

Validierung des DASH-Scores am modifizierten Neer-Score

Validation of the DASH-score using a modified Neer-score

Döhler C¹, Busse M², Gahr RH¹

Zentrum für Traumatologie mit Brandverletztzentrum, Städtisches Klinikum „St. Georg“, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Leipzig1 (Geschäftsführender Chefarzt Prof.(Skn) Dr. med. habil. R.H. Gahr)
Institut für Sportmedizin/Sportmedizinische Ambulanz und Rehabilitationszentrum der Universität Leipzig2
(Direktor: Prof. Dr. Dr. med. habil. M.W. Busse)

Zusammenfassung

Döhler C, Busse M, Gahr RH. Validierung des DASH-Scores am modifizierten Neer-Score. Klinische Sportmedizin/Clinical Sports Medicine-Germany (KCS) 2001, 2: 57-66.

Oberarmfrakturen werden immer häufiger operativ behandelt. Es gibt zahlreiche verschiedene Scores, mit denen man die Ergebnisse nach Behandlung von Verletzungen der oberen Extremität bewerten kann. Einheitliche Bewertungsschemata zur Untersuchung von Behandlungsergebnissen liegen nicht vor. Es soll geprüft werden, ob der DASH-Score, mit dem subjektive Einschränkungen der Lebensqualität beschrieben werden, in der Lage ist, vergleichbare Ergebnisse zum primär objektiven Neer-Score, zu liefern.

Material und Methode: Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden 100 Patienten mit Oberarmschaftfrakturen mit einem unaufgebohrten Humerusnagel (UHN) versorgt, von denen 88 nachuntersucht wurden. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 28 (\pm 14) Monate. Die Nachuntersuchung erfaßte Bewegungsausmaß für Schulter- und Ellenbogengelenk, röntgenologischen Heilverlauf, Auftreten von Komplikationen sowie die Bestimmung des Neer- und DASH-Scores durch Ausfüllen entsprechender Fragebögen.

Ergebnisse:

1. Alle Frakturen heilten knöchern aus.
2. Eine sehr gute und befriedigende Schulter- und Ellenbogenbeweglichkeit konnte in 97,8% der Fälle festgestellt werden.
3. Der mittlere DASH-Score beträgt 22,6 Punkte (ca. 77,4% des Optimalwerts).
4. Der mittlere Neer-Score beträgt 87,1 Punkte (ca. 90% des Maximalscores).
5. Beide Scores korrelieren eng miteinander ($r=0,92$).
6. Erhöhtes Alter und das Auftreten von postoperativen Komplikationen führen zu einem schlechteren Ergebnis für beide Scores.

Fazit: Die Ergebnisse zeigen eine verlässliche Anwendbarkeit des DASH-Scores zur Bewertung des Behandlungsergebnisses nach operativer Versorgung von Oberarmschaftfrakturen.

Schlüsselwörter: Oberarmschaftfraktur, UHN, DASH-Score, Neer-Score

Abstract

Döhler C, Busse M, Gahr RH. Validation of the DASH-score using a modified Neer-score. Klinische Sportmedizin/Clinical Sports Medicine-Germany (KCS) 2001, 2: 57-66.Objective: An increasing number of fractures of the humerus shaft is treated surgically.

Though there exist many evaluation scores to quantify the treatment results of injuries of the upper extremity, their general validity for the upper extremity is reasonable. In this study the DASH-Score as a subjective outcome score describing the reduction of life quality was validated against the more objective Neer-Score.

Material and methods: Between September 1995 and March 2000, 100 patients with humeral shaft fractures were treated surgically by intramedullary nailing with the unreamed humerus nail (UHN). 88 patients were included in a prospective 28 (\pm 14) months follow up study. The follow up included measurements of the range of motion of shoulder and elbow, radiological examination, evaluation of complications and the examination using the DASH- and Neer-Questionnaire.

Results:

1. In all 88 patients bone healing occurred.
2. Measurement of the range of motion showed an excellent and satisfactory shoulder and elbow function in 97,8% of all patients.
3. The mean DASH-Score was 22.6 points (approximately 77.4% of optimum score)
4. The mean Neer-Score was 87.1 points (approximately 90% of maximum score).
5. There is a strong correlation between both scores ($r = 0,92$).
6. Increasing age of the patients and postoperative complications were related to worse results in both scores.

Conclusion: The DASH-Questionnaire may be considered as a reliable score for the assessment of the results of operative treatment of humeral shaft fractures.

Keywords: humeral shaft fracture, UHN, DASH-Score, Neer-Score

Einleitung

Die Behandlung der Oberarmschaftfraktur ist nach wie vor Mittelpunkt der Auseinandersetzung zwischen Verfechtern der konservativen und denen der operativen Therapie. Die konservative Behandlung hat sich von der rigiden Gipsfixierung mit Ruhigstellung der angrenzenden Gelenke hin zur Bracebehandlung mit der Möglichkeit der frühfunktionellen Behandlung entwickelt. Insgesamt werden die Ergebnisse der konservativen Behandlung als sehr gut eingeschätzt, was Arbeiten von Sárváry in jüngster Zeit unterstreichen [22]. Verfolgt man jedoch die Literatur, steht dieser Therapieform eine immer höhere Zahl operativ versorgter Oberarmfrakturen gegenüber [16]. Ein wesentlicher Grund dafür ist der gestiegene Anspruch von Arzt und Patient an eine verbandfreie frühfunktionelle Behandlung bei vertretbarem Operationsrisiko [4].

Mit der Plattenosteosynthese können die biomechanischen Forderungen an ein Implantat des Oberarms nach Sicherung der Rotation erfüllt werden. Das gehäufte Auftreten postoperativer Radialisschäden, die bis zu 29% betragen können [16], hat jedoch dazu geführt, neue Implantate zu entwickeln. Es lag nahe, intramedulläre Osteosyntheseverfahren auch am Oberarm anzuwenden, nachdem diese sich an Tibia und Femur als erfolgreich bewiesen hatten. Mit dem eigens für den Oberarm entwickelten unaufgebohrten Humerusnagel (UHN) steht ein Implantat zur Verfügung, das eine hohe Rotationsstabilität aufweist, orthograd und retrograd eingebracht werden kann und eine sofortige frühfunktionelle Behandlung erlaubt.

Als Instrumente zur Beurteilung und zum Vergleich der Behandlungsergebnisse bei Verletzungen der oberen Extremität stehen verschiedene Scores zur Verfügung. Die am häufigsten angewendeten stellen der Constant-Score [7] und der Neer-Score [18] dar. Dieser Scores erfassen Aussagen bezüglich subjektiver Beschwerden, Armfunktion, Bewegungsausmaß des Schultergelenkes und anatomischer Besonderheiten wie z.B. Achsabweichung, Drehfehler oder periartikulärer Ossifikationen.

In den letzten Jahren hat sich die Beurteilung einer Behandlungsmethode weg von rein funktionell anatomischen Kriterien hin zur Erfassung der Änderung der Lebensqualität des Patienten entwickelt. Die dabei angewendeten Scores erfassen nicht nur diagnose-spezifische Daten sondern auch Daten hinsichtlich der Wiedererlangung von Routineaktivitäten des täglichen Lebens. Im anglo-amerikanischen Sprachraum existiert bereits eine Reihe solcher diagnoseübergreifender Meßinstrumente. Von der „American Academy of Orthopedic Surgeons“ (AAOS) wurde gemeinsam mit dem „Institute for Work and Health“ und dem „Council of Musculoskeletal Specialty Societies“ (COMSS) der DASH-Score (Disability of Arm, Shoulder, Hand) entwickelt, der seit 1997 in deutscher Übersetzung vorliegt und 1999 veröffentlicht wurde [10]. Es handelt sich dabei um einen „self report“ Fragebogen, in dem der Patient Fragen zu seinem derzeitigen Zustand

beantwortet, die die Globalfunktion der oberen Extremität erfassen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand der Daten einer prospektiven Studie über die operative Versorgung von 100 Oberarmschaftfrakturen mit dem UHN die Anwendbarkeit des DASH-Scores zu bewerten. Als Vergleichsscore kam der Neer-Score zur Anwendung.

Methodik

Im Zeitraum zwischen September 1995 und März 2000 wurden 100 konsekutive Patienten im Rahmen einer prospektiven Studie mit einem UHN versorgt. Ausgeschlossen aus der Studie wurden Kinder unter 16 Jahren. Die Indikationsstellung für orthogrades oder retrogrades Vorgehen war nicht vorgeschrieben, sondern den an der Studie beteiligten Chirurgen überlassen. Die ersten Fälle wurden im Rahmen einer prospektiven Multicenterstudie untersucht [3].

Von den 100 Patienten konnten 88 nachuntersucht werden. Ausschlusskriterium der Nachuntersuchung war eine zwischenzeitlich postoperativ aufgetretene Schädigung des betroffenen Armes z.B. durch Fraktur oder Lähmung.

Ausgewertet wurden der röntgenologische Heilungsverlauf und die Bewegungsausmaße für Schulter- und Ellenbogengelenk. Zur Beurteilung der Schulter- und Ellenbogenfunktion wurden das Bewegungsausmaß für Schulterab- und adduktion, Schulterextension und -flexion, Schulterinnen- und außenrotation, Ellenbogenflexion und -extension sowie Pro- und Supination bestimmt. Folgende Einteilung nach Blum [3] wurde zur Auswertung getroffen:

Eine Bewegungseinschränkung um weniger als 10° in jeder Ebene wurde als exzellent, um weniger als 30° als befriedigend und eine Einschränkung über 30° als schlecht beurteilt (s. auch Diskussion).

Als Instrument zur Erfassung des „Outcome“ an der oberen Extremität wurde der DASH-Score angewendet [10]. Der DASH-Score erlaubt eine Aussage bezüglich Funktion, Symptomen und spezieller Aktivität (Sportler, Musiker). Zur Berechnung des DASH-Punktwertes wird von der erreichten Gesamtpunktzahl der Minimalscore von 30 subtrahiert und anschließend durch den Score Range [1,20] dividiert. Ein DASH-Punktwert von 0 entspricht einem Ergebnis mit optimaler Funktion ohne Behinderung. Ein DASH-Punktwert von 100 entspricht einer maximalen Behinderung.

$$\text{DASH Punktwert} = \frac{\text{Gesamtpunktzahl} - 30 (\text{Minimalpunktzahl})}{1,20 (\text{Bandbreite})}$$

Gleichzeitig erfolgte die Auswertung nach dem Neer-Score [18]. Dieser Score umfaßt Aussagen bezüglich subjektiver Beschwerden, Armfunktion, Bewegungsausmaß und anatomischer Besonderheiten. Dabei entspricht ein Neer-Punktwert von 100 einem optimalen Ergebnis und von 0 einem maximal schlechtem Ergebnis. Laut Neer wird folgende Einteilung getroffen:

Neer-Punktwert:

über 89	Sehr gutes Ergebnis
80-89	Zufriedenstellendes Ergebnis
70-79	Unbefriedigendes Ergebnis
unter 70	Schlechtes Ergebnis.

Um eine direkte Vergleichbarkeit beider Scores zu ermöglichen, erfolgte die Umrechnung des DASH-Scores in einen reziproken Wert, so daß 100 Punkte das beste und 0 Punkte das schlechteste Ergebnis analog zum Neer-Score darstellen. Die statistische Auswertung erfolgte mittels bivariater Korrelationsanalyse unter Anwendung des Statistikprogramms Graph Pad® Prism 2.01 (San Diego, USA).

Ergebnisse**Patienten- und Operationsdaten**

Im Zeitraum zwischen 1.9.1995 und 1.3.2000 wurden 51 Männer und 49 Frauen mit einem UHN aufgrund einer Oberarmfraktur behandelt. In 56 Fällen war die linke und in 44 Fällen die rechte Extremität betroffen. Das mittlere Alter der Patienten betrug 55,5 Jahre [16 bis 95]. Von den 100 Patienten handelte es sich in 58 Fällen um isolierte Oberarmfrakturen, 34 Patienten wiesen

Zusatzverletzungen auf. Von diesen erlitten 15 Patienten ihre Verletzung im Rahmen eines Polytraumas.

Gleichseitige Armverletzungen traten in 16 Fällen auf. Dabei handelt es sich um 3 Patienten mit Kettenverletzungen der oberen Extremität.

Bei 8 Patienten trat die Fraktur spontan aufgrund einer Metastasierung bei maligner Grunderkrankung auf. Bei 3 Patienten erfolgte die Behandlung aufgrund einer Pseudarthrose.

64 Patienten hatten eine oder mehrere Neben-erkrankungen.

Die Humerusfraktur war in 40 Fällen Folge eines high-energy-Traumas (z.B. Motorrad- oder Autounfall, Fenstersturz). Bei 52 Patienten trat die Fraktur durch einen Sturz innerhalb einer Ebene (low-energy-Trauma) auf. 8 Patienten mit pathologischen Frakturen hatten kein adäquates Trauma, das zur Oberarmfraktur führte.

In der Einteilung des Weichteilschadens nach Tscherne und Oestern [26] hatten 5 Patienten eine erstgradig offene, 2 eine zweitgradig offene und 1 Patient eine drittgradig offene Fraktur. 4 Patienten hatten einen geschlossenen Weichteilschaden 2.-3. Grades.

Bei 10 von 100 Patienten bestand präoperativ ein Nervenschaden mit 5 primären Radialislähmungen, 4 Plexusverletzungen, 1 Axillarisschaden.

Die Klassifikation der 89 Frakturen (ohne pathologische und Pseudarthrosen) erfolgte nach A.O. [15].

Segment	Anzahl
11	18
12	70
13	1

Tabelle 1 A.O.-Klassifikation

Die Operationen wurden von 11 Operateuren unterschiedlichen Ausbildungsstandes durchgeführt. Die mittlere OP-Dauer betrug 60 Minuten.

Bei 45 Patienten erfolgte die UHN-Einbringung orthograd in Rückenlage, bei 55 Patienten retrograd in Bauchlage. Intraoperative Komplikationen stellten in 4 Fällen zusätzliche Frakturen bei der Nagelinsertion dar.

Die postoperativen Komplikationen wurden in Frühkomplikationen, d.h. innerhalb von 10 Tagen postoperativ, und Spätkomplikationen eingeteilt.

Es traten 11 Frühkomplikationen bei 9 Patienten auf. Dabei handelt es sich um Achsfehlstellungen und Redislaktionen (n=4), Hämatome (n=2), Infektion (n=1), Lungenembolie (n=1), Unterschenkelthrombose (n=1) und Radialislähmungen (n=2).

Die 7 Spätkomplikationen betrafen 3 periartikuläre Ossifikationen, 3 Teleskopagen und 1 verzögert aufgetretene Radialislähmung.

Alle Frakturen konnten zur Ausheilung gebracht werden. Die längste Ausheilungszeit betrug 8 Monate in 2 Fällen. Prinzipiell ist die Implantatentfernung nicht erforderlich. Sie erfolgte jedoch bei 39 Patienten. Im Rahmen der Implantatentfernung wurden keine intra- und postoperativen Komplikationen beobachtet.

Nachuntersuchung

Von den 100 Patienten verstarben 5 Patienten während des stationären Aufenthaltes aufgrund anderer Erkrankungen und im weiteren Untersuchungszeitraum 5 Patienten in fortgeschrittenem Alter aufgrund von Nebenerkrankungen. Ein Patient konnte wegen Wohnortwechsels nicht gefunden werden und ein Patient wurde wegen einer zwischenzeitlich aufgetretenen Hemiparese des betroffenen Armes aus der Untersuchung ausgeschlossen.

Die mittlere postoperative Nachbeobachtungszeit betrug 28,3 (5-53) Monate (siehe Tabelle 2).

Nachuntersuchungszeitraum	Anzahl der untersuchten Patienten
6 Monate postop.	5
1 Jahr postop.	11
2 Jahre postop.	20
3 Jahre postop.	23
4 Jahre postop.	26
Über 4 Jahre postop.	3

Tabelle 2 Nachuntersuchungszeitraum

Beweglichkeit

Die Beweglichkeit im Schulter- und Ellenbogengelenk zum Nachuntersuchungstermin zeigen Tabelle 3 und Tabelle 4.

Beweglichkeit Schultergelenk	Anzahl	%
Sehr gut	76	86,4
Befriedigend	10	11,4
Schlecht	2	2,2
Gesamt	88	100,00

Tabelle 3 Schulterfunktion

Beweglichkeit Ellenbogengelenk	Anzahl	%
Sehr gut	84	95,6
Befriedigend	2	2,2
Schlecht	2	2,2
Gesamt	88	100,00

Tabelle 4 Ellenbogenfunktion

Score-Werte

Von 88 Patienten erreichten 36 einen DASH-Score unter 10. Der mittlere DASH-Score liegt bei 22,6. Bei 38 Patienten mit orthogradem Nageleintritt fand sich ein DASH-Score von 23,1, bei 50 Patienten mit retrogradem

Nageleintritt ein DASH-Score von 22,3. Einen DASH-Score ab 70 hatten 5 Patienten mit retrogradem und 4 mit orthogradem Nageleintritt. Die genauen Ergebnisse des DASH-Scores zeigt Tabelle 5.

DASH-Score (Punkte)	gesamt	%	orthograd	%	retrograd	%
über 50	19	21,7	8	21,1	11	22,0
40-49	3	3,4	3	7,8	0	0,0
30-39	1	1,1	0	0,00	1	2,0
20-29	9	10,2	3	7,9	6	12,0
10-19	20	22,7	9	23,7	11	22,0
unter 10	36	40,9	15	39,5	21	42,0
Gesamt	88	100,0	38	100,0	50	100,0

Tabelle 5 DASH-Score

Bei Auswertung des Neer-Scores konnte ein mittlerer Score von 85,8 festgestellt werden. Für orthogrades

Vorgehen betrug der Neer-Score 85,5, für retrogrades Vorgehen 86 Punkte.

Neer-Score (Punkte)	gesamt	%	orthograd	%	retrograd	%
unter 70	13	14,8	5	13,1	8	16,0
70-79	11	12,5	5	13,1	6	12,0
80-89	13	14,8	6	15,8	7	14,0
90-100	51	57,9	22	58,0	29	58,0
Gesamt	88	100,0	38	100,0	50	100,0

Tabelle 6 Neer-Score

Betrachtet man das erreichte Ergebnis für beide Scores nach Altersgruppen, so kann man feststellen, dass mit zunehmendem Alter sowohl für den DASH-Score als

auch für den Neer-Score schlechtere Ergebnisse erreicht werden (Tabelle 7).

Altersgruppe	Anzahl der Patienten	mittlerer DASH-Wert	mittlerer Neer-Wert
bis 20	4	4,0	99,5
20-29	12	11,7	92,2
30-39	4	7,7	96,3
40-49	13	14,9	90,2
50-59	16	23,0	88,6
60-69	19	32,0	77,8
70-79	13	30,1	81,7
80-89	7	34,4	75,7

Tabelle 7 Scoredurchschnitt nach Altersgruppen

Betrachtet man die Score-Werte für Patienten, bei denen eine lokale Komplikation auftrat, zeigt sich, dass

Patienten mit postoperativen Komplikationen in beiden Scores unbefriedigende Ergebnisse aufwiesen.

Komplikation	Anzahl	DASH-Score	Neer-Score
intraoperative Fraktur	4	6,3	96,0
lokale Frühkomplikation	8	47,1	77,6
lokale Spätkomplikation	7	50,7	70,1

Tabelle 8 DASH- und Neer-Score bei Komplikationen

Vergleich DASH- und Neer-Score

Um die beiden Scores miteinander zu korrelieren, wurde die DASH-Skala von 0-100 in eine Skala von 100-0 umgerechnet (DASH reziprok).

Die bivariate Korrelationsanalyse zwischen dem Neer- und dem reziproken DASH-Score zeigte eine signifikante Korrelation beider Tests ($r = 0.92$, $p < 0,0001$).

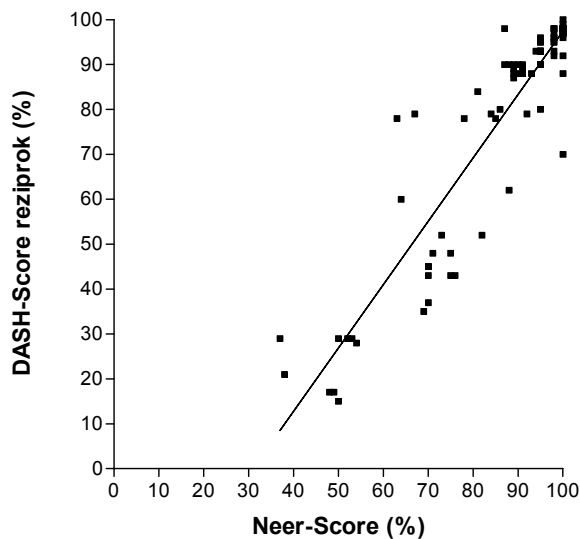


Abb. 1 Korrelation Neer- vs. DASH-Score (reziprok)

Im untersuchten Kollektiv kamen im Neer-Score Werte unter 30 nicht vor. Die Diskriminierbarkeit der Befunde bei Werten unter 30 ist zudem kaum mehr möglich. Es wurde daher ein modifizierter Neer-Score entwickelt, bei dem ein Wert von 30 als Nullpunkt festgelegt wird. Hieraus lässt sich eine neue Abszisse erstellen, indem

ein Neer-Score von 30 gleich 0% und ein Neer-Score von 100 gleich 100% ist. Hieraus ist eine neue Absolutskalierung des Neer-Scores abzuleiten, indem die Prozentwerte als Absolutwerte gesetzt werden.

Trägt man die Werte des modifizierten Neer-Scores (Abszisse) gegen den reziproken DASH-Score ab, läuft

die Korrelationsgerade praktisch durch den Nullpunkt des Diagramms (Abbildung 2).

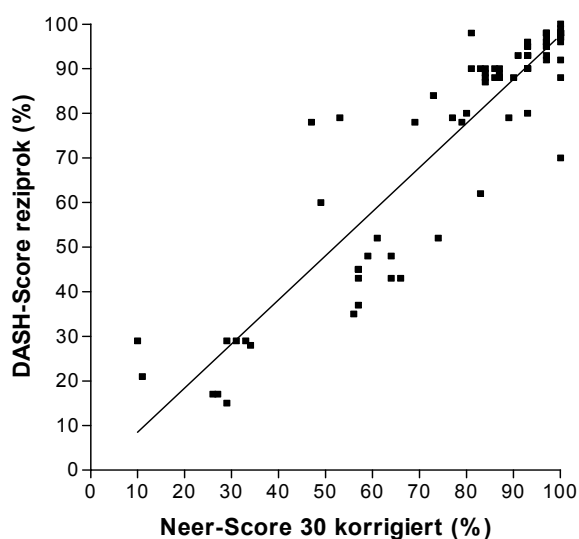


Abb. 2 Korrelation Neer (korrigiert, „Neer_{DGB-Score}“) vs. DASH-Score (reziprok)

Diskussion

In der Bewertung des Ausheilungsergebnisses nach Oberarmfrakturen stehen objektive Kriterien wie röntgenologisches Ausheilungsbild, knöcherner Frakturdurchbau und Messung der Beweglichkeit des Schulter- und Ellenbogengelenkes zur Verfügung. Daneben sind jedoch subjektive Kriterien wie Schmerz, körperliche Leistungsfähigkeit und Verlust an Lebensqualität nicht ohne weiteres messbar. Gerade die subjektiven Kriterien entscheiden aber häufig über die Wiedereingliederung eines Patienten in sein soziales und berufliches Umfeld.

Die guten Ergebnisse nach konservativer Behandlung von Oberarmfrakturen sind in zahlreichen Studien belegt [22, 30]. Absolute OP-Indikationen stellen offene und pathologische Frakturen, zusätzliche Gefäßverletzungen, polytraumatisierte Patienten und Pseudarthrosen [5, 6, 25] dar. Kettenverletzungen und Verletzungen beider Arme sind relative OP-Indikationen. Ungünstig für eine konservative Behandlung erweisen sich inkooperative Patienten, wie Drogen- und Alkoholabhängige und senile Patienten. Bei adipösen Patienten stellt häufig der erhebliche Weichteilmantel ein Problem bei der Ruhigstellung des Armes sowohl im Gips als auch im Brace dar und die operative Versorgung wird empfohlen [12]. Von vielen Autoren wird in letzter Zeit auch der Wunsch des Patienten als Indikation für ein operatives Vorgehen angesehen [4, 28].

Die Frage nach dem geeigneten Operationsverfahren ist bisher nicht geklärt. Es liegen nur wenige prospektive Studien mit ausreichend großen Fallzahlen und kaum Langzeitergebnisse vor. Auch ist die Bewertung der einzelnen Studien durch Anwendung unterschiedlicher Scores kaum möglich.

Die dargestellten klinischen Erfahrungen mit dem UHN decken sich mit denen anderer Autoren [3, 21, 28]. Die Ausheilung der Fraktur konnte in allen Fällen erreicht werden. Die Kritik bei der Verwendung von Verriegelungsnägeln am Oberarm richtet sich meist auf das Auftreten zusätzlicher Frakturen beim Einbringen des Nagels [8]. Im Vergleich zum Seidelnagel, bei dem zusätzliche Frakturen in bis zu 21,7% der Fälle beschrieben wurden [27], liegt der Anteil beim UHN in dieser Studie bei 4%, was anderen Studien mit diesem Implantat entspricht [28]. Die Frakturen waren zu Beginn der Studie sowohl bei orthograde als auch bei retrograde Implantation aufgetreten. Die Ursachen für diese Komplikation liegen in einer unzureichenden Präparation des Eintrittspunktes bei retrogradem Vorgehen. Bei orthograde Implantation werden Frakturen durch ein Missverhältnis zwischen Implantat- und Markraumdurchmesser verursacht. Vermeiden kann man diese Frakturen durch Aufbohren des Markraums oder Verwendung eines dünneren Implantates. Auf keinen Fall sollte der UHN mit dem Hammer eingeschlagen werden. Nach Auswertung dieser Komplikationen sind im späteren Untersuchungszeitraum keine Komplikationen dieser Art mehr aufgetreten.

Der Neer-Score ist ein häufig angewendetes Mittel zur Bewertung von Behandlungsergebnissen bei Verletzungen der oberen Extremität [14, 29]. Er umfasst

neben dem subjektiven Kriterium Schmerz auch die Messung des Bewegungsumfanges, der Kraft und die Auswertung des radiologischen Ergebnisses. Die dabei durch Neer getroffene Einteilung setzt einen Punktwert unter 70 einem schlechten Ergebnis gleich. In der Auswertung der Beweglichkeit wird wie beim Constant-Score nur das Schultergelenk betrachtet, sodass eine Einschränkung der Beweglichkeit des Ellenbogengelenkes nur indirekt bei der Funktionsprüfung (Schürzenbandgriff, Nackengriff) in die Bewertung einfließt. Das ist vor allem bei Aussagen zu unterschiedlichen Bewegungseinschränkungen im Schulter- und Ellenbogengelenk durch retrogrades oder orthogrades Einbringen des UHN von Nachteil. Die bei retrogradem Einbringen des Nagels zu vermutende stärkere Bewegungseinschränkung im Ellenbogengelenk hat sich bei unseren Untersuchungen nicht bestätigt, was sich mit Untersuchungen von Blum [3] und Rommens [20] deckt. Die Einschränkung der Beweglichkeit im Schultergelenk und die Ausbildung eines subakromialen Impingements durch Verletzung der Rotatorenmanschette beim orthograden Zugang stellten einen der wesentlichen Kritikpunkte bei Verriegelungsnägeln wie dem Seidel-Nagel dar, bei dem die Implantation nur orthograd und nach Aufbohren des Markraumes möglich war [19, 24]. Der orthograde Eintrittspunkt des UHN liegt außerhalb der Gelenkfläche. Ein Aufbohrvorgang ist nur selten erforderlich. Dadurch sind Verletzungen der Rotatorenmanschette selten. Auch für die Schulterbeweglichkeit konnten wir keine Unterschiede zwischen orthogradem und retrogradem Vorgehen feststellen.

Es zeigt sich in dieser Untersuchung, dass Werte im Neer-Score unter 30 nicht auftreten. Insgesamt wird nach Neer ein Bereich unter 70 als schlechtes Ergebnis („failure“) gewertet, ohne dass dabei weitere Differenzierungen der Befunde vorgenommen werden. Wir halten den Bereich unter 30 für nicht hinreichend diskriminierbar. Insgesamt erscheint es zudem schwer nachvollziehbar, warum ein Skalenbereich von 70% mit nur einem Bewertungsbegriff belegt wird, ein Bereich von 30% dagegen in 3 Kategorien unterteilt wird („sehr gut“, „befriedigend“, „unbefriedigend“). Die Begrenzung des Neer-Scores auf den bisherigen Wert von 30 als „0“ erscheint praxisrelevanter. Wir schlagen daher für die künftige Bewertung einen nach Döhler, Busse und Gahr modifizierten Neer-Score vor (Neer_{DGB}-Score), indem die oben gewählte Skalierung von 0-100% als Absolutwert formuliert wird. Hieraus ergibt sich die folgende Neubewertung im modifizierten Neer-Score (Neer_{DGB}-Score):

Sehr gut 86-100; befriedigend 72-85; unbefriedigend 57-71; schlecht < 57

Der Neer-Score wird in den Neer_{DGB}-Score nach folgender Gleichung umgerechnet:

$$\text{Neer}_{\text{DGB}} = \frac{\text{Neer (Punktwert)} - 30}{100 - 30}$$

Eine vom Neer-Score abgeleitete Neubewertung der Einzelparameter des Scores steht dabei allerdings aus

und kann erst auf der Basis wesentlich höherer Fallzahlen ermittelt werden.

Als Mittel zur Einschätzung des „Outcome“ bei Erkrankungen der oberen Extremität wurde 1996 der DASH-Score entwickelt [11]. Bisher liegen nur wenige Studien vor, in denen der DASH-Score angewendet wurde. In deutscher Übersetzung liegt der DASH erst seit 1999 vor [10]. Eine Validierung wie die der schwedischen Übersetzung [1] erfolgte bisher in Deutschland nicht. Der DASH-Fragebogen wurde bei verschiedenen Krankheitsbildern benutzt [2, 9, 13, 23]. Dabei werden in den genannten Studien Korrelationen mit anderen Punktwertsystemen genannt, die jedoch nicht näher erläutert werden. Lediglich eine Studie zum Vergleich zwischen klinischen Einschätzungen der Schwere einer Psoriasisarthritis und dem DASH-Score weist eine methodische Beurteilung des Fragebogens auf [17]. Vorteile des DASH sind, dass Röntgenuntersuchungen in den Score nicht eingehen und dass der Patient den Bogen zu Hause ausfüllen kann. Er bietet sich somit auch für langfristige Verlaufskontrollen an. Zurzeit fehlt noch eine entsprechende Skalierung der DASH-Punktwerte wie beim Neer-Score. Allen bisher zum DASH vorliegenden Studien ist die Aussage gemeinsam, dass der DASH-Score für die Langzeituntersuchung bei Erkrankungen der oberen Extremität verlässliche Aussagen zulässt.

Die Skalierung des DASH-Scores (0 = bestes Ergebnis, 100 = schlechtestes Ergebnis) ist nicht unmittelbar einsichtig und mit anderen Scores nur indirekt vergleichbar. Es wurde daher hier ein reziproker DASH-Score (DASH_{rez}) eingeführt. Abbildung 2 zeigt, dass eine Regressionsgerade des Neer_{DGB}-Score und des DASH_{rez} ihre Steigung nahe bei 1 hat (0.99) und praktisch durch den 0-Punkt verläuft (Schnittpunkt mit der y-Achse = -1.4 ± 3.7). Dies lässt mit geringer statistischer Irrtumswahrscheinlichkeit eine direkte Übertragung des Neer_{DGB}-Score in den reziproken DASH-Score zu.

Hieraus ergibt sich für eine Validierung des DASH_{rez} am Neer_{DGB}-Score:

$$\text{Neer}_{\text{DGB}}\text{-Score} = \text{DASH}_{\text{rez}}$$

Trotz der sehr engen Korrelation kann zur Beurteilung einer Operationsmethode bzw. eines Implantates der DASH_{rez} bzw. der originäre DASH-Score allein jedoch nicht aussagefähig sein, da wesentliche Aussagen zu röntgenologischem Verlauf, Komplikationen und postoperativer Nachbehandlung fehlen. Allerdings lässt ein niedriger DASH_{rez} auf einen entsprechend niedrigen Neer_{DGB}-Score schließen und sollte damit Anlass zu einer klinischen Untersuchung entsprechend der Parameter des Neer-Score geben.

Schlussfolgerungen:

- Der UHN ist ein geeignetes Implantat zur Versorgung von Oberarmfrakturen mit geringen peri- und postoperativen Komplikationen. Die Implantation führt sowohl bei orthogradem als auch bei retrogradem Vorgehen zu vergleichbar guten Ergebnissen.
- Die Ergebnisse legen die Modifikation des Neer-Scores nahe, wobei ein Punktwert von 30 als Nullpunkt gesetzt wird. Hieraus ergibt sich eine Spreizung der Achse mit erhöhter Diskriminierbarkeit bzw. Trennschärfe innerhalb der gesamten Bewertungsskala.
- Aus Gründen der Vergleichbarkeit mit anderen Scores wird eine reziproke Darstellung des DASH-Scores empfohlen.
- Der modifizierte Neer-Score lässt sich mit geringer statistischer Irrtumswahrscheinlichkeit unmittelbar auf den reziproken DASH-Score übertragen; hiermit wird erstmalig eine am Neer-Score angelehnte Validierung des subjektiven DASH-Scores vorgestellt.

Literatur

1. Atroshi I, Gummesson C, Andersson B, Dahlgren E, Johansson A (2000) 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* 71: (6): 613-618
2. Bartelmann U, Dietsch V, Landsleitner B (2000) Basisnahe Frakturen des ersten Mittelhandknochens - Untersuchungsergebnisse von 21 Patienten. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 32: 93-101
3. Blum J, Rommens P, Janzing H, Langendorf H (1998) Retrograde Nagelung von Humerusschaftfrakturen mit dem UHN. *Unfallchirurg* 5: 342-352
4. Brehme K, Wawro W, Otto W (2000) Unaufgebohrter Humerusnagel (UHN), Einsatzspektrum und Ergebnisse. *Trauma Berufskrankh* 2: 277-283
5. Brug E, Westphal T, Schäfers G (1994) Differenzierte Behandlung der Humerusdiaphysenfrakturen. *Unfallchirurg* 97: 633-638
6. Brumback R, Bosse M, Poka A, Burgess A (1986) Intramedullary stabilization of humeral shaft fractures in patients with multiple trauma. *J Bone Joint Surg (Am)* 68: 960-970
7. Constant C, Murley A (1987) Functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 214: 160-164
8. Farragos A, Schemitsch E, McKee M (1999) Complications of intramedullary nailing for fractures of the humeral shaft: a review. *J Orthop Trauma* 13: (4): 258-267
9. Felderhoff J, Wiemer P, Dronsella J, Weber U (1999) Operative Versorgung der distalen, instabilen Radiusfraktur mit der dorsalen/palmaren Abstützplatte. Eine retrospektive Studie unter Berücksichtigung des DASH-Score. *Orthopäde* 28: 853-863

10. Germann G, Wind G, Harth A (1999) Der DASH-Fragebogen - Ein neues Instrument zur Beurteilung von Behandlungsergebnissen an der oberen Extremität. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 31: 149-152
11. Hudak P, Amadio P, Bombardier C (1996) Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) (corrected). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) (published erratum appears in *Am J Ind Med* 1996 Sep; 30(3):372. *Am J Ind Med* 29(6): 602-608
12. Jensen A, Rasmussen S (1995) Being overweight and multiple fractures are indications for operative treatment of humeral shaft fractures. *Injury* 26(4): 263-264
13. Kalb K, Gruber P, Landsleitner B (1999) Das Kompressionssyndrom des Nervus radialis im Bereich der Supinatorloge. Erfahrungen mit 110 Patienten. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 31: 303-310
14. Kelsch G, Deffner P, Ulrich C (1997) Die Humerusverriegelungsnagelung nach Seidel. *Klinische Ergebnisse nach 100 Anwendungen. Unfallchirurg* 100: 111-118
15. Müller M, Nazarian S, Koch P (1987) *Classification AO des fractures.* Springer, Berlin Heidelberg New York Tokyo
16. Nast-Kolb D, Knoefel W, Schweiberer L (1991) Die Behandlung der Oberarmschaftfraktur. Ergebnisse einer prospektiven AO-Sammelstudie. *Unfallchirurg* 94: 447-454
17. Navsarikar A, Gladman D, Husted J, Cook R (1999) Validity assessment of the disabilities of arm shoulder and hand questionnaire (DASH) for patients with psoriatic arthritis. *J Rheumatol* 26(10): 2191-2194
18. Neer C (1970) Displaced Proximal Humeral Fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 52A (6): 1087
19. Robinson C, Bell K, Court-Brown C, McQueen M (1992) Locked nailing of humeral shaft fractures. Experience in Edinburgh over a two-year period. *J Bone Joint Surg Br* 74(4): 558-62
20. Rommens P, Blum J (1998) Retrograde nailing of fresh and pathologic humeral shaft fractures with a new unreamed humeral nail (UHN). *Techniques in Orthopaedics* 13(1): 51-60
21. Rommens P, Blum J, Runkel M, Degreif J (1999) Interlocking nailing of humeral shaft fractures with the unreamed humeral nail (UHN). *Injury* 30: S-C64-S-C73
22. Sárváry A, Baranyi G, Tóth A, Wille J (2000) Die konservative Behandlung der Oberarmfraktur. *Akt. Traumatol.* 30: 191-194
23. Sauerbier M, Günther C, Bickert B, Pelzer M, Germann G (1999) Langzeitergebnisse nach Rekonstruktion proximal gelegener Skaphoidpseudarthrosen mit der Matti-Russe-Plastik. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 31: 182-186
24. Thomsen N, Mikkelsen J, Svendsen R, Skovgaard N, Jensen C, Jorgensen U (1998) Interlocking nailing of humeral shaft fractures. *J Orthop Sci* 3(4): 199-203
25. Tscherne H (1972) Primäre Behandlung der Oberarmfrakturen. *Langenbecks Arch Chir* 332: 379-384
26. Tscherne H, Oestern HJ (1982) Die Klassifizierung des Weichteilschadens bei offenen und geschlossenen Frakturen. *Unfallheilkunde* 85: 111
27. Varley G (1995) The Seidel locking nail: The Nottingham experience. *Injury* 26: 155-157
28. Verheyden P, Streidt A, Lill H, Weise K, Josten C (1998) Der unaufgebohrte Humerusnagel - Indikation, Technik und klinische Erfahrungen. *Akt Traumatol* 28: 251-257
29. Wachtl S, Marti C, Hoogewoud G, Jakob R, Gautier E (2000) Treatment of proximal humerus fractures using multiple intramedullary flexible nails. *Arch Orthop Trauma Surg* 120 (3-4): 171-175
30. Wallny T, Westermann K, Sagebiel C, Reimer M, Wagner U (1997) Functional treatment of humeral shaft fractures: indications and results. *J Orthop Trauma* 11: 283-287

Korrespondenzadresse:

Dipl.Med. Claudia Döhler

Zentrum für Traumatologie mit Brandverletztzentrum Städtisches Klinikum „Sankt Georg“ (Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Leipzig)

Delitzscher Straße 141, D-04129 Leipzig

E-Mail: claudia.doehler@sanktgeorg.de Fax: +49341-9093425; Tel.: +49341-9093058