

Epidemiologie und funktionelle Ergebnisse von Skapulafrakturen

Kristina Schmid

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der
Universität München

Prof. Dr. med. W. Mutschler

Epidemiologie und funktionelle
Ergebnisse von Skapulafrakturen

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Kristina Schmid
aus
München

2004

Mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. E. Wiedemann

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. med. M. Pfahler
Prof. Dr. med. K. Kunze
Prof. Dr. med. J. Hasford

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. T. Kalteis

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h. c. K. Peter

Tag der mündlichen Prüfung: 09.12.2004

Inhaltsverzeichnis

<u>1. Einleitung</u>	S. 1
<u>2. Grundlagen</u>	S. 3
2.1. Deskriptive und funktionelle Anatomie der Skapula.....	S. 3
2.2. Klassifikationen der Skapulafrakturen.....	S. 5
2.3. Verletzungsmechanismen bei Skapulafrakturen.....	S. 7
2.4. Typische Begleitverletzungen.....	S. 8
2.5. Diagnostik von Skapulafrakturen.....	S. 9
2.6. Operative Therapie.....	S.11
2.6.1. Postoperative Komplikationen.....	S.15
2.7. Konservative Therapie.....	S.15
2.8. Spätkomplikationen.....	S.16
<u>3. Fragestellung</u>	S.18
Epidemiologie von Skapulafrakturen	
Funktionelle Ergebnisse operativer und konservativer Therapie	
Subjektive Bewertung	
<u>4. Methodik</u>	S.19
4.1. Auswertung der Patientenakten.....	S.19
4.2. Anamnese.....	S.19
4.3. Score 1 nach Kohn.....	S.20
4.4. Klinische Untersuchungen.....	S.21
4.4.1. Inspektion.....	S.21
4.4.2. Palpation: Druckpunkte, Codmangriff, Sensibilität.....	S.21
4.4.3. Spezielle Tests: AC-Gelenk, Impingement, Rotatoren.....	S.22
4.4.4. Bewegungsumfang.....	S.24
4.5. Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant.....	S.24
4.6. Schriftliche Befragung.....	S.27
4.7. Radiologische Diagnostik.....	S.27
<u>5. Ergebnisse</u>	S.28
5.1. Auswertung der Patientenakten.....	S.28
5.1.1. Charakterisierung des Patientenkollektivs.....	S.28
5.1.2. Unfallursachen.....	S.30
5.1.3. Begleitverletzungen.....	S.32
5.1.4. Diagnose.....	S.36
5.1.5. Zeitraum Verletzung - Diagnosestellung.....	S.40
5.1.6. Therapie.....	S.41
5.1.7. Postoperative Komplikationen.....	S.44

5.1.8. Zeitraum Diagnose- operative Therapie.....	S.45
5.1.9. Dauer des stationären Aufenthaltes.....	S.45
5.2. Auswertung der Anamnese.....	S.46
5.2.1. Lokalisation.....	S.47
5.2.2. Nachuntersuchungen und konservative Nachsorge.....	S.47
5.2.3. Berufsausübung vor und nach dem Trauma.....	S.48
5.2.4. Dauer der Arbeitsunfähigkeit.....	S.48
5.2.5. Sportliche Aktivität vor und nach dem Trauma.....	S.49
5.2.6. Aktuelle Beschwerden: Kraft-, Bewegungseinschränkung, Schmerz.....	S.50
5.2.7. Schmerz: detailliert nach Hawkins und Bokor.....	S.50
5.3. Auswertung der subjektiven Beurteilung nach Kohn.....	S.51
5.4. Auswertung der klinischen Untersuchung.....	S.52
5.4.1. Inspektion: Muskelstatus, Operationsnarbe, Schulterhochstand, Skapula alata, Claviculahochstand, AC-Gelenk.....	S.52
5.4.2. Palpation: Druckpunkte, Codmangriff, Sensibilität.....	S.53
5.4.3. Spezielle Tests: AC-Gelenk, Impingement, Rotatoren.....	S.54
5.4.4. Bewegungsumfang.....	S.55
5.5. Auswertung der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant.....	S.57
5.5.1. Schmerz.....	S.57
5.5.2. Alltagsaktivität.....	S.57
5.5.3. schmerzfremie Beweglichkeit.....	S.57
5.5.4. Mobilität.....	S.57
5.5.5. Kraft.....	S.58
5.5.6. Gesamtbeurteilung nach Constant.....	S.58
5.6. Auswertung der radiologischen Ergebnisse.....	S.62
5.6.1. Stufenbildung.....	S.63
5.6.2. Verkalkungen.....	S.63
<u>6. Diskussion</u>	S.64
6.1. Aktenauswertung.....	S.64
6.1.1. Charakterisierung des Patientenkollektivs.....	S.64
6.1.2. Unfallursache.....	S.65
6.1.3. Begleitverletzungen.....	S.66
6.1.4. Diagnose.....	S.67
6.1.5. Zeitraum Verletzung - Diagnosestellung.....	S.70
6.1.6. Therapie.....	S.70
6.1.7. Postoperative Komplikationen.....	S.75

6.1.8. Zeitraum Diagnose - operative Therapie.....	S.75
6.1.9. Dauer des stationären Aufenthaltes.....	S.76
6.2. Anamnese.....	S.77
6.2.1. Lokalisation.....	S.78
6.2.2. Nachuntersuchungen und konservative Nachsorge.....	S.78
6.2.3. Berufsausübung vor und nach dem Trauma.....	S.79
6.2.4. Dauer der Arbeitsunfähigkeit.....	S.80
6.2.5. Sportliche Aktivität vor und nach dem Trauma.....	S.80
6.2.6. Aktuelle Beschwerden: Kraft-, Bewegungseinschränkung, Schmerz.....	S.81
6.2.7. Schmerz: detailliert, nach Hawkins und Bokor.....	S.81
6.3. Subjektive Beurteilung nach Kohn.....	S.81
6.4. Klinische Untersuchung.....	S.82
6.4.1. Inspektion: Muskelstatus, Operationsnarbe, Schulterhochstand, Skapula alata, Claviculahochstand, AC-Gelenk.....	S.82
6.4.2. Palpation: Druckpunkte, Codmangriff.....	S.83
6.4.3. Spezielle Tests: AC-Gelenk, Impingement, Rotatoren.....	S.84
6.4.4. Bewegungsumfang.....	S.85
6.5. Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant.....	S.86
6.6. Auswertung der radiologischen Ergebnisse.....	S.92
<u>7. Zusammenfassung.....</u>	S.94
<u>8. Literaturverzeichnis.....</u>	S.98

9. Anhang

Tabellarische Zusammenfassung des Gesamtkollektivs

Tabellarische Zusammenfassung der Schulterfunktionsbeurteilungen nach Constant

Aktenauswertung

Patientenfragebogen (Fragebogen zu Anamnese und subjektiver Einschätzung)

Nachuntersuchung (Fragebogen zu Anamnese und Untersuchung)

Schriftlicher Befragungsbogen

Röntgenbefund (Fragebogen für die radiologische Auswertung)

Danksagung

Lebenslauf

1. Einleitung

Skapulafrakturen sind relativ selten. Sie machen zwischen 1 und 2,9 % aller Frakturen und zwischen 3 und 5 % aller Verletzungen des Schultergürtels aus [22, 29, 31, 35, 41, 45, 50, 73, 75, 89, 105, 107, 108]. Unter allen knöchernen Verletzungen bilden sie einen Anteil von 0,4 bis 1 % [117]. Im Rahmen von Polytraumata oder Mehrfachverletzungen treten sie mit einer Häufigkeit von ca. 5 bis 10 % auf [28, 116]. Die Skapula ist durch einen oberflächlichen und tiefen Muskelmantel sowie durch die Beweglichkeit an der Brustwand gut geschützt, und für eine Frakturierung von Corpus, Collum und Spina scapulae ist meist ein hochenergetisches Trauma nötig [41, 72, 73]. Wegen der oft schwerwiegenden Begleitverletzungen, die von verschiedenen Autoren mit 75 bis 98,2 % angegeben werden [3, 50, 55, 72, 73, 75, 105, 107, 108], wird die Skapulafraktur häufig mit einiger Verzögerung diagnostiziert, die Versorgung hintangestellt und die konservative Behandlung der operativen vorgezogen [3, 22, 29, 46, 47, 75, 108]. Verschiedene Anteile der Skapula können isoliert oder kombiniert betroffen sein.

Klinisch präsentiert sich die Skapulafraktur meist durch Schmerzen, Empfindlichkeit und eingeschränkte Beweglichkeit im Schultergelenk. Aufgrund der schweren Begleitverletzungen treten diese Symptome häufig in den Hintergrund. Eine Schwellung ist selten zu beobachten [114].

In der Literatur werden aufgrund der höheren Fallzahlen vor allem konservativ behandelte Skapulafrakturen beschrieben [3, 55, 66, 72, 75, 82, 93]. Meist wird die Meinung vertreten, dass durch konservative Maßnahmen bei Skapulafrakturen gute funktionelle Ergebnisse erzielt werden können und ein operatives Vorgehen nur in Ausnahmefällen erfolgen sollte [22, 31, 53, 55, 72, 82, 91]. Die Beurteilung der funktionellen Ergebnisse stützt sich dabei oft nur auf einzelne Parameter [31, 37, 66, 72, 82] und nur selten gehen standardisierte objektive und subjektive Kriterien in die Bewertung mit ein. In einigen Veröffentlichungen wird inzwischen auch von operativ versorgten Skapulafrakturen mit guten Ergebnissen berichtet [8, 46, 59, 75, 96, 105, 108].

Es ist jedoch notwendig, Frakturen der Skapula differenziert zu betrachten und zu beurteilen, weil bei bestimmten Verletzungen nach konservativer Therapie Komplikationen wie die Einschränkung der Funktion, Schmerz oder Arthrose zu befürchten und auch zu beobachten sind [1, 3, 29, 82].

Zusätzlich zu den konventionellen Röntgenaufnahmen des Schultergelenks stehen derzeit weitere Bildgebungsverfahren wie die Computertomographie zur Verfügung und ermöglichen auch in schwierigen Fällen eine exakte Diagnose [70, 71, 91].

Um die funktionellen Ergebnisse nach einer Skapulafraktur einfach und objektiv erheben und miteinander vergleichen zu können, stehen verschiedenen Scores zur Verfügung [8, 17, 79, 108, 116]. Die Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant berücksichtigt sowohl objektive als auch subjektive Parameter [17].

Einige Autoren betonen, wie wichtig es ist, genauere Informationen über die Resultate von konservativ und operativ versorgten Skapulafrakturen zu gewinnen und unterstreichen die Notwendigkeit der Untersuchung eines größeren Patientengutes [1, 52, 55, 75].

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die funktionellen Ergebnisse verschiedener Skapulafrakturen nach konservativer oder operativer Therapie mit Hilfe der international anerkannten Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant zu beschreiben.

Im Rahmen der Anamnese wurde besonders ausführlich nach Schulterschmerz und Schulterdysfunktion gefragt. Auch epidemiologische Daten wie Unfallursache, Begleitverletzungen und Berufsunfähigkeit, um nur einige zu nennen, waren von Interesse und sollten erläutert werden.

Außerdem sollte der Frage nachgegangen werden, ob eine Abhängigkeit der funktionellen Ergebnisse von der Art der Fraktur oder der Art der Therapie zu erkennen ist.

Retrospektiv wurden alle Skapulafrakturen, die zwischen 1989 und 1998 in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinikum Innenstadt behandelt wurden, erfasst und die betroffenen Patienten zu einer Nachuntersuchung eingeladen.

2. Grundlagen

2.1. Deskriptive und funktionelle Anatomie

Die Skapula ist eine dreiseitige und dreiwinkelige, dünne Knochenplatte, die das Verbindungsglied zwischen dem Schultergürtel und dem Arm darstellt. Am lateralen Winkel verdickt sich die Skapula zum Collum scapulae und bildet die Cavitas glenoidalis, die mit dem Caput humeri als kugelförmigem Gelenkkopf artikuliert. Es entsteht das Schultergelenk mit drei Freiheitsgraden (Flexions-, Abduktions- und Rotationsachse). Durch die an der Gelenkpfanne ansetzende Gelenkklippe wird die Gelenkpfanne zwar etwas verbreitert, die gegenseitige Berührungsfläche zwischen den beiden Gelenkkörpern bleibt aber klein. Die Gelenkkapsel ist schlaff und die Stabilität des Gelenks wird durch die umgebende Schultermuskulatur erreicht. Die Spina scapulae auf der Hinterseite des Schulterblattes ist eine Knochenerhebung, die in ganzer Länge zu tasten ist und sich nach lateral zum Acromion verbreitert. Die beiden Fortsätze der Skapula, das Acromion und der Processus coracoideus, bilden mit dem verbindenden Ligamentum coracoacromiale ein osteofibröses Dach über dem Schultergelenk, wodurch der Bewegungsraum des Armes nach oben hin eingeschränkt wird. Die Skapula bildet zusammen mit der Clavicula den Schultergürtel. Beiden gemeinsam sind drei Funktionen: 1. Befestigung des Armes am Rumpf, 2. Ursprungsfläche für Schultergürtel- und Schultermuskulatur, 3. Erweiterung des Bewegungsspielraumes des Schultergelenks [89]. Verbunden sind die beiden Knochen durch die Articulatio acromioclavicularis, die durch zwei Bänder, das Ligamentum acromioclaviculare und das Ligamentum coracoclaviculare, stabilisiert wird. Die einzige gelenkige Verbindung des Schultergürtels zum Thorax stellt die Articulatio sternoclavicularis dar, durch die die Skapula gehoben und gesenkt und im geringen Maße auch vor- und zurückgeführt werden kann. Dadurch wird der Umfang der möglichen Flexion und Abduktion erweitert. Die Skapula liegt mit ihrer Vorderseite dem Brustkorb nicht flach an, sondern ist etwas nach vorne geneigt, wodurch das Bewegungsfeld der Arme nach vorne hin verschoben wird.

Alle Schultermuskeln werden aus dem Plexus brachialis innerviert. Die sensible Innervation erfolgt über den N. suprascapularis. Der N. suprascapularis zieht gemeinsam mit der A. suprascapularis durch die Incisura scapulae unter dem Lig. transversum scapulae inferius hindurch und tritt in die Fossa infraspinata ein. Am Unterrand des Collum scapulae anastomosiert die A. suprascapularis mit der A. circumflexa scapulae. Die großen Gefäß- Nerven- Bündel sind in lockeres Bindegewebe so eingebaut, dass sie auch bei Elevation und Abduktion des Armes nicht zu Schaden kommen [88].

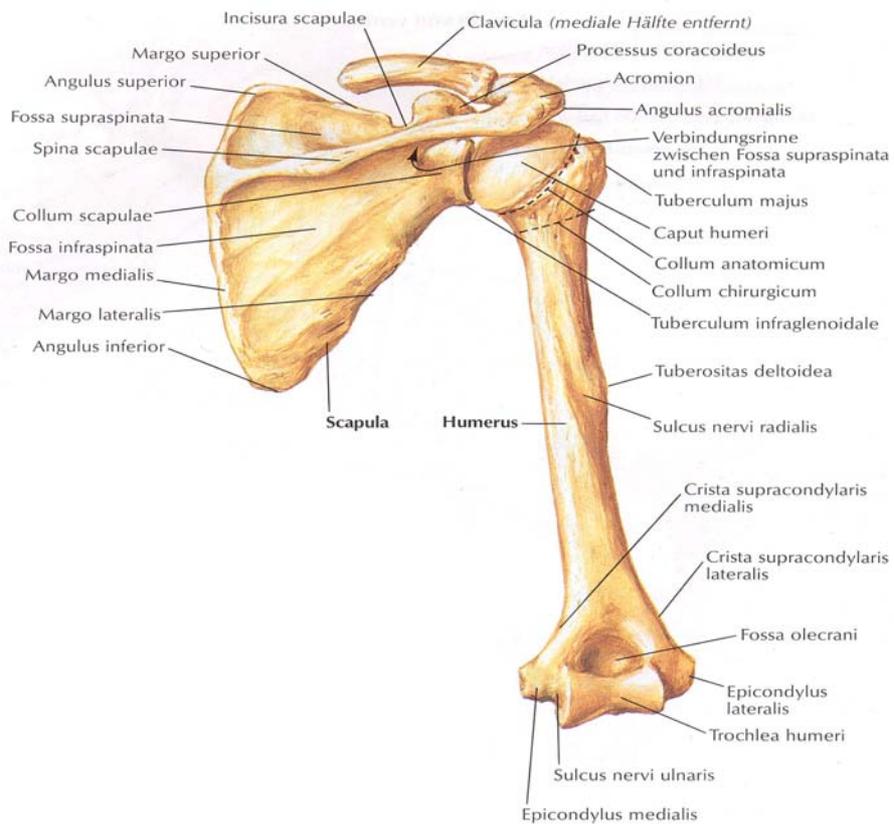
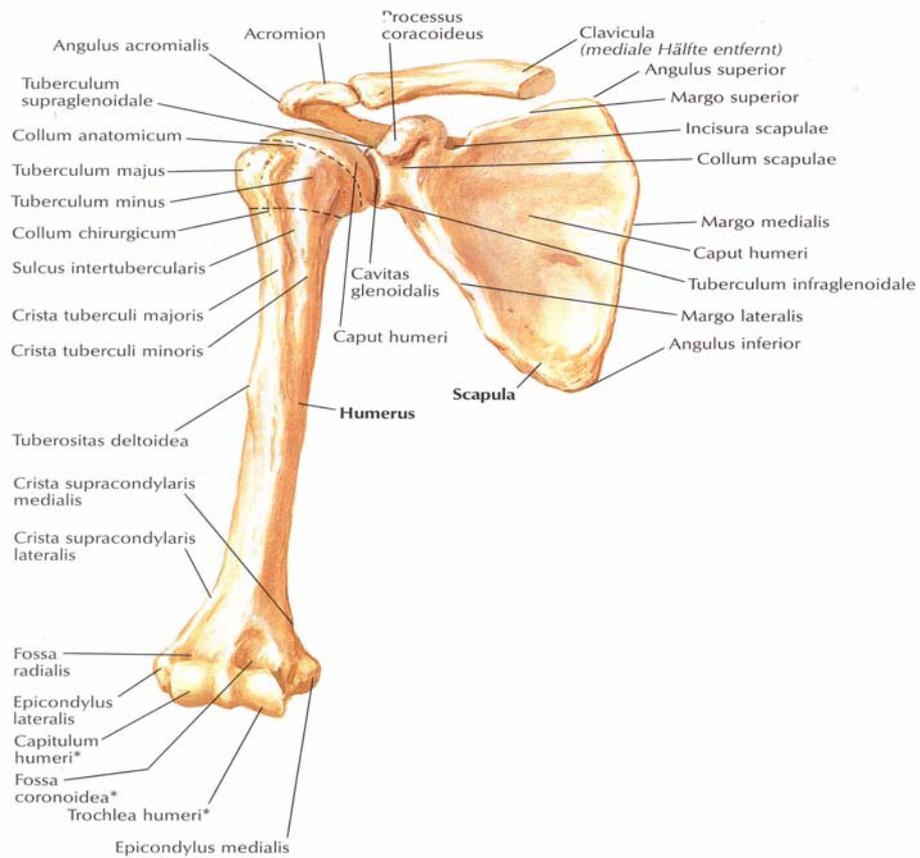


Abb. 1 Skapula und Humerus von ventral und dorsal [aus Netter, Atlas der Anatomie des Menschen]

Der komplexe Muskelapparat des Schultergürtels ermöglicht ein vielfältiges Bewegungsspiel der oberen Extremität und kann nach topographischen und funktionellen Gesichtspunkten in vier Gruppen gegliedert werden: 1. Muskeln, die vom Schultergürtel auf den Oberarm wirken (Mm. supra- et infraspinatus, teres minor et major, subscapularis, deltoideus, coracobrachialis), 2. Muskeln, die vom Rumpf aus auf dem Oberarm wirken (M. pectoralis major und M. latissimus dorsi), 3. Muskeln, die vom Rumpf aus auf den Schultergürtel wirken (Mm. rhomboideus major et minor, levator scapulae, pectoralis minor, serratus anterior, subclavius) und 4. Muskeln, die vom Kopf auf den Schultergürtel wirken (Mm. trapezius und sternocleidomastoideus). Die unmittelbar der Gelenkkapsel anliegenden Muskeln werden als Rotatorenmanschette zusammengefasst. Zu ihnen gehören von hinten nach vorne aufgelistet der M. teres minor, der M. supraspinatus, der M. infraspinatus und der M. subscapularis. Der dicke Mantel aus oberflächlicher und tiefer Muskulatur schützt die Skapula bei Gewalteinwirkung von außen [89].

2.2. Klassifikationen der Skapulafrakturen

Nach topographisch-anatomischen Gesichtspunkten können die Skapulafrakturen in Corpus-, Collum-, Gelenk- und Fortsatzfrakturen sowie kombinierte Frakturen eingeteilt werden [89]. International anerkannt ist seit 1984 die Klassifikation der Glenoidfrakturen nach Ideberg [52]. Nach dieser Klassifikation werden die Pfannenrandfrakturen basierend auf konventionellen antero-posterior und seitlichen Röntgenaufnahmen in Typ I bis VI eingeteilt. Dabei handelt es sich bei der Typ I-Fraktur um einen vorderen Pfannenrandabbruch bzw. eine vordere Chip-Fragment-Fraktur. Typ II-Frakturen sind untere Pfannenrandfrakturen unter Einbeziehung eines Stücks des Collum scapulae. Bei Typ III betrifft die Fraktur den oberen Pfannenrand und erstreckt sich durch die Basis des Coracoids. Typ IV-Frakturen sind horizontale Frakturen durch die Gelenkpfanne, die sich in Collum und Corpus scapulae inkomplett fortsetzen. Bei Typ V und Typ VI handelt es sich um eine horizontale Fraktur. Bei Typ VI liegt zusätzlich eine komplette oder inkomplette Fraktur des Collum scapulae vor.

Rüedi und Habermeyer erweiterten die Klassifikation von Ideberg und berücksichtigten auch die übrigen Anteile der Skapula [91]. Eine Übersicht über die Einteilung der Skapulafrakturen nach Habermeyer bieten Tabelle 1 und Abbildung 2. Bei den A-Frakturen handelt es sich um Einfach- oder Mehrfachfrakturen des Corpus scapulae. Quer-, Längs- und Schrägfrakturen werden miterfasst. Fortsatzfrakturen werden unter B-Frakturen zusammengefasst, wobei Typ B1 Ausdruck einer Spina-, Typ B2 einer Processus coracoideus- und Typ B3 einer

Acromionfraktur ist. C-Frakturen umfassen die Frakturen des Collum scapulae. Bei Typ C1 ist das Collum anatomicum, bei Typ C2 das Collum chirurgicum betroffen. Letztere werden weiter in Typ C3a, kombiniert mit Clavicula- und Acromionfraktur, und in Typ C3b, assoziiert mit der Ruptur der Ligg. coracoclaviculare und coracoacromiale, eingeteilt.

Tabelle 1 Einteilung der Skapulafrakturen nach Habermeyer [91]

A	Corpusfrakturen: einfach oder mehrfragmentär
B	Fortsatzfrakturen
B1	Spina
B2	Processus coracoideus
B3	Acromion
C	Collumfrakturen
C1	Collum anatomicum
C2	Collum chirurgicum
C3	Collum chirurgicum mit
a)	Clavicula- und Acromionfraktur
b)	Ruptur der Ligg. coracoclaviculare und coracoacromiale
D	Gelenkfrakturen
D1	Pfannenrandabbrüche
D2	Fossa-glenoidalis-Frakturen
a)	mit unterem Pfannenfragment
b)	mit horizontaler Skapulaspaltung
c)	mit coracoglenoidaler Blockbildung
d)	Trümmerfrakturen
D3	Kombinationsfrakturen mit Collum-, bzw. Corpusfrakturen
E	Kombinationsfrakturen mit Humeruskopffrakturen

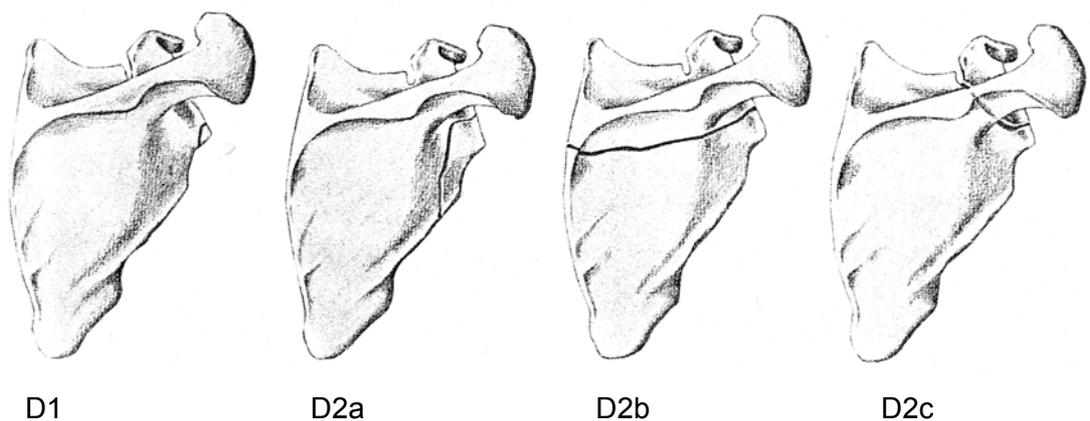


Abb. 2 Intraartikuläre Glenoidfrakturen [D-Frakturen; aus Euler und Rüedi]

Unter D-Frakturen werden die Gelenkfrakturen zusammengefasst. Dabei bezeichnet der Typ D1 einfache Pfannenrandabbrüche und der Typ D2 Frakturen der Fossa glenoidalis. Hier erfolgt eine weitere Unterteilung in Typ D2a mit unterem

Pfannenfragment, Typ D2b mit horizontaler Skapulaspaltung, Typ D2c mit coracoglenoidaler Blockbildung und Typ D2d als Trümmerfraktur der Fossa glenoidalis. Bei Typ D3 handelt es sich um Kombinationsfrakturen der Fossa glenoidalis mit Collum- oder Corpusfrakturen. Unter E-Frakturen werden Kombinationsfrakturen mit zusätzlicher Fraktur des Caput humeri zusammengefasst.

2.3. Verletzungsmechanismen bei Skapulafrakturen

Die Skapula ist durch den kräftigen Weichteilmantel bestehend aus oberflächlicher und tiefer Muskulatur und durch die flexibel gestaltete Einbindung in das Skelettsystem gut gegenüber direkter und indirekter Gewalteinwirkung geschützt. Skapulafrakturen mit Ausnahme der isolierten Pfannenrandfrakturen entstehen durch beträchtliche, meist direkte Gewalteinwirkung, wie dies zum Beispiel bei Verkehrsunfällen der Fall ist [41, 72, 73]. Die Verletzungsmechanismen bei Skapulafrakturen sind sehr komplex und noch nicht vollständig geklärt. Auch durch die Kontraktion antagonistisch wirkender Muskelgruppen, wie dies zum Beispiel bei Starkstromverletzungen und Krampfanfällen der Fall ist, kann in seltenen Fällen eine Corpusfraktur entstehen. Ursache von Collumfrakturen ist meist ein nach vorne, hinten oder axial gerichteter Stoß, zum Beispiel beim Sturz auf die Schulter. Der Aufprall des Caput humeri in die Fossa glenoidalis scheint für viele der Skapulahals- und Glenoidfrakturen verantwortlich zu sein. Die Weiterleitung dieser Gewalteinwirkung auf die Clavicula gilt als Ursache der hohen Inzidenz von begleitenden, ipsilateralen Claviculafrakturen. Die Frakturen des Collum scapulae sind meist eingestaucht. Unter den Collumfrakturen ist das Collum chirurgicum häufiger als das Collum anatomicum betroffen. Nicht selten ist das Coracoid in das periphere Fragment eingeschlossen. Die typische Frakturlinie verläuft von der Incisura scapulae durch das Collum chirurgicum bis zu einem Punkt unterhalb des Processus coracoideus. Die Gelenkfläche ist meist nicht verletzt. Bei gleichzeitiger Zerreißung der coracoclaviculären oder acromioclaviculären Bänder oder bei Bruch des Acromions bzw. des lateralen Claviculaendes können die peripheren Fragmente durch das Gewicht des Armes und durch Muskelzug nach medial, caudal und ventral disloziert werden. Bei der Acromionfraktur ist aufgrund der anatomischen Lage des Fortsatzes als Mechanismus vor allem der direkte Stoß von oben auf die Schulter anzusehen. Seltener führt indirekte Gewalt, zum Beispiel durch Stoß des Oberarmkopfes von caudal gegen die Unterseite des Acromions, zur Fraktur des Fortsatzes. Es können auch Abrissfrakturen des Acromions auftreten, die durch den Zug des M. deltoideus dislozieren und zu einer Pseudarthrose führen können. Isolierte Frakturen des Coracoids sind selten. Sie sind häufig kombiniert mit AC-

Gelenk-Sprengungen, lateralen Claviculafrakturen, Acromionfrakturen oder Humeruskopffrakturen. Coracoidfrakturen können durch indirekte oder direkte Gewalteinwirkung oder als Abrissfrakturen entstehen. Dislokationen können bei gleichzeitiger Ruptur der breiten Bandverbindungen (Ligg. coracoacromiale und coracoclaviculare) oder bei peripheren Abrissfrakturen lateral des Lig. coracoacromiale entstehen. Zu isolierten Pfannenrandfrakturen kommt es häufig durch Sportverletzungen. Dabei stehen Sportarten wie Ringen, Skifahren und Snowboardfahren besonders im Vordergrund. Bei Pfannenrandfrakturen ist der wahrscheinlichste Traumamechanismus eine Dislokation des Humeruskopfes. Eine vorangegangene Schulterdislokation im Sinne von Luxation oder Subluxation wird in 2/3 aller Fälle mit D1-Frakturen angetroffen [54]. Eventuell ist diese Zahl noch zu niedrig, wenn man von spontanen Repositionen vor der Untersuchung ausgeht. Umgekehrt wurden bei Untersuchungen von Schultergelenksdislokationen in 8 bis 20 % der Fälle Chip-Fragment-Frakturen gefunden [50]. Die häufiger auftretende vordere Luxation führt zur Absprengung eines Fragments des vorderen Pfannenrandes und die wesentlich seltenere hintere Luxation zum Abbruch des hinteren Pfannenrandes. Eine kräftige und plötzlich eintretende Kontraktion des M. trizeps brachii, wie dies zum Beispiel beim Werfen eines Balles der Fall ist, kann zu einer Abrissfraktur am unteren Pfannenrand führen. Frakturen mit kleinen Fragmenten werden mit einem indirekten Trauma, auf den ausgestreckten Arm einwirkend, in Verbindung gebracht [6, 90]. Seltener sind größere Gelenkabbrüche und Gelenkstückfrakturen, die durch Stauchung bei seitlicher Gewalteinwirkung auf den Oberarmkopf entstehen [50]. Große Chip-Frakturen werden als Konsequenz eines direkten Traumas angesehen, zum Beispiel beim Sturz auf die Schulter. Sowohl kleine als auch große Pfannenrandabbrüche können auch als Folge eines direkten Traumas oder avulsiv wirkender Kräfte entstehen, die auf die Gelenkkapsel bei einer Dislokation des Humeruskopfes einwirken [78].

2.4. Typische Begleitverletzungen

Die Skapulafraktur ist in den meisten Fällen von verschiedensten anderen Verletzungen begleitet [3, 55, 72, 90, 115]. Die isolierte Skapulafraktur ist selten [3]. Beschrieben werden im Folgenden zum einen die Begleitverletzungen, die direkt mit der Schulterblattfraktur assoziiert sind und die Schulterregion selbst betreffen. Zum anderen werden die Verletzungen, die mit der Art des Traumas zusammenhängen und andere Körperregionen und Organsysteme betreffen, erläutert.

Zu den Verletzungen, die in direktem Zusammenhang mit der Fraktur der Skapula stehen, gehören knöcherne Verletzungen des Schultergürtels und des Humerus,

Verletzungen der umgebenden Gefäß-, Nervenbündel und Weichteile. Fast die Hälfte aller Patienten mit Skapulafrakturen weist eine zweite knöcherne Verletzung des Schultergürtels auf [38, 54, 73]. Dabei ist eine zusätzliche Claviculafraktur am häufigsten zu beobachten [3, 72, 73, 75]. Des Weiteren kann es, vor allem bei Pfannenrandfrakturen mit Luxation [53], zu Impressionen am dorsolateralen Rand des Caput humeri, den Hill-Sachs-Läsionen, kommen. Auch regelrechte Impressionsfrakturen an der Humeruskopfkalotte kommen vor. Diese werden vor allem im Zusammenhang mit Acromionfrakturen bei indirektem Trauma beobachtet [50].

Ein Ausriss des Plexus brachialis tritt in erster Linie durch die enge Nachbarschaft und den Verletzungsmechanismus bei Acromionfrakturen und auch bei Coracoidfrakturen auf [50]. Der Nervus suprascapularis wird des Öfteren bei Frakturen des Collum chirurgicum auf Höhe der Incisura scapulae [26] und bei basisnahen Acromionfrakturen [50] in Mitleidenschaft gezogen. Ebenso kann es zu Schädigung des Nervus axillaris [72], zu Verletzungen der Arteria axillaris [103] und der Arteria subclavia kommen.

Aus der Tatsache, dass Skapulafrakturen mit Ausnahme der einfachen Pfannenrandabbrüche meist durch direkte Traumata mit hoher kinetischer Energie verursacht werden, lassen sich die oft schweren, andere Körperregionen und Organsysteme betreffenden Begleitverletzungen erklären. Am häufigsten ist hier der Thorax betroffen. Einfache Rippenfrakturen und die Rippenserienfraktur sind die häufigsten Begleitverletzungen, gefolgt von Pneumothoraces, Hämatothoraces und Lungenkontusionen [3, 72, 73, 75, 105]. Des Weiteren kommt es zu Schädelhirntraumata, Schädelfrakturen, Tibia- und Fibulafrakturen, Radius-, Ulna-, und Humerusfrakturen und seltener zu Milz-, Leberruptur und Nierenkontusion [3, 72, 73, 75, 106, 116].

2.5. Diagnostik von Skapulafrakturen

Zur Diagnostik von Skapulafrakturen gehört in erster Linie die konventionelle Röntgendiagnostik, aber auch andere bildgebende Verfahren wie die Sonographie, die Computertomographie, das Computerpneumogramm und die Kernspintomographie werden zunehmend eingesetzt. Nur durch eine ausreichende radiologische Diagnostik kann eine Skapulafraktur klassifiziert und das Ausmaß einer bestehenden Fragmentdislokation festgelegt werden [12]. Wenn nicht sehr sorgfältig nach einer möglichen Skapulafraktur gefahndet wird, wird sie auf normalen Thoraxaufnahmen oft übersehen [3, 47, 105]. Die meisten Skapulafrakturen lassen

sich zwar durch Röntgenaufnahmen im a.p.-Strahlengang diagnostizieren [62], insbesondere extraartikuläre Skapulafrakturen werden aber auf konventionellen anteroposterioren und seitlichen Aufnahmen zum Teil trotz aller Aufmerksamkeit nicht erkannt [47, 78]. Bei Kombinationsfrakturen ist nicht die extensive Röntgendiagnostik mit zahlreichen Aufnahmen, sondern vielmehr die Darstellung derjenigen Bereiche wichtig, aus denen sich bei einer Fraktur die Indikation zur operativen Behandlung ergeben kann [56, 67, 75, 107].

Zu den Standardaufnahmen bei Verdacht auf eine Skapulafraktur gehört in jedem Fall die anteroposteriore Aufnahme im Stehen, auf der vor allem der Gelenkspalt eingesehen werden kann. In 45 Grad zur Vertikalen bei Atemstillstand und Expiration ausgeführt wird sie auch als „true a.p.“-Aufnahme bezeichnet. Hier soll die Gelenkfläche überlagerungsfrei zur Darstellung kommen. Es können sowohl Collumfrakturen als auch Fortsatzfrakturen in dieser Projektion diagnostiziert werden. In der anteroposterioren Aufnahme kann durch eine 20 Grad Neigung des Zentralstrahls nach caudal die Incisura scapulae überlagerungsfrei dargestellt werden [26]. Der laterale Rand der Skapula wird dargestellt, indem der Arm in der anteroposterioren Ansicht um 90 Grad abduziert wird.

Eine weitere standardmäßig angefertigte Projektion ist die axiale Aufnahme der Schulter, wenn der Patient in der Lage ist, den Arm um minimal 60° zu abduzieren. In dieser Projektion kann eine mögliche Verschiebung von Fragmenten in der Sagittalebene beurteilt werden. Es können Frakturen des Glenoids, des Acromions und des Coracoids dargestellt werden. Die axillare Aufnahme bringt Schulterblattfrakturen, die parallel zur Margo superior scapularis verlaufen, zur Darstellung. Solche Frakturen setzen sich oft in die Gelenkpfanne fort und eine genaue Frakturbeurteilung ist aufgrund der möglichen Operationsindikation wichtig. Bei Collumfrakturen wird die axiale Projektion ergänzend zur a.p.-Aufnahme angefertigt. Auch bei Glenoid- und Fortsatzfrakturen kann diese Projektion zusätzliche Informationen bringen.

Die Scapula-Y-Aufnahme ist eine regelmäßig durchgeführte Aufnahme zur besseren Beurteilung einzelner Fragmente bei Humeruskopf- und Skapulafrakturen. Es handelt sich um eine tangential zur Skapula gerichtete Aufnahme, in der die Stellung des Humeruskopfes zur Gelenkpfanne dargestellt wird.

Bei konventionellen Röntgenaufnahmen ist darauf hinzuweisen, dass das Os acromiale in manchen Fällen mit einer Fraktur verwechselt werden kann. Zum Ausschluss dieser anatomischen Variation, die in 60 % der Fälle beidseits auftritt [65], sollte eine vergleichende Schulteraufnahme der Gegenseite gemacht werden [3].

Bei polytraumatisierten Patienten wird die Skapulafraktur des Öfteren auf einer notfallmäßig durchgeführten Thorax-Übersichtsaufnahme diagnostiziert. Ist kein therapeutischer Eingriff indiziert, wird auf die weiteren, den Patienten zusätzlich belastenden Schulteraufnahmen verzichtet. Gerade bei polytraumatisierten Patienten werden Skapulafrakturen häufig übersehen [47].

Teils für den Nachweis einer konventionell nicht darstellbaren und teils für die genauere Darstellung einer bekannten Fraktur, zum Beispiel im Hinblick auf eine notwendige Operation, muss zusätzlich zu einer konventionellen Röntgenaufnahme häufig eine Computertomographie durchgeführt werden. Vor allem begleitende Verletzungen bindegewebiger Strukturen, die auf konventionellen Aufnahmen nicht zur Darstellung kommen, können durch CT-Aufnahmen identifiziert werden [71]. Das CT-Pneumogramm gibt Hinweise auf eine mögliche Schädigung der Gelenkkapsel. Sonographie und Kernspintomographie geben in erster Linie Auskunft über Weichteilschädigung. Hämatome, Ergüsse, Muskeln, Sehnen und deren Schädigung können dargestellt werden.

Die diagnostische Arthroskopie wird eingesetzt, um dem Untersucher eine umfassende Beurteilung der Schultergelenksstrukturen zu ermöglichen.

Bei einem Incisura-Scapulae-Syndrom und bei anderen traumatisch bedingten Nervenschädigungen kann die Durchführung einer Elektromyographie hilfreich sein [43].

2.6. Operative Therapie

Corpusfrakturen der Skapula sind selten stark disloziert und werden gegebenenfalls mit einer Schraubenosteosynthese oder einer Zuggurtung versorgt.

Frakturen der Spina scapulae werden bei signifikanter Dislokation operativ mit interfragmentären Schrauben und/oder Draht versorgt.

Frakturen des Processus coracoideus werden besonders dann operativ versorgt, wenn der Bruchspalt an der Basis verläuft und durch die Schädigung des Bandapparates eine Dislokation des Fortsatzes und damit verbunden eine Kompression des neurovaskulären Bündels vorliegt. Bei Frakturen der Coracoidspitze handelt es sich meist um Ausrissfrakturen, die durch den Zug des ansetzenden kurzen Kopfes des M. biceps brachii und des M. coracobrachialis verursacht werden. Bei Sportlern kann in diesem Fall eine Operation mit Refixation des Fragments indiziert sein.

Durch den Zug des M. deltoideus kann ein frakturiertes Acromion nach unten hin dislozieren. In diesem Fall ergibt sich die Indikation zur offenen Reposition und

Fixation mit Schrauben, einer Platte oder bei starker Dislokation mit einer Kombination aus Schraube und Zuggurtung (Abb. 3).

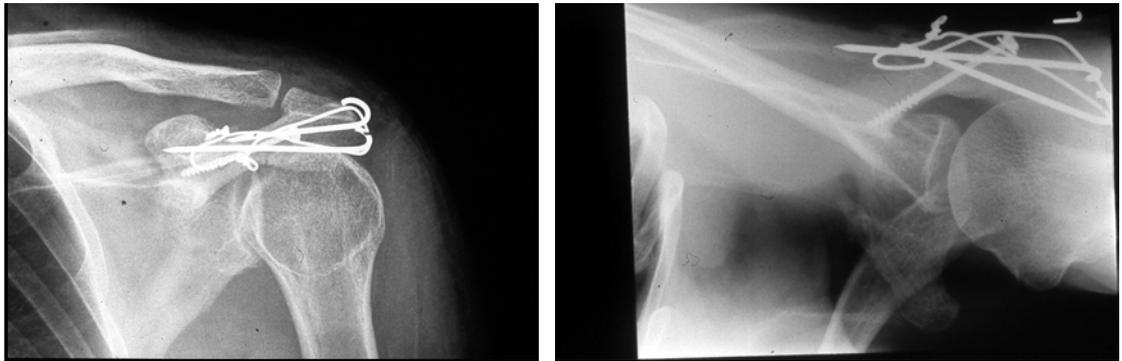


Abb. 3 Acromionfraktur, versorgt mit Schraube und Zuggurtung

Bei den Skapulalhalsfrakturen wird zwischen Frakturen des Collum anatomicum und des Collum chirurgicum unterschieden. In beiden Fällen sind Dislokation und Instabilität Operationskriterien. Bei der anatomischen Skapulalhalsfraktur ist ein operativer Eingriff indiziert, wenn die Fraktur nicht eingestaucht ist und der lange Kopf des M. trizeps brachii, der am Tuberculum infraglenoidale ansetzt, das laterale Fragment signifikant nach distal zieht und nach lateral abkippt. Die Stabilisation wird hier mit zwei oder drei Zugschrauben oder einer Plattenosteosynthese erreicht. Eine Fraktur des Collum chirurgicum kann mit einer starken Dislokation des lateralen Skapulawinkels einhergehen. Der Grad dieser Dislokation ist abhängig davon, ob und in welchem Maße die Ligg. coracoacromiale und coracoclaviculare geschädigt sind und/oder ob die Clavicula frakturiert ist. Die Muskelkraft und das Gewicht des Armes zieht das laterale Fragment nach distal und anteromedial. Dies stellt eine Indikation zur operativen Versorgung mit Wiederherstellung der anatomischen Beziehungen dar.

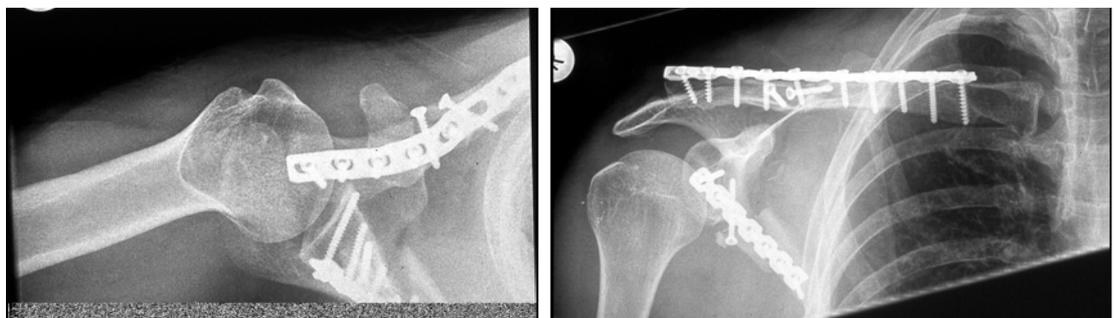


Abb. 4 Fraktur des Collum chirurgicum mit ipsilateraler Claviculafraktur, versorgt mit Schraubenosteosynthesen

Ist das Fragment bei erhaltenen Bandverbindungen nur geringgradig disloziert und besteht eine begleitende Claviculafraktur kann allein durch die Schienung des Schlüsselbeins eine stabile Frakturlage erreicht werden. Bei höhergradigen Dislokationen wird die Fraktur mit einer Abstützplatte stabilisiert (Abb. 4). Bei Frakturen des Collum chirurgicum kann es bei einer Läsion des Nervus suprascapularis mit Funktionseinschränkung der Mm. supra- und infraspinatus zur Notwendigkeit einer Neurolyse kommen.

Postoperativ wird bei Frakturen der Skapula ohne Gelenkbeteiligung eine kurzfristige Ruhigstellung über einige, maximal acht Tage empfohlen. Im Anschluss sollte mit krankengymnastisch angeleiteten, aktiven Bewegungsübungen begonnen werden.

Betrifft die Fraktur nur den Pfannenrand ist vor allem die Wiederherstellung und Erhaltung der Gelenkstabilität von großer Wichtigkeit und gilt als Operationsindikation. Die operative Versorgung der Pfannenrandfrakturen ist in jedem Fall bei instabilem glenohumeralem Gelenk angezeigt, um einer rezidivierenden oder permanenter Dislokation vorzubeugen. Ein weiteres Ziel ist die Rekonstruktion der knöchernen Pfanne, zum Beispiel durch eine Schraubenosteosynthese. Ist das Fragment sehr klein kann alternativ zur Refixation auch eine Resektion vorgenommen werden. Im Rahmen von D1-Frakturen kommen häufig stabilisierende, operative Verfahren zum Einsatz. Hier ist vor allem die Operation nach Bankart zu nennen, bei der über einen vorderen Zugang das Labrum mit den Kapselstrukturen gefasst und am Pfannenrand fixiert wird.



Abb. 5 Glenoidfraktur, vor und nach der Versorgung mit einer Kortikalisschraube

Bei der Behandlung von Glenoidfrakturen steht die Vermeidung einer langfristigen Inkongruenzarthrose und Funktionseinschränkung im Vordergrund. Bei signifikanter Dislokation reicht die konservative Therapie nicht aus, um eine Kongruenz zu erreichen und es muss offen reponiert und fixiert werden. Die Operationsverfahren bei Gelenkfrakturen sind abhängig vom Frakturtyp nach Habermeyer. Bei einer D2a-Fraktur wird in der Regel ein vorderer oder axillärer Zugang gewählt und das Fragment mit einer Kortikalisschraube fixiert (Abb. 5). Die D2b-Fraktur kann mit einer Drittelrohr- oder Rekonstruktionsplatte versorgt werden. Bei D2c-Frakturen wird das Fragment meist mit Zugschrauben in kraniocaudaler Richtung fixiert. Eventuell kann die vollständige Resektion oder Teilresektion des distalen Claviculaendes notwendig sein.

Kombinierte Skapulafrakturen treten oft und gewöhnlich bei Patienten mit multiplen anderen Verletzungen im Rahmen von schweren Traumata auf. In diesen Fällen muss häufig von einer primären operativen Behandlung der Skapulafraktur aufgrund der lebensgefährlichen Begleitverletzungen abgesehen werden. Im Falle einer dislozierten Glenoidfraktur sollte allerdings zumindest eine sekundäre operative Versorgung angestrebt werden, um Funktionseinschränkungen und eine mögliche Arthrose im Verlauf zu vermeiden. Diese sekundären Operationen sind aufgrund von bereits eingesetzter Kallusbildung und Vernarbung technisch sehr anspruchsvoll.

Die Skapula kann über vier Standardzugänge von anterior, posterior, lateral und superior operativ versorgt werden.

Ein anteriorer Zugang wird bei Frakturen des vorderen und unteren Pfannenrandes sowie bei einer Fraktur des Processus coracoideus gewählt. Die Inzision wird im Sulcus deltoideopectoralis vorgenommen und die Sehne des M. subscapularis nahe seinem Ansatz durchtrennt. Der vordere Zugang ist auch Zugang der Wahl bei dem operativen Verfahren nach Bankart.

Der posteriore Zugang wird vor allem bei Frakturen des Skapulahalses, des Margo lateralis und bei dorsalen Frakturen der Fossa glenoidalis bevorzugt. Die Haut wird bogenförmig vom Acromion über die Spina scapulae zum unteren Winkel hin inzidiert. Die Dissektion wird zwischen dem M. infraspinatus und dem M. teres minor fortgeführt, wobei der Nervus suprascapularis und die begleitenden Gefäße geschont werden.

Bei dem weniger bekannten lateralen Zugang wird der Margo lateralis der Skapula über die Präparation zwischen dem M. infraspinatus und dem M. teres minor erreicht. Nach kranial hin kann anschließend unter Schonung des N. axillaris der

hintere Recessus axillaris eröffnet und der untere Teil der Gelenkpfanne eingesehen werden.

Sowohl die vordere als auch die hintere Pfanne kann über den Zugang von superior operativ versorgt werden. Der Zugang verläuft zwischen der Clavicula und der Spina scapulae, weit lateral. Unter Berücksichtigung des N. suprascapularis wird der M. supraspinatus in der Fossa supraspinatus nach hinten oder vorne bewegt, um entweder die vordere oder hintere Hälfte der Gelenkpfanne zu erreichen.

Sowohl für die diagnostische als auch für die therapeutische Arthroskopie wird über einen dorsalen Zugang die Optik und über einen ventralen Zugang die Arbeitskanüle eingebracht.

2.6.1. Postoperative Komplikationen

Nerven und Weichteile können iatrogen in Mitleidenschaft gezogen werden. Beim Zugang von dorsal besteht die Gefahr, den N. suprascapularis, der unmittelbar nach seinem Durchtritt durch die Incisura scapulae in den M. infraspinatus eintritt, zu schädigen. Auch der N. axillaris, gemeinsam mit den Vasa circumflexa humeri an der Unterfläche des M. deltoideus verlaufend, kann bei einem Zugang von dorsal verletzt werden. Ein weiterer Nachteil der hinteren Zugänge ist die häufig beobachtete, ausgeprägte Narbenbildung. Des Weiteren können Hämatome, Infektionen, Wundheilungsstörungen und Bruch oder Lockerung von metallischen Implantaten auftreten. Auch die postoperative Instabilität, die meist einen erneuten Handlungsbedarf mit sich bringt, zählt zu den möglichen Komplikationen.

2.7. Konservative Therapie

Bei der konservativen Therapie der Skapulafraktur wird stets eine möglichst frühfunktionelle Behandlung angestrebt.

Bei Frakturen des Corpus scapulae verhindern die breitflächigen Ansätze des Muskelmantels zumeist eine gröbere Dislokation der Fragmente und sorgen für eine natürliche Ruhigstellung und befriedigende Stabilisierung der Fraktur [29]. Darüber hinaus wird der Knochen durch die Muskelansätze optimal mit Gefäßen versorgt, so dass eine rasche knöcherner Heilung gesichert ist. Bei den Corpusfrakturen wird mehrheitlich ein konservatives Vorgehen als ausreichend angesehen [3, 14, 22, 36, 45, 53, 75].

Je peripherer die Fraktur lokalisiert ist, desto ungünstiger sind die anatomischen Voraussetzungen. Die umgebende Muskulatur ist weniger ausgeprägt und die optimalen Bedingungen der Frakturheilung vermindert.

Die Fraktur des Collum anatomicum wird bei fehlender Dislokation ebenfalls konservativ mit Ruhigstellung zu Beginn und krankengymnastischer Anschluss-therapie behandelt. Eine Fraktur des Collum chirurgicum kann konservativ behandelt werden, wenn die coracoacromialen Bänder und das Schlüsselbein intakt sind.

Fortsatzfrakturen des Acromions und der Spina scapulae werden bei minimaler Dislokation konservativ therapiert.

Kombinationsfrakturen werden, wenn keine Dislokation oder Gelenkbeteiligung vorliegt, häufig konservativ therapiert.

Bei der konservativen Therapie von Skapulafrakturen wird im Allgemeinen eine kurze Ruhigstellung in einem Desault-Verband, einer Gilchrist- oder Velpeau-Schlinge durchgeführt [14, 67, 73, 91]. Über die Dauer der Ruhigstellung gibt es unterschiedliche Ansichten. Während früher für 6-8 Wochen immobilisiert wurde [7], empfehlen die Autoren derzeit eine Mobilisierung „so früh es die Begleitverletzungen erlauben“ [51], nach drei Tagen [25, 29] oder in einem Zeitraum von bis zu drei Wochen [71]. Im Anschluss sollte eine frühfunktionelle Behandlung mit einer langsamen Steigerung aktiver Übungen erfolgen [25, 72, 75, 82, 91].

Auch Gelenkfrakturen können bei fehlender Dislokation konservativ therapiert werden. Eine Reposition des Humeruskopfes kann geschlossen und mit nachfolgender Ruhigstellung im Gilchristverband durchgeführt werden. Im Allgemeinen wird zunächst eine Ruhigstellung und nach einer Woche gutdosierte aktive Krankengymnastik empfohlen [3, 46, 74].

Die möglichst früh einsetzende funktionelle Behandlung der Skapulafraktur steht in jedem Fall im Vordergrund der konservativen Behandlung. Die Ruhigstellung durch Verbände beschränkt sich auf die Schmerzbekämpfung während der ersten Tage nach dem Trauma [45].

2.8. Spätkomplikationen

Als Spätkomplikationen der operativen und konservativen Therapie sind die funktionelle Einschränkung, Schmerzen und eine sich entwickelnde Arthrose zu nennen. Vor allem bei den isolierten Pfannenrandabbrüchen ist auch die Instabilität der Schulter erwähnenswert. Als Impingement bezeichnet man eine schmerzhafte Funktionsbeeinträchtigung des Schultergelenkes bei chronischer Überlastung. Besonders beansprucht wird das Gelenk bei Sportarten wie Tennis, Golfspielen, Schwimmen, Werfen und durch das Tragen schwerer Lasten, aber auch durch Alltagsbewegungen, wenn die Gewebe und anatomischen Verhältnisse nach einer Fraktur oder einer anderen Verletzung verändert sind. Die Ursache ist ein

zunehmende Einklemmung der Supraspinatussehne zwischen dem Tuberculum majus und dem Schulterdach.

Die Spätkomplikationen werden im Ergebnisteil unter den Abschnitten zur Anamnese, subjektiven Beurteilung, klinischen Untersuchung, Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant und radiologischen Diagnostik dargestellt.

3. Fragestellung

Zunächst sollte das Patientengut mit Skapulafrakturen epidemiologisch charakterisiert werden. Die Akten von 154 Patienten mit 157 Skapulafrakturen wurden studiert und ausgewertet. Folgenden Fragestellungen wurde dabei nachgegangen:

- 1a. Wie ist das Alter und das Geschlecht der betroffenen Patienten?
- 1b. Wie kommt es zu einer Fraktur der Skapula?
- 1c. Welche weiteren Verletzungen treten begleitend auf?
- 1d. Welche isolierten und kombinierten Frakturen der Skapula zeigt das Gesamtkollektiv?
- 1e. Welchen Beruf und welche Sportarten konnten die Patienten vor der Verletzung ausüben und wie hat sich ihr Leben in Bezug auf die Alltagsaktivitäten verändert?

Verschiedenen Fragestellungen bezüglich der Häufigkeitsverteilung und der Ätiologie von Skapulafrakturen sollte nachgegangen werden. Die Einteilung der Frakturen erfolgte entsprechend der Klassifikation nach Habermeyer.

- 2a. Welche Frakturtypen lagen bei dem betrachteten Patientengut vor?
- 2b. Gibt es mögliche Ursachen für eine Gewichtung zugunsten eines bestimmten Frakturtypen?

Es gibt bisher nur wenige Veröffentlichungen über Spätergebnisse von operativ versorgten Skapulafrakturen. Häufig wurden keine etablierten Scores verwendet und subjektive Kriterien nicht berücksichtigt. Deshalb wurden in der vorliegenden Arbeit Nachuntersuchungen mit genauer Funktionsanalyse und der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant durchgeführt:

- 3a. Zu welchen Resultaten führen operativ und konservativ versorgte Frakturen der Skapula?
- 3b. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Frakturtyp und funktionellem Ergebnis?

Da subjektive Kriterien in bisherigen Studien häufig unberücksichtigt blieben, wurde im Rahmen der Nachuntersuchung ein intensives Patientengespräch geführt und eine detaillierte Anamnese erhoben.

- 4a. Wie schätzen die Patienten selbst das funktionelle Ergebnis ein? Besteht eine Einschränkung durch Schmerz und/oder Schulterdysfunktion?
- 4b. Welche Rolle spielt die sportliche Aktivität?

4. Methodik

Die Studie setzte sich zusammen aus der Aktenauswertung und klinischen Nachuntersuchung von Patienten, die zwischen 1989 und 1998 aufgrund einer Skapulafraktur in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Universitätsklinik München Innenstadt behandelt wurden.

154 Patienten mit 157 Skapulafrakturen konnten aus den stationären Aufnahmebüchern der Klinik ermittelt werden. Die aus den Krankenakten erhobenen Daten wurden dokumentiert und die betroffenen Patienten schriftlich und telefonisch zu einer Nachuntersuchung eingeladen. Insgesamt konnten 73 Patienten mit 74 Skapulafrakturen in einem Zeitraum von 18 Monaten persönlich befragt und klinisch untersucht werden. Anhand des ausführlichen Patientengesprächs und mit Hilfe eines Fragebogens konnten bei diesen Patienten auch subjektive Parameter erfasst werden. Das Angebot, die Untersuchung zu Hause durchzuführen, wurde nur in zwei Fällen wahrgenommen. Aufgrund der mangelnden Bereitschaft, an der Studie teilzunehmen, wurde ein Fragebogen zur Erhebung der Scores nach Constant und Kohn entworfen und 13 bereitwilligen Patienten zugeschickt. 53 Patienten waren entweder unbekannt verzogen oder nicht bereit, an der Studie teilzunehmen. Einigen Patienten war der Aufwand zu groß, andere waren sehr unzufrieden und stellten sich keinem weiteren Gespräch und wieder andere waren sehr zufrieden, so dass sie eine Nachuntersuchung für unnötig hielten. 15 Patienten mit 17 Skapulafrakturen waren inzwischen verstorben.

4.1. Auswertung der Patientenakten

Die Studie begann mit der Auswertung von 154 Krankenakten [siehe Anhang: Aktenauswertung]. Dabei interessierten Alter und Geschlecht, die Ursache und Art des Traumas, die vorhandenen Begleitverletzungen, die Diagnose und der Zeitraum zwischen der Verletzung und der Diagnosestellung. Des Weiteren wurde der Zeitraum zwischen der Diagnosestellung und dem Beginn der Therapie, die Art der Therapie und die Komplikationen im Verlauf, die Dauer des stationären Aufenthaltes und die Dauer der Berufsunfähigkeit festgehalten.

4.2. Anamnese

Die Untersuchung begann mit der Erhebung der Anamnese, um die Informationen aus den Krankenakten zu vervollständigen, einen ersten Eindruck über den Patienten und seinen derzeitigen Zustand zu erhalten und um subjektive Parameter zu erfassen.

Nachdem die betroffene und die dominante Armseite ermittelt wurden, schilderte der Patient das Trauma, seine damit verbundenen Beschwerden und die Art der Therapie in eigenen Worten. Es interessierte, ob der Patient primär operativ oder konservativ behandelt worden war, ob und wie lange der betroffene Arm ruhiggestellt und krankengymnastisch versorgt wurde und wie oft eine klinische und radiologische Nachkontrolle erfolgte. Der Patient wurde nach seinem Beruf und nach Art und Häufigkeit seiner sportlichen Aktivität vor und nach dem Unfall gefragt.

Es wurde nach aktuellen Beschwerden wie Schmerz, Bewegungseinschränkung, Kraftlosigkeit, Sensibilitätsstörung oder Behinderung in bestimmten Situationen gefragt.

Um den Schmerz genauer differenzieren zu können, war von Interesse, ob der Schmerz in tageszeitlichen Abhängigkeiten einsetzte, ob er belastungsabhängig oder auch in Ruhe spürbar war. Der Patient beschrieb die Lokalisation und die Art des Schmerzes. Zur Auswertung des subjektiven Schmerzempfindens, bestimmte der Patient die Intensität des Schmerzes auf einer Skala von 0-15 (15: Schmerzfreiheit) nach Constant und nach einer vorgegebenen Einteilung von keine Schmerzen (0 Punkte) bis Bewegungsunfähigkeit durch Schmerzen (5 Punkte) nach Hawkins und Bokor [siehe Anhang: Nachuntersuchung].

Eine Minderung seiner Kraft sollte der Patient selbst mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten von keine bis deutlich beurteilen. Die subjektive Beurteilung der Kraftminderung ging in die Gesamtbewertung nach dem Constant-Score ein.

4.3. Score 1 nach Kohn, subjektive Bewertung

Zur Auswertung der rein subjektiven Behandlungsergebnisse wurde der subjektive Score 1 nach Kohn gewählt [118]. In ihm werden Fragen bezüglich Schmerz, Beweglichkeit, Instabilität und Aktivitätseinschränkung gestellt und jeweils zwischen drei und fünf Antwortmöglichkeiten vorgegeben [siehe Anhang: Patientenfragebogen]. Nur eine der Antworten darf markiert werden. Dieser Antwort entspricht ein bestimmter Punktwert. Die Zuordnung der Beurteilung bezogen auf den Punktwert ist in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 Bewertung der Punkte nach Kohn [18]

90-100 Punkte	sehr gut
80- 89 Punkte	gut
70- 79 Punkte	befriedigend
≤ 69 Punkte	schlecht

Insgesamt können maximal 100 Punkte erreicht werden. Dem Schmerz und der Beweglichkeit kommen mit jeweils zu erreichenden 35 Punkten die größte Bedeutung zu. Auf die Instabilität entfallen maximal 15 Punkte, auf die Einschränkung der Aktivität 10 Punkte und auf die Fähigkeit, Arbeiten über Kopf zu verrichten 5 Punkte.

4.4. Klinische Untersuchung: Inspektion, Palpation, spezielle Tests und Bewegungsumfang

Die klinischen Untersuchungen wurden von zwei Doktoranden durchgeführt, die im Vorfeld in die Untersuchungstechniken eingewiesen wurden. Unabhängig vom Zeitpunkt der Verletzung sollte eine umfangreiche Untersuchung unter Berücksichtigung struktureller und funktioneller Gesichtspunkte erfolgen.

4.4.1. Inspektion

Zu Beginn der klinischen Untersuchung wurde der Patient inspiziert und ein allgemeiner Eindruck der Schulterfunktion im Hinblick auf die Symmetrie und Harmonie der Bewegungen dokumentiert. Um den Zustand der Muskulatur orientierend beurteilen zu können, wurde auf einen bei einer Schwäche des M. trapezius auftretenden einseitigen Schultertiefstand und auf eine bei einer Schwäche des M. serratus auftretende Skapula alata geachtet. Des Weiteren wurden die sichtbaren und für die Funktion der Schulter relevanten Muskeln (M. supraspinatus, M. infraspinatus, M. trapezius und M. deltoideus) im Seitenvergleich beurteilt. Ein einseitiger Claviculahochstand oder ein prominentes Acromioclaviculargelenk wurden als möglicher Hinweis auf eine ältere Fraktur dokumentiert. Darüber hinaus interessierte bei operierten Patienten der Zustand der Operationsnarbe und des umgebenden Gewebes.

4.4.2. Palpation: Druckpunkte, Codmangriff, Sensibilität

Im Anschluss an die Inspektion wurde an beiden Schultern das Acromioclaviculargelenk, das Sternoclaviculargelenk, der Processus coracoideus, das Tuberculum majus, das Tuberculum minus, der Sulcus bicipitalis und die Spina scapulae palpirt. Löste der Druck auf einen der genannten Punkte Schmerzen aus, so wurde dies als Hinweis auf eine mögliche Funktionsstörung dokumentiert. Druckschmerz am Coracoid oder am Tuberculum majus können als Zeichen eines Impingement auftreten, Schmerzen im Verlauf des Sulcus bicipitalis können Ausdruck einer Schädigung der langen Bizepssehne sein [13]. Eine tastbare Gelenkstufe, eine Instabilität im Acromioclavicular- oder Sternoclaviculargelenk

sowie ein durch Druck hervorgerufener Schmerz im jeweiligen Gelenkspalt können auf eine zurückliegende Fraktur hinweisen.

Unregelmäßigkeiten des Schulterblattes können nach einer Fraktur tastbar sein.

Mit dem sogenannten Codmangriff wurden Schnappen, Reiben, Krepitationen oder Schmerzen im Gelenk bei passiver Bewegung erfasst. Diese objektiven oder subjektiven Eindrücke bei Anwendung des Codmangriffes treten bei Fehlstellungen im Gelenk nach Frakturen, durch Narbenbildung nach Verletzungen der Weichteile oder bei Schädigung der Rotatorenmanschette auf und sind nicht spezifisch hinweisend auf eine bestimmte Pathologie.

Um herauszufinden, ob es sich bei beschriebenen Sensibilitätsstörungen um diffuse Ausfälle oder um eine spezifische Nervenschädigung handelte, wurden die genaue Lokalisation und die Ausbreitung der Empfindungsstörung geprüft.

4.4.3. Spezielle Tests zum Acromioclaviculargelenk, Impingement und zur Rotatorenmanschette

Druckschmerzhaftigkeit bei der Palpation, vertikale und horizontale Verschieblichkeit im Gelenk und eine schmerzhafte Abduktion über 120 Grad (AC-painful arc) können einen Hinweis auf ein pathologisches Acromioclaviculargelenk (AC-Gelenk) geben. Als zusätzlicher Test dient der Horizontaladduktionstest, bei dem der Untersucher den Arm des Patienten vorn über dessen Brust hinweg zur Gegenseite führt. Im Falle der Schmerzauslösung im AC-Gelenk ist der Test positiv und damit ebenfalls hinweisend auf eine Pathologie im Acromioclaviculargelenk.

Ein Test zur Überprüfung eines Impingements besteht darin, dass der Patient seine Arme aus der Null-Grad-Stellung maximal abduziert und wieder adduziert. Typisch ist ein Schmerz zwischen 60 und 120 Grad bei der aktiven Bewegung (painful arc). Die passive Bewegung ist dagegen schmerzfrei möglich. Bei dem Impingementtest nach Neer fixiert der Untersucher das Schulterblatt mit der einen Hand und bringt mit der anderen Hand den Arm des Patienten in eine Abduktions-Innenrotationsstellung, wodurch ein Anstoßen des Tuberculum majus am Schulterdach provoziert wird. Der Test ist positiv, wenn der Patient einen Schmerz empfindet.

Mit den Rotatorentests werden die einzelnen Anteile der Rotatorenmanschette auf ihre Funktion hin überprüft. Für die Funktion ist entscheidend, dass der Muskel ausreichend trainiert ist und dass die anatomischen Strukturen (muskulotendinöser Apparat) nicht beeinträchtigt sind. Das klinische Bild einer Schädigung der für die Bewegung im Schultergelenk zuständigen Muskeln kann unabhängig von der Pathologie sehr variieren. Es reicht von der subtilen Kraftminderung bis hin zur

völligen Kraftlosigkeit. Bei einem positiven Testausfall ist es dem Untersucher nicht möglich, eine Aussage über die Ursache der Funktionsstörung (Verkalkung, Tendinitis, Rotatorenmanschettenruptur) zu machen, sondern nur darüber, welcher Anteil der Rotatorenmanschette betroffen ist und eventuell, ob es sich um eine schmerzbedingte oder eine mechanische Funktionseinschränkung handelt.

Für die Prüfung des für die Abduktion und Außenrotation zuständigen M. supraspinatus stehen verschiedene Tests zur Verfügung. Beim Null-Grad-Abduktions-Test versucht der Patient, beide Arme gegen den Widerstand des Untersuchers zu abduzieren. Beim 90-Grad-Supraspinatustest nach Jobe soll der Patient beide Arme gestreckt in 90-Grad-Abduktion, 30-Grad-Horizontalflexion und Innenrotation (die Daumen zeigen nach unten) halten und dem Druck des Untersuchers von oben widerstehen. Der Test dient der Überprüfung der Haltefunktion des M. supraspinatus und gilt als sehr spezifisch hinweisend auf eine Pathologie dieses Muskels. Bei beiden Tests bedeuten Schmerz und Kraftverlust ein positives Ergebnis.

Um die Außenrotatoren (Mm. teres minor et infraspinatus) zu prüfen, lässt man den Patienten die im Ellenbogen gebeugten und nach vorne zeigenden Arme aktiv gegen den Widerstand des Untersuchers nach auswärts drehen. Dann wird der jeweilige Arm des Patienten passiv in die gewünschte Position gebracht und der Patienten wird aufgefordert, die Stellung zu halten. Ist es dem Patienten nicht möglich, die Außenrotation selbständig durchzuführen oder den Arm in der eingestellten Endposition zu halten (Außenrotation-Lag-Sign, ARLS), so ist der Testausfall positiv und bedeutet eine Schwächung oder einen Funktionsausfall der Außenrotatoren. Kann der Untersucher bei dem zuletzt genannten Test dagegen den einen Arm des Patienten weiter nach auswärts rotieren als den anderen und weiter als der Norm entsprechend, so lenkt dies den Verdacht auf eine Schädigung des M. subscapularis. Unterstrichen wird dieser Verdacht durch eine Schwäche bei der Null-Grad-Innenrotation gegen Widerstand.

Ein Test zur Überprüfung der Innenrotation ist der Lift-off-Test, bei dem der Untersucher den Arm des Patienten in die maximale Innenrotation bringt, also ihn hinter den Rücken des Patienten führt und ihn dort so weit wie schmerzfrei möglich vom Rumpf wegzieht. Der Patient wird aufgefordert, den Arm in dieser Position zu halten. Der Test ist positiv und weist auf eine Schwächung des M. subscapularis hin, wenn dies nicht möglich ist, und sich der Arm wieder dem Rumpf anlegt (Innenrotation-Lag-Sign, IRLS).

4.4.4. Bewegungsumfang

Der genaue Bewegungsumfang wurde mit der Neutral-Null-Methode bestimmt. Bei diesem Verfahren werden die maximal ausführbaren Bewegungen von einer festgelegten und standardisierten Grundstellung aus in Grad gemessen [siehe Anhang: Nachuntersuchung, S. 3].

Mit einem Winkellineal wurden die Abduktion und Adduktion sowie die Flexion und Extension bestimmt. Außen- und Innenrotation wurden jeweils mit angelegtem Oberarm (ARO°, tiefe Außenrotation; IRO°, tiefe Innenrotation) und mit 90° abduziertem Oberarm (ARO⁹⁰, hohe Außenrotation; IRO⁹⁰, hohe Innenrotation) durchgeführt. Ermittelt wurden sowohl der aktive als auch der passive Bewegungsumfang.

Die auf diese Weise gewonnenen Angaben bezüglich der aktiv ausgeführten, maximal möglichen Flexions- und Abduktionsbewegung flossen in die Gesamtbeurteilung nach Constant ein.

4.5. Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant

Für die Auswertung der klinischen Nachuntersuchung wurde als international anerkanntes und standardisiertes Verfahren die Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant gewählt. Dieses Beurteilungsschema setzt sich aus subjektiven und objektiven Kriterien zusammen. Es handelt sich um ein ausschließlich funktionelles Bewertungsverfahren, das von Diagnose, Alter und Behandlung unabhängig, leicht zu dokumentieren, kostengünstig und mit minimalem Zeitaufwand durchführbar ist [17]. Um die Ergebnisse reproduzierbar und untereinander vergleichbar machen zu können, werden den vier Parametern Schmerz, Aktivität des täglichen Lebens, schmerzfreie Mobilität und Kraft numerische Werte zugewiesen. Hierbei erscheint nach Constant „das 100-Punkte-System in Verbindung mit der Bewertung der Einzelparameter anhand numerischer Werte für jeden Parameter als das optimale Grundbewertungsverfahren“ [17]. Dies bedeutet, dass für jeden Parameter entsprechend der subjektiven und objektiven Beurteilung Punkte vergeben werden und insgesamt maximal 100 Punkte erreicht werden können. Die aus dem subjektiven und objektiven Testteil eingebrachten Punkte werden addiert und die Bewertung erfolgt entsprechend der in Tabelle 3 gezeigten Zuordnung.

Tabelle 3 Bewertung der Punkte nach Constant [17]

100-91 Punkte	sehr gut
90- 81 Punkte	gut
80- 66 Punkte	befriedigend
65- 51 Punkte	mäßig
≤ 50 Punkte	schlecht

Die subjektive Bewertung nach Constant bezieht sich auf Schmerz und Alltagsaktivität. Die jeweils zu erreichenden Punktwerte sind in Tabelle 4 aufgeführt. Bei den Fragen nach Schmerzen handelt sich um rein subjektive Bewertungsparameter. Die Schmerzeinschätzung setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Im ersten Teil bewertet der Patient seinen Schmerz nach vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, im zweiten Teil soll er die aktuelle Schmerzintensität auf einer Skala von 0-15 einschätzen. Die jeweils erreichten Punktwerte werden addiert und durch zwei geteilt. Die Beurteilung erfolgt sowohl für die betroffene als auch für die nicht betroffene Seite. Die Aktivitäten des alltäglichen Lebens werden in zwei Blöcke, in denen jeweils 10 Punkte erreicht werden können, eingeteilt. Der erste Block setzt sich aus der subjektiven Beurteilung von Arbeitsfähigkeit, Freizeitaktivität und ungestörtem Schlaf zusammen. Im zweiten Block sollen die subjektiven Angaben objektiviert werden und der Patient wird aufgefordert, seine Arme auf verschiedene Körperebenen von unterhalb der Gürtellinie bis über den Kopf hinaus anzuheben, die Hände auf jeder der Ebenen fiktiv einzusetzen und so zu zeigen, in wieweit er für den Alltag notwendige Tätigkeiten (Fensterputzen, Haare kämmen) schmerzfrei verrichten kann.

Tabelle 4 Subjektive Beurteilung nach Constant [17]

<u>I. Schmerz</u>		
1. Anamnese		
keine Schmerzen	<input type="checkbox"/>	(15 Punkte)
leichte Schmerzen	<input type="checkbox"/>	(10 Punkte)
mäßige Schmerzen	<input type="checkbox"/>	(5 Punkte)
starke Schmerzen	<input type="checkbox"/>	(0 Punkte)
2. Selbsteinschätzung auf Skala (Mittelwert aus 1. und 2.; max. 15 Punkte)	<input type="checkbox"/>	(0-15 Punkte)
<u>II. Alltagsaktivität</u>		
1. Arbeitsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	(0-4 Punkte)
2. Sportfähigkeit	<input type="checkbox"/>	(0-4 Punkte)
3. Ungestörter Schlaf	<input type="checkbox"/>	(0-2 Punkte)
4. Schmerzlose Aktivität		
unterhalb des Taille	<input type="checkbox"/>	(2 Punkte)
bis zum Xiphoid	<input type="checkbox"/>	(4 Punkte)
bis zum Nacken	<input type="checkbox"/>	(6 Punkte)
bis zum Scheitel	<input type="checkbox"/>	(8 Punkte)
bis über den Kopf	<input type="checkbox"/>	(10 Punkte)
(Summe aus II.1. bis II.4.; max. 20 Punkte)		

Als objektive Parameter gelten die Mobilität und die Schulterkraft. Bei der Mobilitätsprüfung wird nur die aktive und schmerzfreie Bewegung berücksichtigt,

weil nur diese Bewegung für den Patienten im täglichen Gebrauch zweckmäßig ist [17]. Vier verschiedene Bewegungen gelten als funktionell bedeutend: 1. die Vorwärtselevation (Flexion), 2. die Seitenelevation (Abduktion), 3. die kombinierte Außenrotation (Kombinationsbewegung aus Außenrotation, Abduktion und Vorwärtselevation; modifizierter Nackengriff) und 4. die kombinierte Innenrotation (Kombination von Innenrotation, Extension und Adduktion; modifizierter Schürzengriff). Für jede der vier funktionellen Bewegungen werden abhängig von der schmerzfreen Durchführbarkeit maximal 10 Punkte vergeben. Eine Übersicht über die objektiven Parameter und die Zuordnung der Punkte bietet Abbildung 5.

Tabelle 5 Objektive Beurteilung nach Constant [17]

III. Beweglichkeit		
1. Flexion		
0-30°	<input type="checkbox"/>	(0 Punkte)
31-60°	<input type="checkbox"/>	(2 Punkte)
61-90°	<input type="checkbox"/>	(4 Punkte)
91-120°	<input type="checkbox"/>	(6 Punkte)
121-150°	<input type="checkbox"/>	(8 Punkte)
151-180°	<input type="checkbox"/>	(10 Punkte)
2. Abduktion		
0-30°	<input type="checkbox"/>	(0 Punkte)
31-60°	<input type="checkbox"/>	(2 Punkte)
61-90°	<input type="checkbox"/>	(4 Punkte)
91-120°	<input type="checkbox"/>	(6 Punkte)
121-150°	<input type="checkbox"/>	(8 Punkte)
151-180°	<input type="checkbox"/>	(10 Punkte)
3. Außenrotation		
Hand nicht bis zum Kopf	<input type="checkbox"/>	(0 Punkte)
Hand hinter dem Kopf, Ellenbogen nach vorne	<input type="checkbox"/>	(2 Punkte)
Hand hinter den Kopf, Ellenbogen nach hinten	<input type="checkbox"/>	(4 Punkte)
Hand auf den Kopf, Ellenbogen nach vorne	<input type="checkbox"/>	(6 Punkte)
Hand auf den Kopf, Ellenbogen nach hinten	<input type="checkbox"/>	(8 Punkte)
volle Elevation	<input type="checkbox"/>	(10 Punkte)
4. Innenrotation		
Handrücken bis zum seitlichen Oberschenkel	<input type="checkbox"/>	(0 Punkte)
Handrücken bis zum Gesäß	<input type="checkbox"/>	(2 Punkte)
Handrücken bis zum Sakroiliakalgelenk	<input type="checkbox"/>	(4 Punkte)
Handrücken bis zur Lendenwirbelsäule	<input type="checkbox"/>	(6 Punkte)
Handrücken bis zum 12.Brustwirbelkörper	<input type="checkbox"/>	(8 Punkte)
Handrücken bis zum Schulterblatt	<input type="checkbox"/>	(10 Punkte)
(Summe aus III.1. bis III.4.; max. 40 Punkte)		
IV. Kraft		
Ausführung im Sitzen, Messdauer 3 Sekunden	<input type="checkbox"/>	(0-25 Punkte)
(Summe aus IV.; max. 25 Punkte)		

Das von Constant bevorzugte Verfahren zur Messung der isometrischen Schulterkraft als viertem Funktionsparameter erfolgt mittels einer Federwaage mit einem Messbereich bis zu 12 kg. Der Patient wird aufgefordert, seinen Arm im Sitzen um 90° zu abduzieren und ihn gegen den nach unten gerichteten Zug mittels Federwaage in der Waagerechten zu halten. Bei einer Zugkraft von 12 kg oder mehr können entsprechend einer als normal anzusehenden Kraft maximal 25 Punkte vergeben werden. Tabelle 5 bietet einen Überblick über die zu erreichenden Punkte entsprechend den objektiv bewerteten Parametern Bewegungsumfang und Kraft.

4.6. Schriftliche Befragung

Um einige Behandlungsergebnisse auch von Patienten auswerten zu können, die nicht untersucht werden konnten oder wollten, wurde ein zusätzlicher Fragebogen angefertigt [siehe Anhang: schriftlicher Fragebogen]. Dieser enthält anamnestische Fragen zum traumatischen Geschehen, zur Versorgung und zum individuellen Verlauf. Des Weiteren beinhaltet er die für die Erhebung der Scores nach Constant und Kohn notwendigen Fragestellungen und Mobilitätsprüfungen. Da die Kraft bei subjektiv empfundener Einschränkung unter den schriftlich befragten Patienten nicht objektiviert werden konnte, wurden nur die Angaben derjenigen Patienten in den Ergebnisteil aufgenommen, die subjektiv keinerlei Einschränkung der Kraft aufwiesen.

4.7. Radiologische Beurteilung

In der Aktenauswertung wurde ermittelt, welche bildgebenden Verfahren zur Diagnostik angewandt wurden. Zur genauen Klassifizierung und Lokalisierung der Frakturen wurden die Röntgenbilder zusammen mit der Abteilung für Radiologie der Universitätsklinik München Innenstadt für die Studie erneut befundet. Im Rahmen der klinischen Nachuntersuchungen wurden zum Teil abhängig von Alter und Notwendigkeit Röntgenaufnahmen der Schulter in zwei oder drei Ebenen angefertigt und im Verlauf mit den Voraufnahmen beurteilt.

5. Ergebnisse

Von 1989 bis 1998 wurden in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Universitätsklinik München Innenstadt 154 Patienten mit 157 Skapulafrakturen operativ oder konservativ versorgt. Auf dieses Kollektiv beziehen sich die Ergebnisse der Aktenauswertung.

73 Patienten mit 74 frakturierten Schulterblättern (47,1 %) konnten innerhalb eines Zeitraumes von 18 Monaten im Rahmen der vorliegenden Studie nachuntersucht werden. 13 Patienten mit einseitigen Skapulafrakturen (8,3 %) konnten anhand eines zugeschickten Fragebogens [siehe Anhang: schriftlicher Befragungsbogen] in die Auswertung integriert werden. Von 52 Patienten mit einseitig vorliegenden Frakturen der Skapula (33,8 %) konnten keine anamnestischen oder funktionellen Daten erhoben werden, 15 Patienten mit 17 isolierten oder kombinierten Skapulafrakturen (10,8 %) waren zum Zeitpunkt der Einladung verstorben.

5.1. Auswertung der Patientenakten

5.1.1. Charakterisierung des Patientenkollektivs

Das Gesamtkollektiv setzte sich aus 154 Patienten mit einseitiger Skapulafraktur in 151 Fällen (98,1 %) und beidseitiger Skapulafraktur in drei Fällen (1,9 %) zusammen. Es konnten also insgesamt 157 isolierte oder kombinierte Skapulafrakturen betrachtet werden.

52 Skapulafrakturen wurden konservativ versorgt und die betroffenen Patienten waren zum Zeitpunkt des Traumas im Durchschnitt 38,6 Jahre alt. Der Median lag bei 34 Jahren und die Altersspanne erstreckte sich von 18 bis 89 Jahren (Abb. 6). Operativ behandelt wurden 105 Frakturen der Skapula. Die Betroffenen waren zwischen 14 und 89 Jahre alt. Der Mittelwert lag bei 38,2 Jahren, der Median bei 33,5 Jahren (Abb. 6).

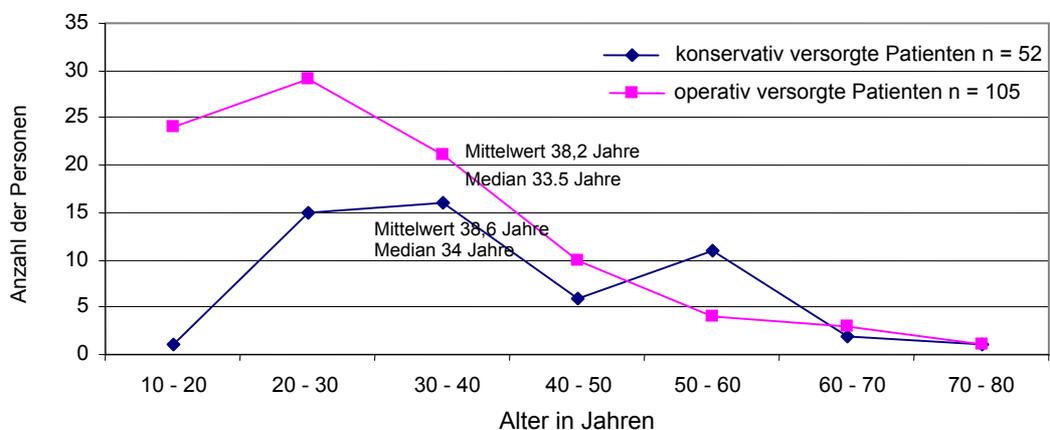


Abb. 6 Altersverteilung operativ und konservativ versorgter Patienten mit Skapulafrakturen

Das Alter des Gesamtkollektivs lag zwischen 14 und 89 Jahren mit einem Mittelwert von 38,6 Jahren und einem Median von 34 Jahren.

Zu den 154 Patienten des Gesamtkollektivs zählten 126 Männer (81,8 %) mit einem Durchschnittsalter von 36 Jahren und 28 Frauen (18,2 %) mit einem Durchschnittsalter von 51 Jahren (Abb. 7).

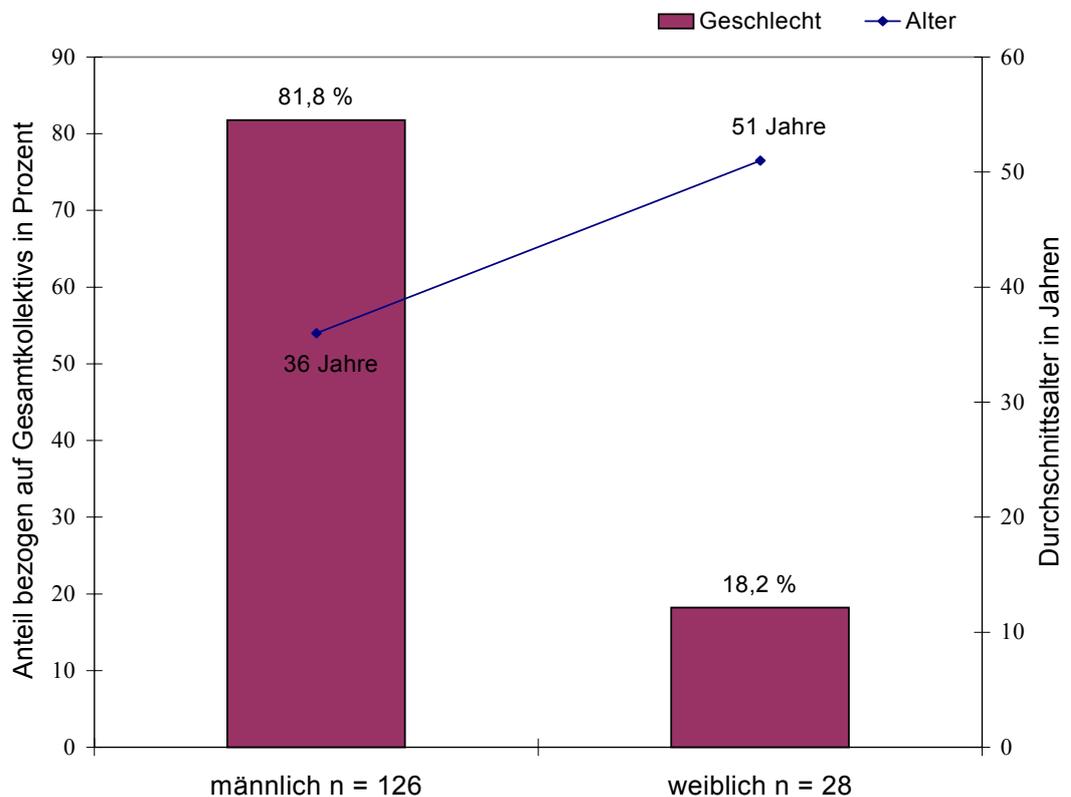


Abb. 7 Anteil und Durchschnittsalter der von einer Skapulafraktur betroffenen Männer und Frauen des Gesamtkollektivs (n = 154)

Die 83 untersuchten und schriftlich befragten Patienten waren zwischen 16 und 77 Jahren alt. Das durchschnittliche Alter dieses Kollektivs lag bei 39 Jahren und der Median bei 35 Jahren.

Lokalisiert war die Fraktur der Skapula bei 73 Patienten des Gesamtkollektivs auf der rechten Seite (47,4%) und bei 76 Patienten auf der linken Seite (49,4%). Drei Patienten erlitten sowohl rechts als auch links eine Skapulafraktur (1,9 %). Bei zwei polytraumatisierten, verstorbenen Patienten war die betroffene Seite nicht dokumentiert.

13 Unfälle galten als Arbeitsunfälle (8,4 %). Bei den betroffenen Patienten handelte es sich um zwölf Männer (92,3 %) und eine Frau (7,7 %).

32 Patienten zogen sich ihre Verletzung im Rahmen eines Polytraumas zu (20,8 %). Betroffen waren 28 Männer (87,5 %) und vier Frauen (12,5 %). Bei allen drei Patienten mit beidseitig frakturierten Schulterblättern, darunter zwei Männer und eine Frau, lag der Verletzung ein Polytrauma zu Grunde.

5.1.2. Unfallursachen

Die aus den Akten ersichtlichen und von den Patienten angegebenen Verletzungsursachen wurden in Verkehrsunfälle, Sporttraumata, Sturztraumata und Sonstige unterteilt.

Verkehrsunfälle führten bei 53 Patienten zu 55 isolierten oder kombinierten Frakturen der Skapula (35 %). Das Durchschnittsalter der hier betroffenen Patienten betrug 37 Jahre mit einer Altersspanne von 17 bis 77 Jahren. 17 Patienten mit einseitigen Skapulafrakturen erlitten ihre Verletzungen durch einen Unfall mit dem Motorrad (30,9 %), neun Patienten verunglückten mit dem Fahrrad (16,4 %) und eine Person mit dem Mofa (1,8 %). Sieben Patienten waren als Fußgänger in einen Unfall verwickelt, darunter auch die beiden Patienten mit beidseitigen Skapulafrakturen (16,4 %). Sechs Patienten mit einseitig vorliegenden Skapulafrakturen verunglückten als Insassen in einem Kraftfahrzeug (10,9 %). Drei Patienten stürzten sich aus vermutlich suizidaler Absicht vor eine S- oder U-Bahn (5,5 %). Bei zehn Patienten war kein genauer Unfallhergang dokumentiert (18,2 %). Unter den Patienten, die sich die Fraktur der Skapula im Rahmen eines Verkehrsunfalls zugezogen hatten, lag in 31 Fällen ein direktes (56,4 %) und in vier Fällen ein indirektes (7,3 %) Trauma vor. Zu den durch ein indirektes Trauma hervorgerufenen Frakturen gehörten ausschließlich isolierte Frakturen, in je einem Fall des Pfannenrandes, des Collum chirurgicum, des Processus coracoideus und des Acromions. In 18 Fällen konnte nicht zwischen direktem und indirektem Trauma unterschieden werden (32,7 %). In 47 Fällen führten Verkehrsunfälle zu isolierten oder kombinierten Corpus-, Collum- oder Fortsatzfrakturen (88,7 %). Bei sechs der durch Verkehrsunfälle hervorgerufenen Frakturen handelte es sich, wie in der Abbildung 8 gezeigt, um einfache Pfannenrandabbrüche (11,3 %). Fünf von diesen Pfannenrandabbrüchen resultierten aus Zweiradunfällen (83,3%), in drei Fällen mit dem Fahrrad, in einem Fall mit dem Mofa und in einem weiteren Fall mit dem Motorrad. Im sechsten Fall blieb der Unfallhergang ungeklärt.

Ein Sporttrauma lag in 48 Fällen als Ursache einer einseitigen Skapulafraktur vor (30,6 %). Im Durchschnitt waren die betroffenen Patienten 33 Jahre alt. Der jüngste Patient war 14 Jahre und der älteste 69 Jahre alt. Letzterer verletzte sich beim Kegeln. Durch Sportunfälle kam es ausschließlich zu isolierten

Pfannenrandabbrüchen (Abb. 8). 20 der durch Sportunfälle verursachten Frakturen ereigneten sich beim Skifahren (41,7 %), sechs beim Fußball (12,5 %), fünf beim Ringen (10,4 %) und vier beim Eishockey (8,3 %). Beim Snowboardfahren und beim Handball zogen sich jeweils zwei Patienten das Schultertrauma zu, und jeweils ein Patient erlitt sein Trauma beim Handballspielen, Basketballspielen, Kegeln, Kajaken, Inlineskating, Turnen, Volleyballspielen oder Langlaufen. Bei einem Patienten blieb die Sportart unbekannt. Von den 20 Patienten, die sich beim Skifahren verletzten, wurde in 12 Fällen (60 %) ein direktes und in drei Fällen (15 %) ein indirektes Trauma beschrieben. Fünf Patienten (25 %) konnten sich nicht mehr an das genaue Unfallgeschehen erinnern. Beim Ringen handelte es sich ausschließlich um indirekte Traumata. Beim Eishockey erlitten von vier Betroffenen jeweils zwei ein direktes und zwei ein indirektes Trauma. Beim Fußball lag das Verhältnis zwischen direktem und indirektem Trauma ebenfalls bei 50 %. Die restlichen Sportarten blieben wegen der kleinen Fallzahlen in Bezug auf den Unfallmechanismus (direkt/ indirekt) unberücksichtigt.

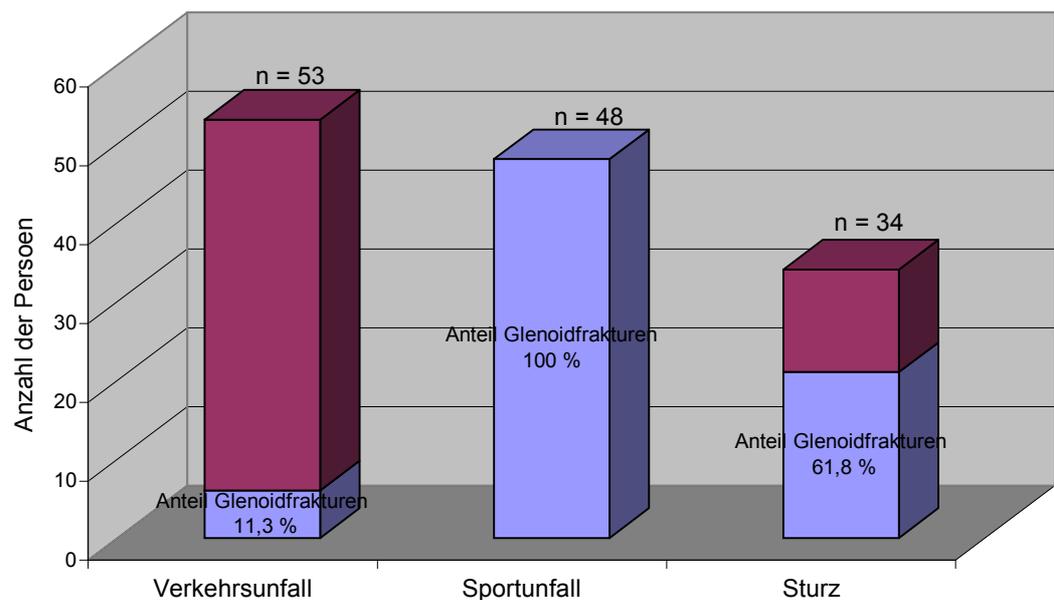


Abb. 8 Unfallursachen von Skapulafrakturen und der prozentuale Anteil von isolierten Glenoidfrakturen

Ein Sturz war bei 34 Patienten mit 35 isolierten oder kombinierten Frakturen der Skapula die Verletzungsursache (21,7 %). Das mittlere Alter der Patienten, die sich bei einem Sturz die Schulter verletzt hatten, betrug 48 Jahre. Die Patienten waren zwischen 21 und 89 Jahren alt. Von den durch Stürze hervorgerufenen Skapulafrakturen betrafen, wie in der Abbildung 8 dargestellt, 21 den Pfannenrand

und das Glenoid (61,8 %). 13 Stürze führten zu Frakturen anderer Anteile der Skapula (38,2 %). Ein Patient erlitt durch einen Sturz aus ca. 6,5 m Höhe auf den Rücken beidseits Skapulahalsfrakturen. Sechs der kombinierten oder isolierten Collum-, Corpus oder Fortsatzfrakturen resultierten aus einem Sturz aus großer Höhe (bei drei Patienten vermutlich aus suizidaler Absicht).

Unter Sonstige wurden 19 Patienten mit einseitigen Skapulafrakturen (12,1 %) zusammengefasst, die sich die Fraktur der Skapula weder durch einen Verkehrsunfall noch im Rahmen einer sportlichen Aktivität oder durch einen Sturz zugezogen hatten. In dieses Kollektiv wurden vier Patienten mit einem „Hochrotationstrauma“ ohne aus den Akten ersichtliche, nähere Erläuterung miteinbezogen. Unter dieser Art der Verletzung versteht man im Allgemeinen eine zu extreme, traumatisierende Abduktions-, Extensions- und Außenrotationsbewegung, wie dies beim Ausholen vor einem Wurf der Fall ist. Des Weiteren wurde in diese Gruppe ein Patient aufgenommen, der auf einer Bergtour verunglückt war, einer, der in einen Steinschlag geraten war und ein Patient, der einen hypoglykämischen Krampfanfall erlitten hatte. Des Weiteren wurde ein Patient, der sich im Rahmen eines Stromunfalls verletzt hatte, und eine Patientin, deren Verletzungsmechanismus ungeklärt blieb, erfasst. Es zählten zu dieser Kategorie auch zehn Patienten, die unter rezidivierenden Schulterluxationen litten, und bei denen als mögliche Ursache eine knöchernen Pfannenrandfraktur unklarer Genese diagnostiziert wurde.

Bei den isolierten und kombinierten Skapulafrakturen des Gesamtkollektivs mit Ausnahme der isolierten Pfannenrandabbrüche handelte es sich in 35 Fällen um direkte (46,1 %) und in neun Fällen um indirekte Traumata (11,8 %). In den übrigen 32 Fällen konnte nicht zwischen direktem und indirektem Trauma unterschieden werden (42,1 %).

Isolierte Pfannenrandfrakturen wurden in 36 Fällen durch ein indirektes Trauma (44,4 %) und in 31 Fällen durch ein direktes Trauma (38,3 %) hervorgerufen. Bei den restlichen 14 Patienten mit isolierten Pfannenrandfrakturen blieb die Frage nach direktem oder indirektem Unfallmechanismus offen (17,3 %).

5.1.3. Begleitverletzungen

Von 154 Patienten wiesen 70 Patienten (45,5 %) keine Begleitverletzungen auf. Bei 84 Patienten (54,5 %) wurden 126 Begleitverletzungen diagnostiziert. Verschiedene Begleitverletzungen lagen zum Teil bei derselben Person vor, wurden aber getrennt voneinander betrachtet und aufgeführt.

Eine Übersicht über die knöchernen und sonstigen Begleitverletzungen bieten die Tabellen 5 und 6.

Tabelle 5 Häufigkeit knöcherner Begleitverletzungen des Gesamtkollektivs

Knöcherne Begleitverletzungen	Häufigkeit in Prozent
Rippen	21 %
Clavicula	13 %
Humerus	7 %
Radius/Ulna	5 %
Becken	5 %
Schädel	5 %
AC-Gelenk-Sprengung	4 %
Femur	3 %
Tibia/Fibula	1 %
Patella	1 %
Wirbelkörper	1 %

Als thorakale Begleitverletzungen lagen mit Bezug auf das Gesamtkollektiv 18 Rippenserienfrakturen (21,4 %), 15 Pneumothoraces (17,9 %), acht Hämatothoraces (9,5 %) und fünf Lungenkontusionen (6 %) vor. An der oberen Extremität wurden neben der Fraktur der Skapula 21 Hill-Sachs-Läsionen (25 %), elf Claviculafrakturen (13,1 %), sechs Humeruskopf- oder Humerusschaftfrakturen (7,1 %), fünf Rotatorenmanschettenabriss (6 %), vier Frakturen des Unterarmes (4,8 %), drei Sprengungen des Acromioclaviculargelenks (3,6 %), drei SLAP- Läsionen (3,6 %) sowie zwei Nervenschädigungen (2,4 %) diagnostiziert. An der unteren Extremität war in vier Fällen das Becken (4,8%), in zwei Fällen der Femur (2,4 %) sowie in je einem Fall der Unterschenkel und die Patella (1,2 %) begleitend frakturiert. Bei einem Patienten war es im Rahmen des Traumas zu einer Wirbelkörperfraktur (1,2 %) gekommen. Darüber hinaus fanden sich neun Schädel-Hirn-Traumata (10,7 %), vier Frakturen des Schädels (4,8 %) sowie zwei große Platzwunden der Galea aponeurotica (2,4 %) und eine Milzruptur (1,2 %).

Bei den konservativ behandelten Patienten des in der vorliegenden Arbeit betrachteten Patientenkollektivs lag in 53,8 % ein Polytrauma vor und 30,8 % der Patienten hatten sich eine oder mehrere begleitende Verletzungen zugezogen. Keine weiteren Verletzungen lagen bei 15,4 % der konservativ behandelten Patienten vor.

Die operativ versorgten Patienten zogen sich die Fraktur der Skapula in 3,8 % der Fälle im Rahmen eines Polytraumas zu, eine oder mehrere begleitende Verletzungen erlitten 36,2 % der operativ behandelten Patienten. In 60 % der Fälle lagen keine weiteren Verletzungen neben der Fraktur der Skapula vor.

Isolierte Skapulablattfrakturen waren stets mit Begleitverletzungen verbunden (Abb. 9). Dabei handelte es sich um zwei Rippenserienfrakturen, einen Pneumothorax, eine Lungenkontusion, zwei Schädelhirntraumata und eine distale Radiusfraktur. Unter den 25 Patienten mit kombiniert vorliegender Skapulablattfraktur wiesen 19 Personen (76 %) keine weiteren Verletzungen auf.

Tabelle 6 Häufigkeit sonstiger Begleitverletzungen des Gesamtkollektivs

Sonstige Begleitverletzungen	Häufigkeit in Prozent
Pneumothorax	18 %
Schädel-Hirn-Traumata	11 %
Hämatothorax	10 %
Lungenkontusion	6 %
Rotatorenmanschettenruptur	6 %
SLAP-Läsionen	4 %
Nervenschädigung	2 %
Platzwunden	2 %
Milzruptur	1 %

Unter den fünf Patienten mit einer isolierten Fortsatzfraktur wies nur ein Patient keine weiteren Verletzungen auf (Abb. 9). Zwei Patienten, von denen der eine eine zusätzliche Rippenserienfraktur aufwies, erlitten eine Sprengung des Acromioclaviculargelenks. Ein Patient zog sich eine begleitende Lungenkontusion und eine Claviculafraktur zu und ein weiterer eine Risswunde am Fuß. Bei den 19 in Kombination vorliegenden Fortsatzfrakturen lagen in 89,5 % begleitende Verletzungen vor.

Unter den 19 Patienten mit isolierter Skapulahalsfraktur wiesen, wie auf der Abbildung 9 dargestellt, 17 Personen zusätzlichen Verletzungen auf (89,5 %). In acht Fällen kam es zu einer begleitenden Rippenserienfraktur (47,1 %) und in vier Fällen zu Frakturen der Clavicula (23,5 %). Drei Patienten erlitten einen Pneumothorax (17,6 %), jeweils zwei Personen einen Hämatothorax oder eine Lungenkontusion (11,8 %). Des Weiteren wurden drei Schädelhirntraumata (17,6 %) und verschiedene Knochenbrüche, dreimal den Schädel und je einmal das Becken

und den Femur betreffend, sowie eine Acromioclaviculargelenk-Sprengung und eine Milzruptur dokumentiert. Die sieben kombiniert vorliegenden Collumfrakturen waren alle mit weiteren Verletzungen vergesellschaftet.

Bei den 81 isolierten Pfannenrandabbrüchen (D1-Frakturen) lagen in 26 Fällen (32,1 %) Begleitverletzungen vor (Abb. 9). Die drei in Kombination vorliegenden Pfannenrandfrakturen waren mit keinen weiteren Verletzungen verbunden. Unter den zehn isolierten Glenoidfrakturen (D2-Frakturen) fanden sich in sieben Fällen (70 %) begleitende Verletzungen (Abb. 9). Bei den sieben kombinierten Glenoidfrakturen traten in fünf Fällen (71,4 %) weitere Verletzungen auf. Die 21 Hill-Sachs-Läsionen entfielen ausschließlich auf das Patientenkollektiv mit einfacher oder kombinierter Pfannenrand- oder Glenoidfraktur. Unter den isolierten oder kombinierten Pfannenrandfrakturen lag eine Hill- Sachs- Läsion mit einer Häufigkeit von 22,9 % vor. Bezogen auf das Kollektiv mit isolierter oder kombinierter Glenoidfraktur trat eine Hill-Sachs-Läsion in 11,8 % der Fälle auf. Unter den isolierte und kombinierte Pfannenrandabbrüche begleitenden Verletzungen der oberen Extremität fanden sich außerdem zwei SLAP-Läsionen (2,4 %), zwei Rotatorenmanschettenabrissse, eine Tuberculum majus-Kompressionsfraktur und eine Schädigung des N. axillaris. Isolierte oder kombinierte Frakturen des Glenoids waren in vier Fällen mit einer Humeruskopffraktur (23,5 %), in zwei Fällen mit einem Abriss der Rotatorenmanschette und in einem Fall mit einer Humerusschaftfraktur vergesellschaftet.

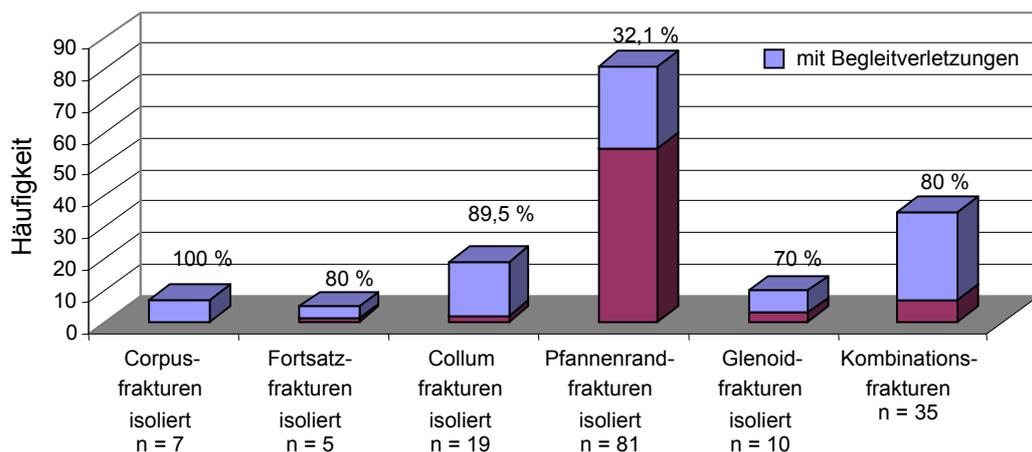


Abb. 9 Häufigkeit von Begleitverletzungen bei isolierten und kombinierten Skapulafrakturen

Von den 35 Personen mit kombinierten Skapulafrakturen wiesen, wie in Abbildung 9 gezeigt, 28 Personen begleitenden Verletzungen auf (80 %). Zu den

Begleitverletzungen dieses Kollektivs zählten neun Pneumothoraces (25,7 %), sechs Rippenserienfrakturen (17,1 %), sechs Hämathoraces (17,1 %), fünf Claviculafrakturen (14,3 %) und eine Lungenkontusion. Des Weiteren wiesen die Patienten mit kombinierten Skapulafrakturen drei Beckenfrakturen und diverse Knochenbrüche (Schädel, Unterschenkel, Patella, Wirbel) auf. In vier Fällen lag ein Schädelhirntrauma (11,4 %) und in einem Fall ein Rotatorenmanschettenabriss vor.

Bei den 32 Patienten, die sich die Fraktur der Skapula im Rahmen eines Polytraumas zugezogen hatten, bezogen sich die Begleitverletzungen vor allem auf den Thorax und die obere Extremität. Rippenserienfrakturen lagen in 41,7 % der Fälle, Pneumothoraces in 36,1 % der Fälle, Claviculafrakturen in 19,4 % der Fälle und Lungenkontusionen in 11,1 % der Fälle vor.

5.1.4. Diagnose

Insgesamt lagen 157 isolierte und kombinierte Skapulafrakturen bei 154 Patienten vor. 151 Patienten hatten sich einseitig Schulterblattfrakturen zugezogen (98,1 %) und drei Patienten beidseitig (1,9 %). Diagnostiziert wurden 122 isolierte (77,7 %) und 35 kombinierte (22,3 %) Frakturen der Skapula.

Bei den 122 isolierten Frakturen handelte es sich um sieben Skapulablatt- (5,7 %) und fünf Fortsatzfrakturen (4,1 %). Des Weiteren fanden sich unter den 122 Einfachfrakturen 19 Skapulahalsfrakturen (15,6 %). In 91 Fällen lagen isolierte Pfannenrand- und Glenoidfrakturen vor (74,6 %). Einfache Pfannenrandabbrüche bildeten bezogen auf das Gesamtkollektiv einen Anteil von 66,4 % und die Frakturen der Fossa glenoidalis einen Anteil von 8,2 %. Eine Übersicht bietet Abbildung 10.

Die Fortsatzfrakturen betrafen je zweimal das Acromion (40 %) und die Spina scapulae (40 %) und einmal den Processus coracoideus (20 %).

Von den 19 isolierten Skapulahalsfrakturen betrafen vier das Collum anatomicum (21,1 %) und 15 das Collum chirurgicum (78,9 %). Vier der isolierten Collum-Frakturen waren mit einer Fraktur der Clavicula assoziiert, also nach Habermeyer als C3a-Frakturen zu bezeichnen.

Nach der Klassifikation von Habermeyer setzten sich die 91 isolierten Pfannenrand- und Glenoidfrakturen aus 81 D1-Frakturen (89 %), acht D2a- Frakturen (Fossa-glenoidalis-Frakturen mit unterem Pfannenrand; 8,8 %) und zwei D2b-Frakturen (Fossa-glenoidalis-Frakturen mit horizontaler Skapulaspaltung; 2,2 %) zusammen. Von den Frakturen der Gelenkpfanne lagen fünf im Sinne einer D3-Fraktur nach Habermeyer kombiniert mit einer Collum- oder Corpusfraktur vor. Vier der 91 die Gelenkpfanne betreffenden Frakturen waren mit einer Fraktur der Humeruskopfes

assoziiert, konnten also als E-Frakturen bezeichnet werden. Soweit nach Ideberg klassifizierbar handelte es sich bei den isolierten Pfannenfrakturen um 80 Typ 1-Frakturen (87,9 %) und sechs Typ 2-Frakturen (6,6 %). In fünf Fällen wurde nicht nach Ideberg klassifiziert (5,6 %).

In 35 Fällen lag eine Kombinationsfraktur der Skapula vor (Abb. 10). Dabei wurden abhängig von der Häufigkeit in absteigender Reihenfolge die folgenden Kombinationen diagnostiziert: neun Frakturen von Skapulahals und –blatt (25,7 %), fünf Frakturen von Skapulablatt und einem Fortsatz (14,3 %) und vier Frakturen von Skapulablatt, -hals und einem Fortsatz (11,4 %). Des Weiteren ergaben sich vier Frakturen der Gelenkpfanne und eines Fortsatzes (11,4 %) und drei Frakturen von Skapulahals und einem Fortsatz (8,6 %). Bei den drei kombinierten Frakturen des Skapulahalses und eines Fortsatzes war jeweils im Sinne von C3a-Frakturen das Acromion betroffen. Es lagen je zwei Frakturen von Skapulablatt, -hals und Glenoid (5,7 %) und von Skapulahals und einem Fortsatz (Spina scapulae, Processus coracoideus) vor. Jeweils ein Patient bot eine kombinierte Fraktur von Corpus und Pfannenrand, von Corpus und zwei Fortsätzen (Acromion und Processus coracoideus), von Pfannenrand und Glenoid, von zwei Fortsätzen, von Collum und Glenoid und von Corpus, Glenoid, Skapulahals und einem Fortsatz.

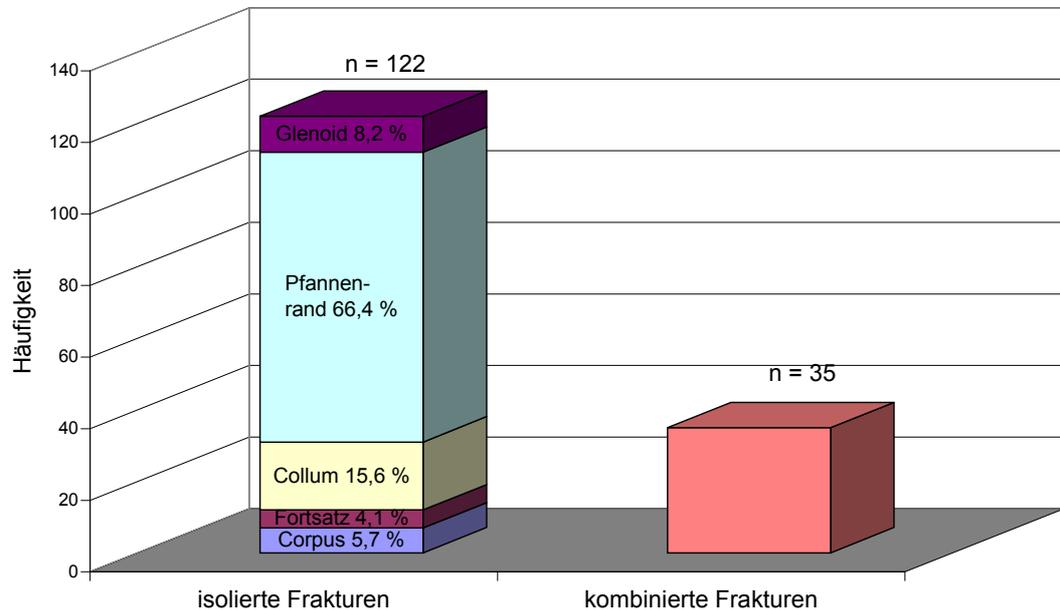


Abb. 10 Häufigkeit und Verteilung der isolierten und kombinierten Frakturen des Gesamtkollektivs (n = 157)

Bei zehn von 35 kombinierten Frakturen des Gesamtkollektivs war das Gelenk involviert (28,6 %).

Die kombinierten Frakturen des Gesamtkollektivs ließen sich in 78 Einzelfrakturen der Skapula aufschlüsseln. Dazu zählten, wie in der Abbildung 11 dargestellt, 25 Skapulablattfrakturen (32,1 %), 21 Fortsatzfrakturen (26,9 %), 22 Skapulahalsfrakturen (28,2 %) und zehn Pfannenrand- oder Glenoidfrakturen (12,8 %).

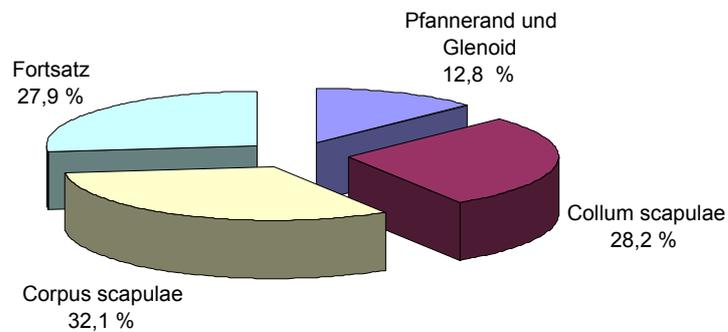


Abb. 11 Prozentuale Verteilung der in Kombination vorliegenden Frakturtypen des Gesamtkollektivs (n = 78)

Das Kollektiv der 21 in Kombination vorliegenden Fortsatzfrakturen setzte sich aus sieben Frakturen der Spina scapulae (33,3 %), sieben Frakturen des Processus coracoideus (33,3 %) und sieben Frakturen des Acromions (33,3 %) zusammen.

Zusammengefasst ergaben sich unter allen isolierten und kombinierten Frakturen der Skapula 200 Einzelfrakturen. Dazu zählten 32 Frakturen des Corpus scapulae (16 %), 26 Frakturen eines Fortsatzes (13 %), 41 Frakturen des Collum scapulae (20,5 %) und 101 Frakturen des Pfannenrandes und der Gelenkpfanne (50,5 %). Eine Übersicht über die prozentuale Verteilung der Einzelfrakturen bietet die Abbildung 12.

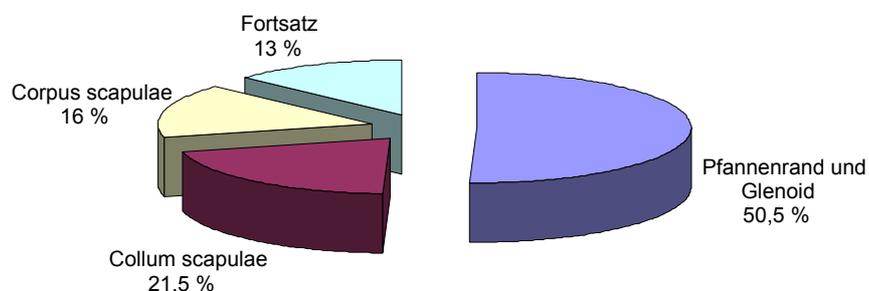


Abb. 12 Prozentuale Verteilung der isoliert und kombiniert vorliegenden Frakturtypen des Gesamtkollektivs (n = 200)

Unter den 32 Patienten, die sich eine Skapulafraktur im Rahmen eines Polytraumas zugezogen hatten, wiesen 17 eine kombinierte Fraktur (53,1 %) und 15 Patienten eine isolierte Fraktur der Skapula (46,9 %) auf. In zwei Fällen war das Gelenk betroffen (6,25 %). Dabei handelte es sich um eine isolierte Glenoidfraktur und um eine kombinierte Corpus-, Collum- und Glenoidfraktur. Der Skapulahals war bei 13 der 17 kombinierten Skapulafrakturen frakturiert (76,5 %). Unter den 15 isoliert vorliegenden Frakturen war der Skapulahals in zehn Fällen betroffen (66,7 %).

Zu dem Kollektiv der nachuntersuchten und schriftlich befragten Patienten zählten 86 Personen mit 87 isolierten oder kombinierten Skapulafrakturen. Einer der untersuchten Patienten erlitt beidseitig je eine Fraktur des Collum scapulae. 74 der 87 Frakturen lagen isoliert (85,1 %) und 13 kombiniert (14,9 %) vor.

Unter den 74 isolierten Frakturen fanden sich, wie in Abbildung 13 gezeigt, zwei Frakturen des Corpus scapulae (2,7 %) und eine Fraktur des Acromions (1,4 %).

Des Weiteren lagen zehn Collumfrakturen (13,7 %), davon zwei das Collum anatomicum (20 %) und acht das Collum chirurgicum (80 %) betreffend, vor. In 55 Fällen handelte es sich um isolierte Pfannenrandabbrüche (74,3 %) und in sechs Fällen um isolierte Frakturen des Glenoids (8,1 %). Insgesamt bildeten die isolierten Pfannenrand- und Glenoidfrakturen einen Anteil von 82,4 % (Abb. 13).

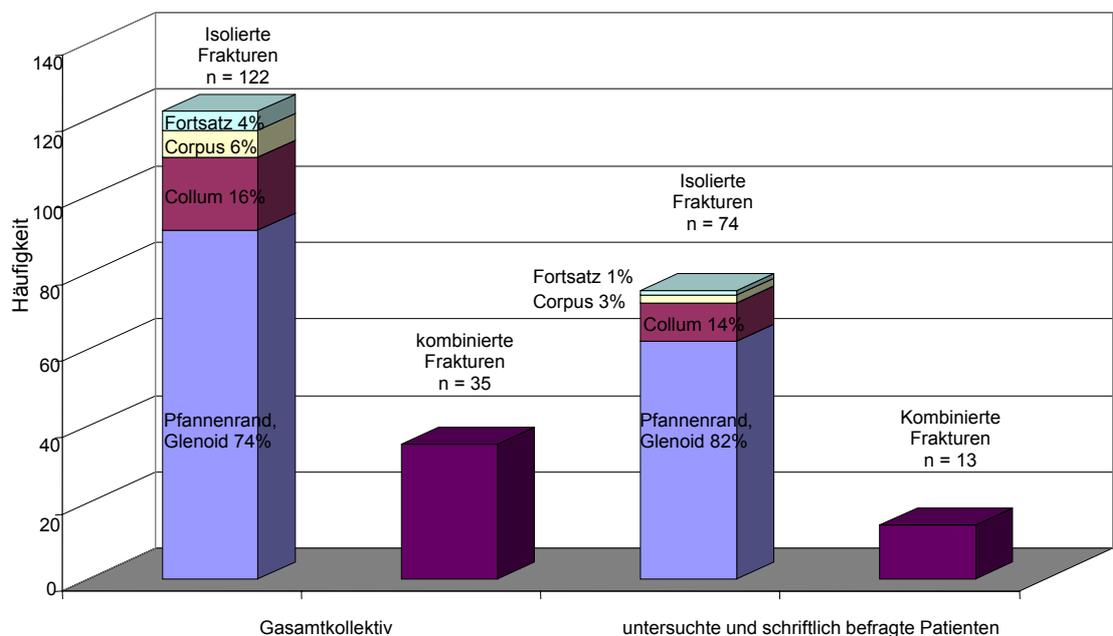


Abb. 13 Verteilung der isolierten und kombinierten Skapulafrakturen des Gesamtkollektivs (n = 157) und der nachuntersuchten Patienten (n = 87)

Unter den 13 kombinierten Skapulafrakturen der nachuntersuchten Patienten wurde in vier Fällen eine Corpus- und Collumfraktur und in zwei Fällen eine Corpus- und Fortsatzfraktur diagnostiziert. Unter den Fortsätzen war einmal die Spina scapulae und einmal der Processus coracoideus betroffen. In einem Fall handelte es sich um eine Corpus-, Collum- und Acromionfraktur. Des Weiteren lag in zwei Fällen eine Glenoid- und Fortsatzfraktur, einmal den Processus coracoideus und einmal das Acromion betreffend, vor. Ein Patient wies eine kombinierte Corpus- und Pfannenrandfraktur, ein weiterer eine Pfannenrandfraktur mit einer Fraktur des Processus coracoideus auf. Die Kombination von Corpus-, Collum-, Glenoid- und Acromionfraktur sowie die Kombination von Corpus-, Collum- und Glenoidfraktur lag in je einem Fall vor. Sechs der 13 kombinierten Frakturen gingen mit einer Gelenkbeteiligung einher (46,2 %).

Unter den kombinierten Frakturen ließen sich 30 Einzelfrakturen ausmachen. Es handelte sich hierbei, wie auf Abbildung 14 dargestellt, um zehn Corpusfrakturen (33,3 %), sieben Fortsatzfrakturen (23,3 %), sieben Collumfrakturen (23,3 %), zwei Pfannenrandfrakturen (6,7 %) und vier Glenoidfrakturen (13,3 %). Unter den sieben kombinierten Fortsatzfrakturen war die Spina scapulae in einem Fall (14,3 %) und der Processus coracoideus in drei Fällen (42,9 %) betroffen. Eine Fraktur des Acromions lag ebenfalls in drei Fällen (42,9 %) vor.

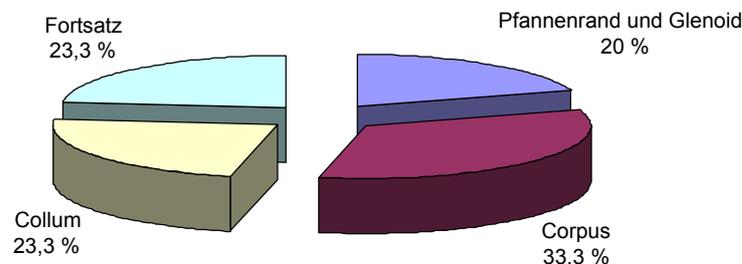


Abb. 14 Kombinationsfrakturen der untersuchten Patienten, in Einzelfrakturen aufgeschlüsselt (n = 30)

5.1.5. Zeitraum Verletzung - Diagnosestellung

Der Zeitraum zwischen dem Trauma und der Diagnose der Skapulafraktur erstreckte sich von der Diagnose noch am selben Tag, also innerhalb von 24 Stunden nach dem Trauma (0 Tage), bis zur Diagnosestellung 2520 Tage (7 Jahre) nach dem Trauma. Der Zeitraum von sieben Jahren ergab sich bei einem Patienten, der seit geraumer Zeit unter rezidivierenden Schulterluxationen litt und der nach der radiologische Diagnosestellung einer Pfannenrandfraktur ein Sporttrauma vor sieben

Jahren als die wahrscheinlichste Ursache angab. Die Fraktur wurde operativ nach Bankart unter Entfernung eines kleinen Fragments versorgt. Im Mittel betrug der Zeitraum zwischen Trauma und Diagnose 197,2 Tage. Der Median lag bei einem Tag. Bei 72 von 154 Patienten wurde die Diagnose der Skapulafraktur sofort, das heißt innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Trauma gestellt (46,8 %). In 99 Fällen wurde die Diagnose innerhalb einer Woche (64,3 %) und in 113 Fällen innerhalb eines Monats (73,4 %) nach dem Trauma gestellt. Innerhalb eines Jahres nach dem Trauma wurde die Diagnose in 125 Fällen (81,2 %) gestellt. Bei 26 Patienten wurde die Diagnose zwischen einem und sieben Jahren (16,9 %) nach dem Trauma gestellt. Bei sechs Patienten mit rezidivierenden Schulterluxationen konnte das der Schulterblattfraktur zugrunde liegende Trauma nicht ermittelt werden und der Zeitraum zwischen dem Trauma und der Diagnose nicht festgelegt werden (3,9 %). Drei dieser Patienten erlitten mehrfach Traumata beim Eishockey und Ringen, bei den drei weiteren blieb der genaue Unfallmechanismus und der zurückliegende Zeitpunkt ungeklärt.

5.1.6. Therapie

Von den 157 Frakturen des Gesamtkollektivs wurden 105 (66,9 %) operativ und 52 (33,1 %) konservativ versorgt. Die drei Patienten mit einer beidseitig vorliegenden Skapulafraktur wurden alle konservativ behandelt.

Die sieben isolierten Skapulablattfrakturen wurden ausschließlich konservativ behandelt (Abb. 12).

Von den fünf isolierten Fortsatzfrakturen wurden vier Frakturen operativ (80 %) und eine Fraktur konservativ (20 %) therapiert (Abb. 15). Die beiden Frakturen der Spina scapulae wurden in einem Fall operativ und in einem Fall konservativ versorgt. Die einzige Fraktur des Processus coracoideus sowie die beiden Frakturen des Acromions wurden operativ behandelt.

Von den 19 isolierten Skapulahalsfrakturen wurden drei operativ (15,8 %) und 16, darunter auch die des Collum anatomicum, konservativ (84,2 %) versorgt (Abb. 15).

Die 91 isolierten Gelenkfrakturen wurden in 87 Fällen operiert (96,4 %) und in vier Fällen konservativ (3,6 %) therapiert (Abb. 15). Bei einem der Patienten mit konservativer Versorgung handelte es sich um einen Patienten mit einem Pfannenrandabbruch, bei dem zwar die Indikation zur Operation gestellt wurde, der sich aber aufgrund einer Kardiomyopathie und dem dadurch erhöhtem Narkoserisiko für eine konservative Behandlung der Skapulafraktur entschied. Eine Übersicht über den prozentualen Anteil der operativen und konservativen Versorgung der isolierten und kombinierten Skapulafrakturen bietet die Abbildung 15.

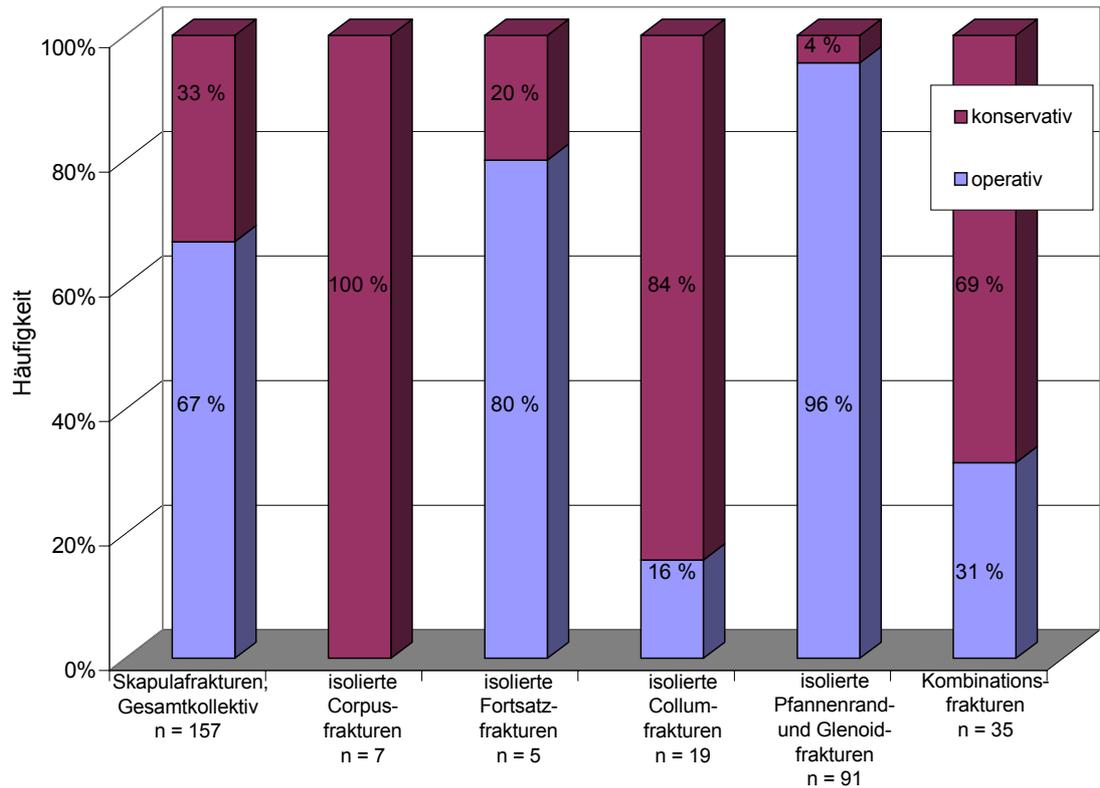


Abb. 15 Frakturtypen der Skapula mit prozentuellem Anteil operativer und konservativer Versorgung

Die 35 kombinierten Frakturen mit und ohne Gelenkbeteiligung wurden in 11 Fällen operativ (31,4 %) und in 24 Fällen konservativ (68,6 %) versorgt (Abb. 15).

25 der kombinierten Frakturen des Gesamtkollektivs gingen ohne Gelenkbeteiligung einher. Von diesen wurden zwei Frakturen, die jeweils das Collum chirurgicum und den Corpus scapulae kombiniert betrafen, operativ (8 %) und 23 konservativ (92 %) versorgt.

Die zehn Kombinationsfrakturen der Skapula, bei denen das Gelenk mitbetroffen war, wurden mit einer Ausnahme operativ versorgt. Die Ausnahme bildete eine 56 jährige Patientin, bei der aufgrund einer computertomographisch dargestellten, achsengerechten Stellung des Glenoids auf die geplante Operation verzichtet wurde.

Aus dem Kollektiv der nachuntersuchten Patienten wurden 70 Frakturen operativ (80,5 %) und 17 Frakturen konservativ (19,5 %) behandelt.

Die zwei isolierten Corpusfrakturen wurden konservativ versorgt.

Der einzige Patient mit einer isolierten Fortsatzfraktur der Skapula, bei der es sich um eine Fraktur des Acromions handelte, wurde operativ behandelt.

Von den zehn isolierten Collumfrakturen wurden drei operativ (30 %) und sieben konservativ (70 %) versorgt.

Die 61 isolierten Pfannenrandabbrüche und Glenoidfrakturen wurden mit einer Ausnahme operativ (98,4 %) behandelt. Die Ausnahme bildete ein Patient mit einer Pfannenrandfraktur.

Von den 13 kombinierten Frakturen unter den nachuntersuchten Patienten wurden die sechs Frakturen mit Gelenkbeteiligung operativ (46,6 %) und die sieben Frakturen ohne Gelenkbeteiligung konservativ (53,8 %) behandelt.

Die operative Versorgung der Frakturen des Gesamtkollektivs erfolgte in 27 Fällen mittels Schraubenosteosynthese. Zu diesen Frakturen gehörte eine isolierte Fraktur des Processus coracoideus, eine isolierte Fraktur des Acromions und 16 einfache Pfannenrandfrakturen. Des Weiteren wurden vier der isolierten Glenoidfrakturen und sechs kombinierte Frakturen mit Gelenkbeteiligung mittels Schraubenosteosynthese versorgt. Ein Patient erlitt durch einen Fahrradunfall eine kombinierte Collum- und Gelenkfraktur mit einem begleitenden Rotatorenmanschettenabriss und wurde mit einer Schraubenosteosynthese und einer Biomet-Totalendoprothese versorgt. Sechs Frakturen wurden mit einer Plattenosteosynthese versorgt, darunter eine isolierte Fraktur der Spina scapulae, eine einfache Fraktur des Acromions, zwei isolierte Frakturen des Collum chirurgicum und eine kombinierte Corpus- und Collumfraktur.

Bei den vier Frakturen, die reponiert und mit Kirschner-Drähten fixiert wurden, handelte es sich um zwei isoliert vorliegende Pfannenrandabbrüche, eine Glenoidfraktur und eine kombinierte Fraktur mit Gelenkbeteiligung.

Von den isolierten Pfannenrandabbrüchen wurden vier Frakturen arthroskopisch operiert. In zwei Fällen wurde eine Labrumnaht und in je einem Fall ein Debridement und eine Refixation nach Neer durchgeführt. Zwei der Pfannenrandabbrüche wurden nach Eden-Hybinette, eine nach Neer, drei mit einer Kapselplastik und zwei mit einer Labrumnaht versorgt. Eine Patientin, die durch einen Sturz eine kombinierte Acromion- und Gelenkfraktur sowie einen Abriss der Supraspinatussehne erlitten hatte, wurde mit einer Pfannenendoprothese, einer Supraspinatussehnenrekonstruktion und einer Acromioplastik nach Neer versorgt. Die übrigen einfachen Pfannenrandfrakturen wurden nach Bankart operiert.

Als Zugang für die konventionelle operative Versorgung der 101 Skapulafrakturen des Gesamtkollektivs wurde in 87 Fällen ein anteriorer (86,1 %) und in 14 ein posteriorer (13,9 %) gewählt (Abb. 16). Über einen dorsalen Zugang wurden drei

isolierte Frakturen des Collum chirurgicum, zwei einfache Acromionfrakturen, eine isolierte Fraktur der Spina scapulae und eine einfache Pfannenrandfraktur versorgt. Des Weiteren wurde bei zwei kombinierten Collum- und Corpusfrakturen sowie fünf kombinierten Frakturen mit Gelenkbeteiligung ein hinterer Zugang gewählt.

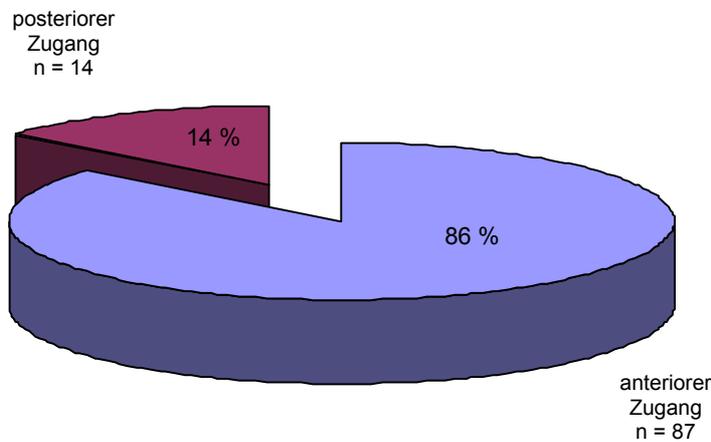


Abb. 16 Wahl des Zugangs bei 101 operativ versorgten Skapulafrakturen

Von den operativ versorgten, nachuntersuchten oder schriftlich befragten Patienten wurden 64 Frakturen über einen anterioren und sechs Frakturen über einen posterioren Zugang versorgt.

Allen Patienten mit einer operativ versorgten D1-Fraktur wurde eine Ruhigstellung über zwei Wochen mit einer anschließenden krankengymnastischen Bewegungstherapie unter Vermeidung der Außenrotation empfohlen. Bei den Patienten mit anderen Frakturen der Skapula gestaltete sich die frühfunktionelle Mobilisierung postoperativ individuell mit einer vorangegangenen Ruhigstellung über maximal acht Tage.

Die Therapie der 56 konservativ behandelten Patienten gestaltete sich unabhängig vom Frakturtyp nach einem allgemein gültigen Schema, das eine Ruhigstellung des betroffenen Armes im Gilchrist-Verband und eine frühfunktionelle krankengymnastische Behandlung beinhaltet.

5.1.7. Postoperative Komplikationen

Als postoperative Komplikation kam es in zwei Fällen zu einer ausgeprägten Hämatomentwicklung, wobei sich eines der Hämatome im Verlauf zusätzlich infizierte. Eine Patientin musste während des stationären Aufenthaltes nach der Operation wegen eines Harnwegsinfektes behandelt werden.

Bei 151 Patienten fiel der postoperative Verlauf günstig aus (98,1 %).

5.1.8. Zeitraum Diagnose - operative Therapie

Im Durchschnitt ergab sich ein Intervall von 26,6 Tagen zwischen der Diagnosestellung und der operativen Versorgung. Der Median lag bei 10 Tagen. Zwei Patienten mit einer kombinierten Corpus- und Glenoidfraktur und einer kombinierten Collum- und Glenoidfraktur mit begleitender Humerusschaftfraktur wurden sofort, das heißt noch innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Trauma, operativ versorgt. Bei den übrigen 103 operativ behandelten Patienten lag der Zeitraum bis zur Operation zwischen einem und maximal 240 Tagen. Das maximale Intervall von 240 Tagen ergab sich bei einer älteren Patientin, die sich eine D1-Fraktur bei einem Sturz zugezogen hatte und bei der nach einem Fehlschlagen der konservativen Therapie eine arthroskopische Stabilisierung vorgenommen wurde. In sechs Fällen konnte der genaue Zeitpunkt der Diagnosestellung nicht ausgemacht werden und damit der Zeitraum bis zur chirurgischen Versorgung nicht erfasst werden.

5.1.9. Dauer des stationären Aufenthaltes

Für das Gesamtkollektiv ergab sich im Mittel eine Dauer des stationären Aufenthaltes von 15 Tagen, der Median lag bei acht Tagen. 77 Patienten wurden bis zu einer Woche (50%) stationär versorgt, 51 Patienten hielten sich zwischen sieben und 14 Tagen (33,1%) stationär auf und 26 Patienten mussten zwischen 16 und 217 Tagen (16,9 %) stationär behandelt werden.

Bezogen auf das Kollektiv der Patienten mit operativ versorgten Skapulafrakturen ergab sich eine Liegedauer von durchschnittlich 7,5 Tagen, der Median lag bei 7 Tagen. Der Zeitraum der stationären Betreuung erstreckte sich von zwei Tagen bis zu 23 Tagen.

Bei den konservativ versorgten Patienten lag die mittlere Liegezeit bei 30,3 Tagen mit einem Median von 11,5 Tagen. Der Zeitraum der stationären Betreuung lag zwischen einem und 217 Tagen. Die maximale Liegezeit von 217 Tagen ergab sich bei einem Patienten, der sich bei einem Verkehrsunfall ein Polytrauma mit einer Lungenkontusion und einer Skapulahalsfraktur zugezogen hatte.

Zwei Patienten wurden nicht in die Auswertung aufgenommen. Dabei handelte es sich um einen 25 jährigen Mann, der einen stationäre Aufenthalt ablehnte, nachdem er sich in offenbar suizidaler Absicht vor eine S-Bahn gestürzt und sich eine Skapulahalsfraktur und ein Schädelhirntrauma zugezogen hatte, und um eine Patientin, die noch am selben Tag ihren Verletzungen erlag, nachdem sie sich als Fußgängerin bei einem Verkehrsunfall ein schweres Polytrauma zugezogen und

unter anderem beidseits je eine kombinierte Skapulablatt- und Skapulafortsatzfraktur erlitten hatte.

5.2. Auswertung der Anamnese

Von den 154 Patienten des Gesamtkollektivs wurden, wie aus der Abbildung 17 hervorgeht, 73 Patienten mit 74 isolierten und kombinierten Skapulafrakturen im Rahmen der vorliegenden Studie nachuntersucht (47,1 %). 13 Patienten mit 13 Skapulafrakturen ließen sich nicht untersuchen, waren aber bereit, sich schriftlich zu den Behandlungsergebnissen befragen zu lassen (8,3 %). Insgesamt konnten die Ergebnisse von 87 Fällen des 157 Fälle umfassenden Gesamtkollektivs von Skapulafrakturen ausgewertet werden.

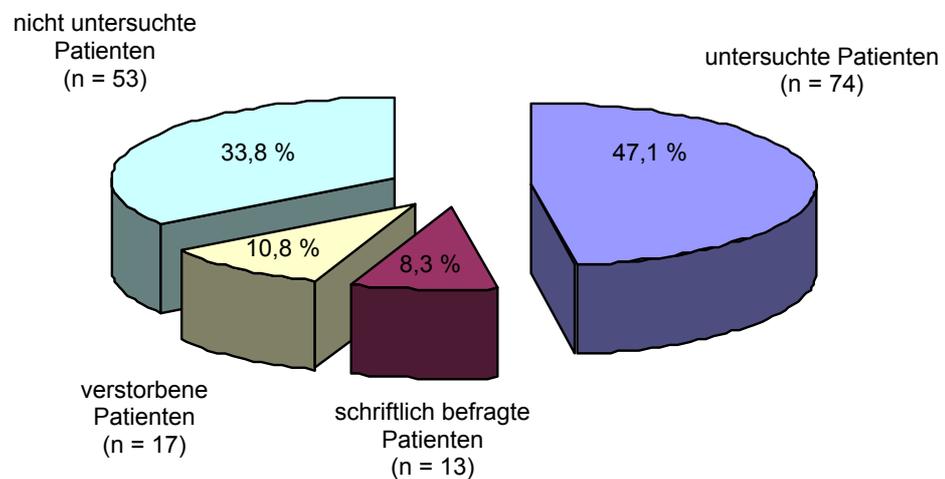


Abb. 17 Verteilung gewonnener Daten bezogen auf 157 Skapulafrakturen

15 Patienten mit 17 isolierten oder kombinierten Skapulafrakturen (10,8 %) waren inzwischen verstorben. 53 Patienten mit einseitigen Skapulafrakturen waren entweder unbekannt verzogen und über das Einwohnermeldeamt nicht mehr auffindbar oder nicht bereit, an der Studie teilzunehmen (33,8 %).

Die als wichtig erachteten anamnestischen Fragen wurden vorab festgelegt und vor der körperlichen Untersuchung abgefragt [siehe Anhang: Nachuntersuchung]. Von 73 Patienten mit 74 isolierten oder kombinierten Frakturen der Skapula wurde die Anamnese mündlich durch den Untersucher erhoben, 13 Patienten mit einseitigen Skapulafrakturen beantworteten die Fragen schriftlich [siehe Anhang: schriftlicher Fragebogen]. Ein subjektiver Fragebogen, der unter anderem die Fragen des subjektiven Scores nach Kohn und Constant enthält, wurde allen 86 Patienten vorgelegt [siehe Anhang: Patientenfragebogen].

5.2.1. Lokalisation

Bei 42 Patienten war das rechte (48,3 %) und bei 45 Patienten das linke (51,7 %) Schulterblatt betroffen. Einer der Betroffenen hatte sich eine beidseitige Skapulafraktur zugezogen. 78 Patienten gaben die rechte (90,7 %) und acht Patienten (9,3 %) die linke als ihre dominante Seite an. In 45 Fällen (51,7 %) war die dominante die von der Fraktur betroffene Seite.

5.2.2. Nachuntersuchungen und konservative Nachsorge

20 von 86 befragten Patienten gaben eine Nachuntersuchung (23,3 %) seit ihrem Krankenhausaufenthalt an. 18 Patienten berichteten, seitdem zweimal nachuntersucht worden zu sein (20,9 %). Zehn Patienten wurden zwischen drei- und fünfmal nachuntersucht (11,6 %) und ein Patient dokumentierte acht Nachuntersuchungen. Zwölf Patienten waren zum Zeitpunkt der Studie bisher nicht nachuntersucht worden (14 %). Bei 29 Patienten war keine Nachuntersuchung erinnerlich oder es wurden keine Angaben gemacht (33,7 %).

29 Patienten gaben eine radiologische Verlaufskontrolle nach Entlassung aus dem Krankenhaus an (33,7 %), elf Patienten berichteten von zwei Röntgenaufnahmen (12,8 %). Sechs Patienten dokumentierten zwischen drei und fünf radiologischen Kontrollen (7 %). Ein Patient berichtete von acht Nachuntersuchungen. Bei 26 Patienten war keine radiologische Nachkontrolle (29,1 %) erinnerlich. Von 16 Patienten wurde im Anschluss an die Therapie keine weitere Röntgenaufnahme angefertigt (18,6 %).

Genaue Angaben über die Dauer und wöchentliche Frequenz der Physiotherapie konnten 65 der 86 befragten Patienten machen (75,6 %).

Die Dauer der krankengymnastischen Behandlung erstreckte sich über einen Zeitraum von zwei bis 60 Wochen. Der Mittelwert lag bei 14 Wochen, der Median bei zehn Wochen. Die Angaben von zwei Patienten, die sich nur in etwa an die Dauer der Krankengymnastik erinnerten und diese mit zwei und sieben Jahren angaben, wurden nicht in die Auswertung aufgenommen. Neun Patienten konnten sich nicht an die Dauer der physiotherapeutischen Nachsorge erinnern (10,5 %). Sechs Patienten, von denen vier konservativ und zwei operativ versorgt worden waren, gaben an, keine krankengymnastische Behandlung in Anspruch genommen zu haben (6,7 %). Von vier Patienten fehlten die Angaben bezüglich krankengymnastischer Therapie (4,7 %).

Über die Anzahl der krankengymnastischen Sitzungen pro Woche konnten 23 Patienten keine Angaben machen (26,7 %). Bei den 63 Patienten (73,3 %), die sich an die wöchentliche Frequenz der physiotherapeutischen Therapie erinnerten,

betragen der Mittelwert und der Median drei Sitzungen in der Woche. Das Minimum lag bei einer Behandlung pro Woche und das Maximum bei sechs Behandlungen pro Woche.

Eine Ruhigstellung der betroffenen Extremität im Gilchrist-Verband im Rahmen der konservativen Therapie oder postoperativ wurde bei 70 Patienten vorgenommen (81,4 %). Bei drei Patienten, von denen einer operativ und zwei konservativ versorgt worden waren, wurde laut eigenen Angaben auf eine Ruhigstellung verzichtet (3,5 %). 13 Patienten machten diesbezüglich keine Angaben (15,1 %).

5.2.3. Berufsausübung vor und nach dem Trauma

Unter den Patienten befanden sich Vertreter aus verschiedenen Berufen. Landwirte, Lageristen, Maurer, Ingenieure und Techniker, um nur einige zu nennen. Die wenigsten waren genötigt, ihren Beruf im Anschluss an die Therapie aufzugeben oder zu wechseln. 78 von 86 Patienten konnten den Beruf, den sie vor dem Trauma ausgeübt hatten, nach der Therapie der Skapulafraktur weiterhin ausüben (90,7 %). Eine Patientin mit einer operativ versorgten Pfannenrandfraktur und einer traumatisch bedingten Schädigung des Nervus axillaris gab an, aufgrund der Skapulafraktur erwerbsunfähig geworden zu sein. Vier Patienten ließen sich aufgrund der Skapulafraktur umschulen (4,7 %). Zu diesen Patienten zählten zwei Patienten mit einer operativ versorgten Pfannenrandfraktur, ein Patient mit einer konservativ behandelten Skapulahalsfraktur und ein Patient mit einer konservativ behandelten, kombinierten Corpus- und Spinafraktur. Ein Patient hatte die Möglichkeit, auf eigenen Wunsch firmenintern von einer Tätigkeit als Installateur auf eine Tätigkeit im Verkauf zu wechseln, obwohl dies aufgrund der Skapulafraktur nicht unbedingt erforderlich gewesen wäre. Zwei Patienten gaben ihre Berufe als Bäckereifachverkäuferin und Großhandelskaufmann aufgrund ihres fortgeschrittenen Alters im Anschluss an die Verletzung auf und wurden berentet (2,3 %).

5.2.4. Dauer der Arbeitsunfähigkeit

78 Patienten machten Angaben bezüglich der Arbeitsunfähigkeit (90,7 %). 55 dieser Patienten konnten sich an den genauen Zeitraum der Arbeitsunfähigkeit erinnern (70,5 %). Er erstreckte sich von der sofortigen Wiederaufnahme der beruflichen Tätigkeit in drei Fällen bis hin zur Arbeitsunfähigkeit über 70 Wochen in einem Fall. Hierbei handelte es sich um einen Patienten, der sich im Rahmen eines Verkehrsunfalls eine Skapulablattfraktur mit Beteiligung des Gelenks zugezogen hatte. Die durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit lag bei 12 Wochen und der Median bei 9 Wochen. Vier Patienten erwähnten auch bei dieser Fragestellung die

Umschulung ohne den Zeitraum der Arbeitsunfähigkeit zu nennen. Eine Patientin blieb dauerhaft erwerbsunfähig. 18 der 78 Patienten gaben an, arbeitsunfähig gewesen zu sein, konnten aber keine Angaben bezüglich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit machen (23,1 %).

Von den konservativ versorgten Patienten (52,9 %) konnten sich neun an die Dauer der Arbeitsfähigkeit erinnern und gaben diese im Mittel mit 10,6 Wochen an. Der Median lag bei sechs Wochen (Abb. 18).

Von den operativ behandelten Patienten machten 46 Personen (65,7 %) Angaben bezüglich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit. Es wurde ein durchschnittlicher Zeitraum von 12,3 Wochen mit einem Median bei 10 Wochen angegeben (Abb. 18).

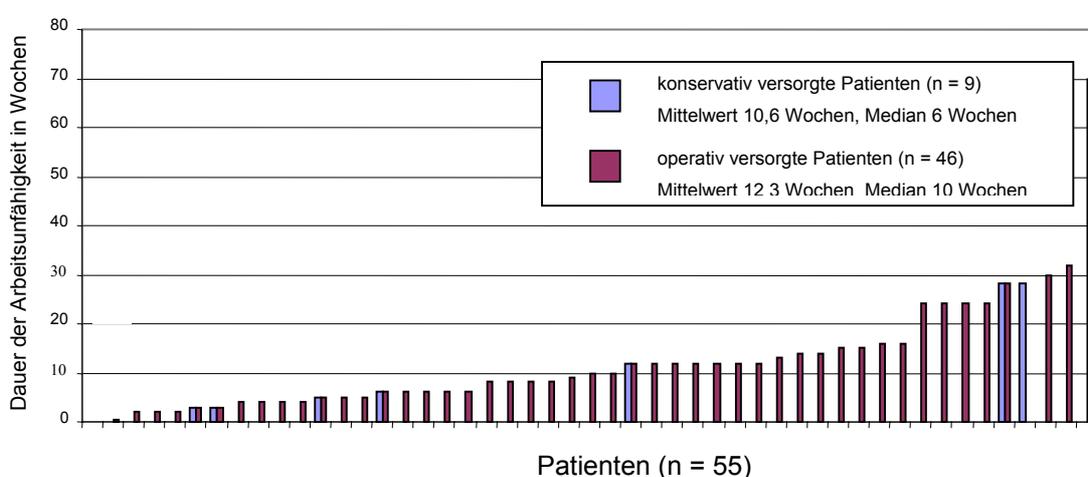


Abb. 18 Dauer der Arbeitsunfähigkeit operativ und konservativ versorgter Patienten

5.2.5. Sportliche Aktivität vor und nach dem Trauma

Zu den sportlichen Aktivitäten der nachuntersuchten und schriftlich befragten Patienten zählten verschiedene Individual- und Gruppensportarten. Mehrfachnennungen waren möglich. Unter den häufigen Sportarten fanden sich Tennisspielen, Schwimmen und Skifahren. Aber auch Ringen, Eishockey und Handballspielen wurde des Öfteren angegeben. Die Intensität der sportlichen Betätigung erstreckte sich vom Freizeitsport über den Amateursport bis hin zum Profisport. Die Angaben der Patienten bezogen sich jeweils auf einen Zeitpunkt vor und nach dem Trauma und der Therapie.

17 Patienten waren sowohl vor als auch nach dem Trauma entweder nur sehr selten oder in keiner Weise sportlich aktiv (19,8 %). 57 Patienten waren nach der Therapie in ihrer sportlichen Aktivität nicht eingeschränkt (66,3 %), sie konnten dieselben Sportarten wie zum Zeitpunkt vor dem Trauma ausüben. Zu diesen Patienten gehörten auch zwei Profisportler in den Sportarten Snowboarden und Eishockey.

Vier Patienten mussten im weiteren Verlauf in ihrer Freizeit auf eine andere Sportart mit verminderter Armbelastung ausweichen (4,7 %). Fünf Patienten konnten oder wollten nach der Verletzung keiner sportlichen Aktivität mehr nachgehen (5,8 %). Diese Patienten wiesen in drei Fällen eine operativ und in zwei Fällen eine konservativ versorgte Skapulafraktur auf. Drei Patienten, die vor dem Trauma im Amateurbereich (Ringen, Turnen und Eishockey) sportlich aktiv waren, konnten die jeweilige Sportart im Anschluss an die Therapie nicht wieder aufnehmen und mussten auf eine andere Sportart im Freizeitbereich ausweichen (3,5 %).

Die Häufigkeit der sportlichen Aktivität wurde in so gut wie nie, ein- bis zweimal in der Woche und mehrmals in der Woche eingeteilt. 72 Patienten betätigten sich nach der Therapie gleich häufig sportlich wie zum Zeitpunkt vor dem Trauma (83,7 %). Bei zehn Patienten reduzierte sich die sportliche Aktivität nach dem Trauma und der anschließenden Therapie (11,6 %). Vier Patienten steigerten nach der Verletzung das Maß der körperlichen Ertüchtigung (4,7 %).

5.2.6. Aktuelle Beschwerden: Kraft-, Bewegungseinschränkung, Schmerz

38 Patienten gaben bei der offenen subjektiven Befragung zu ihren aktuellen Beschwerden keine Beschwerden an (44,2 %). 26 Patienten gaben Schmerzen bei länger andauernder Belastung, Überkopparbeiten oder bei bestimmten Lagerungen im Schlaf an (30,2 %). Fünf Patienten bemerkten eine Muskelschwäche im betroffenen Arm (5,8 %), für drei Patienten war in erster Linie ein Instabilitätsgefühl Besorgnis erregend (3,5 %). Das Instabilitätsgefühl bezog sich ausschließlich auf Patienten mit einer isolierten Pfannenrandfraktur. Elf Patienten gaben eine Bewegungseinschränkung an (12,8 %) und zwei weitere beklagten Sensibilitätsstörungen. Eine Patientin war aufgrund einer traumatisch bedingten Lähmung des rechten Armes erheblich eingeschränkt.

5.2.7. Schmerz: detailliert und nach Hawkins und Bokor

50 Patienten gaben weder bei Bewegung noch nachts oder in Ruhe Schmerzen in der betroffenen Schulter an (58,2 %). Von den 36 Patienten mit Schmerzen gaben 17 Patienten Schmerzen in der Nacht (19,8 %), 19 Schmerzen bei Bewegungen (22,1 %) und neun Patienten Schmerzen auch in Ruhe (10,5 %) an.

Bei der näheren Umschreibung und Lokalisation der Schmerzen gaben 14 der 36 über Schmerzen klagenden Patienten den Schmerz ventral am proximalen Oberarm (38,9 %) und vier Patienten dorsal am proximalen Oberarm (11,1 %) gelegen an. Zwei Patienten berichteten von Schmerzen in der Umgebung der Operationsnarbe und ein Patient klagte über Schmerzen lateral am proximalen Oberarm. Vier

Patienten beschrieben einen Schmerz „innen“ im Gelenkbereich (11,1 %) und ein Patient klagte über Schmerzen in der Axilla. Drei Patienten bezeichneten die Gegend um die knöchernen Skapula (8,3 %) als schmerzhaft. Sieben Patienten machten keine genaueren Angaben bezüglich der Schmerzlokalisierung (7,9 %). Nur zwei Patienten (2,3 %) bezeichneten den Schmerz als ausstrahlend.

Nach der Schmerzeinteilung von Hawkins und Bokor (0-5 Punkte) lagen bezogen auf das Kollektiv der untersuchten Patienten sowohl der Mittelwert als auch der Median bei einem Punkt (gelegentlich geringe Schmerzen). Eine Übersicht über die prozentuale Verteilung der Ergebnisse bietet die Abbildung 19.

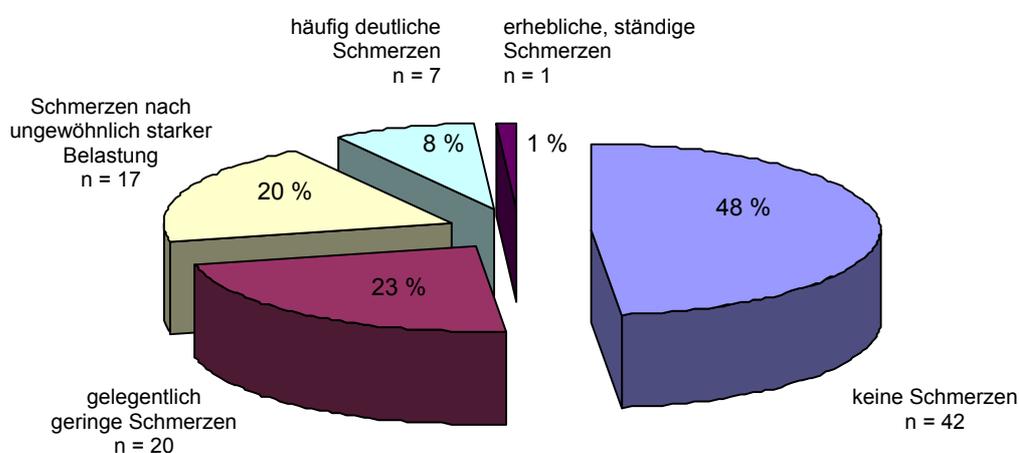


Abb. 19 Ergebnisse der Beurteilung nach Hawkins und Bokor (n = 87)

42 Patienten gaben nach der Schmerzeinteilung von Hawkins und Bokor keine Schmerzen (0 Punkte; 48,3 %) und 20 Patienten gelegentlich geringe Schmerzen (1 Punkt; 23 %) in der betroffenen Schulter an. 17 Patienten klagten über Schmerz nach ungewöhnlich starker Belastung (2 Punkte; 19,5 %). Sieben Patienten litten häufiger unter deutlichen Schmerzen und nahmen gelegentlich Analgetika ein (3 Punkte; 8 %). Ein Patient gab erhebliche ständige Schmerzen an (4 Punkte; 1,5 %). Hierbei handelte es sich um einen Patienten, der sich bei einem Treppensturz eine Glenoidfraktur zugezogen hatte.

5.3. Auswertung der subjektiven Beurteilung nach Kohn

Die Ergebnisse der subjektiven Bewertung nach Kohn beziehen sich auf 87 Fälle von Skapulafrakturen. Bei 68 Frakturen lagen die Betroffenen im guten und sehr guten Bereich (78,2 %), wiesen also keine oder nur geringe subjektiv wahrgenommene Beschwerden wie Schmerz oder Bewegungseinschränkung auf.

Im Durchschnitt konnten 85,4 Punkte erzielt werden, der Median lag bei 92 Punkten. Damit lässt sich nach Kohn von guten subjektiven Behandlungsergebnissen, im Median sogar von sehr guten Ergebnissen sprechen. Eine Übersicht über die Verteilung der Ergebnisse bietet Abbildung 20.

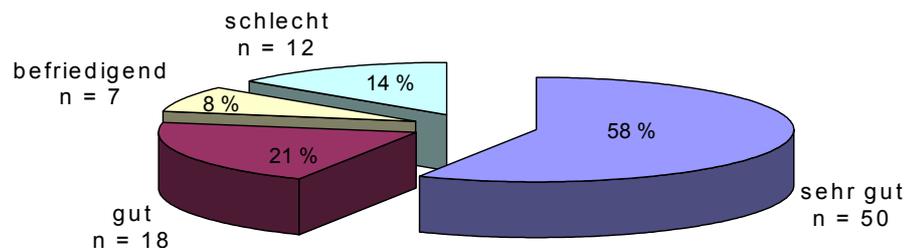


Abb. 20 Ergebnisse der Beurteilung nach Kohn (n = 87)

Die höchste Punktzahl von 100 Punkten konnte in 28 Fällen (31,5 %) vergeben werden. Insgesamt wiesen 50 Patienten sehr gute Ergebnisse auf (57,5 %) auf. 18 Patienten lagen mit ihren Ergebnissen im guten Bereich (20,7 %) und sieben Patienten im befriedigenden Bereich (8 %). 12 Patienten wurden mit schlecht bewertet (13,8). Die niedrigsten Punktwerte (15 Punkte) erzielten ein 32 jähriger Patient mit einer Fraktur des Processus coracoideus und einer Luxation des Acromioclaviculargelenks und eine 71 jährige Frau mit einer kombinierten Fraktur des Glenoids und des Processus coracoideus, die mit einer Pfannenendoprothese versorgt wurde, und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung eine ipsilaterale Humeruskopfnekrose aufwies.

5.4. Auswertung der klinische Untersuchung

5.4.1. Inspektion: Muskelstatus, Operationsnarbe, Schulterhochstand, Scapula alata, Claviculahochstand, AC-Gelenk

Die folgenden Angaben beziehen sich auf 74 Fälle von Skapulafrakturen bei 73 nachuntersuchten Patienten.

63 Patienten ließen bei der orientierenden Inspektion ein symmetrisches Bewegungsmuster erkennen (85,1 %). Bei 11 Patienten waren leichte bis mittelmäßige Asymmetrien im Bewegungsablauf zu beobachten (12,6 %).

Der Muskelstatus erwies sich inspektorisch bei 66 Patienten als unauffällig (89,2 %). Acht Patienten ließen eine Atrophie verschiedener Muskeln erkennen (10,8 %),

darunter Atrophien des M. infraspinatus, M. supraspinatus, M. pectoralis, M. teres major, M. trapezius, M. deltoideus. In 75 % der Fälle war die Muskelatrophie mit einem asymmetrischen Bewegungsmuster assoziiert.

Bei zwei Patienten war ein einseitiger Schulterhochstand zu beobachten (2,7 %).

Fünf Patienten wiesen einen einseitigen Claviculahochstand auf (6,8 %).

Die Prüfung des Vorliegens einer Scapula alata mit dem Hinweis auf eine Schwäche des M. serratus anterior fiel in allen Fällen unauffällig aus.

Ein prominentes Acromioclaviculargelenk wiesen drei Patienten auf (4,1 %). Einer dieser Patienten hatte eine Acromionfraktur mit AC- Gelenksprengung erlitten.

Die Angaben bezüglich der Operationsnarbe beziehen sich auf die 70 operativ versorgten, nachuntersuchten oder schriftlich befragten Patienten. 62 von diesen Patienten wiesen eine reizlose Narbe auf (91,2 %). Bei vier Patienten war die Narbe hypertrophisch (5,9 %) und bei zwei weiteren Patienten hatte sich ein narbiges Kelloid entwickelt (2,9 %). Bei Letzteren handelte es sich um zwei Patienten mit isolierten Pfannenrandfrakturen.

5.4.2. Palpation: Druckpunkte, Codmangriff, Sensibilität

60 der 73 nachuntersuchten Patienten mit isolierten oder kombinierten Skapulafrakturen wiesen keine schmerzhaften Druckpunkte auf (81,1 %). Vier Patienten gaben bei Druck auf das Tuberculum majus (5,4 %) und fünf Patienten bei Druck auf den Processus coracoideus (6,8 %) Schmerzen an. Eine Patientin, die sich im Rahmen einer Glenoidfraktur eine begleitende Humerusschafffraktur mit Abriss des Tuberculum majus zugezogen hatte, wies einen Druckschmerz sowohl über dem Tuberculum majus als auch über dem Tuberculum minus auf. Das Acromioclaviculargelenk war in zwei Fällen, der Sulcus bicipitalis und das Tuberculum minus in je einem Fall druckdolent.

Bei einem Patienten mit einer operativ versorgten Pfannenrandfraktur waren dorsal Schrauben zu tasten und es bestand eine Atrophie des M. infraspinatus und des M. deltoideus.

Bei der Untersuchung mit Hilfe des Codmangriffes ergaben sich bei 49 Patienten im Seitenvergleich keine Auffälligkeiten im Sinne von Krepitationen, Reiben oder Schnappen (66,2 %). Bei 25 Patienten war auf der betroffenen Seite eine Gelenkauffälligkeit festzustellen (33,8 %).

Von 73 nachuntersuchten Patienten mit 74 Skapulafrakturen berichteten, wie in Abbildung 21 dargestellt, sieben von Sensibilitätsstörungen (9,5 %). Von den 13 schriftlich befragten Patienten gaben fünf Beeinträchtigungen der Sensibilität an (Abb. 21), wodurch sich bezogen auf das Gesamtkollektiv in 13,8 % der Fälle

Sensibilitätsstörungen ergaben. Im Gegensatz zu den schriftlich befragten Patienten konnten die untersuchten Patienten genauere Angaben über die Lokalisation der Sensibilitätsstörung machen. Diese betraf zweimal den proximalen Oberarm, einmal den lateralen Oberarm, einmal den gesamten Arm, einmal die ganze Hand, einmal die ulnare Handseite und in einem Fall die Umgebung der Narbe.

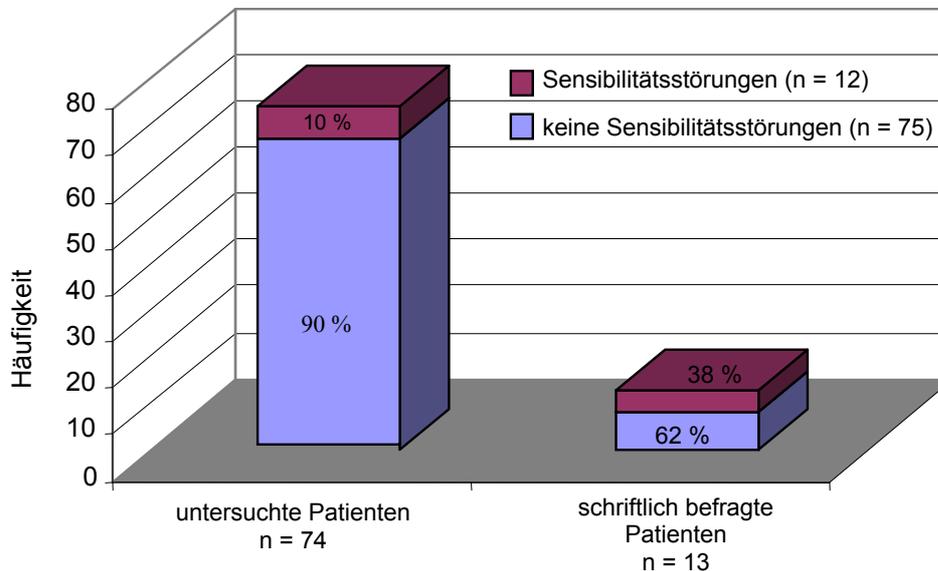


Abb. 21 Häufigkeit des Auftretens von Sensibilitätsstörungen

5.4.3. Spezielle Tests: Acromioclaviculargelenk, Impingement, Rotatoren

Ein Hinweis auf eine Pathologie im Acromioclaviculargelenk ergab sich bezogen auf das Kollektiv der nachuntersuchten Patienten nur selten. Keiner der nachuntersuchten Patienten klagte über eine schmerzhafte Abduktion über 120° (AC-painful arc). Der Horizontaladduktionstest fiel bei zwei Patienten positiv aus. Bei diesen Patienten handelte es sich um eine 71 jährige Dame mit einer kombinierten Fraktur des Glenoids und des Processus coracoideus, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung eine Humeruskopfnekrose aufwies, und um einen Patienten mit einer Fraktur der Fossa glenoidalis.

In acht Fällen ergab sich ein positiver Impingement-Test nach Neer und eine schmerzhafte Abduktion zwischen 60° und 120° (10,8 %).

Unter den Prüfungen zur Funktionsbeurteilung der Rotatoren fiel der 0°-Abduktions-Test in Außenrotation bei zehn Patienten positiv aus (13,5 %). Neun Patienten wiesen einen positiven 0°-Abduktions-Test in Innenrotation auf (12,2 %). Der 90°-Supraspinatus-Test in Innenrotation und der 90°-Supraspinatus-Test in Außenrotation waren bei je zwölf Patienten positiv (16,2 %). Zwei Patienten wiesen ein positives Außenrotation-Lag-Sign auf. Der Lift-off-Test fiel bei sechs Patienten positiv aus (8,1 %).

5.4.4. Bewegungsumfang

Der detaillierte Bewegungsumfang wurde nach der Neutral-Null-Methode bei 73 Patienten mit 74 Skapulafrakturen bestimmt und ausgewertet. Eine Übersicht über die Einschränkung der aktiven Beweglichkeit bietet die Abbildung 22.

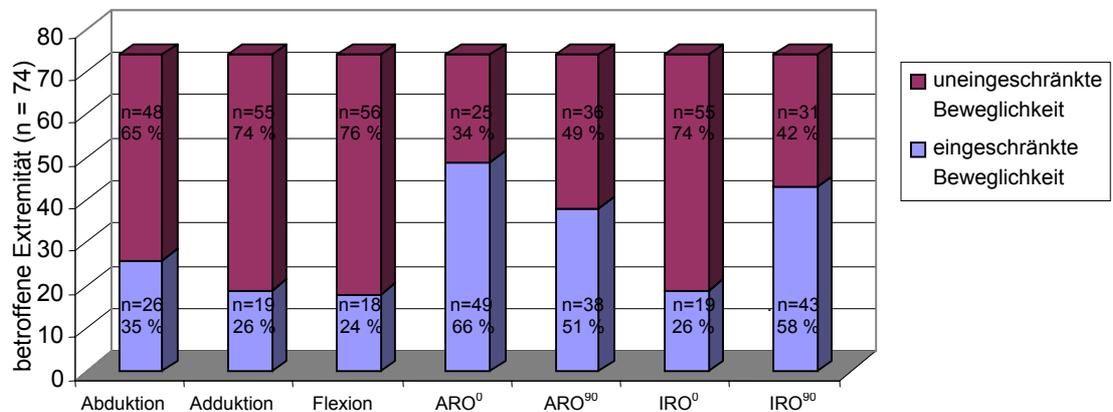


Abb. 22 Anteil aktiv eingeschränkter Beweglichkeit im betroffenen Schultergelenk unter Betrachtung verschiedener Bewegungsfunktionen (n = 74)

Die maximale aktive Abduktion (Seitwärtselevation) auf der verletzten Seite betrug im Mittel 147°. Auf der gesunden Seite lag der Mittelwert der maximalen aktiven Abduktion bei 169°. Die Abduktionsbewegung war also auf der verletzten Seite im Durchschnitt um 13 % reduziert. 48 Patienten wiesen, wie auf Abbildung 22 dargestellt, keinerlei Einschränkung in der aktiven Abduktion auf (64,9 %). Zwischen aktiver und passiver Beweglichkeit bestand auf der verletzten Seite ein Unterschied von durchschnittlich 6,5°. Auf der gesunden Seite bestand durchschnittlich eine Differenz zwischen aktiver und passiver Beweglichkeit von 1,6°.

Bei der Adduktion konnte auf der verletzten Seite ein Bewegungsumfang von durchschnittlich 28° ermittelt werden. Der gesunde Arm konnte im Durchschnitt um 31° adduziert werden. Der Bewegungsumfang war auf der verletzten Seite im Mittel um 9,5 % im Vergleich zu der gesunden Seite eingeschränkt. 55 Patienten (74,3 %) konnten sowohl den verletzten als auch den gesunden Arm in gleichem Umfang aktiv adduzieren (Abb. 22).

Der maximale Umfang der Flexion betrug auf der von der Verletzung betroffenen Seite im Mittel 149° und auf der gesunden Seite durchschnittlich 166°. Im Durchschnitt ergab sich hieraus eine Bewegungsdifferenz zwischen beeinträchtigter und gesunder Seite von 9,7 %. Die Differenz zwischen aktivem und passivem Flexionsumfang auf der erkrankten Seite betrug im Mittel 5,8°. Auf der gesunden Seite lag eine aktive und passive Bewegungsdifferenz von durchschnittlich 1,5° vor.

56 Patienten (75,7 %) wiesen beidseitig eine unauffällige aktiv durchgeführte Flexion auf (Abb. 22).

Die Rotation wurde mit angelegtem und mit 90° abduziertem Arm überprüft.

Im Durchschnitt ergab sich für die Außenrotation mit angelegtem Oberarm (ARO⁰, tiefe Außenrotation) auf der gesunden Seite ein Bewegungsumfang von 59,9° und auf der verletzten Seite von 45,6°. Die Möglichkeit zur tiefen Außenrotation war auf der verletzten Seite um 24,2 % vermindert. 25 der untersuchten Patienten (33,8 %) wiesen keine Einschränkung bei der aktiven Außenrotation mit angelegtem Arm auf (Abb. 22). Bei der passiv durchgeführten, tiefen Außenrotation ließen sich auf der gesunden Seite im Mittel 61,7° und auf der verletzten Seite 49,1° ermitteln. Die Differenz des Bewegungsumfangs zwischen gesunder und verletzter Seite lag bei 18,7 %.

Bei der Außenrotation mit 90° abduziertem Oberarm (ARO⁹⁰, hohe Außenrotation) ergab sich für die gesunde Seite ein Bewegungsumfang von durchschnittlich 80,2° und für die verletzte Seite von 69,5°. Daraus ergab sich ein verminderter Bewegungsumfang von 13,9 % auf der verletzten Seite gegenüber der gesunden Seite. Die aktive Außenrotation mit 90° abduziertem Arm konnten 36 Patienten der untersuchten Patienten (48,6 %) seitengleich durchführen (Abb. 22). Passiv konnte der gesunde Arm in 90°-Abduktion durchschnittlich um 80,7° nach außen rotiert werden, der von der Fraktur betroffene Arm um 71,8°. Es konnte also auch bei der passiven, hohen Außenrotation noch eine Bewegungseinschränkung von 11 % auf der verletzten Seite gegenüber der gesunden ermittelt werden.

Bei der Innenrotation mit angelegtem Oberarm (ARO⁰, tiefe Außenrotation) ergab sich für die gesunde Seite ein aktiver Bewegungsumfang von durchschnittlich 89,2° und für die verletzte Seite von 84°. Bei aktiv ausgeführter Bewegung bedeutete dies eine Einschränkung um 6 % auf der verletzten Seite. 55 Patienten konnten die tiefe Innenrotation ohne Einschränkung (74,3 %) seitengleich durchführen (Abb. 22). Passiv konnte im Durchschnitt ein Bewegungsumfang von 89,3° auf der gesunden und von 83,6° auf der verletzten Seite ermittelt werden, es ergab sich eine Einschränkung um 6,3 % auf der verletzten Seite.

Die Innenrotation mit 90° abduziertem Oberarm (IRO⁹⁰, hohe Innenrotation) erbrachte auf der gesunden Seite im Durchschnitt einen maximalen Bewegungsumfang von 65,3°. Auf der verletzten Seite betrug der Umfang 55,3°. Im Vergleich zu der gesunden Seite ergab sich bei der hohen Innenrotation auf der verletzten Seite eine Bewegungseinschränkung von 17,7 %. Die aktive Innenrotation mit 90° abduziertem Arm konnten 31 Patienten beidseitig uneingeschränkt (41,9 %) durchführen (Abb. 22). Bei passiv durchgeführter hoher Innenrotation ergab sich auf

der gesunden Seite ein Mittelwert des Bewegungsspielraumes von 65,1° und auf der verletzten Seite von 57,3°. Es bestand eine Differenz von 13,9 % zwischen der gesunden und der verletzten Seite.

5.5. Auswertung der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant

In die Auswertung der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant konnten 86 Patienten mit 87 isolierten oder kombinierten Frakturen der Skapula miteinbezogen werden. Von diesen Frakturen wurden 70 operativ (80,5 %) und 17 konservativ (19,5 %) versorgt. Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der Einzelparameter des Constant-Scores und anschließend die Resultate der Gesamtbeurteilung nach Constant aufgeführt.

5.5.1. Schmerz

Bei der subjektiven Schmerzeinschätzung auf einer Skala von 0-15 (15: absolute Schmerzfreiheit) wurden auf der gesunden Seite im Mittel 13,8 Punkte und auf der verletzten Seite durchschnittlich 12,1 Punkte vergeben.

Die subjektive Beurteilung der Schmerzen im Rahmen der geschlossenen Fragen nach Constant fiel auf der gesunden Seite mit 13,3 Punkten nur um 2,3 % besser aus als auf der verletzten Seite mit 13 Punkten.

5.5.2. Alltagsaktivität

Unter der Alltagsaktivität wurden die Arbeitsfähigkeit (0-4 Punkte), Sportfähigkeit (0-4 Punkte) und ein ungestörter Schlaf (0-2 Punkte) zusammengefasst. Im Durchschnitt ergaben sich für die gesunde Seite 9,9 Punkte und für die verletzte Seite 8,7 Punkte.

5.5.3. schmerzfreie Beweglichkeit

10 Punkte wurden hier für die schmerzfreie Beweglichkeit bis hin zu Arbeiten über Kopf vergeben. Bei der schmerzfreien Beweglichkeit der oberen Extremität wurden auf der gesunden Seite im Durchschnitt 10 Punkte und auf der verletzten Seite 9,1 Punkte vergeben.

5.5.4. Mobilität

Die für die Beurteilung der Mobilität nach dem Constant-Score entscheidenden Funktionsparameter sind die kombinierte Außen- und Innenrotation sowie die Flexion und Abduktion.

Für eine vollständig durchführbare Außenrotation im Sinne einer Elevation beider Arme mit nach dorsal zeigenden Ellenbogen wurden maximal 10 Punkte vergeben. Auf der gesunden Seite ergaben sich bei der Außenrotation im Durchschnitt 9,9 Punkte. Auf der verletzten Seite wurden durchschnittlich 8,5 Punkte vergeben, die Ergebnisse fielen also um 14,1 % schlechter aus als auf der gesunden Seite.

Für die Innenrotation wurden abhängig von der Fähigkeit, die Hand hinter den Rumpf und am Rücken soweit wie möglich bis hin zur Skapula hinauf zu führen, maximal 10 Punkte vergeben. Der Mittelwert für die Innenrotation auf der gesunden Seite bei 9,6 Punkten und für die verletzte Seite bei 7,7 Punkten. Damit lag die Punktzahl auf der verletzten Seite um 19,8 % unter der erreichten Punktzahl auf der gesunden Seite.

Abduktion und Flexion wurden nach der Neutral-Null-Methode in Grad gemessen und dann mit Punktwerten nach Constant korreliert. Bei einem maximalen Bewegungsumfang von 151-180° wurden für die Abduktion und die Flexion 10 Punkte vergeben. Der Mittelwert der Abduktion lag bei 9,7 Punkten auf der gesunden und bei 8,3 Punkten auf der verletzten Seite. Für die Flexion ergaben sich im Mittel auf der gesunden Seite 9,5 Punkte und auf der verletzten Seite 8,6 Punkte.

5.5.5. Kraft

Bei der nach Constant erhobenen Messung der Kraft, konnten durch das Halten von 12,5 kg im Sitzen mittels Federwaage über drei Sekunden maximal 25 Punkte erreicht werden. Auf der gesunden Seite wurden durchschnittlich 25 Punkte und auf der verletzten Seite durchschnittlich 22,8 Punkte erzielt.

5.5.6. Gesamtbeurteilung nach Constant

Im Anhang wurden die Patienten (n = 87) und die jeweils erzielten Gesamtergebnisse nach Constant tabellarisch aufgelistet [siehe Anhang: Gesamtergebnisse nach der Beurteilung von Constant]. Bewertet wurden 73 untersuchte Patienten mit 74 Skapulafrakturen und 13 schriftlich befragte Patienten. Bei den schriftlich befragten Patienten wurde bei denjenigen eine Auswertung nach Constant vorgenommen, bei denen keinerlei subjektive Einschränkung der Kraft vorlag. In diesen Fällen wurde ohne die objektive Prüfung mittels Federwaage die maximale Punktzahl für die Kraft vergeben.

Das Gesamtkollektiv der nachuntersuchten Patienten erzielte in der Gesamtbeurteilung nach Constant mit durchschnittlich 85 Punkten gute Ergebnisse. Der Median lag bei 93 Punkten und entsprach damit sehr guten Ergebnissen auf der verletzten Seite. In 63 Fällen lagen exzellente Resultate vor (72,4 %). Zehn

Patienten erhielten die Bewertung gut (11,5 %). In sechs Fällen fielen die Ergebnisse befriedigend aus (6,9 %). Nur bei drei Patienten war das Ergebnis mäßig (3,5 %) und bei sieben Patienten war es schlecht (8 %). Eine Übersicht über die prozentuale Verteilung der nach Constant erzielten Ergebnisse bietet die Abbildung 23.

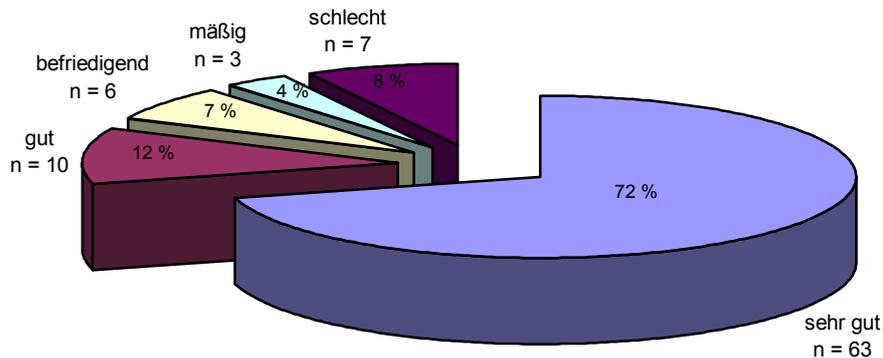


Abb. 23 Ergebnisse der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant (n = 87)

In der Gruppe aller operativ versorgten und nachuntersuchten Patienten (n = 70) ergab sich in der Gesamtbeurteilung nach Constant ein Mittelwert von 86,2 Punkten (guter Bereich) mit einem Minimum von sechs Punkten und einem Maximum von 100 Punkten. Der Median befand sich mit 93 Punkten im sehr guten Bereich.

Bei den konservativ behandelten und untersuchten Patienten (n = 17) lagen auf der verletzten Seite mit einem Mittelwert von 85,8 Punkten ebenfalls gute Ergebnisse vor. Im Median lagen mit 93,5 Punkten sehr gute Resultate vor. Es wurden zwischen 29,5 und 100 Punkte vergeben.

Die zwei Patienten mit konservativ versorgten einfachen Corpusfrakturen erzielten nach dem Bewertungsschema von Constant mit 95 Punkten ein sehr gutes und mit 65 Punkten ein mäßiges Ergebnis (Abb. 25). Bei dem Patienten mit dem mäßigen Ergebnis handelte es sich um einen 77-jährigen Patienten, der sich die Fraktur der Skapula bei einem Verkehrsunfall zugezogen hatte, und sowohl vor als auch nach dem Trauma so gut wie nie sportlich aktiv gewesen war.

Der einzige nachuntersuchte Patient mit einer operativ versorgten, isolierten Fortsatzfraktur, einer Fraktur des Acromions, erzielte mit 84 Punkten ein gutes Ergebnis (Abb. 24).

Unter den zehn Patienten mit isolierten Collumfrakturen ergab sich bei den drei operativ versorgten Patienten in zwei Fällen ein sehr gutes und in einem Fall ein

schlechtes Ergebnis (Abb. 24). Der Patient mit dem schlechten Ergebnis hatte sich bei einem Motorradunfall eine dislozierte Collumfraktur zugezogen, die über einen hinteren Zugang nach Judet mit einer 5-Loch-Plattenosteosynthese versorgt wurde. Unter den sieben konservativ behandelten Patienten erzielten fünf ein sehr gutes (71,4 %), einer ein befriedigendes und ein weiterer ein mäßiges Ergebnis (Abb. 25). Bei letzterem handelte es sich um einen 52-jährigen Mann, der sich bei einem Verkehrsunfall ein Polytrauma zugezogen hatte. Ein sehr gutes und ein befriedigendes Resultat erzielten die beiden konservativ versorgten Patienten mit einer Fraktur des Collum anatomicum.

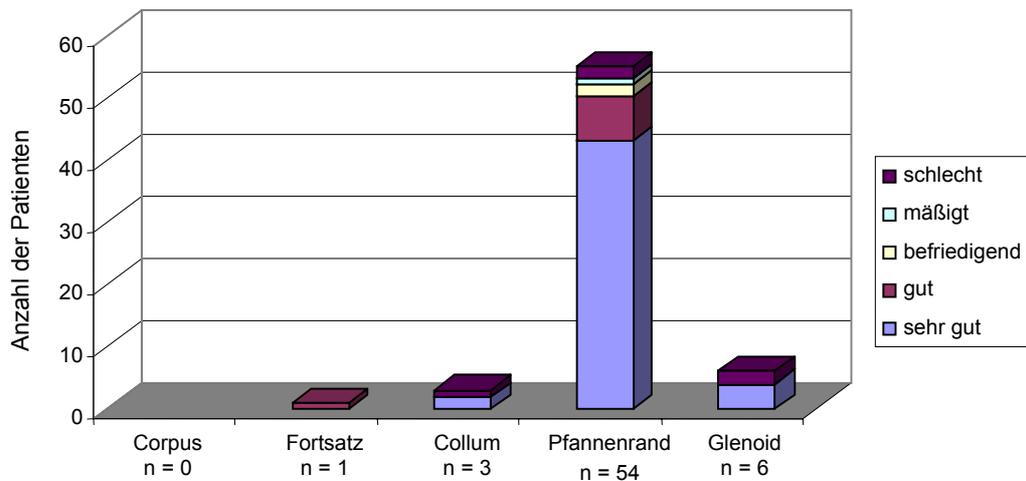


Abb. 24 Nach Constant erzielte Ergebnisse bei isolierten, operativ versorgten Skapulafrakturen (n = 64)

Von den 55 Patienten mit isolierter Pfannenrandfraktur erzielten, wie auf den Abbildungen 24 und 25 dargestellt, 50 Patienten gute bis sehr gute Ergebnisse (90,9 %). 43 Patienten mit dieser Art der Fraktur erhielten die Bewertung sehr gut (78,2 %), in sieben Fällen fiel das Ergebnis gut aus (12,7 %). Eine Patientin mit einem vorderen, arthroskopisch versorgten Pfannenrandabbruch erzielte ein mäßiges Ergebnis. Drei Patientinnen erzielten jeweils ein nur schlechtes Ergebnis (5,5 %). Bei diesen Patientinnen handelte es sich um eine Patientin mit einem arthroskopisch behandelten, vorderen Pfannenrandabbruch, um eine Patientin mit einer stark dislozierten, vorderen Pfannenrandfraktur und um eine Patientin, die sich bei einem Skiunfall ebenfalls eine vordere Pfannenrandfraktur und eine Schädigung des N. axillaris zugezogen hatte. Alle drei Patientinnen wurden über einen anterioren Zugang versorgt. Der einzige Patient mit einer konservativ versorgten Pfannenrandfraktur erzielte ein sehr gutes Ergebnis (Abb. 25).

Bei den fünf isolierten Frakturen der Fossa glenoidalis mit unterem Pfannenfragment (D2a-Frakturen), die alle operativ versorgt wurden, erzielten drei Patienten sehr gute und zwei Patienten schlechte Resultate (Abb. 24). Die schlechten Ergebnisse lagen bei einer Patientin mit einer durch einen Sturz erworbenen D2a-Fraktur mit begleitender Humerusschaftfraktur, die über einen vorderen Zugang mit Kirschnerdrähten operativ versorgt wurde, und bei einem Patienten, der sich bei einem Treppensturz eine Fraktur der Fossa glenoidalis zugezogen hatte, vor. Ein Patient mit einer isolierten D2b-Fraktur erzielte ein sehr gutes Ergebnis.

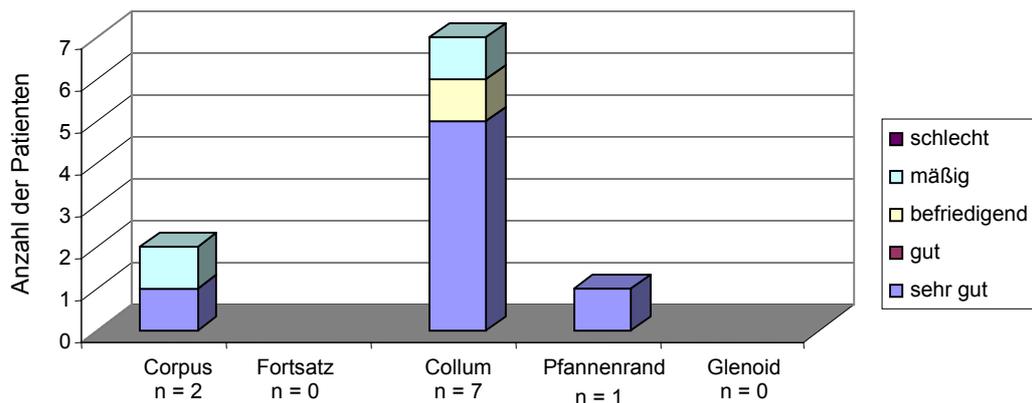


Abb. 25 Nach Constant erzielte Ergebnisse bei isolierten, konservativ versorgten Skapulafrakturen (n = 10)

Die sechs kombinierten Frakturen der Skapula mit Gelenkbeteiligung wurden alle operativ versorgt. Die Ergebnisse nach Constant fielen, wie aus der Abbildung 26 ersichtlich, in je einem Fall sehr gut und gut, in drei Fällen befriedigend aus (60 %). Ein schlechtes Ergebnis ergab sich bei einer Patientin, die sich eine kombinierte Fraktur des Glenoids und des Processus coracoideus zugezogen hatte, und mit einer Pfannenendoprothese versorgt werden musste. Die Patientin wies zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung eine Humeruskopfnekrose auf. Patienten mit einer Fraktur der Fossa glenoidalis im Rahmen isolierter oder kombinierter Frakturen der Skapula erreichten durchschnittlich befriedigende Ergebnisse.

Die von einer Fraktur der Skapula betroffenen und untersuchten Männer erzielten im Durchschnitt nach Constant 89,7 Punkte und damit gute Ergebnisse (n = 70). Der Median lag mit 94 Punkten im sehr guten Bereich. Die Frauen des nachuntersuchten Kollektivs erreichten in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant im Mittel 65,1 Punkte und lagen damit im mäßigen Bereich (n = 16). Mit 81 Punkten lag der Median bei den Frauen an der unteren Grenze der als gut zu bewertenden Punktwerte.

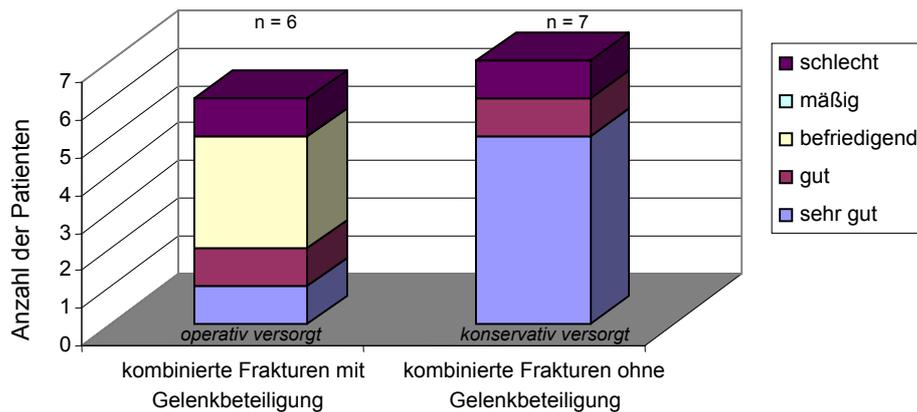


Abb. 26 Nach Constant erzielte Ergebnisse bei kombinierten Skapulafrakturen mit und ohne Gelenkbeteiligung

Patienten, die vor dem Trauma im Freizeitbereich sportlich aktiv gewesen waren, erreichten in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant durchschnittlich 88,9 Punkte mit einem Median bei 94 Punkten. Die beiden Profisportler erzielten mit jeweils 98 Punkten sehr gute Ergebnisse. Die durchschnittlich erzielten Punkte der Patienten, die sowohl vor als auch nach dem Trauma keinerlei sportlicher Betätigung nachgegangen waren, lagen bei 70,3 Punkten mit einem Median bei 84 Punkten.

5.6. Auswertung der radiologische Ergebnisse

138 Frakturen wurden primär durch eine konventionelle Röntgenaufnahme diagnostiziert (87,9 %). Dabei wurden in 110 Fällen sofort spezielle Schulteraufnahmen angefertigt (79,7 %) und in 28 Fällen die Diagnose auf einem Thorax-Röntgenbild gestellt (20,3 %). Letzteres war vor allem bei polytraumatisierten Patienten der Fall, bei denen im Schockraum eine Röntgen-Thorax-Aufnahme angefertigt wurde und auf spezielle Aufnahmen ob der schwererwiegenden Verletzungen zunächst verzichtet wurde. Von 92 Frakturen wurden CT-Bilder angefertigt (58,6 %). Dabei wurden 80 CT-Aufnahmen zusätzlich zu vorhandenen Röntgenbildern gemacht (58 %). Bei 12 Patienten gab es keine zusätzlichen konventionellen Röntgenbilder (7,6 %). Bei 14 kombinierten und 73 isolierten Skapulafrakturen wurden spezielle CT-Bilder angefertigt (55,4 %). Zu den isolierten, computertomographisch dargestellten Frakturen gehörten eine Collum- und zwei Corpusfrakturen, bei den übrigen handelte es sich um Frakturen des Pfannenrandes oder der Fossa glenoidalis. Bei vier polytraumatisierten mit fünf

Skapulafrakturen wurde die Diagnose auf CT-Thorax-Aufnahmen, die im Rahmen der Schockraumdiagnostik angefertigt wurden, festgestellt.

Bei 19 Patienten wurde eine Magnet-Resonanz-Tomographie durchgeführt (12,1 %). Zehn dieser Aufnahmen wurden zusätzlich zu vorangegangenen Computer-Tomographien angefertigt (10,9 %).

Bei sechs Patienten mit einer Fraktur der Fossa gleonoidalis wurde die betroffene Schulter sonographiert (3,8 %).

Von 29 Patienten wurden im Rahmen der Nachuntersuchung auf eigenen Wunsch oder wegen einer entsprechenden Fragestellung spezielle Röntgenaufnahmen der Skapula angefertigt. Es wurden also 33 % der bei den untersuchten Patienten vorliegenden Skapulafrakturen radiologisch kontrolliert. Die Tatsache der geringen Zahl von Röntgenkontrollen muss bei der Bewertung der Ergebnisse bedacht werden.

Sklerosierende Veränderungen wurden auf fünf Röntgenbildern gesehen (17,2 %). Es handelte sich dabei um drei isolierte Glenoidfrakturen, eine isolierte Collumfraktur und eine kombinierte Skapulafraktur ohne Gelenkbeteiligung. Die Konsolidierung schien auf 27 Röntgenaufnahmen regelrecht zu sein (93,1 %). Auf zwei Bilder ergab sich der Verdacht auf ein Pseudarthrose (6,9 %). Des weiteren fiel bei einer isolierten Pfannenrandfraktur, einer Collum- und einer Corpusfraktur eine überschießende Kallusbildung auf (10,3 %).

5.6.1. Stufenbildung

Auf fünf von 29 Röntgenbildern war eine Gelenkstufe erkennbar (17,2 %). Hierbei handelte es sich in drei Fällen um isolierte D2a-Frakturen mit unterem Pfannenrandfragment, das jeweils ca. 1/3 der Gelenkfläche umfasste, und in zwei Fällen um eine D1-Fraktur. Die übrigen 24 Röntgenbilder waren diesbezüglich unauffällig (82,8 %).

5.6.2. Verkalkungen

Verkalkungen konnten nur auf drei Röntgenaufnahmen (10,3 %) sicher erkannt werden. Dabei handelte es sich um zwei isolierte D2a-Frakturen, von denen bei der einen auch eine Gelenkstufe aufgefallen war, und um eine D1-Fraktur. Die restlichen 26 Röntgenaufnahmen zeigten keine Verkalkungen (89,7 %).

6. Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die epidemiologische Daten von 154 Patienten mit 157 isolierten und kombinierten Skapulafrakturen und die funktionellen Ergebnisse von 86 Patienten mit 87 frakturierten Schulterblättern auszuwerten. Im Folgenden werden die Ergebnisse entsprechend den in vorangegangenen Kapiteln einheitlich verwendeten Überschriften erläutert und diskutiert.

6.1. Aktenauswertung

6.1.1. Charakterisierung des Patientenkollektivs

Bei der Verteilung der Geschlechter wird der Anteil männlicher Patienten von verschiedenen Autoren mit 63,6 bis 90,32 % angegeben [3, 72, 82, 47, 51, 119]. Auch in der vorliegenden Arbeit waren mit 81,8 % vor allem Männer von einer Fraktur der Skapula betroffen. Eine mögliche Ursache für die stets ähnliche Verteilung zu Gunsten des männlichen Geschlechtes könnte darin bestehen, dass Männer im allgemeinen risikofreudiger sind und sowohl bei sportlichen Aktivitäten als auch im Verkehr eher dazu neigen, an ihre Grenzen zu gehen. Die bei den Männern vorliegenden Skapulafrakturen resultierten vor allem aus Verkehrsunfällen in 35,7 % der Fälle oder aus Sportverletzungen in 33,3 % der Fälle. Stürze bildeten unter den Ursachen der Skapulafraktur bei den männlichen Patienten einen Anteil von 17,5 %. Der Altersdurchschnitt bei den Männern lag bei 36 Jahren. Bei den zumeist älteren Frauen mit einem durchschnittlichen Alter von 51 Jahren war dagegen ein Sturz mit einem Anteil 35,7 % die häufigste Ursache einer Skapulafraktur. Durch Verkehrsunfälle zogen sich 25 % und durch Sportverletzungen 21,4 % der Frauen die Fraktur der Skapula zu. Eine zunehmende Gangunsicherheit mit höherem Alter und möglicherweise osteoporotische Veränderungen der Knochen [54] könnten das Auftreten einer Skapulafraktur bei Frauen durch Stürze begünstigen. Ein ähnlicher Altersunterschied zwischen Männern und Frauen, wie der in der vorliegenden Arbeit beobachtete, wird auch in der Literatur beschrieben [17].

Das Alter der Patienten mit Skapulafrakturen bei Auftreten einer Skapulafraktur wird in der Literatur mit durchschnittlich 36,4 bis 46 Jahren angegeben [3, 8, 28, 45, 66, 72, 82, 119]. Dabei werden keine Angaben über die Altersverteilung von operativ und konservativ versorgten Patienten gemacht.

Das Durchschnittsalter des betrachteten Kollektivs zum Zeitpunkt der Skapulafraktur betrug 38,2 Jahre, der Median lag bei 34 Jahren. Bei operativ versorgten Skapulafrakturen lag das Alter der Betroffenen im Mittel bei 38,2 Jahren mit einem Median bei 34 Jahren. Die konservativ behandelten Patienten waren im Durchschnitt

38,6 Jahre alt, der Median lag bei 36 Jahren. Die Entscheidung darüber, ob eine Fraktur der Skapula operativ oder konservativ versorgt wurde, wurde unabhängig vom Alter des betroffenen Patienten getroffen. Ein hohes Alter bedeutet also nicht unbedingt eine konservative Therapie der Skapula, wenn der Allgemeinzustand einen operativen Eingriff erlaubt.

6.1.2. Unfallursachen

An erster Stelle der Ursachen von Skapulafrakturen rangieren bei den meisten Autoren Verkehrsunfälle [3, 59, 72, 119]. Dabei sind es vor allem Unfälle mit dem Auto, die zu Frakturen der Skapula führen [59, 72, 118], gefolgt von Verkehrsunfällen als Fußgänger [72, 119] oder mit dem Motorrad [59]. An zweiter Stelle führen Stürze zu einer Fraktur der Skapula [59, 72]. In einer Studie von Armstrong, die in Kapstadt, Afrika, durchgeführt wurde, war der Verkehrsunfall mit dem Moped die häufigste Ursache, gefolgt von Körperverletzungen bei tätlichen Auseinandersetzungen [3].

In Übereinstimmung mit den oben genannten Autoren waren auch in der vorliegenden Studie Verkehrsunfälle mit 34,4 % die häufigste Ursache für Skapulafrakturen. Allerdings ereigneten sich die meisten Unfälle mit dem Motorrad (32,1 % aller Verkehrsunfälle), gefolgt von Fahrradunfällen und Verkehrsunfällen mit dem Auto oder als Fußgänger. 88,7 % der durch Verkehrsunfälle hervorgerufenen Frakturen betrafen das Collum, den Corpus oder einen Fortsatz und nur 11,3 % die Gelenkpfanne. Wie erwartet handelte es sich in erster Linie um direkte Traumata.

Verletzungen durch sportliche Aktivität lagen mit einem Anteil von 31,2 % bezogen auf das Gesamtkollektiv an zweiter Stelle der häufigsten Ursachen einer Skapulafraktur. Diese Frakturen betrafen ausschließlich das Glenoid. 41,7 % der Sportverletzungen ereigneten sich beim Skifahren. Bei den isolierten Pfannenrandfrakturen stellte ein Sportunfall die häufigste Ursache der Verletzung dar, gefolgt von Verkehrsunfällen und Stürzen. Der Mechanismus bei der Entstehung einer Pfannenrandfraktur besteht zumeist in einem Rotationstrauma, wie dies zum Beispiel beim Skifahren durch einen plötzlichen Zug am Stock der Fall ist. Stürze lagen mit einem Anteil von 22,1 % an dritter Stelle der Ursachenhäufigkeit bei Skapulafrakturen aller Art.

Unter allen Skapulafrakturen bilden die isolierten Pfannenrandabbrüche einen großen Anteil. In der vorliegenden Arbeit belief sich dieser Anteil auf 51,6 %, unter ausschließlicher Betrachtung der isolierten Frakturen auf 66,4 %. Eine Ursache dieser Gewichtung zugunsten der isolierten Pfannenrandabbrüche ist möglicherweise darin zu finden, dass der frakturauslösende Pathomechanismus im

Rahmen sportlicher Betätigung häufig auftritt, wohingegen der für Frakturen anderen Anteile der Skapula verantwortliche Mechanismus im Sinne eines schwerwiegenden stumpfen Traumas eher eine Ausnahme darstellt. Zum anderen werden Pfannenrandfrakturen zumeist aufgrund klinischer Beschwerden, wie der eingeschränkten oder schmerzhaften Beweglichkeit im Schultergelenk, diagnostiziert, während die Frakturen anderer Anteile der Skapula häufig zunächst wenig symptomatisch sind und wegen der Schwere der Begleitverletzungen nicht selten erst spät diagnostiziert oder sogar übersehen werden [3, 105]. Um Aufschluss über die Häufigkeit nicht diagnostizierter Skapulafrakturen zu erhalten, wäre zum Beispiel zu erwägen, retrospektiv auf Thoraxaufnahmen polytraumatisierter Patienten oder von Patienten mit Pneumothorax, Hämatothorax und Lungenkontusion nach Frakturen der Skapula zu fahnden.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass Schulterblattfrakturen mit Ausnahme der isolierten Pfannenrandfrakturen meistens durch direkte Traumata hervorgerufen wurden. Allerdings konnte bei einem beträchtlichen Anteil der Patienten retrospektiv nicht sicher zwischen direktem und indirektem Trauma unterschieden werden, so dass die Aussagekraft der Beobachtung eingeschränkt ist. Sie passt aber zu der Erkenntnis, dass Frakturen der Skapula meist durch beträchtliche Gewalteinwirkung hervorgerufen werden.

6.1.3. Begleitverletzungen

Begleitverletzungen im Rahmen von Skapulafrakturen werden in der Literatur mit einer Häufigkeit von 75 bis 88 % angegeben [3, 55, 72, 90], wobei die in die Beobachtung eingeschlossenen Frakturtypen nicht immer genannt werden. In der vorliegenden Arbeit ließen sich bezogen auf alle Skapulafrakturen in 54,6 % der Fälle begleitende Verletzungen ausmachen. Unter Ausschluss der isolierten Pfannenrandabbrüche (D1-Frakturen) fand sich in Übereinstimmung mit den oben genannten Autoren allerdings eine Häufigkeit begleitender Verletzungen von 78,8 %. Ein- und Ausschluss verschiedener Frakturtypen in die Beobachtung führen also zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Diese Tatsache unterstreicht die Wichtigkeit der genauen Definition des untersuchten Kollektivs.

Zu den häufigsten Begleitverletzungen zählen laut Literatur, nach der Häufigkeit absteigend aufgelistet, die Fraktur der Rippen und der Clavicula, die Lungenkontusion und das Schädel-Hirn-Trauma [59]. Imatani nennt allgemeingefasst vor allem ipsilaterale Rippenfrakturen, Verletzungen des Schultergürtels und des Thorax als häufig auftretende Begleitverletzungen [55]. Bezogen auf das hier betrachtete Patientenkollektiv stellt die Rippenfraktur ebenfalls

mit 21,4 % die häufigste Begleitverletzung bei Skapulafrakturen dar, gefolgt von Pneumothoraces mit 17,9 %, Claviculafrakturen mit 13,1 % und Schädel-Hirn-Traumata mit 10,7 %. Eine Lungenkontusion wurde in 6 % der Fälle diagnostiziert. Bei Thompson liegen vor allem Collum- und Glenoidfrakturen mit Frakturen der Clavicula assoziiert vor [105]. Auch in der vorliegenden Arbeit wiesen 19,2 % der Patienten mit einer Collumfraktur eine begleitende Claviculafraktur auf und 66,7 % der mit Frakturen der Skapula assoziierten Claviculafrakturen entfielen auf Frakturen des Collum scapulae.

Bei der Betrachtung aller Frakturen mit Gelenkbeteiligung fielen bei den isolierten Pfannenrandabbrüchen vor allem Verletzungen der bindegewebigen Strukturen (Muskeln, Nerven) und bei den Glenoidfrakturen vor allem knöcherne Begleitverletzungen wie zum Beispiel Humerusfrakturen auf. Auch diese Beobachtung lässt sich durch die Art des zu Grunde liegenden Traumas erklären. Zu isolierten Pfannenrandabbrüchen kommt es zumeist durch ein indirektes Trauma, bei dem die gelenkige Verbindung umgebendes Weichteilgewebe geschädigt wird. Glenoidfrakturen entstehen wie auch sonstige Frakturen der Skapula dagegen zumeist durch starke, direkte Gewalteinwirkung, die neben der Fraktur der Skapula auch die Fraktur anderer Knochen bewirken kann.

6.1.4. Diagnose

Die Frakturen wurden nach Habermeyer klassifiziert. Die Klassifikation nach Ideberg fiel unvollständig aus und wurde deshalb nicht weiter berücksichtigt. Die Klassifikation der Skapulafrakturen von Rüedi und Habermeyer [91] - nach Ideberg [53] abgewandelt - ermöglichte eine genaue Einteilung der Frakturtypen.

Bereits bei der Aktenauswertungen stellte sich heraus, dass es sich bei den Skapulafrakturen des Gesamtkollektivs zumeist um isolierte Pfannenrandabbrüche, gefolgt von kombinierten Skapulafrakturen und in weitaus weniger Fällen um isolierte Frakturen des Corpus, Collum oder eines Fortsatzes handelte. Ein statistischer Vergleich zwischen den funktionellen Ergebnissen nach Frakturen verschiedener Anteile der Skapulafraktur war also aufgrund der sehr unterschiedlichen Fallzahlen nicht möglich.

Bei der Durchsicht der Literatur fiel auf, dass es in Bezug auf die Häufigkeit der einzelnen Frakturtypen der Skapula unterschiedliche Angaben gibt. Einige Autoren zählen die isolierten Pfannenrandabbrüche zu den Frakturen der Skapula und nehmen sie in ihre Studien auf [8, 17], bei anderen ist dieser Frakturtyp von den Untersuchungen ausgeschlossen [72]. Nicht in allen Arbeiten werden die Ein- und Ausschlusskriterien der Frakturen hinreichend dargestellt, so dass zum Teil

Unklarheit darüber herrscht, ob D1-Frakturen wirklich selten beobachtet oder bewusst ausgeschlossen wurden [74]. Ein weiterer Unterschied zwischen den in der Literatur beschriebenen Studien besteht darin, ob die Frakturen der Skapula in Einfach- und Kombinationsfrakturen unterteilt [45] oder aber alle Frakturen unabhängig von isolierten oder kombinierten Frakturen in Einzelfrakturen aufgeschlüsselt und gezählt wurden [72, 74].

In der vorliegenden Arbeit wurden isolierte Frakturen der Skapula und Kombinationsfrakturen der Skapula unabhängig voneinander betrachtet und die Pfannenrandabbrüche miteinbezogen. Sie bildeten unter den isolierten Frakturen der Skapula einen Anteil von 66,4 % und bezogen auf alle isolierten und kombinierten Frakturen des Gesamtkollektivs einen Anteil von 51,6 %.

Der Anteil der Corpusfrakturen an Skapulafrakturen wird in der Literatur mit 30 bis 68,4 % angegeben [66, 72, 74, 105]. In der vorliegenden Arbeit bildeten die Corpusfrakturen unter den isolierten Skapulafrakturen einen Anteil von 4,9 %. Diese Diskrepanz lässt sich, wie bereits erwähnt, möglicherweise dadurch erklären, dass sich die Angabe der Häufigkeit mit 4,1 % nur auf die isoliert und nicht auch auf die in Kombination vorliegenden Corpusfrakturen bezieht und die prozentuale Verteilung stark durch den Einschluss der Pfannenrandabbrüche beeinflusst wird. Denn auch in der vorliegenden Studie ergibt sich unter Einbeziehung der in kombinierten Skapulafrakturen vorliegenden Corpusfrakturen ein Anteil von 33,8 %. Damit besteht eine ähnliche Häufigkeit der Corpusfrakturen wie in anderen Studien beschrieben [72, 74]. Des Weiteren sollte auch an die Möglichkeit gedacht werden, dass Corpusfrakturen wegen vitalgefährdender Verletzungen im Rahmen schwerer Traumata in den Hintergrund gedrängt und unterdiagnostiziert wurden. Um der Frage nachzugehen, ob die Anzahl der Corpusfrakturen tatsächlich der realen Häufigkeit entspricht oder ob diese Art der Fraktur häufig übersehen wurde, wäre es sinnvoll, im Rahmen einer weiteren Studie retrospektiv Röntgen- und CT-Aufnahmen von Patienten mit schweren Mehrfachverletzungen, vor allem auch des Thorax, mit dem gesonderten Blick auf die Schulterblätter erneut zu befunden.

Die Häufigkeit der Collumfrakturen wird in der Literatur mit 13 bis 35 % angegeben [45, 66, 72, 74]. Die Fraktur des Collum anatomicum wird seltener beobachtet [50] als die des Collum chirurgicum [119, 120]. In der Arbeit von Zdravkovic et al. betrafen von 40 Collumfrakturen nur 5 % das Collum anatomicum [119]. Bei Hardegger et al. bildeten die Frakturen des anatomischen Skapulahalses unter allen Skapulafrakturen einen Anteil von 40 %, allerdings handelte es sich insgesamt um nur fünf Collumfrakturen [45].

Auch in der vorliegenden Studie fiel das Verhältnis von Collum anatomicum und Collum chirurgicum zu Gunsten der Frakturen des Collum chirurgicum aus. Von den 19 isolierten Collumfrakturen des betrachteten Patientengutes betrafen 15 das Collum chirurgicum (78,1 %) und vier das Collum anatomicum (21,9 %). Bei Betrachtung der kombiniert vorliegenden Collumfrakturen ergab sich eine ähnliche Beobachtung wie der von Hardegger et al. beschriebenen [45]. Von sechs in Kombination vorliegenden Collumfrakturen betrafen vier das Collum chirurgicum (66,7 %) und zwei das Collum anatomicum (33,3 %).

Interessanterweise lagen Frakturen des Collum chirurgicum häufiger isoliert als kombiniert vor, wohingegen Frakturen des Collum anatomicum häufiger kombiniert als isoliert angetroffen wurden. Zu diesem Sachverhalt wurden in der Literatur keine Angaben gefunden.

Die Häufigkeit von Fortsatzfrakturen wird in der Literatur mit 11 bis 15 % angegeben [46, 72, 105]. Von einigen Autoren werden die Fortsatzfrakturen nicht weiter unterteilt und die genaue Anzahl von Spina-, Coracoid- und Acromionfrakturen ist unbekannt [45,105]. In der vorliegenden Studie ergab sich unter Betrachtung der isoliert und kombiniert vorliegenden Fortsatzfrakturen ein vergleichbarer Anteil von 12,4%. Unter den isolierten Frakturen allerdings bildeten sie nur einen Anteil von 4,1 %. Bei den kombinierten Frakturen lagen in 25,4 % der Fälle Fortsatzfrakturen vor.

Die Häufigkeit von Frakturen der Spina scapulae wird in der Literatur mit 0 bis 6 % angegeben [66, 72]. Ob es sich um Häufigkeitsangaben in Bezug auf alle Frakturen der Skapula oder in Bezug auf die Fortsatzfrakturen handelt, wird zumeist nicht erwähnt. In der vorliegenden Arbeit lag in 1,6 % aller Fälle einer isolierten Skapulafraktur eine Fraktur der Spina scapulae vor. Unter den isolierten Fortsatzfrakturen bildete sie einen Anteil von 40 %. Die Fraktur der Spina scapulae wurde häufiger in Kombination als isoliert angetroffen und war die häufigste Fortsatzfraktur unter den in Kombination vorliegenden Fortsatzfrakturen.

Frakturen des Processus coracoideus bilden laut Angaben einiger Autoren einen Anteil von 5 bis 7 % aller Frakturen der Skapula [72, 74]. Bei Bauer et al. wird die Häufigkeit sogar mit bis zu 25 % angegeben [8]. In der vorliegenden Studie wurde, entsprechend den meisten Angaben in der Literatur, ein Anteil der Coracoidfrakturen an allen isoliert und kombiniert vorliegenden Skapulafrakturen von 2,5 % ermittelt. Unter den isolierten Frakturen bildeten sie allerdings nur einen Anteil von 0,8 %. Bezogen auf alle isolierten Fortsatzfrakturen bildeten die Coracoidfrakturen einen Anteil von 20 %.

Die Häufigkeit der Acromionfrakturen wird von verschiedenen Autoren mit 0 bis 10% angegeben [72, 74, 104]. In der vorliegenden Arbeit bildeten die Acromionfrakturen

unter Betrachtung aller isoliert und kombiniert vorliegenden Skapulafrakturen in Übereinstimmung mit den oben genannten Autoren einen Anteil von 3,1 %. Unter allen isolierten Skapulafrakturen lag die Häufigkeit der Acromionfrakturen bei 1,6 %, unter den Fortsatzfrakturen bildeten sie einen Anteil von 40 %.

Die epidemiologischen Daten bei Skapulafrakturen in Hinsicht auf die Häufigkeit der einzelnen Frakturtypen fallen in verschiedenen Studien unterschiedlich aus und die Beobachtungen in der vorliegenden Arbeit lassen in der Auseinandersetzung mit den Angaben in der Literatur keine einheitlichen Schlussfolgerungen zu. Neben den stets eher kleinen Fallzahlen ist dies unter anderem dadurch zu begründen, dass die Ein- und Ausschlusskriterien unterschiedlich gewählt wurden. Die isolierten Pfannenrandabbrüche wurden nicht in allen Studien integriert, ebenso unterschied sich bei den Angaben der Häufigkeiten der einzelnen Frakturtypen der Bezug auf isoliert oder auch kombiniert vorliegende Skapulafrakturen.

6.1.5. Zeitraum Verletzung - Diagnosestellung

Im Median wurde die Diagnose der Skapulafraktur innerhalb eines Tages gestellt und eine adäquate Therapie eingeleitet. Obwohl der Versorgungszeitraum im Median mit einem Tag sicherlich zufriedenstellend ausfiel, so wurde die Diagnose doch bei 53,2 % der Patienten erst mit einiger Verzögerung gestellt. Dies mag, insbesondere in Bezug auf die isolierten Pfannenrandabbrüche, zum einen an den Patienten liegen, die nicht sofort nach einer Verletzung einen Arzt aufsuchen. Zum anderen aber handelt es sich möglicherweise auch um ein Versäumnis auf ärztlicher Seite. Durch die Verzögerung wird die Wahl der Therapie eingeschränkt und ein optimales funktionelles Ergebnis gefährdet. Es ist also wünschenswert, das Fachpersonal dahingehend zu sensibilisieren, dass an eine mögliche Fraktur der Skapula gedacht und eine solche, vor allem bei Verkehrs-, Sport- oder Sturzverletzungen, ausgeschlossen wird.

6.1.6. Therapie

Die Therapie der Skapulafrakturen mit Ausnahme der einfachen Pfannenrandabbrüche ist auch heute noch eine Domäne der konservativen Therapie. Als Grund wird meist die häufige Vergesellschaftung einer Skapulafraktur mit lebensbedrohlichen Begleitverletzungen angesehen, die einer dringlichen Versorgung bedürfen [29, 50, 72, 73, 75, 108]. Schon Imatani stellte 1975 fest, dass häufig schlechte funktionelle Resultate bei Skapulafrakturen mit der Begründung der Schwere der Begleitverletzungen toleriert werden [55]. Als Rechtfertigung für die

konservative Therapie als allgemein gültiges Vorgehen bei Skapulafrakturen [72] sollte dies jedoch nicht akzeptiert, sondern kritisch beurteilt und einer differenzierteren Betrachtung unterzogen werden [45]. Ebenso die Empfehlung einiger Autoren, eine Operation nur dann durchzuführen, wenn konservative Maßnahmen fehlschlagen [41, 120]. Kinzl schreibt 1982, dass bei der Durchsicht der Literatur in vielen Fällen erhebliche Restbeschwerden nach konservativer Therapie beschrieben werden und demgegenüber eine beinahe fatalistische Einstellung bestünde [59].

Die Entscheidung zu konservativem oder operativem Vorgehen bei der Behandlung einer Skapulafraktur sollte unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren erfolgen. Dabei spielen neben der Art und der Lokalisation der Fraktur allgemeine Faktoren, wie zum Beispiel die individuelle Konstitution oder eine bestehende Grundkrankheit des Patienten, auch die operationstechnischen Möglichkeiten und die Erfahrung des Operateurs eine wichtige Rolle. Das Operationsrisiko sollte stets in einem vertretbaren Verhältnis zum erwarteten Gewinn an Lebensqualität stehen [34]. McGahan legt bei der Indikation zur Operation besonderen Wert auf die seiner Meinung nach entscheidenden drei Faktoren: Alter, Beruf und klinisches Bild [72]. Allerdings könnte man auch der Meinung sein, dass unabhängig von Alter und Beruf ein optimales Therapieergebnis angestrebt werden sollte, um eine Einschränkung im Alltag aufgrund einer schlechten Funktion der oberen Extremität zu vermeiden. Hardegger et al. unterteilt die Frakturen der Skapula in zwei Gruppen mit unterschiedlicher Indikation zur Therapie und Prognose [45]: In der ersten Gruppe werden Frakturen mit Indikation zur Operation zusammengefasst. Dazu zählt die dislozierte Glenoidfraktur mit der Gefahr der posttraumatischen Arthrose, einer konsekutiven Schulterkontraktur mit assoziiertem Dauerschmerz und der möglichen Ursache von Luxationen nach konservativer Therapie. Des weiteren fällt in diese Gruppe die instabile Collumfraktur mit Dislokation des gelenktragenden, distalen Fragments, welches durch den Muskelzug und das Eigengewicht der oberen Extremität nach ventral, medial und caudal gezogen wird und die eher selten auftretenden Abrissfrakturen des Coracoids und des Acromions, die aufgrund des permanenten Muskelzugs mit der Gefahr der Dislokation und Ausbildung einer Pseudarthrose einhergehen. Auch kombinierte Trümmerbrüche, bei denen im Rahmen einer konservativen Therapie häufig schwerste, schmerzhafte Bewegungsbehinderungen vornehmlich bei der Abduktion und Elevation beobachtet werden, gehören in die erste Gruppe. Zu den Frakturen der zweiten Gruppe, bei denen eine konservative Therapie angezeigt ist, zählen nach Hardegger et al. minimal dislozierte Corpus-, Collum- und Fortsatzfrakturen.

Einige Autoren unterstützen diese Einteilung aufgrund eigener Beobachtungen [28, 93]. McGahan zählt auch die dislozierten Collumfrakturen zu den Frakturen mit absoluter Operationsindikation [72]. Armstrong et al. vertritt hingegen die Auffassung, dass bei Acromion- und Coracoidfrakturen eine Immobilisation in Abduktion für gute funktionelle Ergebnisse ausreichend ist, aber vor allem bei Collum- und Glenoidfrakturen, besonders bei jungen, stabilen Patienten, ein aggressiveres Vorgehen gerechtfertigt ist [3]. Einige Autoren berichten von der Erfahrung, dass gering dislozierte Fragmente und diskrete Fehlstellungen unabhängig vom Frakturtyp für die Wiederherstellung der Schulterfunktion meist ohne Bedeutung sind [91, 108, 119].

Frakturen des Corpus scapulae werden mit zufriedenstellenden funktionellen Ergebnissen zumeist konservativ versorgt. Allerdings sollte bei einem dislozierten Fragment des lateralen Skapularandes an die Gefahr einer möglichen Schädigung der Gelenkkapsel gedacht werden [41, 45] und eine operative Versorgung in Erwägung gezogen werden [53]. Auch die Corpusfrakturen des in der vorliegenden Arbeit betrachteten Kollektivs wurden ausschließlich konservativ behandelt.

Die Fraktur der Spina scapulae wird zumeist konservativ behandelt [3, 14, 22, 29, 41, 53, 82, 93]. Eine offene Reposition sollte nur bei starker Dislokation erfolgen [3, 45, 82, 91]. Von den Frakturen des in der vorliegenden Arbeit untersuchten Kollektivs betrafen zwei die Spina scapulae mit geringer Dislokation des Fragments. In einem Fall wurde die Fraktur operativ und in einem Fall wurde sie konservativ versorgt.

Unter den Autoren besteht für Coracoidfrakturen mit Dislokation weitgehend Übereinstimmung bezüglich eines operativen Vorgehens [7, 9, 14, 22, 23, 29, 41, 45, 50, 53, 74, 90, 93, 107]. Einige Autoren sind sogar der Meinung, eine Indikation zur Operation bestünde in jedem Fall [35, 108]. In manchen Veröffentlichungen wird dagegen zu einer konservativen Behandlung geraten [3, 37]. Einige Autoren behandelten Coracoidfrakturen auch bei begleitender AC-Gelenk-Sprengung mit unterschiedlich guten Ergebnissen konservativ [3, 93]. Gerechtfertigt wird die konservative Vorgehensweise damit, dass auch bei leichten Dislokationen keine Bewegungseinschränkung zu erwarten ist [119]. Die einzige isolierte Coracoidfraktur des vorliegend betrachteten Kollektivs wurde operativ behandelt. Von den in Kombination vorliegenden Coracoidfrakturen wurden die ohne Gelenkbeteiligung stets konservativ und nur diejenigen, bei denen zusätzlich eine Fraktur des Glenoids vorlag, operativ versorgt.

Über das Vorgehen bei Frakturen des Acromions herrscht Uneinigkeit. Einige Autoren in vornehmlich älteren Veröffentlichungen sind der Meinung, diesen Frakturtyp mit konservativen Maßnahmen ausreichend behandeln zu können [7, 55]. Andere dagegen vertreten die Ansicht, dass zumindest bei Dislokation und bei begleitender AC-Gelenk-Sprengung eine operative Intervention erfolgen sollte [14, 22, 41, 45, 53, 73, 90, 93, 104]. Aufgrund von permanentem Muskelzug neigt das frakturierte Acromion dazu, bei konservativer Therapie nach caudal zu dislozieren [28]. Die zwei isolierten Acromionfrakturen des in der vorliegenden Arbeit studierten Kollektivs wurden operativ versorgt. Von den fünf kombiniert vorliegenden Acromionfrakturen wurden nur zwei Frakturen, die mit einer Gelenkbeteiligung im Rahmen einer Mehrfachfraktur der Skapula einhergingen, operativ versorgt. Die Aussage, dass es eine Korrelation von Acromionfrakturen mit peripheren neurologischen Defiziten zu geben scheint [72], konnte anhand der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden.

Bei einer Fraktur des Collum anatomicum empfehlen einige Autoren ein operatives Vorgehen, weil das laterale Fragment mit der Gelenkpfanne dazu neigt, durch den Zug des langen Trizeps nach distal und lateral zu dislozieren [29, 45]. Andere Autoren raten dagegen zu einer Traktionsbehandlung dieser Frakturen [22, 41]. Die vier Frakturen des anatomischen Skapulahalses des in dieser Studie betrachteten Kollektivs wurden konservativ versorgt.

Auch Frakturen des Collum chirurgicum können noch bei geringgradiger Dislokation konservativ behandelt werden [3, 22, 41, 66, 75, 93]. Bei größeren Verschiebungen und instabilen Verhältnissen der Fragmente sollte eine operative Versorgung angestrebt werden [25, 29, 34, 46, 59, 107, 108]. Insbesondere bei begleitender ipsilateralen Clavicula- und/oder Spinafraktur wird fast immer die Indikation zur Operation gestellt, um einer Instabilität des Schultergürtels mit der Folge einer beeinträchtigten Funktion vorzubeugen [92]. Von den in der vorliegenden Studie betrachteten isolierten Frakturen des Collum chirurgicum wurden 20 % einer operativen Versorgung zugeführt. In keinem dieser Fälle lag eine begleitende Claviculafraktur, in einem Fall eine AC-Gelenk-Sprengung vor. Unter den betrachteten Frakturen der Skapula gab es keine kombinierte Fraktur des Skapulahalses und der Spina scapulae.

Sowohl bei den Pfannenrandabbrüchen als auch bei den Glenoidfrakturen sind sich die Autoren weitgehend einig, dass bei dislozierten Frakturen ein operatives Vorgehen angezeigt ist [2, 3, 5, 35, 36, 41, 45, 50, 75, 107, 108, 115]. Eine Inkongruenzarthrose lässt sich durch operative Intervention vermeiden [28]. Auch

der Gefahr von rezidivierenden Schulterluxationen kann durch eine operative Versorgung entgegengewirkt werden [28, 70]. Chip-Fragment-Frakturen (Typ I nach Ideberg vergleichbar mit D1-Frakturen nach Habermeyer) sollten operativ versorgt werden, weil eine Instabilität unabhängig von der Fragmentgröße resultieren kann [52]. Bei einer D2a-Fraktur nach Habermeyer neigt das Fragment bei transvers verlaufender Fraktur zur Dislokation und sollte deshalb operativ behandelt werden [51]. Die Fraktur durch das Glenoid über das Collum bis hin zum medialen Rand der Skapula (Typ D2b nach Habermeyer) kann auch bei starker Dislokation sowohl operativ als auch konservativ behandelt werden [53]. Die Operation gilt als technisch schwierig [14]. Ist bei einer Fraktur der Fossa glenoidalis der Humeruskopf im Gelenk zentriert und die Schulter stabil, kann auch auf eine Operation verzichtet werden [14]. Die in der vorliegenden Arbeit betrachteten, isolierten Frakturen des Pfannenrandes wurden mit nur einer Ausnahme operativ versorgt. Bei den isolierten D2a-Frakturen wurde in 62,5 % der Fälle eine operative Behandlung der konservativen vorgezogen, während von den isolierten D2b-Frakturen alle operativ versorgt wurden. Die kombinierten Frakturen mit Gelenkbeteiligung wurden mit der Ausnahme einer D2a-Fraktur einer operativen Therapie zugeführt.

Unter den Kombinationsfrakturen der Skapula wurden die Frakturen, bei denen das Gelenk mitbetroffen war, operativ und die Frakturen ohne Gelenkbeteiligung konservativ versorgt.

In der vorliegenden Arbeit wurden knapp zwei Drittel der Skapulafrakturen operativ versorgt. Die starke Gewichtung zu Gunsten der operativen Therapie könnte mit einer gewissen Selektion durch die Auswahl der rekrutierten Patienten zusammenhängen. Die relevanten Patienten wurden aus den stationären Aufnahmebüchern ermittelt und die ambulanten Krankenregister nicht eingesehen. Möglicherweise wurden somit ambulant betreute, konservativ versorgte Patienten nicht erfasst. Eine weitere Ursache ist sicherlich auch darin zu finden, dass es sich unter den Frakturen der Skapula in der vorliegenden Arbeit vor allem um isolierte Pfannenrandabbrüche handelte und diese Frakturen mit nur einer Ausnahme operativ versorgt wurden.

Die weitaus kleinere Anzahl der isolierten Collum- und Corpusfrakturen sowie die kombinierten Frakturen ohne Gelenkbeteiligung wurden dagegen in 84,2 % (Collumfrakturen) bis 100 % (Corpusfrakturen, kombinierte Frakturen ohne Gelenkbeteiligung) der Fälle konservativ behandelt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei den Skapulafrakturen mit Gelenkbeteiligung und den Fortsatzfrakturen nur selten nicht die Indikation zur Operation gestellt wurde. Frakturen anderer Anteile der Skapula und Mehrfachfrakturen ohne Gelenkbeteiligung wurden dagegen häufiger konservativ behandelt.

Für den operativen Eingriff wurde in den meisten Fällen ein anteriorer Zugang gewählt (85,4 %). Insbesondere bei Pfannenrandfrakturen wurde für die Reposition und Stabilisierung der Fraktur der Zugang von ventral gewählt (95,9 %). Die 64 über einen vorderen Zugang operativ versorgten und untersuchten Patienten erreichten im Durchschnitt gute und im Median sehr gute Ergebnisse. Die Spanne der erzielten Ergebnisse lag bei diesen Patienten zwischen sechs und 100 Punkten.

Hintere Zugänge können zu einer erheblichen Narbenbildung führen und zum Teil muss eine ausgedehnte Freilegung der Skapula mit der Gefahr der Schädigung des N. suprascapularis und des N. axillaris erfolgen [115]. Aus diesen Gründen werden hintere Zugänge weitgehend vermieden. Bei den sechs über einen posterioren Zugang versorgten und nachuntersuchten Patienten war es in keinem Fall zu einer erheblichen Narbenbildung gekommen. Die Frakturen betrafen unterschiedliche Anteile der Skapula. In fünf Fällen handelte es sich um isolierte Frakturen und in einem Fall um eine kombinierte Fraktur. Im Durchschnitt konnten die über einen hinteren Zugang versorgten Patienten befriedigende Ergebnisse erzielen. Der Median lag nach Constant im guten Bereich mit einem Minimum von 30 und einem Maximum von 100 erzielten Punkten.

Der superiore und der laterale Zugang wurde in keinem der betrachteten Fälle gewählt.

6.1.7. Postoperative Komplikationen

In 98,7 % der Fälle gestaltete sich der postoperative Verlauf komplikationslos. Bei zwei Patienten mit D1-Frakturen, die nach der Methode von Bankart versorgt wurden, entwickelte sich postoperativ ein ausgeprägtes Hämatom, von denen eines ausgeräumt werden musste. Insgesamt kann bezogen auf das in der vorliegenden Arbeit betrachtete Kollektiv von einem günstigen postoperativen Verlauf gesprochen werden.

6.1.8. Zeitraum Diagnose - operative Therapie

Das Intervall zwischen der Stellung der Diagnose und dem chirurgischen Eingriff lag im Mittel bei 26,6 Tagen. Der Median lag bei 10 Tagen. Das zumeist verzögerte

operative Vorgehen liegt zum einen darin begründet, dass Skapulafrakturen häufig durch ein schwerwiegendes Trauma bedingt sind und damit verbunden zunächst lebensbedrohliche Verletzungen versorgt werden müssen. Zum anderen kann sich bei primär konservativ gewähltem Therapieversuch im Verlauf die Notwendigkeit einer operativen Intervention ergeben. Bei der Reposition und Stabilisierung der Skapula handelt es sich um einen elektiven Eingriff, bei dem der Allgemeinzustand des Patienten gut sein und das Operationsrisiko so gering wie möglich gehalten werden sollte. Ein verzögerter Eingriff kann jedoch ein schlechteres funktionelles Ergebnis bedeuten. Allerdings macht der oft ohnehin lange Zeitraum zwischen Trauma und Diagnosestellung, insbesondere bei den isolierten Pfannenrandabbrüchen, einen schnellen Eingriff nach Stellung der Diagnose nicht mehr erforderlich. Aufgrund fehlender Dokumentation der Gründe für die Verzögerung des operativen Handelns können hier nur Vermutungen angestellt werden. Mit Hilfe einer prospektiven Studie und der Forderung einer genauen Dokumentation könnte den genauen Ursachen auf den Grund gegangen werden.

6.1.9. Dauer des stationären Aufenthaltes

Bezogen auf das Kollektiv der in der vorliegenden Arbeit betrachteten Patienten mit operativ versorgten Skapulafrakturen ergab sich eine Liegedauer von durchschnittlich 7,5 Tagen, der Median lag bei 7 Tagen. Bei den konservativ versorgten Patienten lag die mittlere Liegezeit bei 30,3 Tagen mit einem Median von 11,5 Tagen. Die Liegezeiten bei den operativ behandelten Patienten betragen zwischen zwei und 23 Tagen, während sich die stationäre Aufenthaltsdauer bei den konservativ behandelten Patienten auf bis zu 217 Tagen erstreckte. Die längere Liegedauer der konservativ behandelten Patienten ist dadurch zu begründen, dass auf dieses Kollektiv häufig Patienten nach schwerwiegenden Traumata entfallen und vor allem die Begleitverletzungen lange Liegezeiten bedingen. Bei den konservativ behandelten Patienten des in der vorliegenden Arbeit betrachteten Kollektivs lag in 53,8 % der Fälle ein Polytrauma vor und weitere 30,8 % der Patienten wiesen zum Teil mehrere Begleitverletzungen auf. Unter den operativ versorgten Patienten belief sich der Anteil der Patienten mit Polytrauma auf 3,8 %, begleitende Verletzungen lagen in 36,2 % der Fälle vor. Unter allen Patienten mit Mehrfachverletzungen weisen Patienten mit Skapulafrakturen keine längeren Liegezeiten auf [109]. Die unterschiedliche Dauer der stationären Liegezeit zwischen den konservativ und den operativ versorgten Patienten scheint also vor allem auf der Schwere der Begleitverletzungen und dem damit verbunden stationären Versorgungsbedarf zu beruhen.

5.2. Anamnese

Eine genaue Anamnese konnte im Rahmen der Nachuntersuchung bei 73 Patienten (47,4 %) mit 74 isolierten und kombinierten Skapulafrakturen erhoben werden. An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die Anzahl der durchgeführten Nachuntersuchungen trotz mehrfacher Anschreiben und telefonischer Anfragen unter den Erwartungen blieb. Gründe für die mangelnde Bereitschaft, an der Studie teilzunehmen, lagen zum Beispiel in einem zu hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand. Vielen älteren Patienten mit schlechter körperlicher Konstitution war es zu mühsam, an der Untersuchung teilzunehmen. Einige Patienten wollten aus Unzufriedenheit mit der Versorgung am Haus nicht nachuntersucht werden und andere waren sehr zufrieden mit den funktionellen Ergebnissen und hielten eine Nachsorge für unnötig. Auch das Angebot, die Untersuchung in häuslicher Umgebung durchzuführen, wurde bis auf zwei Ausnahmen abgelehnt. 15 Patienten mit 17 isolierten oder kombinierten Skapulafrakturen waren verstorben (9,7 %) und ein Teil der Patienten war unbekannt verzogen und eine neue Adresse auch über das Einwohnermeldeamt nicht zu ermitteln. Ähnliche Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Patienten mit Skapulafrakturen zeigten sich auch in anderen Studien [65, 72, 81, 118] und die Anteile der an den Studien teilnehmenden Patienten am jeweiligen Gesamtkollektiv wurden mit 35 bis zu 83,9 % angegeben [3, 8, 66, 73, 82, 119].

In der Studie von Nordquist et al. wurden „Interviews“ durchgeführt, um auf diese Weise möglichst viele Informationen auch der Patienten zu gewinnen, die nicht zu einer Nachuntersuchung zu bewegen waren [82]. Auch in der vorliegenden Arbeit wurden die klinisch durchgeführten Untersuchungen durch einen auf dem Postweg verschickten, schriftlich zu beantwortenden Fragebogen ergänzt [siehe Anhang: schriftlicher Fragebogen]. Die für die Erhebung der Scores nach Kohn und Constant wichtigen Parameter wurden darin abgefragt. Anamnestische und funktionelle Ergebnisse von 55,8 % der Patienten des Gesamtkollektivs konnten so insgesamt in die Auswertung aufgenommen werden.

Durch intensive Gespräche mit den betroffenen Patienten wurde deutlich, wie wichtig die regelrechte und schmerzfreie Funktion der Schulter für eine gute Lebensqualität ist. Für den Gesunden leicht und im allgemeinen häufig durchgeführte Bewegungen, wie zum Beispiel das Kämmen der Haare oder Fensterputzen, lassen den Patienten mit eingeschränkter Mobilität der oberen Extremität stets seine Behinderung spüren. Die schmerzfreie Beweglichkeit und der

Bewegungsspielraum im Schultergelenk sind für die problemlose Bewältigung des Alltags unerlässlich.

Auch bei guten funktionellen Ergebnissen, stellt der Schmerz eine nicht unwesentliche Belastung des Patienten mit Zustand nach Schulterblattfraktur dar. Beinahe die Hälfte der in der vorliegenden Arbeit befragten Patienten gaben Schmerzen unterschiedlicher Ausprägung an. Aus diesem Grund ist es durchaus sinnvoll, die Diagnostik und Therapie der Skapulafrakturen weiter zu verbessern. Ada befürwortet die Durchführung einer prospektiven multizentrischen Studie, um die operativen und konservativen Behandlungsmethoden miteinander vergleichen zu können [1]. Einheitliche Klassifizierungen der Skapulafrakturen und Bewertungsschemata für die Beurteilung der objektiven und subjektiven Ergebnisse sollten in einer solchen Studie zur Anwendung kommen und zu vergleichbaren Resultaten führen.

6.2.1. Lokalisation

Unter den einseitigen Frakturen war die rechte Skapula in 48,2 % der Fälle und die linke Skapula in 49,4 % der Fälle betroffen. Einer der nachuntersuchten Patienten wies sowohl links als auch rechts eine Fraktur der Skapula auf. Als dominante Seite bezeichneten 90,7 % des Gesamtkollektivs den rechten Arm und 9,3 % den linken Arm. In 51,1 % war die dominante Seite auch die von der Fraktur betroffene Seite. Entsprechend der vorliegenden Ergebnisse treten Skapulafrakturen auf keiner Seite bevorzugt und unabhängig von der dominanten Körperhälfte auf.

6.2.2. Nachuntersuchungen und konservative Nachsorge

Die folgenden Angaben wurden einem den Patienten bei der Untersuchung vorgelegten Fragebogen entnommen [siehe Anhang: Patientenfragebogen].

Viele Patienten konnten sich an die genaue Zahl der Nachuntersuchungen nicht erinnern und machten nur ungefähre Angaben. Die Häufigkeit der Nachuntersuchungen fiel sehr unterschiedlich aus und schien unabhängig von der jeweiligen Art der Fraktur zu sein. Die nach einem operativen Eingriff empfohlene Kontrolluntersuchung wurde nicht zwingend eingehalten. Es wäre durchaus sinnvoll, den Patienten im Anschluss an eine operativ oder konservativ behandelte Skapulafraktur standardisierte Untersuchungen in festgelegten zeitlichen Abständen anzubieten und diese zu dokumentieren, um den Verlauf besser beurteilen zu können und gegebenenfalls frühzeitig intervenieren zu können.

85,1 % der Patienten gaben an, nach der Entlassung aus dem Krankenhaus Physiotherapie erhalten zu haben. An die Behandlungsdauer konnten sich 74,8 % der Patienten erinnern und gaben diesen im Durchschnitt mit 14 Wochen an. Der Median lag bei 10 Wochen. Die Frequenz der Sitzungen bezogen auf einen Anteil von 72,4 % des Gesamtkollektivs betrug im Mittel drei Sitzungen in der Woche mit einem Minimum von einer Behandlung und einem Maximum von sechs Behandlungen in der Woche.

Die vorliegenden Beobachtungen sind eher unbefriedigend und wenig aussagekräftig, weil viele Patienten keine oder nur ungenaue Angaben zu den genannten Punkten machen konnten. Einzelne Patienten schienen allerdings durch die häufige Durchführung von Mobilitätsübungen, vor allem selbständig ohne physiotherapeutische Anleitung durchgeführt, die funktionellen Ergebnisse entscheidend beeinflusst zu haben. Der einzige mit einem isolierten Pfannenrandabbruch konservativ versorgte Patient berichtete von täglich durchgeführten Übungen und erzielte nach Constant ein sehr gutes funktionelles Ergebnis. Es wäre also durchaus von Interesse und sinnvoll, die Wichtigkeit funktioneller Bewegungsübungen genauer zu validieren, um zum einen eine Grundlage für zukünftig möglicherweise notwendige Verhandlungen mit den Krankenkassen über die Erstattung der Kosten zu schaffen und zum anderen die Patienten überzeugend dahingehend zu motivieren, die Physiotherapie ernst zu nehmen und frühzeitig in Anspruch zu nehmen.

6.2.3. Berufsausübung vor und nach dem Trauma

90,7 % der Patienten konnten im Anschluss an das Trauma ihren Beruf weiterhin ausüben. Eine Patientin musste aufgrund einer die Fraktur der Skapula begleitende Schädigung des N. axillaris den Beruf als Straßenbahnfahrerin aufgeben und blieb erwerbsunfähig. In 4,6 % der Fälle blieb eine Funktionseinschränkung der betroffenen Extremität bestehen, aufgrund derer die Betroffenen umschulten. Zu diesen Patienten gehörte eine Patientin mit operativ versorgter Pfannenrandfraktur, die über starke Schmerzen und weniger über eine Funktionseinschränkung klagte, ein Patient ebenfalls mit einer operativ behandelten Pfannenrandfraktur und Schmerzen bei der Außenrotation bei sonst guter Funktionalität, ein Patient mit einer konservativ behandelten Skapulahalsfraktur, der unter Schmerzen und Funktionseinschränkung litt, und ein ebenfalls konservativ behandelter Patient, der aufgrund einer kombinierten Corpus- und Spinafraktur starke Schmerzen und Bewegungseinschränkungen aufwies. Ein Patient mit einer operativ behandelten

Pfannenrandfraktur hatte auf eigenen Wunsch die Möglichkeit innerhalb des Betriebes von einer handwerklichen Tätigkeit auf eine Büroarbeit umzuschulen.

6.2.4. Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Von 52,9 % der konservativ behandelten Patienten wurden Angaben bezüglich der Dauer der Berufsunfähigkeit nach der Schulterblattverletzung gemacht. Die durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit lag bei 10,6 Wochen, der Median bei sechs Wochen.

Von den 70 operativ versorgten Patienten machten 65,7 % Angaben über die Dauer der Arbeitsunfähigkeit. Der Mittelwert lag bei 12,3 Wochen und der Median bei 10 Wochen. Die maximale Zeitspanne der Arbeitsunfähigkeit von 70 Wochen ergab sich bei einem Patienten mit einer operativ versorgten Pfannenrandfraktur, bei dem es postoperativ zu Komplikationen im Sinne von dorsal zu tastenden Schrauben, und einer druckschmerzhaften Skapula sowie einer Atrophie des M. infraspinatus und des M. deltoideus gekommen war.

Die beiden Gruppen der operativ und konservativ versorgten Patienten lassen sich nur schwer miteinander vergleichen, weil die Fallzahl sehr unterschiedlich ist. Innerhalb beider Kollektive bestand außerdem nur eine mäßige Bereitschaft oder Möglichkeit, Angaben über die Dauer der Arbeitsunfähigkeit zu machen. Im Mittelwert und bezogen auf den Median scheint die Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei den hier betrachteten konservativ behandelten Patienten kürzer zu sein als bei den operierten Patienten.

6.2.5. Sportliche Aktivität vor und nach dem Trauma

85,7 % des Kollektivs der nachuntersuchten Patienten zeigten in Bezug auf die sportliche Aktivität durch die Fraktur der Skapula keinerlei Einschränkung. Zu diesen Patienten gehörten unter anderen zwei Profisportler in den Sportarten Snowboarden und Eishockey. 8 % der befragten Patienten waren zwar in der Lage, Sport zu treiben, mussten aber auf eine Sportart mit weniger Armbelastung ausweichen. Unter diesen Patienten befanden sich auch drei Profisportler in den Sportarten Ringen, Turnen und Eishockey. Nur in 5,7 % der Fälle konnten oder wollten die Betroffenen keinen Sport mehr ausüben. Eingeschlossen wurden hier auch die Personen, die nur selten Sport betrieben.

Die Häufigkeit der sportlichen Aktivität blieb in 83,9 % der Fälle gleich. 11,2 % der Patienten trieben im Anschluss an die Verletzung weniger Sport. Bei 4,5 % der Patienten nahm die Häufigkeit der körperlichen Ertüchtigung sogar zu. Bei diesen Patienten handelte es sich um zwei Patienten mit jeweils schlechtem, einen

Patienten mit mäßigem und einen Patienten mit sehr gutem Ergebnis in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant.

Die Mehrzahl der Patienten zeigte keine Einschränkungen in Bezug auf die sportliche Aktivität.

6.2.6. Aktuelle Beschwerden: Kraft-, Bewegungseinschränkung, Schmerz

Knapp 50 % der 86 befragten Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung beschwerdefrei. Unter den Patienten mit frei assoziierten Beschwerden wurden Schmerzen bei Belastung mit 29,9 % am häufigsten genannt, gefolgt von Bewegungseinschränkung und subjektiv empfundener Muskelschwäche.

6.2.7. Schmerz: detailliert nach Hawkins und Bokor

Auch bei guten funktionellen Ergebnissen stellt der Schmerz eine nicht unwesentliche Belastung des Patienten mit Zustand nach Schulterblattfraktur dar. 41,4 % aller untersuchten Patienten gaben Schmerzen bei Bewegung, in der Nacht oder auch in Ruhe an. Obwohl nach der Schmerzeinteilung nach Hawkins und Bokor die Patienten sowohl im Durchschnitt als auch im Median nur gelegentlich geringe Schmerzen angaben, so scheint der Schmerz in sehr unterschiedlicher Ausprägung doch eine große Rolle zu spielen.

Es konnte kein Zusammenhang zwischen der Art der Fraktur oder der Art der Therapie und dem Auftreten von Schmerzen hergestellt werden.

Ein geeignetes Schema zur Erfassung der Schmerzintensität zu verwenden ist wichtig, weil abhängig von offenen oder geschlossenen Antwortmöglichkeiten die Ergebnisse unterschiedlich ausfallen. Constant zum Beispiel integrierte in die Gesamtbeurteilung der Schulterfunktion zwei verschiedene Methoden, um den Parameter Schmerz erfassen, Abweichungen hinterfragen und das tatsächliche Schmerzempfinden möglichst exakt beurteilen zu können [17].

Schmerzen nach einer Skapulafraktur stellen eine vielleicht unterschätzte Beeinträchtigung der betroffenen Patienten dar und sollten hinsichtlich ihrer Ursachen und der Möglichkeiten, ihr Auftreten vermeiden oder bei Vorliegen effektiv behandeln zu können, weiter untersucht werden.

6.3. Auswertung der subjektiven Beurteilung nach Kohn

78,2 % der Patienten des Gesamtkollektivs lagen auf der subjektiven Bewertungsskala nach Kohn im guten und sehr guten Bereich, wiesen also keine oder nur geringe subjektiv wahrgenommene Beschwerden auf. Im Durchschnitt erzielten die nachuntersuchten Patienten mit 85,6 Punkten gute Ergebnisse. Der Median lag mit

92 Punkten im sehr guten Bereich. Im Allgemeinen kann also von guten bis sehr guten subjektiven Ergebnissen nach Skapulafrakturen gesprochen werden. Zu bedenken ist jedoch, dass jeder Einzelparameter der subjektiven Beurteilung nach Kohn eine beträchtliche individuelle Beeinträchtigung bedeuten kann, auch wenn das Gesamtergebnis weiterhin gut ausfällt.

In Bezug auf die in dem Kohn-Score eingeschlossene Frage nach einem Instabilitätsgefühl des betroffenen Armes mit Zeichen der Subluxation oder Luxation soll an dieser Stelle kurz erwähnt werden, dass die Instabilität vor allem bei Vorliegen einer Pfannenrandfraktur ein wichtiges Beurteilungskriterium darstellt. Die Instabilitätszeichen der Schulter wurden im Rahmen der Nachuntersuchung überprüft und in einer anderen Arbeit detailliert betrachtet. In der vorliegenden Arbeit, in der das Ziel weniger die Beschreibung der Pfannenrandfrakturen als vielmehr die Beschreibung von Skapulafrakturen im Allgemeinen war, wurde die Beurteilung des Einzelparameters Instabilität bewusst ausgeschlossen.

6.4. Klinische Untersuchung

Der Antwort auf die Frage nach unterschiedlichen Behandlungserfolgen bei operativer oder konservativer Therapie von Skapulafrakturen nachzugehen bereitete Schwierigkeiten. Zum einen lag bei dem betrachteten Frakturkollektiv eine Gewichtung zugunsten der Pfannenrandabbrüche und damit zugunsten des operativen Vorgehens vor, zum anderen konnte ein größerer Anteil der operativ versorgten Skapulafrakturen (n = 70) als der konservativ behandelten Frakturen (n = 17) nachuntersucht werden.

Ziel der sorgfältigen klinischen Untersuchung war die möglichst detaillierte und individuelle Charakterisierung des funktionellen Ergebnisses eines jeden Patienten.

6.4.1. Inspektion: Muskelstatus, Operationsnarbe, Schulterhochstand, Scapula alata, Claviculahochstand, AC-Gelenk

In 89 % des untersuchten Kollektivs war der Muskelstatus regelrecht. 11 % der nachuntersuchten Patienten wiesen eine Atrophie eines oder mehrerer Muskeln auf. In 75 % der Fälle war die Muskelatrophie mit einem asymmetrischen Bewegungsmuster assoziiert. In der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant erzielten die Patienten mit einer Muskelatrophie zwar durchschnittlich weniger gute Werte (befriedigend) als das Gesamtkollektiv der nachuntersuchten Patienten (gut), aber auch die Patienten mit einer Muskelatrophie erzielten nach Constant zum Teil sehr gute und gute Ergebnisse. Insgesamt ließ sich anhand einer inspektorisch

vorliegenden Muskelatrophie noch keine Aussage über die Funktion der Schulter treffen.

91,2 % der Patienten zeigten bei der Untersuchung eine unauffällige Operationsnarbe. Bei Corpusfrakturen kann durch überschießende Narben- und Kallusbildung zusammen mit persistierenden Skapuladeformitäten die Funktion der Schulter durch Schädigung der Weichteile und Gleitstrukturen eingeschränkt sein [82]. Unter den in dieser Studie nachuntersuchten Patienten mit Corpusfrakturen der Skapula wiesen alle Betroffenen reizlose Operationsnarben auf. Ein hypertrophisches Narbengewebe lag nur bei einem Patienten mit einer D1-Fraktur vor.

Eine Schwäche des M. serratus anterior lag in keinem Fall vor, kein Patient wies bei Liegestützen gegen die Wand eine Scapula alata auf.

6,8 % der untersuchten Patienten wiesen einen einseitigen Claviculahochstand auf. Dieser war in 80 % der Fälle mit einer Claviculafraktur assoziiert.

Inspektorisch fiel in 4,1 % der Fälle ein prominentes Acromioclaviculargelenk auf. Die klinische Untersuchung des Acromioclaviculargelenks der betroffenen Patienten erbrachte allerdings keinen Hinweis auf eine Pathologie. Ein Patient mit einem prominenten AC-Gelenk hatte eine Acromionfraktur mit einer AC-Gelenk-Sprengung erlitten, die übrigen ließen keine Ursache für das prominente AC-Gelenk erkennen.

6.4.2. Palpation: Druckpunkte, Codmangriff

81,1 % der Patienten gaben bei der Palpation keine schmerzhaften Druckpunkte an. Druckschmerz über dem Tuberculum majus und dem Processus coracoideus wurde in jeweils 6,8 % der Fälle angegeben. Nur bei einer Patientin ergab sich ein Zusammenhang zwischen der Druckschmerzhaftigkeit und dem Frakturtyp. Diese Patientin wies sowohl über dem Tuberculum majus als auch über dem Tuberculum minus einen Druckschmerz auf und hatte als Begleitverletzung im Rahmen einer D2a-Fraktur eine Humerusschaftfraktur mit Abriss des Tuberculum majus erlitten. Die übrigen Druckpunkte waren nur selten schmerzsensibel und ein Bezug auf die Art der Schulterblattfraktur konnte in keinem Fall hergestellt werden. In über drei Viertel der Fälle fiel die Palpation der Druckpunkte unauffällig aus und es bestand keinerlei Schmerzempfinden.

In den Fällen, in denen ein Druckschmerz über dem Processus coracoideus bestand, fiel auch die Untersuchung mit Hilfe des Codmangriffes im Sinne von Krepitationen, Reiben oder Schnappen positiv aus. Eine Funktionseinschränkung bestand bei diesen Patienten nicht, drei von ihnen erzielten nach Constant ein sehr gutes und einer ein befriedigendes Ergebnis. Insgesamt erbrachte die Untersuchung mittels Codmangriff bei 33,8 % des nachuntersuchten Kollektivs einen positiven

Befund. Die positiven Befunde lagen zu 52 % bei Patienten mit einer isolierter D1-Fraktur vor, in einem Fall handelte es sich um eine einfache Schulterblatthalsfraktur und in den übrigen Fällen um kombinierte Skapulafrakturen. In 68 % der Fälle ergaben sich trotz eines positiven Untersuchungsbefundes sehr gute Ergebnisse in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant. Nur eine Patientin mit fühlbaren Krepitationen und einer D1-Fraktur wies ein schlechtes Ergebnis auf. Bei den Patienten mit einem auffälligen Gelenkbefund und weniger guten Ergebnissen nach Constant lag meist eine Mehrfachfraktur der Skapula vor. Bezogen auf das Kollektiv mit isolierten D1-Frakturen lagen in 16 % der Fälle Gelenkauffälligkeiten im Sinne von Krepitationen, Reiben oder Schnappen vor, die jedoch nicht mit einer schlechten Schulterfunktion assoziiert werden konnten. Die Untersuchung mit dem Codmangriff ist wenig spezifisch und sensibel hinweisend auf das Vorliegen einer Pathologie oder eine Einschränkung der Funktionalität der betroffenen Extremität. Bei Auffälligkeiten sollte das Vorliegen einer vorangeschrittenen Arthrose ausgeschlossen werden.

6.4.3. Spezielle Tests: Acromioclaviculargelenk, Impingement, Rotatoren

Ein Hinweis auf eine Pathologie im Acromioclaviculargelenk ergab sich nur selten. Keiner der nachuntersuchten Patienten klagte über eine schmerzhafte Abduktion über 120° (AC-painful arc). Der Horizontaladduktionstest fiel bei 2,7 % der Patienten positiv aus. Bei diesen Patienten handelte es sich um eine 71 jährige Dame, die mit einer kombinierten D2a- und Coracoidfraktur operativ versorgt worden war, und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung starke Schmerzen aufgrund einer Humeruskopfnekrose aufwies und um einen ebenfalls operativ behandelten Patienten mit einer D2b-Fraktur und einem insgesamt schlechten Ergebnis in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant. Die schmerzhafte Horizontalabduktion konnte in den vorliegenden Fällen aufgrund der ausgeprägten Symptomatik nicht als spezifisch auf das Acromioclaviculargelenk hinweisend gedeutet werden.

11 % aller Patienten klagten über eine schmerzhafte Abduktion (schmerzhafter Bogen, painful arc) zwischen 60° und 120° und über Schmerzen im Sinne eines positiven Impingement-Zeichens nach Neer. In fünf Fällen handelte es sich um operativ und in drei Fällen um konservativ versorgte Skapulafrakturen. 87,5 % der betroffenen Patienten erzielten in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant ein mäßiges oder schlechtes Ergebnis, die Funktion im Schultergelenk war also in erheblichem Maße eingeschränkt. Ob die schlechte Beurteilung nach Constant auf dem Vorliegen eines Impingements beruhte oder aber die positiven Testergebnisse unspezifisch aufgrund einer allgemein schlechten Schuldersituation anderer Ursache

auftraten, lässt sich nur schwer zuordnen. Nur bei 37,5 % der Patienten mit einem schmerzhaften Bogen zwischen 60° und 120° wurde eine radiologische Verlaufskontrolle zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung durchgeführt. In allen Fällen zeigte sich eine Gelenkstufe. Das Vorliegen eines positiven Impingement-Zeichens konnte nicht mit einem bestimmten Frakturtypen in Verbindung gebracht werden.

Die Prüfung der Rotatorenmanschette wurde mit dem Außenrotationstest in 0°-Abduktion, dem Innenrotationstest in 0°-Abduktion, dem 90°-Supraspinatustest in Innenrotation und dem 90°-Supraspinatustest in Außenrotation durchgeführt. In 6,8 % der Fälle fielen alle vier Tests zur Überprüfung der Rotatorenmanschette und der Lift-off-Test positiv aus, es bestand also eine Schwächung sowohl der Außen- als auch der Innenrotatoren. Nur in einem dieser Fälle fiel eine Atrophie des M. supraspinatus bereits inspektorisch auf. 25 % der Patienten mit positivem Ausfall aller vier Rotatorentests waren nicht in der Lage, den passiv abduzierten Arm gegen die Schwerkraft zu halten. Bei 5,5 % aller Patienten fielen der 90°-Supraspinatustest in Außenrotation und der 90°-Supraspinatustest in Innenrotation, hinweisend auf eine Schwächung aller Anteile des M. supraspinatus, positiv aus. Eine isolierte Schwächung der Innenrotatoren (positiver Innenrotationstest in 0°-Abduktion) bestand in 2,7 % der Fälle des Gesamtkollektivs. Ein Patient wies einen positiven Lift-off-Test mit ansonsten unauffälligen Testergebnissen im Sinne einer isolierten Läsion des M. subscapularis auf. Das Vorliegen nur eines positiven Testergebnisses stellte die Ausnahme dar. Insgesamt betrachtet handelte es sich bei den auffälligen Testergebnissen erfreulicherweise um kleine Fallzahlen. Die Befunde wurden aufgrund unzureichender Klinik nicht durch eine Bildgebung (Computertomographie, Kernspintomographie) verifiziert, so dass keine Aussage über die Zuverlässigkeit der Rotatorentests in Bezug auf eine bestehende Pathologie getroffen werden konnte. Die speziellen Tests zur Überprüfung der Funktion der Rotatorenmanschette sollten durch die Prüfung der Rotation in Neutral-Null-Methode ergänzt werden, um bei einem positiven Testergebnis zwischen einem vollständigen Funktionsausfall und einer Schwächung der Muskulatur differenzieren zu können. Auch die Inspektion sollte sorgfältig vorgenommen werden, um bei einem positiven Rotatorentest die Zuordnung zu einem bestimmten Muskel gegebenenfalls bereits klinisch treffen zu können.

6.4.4. Bewegungsumfang

Die Rotationsbewegungen waren von den nach Neutral-Null-Methode gemessenen Bewegungen am deutlichsten eingeschränkt. Die Möglichkeit zur Rotation im

Schultergelenk ist für den Bewegungsumfang der oberen Extremität von besonderer Bedeutung. Allein durch die Rotation ist es möglich, Tätigkeiten hinter der Körperachse zu verrichten. Bei Funktionseinschränkung bedeutet dies für den Patienten eine erhebliche Beeinträchtigung im alltäglichen Leben.

Bezogen auf das Gesamtkollektiv der nachuntersuchten Patienten ergab sich im Durchschnitt eine Einschränkung der aktiven Außenrotation mit angelegtem Oberarm von 24,2 % auf der verletzten Seite im Vergleich zu der gesunden Seite. Bei der passiv durchgeführten Außenrotation mit angelegtem Oberarm bestand auf der verletzten Seite zwar in den meisten Fällen ein guter Bewegungsspielraum, die durchschnittliche Beweglichkeit war aber noch immer im Vergleich zu der gesunden Seite um 18,7 % reduziert. Der Median lag bei 6,9 %. Die Innenrotation mit angelegtem Oberarm (Schürzengriff) erbrachte auf der verletzten Seite im Durchschnitt eine Beeinträchtigung um 6 % im Vergleich zur Gegenseite. Die Außenrotation mit 90° angehobenem Arm zeigte zwischen der gesunden und der verletzten Seite eine Differenz von 13,9 % und die Innenrotation mit 90° abduziertem Oberarm eine Differenz von 17,7 %. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass vor allem die Außenrotation mit angelegtem Arm nach einer Schulterblattfraktur eingeschränkt ist. Auch passiv konnte der Bewegungsspielraum nicht wesentlich erweitert werden, so dass von einer strukturellen Bewegungseinschränkung ausgegangen werden kann, die durch gymnastische Übungen und Muskelaufbau nur bedingt verbessert werden kann. Sowohl die Außenrotation als auch die Innenrotation können nach einer Fraktur der Skapula in erheblichem Maße beeinträchtigt sein. Unter vergleichender Betrachtung des Bewegungsumfangs auf der verletzten und der gesunden Seite im Median aber zeigt sich, dass in den meisten Fällen keine wesentliche Seitendifferenz vorlag. Individuell jedoch können massive Bewegungseinschränkungen bestehen.

6.5. Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant

In der Literatur fallen die Ergebnisse operativ und konservativ versorgter Skapulafrakturen sehr unterschiedlich aus. Ausführliche Angaben darüber, wie die Funktion der Schulter überprüft wurde und welche Kriterien in die Beurteilung miteinbezogen wurden, fehlen häufig [5, 14, 41]. Einige Autoren stützen sich auf allgemeine Kriterien wie zum Beispiel den Schmerz, die volle Beweglichkeit und die gleiche Funktion wie die der gesunden Schulter ohne aber eine genaue Zuordnung der Ergebnisse zu der Bewertung von sehr gut bis schlecht anzugeben [3, 13, 41].

Sowohl Autoren, die Skapulafrakturen in der Regel konservativ therapieren [3, 72, 119] als auch diejenigen, die eine operative Versorgung bevorzugen [45, 58],

beschreiben gute Ergebnisse. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Beurteilungsschemata der Schulterfunktion sind die Ergebnisse untereinander schwer zu vergleichen. Einige wenige Autoren beschreiben das von ihnen verwendete Beurteilungsschema [25, 75, 82, 108]. Häufig wird das Beurteilungsschema nach Neer eingesetzt [79], bei dem insgesamt maximal 100 Punkte für Schmerz, Funktion mit Kraft, Motilität und radiologischen Befund vergeben werden. Müller-Färber bewertete die Schulterfunktion abhängig von prozentual angegebener Einschränkung der Motilität im Seitenvergleich [75], Nordquist beschränkte sich bei der Beurteilung der Schulterfunktion auf die Zufriedenheit der Patienten und die Beweglichkeit der betroffenen Extremität. Dementsprechend wurden die Prädikate gut, befriedigend oder schlecht vergeben [82]. Auch aufgrund der geringen Fallzahlen von isolierten Frakturen der Skapula mit Ausnahme der isolierten Pfannenrandabbrüche ist die Bewertung der Therapieergebnisse im einzelnen und im Vergleich kaum möglich. Erschwerend hinzu kommt, dass in der vorliegenden Studie, wie auch von anderen Autoren beschrieben, ein beträchtlicher Anteil der Patienten unbekannt verzogen oder nicht bereit war, an der Studie teilzunehmen.

Für die Bewertung der Schulterfunktion wurde in der vorliegenden Arbeit mit der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant eine Methode gewählt, die im klinischen Alltag leicht und kostengünstig einsetzbar ist, sowohl objektive als auch subjektive Kriterien integriert und individuelle Ergebnisse miteinander vergleichbar macht [17]. Insgesamt erzielten 81,6 % aller nachuntersuchten Patienten mit isolierter oder kombinierter Fraktur der Skapula gute bis sehr gute Ergebnisse in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant. Aufgrund der kleinen Fallzahlen von Skapulafrakturen mit Ausnahme der Pfannenrandfrakturen, die wiederum stets operativ versorgt wurden, konnte ein Vergleich der Ergebnisse nach operativer oder konservativer Therapie nicht erfolgen und die Ergebnisse dieser Arbeit haben einen rein deskriptiven Charakter.

Von den beiden Patienten mit konservativ behandelten isolierten Corpusfrakturen wies ein 36-jähriger Patient ein sehr gutes Ergebnis und ein 77-jähriger Patient ein mäßiges Ergebnis auf. Beide Patienten hatten sich die Fraktur der Skapula im Rahmen eines Verkehrsunfalls zugezogen und begleitende thorakale Verletzungen erlitten. Während der jüngere Patient mit dem sehr guten Ergebnis nach Constant nach vier Tagen aus dem Krankenhaus entlassen werden konnte, wies der ältere Patient eine Liegezeit von 16 Tagen auf, erholte sich also gleich von Beginn an

langsamer von seinen Verletzungen als der jüngere Patient. Einige Autoren berichten von schlechten oder nur befriedigenden Ergebnissen nach stark dislozierten, konservativ therapierten Corpusfrakturen [66, 73, 75]. Bei dem oben erwähnten Patienten mit mäßigem Ergebnis nach Corpusfraktur lag eine, allerdings mit 5 mm Abstand nur wenig ausgeprägte Dislokation der Fragmente vor.

Die zwei Patienten des Gesamtkollektivs mit isolierten Frakturen der Spina scapulae wurden in einem Fall operativ und in einem Fall konservativ versorgt. Leider ließ sich keiner der betroffenen Patienten nachuntersuchen.

Unter den Autoren besteht für das Vorgehen bei Frakturen des Processus coracoideus mit Dislokation weitgehend Übereinstimmung in Hinsicht auf eine operative Intervention [7, 9, 14, 22, 23, 29, 41, 45, 50, 53, 74, 90, 93, 107]. Aber auch bei konservativer Therapie werden gute bis sehr gute funktionelle Ergebnisse [95, 118] und in vergleichenden Arbeiten ähnlich gute Ergebnisse wie bei operativem Vorgehen beschrieben [14]. Der einzige Patient des Gesamtkollektivs mit einer Fraktur des Processus coracoideus wurde operativ versorgt, wollte aber leider weder zu einer Nachuntersuchung erscheinen noch schriftlich Auskunft geben. Angezeigt ist bei Frakturen des Processus coracoideus sicherlich ein differenziertes Vorgehen mit Rücksicht auf das Ausmaß der Dislokation.

Bei einem 54-jährigen Patienten mit einer operativ versorgten Acromionfraktur und einer begleitenden AC-Gelenk-Sprengung fiel die Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant mit 84 erreichten Punkten gut aus. Allerdings waren die Ergebnisse der allgemeinen Funktionsprüfung, gemessen nach der Neutral-Null-Methode, bei diesem Patienten mit Einschränkungen von 11,1 % bei der Extension bis 77,8 % bei der Außenrotation mit 90° abduziertem Arm als unbefriedigend zu beurteilen. Die Tests zur Überprüfung der Rotatorenmanschette fielen durchweg positiv aus, so dass von einer Schwächung der Rotatoren ausgegangen wurde, die als Ursache für die funktionelle Einschränkung gedeutet wurde. Es wurden keinerlei subjektive Beschwerden angegeben, eine Instabilität bestand nicht. Es lagen keine Sensibilitätsstörungen vor.

Bei Ganz erreichten vier von fünf Patienten mit einer Fraktur des Collum scapulae nach operativer Therapie wieder die volle Schulterfunktion. Der fünfte Patient hatte eine Läsion des N. suprascapularis erlitten und dies schien ausschlaggebend für die eingeschränkte Kraft bei vollständiger Beweglichkeit gewesen zu sein [36]. Unterstrichen wird die Fragwürdigkeit einer konservativen Vorgehensweise bei Collumfrakturen durch die Studie von Nordquist, in der 32 % der Patienten mit konservativ behandelten Collumfrakturen nur mäßige bis schlechte Ergebnisse erzielten [82]. Auch Ada beobachtete schlechte Langzeitergebnisse bei nicht-

operativ versorgten Collumfrakturen und hält es für notwendig, die Operationsindikation auf dislozierte Skapulahalsfrakturen auszudehnen [1]. Bauer beobachtete bei Patienten mit operativ versorgten Collumfrakturen im Vergleich zu den übrigen Frakturen der Skapula die besten funktionellen Ergebnisse [8]. In der vorliegenden Arbeit erzielten die Patienten mit operativ versorgten, isolierten Frakturen des Collum chirurgicum in zwei Fällen ein sehr gutes und in einem Fall ein schlechtes Ergebnis in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant. Das schlechte Ergebnis resultierte aus Schmerzempfindung und Einschränkung der Außen- und Innenrotation. Der betroffene Patient gehörte zu den Patienten, die schriftlich befragt worden waren, so dass die Ergebnisse nicht durch objektive Beobachtung und Untersuchung verifiziert werden konnten. Bei den konservativ versorgten Frakturen des Collum chirurgicum wurden in 80 % der Fälle sehr gute Ergebnisse und in einem Fall ein mäßiges Ergebnis ermittelt. Der Patient mit dem mäßigen Ergebnis in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant wies vor allem Schmerzen und eine eingeschränkte Innenrotation auf. Von den beiden konservativ versorgten Patienten mit einer Fraktur des Collum anatomicum erzielte einer ein sehr gutes und der andere ein befriedigendes Ergebnis. Sowohl die konservativ als auch die operativ versorgten Patienten mit Frakturen des Collum scapulae erzielten größtenteils sehr gute Ergebnisse. Sowohl operativ als auch konservativ versorgte Patienten mit Frakturen des Skapulahalses scheinen mit zufrieden-stellenden Ergebnissen rechnen zu können.

Bei operativ versorgten Frakturen des Pfannenrandes oder der Fossa glenoidalis werden in der Literatur einheitlich gute bis sehr gute Ergebnisse beschrieben [3, 5, 35, 36, 41, 45, 50, 75, 107, 108, 115]. In der vorliegenden Studie erzielten 88,3 % der Patienten mit operativ versorgten Pfannenrand- und Glenoidfrakturen gute bis sehr gute funktionelle Ergebnisse. Das unterstreicht die Ansicht oben genannter Autoren, diesen Frakturtyp vornehmlich operativ zu versorgen. Bei den nachuntersuchten Patienten mit isolierten Pfannenrandabbrüchen ergaben sich in 90,1 % der Fälle gute bis sehr gute Ergebnisse. Nur ein Patient wurde mit einer isolierten Pfannenrandfraktur konservativ versorgt, weil er aufgrund eines Herzleidens das Narkoserisiko vermeiden wollte. Dieser Patient berichtete von intensiven täglichen Übungen, sofortiger Wiederaufnahme der Berufstätigkeit und erzielte in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant ein sehr gutes Ergebnis. Die fünf nachuntersuchten Patienten mit isolierter Fraktur der Fossa glenoidalis mit unterem Pfannenfragment (D2a-Fraktur) wurden operativ versorgt und erzielten mit einer Häufigkeit von 60 % gute bis sehr gute Ergebnisse. In zwei Fällen fiel das Ergebnis schlecht aus. Dabei handelte es sich um zwei Patientinnen, die sich ihr Trauma

jeweils durch einen Sturz zugezogen und dabei begleitend eine Humerusschaft- oder Humeruskopffraktur erlitten hatten. Ob die Fraktur der Skapula oder aber die Begleitverletzungen für die schlechten funktionellen Resultate verantwortlich zu machen sind, kann nicht beantwortet werden. Ein Patient mit einer isolierten Fraktur der Fossa glenoidalis mit horizontaler Skapulaspaltung (D2b-Fraktur) erzielte nach operativer Versorgung ein sehr gutes Ergebnis.

Kombinierte Frakturen der Skapula mit Gelenkbeteiligung stellten in jedem Fall eine Indikation zur Operation dar und alle Patienten mit einer Pfannenrand- oder Glenoidfraktur im Rahmen einer mehrfach frakturierten Skapula wurden operativ versorgt. Bezogen auf dieses Kollektiv fiel die Funktionsbeurteilung nach Constant in nur 33,3 % gut bis sehr gut aus. In 50 % der Fälle fiel die Bewertung befriedigend und in 16,7 % der Fälle schlecht aus. Von zwei Patienten mit kombinierten Pfannenrandfrakturen erzielte einer ein sehr gutes und der andere ein befriedigendes Ergebnis. Die drei Patienten mit kombinierten D2a-Frakturen erreichten zwei befriedigende und ein schlechtes Ergebnis nach Constant. Das schlechte Ergebnis lag bei einer Patientin vor, die wegen einer kombinierten Collum- und Glenoidfraktur mit einer Pfannenendoprothese versorgt worden war und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung radiologisch erhebliche Deformitäten des Humeruskopfes erkennen ließ. Eine Patientin mit einer kombinierten D2c-Fraktur wies ein gutes funktionelles Ergebnis auf.

Es fiel auf, dass Patienten mit einer Fraktur der Fossa glenoidalis im Rahmen isolierter oder kombinierter Skapulafrakturen im Durchschnitt nur befriedigende und des öfteren auch schlechte Ergebnisse in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant erzielten. Die einzige Gemeinsamkeit, die diese Patienten aufwiesen, war, dass sie alle weiblich waren. Weder der gewählte operative Zugang noch der zeitliche Abstand zwischen dem Trauma und der operativen Versorgung schienen die Ursache der schlechten Ergebnisse zu sein. Während die operative Versorgung des Pfannenrandabbruchs ein etabliertes Verfahren mit guter Prognose darstellt, so ist die Fraktur der Fossa glenoidalis, wie auch andere Studien zeigen, eine individuelle Herausforderung für den Operateur und das Resultat schwer vorhersehbar [2].

Patienten mit kombinierten Skapulafrakturen ohne Gelenkbeteiligung wiesen in 85,7 % der Fälle nach konservativer Therapie gute bis sehr gute funktionelle Ergebnisse auf. Nur ein Patient mit einer kombinierten Fraktur des Corpus und der Spina scapulae erzielte nach Constant ein schlechtes Ergebnis auf der betroffenen Seite. Es handelte sich hier um einen Patienten, der sich die Fraktur der Skapula im Rahmen eines Polytraumas, durch einen Sturz aus vermutlich suizidaler Absicht, mit

begleitender Rippenserienfraktur und Pneumothorax zugezogen hatte. Auch auf der gesunden Seite bestand bei diesem Patienten eine Funktionseinschränkung mit einem nur befriedigenden Ergebnis in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant. Konservativ versorgte Patienten mit Frakturen des Coracoids oder des Acromions im Rahmen kombinierter Skapulafrakturen konnten sehr gute Ergebnisse erzielen. Die Indikation zur operativen Intervention scheint sich also bei Coracoid- und Acromionfrakturen im Rahmen kombinierter Frakturen nicht notwendigerweise zu stellen.

Insgesamt ergab sich zwischen den operativ und konservativ versorgten Patienten kein signifikanter Unterschied der Ergebnisse in der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant. Der Mittelwert beider Gruppen lag im guten, der Median im sehr guten Bereich. In die Gruppe der operativ versorgten Patienten fielen größtenteils Patienten mit Frakturen des Pfannenrandes und der Fossa glenoidalis. 92,6 % der Patienten mit isolierten Pfannenrandfrakturen erzielten gute bis sehr gute Ergebnisse. In das Kollektiv der konservativ versorgten Frakturen fielen in erster Linie Patienten mit isolierten Frakturen des Collum und Corpus scapulae sowie Patienten mit kombinierten Frakturen ohne Gelenkbeteiligung. Auch diese Patienten erhielten im Durchschnitt gute und im Median sehr gute Wertungen. Es besteht also die Möglichkeit, dass Skapulafrakturen bei guter Stellung der Fragmente tatsächlich konservativ optimal therapierbar sind. Aufgrund der kleinen Fallzahlen könnte wohl nur eine groß angelegte Studie, gegebenenfalls länderübergreifend, einen validen Vergleich der funktionellen Ergebnisse nach operativ und konservativ versorgten Skapulafrakturen ermöglichen.

Bei der Überlegung der Vorgehensweise bei isolierten oder kombinierten Skapulafrakturen sollte immer an die Möglichkeit einer osteosynthetischen Therapie gedacht werden, um funktionelle Einschränkungen weitgehend zu vermeiden, insbesondere, wenn eine Beteiligung der Gelenkpfanne vorliegt. Das therapeutische Vorgehen sollte in jedem Fall individuell in Abhängigkeit von der Fraktur, von allgemeinen Operationskriterien und der Schwere der Begleitverletzungen erwogen werden. Dennoch ist es wichtig, dass Grundlagen etabliert werden, nach denen zwischen einem operativen oder konservativen Vorgehen bei Skapulafrakturen entschieden werden kann. Eine Voraussetzung für die Etablierung eines Algorithmus der Vorgehensweise bei Skapulafrakturen bildet die Wahl einer geeigneten Klassifizierung der Frakturen, bei der alle Frakturtypen berücksichtigt werden. Die Klassifizierung nach Habermeyer erfüllt dieses Kriterium.

Interessanterweise erzielten die Männer mit Abstand bessere Ergebnisse als die Frauen. Sie erreichten im Mittel gute und im Median sehr gute Ergebnisse, während die Frauen durchschnittlich nur mäßige Resultate mit einem Median an der unteren Grenze der noch als gut eingestuften Punktwerte erzielten. Das mäßige und die drei schlechten Ergebnisse nach einer isolierten Pfannenrandfraktur entfielen ausschließlich auf Patientinnen. Dies kann zum einen mit dem höheren Alter der weiblichen Patienten gegenüber den männlichen Patienten in Zusammenhang gebracht werden. Zum anderen zeigten die untersuchten Frauen eher die Tendenz, ängstlich zu sein, unnötige Bewegungen zu vermeiden, den betroffenen Arm zu schonen und dadurch eine Funktionseinschränkung in der betroffenen Extremität zu begünstigen.

Des Weiteren fiel auf, dass Patienten, die vor dem Trauma regelmäßig sportlich aktiv waren, bessere Resultate erzielten als diejenigen, die keinerlei sportlicher Betätigung nachgingen. Im Median lagen die Ergebnisse der sportlich aktiven Patienten im sehr guten Bereich. In der Gruppe der Patienten, die keinen Sport getrieben hatten, ergab sich ein Mittelwert im befriedigenden Bereich mit einem Median im guten Bereich. Ein trainierter Muskelstatus und die Fähigkeit, Muskelfunktionen gezielt zu verfeinern, wie dies auch zum Erlernen der meisten Sportarten notwendig ist, scheinen eine gute Grundlage für eine zufriedenstellende Schulterfunktion nach einer Fraktur der Skapula zu bilden.

Es stellt sich die Frage, in wieweit mit epidemiologisch gewonnenen Daten Aussagen über die Prognose nach einer Fraktur der Skapula getroffen werden könnten. Bei retrospektiven Studien, wie auch in der vorliegenden Arbeit, besteht immer der Nachteil, dass Daten verwendet werden, die nicht einheitlich erfasst wurden. Unvollständige Krankenblätter zum Beispiel lassen sich in der Regel nicht mehr ergänzen. Bei der Anamnese ist man auf das Erinnerungsvermögen der Patienten angewiesen [113]. Für die Erfassung valider epidemiologischer Daten müsste eine prospektive Studie mit einer ausreichenden Anzahl an Patienten und dem Ziel, prognostisch günstige und ungünstige Parameter für Therapie und Verlauf zu erfassen, durchgeführt werden.

6.6. Auswertung der radiologischen Ergebnisse

In 72,6 % der Fälle wurde aufgrund des Verdachts auf eine Schulterblattfraktur eine spezielle Röntgenaufnahme angefertigt. Bei 17,8 % der Patienten wurde die Fraktur der Skapula auf einer Röntgenübersichtsaufnahme des Thorax diagnostiziert. In 9,6 % der Fälle erfolgte die Diagnose über eine Computertomographie und es wurden

keine konventionellen Röntgenaufnahmen angefertigt. Dabei handelte es sich mit einer Ausnahme um spezielle CT-Aufnahmen der Schulter. Nur in einem Fall erfolgte die Diagnose der Skapulafraktur ausschließlich über eine Computertomographie des gesamten Thorax, die im Rahmen eines Polytraumas durchgeführt wurde. Die Kernspintomographie wurde in 12,1 % der Fälle als ergänzende Bildgebung eingesetzt. Eine Sonographie der Schulter erfolgte in 3,8 % der Fälle, stets bei Patienten mit Glenoidfrakturen. Bezogen auf das betrachtete Gesamtkollektiv wurde die Diagnose einer Skapulafraktur am häufigsten über ein konventionelles Röntgenbild gestellt. Auf die Computertomographie als primäre, diagnostische Bildgebung wurde nur in Ausnahmefällen zurückgegriffen. Sowohl die Computertomographie als auch die Kernspintomographie und die Sonographie der Schulter wurden in erster Linie für die genaue Klassifizierung bei schon gestellter Diagnose und für die Beurteilung von umgebenden Weichteilstrukturen verwendet. Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden von 29 Patienten Röntgenaufnahmen angefertigt. In 20,7 % der Fälle ließ sich eine Gelenkstufe erkennen, die übrigen 79,3 % zeigten einen unauffälligen und regelrechten Befund. Bei den meisten Patienten fiel das Ergebnis der Schulterfunktionsbeurteilung nach Constant trotz der nachweisbaren Gelenkstufe in der Röntgenaufnahme sehr gut oder gut aus. Die Patienten, die klinische Zeichen eines Impingements boten und radiologisch nachuntersucht wurden, wiesen Gelenkstufen auf. Ein Patient mit einer sichtbaren Gelenkstufe erzielte nach Constant ein schlechtes Ergebnis. Dabei handelte es sich um einen über einen dorsalen Zugang operativ versorgten Patienten mit einer kombinierten Corpus- und Pfannenrandfraktur. Aufgrund der geringen Zahl der radiologischen Kontrollen ließen sich nur schwer Zusammenhänge zwischen auffälligen Befunden und pathologischen Untersuchungsergebnissen herstellen. Interessant aber ist, dass Patienten mit einer die Gelenkpfanne betreffenden Fraktur trotz einer sichtbaren Gelenkstufe gute bis sehr gute Ergebnisse nach Constant aufwiesen. Auf 11,5 % der 29 Kontrollaufnahmen zeigten sich Verkalkungen, die in keinem Fall mit einem Impingement oder einer funktionellen Einschränkung assoziiert waren.

7. Zusammenfassung

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive, deskriptive Studie zu der Epidemiologie von Skapulafrakturen und den funktionellen Ergebnissen nach operativer und konservativer Versorgung.

Ausgewertet wurden die epidemiologischen Daten von 154 Patienten, bei denen in den Jahren 1989 bis 1998 in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Universitätsklinik München Innenstadt 157 Skapulafrakturen diagnostiziert und behandelt wurden.

Anamnestic Angaben und funktionelle Ergebnisse konnten von 86 Patienten mit 87 isolierten oder kombinierten Skapulafrakturen im Rahmen einer Nachuntersuchung oder durch schriftliche Befragung gewonnen werden (55,4 %). 15 Patienten mit 17 Skapulafrakturen waren bereits verstorben (10,8 %) und 53 der Betroffenen waren unbekannt verzogen oder nicht bereit, an der Studie teilzunehmen (33,8 %).

Die Skapula stellt das Verbindungsglied zwischen dem Schultergürtel und dem Arm dar. Zusammen mit der Clavicula bildet sie die Ursprungsfläche für die Schultergürtel- und die Schultermuskulatur. Durch die Skapula wird der Bewegungsspielraum im Schultergelenk erweitert. Die Einteilung der Skapulafrakturen erfolgt nach den Klassifikationen von Ideberg und Habermeyer. Es wird zwischen isolierten Corpus-, Fortsatz-, Collum- und Glenoidfrakturen sowie kombinierten Frakturen unterschieden.

Zu einer Fraktur mit Gelenkbeteiligung kommt es zumeist durch ein Luxationstrauma während einer Fraktur anderer Anteile der Skapula häufig direkte, starke Gewalteinwirkungen zu Grunde liegen.

Zu den häufigsten Begleitverletzungen zählen weitere knöcherne Verletzungen des Schultergürtels und Verletzungen des Thorax.

Bei der Diagnostik von Skapulafrakturen kommen Röntgenaufnahmen, Computer- und Kernspintomographien, die Sonographie und die diagnostische Arthroskopie zum Einsatz.

Abhängig vom Frakturtyp erfolgt die operative Versorgung mit Zuggurtungs-, Schrauben- oder Plattenosteosynthesen. Bei Gelenkbeteiligung müssen meist auch die ligamentären Strukturen rekonstruiert werden. Es gibt vier Standardzugänge, über die die Skapula erreicht werden kann. Zu den Komplikationen gehören Nerven-Gefäß- und Weichteilverletzungen sowie ausgeprägte Narbenbildung und Bruch oder Lockerung der Implantate. Die konservative Therapie beruht auf der posttraumatischen Ruhigstellung und der möglichst früh einsetzenden funktionellen Behandlung.

Die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen epidemiologischen Daten und Angaben wurden aus den Patientenakten des 154 Patienten umfassenden Gesamtkollektivs gewonnen.

Detaillierte funktionelle Ergebnisse konnten von 73 Patienten im Rahmen einer Nachuntersuchung ermittelt werden. Die Erhebung der Scores nach Kohn und Constant gelang bei 86 Patienten mit 87 Skapulafrakturen, die nachuntersucht oder schriftlich befragt wurden.

Radiologische Verlaufskontrollen wurden bei 29 Patienten im Rahmen der Nachuntersuchung durchgeführt und beurteilt.

Unter Betrachtung des Gesamtkollektivs waren von einer Fraktur der Skapula vor allem Männer mit einem prozentualen Anteil von 81,8 % betroffen.

Die Männer waren mit einem durchschnittlichen Alter von 36 Jahren jünger als die Frauen mit einem Altersdurchschnitt von 51 Jahren.

Die Frakturen der Skapula ereigneten sich in absteigender Häufigkeit durch Verkehrsunfälle, bei sportlichen Betätigungen und durch Stürze. Bei den Frauen war ein Sturz mit 35,7 % die häufigste Verletzungsursache. Zu einer Fraktur des Pfannenrandes kam es zumeist durch einen Unfall beim Sport.

Zu den häufigsten, begleitenden Verletzungen bei Skapulafrakturen zählten der Pneumothorax mit 18 % und die Fraktur der Clavicula mit 13 %. Isolierte Pfannenrandabbrüche waren in 25,9 % mit einer Hill-Sachs-Läsion assoziiert und selten mit anderen Verletzungen.

Das Gesamtkollektiv wies 122 isolierte und 35 kombinierte Frakturen der Skapula auf. Bei den 122 isolierten Skapulafrakturen handelte es sich mit einem Anteil von 74,6 % zumeist um isolierte Pfannenrand- und Glenoidfrakturen, gefolgt von den isolierten Skapulahalsfrakturen mit einem Anteil von 15,6 %. Einfache Skapulablattfrakturen bildeten einen Anteil von 5,7 % und Fortsatzfrakturen von 4,1 %. Unter den 35 kombinierten Frakturen lag in 28,6 % eine Gelenkbeteiligung vor.

Funktionelle Ergebnisse konnten von 86 Patienten mit 74 isolierten und 13 kombinierten Skapulafrakturen gewonnen werden. Die 74 isolierten Frakturen betrafen in 84,9 % den Pfannenrand und das Glenoid, in 14,7 % den Skapulahals, in 2,7 % das Skapulablatt und in 1,4 % einen Fortsatz. 46 % der 13 kombinierten Frakturen gingen mit einer Gelenkbeteiligung einher.

Die Fraktur der Skapula wurde in 46,8 % der Fälle innerhalb von 24 Stunden diagnostiziert.

Von den 157 Frakturen der Skapula wurden 105 operativ (66,9 %) und 52 konservativ (33,1 %) behandelt. Die isolierten und kombinierten Frakturen mit

Gelenkbeteiligung wurden in 98 % der Fälle operativ versorgt. Für den operativen Eingriff wurde in 86,1 % der anteriore Zugang gewählt. Die 87 Skapulafrakturen der untersuchten oder schriftlich befragten Patienten wurden mit einem Anteil von 80,5 % operativ und mit einem Anteil von 19,5 % konservativ versorgt. Die Skapulablattfrakturen wurden konservativ, eine Fraktur des Acromions operativ versorgt. Von den Frakturen des Skapulahalses wurden 30 % operativ und 70 % konservativ behandelt. Die 61 Pfannenrand- und Glenoidfrakturen wurden mit zwei Ausnahmen einer operativen Versorgung zugeführt. Die kombinierten Skapulafrakturen wurden bei Gelenkbeteiligung operativ behandelt.

Das durchschnittliche Intervall der Diagnosestellung bis hin zur operativen Therapie lag bei 26,6 Tagen mit einem Median von 10 Tagen. Bei den konservativ behandelten Patienten war die durchschnittliche Dauer des stationären Aufenthaltes mit 11,5 Tagen länger als die der operativ versorgten Patienten mit 7,5 Tagen.

Bei 14 % der 86 untersuchten oder schriftlich befragten Patienten erfolgte bis zum Zeitpunkt der Studie keine klinische Nachuntersuchung.

90,7 % der befragten Patienten konnten ihren Beruf im Anschluss an die Therapie der Skapulafraktur weiterhin ausüben.

Von den sportlich aktiven Patienten konnten im Verlauf 90,5 % in gleicher Weise und 83,7 % auch in der gleichen Häufigkeit dieselben Sportarten ausüben wie vor dem Trauma.

Bei der offenen Befragung nach aktuellen Beschwerden wurde dem Schmerz, der von den Befragten spontan mit einem Anteil von 30,2 % angegeben wurde, die größte Bedeutung beigemessen. In der Schmerzeinteilung nach Hawkins und Bokor wiesen 48,3 % der Patienten keine Schmerzen, 23 % gelegentlich geringe Schmerzen, 19,5 % Schmerzen nach ungewöhnlicher Belastung und 9,2 % deutliche und ständige Schmerzen an.

In der subjektiven Beurteilung der Schulterfunktion nach Kohn erzielten die untersuchten oder schriftlich befragten Patienten im Durchschnitt gute Behandlungsergebnisse, wiesen also keine oder nur geringe subjektiv wahrgenommene Beschwerden wie Schmerz oder Bewegungseinschränkung auf.

Im Rahmen der klinischen Untersuchung zeigte sich inspektorisch in 85,1 % der Fälle ein symmetrisches Bewegungsmuster und in 89,2 % der Fälle eine unauffällige seitengleiche Muskulatur.

Bei der Palpation erwiesen sich bei 81,1 % der Patienten die Druckpunkte über den Tubercula majus et minus, dem Coracoid und dem AC-Gelenk als unauffällig. Bei 66,2 % der Untersuchten ergaben sich bei Anwendung des Codmangriffes keine Auffälligkeiten im Sinne von Krepitationen, Reiben oder Schnappen.

In 91,5 % der Fälle lagen keine Sensibilitätsstörungen vor.

Bei der detaillierten Untersuchung des Bewegungsumfanges nach der Neutral-Null-Methode war vor allem eine Einschränkung bei der Außenrotation mit angelegtem Oberarm zu beobachten.

Bei 86 untersuchten und schriftlich befragten Patienten mit 87 Skapulafrakturen wurde die Funktion der Schulter nach dem Score von Constant beurteilt. In 72,4 % der Fälle konnten sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Sowohl bei den operativ als auch bei den konservativ versorgten Patienten ergaben sich im Durchschnitt jeweils gute und im Median jeweils sehr gute Ergebnisse.

In der Diskussion sollten die gewonnenen epidemiologischen und funktionellen Ergebnisse mit denen anderer Autoren verglichen und auffällige Ergebnisse hinsichtlich ihrer möglichen Ursache herausgearbeitet werden.

Es zeigte sich, dass in verschiedenen Studien die Betrachtung von isolierten und kombinierten Frakturen der Skapula und die Beurteilung der Schulterfunktion sehr unterschiedlich erfolgte, so dass ein direkter Vergleich nur mit einer kleinen Anzahl von bereits vorhandenen Studien möglich war.

Sowohl in der vorliegenden Arbeit als auch in bereits vorhandenen Studien handelte es sich um nur kleine Fallzahlen von isolierten Frakturen der Skapula mit Ausnahme der isolierten Pfannenrandabbrüche.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde ein Untersuchungsprogramm entwickelt, anhand dessen eine ausführliche, alle Funktionsparameter der Schulter umfassende, standardisierte Untersuchung der Schulter durchgeführt werden kann.

Um valide Ergebnisse bezüglich der Epidemiologie, der funktionellen Ergebnisse nach operativ und konservativ versorgten Skapulafrakturen und prognostisch günstiger und ungünstiger Parameter gewinnen zu können, sollte, wie auch von anderen Autoren gefordert, eine prospektive, deutschlandweite Studie durchgeführt werden, um die für aussagekräftige und vergleichbare Daten bei seltenen Erkrankungen, wie der Skapulafraktur, notwendigen Patientenzahlen zu erreichen.

8. Literaturverzeichnis

1. Ada JR, Miller ME (1991) Scapular fractures: Analysis of 113 cases. Clin Orthop Relat Res 269: 174-180.
2. Adam FA (2002) Surgical treatment of displaced fractures of the glenoid cavity. Intern Orthop 26: 150-153.
3. Armstrong CP, Van der Spruy J (1984) The fractured scapula: Importance and management based on a series of 62 patients. Injury 15: 324-329.
4. Aston JW, Gregory CF (1973) Dislocation of the shoulder with significant fracture of the glenoid. J Bone Joint Surg 55A: 1531-1533.
5. Aulicino PL, Reinert C, Kornberg M, Williamson T (1986) Displaced intra-articular glenoid fractures treated by open reduction and internal fixation. J Trauma 26(12): 1137-1141.
6. Bankart ASB (1938) The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder joint. Brit J Surg 26: 23-29.
7. Bateman JE (1972) Fractures of the scapula. Bateman JE (ed) The shoulder and neck. WB Saunders (Philadelphia, London, Toronto) 436-438.
8. Bauer G, Fleischmann W, Dußler E (1995) Displaced scapular fractures: indication and long-term results of open reduction and internal fixation. Arch Orthop Trauma Surg 114(4): 215-219.
9. Benton J, Nelson C (1971) Avulsion of the coracoid process in an athlete. J Bone Joint Surg 53-A: 356.
10. Bernau A (1982) Orthopädische Röntgendiagnostik Einstelltechnik. Urban und Schwarzenberg (München, Wien, Baltimore).
11. Bigliani LU, Newton PM, Steinmann SP, Connor PM, McIlveen SJ (1998) Glenoid rim lesions associated with recurrent anterior dislocation of the shoulder. Am J Sports Med 26(1): 41-45.

12. Boyd HB (1971) Posterior approach to the shoulder joint. Campbell's operative orthopedics. CV Mosby Company (St Louis).
13. Brunner UH (1990) Klinische Untersuchung der Schulter. Habermeyer P, Krüger P, Schweiberer L (eds) Schulterchirurgie. Urban und Schwarzenberg (Munich) 41-58.
14. Butters KP (1998) The scapula. Rockwood CA Jr, Matsen FA III (eds) The Shoulder, 2nd edn. WB Saunders (Philadelphia) 391-427.
15. Cameron SE (1998) Arthroscopic reduction and internal fixation of an anterior glenoid fracture. Arthroscopy 14(7): 743-746 [4].
16. Cole PA (2002) Scapula fractures. Orthop Clin North Am 13(1): 1-18, vii.
17. Constant CR (1991) Schulterfunktionsbeurteilung. Orthopädie 20: 289-294.
18. Cottalorda J, Allard D, Dutour N, Chavrier Y (1996) Fracture of the coracoid process in an adolescent. Injury 27(6): 436-437.
19. Crenshaw AH (1980) Approaches to the shoulder joint. Edmonson AS, Crenshaw AH (eds) Campbell's operative orthopedics. CV Mosby Company (St. Louis) 81-90.
20. Cser I, Vajda A (1976) von einem Krampfanfall verursachter bilateraler Schulterblattbruch. Arch Orhop Unfallchir 86: 227.
21. Darrach W (1914) Fracture of the acromion process of the scapula. Ann Surg 59: 455.
22. De Palma AF (1983) The management of fractures and dislocations. De Palma (ed) Surgery of the Shoulder. Lippincott (Philadelphia, London) 362-371.
23. De Rosa GP, Kettelkamp DB (1977) Fracture of the coracoid process of the scapula: case report. J Bone Joint Surg (Am) 59-A: 696-697.

24. Ebraheim NA, Mekhail AO, Haman SP (2000) Axillary view of the glenoid articular surface. *J Shoulder Elbow Surg* 9 (2): 115-119.
25. Ecke H, Hofmann D, Walther H (1987) Fracture of the glenoid surface of the scapula. *Unfallchirurgie* 13(1): 14-18.
26. Edeland HG, Zachrisson BE (1975) Fracture of the scapular notch associated with lesion of the suprascapular nerve. *Acta Orthop Scand* 46: 758.
27. Edelson JG (1996) Bony changes of the glenoid as a consequence of shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg* 5(4): 293-298.
28. Euler E, Habermeyer P, Kohler W, Schweiberer L (1992) Scapular fractures: classification and differential therapy. *Orthopade* 21(2): 158-162.
29. Euler E, Rüedi T (1996) Scapulafraktur. Habermeyer P, Schweiberer L (eds) *Schulterchirurgie*. Urban and Schwarzenberg (München) 261-272.
30. Eyres KS, Brooks A, Stanley D (1995) Fractures of the coracoid process. *J Bone Joint Surg Br* 77(3): 425-428.
31. Fazakas J, Ghermann E, Voina J, Andreescu P (1959) Die Brüche des Schulterblatthalses. *Zbl Chir* 84: 134-142.
32. Findlay RT (1931) Fractures of the Scapula. *Ann Surg* 93: 1001-1008.
33. Findlay RT (1937) Fractures of the Scapula and ribs. *Am J Surg* 38: 489.
34. Fleischmann W, Kinzi L (1993) Philosophy of osteosynthesis in shoulder fractures. *Orthopaedics* 16(1): 59-63.
35. Freundlich BD, Denno JJ (1987) Transverse fracture of the glenoid without dislocation. *Orthop Rev* 16: 179-183.
36. Ganz R, Noesberger B (1975) Die Behandlung der Scapula-Frakturen. *Hefte Unfallheilkd* 126: 59-62.

37. Gil JF, Haydar A (1991) Isolated injury of the coracoid process. *J Trauma* 31: 1696-1697.
38. Goss TP (1992) Fractures of the glenoid cavity. *J Bone Joint Surg* 74(2): 299-305.
39. Gupta R, Sher J, Williams GR Jr, Ianotti JP (1998) Non-union of the scapular body. A case report. *J Bone Joint Surg* 80A: 438-440.
40. Gutjahr G (1983) Die Röntgendiagnostik der Schulterluxation und ihrer knöchernen Begleitverletzungen. *Röntgenblätter* 36(7): 225-233.
41. Guttentag U, Rechline GR (1988) Fractures of the Scapula- a review of the literature. *Orthop Rev* 17: 147-158.
42. Habermeyer P, Brunner U, Wiedemann E, Wilhelm K (1987) Kompressions-syndrome an der Schulter und deren Differentialdiagnose. *Orthopädie* 16: 448-457.
43. Habermeyer P, Rapaport D, Wiedemann E, Wilhelm K (1990) Das Incisura-Scapulae-Syndrom. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 22: 120-124.
44. Hafner E, Meuli HCh (1975) Röntgenuntersuchung in der Orthopädie. Huber (Bern, Stuttgart, Wien).
45. Hardegger F (1984) Treatment of fractures of the scapula. *Unfallheilkunde* 87(2): 58-66.
46. Hardegger F, Simpson L, Weber B (1984) The operative treatment of scapular fractures. *J Bone Joint Surg* 66(5): 725-731.
47. Harris RD, Harris JH (1988) The prevalence and significance of missed scapular fractures in blunt chest trauma. *Am J Roentg* 151: 747-750.
48. Harmon PH, Baker/Bauer DR (1943) Fracture of the scapula with displacement. *J Bone and Joint Surg* 25: 834-838.

49. Heatly MD, Breck IW, Higinbotham NI (1946) Fracture of the scapula. *Amer J Surg* 71: 256-259.
50. Hierholzer G, Hax PM (1982) Scapular fractures - etiology, classification, diagnosis. *Unfallheilkunde* 160: 87-99.
51. Ideberg R (1984) Fractures of the scapula involving the glenoid fossa. In: Bateman JE, Welsh RP (eds) *Surgery of the shoulder*. Decker (New York, Basel) 63-66.
52. Ideberg R (1987) Unusual glenoid fractures: a report on 92 cases. *Acta orthop Scand* 58: 191-192.
53. Ideberg R, Myrhage R (1991) Fractures of the scapula. Watson MS (ed) *Surgical disorders of the shoulder*. Churchill Livingstone (Edinburgh) 563-573.
54. Ideberg R, Grevsten S, Larsson S (1995) Epidemiology of scapular fractures. *Acta Orthop Scand* 66(5): 395-397.
55. Imatani RJ (1975) Fractures of the scapula. Review of 53 fractures. *J Trauma* 15: 473.
56. Izadpanah M (1975) Osteosynthese bei den Scapulafrakturen. *Arch Orthop Unfall Chir* 83: 153.
57. Jeanmaire E, Ganz R (1982) Treatment of fractures of the scapula. *Helv Chir Acta* 48(5): 585-594.
58. Kavanagh BF, Bradway J, Cofield R (1993) Open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures of the glenoid fossa. *J Bone Joint Surg* 75(4): 479-484.
59. Kinzl L (1982) Surgical therapy of scapula fractures - indications, technic, results. *Unfallheilkunde* 160: 105-114.

60. Kligman M, Roffman M (1997) Posterior approach for glenoid fracture. *J Trauma* 42(4): 733-735.
61. Kocher MS, Feagin JA Jr. (1996) Shoulder injuries during alpine skiing. *Am J Sports Med* 24(5): 665-669.
62. Köhler A, Zimmer EA (1967) Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild des Skeletts. Thieme (Stuttgart).
63. Leggin BG, Iannotti JP (1999) Shoulder outcome measurement. Iannotti JP, Williams GR (eds) *Disorder of the shoulder: diagnosis and management*. Jt Lippincott W & Wilkins (Philadelphia) 1023-1040.
64. Leung KS, Lam TP, Poon KM (1993) Operative treatment of displaced intra-articular glenoid fractures. *Injury* 24(5): 324-328.
65. Liberson R (1937) Os acromiale-contested anomaly. *J Bone Joint Surg* 19: 683.
66. Lindholm A, Leven H (1974) Prognosis in fractures of the body and neck of the scapula. A follow-up study. *Acta Chir Scand* 140(1): 33-36.
67. Magerl F (1974) Osteosynthesen im Bereich der Schulter. Pertuberkuläre Humerusfrakturen, Scapulahalsfrakturen. *Helv Chir Acta* 41: 225.
68. Mallon WJ, Brown H, Vogler JB, Martinez S (1992) Radiographic and geometric anatomy of the scapula. *Clin Orthop* (277): 142-154.
69. Mayo KA, Benirschke SK, Mast JW (1998) Displaced fractures of the glenoid fossa: Results of open reduction and internal fixation. *Clin Orthop* 347: 122-130.
70. Mayr B, Siuda S, Habermeyer P (1991) Computertomographie und Pneumoarthrocomputertomographie bei Verletzungen der Schulterregion. *Hefte Unfallheilkd* 195: 91-96.

71. McAdams TR, Blevins FT, Martin TP, DeCoster TA (2002) The role of plain films and computed tomography in the evaluation of scapular neck fractures J Orthop Trauma 16 (1): 7-11.
72. McGahan JP, Rab GT, Dublin A (1980) Fractures of the scapula. J Trauma 20: 880-883.
73. McGinnis M, Denton J (1989) Fractures of the scapula: a retrospective study of 40 fractured scapulae. J Trauma 29(11): 1488-1493.
74. Mommsen U, Jungbluth KH (1982) Conservative therapy and treatment results in scapula fractures. Unfallheilkunde 160: 100-104.
75. Müller-Färber J (1976) Scapular fractures. Conservative or operative treatment. Unfallheilkunde 79(7): 293-303.
76. Nast-Kolb D, Keßler S, Duswald KH, Betz A, Schweiberer L (1986) Extremitätenverletzungen polytraumatisierter Patienten: stufengerechte Behandlung. Unfallchir 89: 149-154.
77. Nebelung E, Kettler M, Wiedemann E, Jäger A, Hoffmann F, Birkner W, Kääh MJ, Südkamp NP (2002) Arthroskopische Rekonstruktion des Glenohumeralgelenks. Schulterarthroskopie. Springer-Verlag.
78. Neer CS (1970) Displaced Proximal Humeral Fractures: Classification and Evaluation. J Bone Joint Surg [Am] 52: 1077-1089.
79. Neer II CS (1985) Fractures about the shoulder. In: Rockwood CA and Green DP (eds) Fractures. JB Lippincott (Philadelphia).
80. Neer II CS (1990) Shoulder Reconstruction. WB Saunders (Philadelphia).
81. Niggebrugge AH, van Heusden HA, Bode PJ (1993) Dislocated intra-articular fracture of anterior rim of glenoid treated by open reduction and internal fixation. Injury 24(2): 130-131.

82. Nordquist A, Petersson C (1992) Fractures of the body, neck, or spine of the scapula. A long-term follow-up study. Clin Orthop. (283): 139-144.
83. Norris TR (1993) Fractures and fracture dislocations of the glenohumeral complex. Chapman MW, Madison M (eds) Operative Orthopedics, 2nd edn, vol 1. JP Lippincott (Philadelphia) 405-24.
84. Nunley RC and Bedini SJ (1960) Paralysis of the shoulder subsequent to a comminuted fracture of the scapula: rationale and treatment methods. Phys Ther Rev 40: 442.
85. Ogawa K, Yoshida A, Takahashi M, Ui M (1997) Fractures of the coracoid process. J Bone Joint Surg 79B: 17-19.
86. Oni OO, Hoskinson J (1992) The „stove-in shoulder“: results of treatment by early mobilisation. Injury 23(7): 444-446.
87. Papagelopoulos PJ, Koundis GL, Kateros KT, Babis GC, Nikolopoulos KE, Fragiadakis EG (1999) Fractures of the glenoid cavity: assessment and management. Orthopedics 22 (10): 956-961.
88. Putz R (1996) Topographie und funktionelle Anatomie des Schultergürtels und des Schultergelenks. Habermeyer P, Schweiberer L (eds). Schulterchirurgie. Urban und Fischer (München) 1-20.
89. Rohen JW (1993) Rohen JW (ed) Funktionelle Anatomie und topographische Anatomie . Schattauer-Verlag (Stuttgart) .
90. Rowe CR (1963) Fractures of the scapula. Surg Clin North Amer 43: 1565-1571.
91. Ruedi T, Euler E, Habermeyer P (1990) Skapulafrakturen. Habermeyer P, Krüger P, Schweiberer L (eds) Schulterchirurgie. Urban und Schwarzenberg, (München) 213-220.

92. Rüedi T, Duwelius PJ (1993) Fractures of the scapula and clavicle. Chapman MW (ed) Operative Orthopedics, 2nd edn. JB Lippincott (Philadelphia) 397-404.
93. Russe F (1975) Behandlungsergebnisse bei Schulterblattbrüchen. Hefte Unfallheilkd 126: 63-66.
94. Samiento A, Latta AA (1981) Closed Functional Treatment of Fractures. Springer (Berlin).
95. Schäfer RK, Bassman D, Gilula LA (1987) Roentgen Rounds 93. Third degree acromioclavicular dislocation with a fracture of the left coracoid process. Orthop Rev 16: 945-947.
96. Schandelmaier P, Blauth M, Schneider C, Krettek C (2002) Fractures of the glenoid treated by operation. A 5- to 23-year follow up of 22 cases. J Bone Joint Br 84 (2): 173-177.
97. Schur EU, Neumann S (1988) Surgical treatment of the scapula fracture. Zentralbl Chir 113(11): 705-709.
98. Schweiberer L, Betz A, Eitel F, Krüger P, Wilker D (1982) Bilanz der konservativen und operativen Knochenbruchbehandlung - obere Extremität. Chirurg 54: 226-233.
99. Seebauer L, Keyl W (1998) Posterior shoulder joint instability: Classification, pathomechanism, diagnosis, conservative and surgical treatment. Orthopade 27(8): 542-555.
100. Sinha J, Miller AJ (1992) Fixation of fractures of the glenoid rim. Injury 23(6): 418-419.
101. Stancovic P, Kraft W (1977) Über die isolierten Frakturen des Processus coracoideus scapulae. Unfallheilkd 80: 331.
102. Starke W (1988) Isolierte Frakturen des Schulterblattes im Kindes- und Jugendalter. Akt Traumatol 18: 73-75.

103. Stein RE, Bone J, Korn J (1971) Axillary artery injury in closed fractures of the neck of the scapula. A case report. J Trauma 11: 528.
104. Stoll M, Lill H, Wuttke M, Josten C (2001) Die Akromionfraktur. Unfallchirurg 104: 877-881.
105. Thompson DA, Flynn TC, Miller PW, Fischer RP (1985) The significance of scapula fractures. J Trauma 25: 974-978.
106. Torchia ME, Cofield RH, Settegren CR (1997) Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis: Long-term results. J Shoulder Elbow Surg 6(6): 495-505.
107. Tscherne H, Christ M (1976) Konservative und operative Therapie der Schulterblattbrüche. Hefte Unfallheilkd 126: 52.
108. Vecsei V, Dann K (1990) Surgical management of shoulderblade fractures. Aktuelle Traumatologie 20(6): 277-282.
109. Veysi VT, Mittal R, Agarwal S, Dosani A, Giannoudis PV (2003) J Trauma 55 (6): 1145-1147
110. Viehweger G (1957) Röntgenologische Beobachtungen und Untersuchungen bei Scapulaverletzungen im Bereich des Margo cranialis. Fortschr Röntgenstr 86: 226.
111. Warner JJP, Bowen M, Deng X, Hannafin J, Arnoczky S (1998) Articular contact patterns of the normal glenohumeral joint. J Shoulder Elbow Surg 7(4): 381-388.
112. Warner JJP, Dirksmeier P (1998) Glenoid fracture non-union presenting as instability in a young athlete. Arthroscopy 14(7): 738-740.
113. Weiß (2001) Basiswissen Medizinische Statistik. Springer-Verlag.
114. Wiedemann E, Euler E, Pfeifer KJ (2000) Scapular fractures. Wülker N (ed) Shoulder Surgery. Dunitz (London) 503-520.

115. Wiedemann E (2001) Euler E, Rüedi T (1996) Scapulafraktur. Habermeyer P, Schweiberer L (eds) Schulterchirurgie. Urban and Schwarzenberg (München) 454-467.
116. Wilber MC, Evans EB (1977) Fractures of the scapula: An analysis of forty cases and a view of literature. J Bone Joint Surg 59A: 358-362.
117. Wilson PD (1938) Experience in the management of fractures and dislocations (based on an analysis of 4390 cases) by the staff of the Fracture Service MGH, Boston. JP Lippincott (Philadelphia).
118. Wülker N, Kohn D, Grimm C (1991) Bewertung der Schulterfunktion mit unterschiedlichen Scores. Orthop Praxis 12: 750-754.
119. Zdravkovic D, Damholt VV (1974) Comminuted and severely displaced fractures of the scapula. Acta Orthop Scand 45(1): 60-65.
120. Zilbermann Z, Rejovitzky R (1982) Fracture of the coracoid process of the scapula. Injury 13: 203-206.

Tabelle Gesamtergebnisse nach der Beurteilung von Constant

Patient	Frakturtyp	Therapie	Constant gesunde Seite	Constant verletzte Seite	Bewertung verletzte Seite
1.	A	konservativ	100	95	sehr gut
2.	A	konservativ	94	65	mäßig
3.	B1,A	konservativ	68	30	schlecht
4.	B2,A	konservativ	100	91	sehr gut
5.	B3	operativ	94	84	gut
6.	C1	konservativ	98	98	sehr gut
7.	C1	konservativ	98	72	befriedigend
8.	C2	konservativ	96	62	mäßig
9.	C2	konservativ	100	100	sehr gut
10.	C2	konservativ	100	100	sehr gut
11.	C2	konservativ	96	94	sehr gut
12.	C2	konservativ	100	93	sehr gut
13.	C2	operativ	100	31	schlecht
14.	C2	operativ	100	96	sehr gut
15.	C2	operativ	100	100	sehr gut
16.	C2,A	konservativ	98	88	gut
17.	C2,A	konservativ	100	97	sehr gut
18.	C2,A	konservativ	100	100	sehr gut
19.	C2,A	konservativ	98	93	sehr gut
20.	C2,B3,A	konservativ	98	94	sehr gut
21.	D1	konservativ	94	94	sehr gut
22.	D1	operativ	100	79	befriedigend
23.	D1	operativ	94	74	befriedigend
24.	D1	operativ	98	83	gut
25.	D1	operativ	100	88	gut
26.	D1	operativ	98	84	gut
27.	D1	operativ	100	88	gut
28.	D1	operativ	96	81	gut
29.	D1	operativ	100	81	gut
30.	D1	operativ	98	84	gut
31.	D1	operativ	96	56	mäßig
32.	D1	operativ	100	30	schlecht
33.	D1	operativ	99	6	schlecht
34.	D1	operativ	100	100	sehr gut
35.	D1	operativ	98	98	sehr gut
36.	D1	operativ	100	95	sehr gut
37.	D1	operativ	98	98	sehr gut
38.	D1	operativ	100	91	sehr gut
39.	D1	operativ	100	100	sehr gut
40.	D1	operativ	100	100	sehr gut
41.	D1	operativ	100	100	sehr gut
42.	D1	operativ	100	93	sehr gut
43.	D1	operativ	98	98	sehr gut
44.	D1	operativ	100	100	sehr gut
45.	D1	operativ	100	100	sehr gut
46.	D1	operativ	92	92	sehr gut
47.	D1	operativ	98	91	sehr gut
48.	D1	operativ	100	100	sehr gut
49.	D1	operativ	94	91	sehr gut

50.	D1	operativ	100	90	sehr gut
51.	D1	operativ	98	92	sehr gut
52.	D1	operativ	100	99	sehr gut
53.	D1	operativ	100	94	sehr gut
54.	D1	operativ	96	92	sehr gut
55.	D1	operativ	100	99	sehr gut
56.	D1	operativ	100	95	sehr gut
57.	D1	operativ	100	95	sehr gut
58.	D1	operativ	98	93	sehr gut
59.	D1	operativ	100	94	sehr gut
60.	D1	operativ	100	100	sehr gut
61.	D1	operativ	100	98	sehr gut
62.	D1	operativ	94	92	sehr gut
63.	D1	operativ	100	98	sehr gut
64.	D1	operativ	100	98	sehr gut
65.	D1	operativ	100	100	sehr gut
66.	D1	operativ	97	91	sehr gut
67.	D1	operativ	100	100	sehr gut
68.	D1	operativ	100	100	sehr gut
69.	D1	operativ	100	94	sehr gut
70.	D1	operativ	98	91	sehr gut
71.	D1	operativ	100	96	sehr gut
72.	D1	operativ	98	93	sehr gut
73.	D1	operativ	100	98	sehr gut
74.	D1	operativ	98	91	sehr gut
75.	D1	operativ	100	100	sehr gut
76.	D1,A	operativ	100	69	befriedigend
77.	D1,B2	operativ	98	96	sehr gut
78.	D2a	operativ	94	44	schlecht
79.	D2a	operativ	98	19	schlecht
80.	D2a	operativ	100	98	sehr gut
81.	D2a	operativ	100	91	sehr gut
82.	D2a	operativ	92	92	sehr gut
83.	D2b	operativ	100	94	sehr gut
84.	D2a,B2	operativ	100	14	schlecht
85.	D2a,C1,B3,A	operativ	98	70	befriedigend
86.	D2a,C2,A	operativ	100	78	befriedigend
87.	D2c, B3	operativ	100	83	gut
<i>Median</i>			100	93	sehr gut
<i>Mittelwert</i>			98,7	86,2	(gut)

Tabelle Gesamtkollektiv

Patient	Alter	Geschlecht	Frakturtyp	Therapie
1.	21	männlich	A	konservativ
2.	24	männlich	A	konservativ
3.	33	männlich	A	konservativ
4.	35	männlich	A	konservativ
5.	56	männlich	A	konservativ
6.	77	männlich	A	konservativ
7.	34	weiblich	A	konservativ
8.	22	männlich	B1	konservativ
9.	55	männlich	B1	operativ
10.	46	männlich	B1,A	konservativ
11.	48	männlich	B1,A	konservativ
12.	89	männlich	B1,A	konservativ
13.	21	männlich	B1,B2,A	konservativ
14.	32	männlich	B2	operativ
15.	35	männlich	B2,A	konservativ
16.	25	männlich	B2,A	konservativ
17.	25	männlich	B2,B3	konservativ
18.	39	männlich	B3	operativ
19.	54	männlich	B3	operativ
20.	64	männlich	C1	konservativ
21.	33	männlich	C1	konservativ
22.	26	weiblich	C1	konservativ
23.	50	weiblich	C1	konservativ
24.	26	männlich	C1,B3	konservativ
25.	26	männlich	C2	konservativ
26.	42	männlich	C2	konservativ
27.	52	männlich	C2	konservativ
28.	66	männlich	C2	konservativ
29.	22	männlich	C2	operativ
30.	36	männlich	C2	operativ
31.	50	männlich	C2	operativ
32.	31	weiblich	C2	konservativ
33.	68	weiblich	C2	konservativ
34.	18	männlich	C2,A	konservativ
35.	23	männlich	C2,A	konservativ
36.	25	männlich	C2,A	konservativ
37.	30	männlich	C2,A	konservativ
38.	35	männlich	C2,A	konservativ
39.	36	männlich	C2,A	konservativ
40.	37	männlich	C2,A	operativ
41.	60	männlich	C2,A	operativ
42.	70	männlich	C2,A	konservativ
43.	27	männlich	C2,B1,A	konservativ
44.	40	männlich	C2,B1,A	konservativ
45.	26	männlich	C3	konservativ
46.	36	männlich	C3	konservativ
47.	66	männlich	C3	konservativ
48.	63	weiblich	C3a,B2	konservativ
49.	63	weiblich	C3a,B2	konservativ
50.	33	männlich	C3a	konservativ
51.	56	männlich	C3a	konservativ

52.	60	männlich	C3a	konservativ
53.	24	männlich	C3a,A	konservativ
54.	33	männlich	C3a,A	konservativ
55.	72	männlich	C3a,B3,A	konservativ
56.	39	männlich	C3b,B1,A	konservativ
57.	69	männlich	D1	konservativ
58.	14	männlich	D1	operativ
59.	16	männlich	D1	operativ
60.	17	männlich	D1	operativ
61.	17	männlich	D1	operativ
62.	17	männlich	D1	operativ
63.	17	männlich	D1	operativ
64.	18	männlich	D1	operativ
65.	18	männlich	D1	operativ
66.	18	männlich	D1	operativ
67.	18	männlich	D1	operativ
68.	19	männlich	D1	operativ
69.	20	männlich	D1	operativ
70.	20	männlich	D1	operativ
71.	20	männlich	D1	operativ
72.	20	männlich	D1	operativ
73.	20	männlich	D1	operativ
74.	20	männlich	D1	operativ
75.	20	männlich	D1	operativ
76.	20	männlich	D1	operativ
77.	22	männlich	D1	operativ
78.	22	männlich	D1	operativ
79.	24	männlich	D1	operativ
80.	24	männlich	D1	operativ
81.	24	männlich	D1	operativ
82.	24	männlich	D1	operativ
83.	24	männlich	D1	operativ
84.	24	männlich	D1	operativ
85.	25	männlich	D1	operativ
86.	25	männlich	D1	operativ
87.	25	männlich	D1	operativ
88.	26	männlich	D1	operativ
89.	26	männlich	D1	operativ
90.	26	männlich	D1	operativ
91.	27	männlich	D1	operativ
92.	28	männlich	D1	operativ
93.	28	männlich	D1	operativ
94.	29	männlich	D1	operativ
95.	29	männlich	D1	operativ
96.	29	männlich	D1	operativ
97.	29	männlich	D1	operativ
98.	30	männlich	D1	operativ
99.	31	männlich	D1	operativ
100.	32	männlich	D1	operativ
101.	32	männlich	D1	operativ
102.	33	männlich	D1	operativ
103.	36	männlich	D1	operativ
104.	37	männlich	D1	operativ
105.	39	männlich	D1	operativ

106.	39	männlich	D1	operativ
107.	39	männlich	D1	operativ
108.	40	männlich	D1	operativ
109.	41	männlich	D1	operativ
110.	42	männlich	D1	operativ
111.	43	männlich	D1	operativ
112.	45	männlich	D1	operativ
113.	45	männlich	D1	operativ
114.	50	männlich	D1	operativ
115.	51	männlich	D1	operativ
116.	52	männlich	D1	operativ
117.	52	männlich	D1	operativ
118.	52	männlich	D1	operativ
119.	55	männlich	D1	operativ
120.	57	männlich	D1	operativ
121.	58	männlich	D1	operativ
122.	59	männlich	D1	operativ
123.	15	weiblich	D1	operativ
124.	18	weiblich	D1	operativ
125.	21	weiblich	D1	operativ
126.	21	weiblich	D1	operativ
127.	24	weiblich	D1	operativ
128.	27	weiblich	D1	operativ
129.	45	weiblich	D1	operativ
130.	54	weiblich	D1	operativ
131.	55	weiblich	D1	operativ
132.	57	weiblich	D1	operativ
133.	58	weiblich	D1	operativ
134.	59	weiblich	D1	operativ
135.	60	weiblich	D1	operativ
136.	76	weiblich	D1	operativ
137.	89	weiblich	D1	operativ
138.	20	männlich	D1,A	operativ
139.	66	männlich	D1,B2	operativ
140.	20	männlich	D1,D2b	operativ
141.	32	männlich	D2,C1,B3,A	operativ
142.	47	männlich	D2a	konservativ
143.	52	männlich	D2a	konservativ
144.	57	männlich	D2a	konservativ
145.	34	männlich	D2a	operativ
146.	35	männlich	D2a	operativ
147.	54	männlich	D2b	operativ
148.	54	männlich	D2b	operativ
149.	63	weiblich	D2a	operativ
150.	65	weiblich	D2a	operativ
151.	69	weiblich	D2a	operativ
152.	42	männlich	D2c,B2	operativ
153.	58	weiblich	D2c,D3,B3	operativ
154.	56	weiblich	D2a,C2,A	konservativ
155.	26	männlich	D2a,C2,A	operativ
156.	71	weiblich	D2a,B2	operativ
157.	73	männlich	D2d,C2	operativ

Skapulafraktur - Aktenauswertung

Name:

Adresse:

Geburtsdatum:

Geschlecht:

Beruf:

Unfalldatum:

Unfallhergang:

Traumamechanismus: direkt indirekt Schulterluxation

Art der Skapulafraktur (Diagnose):

Polytrauma: ja nein

Arbeitsunfall: ja nein

Dauer der Berufsunfähigkeit:Wochen

Seitenlokalisierung: links rechts

Begleitverletzungen:

Diagnostik/ bildgebende Verfahren:

Dauer des stationären Aufenthaltes: von.....bis..... (.....Tage)

Intensivmedizinische Versorgung von.....bis..... (.....Tage)

Therapie:

konservativ:

Komplikationen:

operativ: konventionell arthroskopisch

Op-Technik:

Zugang:

Weiteres Vorgehen (Krankengymnastik etc.):

Postoperative Komplikationen:

Sonstiges:

Zeitraum Trauma- Diagnose:Tage

Zeitraum Diagnose- Therapie:Tage

Skapulafraktur – Patientenfragebogen

Name:

Geburtsdatum:

Adresse:

.....

Haben Sie Schmerzen in der erkrankten Schulter? (Kohn-Score)

- nein
- ja, aber nur bei bestimmten Bewegungen
- ja, bei bestimmten Bewegungen und nachts
- ja, auch tagsüber bereits in Ruhe sowie nachts
- ich habe dauernd stärkste Schulterschmerzen

Wie ist die Beweglichkeit Ihrer Schulter? (Kohn-Score)

- unbehindert
- etwas schlechter als auf der gesunden Seite
- ich kann den Hinterkopf oder den Rücken mit der Hand nicht erreichen
- ich kann die Stirn oder das Gesäß mit der Hand nicht erreichen
- meine Schulter ist fast steif

Befürchten Sie eine Herausspringen der Schulter bei bestimmten Bewegungen? (Kohn-Score)

- nein
- bei bestimmten Bewegungen (z.B. Wurfbewegungen) droht die Schulter herauszuspringen
- die Schulter springt zwar heraus, aber stets sofort selbst wieder zurück
- die Schulter ist schon mehrfach herausgesprungen und musste wieder eingelenkt werden

Sind Ihre Aktivitäten wegen der Schulterbeschwerden eingeschränkt? (Kohn-Score)

- nein
- ja, ich kann meinen Sport, meine Arbeit
- ja, ich musste auf eine Sportart, bzw. Arbeit wechseln, die das Schultergelenk nicht beansprucht
- ja, ich bin aufgrund meiner Schultererkrankung sport-, bzw. arbeitsunfähig

Können Sie Überkopfarbeiten ausführen? (Kohn-Score)

- problemlos
- ja, aber nur unter Beschwerden
- unmöglich

Wie beurteilen Sie Ihre Schulterfunktion? (Bitte nur eine Antwortmöglichkeit ankreuzen)

- ich werde durch die Schulterverletzung weder beim Sport noch bei meiner Arbeit eingeschränkt (ich bin in der Lage, einen Ball zu werfen oder zu kraulen)
- ich werde in meiner Arbeit durch die Schulterverletzung nicht eingeschränkt, jedoch kommt es gelegentlich zu leichten Problemen beim Sport (z.B. Tennisaufschlag, Kraulschwimmen, Handball)
- bei Überkopfarbeiten bin ich deutlich eingeschränkt, ebenso beim Tennis-, Handballspielen und beim Kraulen

Haben Sie Schmerzen in der betroffenen Schulter?

- keine
- mäßige
- massive

Hatten Sie nach dem Trauma/ der Operation Krankengymnastik?

- nein
- ja, mal pro Woche über einen Zeitraum von Wochen/Monaten

Wurden Sie im Anschluss an die stationäre Behandlung nachuntersucht?

- nein
- ja, Anzahl der Nachuntersuchungen:

Skapulafraktur – Patientenfragebogen

Wurden im Anschluss an die stationäre Behandlung weitere Röntgenaufnahmen der Schulter angefertigt?

nein

ja, Anzahl der Röntgenaufnahmen:

Wurde Ihre Schulter nach dem Unfall/ der Operation ruhiggestellt?

nein

ja, über einen Zeitraum von Wochen mit Verband Schiene Gips

Wie oft haben Sie vor dem Unfall Sport getrieben?

so gut wie nie

1-2 mal in der Woche

mehrmals in der Woche

Um welche Sportart(en) handelte es sich?

Wie oft treiben Sie seit der Schulterblattfraktur Sport?

so gut wie nie

1-2 mal in der Woche

mehrmals in der Woche

Um welche Sportart(en) handelt es sich?

Skapulafraktur - Nachuntersuchung

Anamnese

Patient / geb.:

Unfalldatum (Monat/Jahr):.....

Operation (Zeitpunkt):.....

Art der konservativen Therapie:.....

Dominante Seite: rechts links

Verletzte Seite: rechts links

Beruf vor dem Unfall:.....

Beruf nach dem Unfall:.....

Dauer der Berufsunfähigkeit (Monate):.....

Sportl. Aktivität vor dem Unfall:..... Freizeit Amateur Profi

Sportl. Aktivität vor dem Unfall:..... Freizeit Amateur Profi

Aktuelle Beschwerden:.....

Nachtschmerz Bewegungsschmerz Ruheschmerz Sonstiges:.....

Schmerzlokalisierung:

Ausstrahlung:

Schmerzeinteilung: (0) keine Schmerzen
(n. Hawkins und Bokor) (1) gelegentlich geringe Schmerzen
 (2) Schmerz nach ungewöhnlich stärkerer Belastung
 (3) häufiger deutliche Schmerzen, glg. Analgetikabedarf
 (4) erhebliche ständige Schmerzen, rgl. Analgetika
 (5) Bewegungsunfähigkeit durch Schmerzen

Schmerzstärke: re. keine Schmerzen (15 Pts.) li. keine Schmerzen
(u.a. f. Constant-Score) geringe Schmerzen (10 Pts.) geringe Schmerzen
 mäßige Schmerzen (5 Pts.) mäßige Schmerzen
 starke Schmerzen (0 Pts.) starke Schmerzen
.....Pts.Pts.

Schmerzeinschätzung: re. (0-15 Pts.)Pts.Pts.
(u.a. f. Constant-Score)

Kraftminderung: re. keine, d.h. Maximalkraft (25 Pts.) li. keine
(u.a. f. Constant-Score) geringgradig geringgradig
 mäßig mäßig
 deutlich deutlich
.....Pts.Pts.

Kraftmessung: Testdauer 3 Sek. re. kg li. kg
(u.a. f. Constant-Score; 12 kg = 25 Pts.)

Tägliche Aktivitäten: Arbeitsfähigkeit (0-4 Pts.) re. Pts. li. Pts.
(u.a. f. Constant-Score) Sportfähigkeit (0-4 Pts.) re. Pts. li. Pts.
Ungestörter Schlaf (0-2 Pts.) re. Pts. li. Pts.

Skapulafraktur - Nachuntersuchung

Inspektion:

Patient / geb.:

Schulterhochstand: re. li.
Scapula alata: re. li.
Claviculahochstand: re. li.
Promin. AC-Gelenk: re. li.

Schulterbewegungen: symmetrisch asymmetrisch

Muskelatrophie: keine
 M. supraspinatus re. li.
 M. infraspinatus re. li.
 M. trapezius re. li.
 M. deltoideus re. li.

Schmerzfreie Beweglichkeit:
(u.a. f. Constant-Score)

unterhalb der Taille (2 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
bis Xiphoid (4 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
bis Nacken (6 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
bis Scheitel (8 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
über Kopf (10 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
Pts.Pts.

Außenrotation:

hinten Kopf, Ellb. vorne (2 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
hinten Kopf, Ellb. hinten (2 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
auf Kopf, Ellb. vorne (2 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
auf Kopf, Ellb. hinten (2 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
volle Elevation (2 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
Pts.Pts.

Innenrotation:

Handrücken z. seitr. Oberschenkel (0 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
Handrücken z. Gesäß (2 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
Handrücken z. Sakroiliakalgelenk (4 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
Handrücken z. LWS (6 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
Handrücken z. BWK (8 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
Handrücken z. Schulterblatt (10 Pts.)	<input type="checkbox"/> re.	<input type="checkbox"/> li.
Pts.Pts.

Palpation:

Druckschmerz Spina scapulae AC-Gelenk Proc. Coracoideus
 Tub. major Tub. minus Sul. Bicip. (30° AR)

Codman-Griff: Krepitationen, Schnappen, Reiben
 Schmerzauslösung, Lokalisation:

AC-Gelenk: horizontale Instabilität vertikale Instabilität
 Horizontaladduktion schmerzhaft painful arc > 120°

Sensibilitätsausfall: Lokalisation:

Narbenverhältnisse: reizlos hypertrophisch Keloid
 Sonstiges:

.....

Skapulafraktur - Nachuntersuchung

Impingement:

- painful arc 60°- 120°
 Impingementtest n. Neer positiv
 Jobe positiv

Rotatoren-Teste:

- Null-Grad-Abduktion positiv
 Null-Grad-Abd. AR positiv
 Null-Grad-Abd. IR positiv
 90° SSP-Test IR positiv
 90° SSP-Test AR positiv
 Drop arm sign positiv
 Lift-off Test positiv

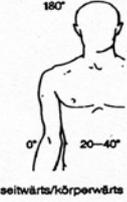
Bewegungsumfang:



Scapulafraktur – Nachuntersuchung



Patient / geb.:

	<i>aktiv</i>	<i>passiv</i>
 <p style="font-size: small;">180° 0° 20-40° seitwärts/körperwärts</p>	<p style="text-align: center;">Abd/Add</p> <p>re: / 0 /</p> <p>li.: / 0 /</p>	<p>re: / 0 /</p> <p>li.: / 0 /</p>
 <p style="font-size: small;">150-170° 0° rückwärts/vorwärts</p>	<p style="text-align: center;">Flex/Ext</p> <p>re: / 0 /</p> <p>li.: / 0 /</p>	<p>re: / 0 /</p> <p>li.: / 0 /</p>
 <p style="font-size: small;">0° 40-60° 95° Drehung auswärts/einwärts (Tiefrotation)</p>	<p style="text-align: center;">AR/IR (Tiefrotation)</p> <p>re: / 0 /</p> <p>li.: / 0 /</p>	<p>re: / 0 /</p> <p>li.: / 0 /</p>
 <p style="font-size: small;">70° 0° 70° Drehung auswärts/einwärts (Hochrotation)</p>	<p style="text-align: center;">AR/IR (Hochrotation)</p> <p>re: / 0 /</p> <p>li.: / 0 /</p>	<p>re: / 0 /</p> <p>li.: / 0 /</p>

Skapulafraktur - Röntgenbefund

Name:

Geburtsdatum:

Unfallbilder

Datum der Aufnahme

Klassifikation nach Habermeyer:

- A Corpusfrakturen: einfach
 mehrfragmentär
- B Fortsatzfrakturen: B1 Spina scapulae
 B2 Processus coracoideus
 B3 Acromion
- C Collumfrakturen: C1 Collum anatomicum
 C2 Collum chirurgicum
 C3 Collum chirurgicum a) mit Clavicula- und Acromionfraktur
 b) mit Ruptur des Lig. Coracoclavicular und coracoacromiale
- D Gelenkfrakturen: D1 Pfannenrandabbrüche
 D2 Fossa glenoidalis- Frakturen a) mit unterem Pfannenfragment
 b) mit horizontaler Skapulaspaltung
 c) mit coracoglenoidaler Blockbildung
 d) Trümmerfraktur
 D3 Kombinationsfrakturen mit Collum- oder Corpusfrakturen
- Kombinationsfrakturen mit Humeruskopffrakturen

Klassifikation nach Ideberg:

- Typ 1
 Typ 2
 Typ 3
 Typ 4
 Typ 5

Diagnose:

Dislokation: nein ja,

Mehrfachfraktur: nein ja,

Lokalisation: AC-Gelenk
 Glenoid
 Skapulablatt
 Clavicula
 Humerus

Gelenkstufe: nein ja

Achsgerechte Stellung: nein ja

Bemerkungen:

Skapulafraktur - Röntgenbefund

Versorgungsbilder

Datum der Aufnahme

Implantate regelrecht: ja nein,

Gelenkstufe: ja nein

Achsgerechte Stellung: ja nein

AHA- Akromiohumeraler Abstand regelrecht: ja nein,

Bemerkungen:

Kontrollaufnahmen

Datum der Aufnahme

Konsolidierung: ja nein

Implantate regelrecht ja nein,

Arthrotische Veränderungen AC-Gelenk
 Glenoid

Gelenkstufe ja nein

Achsgerechte Stellung ja nein

Verkalkungen ja nein

AHA- Akromiohumeraler Abstand regelrecht: ja nein

Bemerkungen:

Skapulafraktur – schriftlicher Fragebogen

Name:

Geburtsdatum:

Unfalldatum:

Unfallhergang:

Operation nein ja, Zeitpunkt:

Dominante Seite: rechts links

Verletzte Seite: rechts links

Beruf vor dem Unfall:.....

Beruf nach dem Unfall:.....

Dauer der Berufsunfähigkeit (Monate):.....

Aktuelle Beschwerden:.....

Haben Sie noch Schmerzen in der betroffenen Schulter?
(Kohn-Score)

- nein, keine Schmerzen
 ja, aber nur bei bestimmten Bewegungen
 ja, bei bestimmten Bewegungen und nachts
 ja, auch tagsüber in Ruhe sowie nachts
 ich habe dauernd starke Schmerzen

Die Schmerzen sind:

- mäßig
 stark
 keine Schmerzen

Nehmen Sie Schmerzmittel gegen den Schulterschmerz ein?

- nein
 gelegentlich
 häufig

Haben Sie auch in Ruhe Schmerzen in der betroffenen Schulter? ja nein

Haben Sie Schmerzen bei Bewegungen in der betroffenen Schulter? ja nein

Haben Sie nachts Schmerzen? (Constant-Score)

- nein, ich habe einen ungestörten Schlaf
 ja, ich wache manchmal auf
 ja, ich kann kaum schlafen, wache oft auf
 ich wache nachts auf, aber nicht wegen der Schmerzen in der Schulter

Wie stark ist der Schmerz?

- keine Schmerzen
 geringe Schmerzen
 mäßige Schmerzen
 starke Schmerzen

Bitte stufen Sie die Schmerzintensität auf einer Skala von 1-15 ein (bitte ankreuzen):

sehr starker Schmerz

kein Schmerz (Constant-Score)

1----2----3----4----5----6----7----8----9----10----11----12----13----14----15

Skapulafraktur – schriftlicher Fragebogen

Wie ist die Beweglichkeit Ihrer verletzten Schulter?
(Kohn Score)

- keine Einschränkungen bei Sport und Arbeit
- etwas schlechter als auf der gesunden Seite
- ich kann den Hinterkopf oder den Rücken mit der Hand nicht erreichen
- ich kann die Stirn oder das Gesäß mit der Hand nicht erreichen
- meine Schulter ist fast steif

Bis wohin können Sie mit der Hand und dem Arm der betroffenen Seite (ohne den gesunden Arm zur Hilfe zu nehmen) Arbeiten problemlos verrichten? (Constant-Score):

- bis unterhalb der Taille
- bis auf Höhe des Brustbeins
- bis auf Höhe des Halses/ Nackens
- bis zum Scheitel (z.B. Haare kämmen)
- über den Kopf hinaus (z.B. Fenster putzen)

Können Sie Überkopfarbeiten ausführen?

- problemlos
- nur unter Beschwerden
- unmöglich

Bitte kreuzen Sie eine der folgenden Aussagen an (Constant-Score):

- ich werde durch die Schulterverletzung weder beim Sport noch bei meiner Arbeit eingeschränkt (ich bin in der Lage, einen Ball zu werfen oder kraul zuschwimmen)
- ich werde in meiner Arbeit durch die Schulterverletzung nicht eingeschränkt, jedoch kommt es gelegentlich zu Problemen beim Sport (z.B. Tennisaufschlag, kraul schwimmen, Handball)
- bei Überkopfarbeiten bin ich deutlich eingeschränkt, ebenso bei Sportarten wie Tennis, Handball etc.
- ich bin stark eingeschränkt in allen sportlichen Betätigungen, vor allem beim Werfen. Überkopfarbeiten sind nicht möglich

Sind Sie wegen der Schulterbeschwerden eingeschränkt? (Kohn-Score)

- nein
- ja, ich kann meinen Sport, meine Arbeit nur mit Einschränkungen ausüben
- ja, ich musste auf eine Sportart, bzw. Arbeit wechseln, die das Schultergelenk nicht beansprucht
- ja, ich bin aufgrund meiner Schultererkrankung sport- bzw. arbeitsunfähig

Befürchten Sie eine Herausspringen der Schulter bei bestimmten Bewegungen? (Kohn-Score)

- nein
- bei bestimmten Bewegungen (z.B. Wurfbewegungen) droht die Schulter herauszuspringen
- die Schulter springt zwar heraus, aber stets sofort selbst wieder zurück
- die Schulter ist schon mehrfach herausgesprungen und musste wieder eingerenkt werden

Wie oft haben Sie vor dem Unfall Sport getrieben?

- so gut wie nie
- 1-2 mal in der Woche
- mehrmals in der Woche

Um welche Sportart(en) handelte es sich?

Wie oft treiben Sie seit der Schulterblattfraktur Sport?

- so gut wie nie
- 1-2 mal in der Woche
- mehrmals in der Woche

Um welche Sportart(en) handelt es sich?

Sind Ihre Aktivitäten wegen der Schulterbeschwerden eingeschränkt?

- nein
- ja, ich kann meinen Sport, meine Arbeit nur mit Einschränkung ausüben
- ja, ich musste auf eine Sportart, bzw. Arbeit wechseln, die das Schultergelenk nicht beansprucht (mäßige Einschränkung)
- ja, ich bin aufgrund meiner Schulterverletzung sport-, bzw. arbeitsunfähig (erhebliche Einschränkung)

Skapulafraktur – schriftlicher Fragebogen

Hat die Therapie (Operation/ Ruhigstellung) Ihre Situation verbessert oder verschlechtert?

Die Operationsnarbe ist: reizlos gerötet schmerzhaft verdickt

Hatten Sie nach dem Trauma/ der Operation Krankengymnastik?

nein

ja, mal pro Woche über einen Zeitraum von Wochen/Monaten.

Haben Sie eine Kraftminderung auf der betroffenen Seite bemerkt?
(Constant-Score)

nein, ich habe maximale Kraft

ja, geringe Kraftminderung

ja, mäßige Kraftminderung

ja, deutliche Kraftminderung

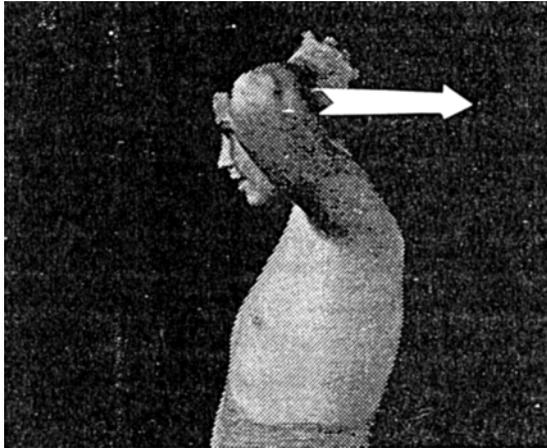
Haben Sie ein Taubheitsgefühl, Kribbeln oder ähnliches an der betroffenen Schulter (evtl. in den Arm/Hand der betroffenen Seite ausstrahlend) wahrgenommen?

nein

ja, Lokalisation:

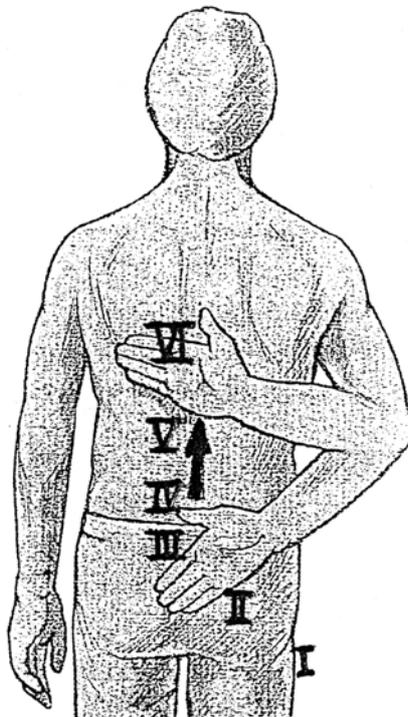
Skapulafraktur – schriftlicher Fragebogen

Bitte führen Sie Ihre Hände, wie auf dem Foto gezeigt, hinter dem Kopf zusammen und kreuzen Sie Zutreffendes an:



- | | | |
|--|--|---|
| Hände hinter den Kopf, Ellbogen nach vorne | <input type="checkbox"/> rechts, | <input type="checkbox"/> links möglich. |
| Hände hinter den Kopf, Ellbogen nach hinten | <input type="checkbox"/> rechts, | <input type="checkbox"/> links möglich. |
| Hände auf den Kopf, Ellbogen nach vorne | <input type="checkbox"/> rechts, | <input type="checkbox"/> links möglich. |
| Hände auf den Kopf, Ellbogen nach hinten | <input type="checkbox"/> rechts, | <input type="checkbox"/> links möglich. |
| Umgreifen des Kopfes jeweils mit einer Hand zum Ohr der Gegenseite | <input type="checkbox"/> rechts, <input type="checkbox"/> links möglich. | |
| <input type="checkbox"/> Ich kann die Übung nicht ausführen. | | |

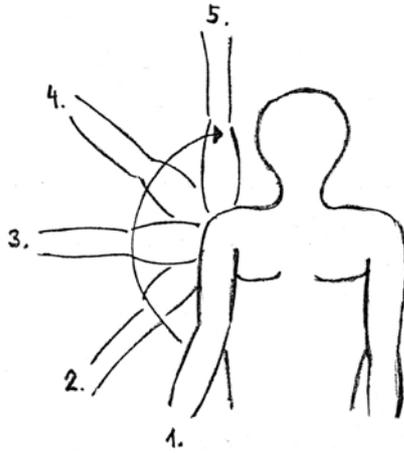
Bitte versuchen Sie, wie auf dem zu sehen, jeweils einen Arm nach hinten am Rücken hinauf zu führen und kreuzen Sie Zutreffendes an:



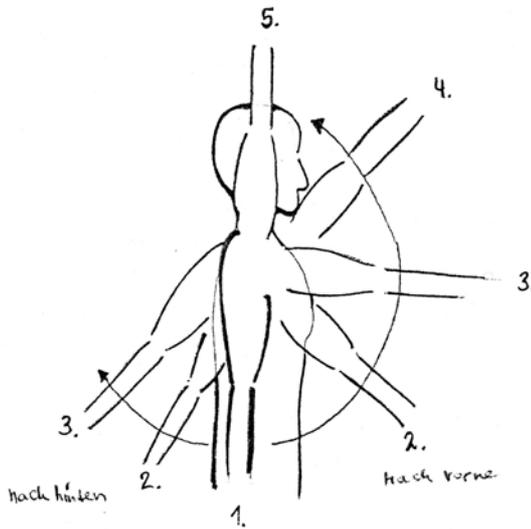
- | | |
|---|--|
| bis zum seitlichen Oberschenkel (I) | <input type="checkbox"/> rechts, <input type="checkbox"/> links möglich. |
| bis zum Gesäß (II) | <input type="checkbox"/> rechts, <input type="checkbox"/> links möglich. |
| bis über das Gesäß hinaus (III) | <input type="checkbox"/> rechts, <input type="checkbox"/> links möglich. |
| bis zum unteren Rücken-/ Lendenbereich (VI) | <input type="checkbox"/> rechts, <input type="checkbox"/> links möglich. |
| bis zum oberen Rückenbereich (V) | <input type="checkbox"/> rechts, <input type="checkbox"/> links möglich. |
| bis zu den Schulterblättern (VI) | <input type="checkbox"/> rechts, <input type="checkbox"/> links möglich. |

Skapulafraktur – schriftlicher Fragebogen

Bitte stellen Sie sich gerade hin und versuchen Sie, mit den Armen folgende Bewegungen nachzumachen.
Bitte kreuzen Sie an, bis zu welcher Position Si kommen (mit geraden Schultern):



- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| rechts | links |
| Position 1 <input type="checkbox"/> | Position 1 <input type="checkbox"/> |
| Position 2 <input type="checkbox"/> | Position 2 <input type="checkbox"/> |
| Position 3 <input type="checkbox"/> | Position 3 <input type="checkbox"/> |
| Position 4 <input type="checkbox"/> | Position 4 <input type="checkbox"/> |
| Position 5 <input type="checkbox"/> | Position 5 <input type="checkbox"/> |



- nach vorne:
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| rechts | links |
| Position 1 <input type="checkbox"/> | Position 1 <input type="checkbox"/> |
| Position 2 <input type="checkbox"/> | Position 2 <input type="checkbox"/> |
| Position 3 <input type="checkbox"/> | Position 3 <input type="checkbox"/> |
| Position 4 <input type="checkbox"/> | Position 4 <input type="checkbox"/> |
| Position 5 <input type="checkbox"/> | Position 5 <input type="checkbox"/> |

- nach hinten:
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| rechts | links |
| Position 1 <input type="checkbox"/> | Position 1 <input type="checkbox"/> |
| Position 2 <input type="checkbox"/> | Position 2 <input type="checkbox"/> |
| Position 3 <input type="checkbox"/> | Position 3 <input type="checkbox"/> |

Skapulafraktur - Röntgenbefund

Name:

Geburtsdatum:

Unfallbilder

Datum der Aufnahme

Klassifikation nach Habermeyer:

- A Corpusfrakturen: einfach
 mehrfragmentär
- B Fortsatzfrakturen: B1 Spina scapulae
 B2 Processus coracoideus
 B3 Acromion
- C Collumfrakturen: C1 Collum anatomicum
 C2 Collum chirurgicum
 C3 Collum chirurgicum a) mit Clavicula- und Acromionfraktur
 b) mit Ruptur des Lig. Coracoclavicular und coracoacromiale
- D Gelenkfrakturen: D1 Pfannenrandabbrüche
 D2 Fossa glenoidalis- Frakturen a) mit unterem Pfannenfragment
 b) mit horizontaler Skapulaspaltung
 c) mit coracoglenoidaler Blockbildung
 d) Trümmerfraktur
 D3 Kombinationsfrakturen mit Collum- oder Corpusfrakturen
- Kombinationsfrakturen mit Humeruskopffrakturen

Klassifikation nach Ideberg:

- Typ 1
 Typ 2
 Typ 3
 Typ 4
 Typ 5

Diagnose:

Dislokation: nein ja,

Mehrfachfraktur: nein ja,

Lokalisation: AC-Gelenk
 Glenoid
 Skapulablatt
 Clavicula
 Humerus

Gelenkstufe: nein ja

Achsgerechte Stellung: nein ja

Bemerkungen:

Skapulafraktur - Röntgenbefund

Versorgungsbilder

Datum der Aufnahme

Implantate regelrecht: ja nein,

Gelenkstufe: ja nein

Achsgerechte Stellung: ja nein

AHA- Akromiohumeraler Abstand regelrecht: ja nein,

Bemerkungen:

Kontrollaufnahmen

Datum der Aufnahme

Konsolidierung: ja nein

Implantate regelrecht ja nein,

Arthrotische Veränderungen AC-Gelenk
 Glenoid

Gelenkstufe ja nein

Achsgerechte Stellung ja nein

Verkalkungen ja nein

AHA- Akromiohumeraler Abstand regelrecht: ja nein

Bemerkungen:

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. E. Wiedemann für die Überlassung des Themas, für die Zeit, die er sich für die Lehre über die Pathologie und die Untersuchung der Schulter nahm, und für die stete Ruhe und Konstruktivität, mit der er diese Studie in Planung und Durchführung unterstützte.

Herrn Prof. W. Mutschler danke ich speziell für die Arbeitsmöglichkeit an seiner Klinik und seine immer freundliche Unterstützung.

Bei Herrn Dr. T. Kalteis bedanke ich mich für die Einweisung in die Untersuchungstechniken der Schulter und für die intensive Anleitung bei der theoretischen und praktischen Arbeit.

Frau Mayer-Wehking, Herrn Dörr, Herrn Dr. Krötz, der WG, Herrn Huß, meinen Eltern und den Mitarbeitern der chirurgischen und radiologischen Abteilungen des Hauses danke ich für ihre Unterstützung, ihre Hilfsbereitschaft und die gute Zusammenarbeit.

Lebenslauf

Name: Kristina Friederike Schmid

Geburtsdatum: 24.08.1974

Geburtsort: Hannover

Mutter: Dr. med. K. Schmid, Psychotherapeutin

Vater: Prof. Dr. Dr. med. F. Schmid,
Mund-Kiefer-Gesichtschirurg

Geschwister: Martina und Catrin

Anschrift: Schellingstr. 93
80799 München
Tel: 089/ 2724823
Kristina.Schmid@med.uni-muenchen.de

Schulbildung:
1980-1986 Grundschule und Orientierungsstufe, Hannover
Mai 1993 Abitur an der Sophienschule, Hannover

Hochschulbildung:
1995- 1997 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
März 1997 Physikum
1997- 2002 Ludwig-Maximilians-Universität München
August 1998 Erster Abschnitt der ärztlichen Prüfung
August 2000 Zweiter Abschnitt der ärztlichen Prüfung
Dezember 2001 Dritter Abschnitt der ärztlichen Prüfung (1,83)

Famulaturen:
Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (Hannover), Kardiologie (Erlangen), Radiologie und
Nuklearmedizin (München), Pädiatrie (Boston, USA), Rechtsmedizin (München)

Praktisches Jahr:
Innere Medizin (Hämatologie und Onkologie, Medizinische Klinik, Innenstadt, LMU
München), Chirurgie (Krankenhaus München-Schwabing, Lehrkrankenhaus der
LMU München), Kinderchirurgie (Great Ormond Street Hospital for Children,
University of London), Pädiatrie (Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU München)

Januar 2002- Juni 2003 Ärztin im Praktikum
Kinderklinik und Poliklinik im Dr. von Haunerschen
Kinderspital, LMU München

Seit September 2003 Assistenzärztin
Kinderklinik und Poliklinik im Dr. von Haunerschen
Kinderspital, Abteilung für Infektionsimmunologie