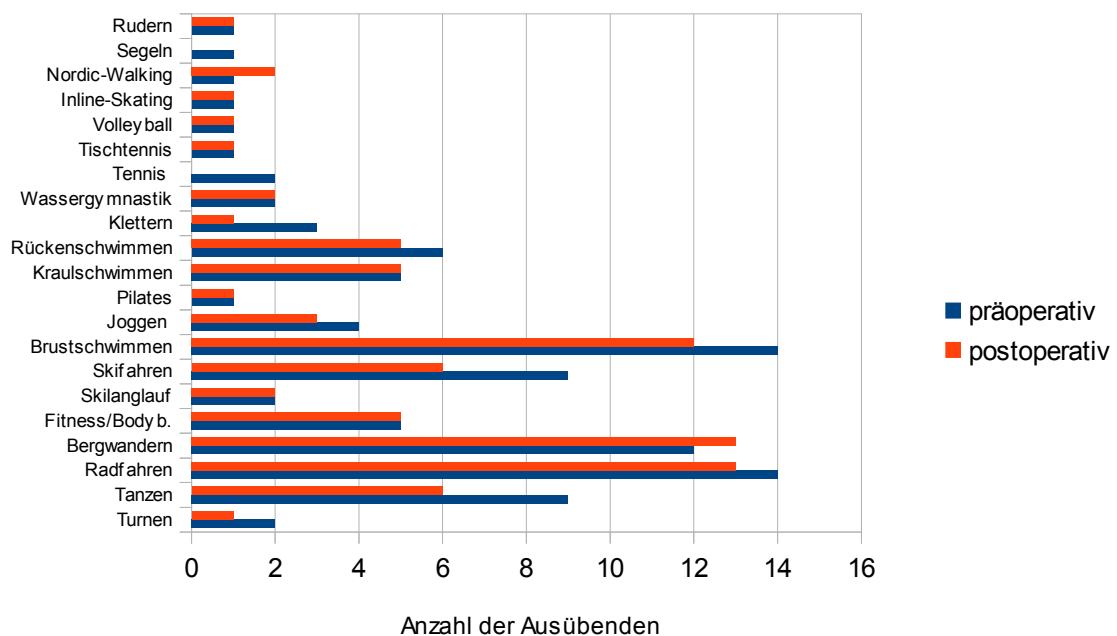


Abbildung 45: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit 2-Part Frakturen

Von den 31 Patienten der 3-Part-Frakturen gaben zwei an niemals sportlich aktiv gewesen zu sein. So übten die 29 Patienten im Jahr vor der Verletzung 25 Disziplinen aus, die sportliche Aktivität zum Zeitpunkt der Evaluation umfasste 20 Disziplinen. Dies entspricht einem Rückgang von 20%.

Die Disziplinen die postoperativ nicht mehr ausgeübt worden sind, waren zum einen Inline-Skating, Golf, Kampfsport, Volleyball und Wasserski, all diese Disziplinen wurden von jeweils einem Patienten ausgeübt.

Anzumerken ist, dass ein Patient angab seit der Operation den Rudersport zu betreiben.

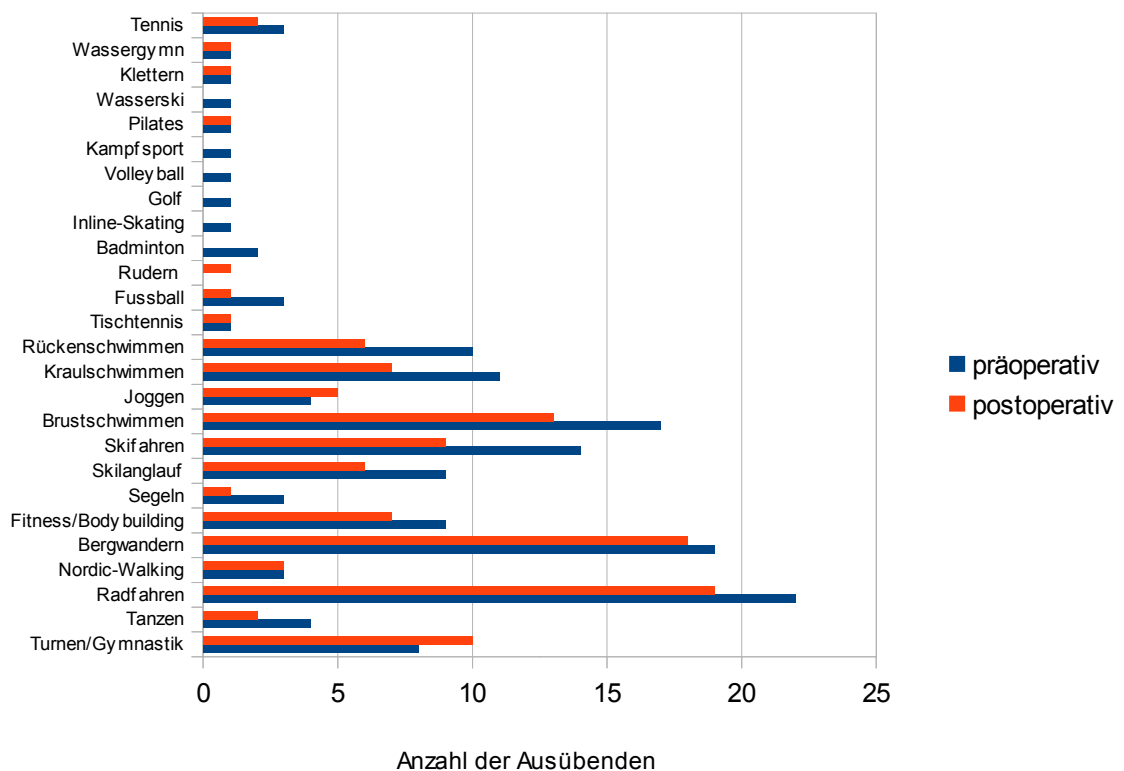


Abbildung 46: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit 3-Part Frakturen

Wie schon in der Auswertung der Stunden und der Frequenz an Sport pro Woche erwähnt, waren alle elf Patienten der 4-Part-Frakturen sportlich aktiv. Somit konnten alle in die Betrachtung ihrer ausgeübten Sportarten miteinbezogen werden.

Vor der Fraktur haben die elf Patienten der 4-Part-Frakturen 21 Disziplinen ausgeübt. Die Anzahl der Sportarten die von den elf Patienten postoperativ ausgeübt wurde lag bei 18 Disziplinen. Dies bedeutet einen Rückgang um 15 %. Die Sportarten die nicht mehr ausgeführt werden konnten, waren Rudern, Klettern und Wasserski. Jede dieser Sportarten wurde präoperativ von einem Patienten ausgeübt.

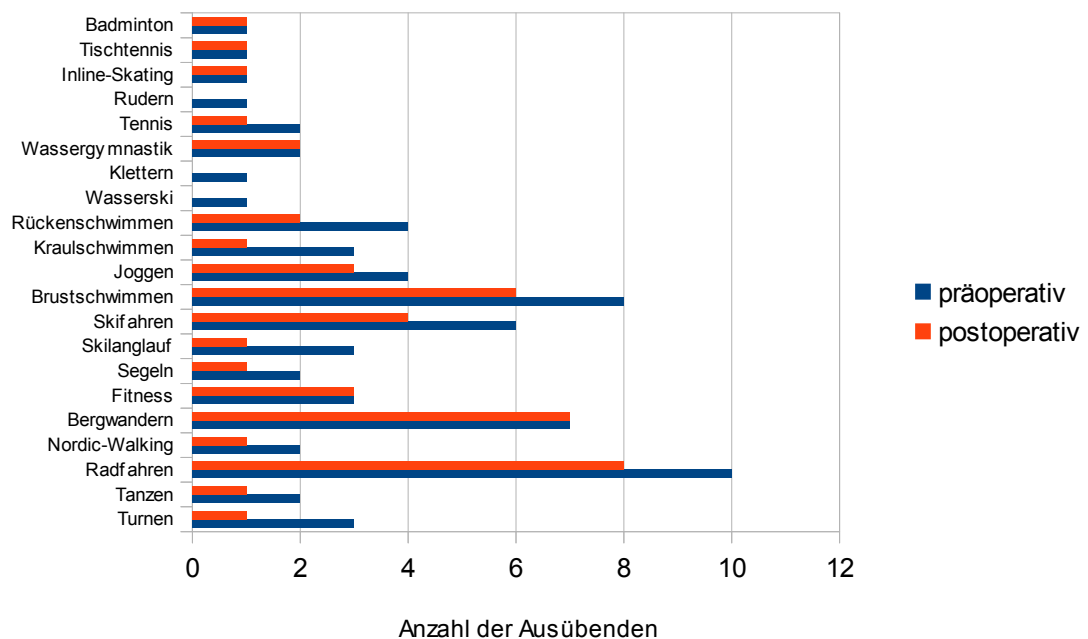


Abbildung 47: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit 4-Part Frakturen

Bezüglich der AO-Klassifikation zeigte die Gruppe der Typ-A-Frakturen sieben Patienten. Differenziert waren dies zwei aus der A2-Gruppe sowie fünf aus der A3-Gruppe. Alle Patienten dieser Gruppe waren sportlich aktiv und sind dies aus nach der Operation. Vor ihrer Verletzung haben diese Patienten insgesamt 15 verschiedene Disziplinen angegeben, postoperativ waren es elf Disziplinen (-27%). Die Disziplinen die nicht mehr ausgeführt wurden waren Joggen, Skifahren und Skilanglauf sowie Segeln.

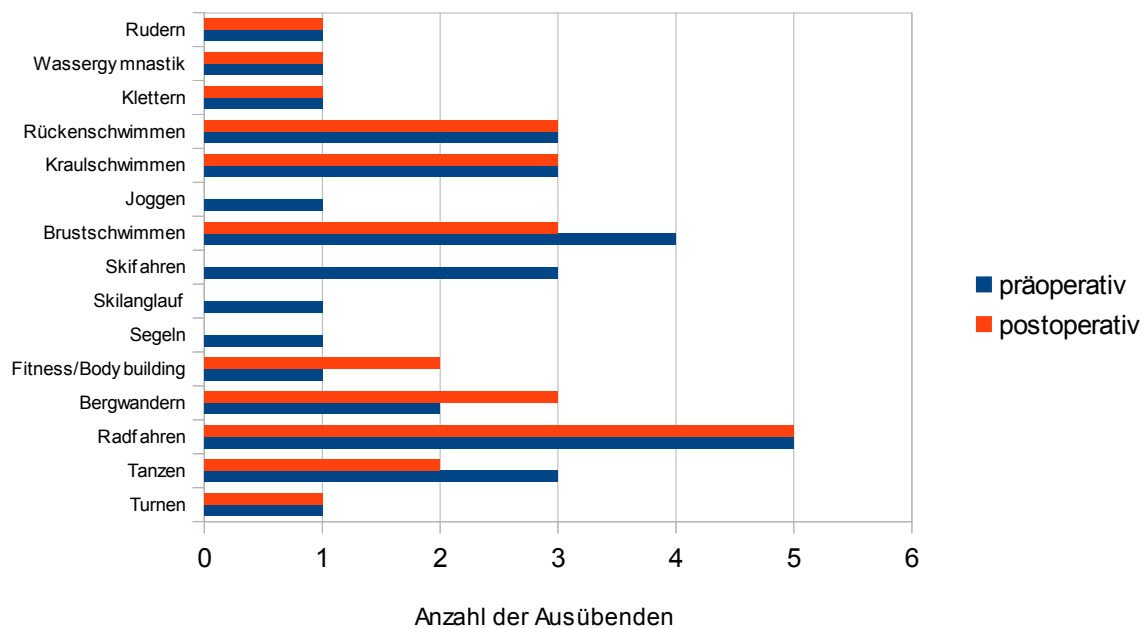


Abbildung 48: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit Typ-A-Frakturen

Die Untergruppe der B-Frakturen stellt mit 37 Patienten die höchste Zahl an Studienteilnehmern in der AO-Klassifikation. Von diesen 37 Patienten waren 34 Patienten (92 %) vor ihrer Fraktur sportlich aktiv. Postoperativ waren es 33 Patienten (89%).

Die Patienten übten zusammen vor der Verletzung 26 Disziplinen aus, zum Zeitpunkt der Datenerhebung wurden noch 22 verschiedene Disziplinen ausgeübt (-15%).

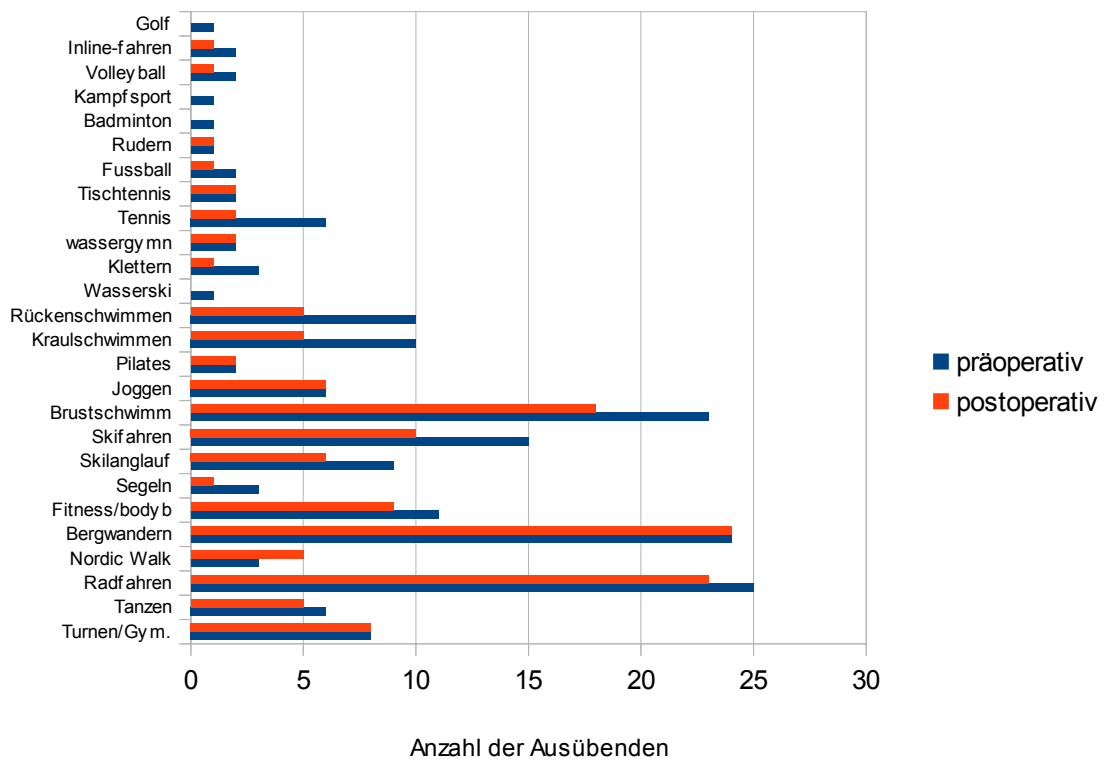


Abbildung 49: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit Typ-B Frakturen

In der Gruppe der C-Frakturen fanden sich 21 Patienten, von diesen waren 20 Patienten (95%) vor der Operation sportlich aktiv. Nach der Versorgung trieben 19 Patienten (90 %) noch Sport. 21 Disziplinen wurden insgesamt vor der Fraktur ausgeübt, nach der Versorgung wurden noch 18 Disziplinen (-14 %) angegeben.

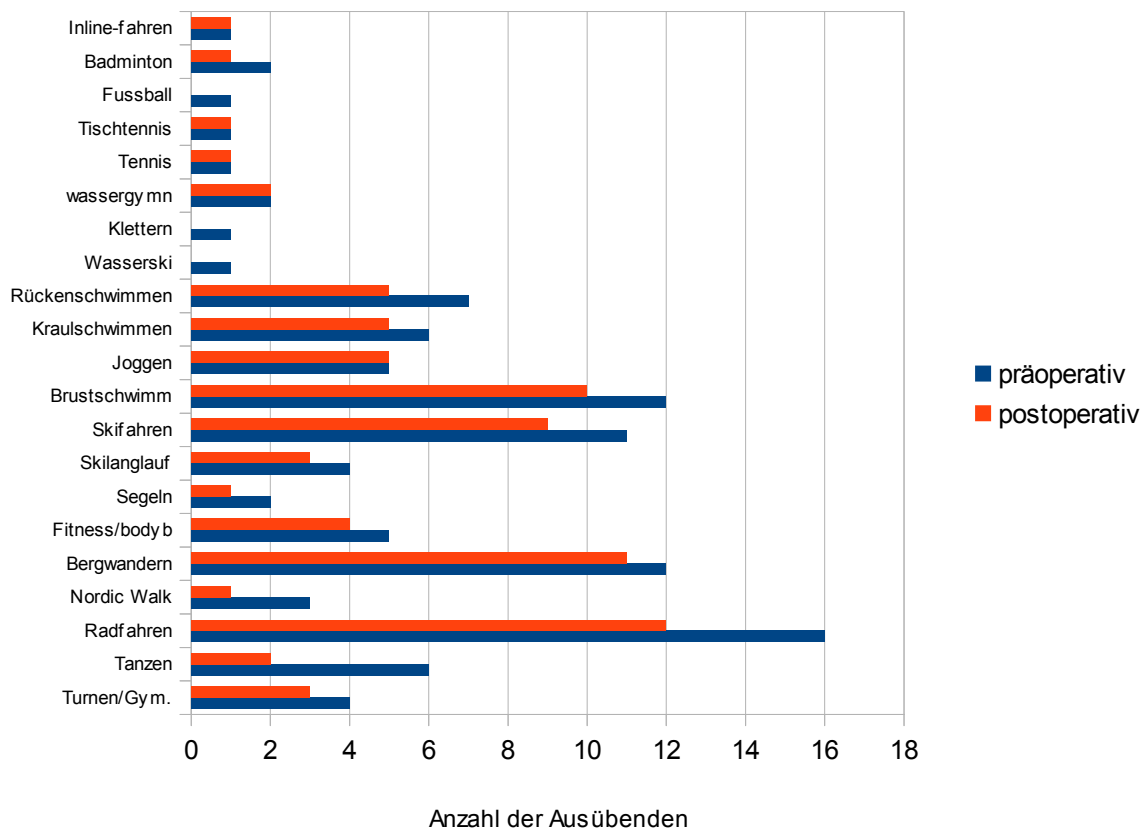


Abbildung 50: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit Typ-C-Frakturen

3.12. Intensität der ausgeübten Sportarten

Die sportliche Intensität wurde von den Studienpatienten selbst eingeschätzt. Dabei bezog sich die Einschätzung der sportlichen Aktivität auf den Zeitraum vor der Verletzung bzw. zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Die Antwortmöglichkeiten waren Freizeitsport, Wettkampfsport, Leistungssport und kein Sport.

Von 65 Patienten beschrieben 54 Patienten ihre sportliche Intensität mit Freizeitsport, sechs Patienten übten Wettkampfsport aus und ein Patient war Leistungssportler. Vier Patienten übten weder vor noch nach der Verletzung irgendeine Form von Sport aus.

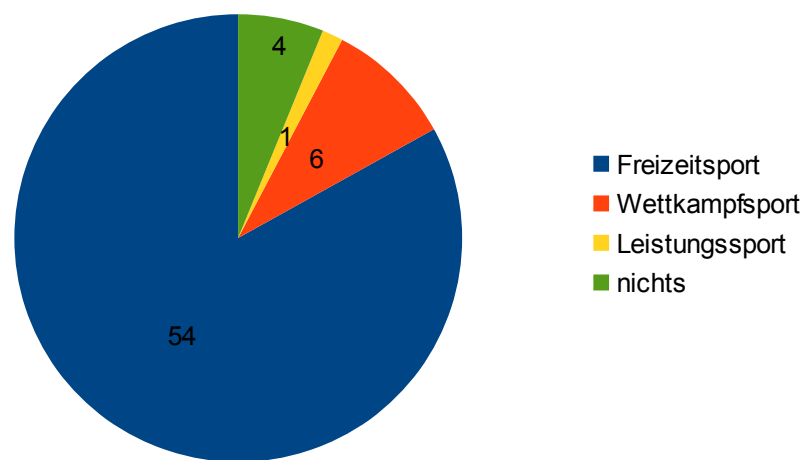


Abbildung 51: Intensität der ausgeübten Sportarten des Patientenkollektivs präoperativ

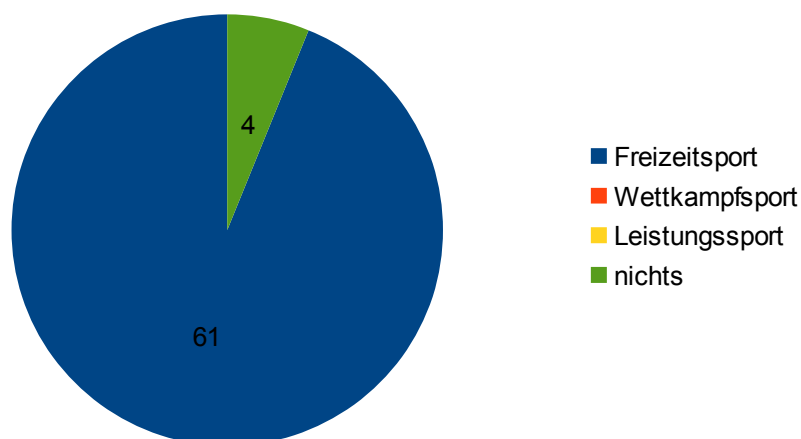


Abbildung 52: Intensität der ausgeübten Sportarten des Patientenkollektivs postoperativ

Wie in der Darstellung deutlich wird, ist eine Verschiebung der Patienten hin zum Freizeitsport zu erkennen. In dieser Gruppe fanden sich postoperativ 61 Patienten, kein Patient gruppierte sich in die Gruppe der Wettkampfsportler oder Leistungssportler ein. Die Gruppe derer die angaben nie Sport gemacht zu haben, blieb mit vier Patienten identisch.

Nach Fragmentanzahl klassifiziert handelte es sich bei den sechs Patienten, die präoperativ als Wettkampfsportler aktiv waren, um zwei 2-Part-Frakturen, zwei 3-Part-Frakturen und auch zwei 4-Part-Frakturen.

In der AO-Klassifikation waren diese sechs Patienten vier B1-Frakturen, eine B3 und eine C3 Fraktur.

Folgende Score-Werte ergaben sich für diese sechs Patienten.

Score (n = 6)	Mittelwert	Minimum	Maximum
MSQ	81	37	97
Constant	76,67	45	93
SPADI	84	38	100
DASH	16,7	0	69

Tabelle 8: Postoperative Score-Werte der sechs präoperativen Leistungs- oder Wettkampfsportler

Nach der operativen Versorgung war in der Wettkampfsport - sowie Leistungssport-Kategorie kein Patient mehr zu finden.

Bei der Betrachtung der Stundenzahl pro Woche, der sechs Patienten die Wettkampfsport ausübten, konnte kein signifikanter Rückgang festgestellt werden ($p = 0,36$).

Auch bei der Analyse der Frage wie oft diese sechs Patienten pro Woche Sport treiben, konnte kein signifikanter Rückgang dargestellt werden ($p = 0,56$).

Vor der Verletzung übten diese sechs Teilnehmer insgesamt 17 verschiedene Sportarten aus. Zum Zeitpunkt des Fragebogens wurden noch 15 (- 12 %) verschiedene Disziplinen angegeben. Die drei Disziplinen, die von keinem Teilnehmer postoperativ mehr ausgeführt wurden, waren Turnen/Gymnastik, Rückenschwimmen und Tennis. Es ist jedoch zu beachten, dass ein Patient angab nach seiner Verletzung mit dem Rudersport begonnen zu haben.

Lediglich ein Patient gab an gelegentlich Schmerzmedikation beim Ausüben der Sportarten zu benötigen. Des Weiteren gab ein Patient dieser sechs Patienten an, an

chronischen Schmerzen in der operativ versorgten Schulter zu leiden.

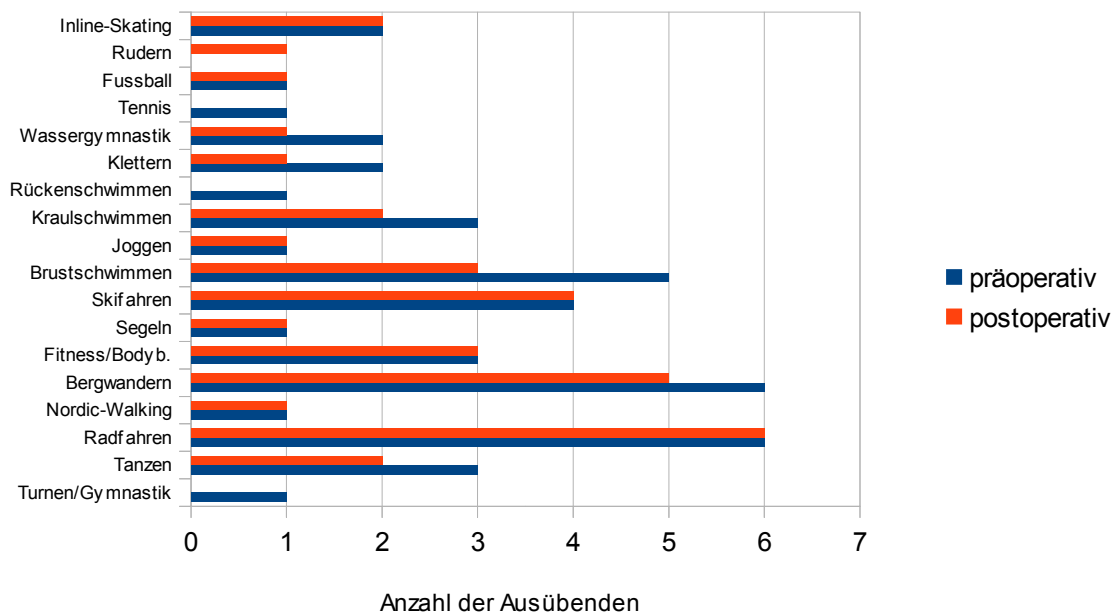


Abbildung 53: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der sechs Patienten die präoperativ Wettkampf- oder Leistungssport betrieben

Die Score-Werte des Patienten, welcher Leistungssportler präoperativ war, waren für den MSQ 73 Punkte, den SPADI 73 Punkte, den DASH 25 Punkte und für den Constant 67 Punkte. In der Neer-Klassifikation handelte es sich hier um eine 2-Part-Fraktur, in der AO-Klassifikation um eine B2-Fraktur. Der Patient gab an die Fraktur lag nicht am dominanten Arm vor. Dieser Patient zeigte in der Betrachtung der Stunden sowohl präoperativ als auch postoperativ zwölf Stunden pro Woche an sportlicher Aktivität. Die Frequenz pro Woche lag hier prä – und postoperativ bei sechs Einheiten.

Vor der Verletzung übte dieser Patient sieben verschiedene Sportarten aus, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren es noch fünf. Die beiden Sportarten die er angab nicht mehr auszuüben waren Turnen / Gymnastik und Klettern. Demgegenüber standen die fünf Sportarten Kraulschwimmen, Fitness/Krafttraining, Bergwandern, Radfahren und Pilates, welche zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung immer noch ausgeübt wurden.

3.13. Subjektive Einschätzung der sportlichen Aktivität

Die letzte Frage des Sport-Aktivitäts-Fragebogen befasst sich mit der subjektiven Einschätzung der Patienten, im Hinblick auf ihre sportliche Aktivität. Die Antwortmöglichkeiten, die hier vorgegeben waren lauteten wie folgt: stark verschlechtert, verschlechtert, unverändert, verbessert, stark verbessert.

Von 65 Patienten haben 64 Patienten diese Frage beantwortet, ein Patient machte keine Angabe hierzu. 37 Patienten gaben an nach ihrem Empfinden habe sich die sportliche Aktivität nicht verändert.

Zu beachten ist hier jedoch, dass auch die vier Patienten die Angaben niemals Sport getrieben haben, diese Antwortmöglichkeit ausgewählt haben. Für die Analyse dieses Fragebogenteils wurden diese vier Patienten aus dieser Gruppe exkludiert, sodass für die Analyse noch 33 Patienten (55 %), von somit 60 Patienten, in die Gruppe „unverändert“ einzuordnen waren.

22 Patienten (37%) waren der Auffassung die sportlichen Fähigkeiten hätten sich verschlechtert.

Drei Patienten (0,5 %) beurteilten ihre sportliche Aktivität als verbessert.

Ein Patient (0,2%) gab an die Aktivität hätte sich stark verbessert.

Bei einem Patienten (0,2%) hatte sich seine sportliche Aktivität stark verschlechtert.

Die fünf zuletzt genannten Patienten gehen aufgrund ihrer geringen Zahl in den jeweiligen Gruppen im Folgenden nicht in die vergleichende Analyse mit ein.

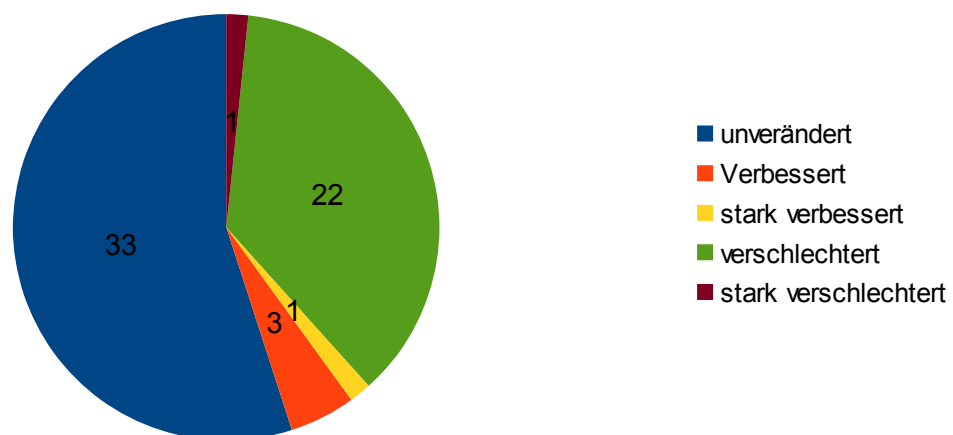


Abbildung 54: subjektive Einschätzung der sportlichen Aktivität postoperativ; n= 60

In der Gruppe der 33 Patienten, die eine unveränderte sportliche Aktivität angaben, fanden sich siebzehn 3-Part-Frakturen (52%), zwölf 2-Part-Frakturen (36 %) und vier 4-Part-Frakturen (12%). Die mittleren Score-Werte dieser Gruppe waren für den MSQ 92,85 Punkte, für den SPADI (inv.) 97,70 Punkte, für den DASH-Score 2,21 und für den Constant-Murley-Score lag der mittlere Wert bei 82,55 Punkten.

Von den 22 Patienten die nach eigenen Angaben eine verschlechterte sportliche Aktivität hatten, waren sechs 2-Part-Frakturen(27%), zehn 3-Part-Frakturen (45%) und sechs 4-Part-Frakturen (27 %).

Die 22 Patienten, die angaben ihre sportliche Aktivität hätte sich verschlechtert, hatten demgegenüber einen mittleren Wert des MSQ von 75,91, des SPADI (inv.) 78,14, einen DASH-Wert von 19,55 und ein mittlerer Wert des Constant-Murley-Score von 66,32 Punkten.

n=33	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	Standardfehler des MW	Varianz
MSQ	92,85	4,13	94	80	100	0,72	17,07
SPADI(inv.)	97,7	4,53	100	79	100	0,79	20,53
DASH	2,21	3,47	0	0	11	0,6	12,05
Constant	82,55	6,83	83	66	100	1,19	46,63

Tabelle 9: Statistische Betrachtung der Score-Werte der Patienten deren sportliche Aktivität sich subjektiv unverändert darstellt

n=22	Mittelwert	Standard abweichung	Median	Minimum	Maximum	Standardfehler des MW	Varianz
MSQ	75,91	14,13	80	46	95	3,01	199,61
SPADI(inv.)	78,14	18,74	85	36	100	4	351,36
DASH	19,55	15,03	14,5	0	46	3,2	225,97
Constant	66,32	15,25	69	35	85	3,25	232,61

Tabelle 10 : Statistische Betrachtung der Score-Werte der Patienten deren sportliche Aktivität sich subjektiv verschlechtert darstellt

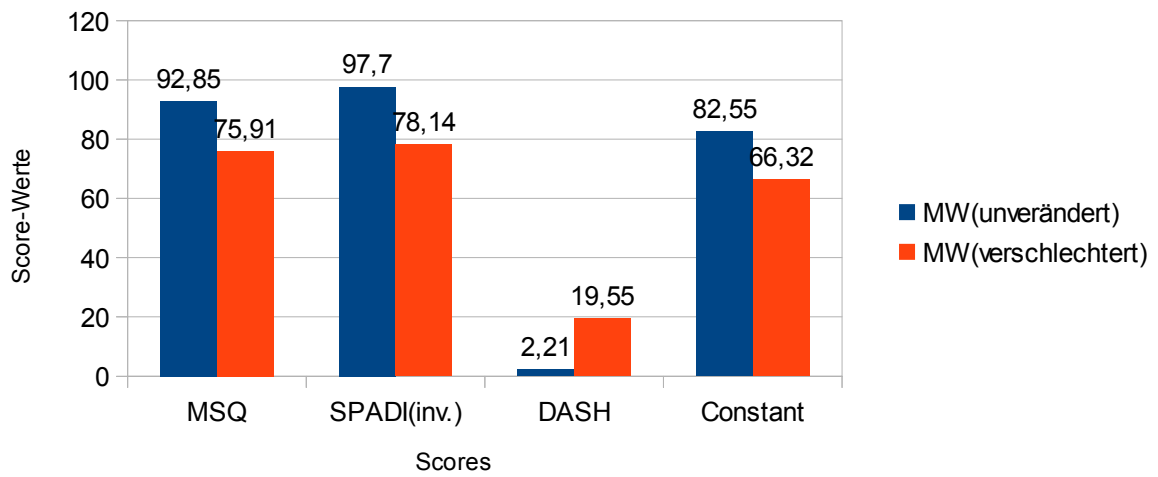


Abbildung 55: Vergleich der Mittelwerte der Score-Werte der Patienten mit subjektiv unveränderter und subjektiv verschlechterter sportlicher Aktivität

Die 33 Patienten, welche ihre sportliche Aktivität prä- und postoperativ als „unverändert“ betrachteten, hatten präoperativ eine durchschnittliche Frequenz von 2,88 Einheiten die Woche. Postoperativ wurden 2,94 Einheiten die Woche absolviert. Es errechnete sich ein p-Wert von 0,94. Bei einem festgelegten Signifikanzniveau von $p < 0,05$ liegt somit keine Signifikanz vor.

Die 22 Patienten, die ihre sportliche Aktivität als „verschlechtert“ betrachteten, trieben präoperativ im Mittel 3,32 mal die Woche Sport, postoperativ trieben sie durchschnittlich noch 2,55 mal die Woche Sport. Die Berechnung des p-Wertes ergab hier 0,01, somit $p < 0,05$, dies beschreibt einen statistisch signifikanten Unterschied.

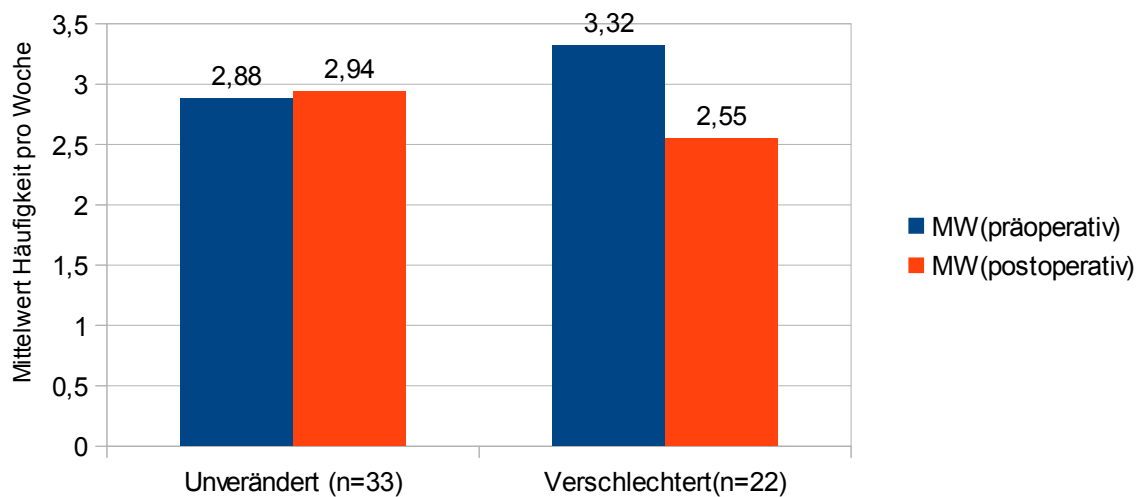


Abbildung 56: Vergleich der Mittelwerte der Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit subjektiv „unverändert“ und subjektiv „verschlechterter“ sportlicher Aktivität prä – und postoperativ

Bei der Betrachtung der Stunden konnten hier nur 31 Patienten analysiert werden, zwei Patienten aus der Gruppe „verbessert“ gaben an wegen Zeitmangel ihre Stundenzahl pro Woche reduziert zu haben.

Im Durchschnitt trieben diese 31 Patienten vor ihrer Fraktur 3,82 Stunden die Woche Sport. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren es noch 3,69 Stunden pro Woche. Der p-Wert lag hier mit 0,74 über dem Signifikanzniveau. Die 22 Patienten die ihre sportliche Aktivität als „verschlechtert“ eingestuft hatten, waren mit 5,61 Stunden im Durchschnitt präoperativ aktiv. Postoperativ lag die durchschnittliche Stundenzahl pro Woche bei 4,61. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied mit $p = 0,01$, bei einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

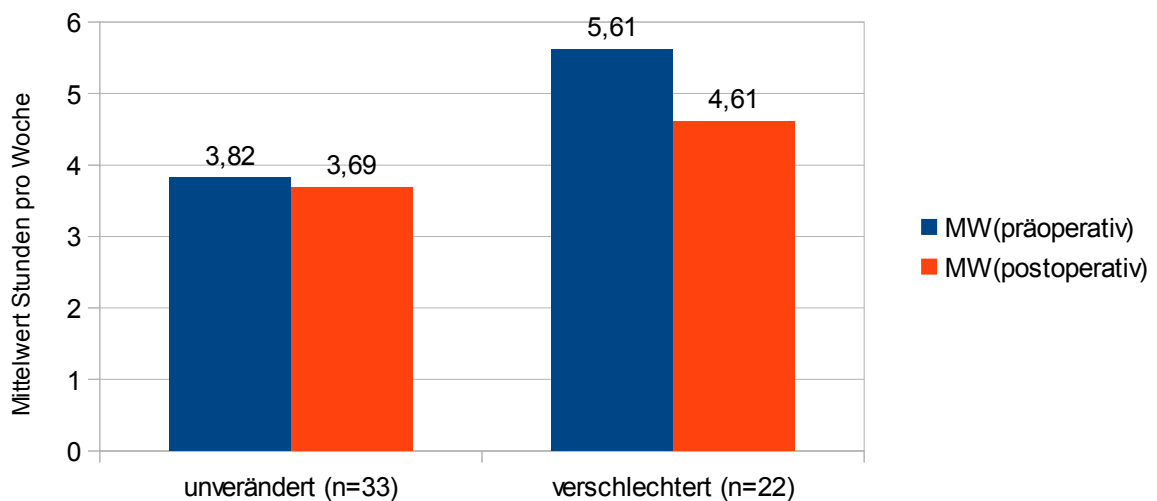


Abbildung 57: Vergleich der Stunden an sportlicher Aktivität pro Wochen der Patienten mit subjektiv „unveränderter“ und subjektiv „verschlechterter“ sportlicher Aktivität prä – und postoperativ

Die 33 Patienten der „unverändert“ - Gruppe übten präoperativ 23 verschiedene Sportarten aus. Zum Zeitpunkt des Fragebogens wurden von dieser Gruppe noch 20 verschiedene Sportarten ausgeübt. Die Disziplinen die von keinem Patienten mehr angegeben wurden waren Kampfsport, Tischtennis und Wasserskifahren.

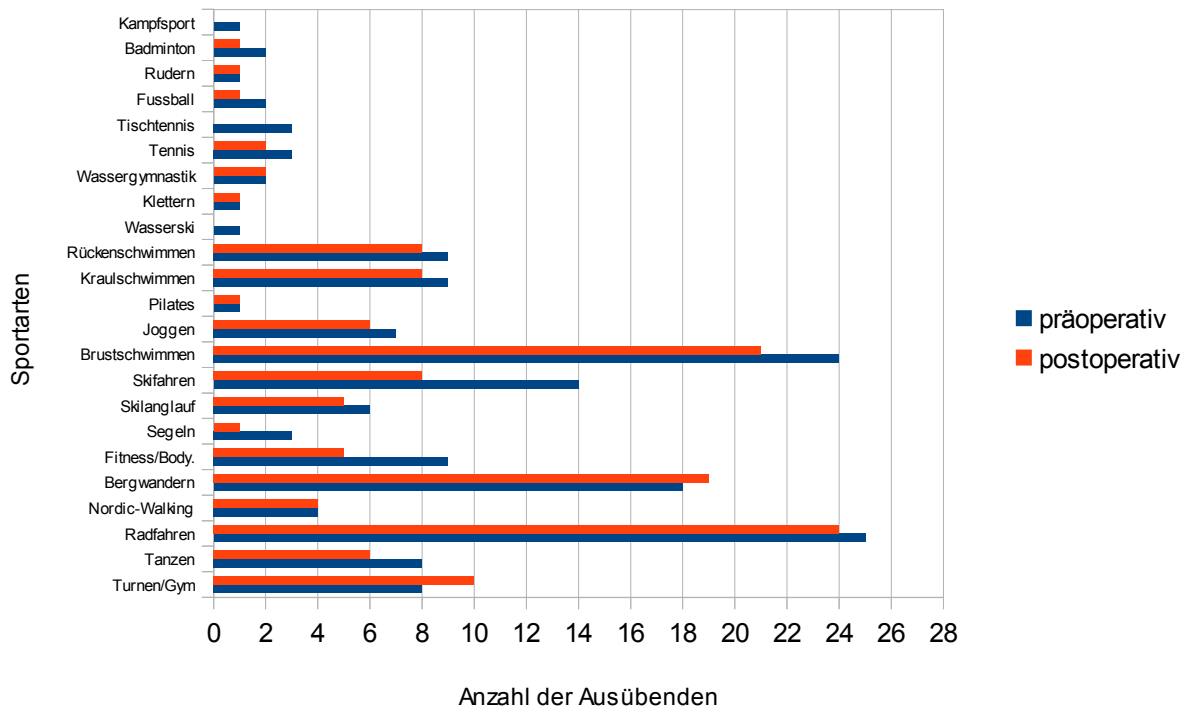


Abbildung 58: Vergleich der Sportarten prä- und postoperativ der Patienten mit subjektiv unveränderter sportlicher Aktivität

In der Gruppe der 22 Patienten die angaben ihre sportliche Aktivität hätte sich verschlechtert waren alle sportlich aktiv und übten vor ihrer Humeruskopffraktur zusammen 23 verschiedene Disziplinen aus. Postoperativ wurden von diesen Patienten noch 19 (-14%) verschiedene Disziplinen angegeben. Die vier Disziplinen die postoperativ nicht mehr anzutreffen waren sind Badminton, Fußball, Tennis und Wasserskifahren. Badminton, Fußball und Wasserskifahren wurden präoperativ von je einem Patienten ausgeführt. Tennis spielten zwei Patienten vor ihrer Fraktur.

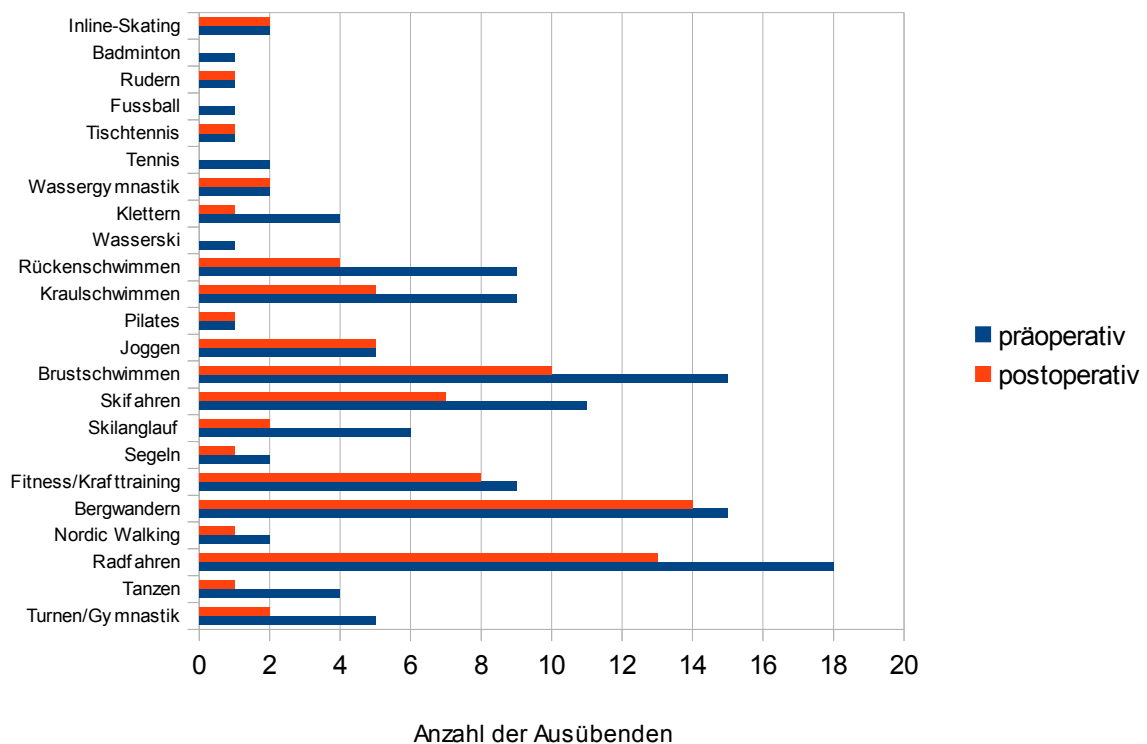


Abbildung 59: Vergleich der Sportarten prä- und postoperativ der Patienten mit subjektiv verschlechterter sportlicher Aktivität

3.14. Betrachtung die Schulter belastenden Sportarten: Tennis, Brust-, Kraul-, Rückenschwimmen, Turnen und Gymnastik

In diesem Teil der Arbeit wird nun ein Augenmerk auf Sportarten gelegt, die durch ihre Ausführung eine besondere Belastung auf das Schultergelenk darstellen.

Dies sind insbesondere sogenannte Überkopfsportarten wie in Arbeiten von Blevins et al., Richardson et al. und Perry et al. beschrieben [5,52,55]. Laut diesen Autoren sind hier das Tennis, Gymnastik und Turnen, Schwimmen sowie Sportarten mit Wurfbewegungen zu beachten [5,52,55]. Anatomische und biomechanische Gegebenheiten führen dazu, dass an das Schultergelenk bei den obengenannten Sportarten und deren Bewegungen höhere Anforderungen und Belastungen gestellt werden [5,52,55].

In diesem Kollektiv konnten sieben Patienten gefunden werden, die präoperativ Tennis gespielt hatten. Postoperativ gaben noch drei Patienten (-57 %) an den Tennissport auszuüben.

Klassifiziert nach Neer waren diese sieben Patienten zwei 2-Part-Frakturen, drei 3-Part-Frakturen sowie zwei 4-Part-Frakturen.

Nach der AO-Klassifikation handelte es sich um vier B1-Frakturen, zwei B2-Frakturen und eine C2-Fraktur.

Die drei Patienten, welche postoperativ noch angaben Tennis zu spielen, waren nach Neer zwei 3-Part-Frakturen sowie eine 4-Part-Fraktur.

Nach AO klassifiziert handelte es sich bei diesen drei Patienten um eine B1-Fraktur, eine B2-Fraktur sowie um eine C2-Fraktur.

Sechs dieser Sieben Patienten beschrieben ihre grundsätzliche Aktivität sowohl präoperativ als auch postoperativ als Freizeitsport. Ein Patient beschrieb seine sportliche Aktivität präoperativ als Wettkampfsport, postoperativ jedoch als Freizeitsport. Es handelte sich hierbei um eine B1 respektive 2-Part-Fraktur. Dieser Patient übte nach der operativen Versorgung seiner Fraktur keinen Tennissport mehr aus.

Bei fünf Patienten, von Sieben die Tennis spielten, war der frakturierte Arm der nicht dominante. Zwei hingegen hatten sich die Humeruskopffraktur am dominanten Arm zugezogen.

Bei den vier Patienten die postoperativ nicht mehr Tennis spielten, war bei zwei Patienten

die Humerusfraktur an der Seite des dominanten Arms, sowie bei zwei Patienten die Humerusfraktur am nicht dominanten Arm.

	Geschlecht	AO	Neer	MSQ	SPADI (inv.)	DASH	Constant	dominante Seite frakturiert	Std. präop.	Std. postop.	Frq. präop.	Frq. postop.	Tennis prä.	Tennis post.
Pat.1	m	B2	3-Part	91	100	0	73	nein	4	4	2x	2x	ja	ja
Pat.2	m	B1	2-Part	76	75	17	70	ja	3	3	3x	2x	ja	nein
Pat.3	w	B1	2-Part	53	55	45	48	ja	5	1	2x	1x	ja	nein
Pat.4	m	C2	4-Part	96	100	0	87	nein	3	3	3x	3x	ja	ja
Pat.5	w	B1	3-Part	87	94	8	75	nein	1	8	1x	7x	ja	nein
Pat.6	m	B2	4-Part	68	65	28	51	nein	3	3	2x	2x	ja	nein
Pat.7	w	B1	3-Part	89	91	7	78	nein	4	2	4x	2x	ja	ja

Tabelle 11: Die Schulter belastende Sportarten, Tennis , Ergebnisübersicht

Bei der statistischen Analyse der Stunden an Aktivität pro Woche konnte in der Gruppe derer die Tennissport betrieben ein p-Wert von 0,91 mittels T-Test errechnet werden. Dieser Wert stellt keinen signifikanten Unterschied im Vergleich prä – zu postoperativ dar. Für die Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche in dieser Gruppe errechnet sich ein p-Wert von 0,71, dies liegt über dem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ und beschreibt somit einen nicht signifikanten Unterschied.

39 Patienten gaben an präoperativ Brustschwimmen als Sport auszuüben. Postoperativ fanden sich noch 31 (79%) Patienten .

Hier fanden sich 14 2-Part-Frakturen, 16 3-Part-Frakturen sowie 9 Frakturen aus der 4-Part-Gruppe. Nach AO-Klassifikation handelte es sich um zwei A2-Frakturen, drei A3-Frakturen, 12 B1-Frakturen, zehn B2-Frakturen, eine B3-Fraktur, drei C1-Frakturen, drei C2-Frakturen sowie fünf C3-Frakturen.

Die acht Patienten (21%), die postoperativ kein Brustschwimmen mehr durchführen konnten setzten sich nach Fragmentanzahl aus zwei 2-Part-Frakturen, vier 3-Part-Frakturen und zwei 4-Part-Frakturen zusammen. Nach der AO-Klassifikation handelte es sich um eine A3-Fraktur, vier B1-Frakturen sowie um je eine B2, B3 und C3-Fraktur.

Die Intensität mit denen diese Patienten ihre sportliche Aktivität beschrieben, wurde präoperativ von zwei Patienten als Wettkampfsport angegeben, sechs Patienten bezeichneten ihre sportliche Aktivität mit Freizeitsport. Postoperativ bezeichneten alle acht Patienten, die kein Brustschwimmen mehr ausübten, ihre Intensität als Freizeitsport. Die

beiden Patienten, welche präoperativ Wettkampfsport angegeben hatten, erlitten zum einen eine 4-Part respektive B3-Fraktur, zum anderen eine 2-Part respektive B1-Faktur.

	Geschlecht	AO	Neer	MSQ	SPADI (inv.)	DASH	Constant	Intensität präop.	Intensität postop.	Std. präop.	Std. postop.	Frqz. präop.	Frqz. postop.
Pat.1	w	A3	2-Part	91	98	7	85	Freizeitsport	Freizeitsport	4	3	4x	3x
Pat.2	w	B1	3-Part	69	67	28	63	Freizeitsport	Freizeitsport	1	0	2x	0x
Pat.3	w	B3	4-Part	37	38	69	45	Wettkampfsport	Freizeitsport	3,5	2	4x	5x
Pat.4	m	C3	3-Part	80	79	10	66	Freizeitsport	Freizeitsport	1	1	1x	1x
Pat.5	m	B2	4-Part	68	65	28	51	Freizeitsport	Freizeitsport	3	3	2x	2x
Pat.6	m	B1	3-Part	94	100	1	85	Freizeitsport	Freizeitsport	1	1	1x	1x
Pat.7	w	B1	3-Part	89	91	7	78	Freizeitsport	Freizeitsport	4	2	4x	2x
Pat.8	m	B1	2-Part	89	95	8	84	Wettkampfsport	Freizeitsport	10	10	5x	5x

Tabelle 12: Die Schulter belastende Sportarten, Brustschwimmen, acht Patienten die postoperativ dies nicht mehr ausführen konnten

In der statistischen Analyse ergab sich für die Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche prä – und postoperativ in der Gruppe derer, die das Brustschwimmen aufgeben mussten, ein p-Wert von 0,05, bei einem festgelegten Signifikanzniveau von $p < 0,05$ ergibt sich hier mittels T-Test kein Unterschied.

Für die Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche präoperativ zu postoperativ ergab sich ein p-Wert von 0,19 und ist als nicht signifikant zu werten.

In der Betrachtung der Sportarten gaben 19 Patienten an vor ihrer Fraktur des Humeruskopfes Kraulschwimmen als sportliche Disziplin durchgeführt zu haben. Nach der operativen Versorgung wurde Kraulschwimmen noch von 13 Patienten (68 %) angegeben. Von sechs Patienten (32%) wurde es postoperativ nicht mehr ausgeführt.

Die 19 Patienten setzten sich aus fünf 2-Part-Frakturen, zehn 3-Part-Frakturen sowie vier 4-Part-Frakturen nach Neer zusammen. Nach AO klassifiziert konnten hier eine A2-Fraktur, zwei A3-Frakturen, vier B1-Frakturen, fünf B2-Frakturen, eine B3-Fraktur, eine C1-Fraktur, zwei C2-Frakturen und drei C3-Frakturen vorgefunden werden.

Bei den sechs Patienten die postoperativ nicht mehr Kraulschwimmen konnten handelte es sich nach Neer um je drei 3-Part-Frakturen und 4-Part-Frakturen. Nach AO handelte es sich um zwei B1-Frakturen und jeweils um eine B2 , eine B3 , eine C2 und C3 Fraktur.

Die grundsätzliche sportliche Intensität dieser sechs Patienten wurde von fünf Patienten mit Freizeitsport beschrieben, dies sowohl präoperativ als auch postoperativ. Ein Patient wiederum gab an vor der Verletzung Wettkampfsport betrieben zu haben. Postoperativ jedoch lediglich noch Freizeitport. Dieser Patient hatte eine 4-Part-Fraktur bzw. eine B3-Fraktur erlitten.

	Geschlecht	AO	Neer	MSQ	SPADI (inv.)	DASH	Constant	Intensität präop.	Intensität postop.	Std. präop.	Std. postop.	Frqz. präop.	Frqz. postop.
Pat.1	w	C2	4-Part	46	36	46	47	Freizeitsport	Freizeitsport	4	2	4x	2x
Pat.2	w	B3	4-Part	37	38	69	45	Wettkampfsport	Freizeitsport	3,5	2	4x	5x
Pat.3	m	C3	3-Part	80	79	10	66	Freizeitsport	Freizeitsport	1	1	1x	1x
Pat.4	m	B2	4-Part	68	65	28	51	Freizeitsport	Freizeitsport	3	3	2x	2x
Pat.5	m	B1	3-Part	94	100	1	85	Freizeitsport	Freizeitsport	1	1	1x	1x
Pat.6	w	B1	3-Part	89	91	7	78	Freizeitsport	Freizeitsport	4	2	4x	2x

Tabelle 13: Die Schulter belastende Sportarten, Kraulschwimmen, sechs Patienten die postoperativ dies nicht mehr ausführen konnten

Bei der Betrachtung der Stunden an sportlicher Aktivität prä - und postoperativ, derer die nicht mehr Kraulschwimmen konnten, zeigte sich ein p-Wert von 0,08 was statistisch keine Signifikanz bedeutet.

Für die Frequenz an sportlicher Aktivität dieser Patientengruppe zeigte sich ein p-Wert von 0,28, was keinen statistisch signifikanten Unterschied, in der Frequenz an sportlicher Aktivität prä - und postoperativ in der Gruppe derer die das Kraulschwimmen aufgeben mussten, aufzeigt.

20 Patienten gaben im Sport-Aktivitäts-Fragebogen an präoperativ Rückenschwimmen als Sportart auszuüben. Von diesen 20 waren postoperativ noch 13 (65%) in der Ausführung des Rückenschwimmens aktiv. Sieben Patienten (35%) hatten postoperativ das Rückenschwimmen aufgegeben.

In der Gesamtheit der 20 Patienten waren nach Neer sechs 2-Part-Frakturen, zehn 3-Part-Frakturen sowie vier 4-Part-Frakturen zu finden. AO klassifiziert zeigte sich eine A2-Fraktur, zwei A3-Frakturen, vier B1-Fakturen, sechs B2-Frakturen, eine C1-Faktur, drei C2-Frakturen sowie drei C3-Frakturen.

Die sieben Patienten, die aufgehört hatten das Rückenschwimmen auszuführen, waren nach Neer klassifiziert eine 2-Part-Fraktur, drei 3-Part-Frakturen sowie drei 4-Part-

Frakturen. Für die AO-Klassifikation ergaben sich drei B1-Frakturen, eine B2-Fraktur sowie drei C2-Frakturen.

Präoperativ wurde die grundsätzliche Intensität der sportlichen Aktivität von sechs Patienten als Freizeitsport und von einem Patienten als Wettkampfsport beschrieben. Postoperativ befanden alle sieben Patienten ihrer grundsätzliche sportliche Aktivität als Freizeitsport. Der Patient, welcher seine Aktivität präoperativ als Wettkampfsport beschrieben hatte, hatte eine 3-Part bzw. eine B1-Faktur am Humeruskopf erlitten.

	Geschlecht	AO	Neer	MSQ	SPADI (inv.)	DASH	Constant	Intensität präop.	Intensität postop.	Std. präop.	Std. postop.	Frqz. präop.	Frqz. postop.
Pat.1	w	C2	4-Part	46	36	46	47	Freizeitsport	Freizeitsport	4	2	4x	2x
Pat.2	m	B1	3-Part	91	97	3	81	Wettkampfsport	Freizeitsport	3	3	4x	3x
Pat.3	w	B2	2-Part	87	97	12	81	Freizeitsport	Freizeitsport	4	2	7x	3x
Pat.4	m	C2	4-Part	78	85	17	68	Freizeitsport	Freizeitsport	5	5	2x	2x
Pat.5	w	B1	3-Part	69	67	28	63	Freizeitsport	Freizeitsport	1	0	2x	0x
Pat.6	m	C2	4-Part	83	90	5	62	Freizeitsport	Freizeitsport	15	15	5x	5x
Pat.7	m	B1	3-Part	94	100	1	85	Freizeitsport	Freizeitsport	1	1	1x	1x

Tabelle 14: Die Schulter belastende Sportarten, Rückenschwimmen, sieben Patienten die postoperativ dies nicht mehr ausführen konnten

In der statistischen Berechnung zur Verifizierung eines signifikanten Unterschieds in der Stundenzahl derer, die das Rückenschwimmen aufgeben mussten, präoperativ zu postoperativ, zeigte ein p-Wert von 0,09 keine Signifikanz.

Bei der Betrachtung der Frequenz an sportlicher Aktivität, präoperativ verglichen zu postoperativ dieser Patienten, konnte kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden. Der berechnete p-Wert lag hier bei 0,07 und somit über dem festgelegten Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

13 Studienteilnehmer aus diesem Kollektiv gaben an vor ihrer Verletzung Turnen oder Gymnastik als Sport betrieben zu haben. Nach ihrer Verletzung konnten 12 Patienten gefunden werden die Turnen oder Gymnastik als Sport angaben.

Hier ist zu beachten, dass fünf Patienten Turnen bzw. Gymnastik aufgegeben hatten, jedoch 4 Patienten, die präoperativ kein Turnen oder Gymnastik betrieben, nach ihrer Operation damit begonnen hatten.

	Geschlecht	AO	Neer	MSQ	SPADI	DASH	Constant
Pat.1	w	C2	4-Part	46	36	46	47
Pat.2	m	B2	2-Part	73	73	25	67
Pat.3	w	C3	4-Part	57	50	32	35
Pat.4	w	B1	2-Part	82	85	9	70
Pat.5	w	B3	4-Part	37	38	69	45

Tabelle 15: Sportarten mit besonderer Belastung, Turnen, Score-Werte der fünf Patienten die postoperativ dies nicht mehr ausführen konnten.

In der Analyse der allgemeinen sportlichen Aktivität was Frequenz und Stundenzahl pro Woche betrifft konnte für diese Fünf Patienten kein signifikanter Unterschied beschrieben werden. Man beachte hier jedoch die geringe Zahl von beobachteten Patienten die mit Turnen oder Gymnastik aufgehört hatten.

4. Diskussion

Es gibt eine Reihe von Arbeiten die sich mit der Lebensqualität und der Feststellung des klinischen Outcomes nach osteosynthetischer Versorgung der proximalen Humerusfraktur, durch Erhebung bisher etablierter Schulter-Scores befassen. Aussagen hinsichtlich der Rückkehr zum Sport sind bis dato in der Literatur jedoch rar. Zwar gibt es Daten die sich mit der Rückkehr zur sportlichen Aktivität nach totalem Gelenkersatz der Schulter beschäftigen [25,44,62], eine differenzierte Betrachtung der sportlichen Aktivität nach osteosynthetisch versorgten Frakturen des proximalen Humerus wurde bisher noch nicht getroffen.

Dies ist jedoch von zunehmendem Interesse, da es im Zuge der immer besseren medizinische Versorgung durchaus möglich ist auch bis ins hohe Alter sportlich aktiv zu sein. Diese Patientengruppe wird dabei oftmals auch als "Golden Ager" bezeichnet und insofern wird auch die Relevanz der vorliegenden Arbeit deutlich. Die Rückkehr zum Sport, als wesentlicher Teil des Alltags, wird immer wichtiger und damit auch die Erwartung, dass die Fraktur des proximalen Humerus eben nicht das Ende der sportlichen Aktivitäten darstellt.

Es wurde in der Vergangenheit von mehreren Autoren aufgezeigt, dass die Versorgung der proximalen Humerusfraktur mittels Osteosynthese, bei richtiger Indikationsstellung und ausreichender Erfahrung des Operateurs, ein für den Patienten sicheres Verfahren mit gutem klinischen Outcome und Komplikationsraten unter 10 % darstellt [4,24,28,43,51,69,71].

In Arbeiten von Björkheim et al., Hessler et al. und Trupka et al. werden Komplikationsraten für Humeruskopfnekrosen und Nervenschädigungen in einem Bereich von 4 - 8 % beschrieben [4,28,71]. Diese Angaben aus der Literatur decken sich mit den Daten der vorliegenden Arbeit. Es fanden sich bei drei Patienten (5%) chronische Schmerzen in der operierten Schulter und bei jeweils einem Studienteilnehmer fand sich eine Nervenkontusion bzw. eine Humeruskopfnekrose.

Darüber hinaus decken sich die Ergebnisse der etablierten Schulter-Scores unserer Studie mit den in der Literatur zu findenden Daten [4,28,35,43,51,61,67,68,71,74].

Es zeigten sich für den MSQ 85,22 Punkte (SD +/- 13,65 Punkte, Range: 37-100 Punkte), für den Constant-Score 75,43 Punkte (SD = +/- 13,66 Punkte; Range: 35,00 - 100 Punkte), für den SPADI (inv.) 88,80 Punkte (SD = +/- 16,47 ;Range: 36-100 Punkte) und für den

DASH 10,22 Punkte (SD = +/- 14,75 Punkte; Range: 0-69,00 Punkte).

Wie auch in der Literatur besteht ein Zusammenhang zwischen der Frakturmorphologie und den erreichten Ergebnissen der Schulter scores [4,17,28,33,35,43,46,51,61,67,68], unabhängig davon ob die Klassifikation nach Neer oder nach AO erfolgte.

Ein wichtiger Gesichtspunkt im Vergleich der Score-Werte mit anderen Autoren ist, dass bei Betrachtung der Frakturverteilung innerhalb des Kollektivs in unserer Studie mit 48 % eine starke Repräsentation der Patienten mit 3-Part-Frakturen vorliegt, in anderen Arbeiten jedoch die 2-Part-Frakturen bzw. 4-Part-Frakturen überwiegen. Eine analoge Überlegung lässt sich auch für die AO-Klassifikation heranziehen. Somit ist ein Vergleich mit Scorewerten anderer Arbeiten sicherlich kritisch zu werten. Auch die hohe inter- und intraobserver Variabilität, sowie die mangelnde Vergleichbarkeit von Neer-Frakturgruppen und AO-Klassifikation aus zwei oder mehreren verschiedenen Studien untereinander muss beachtet werden [3,63,64,65,66].

Die sportliche Aktivität des Kollektivs lag postoperativ bei 95 %, für keinen der Frakturgruppen nach Neer konnte in der Betrachtung der Frequenz an Sport pro Woche ein statistisch signifikanter Unterschied von prä- zu postoperativer Frequenz aufgezeigt werden (2-Part-Frakturen $p = 0,07$; 3-Part-Frakturen $p = 0,47$; 4-Part-Frakturen $p = 0,18$). In der statistischen Auswertung der Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche lies sich ebenfalls keine Signifikanz im Unterschied von prä – zu postoperativ nachweisen (2-Part-Frakturen $p = 0,17$, 3-Part-Frakturen $p = 0,60$, 4-Part-Frakturen $p = 0,17$). Ähnliche Ergebnisse erreichten die Patienten in der Studie von Schumann et al. [62]. Hier wurde die Rückkehr zum Sport nach Implantation von anatomischen Schulterprothesen evaluiert [62].

Betrachtet man nun die von den Studienteilnehmern durchgeführten Disziplinen, so zeigt sich, dass präoperativ 26 verschiedene Disziplinen ausgeführt wurden. Demgegenüber stehen postoperativ noch 23 Disziplinen, was 88% entspricht. Die Disziplinen die nicht mehr genannt wurden waren Wasserski, Kampfsport und Golf. Es konnte keine Sportart aufgezeigt werden die explizit präoperativ in allen Klassifikationen vorzufinden war postoperativ jedoch nicht mehr. Gegenteilig zeigte sich in der Gruppe der 3-Part-Frakturen ein Studienteilnehmer der mit dem Rudersport zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung begonnen hat. Blevins et al., Richardson et al. und Perry et al. beschreiben in ihren Arbeiten Sportarten die besondere Anforderungen an die Schulter stellen bzw. eine starke Belastung der Schulter darstellen [5,52,55]. Die von den Studienteilnehmern genannten Sportarten, die in diese Kategorien einzuordnen sind, waren Tennis, Brustschwimmen,

Kraulschwimmen, Rückenschwimmen sowie Turnen und Gymnastik. In der differenzierten Betrachtung dieser die Schulter belastenden Disziplinen zeigte sich postoperativ ein prozentualer Rückgang der Patienten, derer die diese Sportarten ausführten (Tennis -57%; Brustschwimmen -21%; Kraulschwimmen -32%; Rückenschwimmen -35%; Turnen/Gymnastik -8%). Es fand sich jedoch auch hier keine Frakturmorphologie, die besonders hervorzuheben ist, lediglich in der Kategorie der 2-Part-Frakturen war kein Teilnehmer mehr im Tennissport aktiv. Auch diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der Studie von Schumann et al. nach Implantation von Schulterprothesen [62].

Eine Schwachstelle in der Darstellung der Schulter belastenden Sportarten dieser Arbeit, scheinen die doch insgesamt kleinen Fallzahlen. Sieben Teilnehmer spielten Tennis, 39 Teilnehmer gaben Brustschwimmen an, 19 Teilnehmer führten Kraulschwimmen aus, 20 Teilnehmer gaben Rückenschwimmen an, Turnen und Gymnastik wurde von 13 Teilnehmern ausgeführt.

Geht es nun um die Frage der Intensität des ausgeübten Sports, so zeigt sich eine gewisse Tendenz der Studienteilnehmer hin zum Freizeitsport. Von sechs Teilnehmern wurde die präoperative Intensität als Wettkampfsport beschrieben, zudem konnte ein Leistungssportler vorgefunden werden. Das restlichen Kollektiv bezeichnete seine sportliche Intensität als Freizeitsport. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren nur noch Freizeitsportler vorzufinden. Es scheint die Fallzahl aber zu gering um eine definitive Aussage über die zu erreichende Intensität nach einer Humeruskopffraktur treffen zu können. In der Betrachtung der Score-Werte dieser sechs Wettkampfsportler liegen die Mittelwerte in Bereichen die eine durchschnittliche bis gute Schulterfunktion beschreiben würden. (MSQ: MW= 81, Range: 37-97 Punkte; Constant: MW= 76,67, Range: 45-93 Punkte; SPADI: MW= 84, Range: 38-100 Punkte; DASH: MW= 16,7, Range: 0-69 Punkte). Die Score-Werte des Patienten, welcher Leistungssportler präoperativ war, waren für den MSQ 73 Punkte, den SPADI 73 Punkte, den DASH 25 Punkte und für den Constant 67 Punkte. Diese erreichten Scores scheinen aber für den Wettkampf- bzw. Leistungssport nicht ausreichend zu sein.

Ein wichtiger Punkt im Fragebogen war die subjektive Evaluation der sportlichen Aktivität. 22 Teilnehmer gaben an ihre sportliche Aktivität hätte sich verschlechtert, ein Teilnehmer gab an seine Aktivität hätte sich stark verschlechtert. 33 Teilnehmer waren der Meinung es hätte keine Veränderung in ihrer sportlichen Aktivität gegeben, ein Teilnehmer äußerte sich dahingehend, dass er sich stark verbessert hätte. Zudem war dreimal die Aussage die

sportliche Aktivität habe sich verbessert.

Insgesamt war also die Mehrzahl der Patienten mit der erreichten sportlichen Aktivität zufrieden.

In der statistischen Analyse der Score-Werte derer Patienten, die sich mit ihrer sportlichen Aktivität nicht zufrieden zeigten waren deutlich schlechtere Score-Werte als in der Gruppe derer, die mit ihrer sportlichen Aktivität zufrieden waren, zu erheben.

So zeigte sich in dieser Gruppe für den MSQ ein mittlerer Wert von 75,91 Punkten, für den SPADI (inv.) 78,14 Punkte, für den DASH-Wert 19,55 Punkte und für den mittleren Wert des Constant-Murley-Score 66,32 Punkte. Auch konnte in der statistischen Evaluation von Frequenz und Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche ein statistisch signifikanter Rückgang errechnet werden. Die subjektive Einschätzung scheint sich in der statistischen Analyse in dieser Gruppe widerzuspiegeln.

Nimmt man nun die Klassifikationen der Patienten, welche sich subjektiv als verschlechtert respektive stark verschlechtert eingruppiert haben, so zeigt sich auch hier wie schon in der Auswertung der anderen Items des Fragebogens, dass jede Art von Fraktur vertreten ist (sechs 2-Part-Frakturen (27%), zehn 3-Part-Frakturen (45%), sechs 4-Part-Frakturen (27 %)). Es zeigte sich im untersuchten Kollektiv keine Frakturklassifikation die spezifisch mit einem schlechteren Outcome einherging.

Insgesamt wurde der Fragebogen an 83 Patienten versandt, von diesen konnten 65 (78 %) vollständig ausgewertet werden. Das Auftreten einer Selectionsbias ist somit in die Überlegungen mit einzubeziehen. In Anbetracht des relativ langen Zeitraums des Follow-ups von 3,82 Jahren (SD +/- 1,36, Range: 2-9), ist der Einfluss des Erinnerungsbias möglich.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass die osteosynthetische Versorgung der proximalen Humeruskopffraktur mit winkelstabiler Platte bei richtiger Indikation, die sportliche Aktivität, beschrieben durch die Intensität, analysiert mittels Frequenz und Zeitdauer in Stunden pro Woche, nicht negativ zu beeinflussen scheint. Ebenso lässt sich eine Aussage dahingehend treffen, dass die Mannigfaltigkeit an Sportarten, die postoperativ noch ausgeübt werden können, durch diese Art der Verletzung und der darauf folgenden Therapie, nur in geringem Ausmaß tangiert wird. Als eine Bestätigung dieser guten Ergebnisse im Sport-Aktivitäts-Fragebogen können die erreichten Werte in den zusätzlich erhobenen etablierten Schulter-Scores herangezogen werden.

Die in dieser Arbeit bei sieben Studienteilnehmern aufgetretene Konversion vom Leistungssportler respektive Wettkampfsportler hin zum Freizeitsportler könnte eine

mögliche Folge der hier betrachteten Verletzung sein, kann dahingehend in dieser Arbeit aber nicht umfassend geklärt werden, da die Fallzahl mit sieben Studienteilnehmer zu gering ist. Hier sind weitere Studien mit einem ausgewählten Kollektiv an Spitzen- und Leistungssportlern sinnvoll und wünschenswert.

5. Zusammenfassung

Hintergrund:

Die proximale Humeruskopffraktur macht ca. 5% aller Frakturen des Menschen aus. Sie zählt damit zu den häufigen Verletzungen und besonders Menschen höheren Alters sind von derartigen Verletzungen betroffen. Im Zuge der besseren medizinischen Versorgung ist es durchaus möglich auch bis in hohe Alter sportlich aktiv zu sein. Die Rückkehr zum Sport, als wesentlicher Teil des Alltags, spielt nach Verletzungen des proximalen Humerus eine zunehmende Rolle und damit auch die Erwartungen und Anforderungen an die osteosynthetische Versorgung nach derartigen Verletzungen. Im Rahmen dieser Arbeit wurden mittels eines etablierten Sportfragebogens Ergebnisse über die sportliche Aktivität/Sportfähigkeit bezüglich Intensität, Sportarten und Frequenz nach Versorgung der proximalen Humeruskopffraktur mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese erhoben. Zudem erfolgte eine Evaluation der Schulterfunktion durch etablierte Schulderscores.

Methodik:

120 Patienten deren proximale Humeruskopffraktur mit einer winkelstabilen Platte osteosynthetisch versorgt wurde, konnten aus dem Operationskatalog des Klinikums rechts der Isar erhoben werden. 83 Patienten erfüllten die Einschlusskriterien. Es konnte die Sportfähigkeit von 65 Patienten (mittleres Alter 52,6 Jahre, 36 Frauen und 29 Männer) evaluiert werden. Die Datenerhebung erfolgte durch einen standardisierten Fragebogen. Dieser setzte sich aus dem Munich Shoulder Questionnaire (MSQ), aus welchem der Constant-Score, der Dash-Score sowie der Spadi erhoben werden können und einem Sport-Aktivitäts-Fragebogen zusammen. Die Nachbeobachtungszeit für diese Studie wurde auf mindestens 24 Monate festgelegt.

Ergebnisse:

In der Auswertung des MSQ erreichten die 65 Studienteilnehmer einen mittleren Wert von $85,22 \pm 13,65$ angewandt auf den Constant - Score zeigte sich hier ein mittlerer Wert von $75,43 \pm 13,66$. Die postoperativ erreichten Constant – Score - Werte evaluiert in der Skala nach Habermeyer sind für 4 Patienten als „sehr gut“ zu bezeichnen, 28 Patienten fanden sich in der Kategorie „gut“, 19 sind als „durchschnittlich“ zu bewerten und 14 Patienten erreichten ein „schlechtes“ Ergebnis. Besonders die Studienteilnehmer, welche eine 4-

Part-Fraktur erlitten hatten, waren in dieser Gruppe anzutreffen. Der errechnete Mittelwert für den SPADI lag bei $88,80 \pm 16,47$ sowie für den Dash-Score bei $10,22 \pm 14,75$. 61 Patienten waren sowohl vor, als auch nach der Verletzung sportlich aktiv. In der Betrachtung der Anzahl der Frequenz an Sport pro Woche kamen die Studienteilnehmer präoperativ auf $3,00 \pm 1,83$ Trainingseinheiten, demgegenüber stehen postoperativ $2,82 \pm 1,87$ Einheiten. Dies war statistisch nicht signifikant ($p = 0,56$). Die Darstellung der Stunden an Sport pro Woche zeigte präoperativ $4,38 \pm 3,17$ sowie postoperativ $4,02 \pm 3,25$. Auch hier zeigte sich keine statistische Signifikanz ($p = 0,16$). Insgesamt wurden von den Patienten vor dem Verletzungsereignis 26 Sportarten ausgeführt, postoperativ noch 23 Disziplinen. Wasserskifahren, Kampfsport und Golf konnten postoperativ im Kollektiv nicht mehr vorgefunden werden.

Schlussfolgerung:

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass sportliche Aktivität nach osteosynthetischer Versorgung der proximalen Humeruskopffraktur mittels winkelstabiler Platte weiterhin möglich ist. Es konnte keine statistische Signifikanz hinsichtlich der Frequenz und der Intensität von prä – zu postoperativ nachgewiesen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass das klinische Outcome in gewissem Ausmaß von der Frakturmorphologie abhängig ist, jedoch auch für die 4-Part-Fraktur konnte kein statistisch signifikanter Unterschied der untersuchten sportlichen Aktivität von prä – zu postoperativ dargestellt werden, wenngleich bestimmte Überkopfsportarten postoperativ gemieden wurden.

Literaturverzeichnis :

1. Atroshi I, Gummesson C, Andersson B, Dahlgren E, Johansson A.
The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire: reliability and validity of the Swedish version evaluated in 176 patients.
Acta Orthop Scand. 2000 Dec;71(6):613-8.

2. Abbildung 1.
Aumüller G., Aust G., Doll A., Engele J., Kirsch J., Mense S., Reißig D., Salvetter J., Schmidt W., Schmitz F., Schulte E., Spanel-Borowski K., Wolff W., Wurzinger L.J., Zilch H.-G., 2007, Thieme-Verlag, Duale Reihe Anatomie S.432-440

3. Bernstein J, Adler LM, Blank JE, Dalsey RM, Williams GR, Iannotti JP.
Evaluation of the Neer system of classification of proximal humeral fractures with computerized tomographic scans and plain radiographs.
Bone Joint Surg Am. 1996 Sep;78(9):1371-5.

4. Björkenheim JM, Jarkko P, Vesa S.
*Internal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate
A retrospective evaluation of 72 patients followed for a minimum of 1 year.*
Acta Orthopaedica 2004, Vol. 75, No. 6 , Pages 741-745

5. Blevins FT.
Rotator cuff pathology in athletes.
Sports Med. 1997 Sep;24(3):205-20.

6. Boehm D, Wollmerstedt N, Doesch M, Handwerker M, Mehling E, Gohlke F.
Development of a questionnaire based on the Constant-Murley-Score for self-evaluation of shoulder function by patients.
Unfallchirurg. 2004 May;107(5):397-402.

7. Breckenridge JD, McAuley JH.
Shoulder Pain and Disability Index (SPADI).
J Physiother. 2011;57(3):197.

8. Brooks CH, Revell WJ, Heatley FW.

Vascularity of the humeral head after proximal humeral fractures. An anatomical cadaver study.

J Bone Joint Surg Br. 1993 Jan;75(1):132-6.

9. Brorson S, Hróbjartsson A.

Training improves agreement among doctors using the Neer system for proximal humeral fractures in a systematic review.

J Clin Epidemiol. 2008 Jan;61(1):7-16.

10. Burkhart KJ, Dietz SO, Bastian L, Thelen U, Hoffmann R, Müller LP:

The treatment of proximal humeral fracture in adults.

Dtsch Arztebl Int 2013; 110(35–36): 591–7

11. Chu SP, Kelsey J, Keegan THM, Sternfeld B, Prill M, Quesenberry CP, Sidney S.

Risk Factors for Proximal Humerus Fracture.

American Journal of Epidemiology Volume 160, Issue 4 :360-367

12. Clavert P, Adam P, Bevort A, Bonomet F, Kempf JF.

Pitfalls and complications with locking plate for proximal humerus fracture.

Journal of Shoulder and Elbow Surgery, Volume 19, Issue 4, June 2010, Pages 489–494

13. Conboy VB, Morris RW, Kiss J, Carr AJ.

An evaluation of the Constant-Murley shoulder assessment.

J Bone Joint Surg Br. 1996 Mar;78(2):229-32.

14. Constant CR, Murley AH.

A clinical method of functional assessment of the shoulder.

Clin Orthop Relat Res. 1987 Jan;(214):160-4.

15. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM.

The epidemiology of proximal humeral fractures.

Acta Orthop Scand. 2001 Aug;72(4):365-71.

16. den Hartog D, de Haan J, Schep NW, Tuinebreijer WE.
Primary Shoulder Arthroplasty Versus Conservative Treatment for Comminuted Proximal Humeral Fractures: A Systematic Literature Review.
Open Orthop J. 2010; 4: 87–92.
17. Geiger EV, Maier M, Kelm A, Wutzler S, Seebach C, Marzi I.
Functional outcome and complications following PHILOS plate fixation in proximal humeral fractures.
Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(1):1-6.
18. Gerber C, Hersche O, Berberat C.
The clinical relevance of posttraumatic avascular necrosis of the humeral head.
J Shoulder Elbow Surg. 1998 Nov-Dec;7(6):586-90.
19. Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS.
The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study
J Bone Joint Surg Am, 1990 Dec 01;72(10):1486-1494
20. Germann G, Wind G, Harth A.
The DASH(Disability of Arm-Shoulder-Hand) Questionnaire--a new instrument for evaluating upper extremity treatment outcome].
Handchir Mikrochir Plast Chir. 1999 May;31(3):149-52.
21. Abbildung 2.
Gruson KI, Ruchelsman DE, Tejwani NC.
Isolated tuberosity fractures of the proximal humerus: Current concepts.
Injury, Volume 39, Issue 3, March 2008, Pages 284–298
22. Gummesson C, Atroshi I, Ekdahl C.
The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery.
BMC Musculoskelet Disord. 2003 Jun 16;4:11.

23. Handoll HG, Madhok R.

Interventions for treating proximal humeral fractures in adults.

Editorial Group: Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group

Published Online: 20 OCT 2003; Assessed as up-to-date: 28 SEP 2006

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000434.pub3/abstract>

24. Hauschild O, Konrad GG, Hertel R, Audige L, Lambert S, Südkamp NP.

Operative vs. konservative Therapie von 2-part-Frakturen des proximalen Humerus.

Published: October 18, 2011

Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie. 75. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, 97. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, 52. Tagung des Berufsverbandes der Fachärzte für Orthopädie. Berlin, 25.-28.10.2011. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2011. DocWI15-1219

25. Healy WL, MD, Sharma S, Schwartz B, Iorio R.

Athletic Activity After Total Joint Arthroplasty.

J Bone Joint Surg Am, 2008 Oct 01;90(10):2245-2252.

26. Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M.

Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus.

J Shoulder Elbow Surg. 2004 Jul-Aug;13(4):427-33.

27. Hervás MT, Navarro Collado MJ, Peiró S, Rodrigo Pérez JL, López Matéu P, Martínez Tello I.

Spanish version of the DASH questionnaire. Cross-cultural adaptation, reliability, validity and responsiveness.

Med Clin (Barc). 2006 Sep 30;127(12):441-7.

28. Hessler C, Schmucker U, Matthes G, Ekkernkamp A, Gütschow R, Eggers C.

Ergebnisse nach Versorgung instabiler proximaler Humerusfrakturen mittels winkelstabiler Platte.

Der Unfallchirurg October 2006, Volume 109, Issue 10 :867-874

29. Hessmann MH, Nijs S, Mittlmeier T, Kloub M, Segers MJ, Winkelbach V, Blauth M.
Internal fixation of fractures of the proximal humerus with the MultiLoc nail.
Oper Orthop Traumatol. 2012 Sep;24(4-5):418-31.
30. Hettrich CM, Boraiah S, Dyke JP, Neviasser A, Helfet DL, Lorich DG.
Quantitative Assessment of the Vascularity of the Proximal Part of the Humerus.
J Bone Joint Surg Am. 2010;92:943-948.
31. Hill CL, Lester S, Taylor AW, Shanahan ME, Gill TK.
Factor structure and validity of the shoulder pain and disability index in a population-based study of people with shoulder symptoms.
BMC Musculoskelet Disord. 2011 Jan 12;12:8.
32. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C.
Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected].
The Upper Extremity Collaborative Group (UECG)
Am J Ind Med. 1996 Jun;29(6):602-8.
33. Kilcoyne RF, Shuman WP, Matsen FA, Morris M, Rockwood CA.
The Neer classification of displaced proximal humeral fractures: spectrum of findings on plain radiographs and CT scans.
AJR May 1990 154:1029-33
34. Kirkley A, Griffin S, Dainty K.
Scoring systems for the functional assessment of the shoulder.
Arthroscopy. 2003 Dec;19(10):1109-20.
35. Kollig E, Kutscha-Lissberg F, Roetman B, Dielenschneider D, Muhr G.
Complex fractures of the humeral head: which long-term results can be expected?
Zentralbl Chir. 2003 Feb;128(2):111-8.

36. Kristiansen B, Barfod G, Bredesen J, Erin-Madsen J, Grum B, Horsnaes MW, Aalberg JR.

Epidemiology of proximal humeral fractures

Acta Orthopaedica 1987, Vol. 58, No. 1 , Pages 75-77

37. Kuner EH, Siebler G.

Luxationsfrakturen des proximalen Humerus-Ergebnisse nach operativer Behandlung.

European Journal of Trauma 03/1987; 13(2):64-71.

38. Lee JY, Lim JY, Oh JH, Ko YM.

Cross-cultural adaptation and clinical evaluation of a Korean version of the disabilities of arm, shoulder, and hand outcome questionnaire (K-DASH).

J Shoulder Elbow Surg. 2008 Jul-Aug;17(4):570-4.

39. Lee SH, Dargent-Molina P, Bréart G;

EPIDOS Group. Epidemiologie de l'Osteoporose Study.

Risk factors for fractures of the proximal humerus: results from the EPIDOS prospective study.

Bone Miner Res. 2002 May;17(5):817-25.

40. Lill H, Hepp P, Rose T, König K, Josten C.

The angle stable locking-proximal-humerus-plate (LPHP) for proximal humeral fractures using a small anterior-lateral-deltoid-splitting-approach - technique and first results.

Zentralbl Chir. 2004 Jan;129(1):43-8.

41. Luetters CM, Kelsey JL, Keegan TH.

Left-handedness as a risk factor for fractures.

Osteoporos Int, 2003. 14(11): 918-22.

42. MacDermid JC, Solomon P, Prkachin K.

The Shoulder Pain and Disability Index demonstrates factor, construct and longitudinal validity.

BMC Musculoskelet Disord. 2006 Feb 10;7:12.

43. Martetschläger F, Siebenlist S, Weier M, Sandmann G, Ahrens P, Braun K, Elser F, Stöckle U, Freude T.

Plating of Proximal Humeral Fractures

Orthopedics, November 2012 - Volume 35 · Issue 11: 1606-1612

44. McCarty EC, Marx RG, Maerz D, Altchek D, Warren RF.

Sports participation after shoulder replacement surgery.

Am J Sports Med. 2008 Aug;36(8):1577-81.

45. Naal FD, Fischer M, Preuss A, Goldhahn J, von Knoch F, Preiss S, Munzinger U, Drobny T.

Return to sports and recreational activity after unicompartmental knee arthroplasty.

Am J Sports Med. 2007 Oct;35(10):1688-95.

46. Neer CS. II.

Displaced Proximal Humeral Fractures Part I. Classification and Evaluation.

J Bone Joint Surg Am, 1970 Sep 01;52(6):1077-1089

47. Offenbächer M, Ewert T, Sangha O, Stucki G.

Validation of a German version of the 'Disabilities of Arm, Shoulder and Hand questionnaire (DASH-G).

Z Rheumatol. 2003 Apr;62(2):168-77.

48. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J.

Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial.

Journal of Shoulder and Elbow Surgery Volume 20, Issue 5, July 2011 , 747-755,

49. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J

Update in the epidemiology of proximal humeral fractures.

Clinical Orthopaedics and Related Research [2006, 442:87-92]

50. Parmaksizoğlu AS, Sökücü S, Ozkaya U, Kabukçuoğlu Y, Gül M.
Locking plate fixation of three- and four-part proximal humeral fractures.
Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(2):97-104.
51. Periklis P, Karataglis D, Stavridis SI, Petsatodis G, Christodoulou A.
Mid-term results of internal fixation of proximal humeral fractures with the Philos plate.
Injury Volume 40, Issue 20, Dez 2009,Pages 1292-1296
52. Perry J.
Anatomy and biomechanics of the shoulder in throwing, swimming, gymnastics, and tennis.
Clin Sports Med. 1983 Jul;2(2):247-70.
53. Plecko M, Kraus A.
Internal fixation of proximal humerus fractures using the locking proximal humerus plate.
Oper Orthop Traumatol. 2005 Feb;17(1):25-50.
54. Resch H.
Fractures of the humeral head.
Der Unfallchirurg 2003, 106(8):602-617
55. Richardson AB.
Overuse syndromes in baseball, tennis, gymnastics, and swimming.
Clin Sports Med. 1983 Jul;2(2):379-90.
56. Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y.
Development of a shoulder pain and disability index.
Arthritis Care Res. 1991 Dec;4(4):143-9.
57. Rocourt MH, Radlinger L, Kalberer F, Sanavi S, Schmid NS, Leunig M, Hertel R.
Evaluation of intratester and intertester reliability of the Constant-Murley shoulder assessment.
J Shoulder Elbow Surg. 2008 Mar-Apr;17(2):364-9.

58. Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ.
Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires.
Arthritis Rheum. 2009 May 15;61(5):623-32.
59. Ruchholtz S, Nast-Kolb D
Humeral head fractures
Der Unfallchirurg 2003, 106(6):498-512
60. Schmidutz F, Beirer M, Braunstein V, Bogner V, Wiedemann E, Biberthaler P.
The Munich Shoulder Questionnaire (MSQ): development and validation of an effective patientreported tool for outcome measurement and patient safety in shoulder surgery.
Patient Saf Surg. 2012 May 18;6(1):9.
61. Schulte LM, Matteini LE, Neviasser RJ.
Proximal periarticular locking plates in proximal humeral fractures: functional outcomes.
J Shoulder Elbow Surg. 2011 Dec;20(8):1234-40.
62. Schumann K, Flury MP, Schwyzer HK, Simmen BR, Drerup S. Goldhahn J.
Sports Activity After Anatomical Total Shoulder Arthroplasty.
Am J Sports Med October 2010 vol. 38 no. 10 2097-2105
63. Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N.
The Neer classification system for proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility.
J Bone Joint Surg Am. 1993 Dec;75(12):1745-50.
64. Siebenrock KA, Gerber C.
Classification of fractures and problems in proximal humeral fractures.
Orthopade. 1992 Apr;21(2):98-105.
65. Siebenrock KA, Gerber C.
The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus.
J Bone Joint Surg Am. 1993 Dec;75(12):1751-5.

66. Sjöden GO, Movin T, Güntner P, Aspelin P, Ahrengart L, Ersmark H, Sperber A.
Poor reproducibility of classification of proximal humeral fractures. Additional CT of minor value.
Acta Orthop Scand. 1997 Jun;68(3):239-42.
67. Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD.
Surgical treatment of three and four-part proximal humeral fractures.
J Bone Joint Surg Am. 2009 Jul;91(7):1689-97.
68. Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD.
Locked plating of 3- and 4-part proximal humerus fractures in older patients: the effect of initial fracture pattern on outcome.
J Orthop Trauma. 2009 Feb;23(2):113-9.
69. Südkamp N, Bayer J, Hepp P, Voigt C, Oestern H, Kääh M, Luo C, Plecko M, Wendt K, Köstler W, Konrad G.
Open Reduction and Internal Fixation of Proximal Humeral Fractures with Use of the Locking Proximal Humerus Plate: Results of a Prospective, Multicenter, Observational Study
J Bone Joint Surg Am, 2009 Jun 01;91(6):1320-1328.
70. Szyszkowitz R, Schippinger G.
Fractures of the proximal humerus.
Unfallchirurg. 1999 Jun;102(6):422-8.
71. Trupka A, Wiedemann E, Ruchholtz S, Brunner U, Habermeyer P, Schweiberer L.
Dislocated multiple fragment fractures of the head of the humerus. Does dislocation of the humeral head fragment signify a worse prognosis?
Unfallchirurg. 1997 Feb;100(2):105-10.
72. Williams JW Jr, Holleman DR Jr, Simel DL.
Measuring shoulder function with the Shoulder Pain and Disability Index.
J Rheumatol. 1995 Apr;22(4):727-32.

73. Yamashita T, Okamura K, Hotta T, Wada T, Aoki M, Ishii S.
Good clinical outcome of combined Bankart-Bristow procedure for recurrent shoulder instability: 126 patients followed for 2-6 years.
Acta Orthop Scand. 2002 Oct;73(5):553-7.
74. Yogesh SG, Neetin PM, Dhiraj VS.
Functional Evaluation of Proximal Humerus Fracture Managed by Locking Plate
Journal of medical thesis, Vol 1 , Issue 1 , July – Sep 2013 , page 29-32
75. Zarkadas PC, Throckmorton TQ, Dahm DL, Sperling J, Schleck CD, Cofield R.
Patient reported activities after shoulder replacement: total and hemiarthroplasty
J Shoulder Elbow Surg (2011) 20, 273-280
76. Zyto K, Ahrengart L, Sperber A, Tornkvist H.
Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients
J Bone Joint Surg (Br.)1997;79-B:412-7.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rechter Oberarmkopf, Ansicht von ventral(1) und dorsal (2) [2]	9
Abbildung 2: arterielle Versorgung des Humeruskopf [21]	10
Abbildung 3: AO-Klassifikation, Einteilung A/B/C; Mit freundlicher Genehmigung der AO-Foundation , Davos, Schweiz;Copyright by AO Foundation, Switzerland.	14
Abbildung 4: Frakturklassifikation in Segmenten modifiziert nach Neer [46]	17
Abbildung 5: Geschlechterverteilung	28
Abbildung 6: Neer-Klassifikation Fragmentanzahl; n=65 Patienten	30
Abbildung 7: Neer-Klassifikation und Geschlechteranteil	30
Abbildung 8: AO-Klassifikation; n= 65	31
Abbildung 9: Zeitraum der Nachuntersuchung in Jahren; n = 65	33
Abbildung 10: Erreichte MSQ-Scores ; n=65	34
Abbildung 11: Erreichte MSQ-Scores der Patienten mit 2-Part-Frakturen	35
Abbildung 12: Erreichte MSQ-Scores der Patienten mit 3-Part-Frakturen	35
Abbildung 13: Erreichte MSQ-Scores der Patienten mit 4-Part-Frakturen	36
Abbildung 14: Mittelwerte der MSQ-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer	36
Abbildung 15: Mittelwerte der MSQ-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	38
Abbildung 16: Erreichte Constant-Scores; n=65	39
Abbildung 17: Klassifikation der erreichten Constant-Scores nach Habermeyer/Boehmet al [6]	40
Abbildung 18: Erreichte Constant-Scores der Patienten mit 2-Part-Frakturen	41
Abbildung 19: Erreichte Constant-Scores der Patienten mit 3-Part-Frakturen	42
Abbildung 20: Erreichte Constant-Scores der Patienten mit 4-Part-Frakturen	42
Abbildung 21: Mittelwerte der Constant-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer	43
Abbildung 22: Mittelwerte der Constant-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	44
Abbildung 23: Erreichte SPADI-Scores; n=65	45
Abbildung 24: Erreichte SPADI-Scores der Patienten mit 2-Part-Frakturen	46
Abbildung 25: Erreichte SPADI-Scores der Patienten mit 3-Part-Frakturen	47

Abbildung 26: Erreichte SPADI-Scores der Patienten mit 4-Part-Frakturen	47
Abbildung 27: Mittelwerte der SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer	48
Abbildung 28: Mittelwerte der SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	49
Abbildung 29: Erreichte Mittelwerte nicht inverse SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer.	50
Abbildung 30: Erreichte Mittelwerte nicht inverse SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	50
Abbildung 31: Erreichte DASH-Scores;n = 65	52
Abbildung 32: Erreichte DASH-Scores der Patienten mit 2-Part-Frakturen	53
Abbildung 33: Erreichte DASH-Scores der Patienten mit 3-Part-Frakturen	53
Abbildung 34: Erreichte DASH-Scores der Patienten mit 4-Part-Frakturen	54
Abbildung 35: Mittelwerte der DASH-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach Neer	54
Abbildung 36: Mittelwerte der DASH-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	55
Abbildung 37: Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 2-Part-Frakturen	57
Abbildung 38: Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 3-Part-Frakturen	58
Abbildung 39: Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 4-Part-Frakturen	59
Abbildung 40: Stunden sportlicher Aktivität pro Woche des Patientenkollektivs; n= 59	60
Abbildung 41: Stunden sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 2-Part-Frakturen	61
Abbildung 42: Stunden sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 3-Part-Frakturen	62
Abbildung 43: Stunden sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit 4-Part-Frakturen	62
Abbildung 44: Vergleich der Sportarten des Kollektivs prä – und postoperativ; n= 61	64
Abbildung 45: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit 2-Part-Fraktur	65
Abbildung 46: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit	

3-Part-Frakturen	66
Abbildung 47: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit 4-Part-Frakturen	67
Abbildung 48: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit Typ-A-Frakturen	68
Abbildung 49: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit Typ-B-Frakturen	69
Abbildung 50: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der Patienten mit Typ-C-Frakturen	70
Abbildung 51: Intensität der ausgeübten Sportarten des Patientenkollektivs präoperativ	71
Abbildung 52: Intensität der ausgeübten Sportarten des Patientenkollektivs postoperativ	71
Abbildung 53: Vergleich der Sportarten prä – und postoperativ der sechs Patienten die präoperativ Wettkampf- oder Leistungssport betrieben	73
Abbildung 54: Subjektive Einschätzung der sportlichen Aktivität postoperativ; n= 60	74
Abbildung 55: Vergleich der Mittelwerte der Score-Werte der Patienten mit subjektiv unveränderter und subjektiv verschlechterter sportlicher Aktivität	76
Abbildung 56: Vergleich der Mittelwerte der Frequenz an sportlicher Aktivität pro Woche der Patienten mit subjektiv unveränderter und subjektiv verschlechterter sportlicher Aktivität prä- und postoperativ	77
Abbildung 57: Vergleich der Stunden an sportlicher Aktivität pro Wochen der Patienten mit subjektiv unveränderter und subjektiv verschlechterter sportlicher Aktivität prä- und postoperativ	78
Abbildung 58: Vergleich der Sportarten prä- und postoperativ der Patienten mit subjektiv unveränderter sportlichen Aktivität	79
Abbildung 59: Vergleich der Sportarten prä- und postoperativ der Patienten mit subjektiv verschlechterter sportlichen Aktivität	80

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1.	Statistische Betrachtung der MSQ-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	37
Tabelle 2.	Statistische Betrachtung der Constant-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	44
Tabelle 3.	Statistische Betrachtung der SPADI-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	49
Tabelle 4.	Statistische Betrachtung der nicht inversen SPADI-Scores des Patientenkollektivs für AO- und Neer-Klassifikation	51
Tabelle 5.	Statistische Betrachtung der DASH-Scores des Patientenkollektivs klassifiziert nach AO	55
Tabelle 6.	Statistische Betrachtung der Frequenz an Sport pro Woche klassifiziert nach AO, n= 61	59
Tabelle 7.	Statistische Betrachtung der Stunden an sportlicher Aktivität pro Woche klassifiziert nach AO ; n=59	63
Tabelle 8.	Postoperative Score-Werte der sechs präoperativen Leistungs- oder Wettkampfsportler	72
Tabelle 9.	Statistische Betrachtung der Score-Werte der Patienten deren sportliche Aktivität sich subjektiv unverändert darstellt	75
Tabelle 10.	Statistische Betrachtung der Score-Werte der Patienten deren sportliche Aktivität sich subjektiv verschlechtert darstellt	75
Tabelle 11.	Die Schulter belastende Sportarten, Tennis , Ergebnisübersicht	82
Tabelle 12.	Die Schulter belastende Sportarten, Brustschwimmen, acht Patienten die postoperativ dies nicht mehr ausführen konnten	83
Tabelle 13.	Die Schulter belastende Sportarten, Kraulschwimmen, sechs Patienten die postoperativ dies nicht mehr ausführen konnten	84
Tabelle 14.	Die Schulter belastende Sportarten, Rückenschwimmen, sieben Patienten die postoperativ dies nicht mehr ausführen konnten	85
Tabelle 15.	Sportarten mit besonderer Belastung , Turnen , die Score-Werte der fünf Patienten die postoperativ dies nicht mehr ausführen konnten.	86

Abkürzungsverzeichnis

AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
CT	Computer Tomographie
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand
Frqz.	Frequenz
inv.	Invers
MSQ	Munich Shoulder Questionnaire
MW.	Mittelwert
SD.	Standardabweichung
Std.	Stunden
SPADI	Shoulder Pain and Disability Index

Anhang



Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie
Direktor: Univ. - Prof. Dr. P. Biberthaler
Klinikum rechts der Isar
der Technischen Universität München



Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie haben sich vor einiger Zeit, in unsere Klinik für Unfallchirurgie, des Klinikums rechts der Isar, einer Operation am Schultergelenk unterzogen.

Es ist uns ein Anliegen unsere Arbeit ständig zu verbessern und Ergebnisse zu erzielen, die so gut wie möglich den Ansprüchen unserer Patienten genügen.

Im Folgenden würden wir sie nun bitten, natürlich nur wenn sie damit einverstanden sind, im Rahmen einer Studie, mittels Fragebögen, uns einen Einblick zu gewähren wie es derzeit um ihre sportliche Aktivität steht.

Die Beantwortung der Fragebögen erfolgt vollständig anonym und natürlich freiwillig. Sie können einen Teil dazu beitragen die universitäre Wissenschaft zu unterstützen, in dem sie sich 10 Minuten Zeit nehmen und die unten folgenden Fragebögen ausfüllen.

Sollten sie der Befragung zustimmen bitten wir sie ihre Zustimmung mit Ort, Datum und ihrer Unterschrift zu bestätigen.

Wenn sie die Fragebögen vollständig ausgefüllt haben, diese einfach komplett in den von uns frankierten und adressierten Rückumschlag geben und an die Klinik für Unfallchirurgie des Klinikums rechts der Isar zurücksenden

Schon im Voraus Sprechen wir ihnen unseren Dank aus, dass sie sich Zeit nehmen und unsere Arbeit unterstützen.

Vorname, Name ,Geburtsdatum

Ort, Datum, Unterschrift

Patientenfragebogen, allgemeiner Teil:

1. Beschreiben sie kurz in eigenen Worten wie es zu ihrer Verletzung (Bruch des Oberarmkopfes) gekommen ist (Sportunfall, Verkehrsunfall, Unfall im Haushalt,...) :

2. Wann hat sich der Unfall/die Verletzung zugetragen (falls sie das genaue Datum nicht mehr wissen geben sie das Jahr an)?

3. Mussten sie nach der ersten Operation am Oberarm nochmal an selber Stelle operiert werden (sog. Revisions - Operation) ?

Nein

wenn Ja ,Warum:

Auftreten von Beschwerden/Schmerzen

das bei erster Operation eingebrachte Metall wurde entfernt weil ich Schmerzen hatte

das bei ersten Operation eingebrachte Metall wurde entfernt, machte mir aber keine Schmerzen

4. Gab es / Gibt es nach der Operation am Oberarm bei ihnen Komplikationen in irgendwelcher Form?

Nein

wenn Ja beschreiben sie kurz welcher Art:

5. Sind sie zufrieden mit dem Ergebnis der Operation an ihrem Oberarm/ an ihrer Schulter ?

Nein

Ja

6. Nehmen sie derzeit ,wegen ihrer operierten Schulter ,schmerzlindernde Medikamente ?

Nein

Ja, immer

Ja, gelegentlich

7. Müssen sie wenn sie **Sport** ausüben möchten schmerzlindernde Medikamente einnehmen ?

Nein

Ja ,immer

Ja, gelegentlich



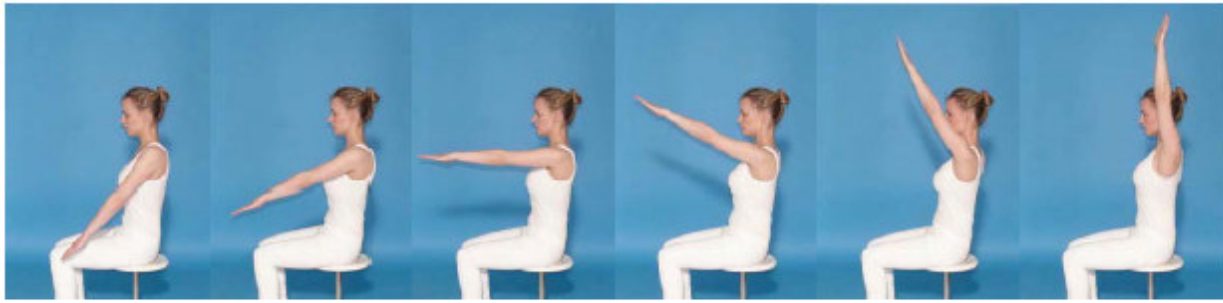
Bitte beantworten Sie **jede Frage** mit genau **einem Kreuz!**

Datum:	
Geschlecht:	<input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
Betroffene Schulter:	<input type="checkbox"/> rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> beide Seiten
Dominante Seite:	<input type="checkbox"/> Rechtshänder <input type="checkbox"/> Linkshänder
Berufstätig	<input type="checkbox"/> ja, als: - _____ - <input type="checkbox"/> nein, falls nein, wegen der Schulter? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Rentner	<input type="checkbox"/>
Hausfrau	<input type="checkbox"/>
Nehmen Sie Medikamente wegen Schulterschmerzen auf der/n betroffenen Seite/n?	
<input type="checkbox"/> ja	wenn ja, welche: - _____ - - _____ - - _____ -
<input type="checkbox"/> nein	
Für welche Schulter wird der Fragebogen ausgefüllt?	
<input type="checkbox"/> rechte	<input type="checkbox"/> linke

Beweglichkeit

Flexion

Ist es Ihnen möglich, den gestreckten Arm in der gezeigten Position nach vorne anzuheben?



- | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja |
| <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein |

Abduktion

Ist es Ihnen möglich, den gestreckten Arm in der gezeigten Position zur Seite anzuheben?



- | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja |
| <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein |

Innenrotation

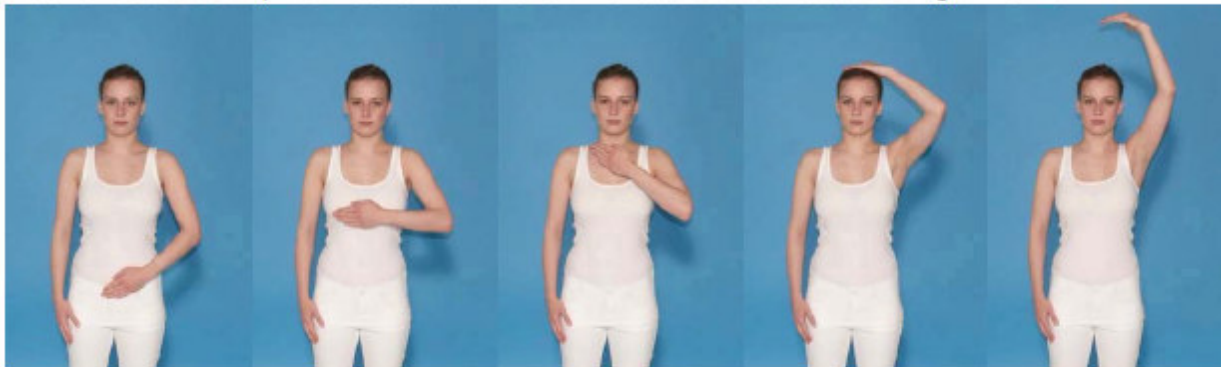
Wie hoch können Sie den Handrücken Ihrer betroffenen Seite schmerzfrei an Ihrem Körper bewegen?



- | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Oberschenkel | Gesäß | Steißbein | Gürtellinie | obere Taille | Schulterblatt |
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja |
| <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Nein |

Reichweite der Hand

Kreuzen Sie bitte an, wie hoch Sie die Hand Ihrer betroffenen Seite bewegen können:



Gürtellinie

 Ja

 Nein

Brust

 Ja

 Nein

Hals

 Ja

 Nein

Kopf

 Ja

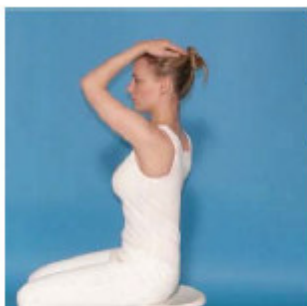
 Nein

über Kopf

 Ja

 Nein

Außenrotation



Ist es Ihnen möglich:

- die Hand auf den Kopf zu legen
- sodass der Ellenbogen nach vorne zeigt

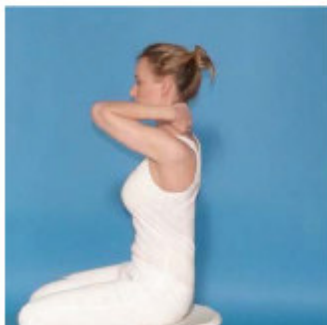
 Ja

 Nein


Ist es Ihnen möglich:

- aus der vorherigen Position heraus
- den Ellenbogen zur Seite zu drehen?

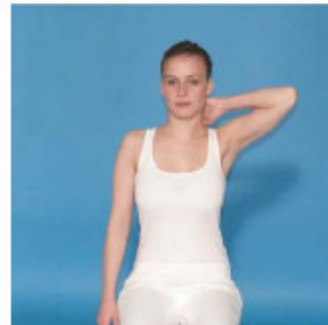
 Ja

 Nein


Ist es Ihnen möglich:

- die Hand in den Nacken zu legen
- sodass der Ellenbogen nach vorne zeigt?

 Ja

 Nein


Ist es Ihnen möglich:

- aus der vorherigen Position heraus
- den Ellenbogen zur Seite zu drehen?

 Ja

 Nein

Kraftmessung in Abduktion

Zur Messung der Kraft ist es wichtig, dass Sie sich

- eine stabile Tragetasche und
- mehrere Gegenstände bekannten Gewichts (Saft- /Milchpackung (1 Liter = 1 Kilogramm), Gewichtscheiben).

Setzen Sie sich nun wie auf den Bildern gezeigt auf den Stuhl und **heben die gefüllte Tasche für 5 Sekunden** an. Den Rücken sollten sie dabei gerade halten und keine Ausgleichbewegungen durchführen.

Abduktion 90°

Ansicht von vorne:



- Arm durchstrecken
- Handrücken nach oben
- Arm bis zur Waagerechten 90° anheben

Ansicht von oben:



- Der Arm sollte leicht nach vorne zeigen (ca. 20°)!

- Wie viele kg können Sie so 5 Sekunden lang anheben? _____, ___ kg

Schmerz

Folgende Fragen beziehen sich auf die Stärke Ihrer Schulterschmerzen **ohne Schmerzmedikamente**.

Bitte kreuzen Sie das Kästchen an, dass der Stärke Ihrer Schulterschmerzen am besten entspricht.

Wie stark war der heftigste Schmerz in den vergangenen 14 Tagen (egal bei welcher Tätigkeit)?

keine wenig mäßig stark sehr stark unerträglich

Wie stark sind Ihre durchschnittlichen Schulterschmerzen bei Tätigkeiten des alltäglichen Lebens?

keine wenig mäßig stark sehr stark unerträglich

Wie stark sind Ihre Schulterschmerzen während der Arbeit / Beruf?

keine wenig mäßig stark sehr stark unerträglich

Wie stark sind Ihre Schulterschmerzen während Ihrer Freizeit / beim Sport?

keine wenig mäßig stark sehr stark unerträglich

Wie stark sind Ihre Schmerzen während des Schlafes?

keine wenig mäßig stark sehr stark unerträglich

Empfinden Sie ein Kribbeln in der betroffenen Schulter?

keine wenig mäßig stark sehr stark unerträglich

Arbeit & alltägliche Aktivitäten

Wie stark sind Sie durch Ihre Schulterprobleme bei Ihrer Arbeit / Beruf / Haupttätigkeit eingeschränkt?

keine wenig mäßig stark sehr stark unerträglich

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Pullover anzuziehen?

keine wenig mäßig stark sehr stark nicht möglich

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, eine Hose anzuziehen?										
keine	wenig		mäßig			stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich den Rücken zu waschen?										
keine	wenig		mäßig			stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand von ca. 5 kg (z.B. Einkaufstasche, Aktenkoffer) seitlich zu tragen?										
keine	wenig		mäßig			stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich die Haare zu waschen oder zu kämmen?										
keine	wenig		mäßig			stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand auf ein Regal über Ihrem Kopf zu stellen?										
keine	wenig		mäßig			stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen schweren Gegenstand wegzuschieben oder eine schwere Türe aufzuschieben?										
keine	wenig		mäßig			stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei der Toilettenhygiene?										
keine	wenig		mäßig			stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Freizeit / Sport										
Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (z.B. Gemüse schneiden, Schreiben, Bügeln, einen Schlüssel im Türschloss umdrehen)?										
keine	wenig		mäßig			stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei mittel-schwerer Hausarbeit (z.B. Waschbecken putzen, Töpfe oder Pfannen schrubben, Wäsche von Hand waschen)?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei schwerer Hausarbeit (z.B. Schneeschippen, Rasenmähen)?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten einen leichten Ball über Kopf zu werfen?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei einer leichten Sportart (z.B. Minigolf, Kegeln, Boule, Boccia, Frisbee)?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei einer schweren Sportart (z.B. Schwimmen, Golf, Volleyball, Tennis)?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Soziales Leben

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, öffentliche Verkehrsmittel (Bus, U-Bahn) zu benutzen?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sind Sie durch Ihre Schulter in Ihren sozialen Interaktionen (z.B. Freunde treffen) beeinträchtigt?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie häufig machen Sie sich Sorgen / Grübeln über Ihre Schulter?

nie	selten	manchmal	oft	sehr	ständig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Herzlichen Dank für Ihre Hilfe und Bemühungen !!!

Fragebogen zu ihrer sportlichen Aktivität

Im folgendem werden wir ihnen nun Fragen stellen, welche ihre sportlichen Aktivitäten zum jetzigen Zeitpunkt, aber auch ihre bisherigen sportlichen Aktivitäten überhaupt und die sportlichen Aktivitäten unmittelbar im Jahr vor ihrer Operation am Oberarm erfassen.

Sie müssen dabei drei Begriffe unterscheiden:

a) bisherige sportliche Aktivität: erfasst die Sportarten bzw. die sportlichen Aktivitäten die sie irgendwann in ihrem Leben für einen bestimmten Zeitraum mit gewisser Regelmäßigkeit ausgeführt haben.

b) Aktivität im Jahr vor OP: erfasst die Sportarten bzw. die sportlichen Aktivitäten die sie im Jahr vor der Operation am Oberarm mit gewisser Regelmäßigkeit ausgeführt haben.

c) Momentane Aktivität: erfasst die Sportarten bzw. die sportliche Aktivität die sie momentan, nach der Operation am Oberarmkopf, mit gewisser Regelmäßigkeit ausführen.

Sie müssen nichts ankreuzen wenn sie weder bisher in ihrem Leben/im Jahr vor der OP oder momentan irgendwelchen Sport ausgeübt haben bzw. ausüben.

Bitte machen sie wenn dem so ist auch in eine Zeile mehrere Kreuze sollte sich die sportliche Aktivität in den Befragten Zeiträumen verändert haben:

Beispiel: Sie haben in ihrem bisherigen Leben regelmäßig Tennis gespielt, im Jahr vor der OP Tennis gespielt, spielen momentan aber nicht mehr.

Dann sieht ihre Antwort folgendermaßen aus

	bisherige sportliche Aktivität	Sport im Jahr vor OP	Momentane Aktivität
Tennis	X	X	

	bisherige sportliche Aktivität	Aktivität im Jahr vor OP	Momentane Aktivität
Golf			
Tennis im Einzel			
Tennis im Doppel			
Schwimmen(Brust)			
Schwimmen (Kraul)			
Schwimmen (Rücken)			

Fitness bzw. Krafttraining			
Basketball			
Volleyball			
Tischtennis			
Handball			
Turnen/Gymnastik			
Rudern			
Wasserski			
Badminton			
Klettern			
Bergsteigen			
Radfahren			
Reiten			
Tanzen			
Segeln			
Nordic Walking			
Eislauf			
Eishockey			
Fußball			
Joggen			
Skilanglauf			
Skifahren			
Snowboard fahren			
Wassergymnastik			
Wandern/ Bergwandern			
Inline-Skating			
Kampfsport (Boxen, Karate, Judo, Taekwondo)			

Sollte/n die von ihnen ausgeübte/n Sportart/en nicht dabei sein fügen sie sie bitte in nachstehende Tabelle ein :

	bisherige sportliche Aktivität	Aktivität im Jahr vor OP	Momentane Aktivität

Wie würden sie den Leistungsbereich in dem sie sportlich tätig sind bzw. sportlich tätig waren Einstufen?

	bisherige sportliche Aktivität	Aktivität im Jahr vor OP	Momentane Aktivität
Freizeitsport			
Wettkampfsport			
Leistungssport			
Hochleistungssport			

In welchem Ausmaß machen sie wöchentlich Sport?

Ich mache keinen Sport.

Weniger als einmal wöchentlich

1mal 2mal 3mal 4mal 5mal 6mal ich mache täglich Sport

In welchem Ausmaß machten sie im Jahr vor der OP am Oberarmkopf wöchentlich Sport?

Ich machte keinen Sport.

Weniger als einmal wöchentlich

1mal 2mal 3mal 4mal 5mal 6mal ich mache täglich Sport

Wie viel Stunden in der Woche treiben sie Sport? ()

Wie viel Stunden Sport trieben sie im Jahr vor der OP am Oberarm? ()

Denken sie hat die Operation am Oberarmkopf ihre sportliche Aktivitäten bzw. ihre sportlichen Fähigkeiten verändert oder beeinflusst?

Stark verschlechtert

Verschlechtert

Unverändert

Verbessert

stark verbessert

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die bei der promotionsführenden Einrichtung der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München, zur Promotionsprüfung vorgelegte Arbeit mit dem Titel:

Return-to-sports nach winkelstabiler Plattenosteosynthese des proximalen Humerus eine retrospektive Studie an 65 Patienten mit einem Mindest-Follow up von 24 Monaten

in der Klinik für Unfallchirurgie der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar (Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Peter Biberthaler) unter der Anleitung und Betreuung durch PD.Dr. med. Gunther Sandmann, Dr.med. Philipp Ahrens, Dr.med. Frank Martetschläger, Dr.Marc Beirer, Univ.-Prof. Dr. med. Ulrich Stöckle und Univ.-Prof. Dr. med. Peter Biberthaler ohne sonstige Hilfe erstellt und bei der Abfassung nur die gemäß § 6 Abs. 6 und 7 Satz 2 angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

- (x) Ich habe keine Organisation eingeschaltet, die gegen Entgelt Betreuerinnen und Betreuer für die Anfertigung von Dissertationen sucht, oder die mir obliegenden Pflichten hinsichtlich der Prüfungsleistungen für mich ganz oder teilweise erledigt.
- (x) Ich habe die Dissertation in dieser oder ähnlicher Form in keinem anderen Prüfungsverfahren als Prüfungsleistung vorgelegt.
- (x) Ich habe den angestrebten Doktorgrad noch nicht erworben und bin nicht in einem früheren Promotionsverfahren für den angestrebten Doktorgrad endgültig gescheitert.

Die öffentlich zugängliche Promotionsordnung der TUM ist mir bekannt, insbesondere habe ich die Bedeutung von § 28 (Nichtigkeit der Promotion) und § 29 (Entzug des Doktorgrades) zur Kenntnis genommen. Ich bin mir der Konsequenzen einer falschen Eidesstattlichen Erklärung bewusst.

Mit der Aufnahme meiner personenbezogenen Daten in die Alumni-Datei bei der TUM bin ich (x) nicht einverstanden

Mühdorf, den Unterschrift.....

