

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik  
Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Direktor: Prof. Dr. med. W. E. Mutschler

**Ergebnisse  
der konservativen Behandlung  
bei Frozen shoulder**

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

vorgelegt von  
Claudia Fischer  
aus Gladbeck  
2002



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: PD Dr. med. Ernst Wiedemann

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Dieter Jüngst

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. Mark Kettler

Dekan: Prof. Dr. Dr. h.c. Klaus Peter

Tag der mündlichen Prüfung: 25.07.2002



Meiner Familie



# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	1
1.1. Ziel .....	1
1.2. Historischer Überblick .....	1
2. Pathomechanismus und Behandlungsgrundlagen .....	3
2.1. Einteilung und Definition der Schultersteife .....	3
2.2. Funktionelle Anatomie und Gelenkmechanik .....	5
2.2.1. Glenohumeralgelenk .....	5
2.2.2. Gelenkkapsel und Recessus .....	6
2.2.3. Histologie der Synovialis .....	7
2.2.4. Bandapparat des Schultergelenks .....	8
2.2.5. Bewegungsebenen .....	8
2.3. Pathomechanismen der Frozen shoulder .....	9
2.3.1. Arthroskopische Befunde der Frozen shoulder .....	9
2.3.2. Histologische Befunde .....	10
2.4. Verlauf und Inzidenz .....	13
2.5. Behandlungsmethoden .....	15
2.5.1. Behandlung mit Corticosteroiden .....	15
2.5.2. Nervenstimulation .....	17
2.5.3. Distensionsarthrographie .....	17
2.5.4. Physiotherapie .....	19
2.5.5. Narkosemobilisation .....	22
2.5.6. Offene oder arthroskopische Operationen .....	23
3. Material und Methoden .....	27
3.1. Patientengut und Daten .....	27
3.1.1. Alter und Geschlecht .....	27
3.1.2. Dominanz .....	27
3.1.3. Einteilung anhand der Ätiologie .....	28
3.2. Behandlungsschemata .....	28
3.2.1. Gruppe 1 - Physiotherapie .....	29
3.2.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie .....	30
3.3. Nachuntersuchung .....	33
3.4. Nachuntersuchungszeitraum .....	36
4. Ergebnisse der Gruppen 1 und 2 .....	37
4.1. Bewegungsumfang vor Behandlung .....	37
4.1.1. Gruppe 1 - Physiotherapie .....	38

4.1.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie .....	39
4.2. Bewegungsumfang nach Behandlung .....	40
4.2.1. Gruppe 1 - Physiotherapie .....	41
4.2.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie .....	42
4.3. Schmerzen und subjektiver Befund vor und nach Behandlung.....	43
4.3.1. Gruppe 1 - Physiotherapie .....	44
4.3.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie .....	45
4.4. Krankheits- und Behandlungsdauer.....	46
4.4.1. Gruppe 1 - Physiotherapie .....	48
4.4.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie.....	49
4.5. Gesamtergebnis .....	51
5. Ergebnisse bei Diabetes mellitus und Frozen shoulder.....	55
Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus.....	55
Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus .....	55
5.1. Bewegungsumfang vor Behandlungsbeginn .....	55
5.1.1. Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus .....	55
5.1.2. Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus .....	57
5.2. Bewegungsumfang nach Behandlung .....	58
5.2.1. Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus .....	58
5.2.2. Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus .....	59
5.3. Schmerzen und subjektiver Befund vor und nach Behandlung.....	60
5.3.1. Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus .....	60
5.3.2. Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus .....	61
5.4. Krankheits- und Behandlungsdauer.....	62
5.4.1. Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus .....	62
5.4.2. Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus .....	64
5.5. Gesamtergebnis .....	66
5.6. Beurteilungsskala .....	66
6. Diskussion .....	69
6.1. Bewegungsumfang.....	69
6.2. Krankheits- und Behandlungsdauer.....	77
6.3. Schmerzen .....	80
6.4. Einfluß des Diabetes mellitus .....	82
6.5. Ausblick und Schlußfolgerung .....	87
7. Zusammenfassung .....	89
8. Literaturverzeichnis.....	93
Lebenslauf .....	101



## Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Ansicht des Schultergelenkes von medial [grant:1965].</i>	5
<i>Abbildung 2: Obliterierter axillärer Recessus mit konsekutiver Abduktionseinschränkung (unten) [parker:1989].</i>	7
<i>Abbildung 3: Patienten mit persistierenden Beschwerden nach mehr als zwei Jahren Krankheitsverlauf [rockwood:1998].</i>	14
<i>Abbildung 4: Altersverteilung (100 Patienten).</i>	28
<i>Abbildung 5: Behandlungsschemata (n=108 Schultern).</i>	28
<i>Abbildung 6: Phase 1 des Heimübungsprogrammes nach Miller [miller:1996].</i>	32
<i>Abbildung 7: Phase 2 des Heimübungsprogrammes nach Miller [miller:1996].</i>	32
<i>Abbildung 8: Bewegungsumfang in allen Schultern (n=108 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	37
<i>Abbildung 9: Bewegungsumfang in allen Schultern (n=108 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	38
<i>Abbildung 10: Bewegungsumfang Gruppe 1 (n=69 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	38
<i>Abbildung 11: Bewegungsumfang Gruppe 1 (n=69 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	39
<i>Abbildung 12: Bewegungsumfang Gruppe 2 (n=39 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	40
<i>Abbildung 13: Bewegungsumfang Gruppe 2 (n=39 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	40
<i>Abbildung 14: Bewegungsumfang in allen Schultern (n=108 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	41
<i>Abbildung 15: Bewegungsumfang in allen Schultern (n=108 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	41
<i>Abbildung 16: Bewegungsumfang Gruppe 1 (n=69 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	42
<i>Abbildung 17: Bewegungsumfang Gruppe 1 (n=69 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	42
<i>Abbildung 18: Bewegungsumfang Gruppe 2 (n=39 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	43
<i>Abbildung 19: Bewegungsumfang Gruppe 2 (n=39 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	43
<i>Abbildung 20: Schmerzen in allen Schultern (n=108 Schultern) vor und nach Behandlung.</i>	44

<i>Abbildung 21: Schmerzen der Gruppe 1 (n=69 Schultern) vor und nach Behandlung.</i>	45
<i>Abbildung 22: Schmerzen der Gruppe 2 (n=39 Schultern) vor und nach Behandlung.</i>	46
<i>Abbildung 23: Krankheitsdauer aller Schultern (n=108 Schultern).</i>	47
<i>Abbildung 24: Behandlungsdauer aller Schultern (n=108 Schultern).</i>	47
<i>Abbildung 25: Krankheitsdauer der Gruppe 1 (n=69 Schultern).</i>	48
<i>Abbildung 26: Behandlungsdauer der Gruppe 1 (n=69 Schultern).</i>	49
<i>Abbildung 27: Krankheitsdauer der Gruppe 2 (n=39 Schultern).</i>	50
<i>Abbildung 28: Behandlungsdauer der Gruppe 2 (n=39 Schultern).</i>	51
<i>Abbildung 29: Krankheitsdauer der Gruppe 1 (n=69 Schultern).</i>	53
<i>Abbildung 30: Krankheitsdauer der Gruppe 2 (n=39 Schultern).</i>	53
<i>Abbildung 31: Bewegungsumfang der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	56
<i>Abbildung 32: Bewegungsumfang der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	56
<i>Abbildung 33: Bewegungsumfang der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	57
<i>Abbildung 34: Bewegungsumfang der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	58
<i>Abbildung 35: Bewegungsumfang der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	58
<i>Abbildung 36: Bewegungsumfang der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	59
<i>Abbildung 37: Bewegungsumfang der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.</i>	59
<i>Abbildung 38: Bewegungsumfang der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.</i>	60
<i>Abbildung 39: Schmerzen der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) vor und nach Behandlung.</i>	60
<i>Abbildung 40: Schmerzen der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) vor und nach Behandlung.</i>	61
<i>Abbildung 41: Krankheitsdauer der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern).</i>	63

*Abbildung 42: Behandlungsdauer der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern). .....64*  
*Abbildung 43: Krankheitsdauer der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern). 64*  
*Abbildung 44: Behandlungsdauer der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern). .....65*



## Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Übersicht gängiger pathophysiologischer Hypothesen [harryman:1992].</i>	11
<i>Tabelle 2: Übersicht über gängige physiotherapeutische Methoden</i>	22
<i>Tabelle 3: Übersicht über gängige Behandlungsmethoden [miller:1996].</i>	25
<i>Tabelle 4: Punkteverteilung für die einzelnen Parameter.</i>	34
<i>Tabelle 5: Punkteverteilung Schmerz.</i>	34
<i>Tabelle 6: Punkteverteilung Aktivität.</i>	34
<i>Tabelle 7: Punkteverteilung Beweglichkeit: Flexion.</i>	34
<i>Tabelle 8: Punkteverteilung Beweglichkeit: Abduktion.</i>	35
<i>Tabelle 9: Punkteverteilung Beweglichkeit: Außenrotation.</i>	35
<i>Tabelle 10: Punkteverteilung Beweglichkeit: Innenrotation.</i>	35
<i>Tabelle 11: Punkteverteilung Kraft.</i>	35
<i>Tabelle 12: Beurteilungsskala nach Pollock.</i>	36
<i>Tabelle 13: Durchschnittlich erreichte Punktzahl (untergliedert in Gruppe 1 und 2).</i>	52
<i>Tabelle 14: Durchschnittlich erreichte Punktzahl (untergliedert in Patientenkollektiv ohne und mit Diabetes mellitus).</i>	66
<i>Tabelle 15: Beurteilungsskala nach Pollock.</i>	67
<i>Tabelle 16: Ergebnisse nach Pollock (untergliedert in Gruppe 1 und 2).</i>	67
<i>Tabelle 17: Ergebnisse nach Pollock (untergliedert in Patientenkollektiv ohne und mit Diabetes mellitus).</i>	67
<i>Tabelle 18: Bewegungsumfang vor und nach Therapie (n=108 Schultern).</i>	69
<i>Tabelle 19: Krankheitsdauer (untergliedert in Gruppe 1 und 2).</i>	77
<i>Tabelle 20: Krankheitsdauer (untergliedert in Patientenkollektiv ohne und mit Diabetes mellitus).</i>	84



# 1. Einleitung

Eine der Hauptursachen für eine Schultersteife bei Patienten mittleren Alters stellt die Frozen shoulder dar [mao:1997]. Bis zu 2% der Bevölkerung soll von diesem Krankheitsbild betroffen sein [bridgman:1972]. Gerade deshalb ist es so wichtig, eine klare Definition, eine aussagekräftige Diagnostik und vor allem Therapieverfahren zu finden, die dem Patienten und der Erkrankung gleichermaßen gerecht werden.

## 1.1. Ziel

Ziel dieser Arbeit ist die retrospektive Evaluation der bisherigen Behandlung der Patienten mit Frozen shoulder in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt. Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus sollen berücksichtigt und eventuell unterschiedliche Behandlungserfolge zweier Therapiemodelle miteinander verglichen werden. Folgende Fragen stellen sich:

- Sind die bisherigen konservativen Behandlungsmethoden geeignet für die Behandlung der Frozen shoulder?
- Ergibt die Kombination aus Distensionsarthrographie und Physiotherapie bessere Ergebnisse als die alleinige Behandlung mit Physiotherapie?
- Läßt sich aus den Ergebnissen ein allgemeingültiges Therapieschema ableiten?
- Leiden Diabetiker unter einer besonders hartnäckigen Form der Frozen shoulder, die der Therapie nur schlecht zugänglich ist?

## 1.2. Historischer Überblick

Die Erkrankung, die auch als schmerzhafte Schultersteife bezeichnet wird, gibt der Medizin seit nahezu 120 Jahren Rätsel auf.

Duplay in Frankreich und wenig später Putnam in Amerika beschrieben diese Art der Steife als "scapulohumeral periartthritis" und faßten unter diesem Begriff noch weitere krankhafte Zustände der Schulter zusammen, welche mit Schmerzen und Dysfunktion einher gingen [duplay:1872, putnam:1882]. Duplay war der Meinung, daß der Pathomechanismus eng mit den periartikulären Weichteilstrukturen verknüpft ist. Die

Behandlung der Wahl bestand für ihn in der Schultermobilisation, einer Therapie, die bis heute aktuell ist.

1934 prägte Codman den Begriff, unter dem die Erkrankung noch heute bekannt ist. Er nannte sie Frozen shoulder und definierte sie als "schwierig zu diagnostizieren, schwierig zu behandeln und schwierig zu erklären" [codman:1934]. Codman war es auch, dem gewisse Gemeinsamkeiten im Verlauf der Erkrankung auffielen. Diese Gemeinsamkeiten waren "... ein schleichender Beginn, Schmerzen am Ansatz des M. deltoideus, die Unmöglichkeit auf der Seite der betroffenen Schulter zu schlafen, eine eingeschränkte und schmerzhafte Elevation und Außenrotation, sowie ein unauffälliger radiologischer Befund". Da fünf der sechs Kriterien aber auch für das Impingement-Syndrom zutreffen, der häufigsten Ursache für Schulterprobleme, ist diese Definition zur Eingrenzung der Frozen shoulder zu unspezifisch.

Neviaser führte 1945 den Ausdruck "adhäsive Kapsulitis" ein. Diese Bezeichnung war für ihn zutreffender als alle früheren, da seine pathomorphologischen Untersuchungen eine chronische Entzündung und Fibrose der Gelenkkapsel gezeigt hatten, die dem Humeruskopf eng anliegt. Die meisten seiner Patienten zeigten in der Arthrographie eine Gelenkentzündung mit eingeschränktem Gelenkraum und eine Obliteration der inferioren und subscapulären Recessus [neviaser:1962].

Der Ausdruck adhäsive Kapsulitis ist bis heute ein gebräuchliches Synonym für Frozen shoulder, obwohl in Arthroskopien bei solchen Patienten selten eine Adhäsion der Gelenkkapsel am Humeruskopf gefunden wird.



## 2. Pathomechanismus und Behandlungsgrundlagen

### 2.1. Einteilung und Definition der Schultersteife

Schultersteifen werden in der Literatur unterschiedlich klassifiziert. Reeves unterscheidet zwei grundsätzliche Arten der Frozen shoulder, eine idiopathische und eine posttraumatische Form und knüpft mit dieser Einteilung an die arthroskopischen Befunde von Jones und Lovett an [jones:1923, reeves:1975]. Eine ähnliche Einteilung geht auf Lundberg und Helbig zurück, die von primärer und sekundärer Schultersteife sprechen [lundberg:1969].

Auf die primäre oder idiopathische Frozen shoulder treffen, ohne Vorliegen einer bekannten pathologischen Grundlage, alle von Codman beschriebenen Kriterien zu, wohingegen bei der sekundären oder posttraumatischen Frozen shoulder der Grund für die Erkrankung bekannt ist. Hier kommen Krankheitsbilder wie Weichteilverletzungen der Schulter, Frakturen, Arthritiden, Hemiplegien und vieles mehr in Frage.

Eine andere Art der Einteilung stammt von Neviaser, der den Verlauf der Erkrankung in vier Stadien einteilt [neviaser:1987]:

#### **Stadium 1:**

Präadhesives Stadium. Keine oder nur geringe Bewegungseinschränkungen, fibrinöse synoviale Entzündung.

#### **Stadium 2:**

Stadium der akuten adhäsiven, proliferativen Synovitis mit frühen adhäsiven Strukturen.

#### **Stadium 3:**

Stadium der Reifung, weniger Synovitis, Verlust des axillären Recessus.

#### **Stadium 4:**

Chronisches Stadium. Adhäsionen haben sich voll ausgebildet.

Für eine solche Einteilung ist eine Arthrographie der Schulter erforderlich, eine Untersuchung, die Neviaser für jede Frozen shoulder fordert, um Differentialdiagnosen, wie z. B. die Rotatorenmanschettenruptur, auszuschließen [neviaser:1962].

Bislang fehlt eine einheitliche Definition der idiopathischen Schultersteife, was zu Unklarheiten führen kann.

Einen guten Ansatz bieten hier Matsen et al., die den heutigen pathophysiologischen Ansatz mit den klinischen Beobachtungen von Codman zu folgender Definition vereinigen [codman:1934, matsen:1994]: "Eine idiopathische globale Einschränkung der humeroscapulären Bewegung, resultierend aus einer Kontraktur und dem Verlust der Compliance der glenohumeralen Gelenkkapsel".

Matsen ergänzt diese Definition und definiert notwendige und ausreichende Kriterien für die Diagnose einer idiopathischen Frozen shoulder:

**Anamnese:**

- Signifikante Einschränkung des Bewegungsumfanges der Schulter.
- Das Fehlen eines Traumas oder einer Schulteroperation.

**Körperliche Untersuchung:**

- Eingeschränkte glenohumerale Beweglichkeit in allen Ebenen.

**Radiologischer Befund:**

- Keine degenerativen Knorpelveränderungen.
- Keine pathologischen Veränderungen außer einer Osteoporose.

Durch Punkt 2 der Anamnese werden sekundäre oder posttraumatische Schultersteifen ausgeschlossen.

Doch wie eingeschränkt muß die Beweglichkeit der Schulter sein, um als Frozen shoulder diagnostiziert werden zu können? Auch über diesen Aspekt herrscht keine Einigkeit unter den Autoren. Bulgen et al. nahmen als Kriterium eine Einschränkung der Beweglichkeit des gesunden Armes um 50% an [bulgen:1984]. Quigley benötigte zur Diagnose eine Einschränkung der glenohumeralen Abduktion auf weniger als 45° [quigley:1982]. Binder et al. schlossen nur solche Patienten in ihre Studie mit ein, die eine Restriktion aller aktiven und passiven Bewegungen sowie eine Einschränkung der Außenrotation um 50% aufwiesen [binder:1984-1].

Das pathognomonische Zeichen der Frozen shoulder ist der Verlust der passiven Außenrotation. Diese Bewegungseinschränkung kommt sonst nur bei Arthrose und hinterer Luxation vor und kann mit bildgebenden Verfahren abgegrenzt werden.

## 2.2. Funktionelle Anatomie und Gelenkmechanik

Der Schultergürtel verbindet knöchern-muskulös den Rumpf mit der oberen Extremität und ermöglicht durch ein Zusammenspiel von insgesamt fünf Gelenken den größten Bewegungsumfang aller Gelenke des Körpers.

### 2.2.1. Glenohumeralgelenk

Das Glenohumeralgelenk als Hauptgelenk besteht aus dem Caput des Humerus als Gelenkkopf und der Cavitas glenoidalis der Scapula als Gelenkpfanne. Gelenkpfanne und korrespondierender Gelenkpartner unterscheiden sich in ihrer Größe beträchtlich. Den 24 cm<sup>2</sup> der mittleren Größe der Gelenkfläche des Humeruskopfes stehen nur 6 cm<sup>2</sup> Pfannengelenkfläche gegenüber, vergleiche Abbildung 1.

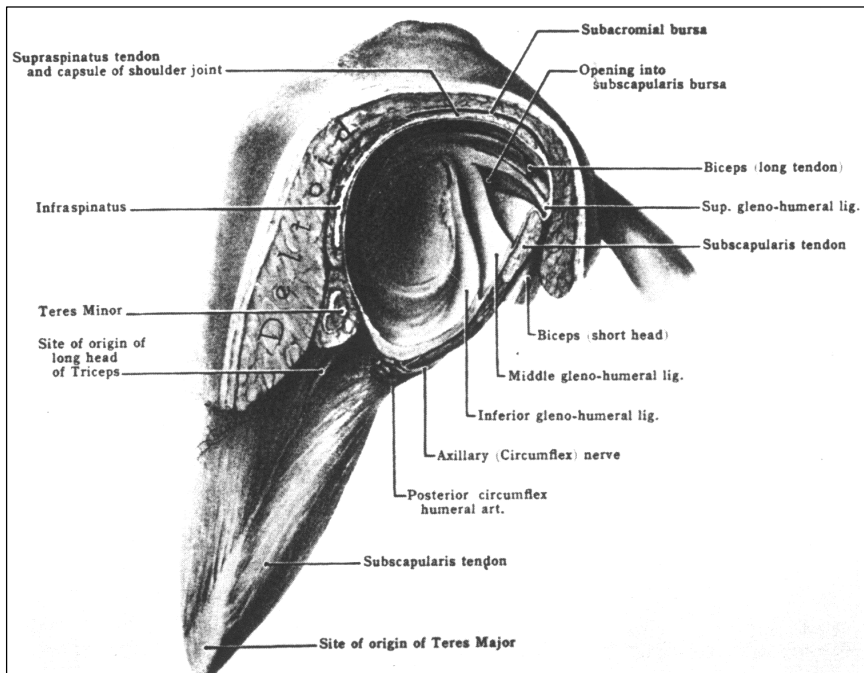


Abbildung 1: Ansicht des Schultergelenkes von medial [grant:1965].

Als Ausgleich wird die relativ flache Gelenkfläche der Cavitas glenoidalis durch eine Gelenkklippe aus Faserknorpel, dem Labrum glenoidale, nach allen Seiten erweitert. Kranial strahlt die Sehne des Caput longum m. bicipitis brachii, die am Tuberculum

supraglenoidale entspringt, in die Gelenkklippe ein. Kaudal ist die Basis des Labrum mit der Sehne des Caput longum m. tricipitis brachii verbunden.

Geführt wird das Schultergelenk durch Muskeln und in die Gelenkkapsel einstrahlende Sehnen benachbarter Muskeln, die gleichzeitig die Gelenkkapsel verstärken. Die gelenkumspannende Muskulatur, auch Rotatorenmanschette genannt, besteht ventral aus dem M. subscapularis, kranial und dorsal aus M. supraspinatus, M. infraspinatus und M. teres minor [echtermeyer:1996].

### **2.2.2. Gelenkkapsel und Recessus**

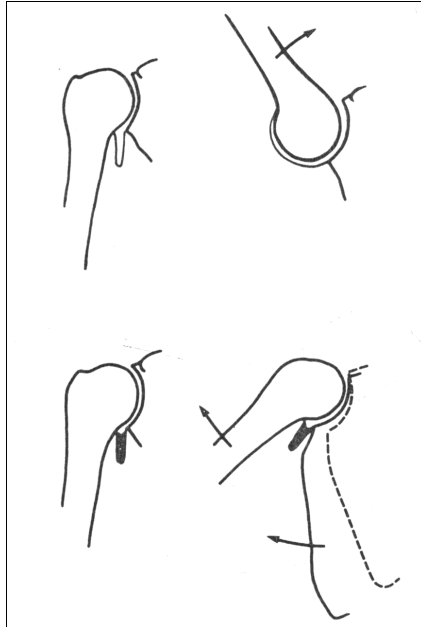
Die Gelenkkapsel ist am Collum scapulae und am Labrum glenoidale, distal am Collum anatomicum befestigt [schiebler:1991]. Ihr Stratum synoviale entspringt größtenteils an der Spitze der Gelenkklippe. Das Stratum fibrosum dagegen ist mit der Außenfläche des Labrum glenoidale fest verbunden und strahlt an dessen Basis in den Knochen ein.

Um den großen Bewegungsumfang des Schultergelenks zu erlauben, muß die Gelenkkapsel möglichst weit sein. Beim gesunden Probanden findet sich üblicherweise ein Gelenkvolumen von ca. 14 ml [putz, 1996].

Jerosch konnte in seiner Studie neurale Strukturen in Gelenkkapsel und glenohumeralen Ligamenten nachweisen [jerosch:1995]. Seine Ergebnisse weisen auf Propriozeptoren hin, durch deren Impulse die schulterstabilisierende Muskulatur gesteuert werden kann. So könnten diese Mechanorezeptoren eine gewisse Vorspannung der Muskulatur und damit auch eine Erhöhung der Gelenkstabilität bewirken.

Die Gelenkkapsel ist an Stellen, an denen sie von Muskeln und Sehnen überlagert wird, relativ dünn. Der breite, muskelfreie Teil zwischen den Mm. subscapularis und teres minor wird als Recessus axillaris bezeichnet. Bei adduziertem Arm legt sich hier die Kapsel in Falten und schafft so einen Reserveraum, den die Schulter bei voller Abduktion benötigt. Dieser axilläre Recessus ist bei der Frozen shoulder in der Regel verstrichen und im Arthrogramm nicht mehr darstellbar, wie Abbildung 2 zeigt.

Im Arthrogramm des normalen Schultergelenks sind in den meisten Fällen zwei weitere Recessus sichtbar. Die Bursa subscapularis liegt normalerweise zwischen dem superioren und medialen Lig. glenohumerale, über das Foramen Weitbrecht hat sie Verbindung mit der Gelenkhöhle. An der posterioren Seite kann zusätzlich eine Bursa infraspinatus vorhanden sein. Beide Schleimbeutel bilden damit einen weiteren Recessus des Cavum articulare [tillmann:1998].



*Abbildung 2: Obliterierter axillärer Recessus mit konsekutiver Abduktionseinschränkung (unten) [parker:1989].*

Andere, normalerweise nicht mit der Gelenkhöhle in Verbindung stehende Schleimbeutel in der Umgebung des Schultergelenks sind die Bursa subacromiale und die Bursa subdeltoidea. Die Bursa subacromiale dehnt sich in variabler Größe zwischen Acromion, Acromioclaviculargelenk, Lig. coracoacromiale und M. deltoideus einerseits, sowie Gelenkkapsel und Sehnen der Mm. supraspinatus und infraspinatus andererseits aus. Mit ihrer Hilfe gleitet die Sehne des M. supraspinatus bei Elevationsbewegungen unter dem Schulterdach. Die Bursa subdeltoidea liegt zwischen M. deltoideus und Humeruskopf. Beide Bursen sind meistens miteinander verbunden, Verbindungen mit der Schultergelenkhöhle kommen eigentlich nur bei pathologischen Veränderungen vor.

### **2.2.3. Histologie der Synovialis**

Die Gelenkkapsel sowie die kapsulären Reserveräume sind mit Synovialis ausgekleidet. Sie ist aus lockerem, zellreichem Bindegewebe aufgebaut und besitzt stellenweise Zotten, die reich an Blutgefäßen, sensiblen Nerven und freien Bindege-

webszellen sind. Die Gelenkkapsel selbst besteht aus Kollagen Typ 1. Fibrozyten sind nur in geringer Anzahl nachweisbar [lundberg:1969].

#### **2.2.4. Bandapparat des Schultergelenks**

Die Führung des Schultergelenks durch Bänder ist schwach. Trotzdem spielen sie bei der Begrenzung von Bewegungen eine Rolle, welche besonders deutlich wird, wenn diese Bänder fibrosieren, wie im Fall der Frozen shoulder [terry:1991]. Zum Bandapparat der Schulter gehören das Lig. coracoacromiale, Lig. glenohumerale und, von besonderer Wichtigkeit bei Frozen shoulder, das Lig. coracohumerale:

Das Lig. coracohumerale entspringt an der Basis und am lateralen Rand des Processus coracoideus sowie variabel am Lig. coracoacromiale. Es zieht über den proximalen Anteil des Sulcus intertubercularis und setzt an den Tubercula majus und minus an [tillmann:1998].

Das Ligamentum ist der faserverstärkte vordere Teil der Gelenkkapsel, der dem Herausgleiten des Humeruskopfes nach unten und einer übermäßigen Außenrotation entgegenwirkt [bunker:1995-1]. Gerade dieser Bereich der Gelenkkapsel trägt einen großen Teil zur Pathologie der Frozen shoulder bei [neer:1992].

#### **2.2.5. Bewegungsebenen**

Das Schultergelenk ist ein typisches Kugelgelenk mit drei Freiheitsgraden. Es lassen sich am herabhängenden Arm drei senkrecht aufeinanderstehende Hauptbewegungsachsen definieren. Der Drehpunkt aller Bewegungen liegt annäherungsweise im Zentrum des Kopfes:

##### **Abduktionsachse:**

Die Abduktionsachse verläuft sagittal durch das Zentrum des Humeruskopfes und erlaubt nach der Neutral-Null-Methode einen Bewegungsumfang von  $180^{\circ}$ - $0^{\circ}$ - $40^{\circ}$ .

##### **Anteversions- und Retroversionsachse:**

Die Anteversions- und Retroversionsachse ist eine transversal durch den Humeruskopf geführte Achse. Flexion und Extension des Armes erfolgen im Umfang von  $170^{\circ}$ - $0^{\circ}$ - $40^{\circ}$  entlang dieser Achse.

##### **Rotationsachse:**

Die Rotationsachse verläuft parallel zur Longitudinalachse und ermöglicht eine Außen- und Innenrotation von  $90^{\circ}$ - $0^{\circ}$ - $70^{\circ}$  [boone:1979].

## **2.3. Pathomechanismen der Frozen shoulder**

Der Grund für die Frozen shoulder bleibt weiterhin rätselhaft. Die Originalbeschreibung von Neviaser läßt zwar auf eine chronisch-entzündliche Genese schließen, jedoch schon Lundberg fand keine signifikante Anzahl von Entzündungszellen [Lundberg:1969, neviaser:1945]. Er war der Meinung, daß die zugrundeliegende Pathologie eine Fibrose und Fibroplasie sei, deren Morphologie auffällig der Dupuytren'schen Kontraktur ähnelt.

Nachfolgend werden einige der neueren Arbeiten hinsichtlich Genese und Morphologie der Frozen shoulder kurz vorgestellt und besprochen.

### **2.3.1. Arthroskopische Befunde der Frozen shoulder**

Die Arthroskopie hat der Forschung über die idiopathische Schultersteife neue Ansätze gegeben. Mittlerweile existieren eine Anzahl von Studien, die sich mit dem arthroskopischen Erscheinungsbild dieser Erkrankung beschäftigen. So können heute Aussagen über makroskopische und letztlich auch mikroskopische Befunde getroffen werden, die dazu beitragen werden, die Ursache und eine adäquate Therapie für diese Schultererkrankung zu finden.

Ozaki et al. führten bei 17 Patienten mit therapierefraktärer Frozen shoulder eine Arthroskopie mit anschließender Narkosemobilisation durch [ozaki:1989]. Es zeigte sich, daß die Hauptursache für die Begrenzung der glenohumeralen Bewegung eine Kontraktur des Lig. coracohumerale und des Rotatorenintervalls war. Das Lig. coracohumerale, ein faserverstärkter vorderer Teil der Gelenkkapsel, wirkt dem Herausgleiten des Humeruskopfes nach unten und einer übermäßigen Außenrotation entgegen. Nach Lösen der kontrahierten Strukturen erreichten alle Patienten eine gute Beweglichkeit der kranken Schulter.

Die 50 von Bunker und Anthony untersuchten Patienten wiesen alle ein verdicktes und fleischiges Lig. coracohumerale auf, das einen Verlust an Elastizität aufwies und so die Außenrotation verhinderte [bunker:1995-1]. Zusätzlich war das gesamte Rotatorenintervall grob verdickt, die Grenzen der anatomischen Strukturen waren kaum gegeneinander abzugrenzen. Auch diese Patienten profitierten von einer Lösung des veränderten Lig. coracohumerale und reagierten mit einer deutlichen Zunahme ihres Bewegungsspielraumes.

In einer Studie von Ogilvie-Harris et al. fanden sich bei allen arthroskopierten Patienten mit Frozen shoulder ein verkleinertes Gelenkvolumen, eine leichte Synovitis und keine Adhäsionen [ogilvie-harris:1986].

Wiley griff diese Studie auf und erweiterte sie [wiley:1991]. Die von ihm erhobenen Befunde ähneln denen von Ozaki et al.. Er arthroskopierte 37 Patienten, bevor er bei ihnen eine Narkosemobilisation durchführte. Wie auch Ozaki et al. fand Wiley keine Adhäsionen der Gelenkkapsel am Humeruskopf. Er beschrieb dagegen eine unregelmäßig verteilte Synovitis, deren Erscheinungsbild von flammend rot bis wässrig und gelatinös reichte. Die Orte, an denen sich diese Veränderungen am häufigsten befanden, waren das Tuberculum supraglenoidale und der obere Rand und die Öffnung der Bursa subscapularis. Die Biopsie dieser Bereiche ergab eine unspezifische Vaskulitis, eine Beobachtung, die auch Tamai et al. machten [tamai:1997].

All diese Studien sowie die Untersuchungen von Pollock et al. und Uitvlugt et al. zeigen ein einheitliches Bild der Frozen shoulder [pollock:1994, uitvlugt:1993]. Die wichtigste pathognomonische Beobachtung ist eine Obliteration des Recessus subscapularis mit narbigem Bindegewebe, bedeckt von einer vaskularisierten papillären Einfaltung der Synovia. Der axilläre Recessus ist geschrumpft, die Gelenkkapsel ist insgesamt von reduziertem Volumen [bunker:1995-1].

### **2.3.2. Histologische Befunde**

Postulierte zugrundeliegende Mechanismen der Frozen shoulder werden in Tabelle 1 dargestellt [harryman:1992].

Die meisten Theorien wurden wieder verworfen; die jetzt aktuelle Theorie der Fibrose wird von den meisten Autoren angenommen und durch viele Forschungsergebnisse gestützt. Ozaki et al. untersuchten ihre Operationspräparate der kontrahierten Ligamente histologisch und fanden eine Fibrose, eine Hyalinisierung und eine fibrinoide Degeneration der betroffenen Strukturen [ozaki:1989]. Zusätzlich entdeckten sie eine Fibrose des subsynovialen Gewebes und ein Fehlen der synovialen Zellschicht auf der dem Gelenk zugewandten Seite des Rotatorenintervalls.

Eine abnormale Synovialis kann auch mittels einer Kernspinuntersuchung diagnostiziert werden. Tamai et al. untersuchten insgesamt 27 Patienten, davon 16 mit Frozen



Tabelle 1: Übersicht gängiger pathophysiologischer Hypothesen [harryman:1992].

Theorie	Zugrundeliegende Störung	Pathologie	Ausschluß der Theorie durch
Autoimmun	Collagen-vaskuläre Störungen	Typ IV- Reaktion	Abwesenheit von Immun-komplexen und Autoanti-körpern, keine anderen betroffenen Gelenke
Entzündlich	Infektiöse Arthritis	Virale, bakterielle In-fektion oder Infektion mit Pilzen	Kein Prodromalstadium der Erkrankung, keine systemischen Symptome
Reaktive Arthropathie	Spondylarthritiden und ankylo-sierende Spondylitis	Seronegative Arthritis	Keine systemische Ma-nifestation, normale Ge-lenkflüssigkeit
Degenerativ	Rotatorenmanschettenruptur oder -degeneration	Mikrovaskulärer Infarkt	Keine Entzündung der Bänder, kein Infarkt
Psychogen	Hysterie und Hypochondrie	Depression, niedrige Schmerztoleranz	Ähnlicher MHQ <sup>1</sup> zwi-schen Patienten und Kontrollgruppe
Fibrose	Cytokin-induzierte Fibroplasie	Kontraktur als Antwort auf Cytokinproduktion, Entzündungszellen und PDGF <sup>2</sup>	Kein Ausschluß, gängige Theorie

<sup>1</sup> Middlesex Hospital Questionnaire

<sup>2</sup> Platelet Derived Growth Factor

shoulder, in einem MRT mit Gadolinium-DTPA [tamai:1997]. Für die Gadolinium- Anreicherung in einem Gewebe wird die Perfusionsdynamik dieses Kontrastmittels verantwortlich gemacht. Bei den Patienten mit Frozen shoulder haben die Autoren eine deutliche Anreicherung in der glenohumeralen Synovialis nachgewiesen. Als mögliche Ursache für diese Anreicherung kommt eine verstärkte Durchblutung in und um die Synovialis in Frage. Möglicherweise verursachen diese degenerativen oder entzündlichen Vorgänge eine verstärkte Vaskularisierung in der Synovialis, deren Korrelat diese Signalverstärkung ist.

Die histologischen Untersuchungen der Operationspräparate von Bunker und Anthony ergaben Ansammlungen von Fibroblasten neben mehreren Lagen von dichtem Kollagen Typ III [bunker:1995-1]. Eine erhöhte Vaskularisierung entdeckten sie in insgesamt sieben Fällen. Die immunocytochemische Untersuchung ergab, daß die Fibroblasten Vimentin produzierten, sowie Alpha-Aktin der glatten Muskulatur, ein Hinweis auf eine Differenzierung der Fibroblasten zum Zelltyp der Myofibroblasten. Myofibroblasten sind die pathognomonischen Zellen des kontraktiven Narbengewebes, wie es bei Dupuytren'scher Kontraktur und anderen Fibromatosen vorkommt [itoi:1992, sanderson:1992]. Leukozyten und Makrophagen tauchten nur sehr spärlich auf, und dann nur in der Umgebung kleiner Gefäße. Bunker und Schranz kommen so zu dem Ergebnis, daß die Frozen shoulder eine Fibrose unbekannter Genese ist. Obwohl Bunker und Schranz bei sieben Patienten eine Trisomie 7 oder Trisomie 8 fanden, konnte ein spezifisches Gen, das der Erkrankung zugrunde liegt, bisher nicht identifiziert werden [bunker:1998].

Es liegt also im Bereich des Möglichen, daß die Frozen shoulder eine Erkrankung ist, die durch die Fibrose der Gelenkkapsel charakterisiert ist. Die Fibrose der Gelenkkapsel führt schließlich zur Kontraktur des Lig. coracohumerale, welches dann die passive glenohumerale Beweglichkeit und besonders die Außenrotation behindert. Histologisch besteht eine große Ähnlichkeit zwischen der Frozen shoulder und der Dupuytren'scher Kontraktur. Eine Beobachtung, welche von vielen Autoren gemacht wurde und auch von einigen Studien gestützt wird [bunker:1995-1, bunker:1995-2]. Auch die Zytokinproduktion beider Erkrankungen zeigt gleich hohe Spiegel von Interleukin-1, transforming growth factor und basic growth factor. Diese Mediatoren verstärken die Produktion sowohl von Kollagen wie auch von Fibroblasten. Einige der bei Frozen shoulder nachgewiesenen Zytokine führen außerdem zu einer Synovitis und einer vermehrten Prostaglandinproduktion, beides mögliche Ursachen für die Schmerzen, die im Verlauf dieser Krankheit auftreten.

## 2.4. Verlauf und Inzidenz

Der charakteristische Verlauf der Frozen shoulder wurde erstmals 1975 von Reeves in einer prospektiven Studie mit 41 Patienten beschrieben [reeves:1975]. Er unterteilte die Erkrankung in drei Phasen:

### **Phase 1 - Freezing:**

Frühe schmerzhaft Phase, die ungefähr 10-36 Wochen andauert.

### **Phase 2 - Frozen:**

Hauptsächlich durch zunehmende Bewegungseinschränkung gekennzeichnet, Dauer ca. 4-12 Monate.

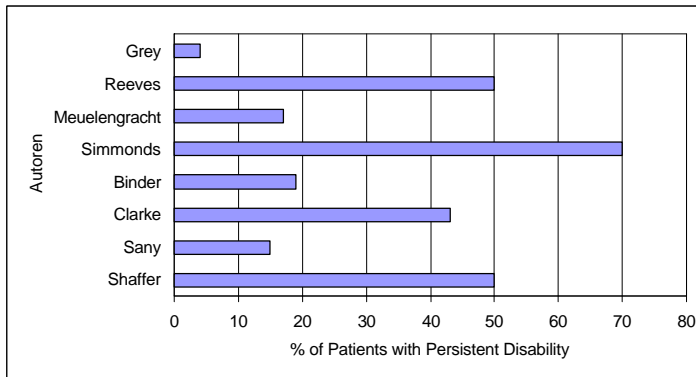
### **Phase 3 - Thawing:**

Die Erholungsphase, in der die Schmerzen abnehmen und die Beweglichkeit langsam zurückkehrt. Diese Phase kann bis zu 24 Monate und länger andauern.

Im Durchschnitt benötigten diese Patienten maximal drei Jahre bis zur Beschwerdefreiheit, eine Krankheitsdauer, die auch von anderen Autoren beobachtet wurde [lundberg:1969]. Diese lange Krankheitsdauer wird auch von Autoren postuliert, die diese Erkrankung als selbstlimitierend erachten [reeves:1975, wiley:1991]. Andere Studien kommen zu dem Schluß, daß residuale Schmerzen und Bewegungseinschränkungen bis hin zur Behinderung noch Jahre nach einer Frozen shoulder bestehen können [binder:1984-1, grey:1978, reeves:1975, shaffer:1992].

Abhängig von diesen Betrachtungsweisen ist es schwierig, eine adäquate Behandlung zu finden, die dem Verlauf der Frozen shoulder gerecht wird. Eine selbstlimitierende Krankheit wird man weniger aggressiv therapieren, als eine Erkrankung, die den Patienten möglicherweise dauerhaft einschränkt. Abbildung 3 zeigt den Prozentsatz an Patienten mit persistierenden Beschwerden nach mehr als zwei Jahren Krankheitsverlauf.

Es wird klar, daß die meisten Patienten eine chronisch schmerzhaft Schulter mit Bewegungseinschränkungen über einen so langen Zeitraum nicht tolerieren wollen. Sie erwarten von ihrem behandelnden Arzt eine genaue Prognose und schnelle Hilfe bezüglich Schmerz und Beweglichkeit.



*Abbildung 3: Patienten mit persistierenden Beschwerden nach mehr als zwei Jahren Krankheitsverlauf [rockwood:1998].*

Das Fehlen allgemein akzeptierter Kriterien für die Frozen shoulder macht es außerordentlich schwierig, die Inzidenz für diese Erkrankung zu ermitteln. Erschwerend kommt hinzu, daß es auch abhängig von Geschlecht und Alter zu Einschränkungen der Schulterbeweglichkeit kommt [boone:1979, clark:1992].

Lundberg [lundberg:1969] schätzte die Inzidenz der Frozen shoulder in der normalen Bevölkerung auf mindestens 2%, bei diabetischen Patienten soll sie bis zu 10% betragen [bridgman:1972].

Auffällig häufig sind Frauen von diesem Krankheitsbild betroffen [neviasser:1987, rizk:1983]. Typischerweise entwickeln vor allem Patienten in der fünften und sechsten Lebensdekade eine Frozen shoulder. Der nichtdominante Arm wird etwas häufiger befallen, außerdem ist diese Art der Schultersteife besonders regelmäßig bei nicht körperlich aktiven Menschen [neviasser:1987, rizk:1983]. Ist der nicht dominante Arm betroffen, resultiert häufig ein schwererer Verlauf [moren:1987, segmüller:1995]. Ca. 12% der Betroffenen entwickeln auch an der anderen Schulter eine Frozen shoulder [wadsworth:1986].

Mehrere Autoren haben versucht, einen Zusammenhang zwischen Frozen shoulder und anderen Erkrankungen oder Merkmalen herzustellen.

Als gesichert kann man mittlerweile eine hohe Koinzidenz der Schultersteife mit Diabetes mellitus ansehen. In einer Vielzahl von Studien wurde auf die Ähnlichkeit mit der Dupuytren'schen Kontraktur, ebenfalls häufiger Befund bei Frozen shoulder, hingewiesen, ebenso auf die schwereren Verläufe bei Diabetikern [moren:1987, noble:1984, ogilvie-harris:1986, pollock:1994, wiley:1991].

Coventry benutzte den Ausdruck "periarthritische Persönlichkeit" für einen Typ von Patienten, die besonders zur Frozen shoulder neigen [coventry:1953]. Er glaubte, daß diese Gruppe von Menschen eine sehr niedrige Schmerztoleranz hat und keinerlei Verantwortung für ihren Heilungsprozeß übernimmt. Auch Fleming will in seiner Studie mit 56 Patienten Hinweise auf eine prämorbid Persönlichkeitsstruktur gefunden haben, die für ihn neurotische Züge hat [fleming:1976]. Andere Autoren teilen diese Meinung allerdings nicht [lee:1974, wright:1975, wright:1976].

## **2.5. Behandlungsmethoden**

Um die Schultersteife zu beheben, wurden eine ganze Reihe von Behandlungsmethoden entwickelt. Folgendes Kapitel gibt einen Überblick über gängige Behandlungskonzepte.

### **2.5.1. Behandlung mit Corticosteroiden**

Eine Form der Behandlung der Frozen shoulder ist die Injektion von Corticosteroiden in das Schultergelenk, um die Entzündung, die einige Autoren für den zugrundeliegenden Pathomechanismus halten, zu bekämpfen [bulgen:1984, neviasser:1987]. Im Folgenden werden die drei häufigsten Injektionsarten besprochen.

#### **Paarige Injektionen:**

Die Methode der paarigen Injektionen zielt auf das Einbringen von Lokalanaesthetika und Corticosteroiden sowohl in die Bursa subacromialis als auch in das Glenohumeralgelenk ab.

Keinen überlegenen Behandlungserfolg erzielten Bulgen et al. in ihrer Studie mit 11 Patienten [bulgen:1994]. Sie injizierten wöchentlich jeweils 20 mg Prednisolon in den Subacromialraum und in das Glenohumeralgelenk über einen Zeitraum von drei Wochen. Die Kontrollgruppe, die nur mit Physiotherapie behandelt wurde, schnitt nach sechs Monaten bezüglich Schmerz und Beweglichkeit mit dem gleichen Ergebnis ab.

Auch Dacre et al. konnten in ihrer prospektiven Studie keinen Vorteil der Corticosteroidinjektionen gegenüber Krankengymnastik feststellen [dacre:1989]. Die Resultate zeigten jedoch, daß die Behandlung mit Steroiden das kostengünstigere Behandlungsmodell ist. Auch können Steroidinjektionen den Behandlungserfolg durch Physiotherapie günstig beeinflussen [grey:1978,

quigley:1982]. Jedoch sollte man die möglichen Nebenwirkungen bei intraartikulären Injektionen (Nekrosen, Infektionen) nicht unberücksichtigt lassen.

### **Intraartikuläre Injektionen:**

Jacobs et al. kombinierten in ihrer Arbeit mit 47 Patienten Steroidinjektionen mit einer Distensionsarthrographie [jacobs:1991]. Unter einer Distensionsarthrographie ist dabei eine Arthrographie zu verstehen, bei der eine maximale Aufweitung der geschrumpften Gelenkkapsel durch Injektion eines Gemisches aus Röntgenkontrastmittel, Lokalanästhetikum, Corticosteroiden und Luft erreicht wird (siehe Abschnitt 2.5.3.). Sie bildeten drei Behandlungsgruppen, die entweder nur mit Distensionsarthrographie, nur mit Steroiden, oder mit einer Kombination aus beidem behandelt wurden, und verglichen die Ergebnisse miteinander. Obwohl alle drei Gruppen von ihrer Behandlung profitierten, waren die Ergebnisse der Gruppe mit Steroiden und Distensionsarthrographie am besten.

Lee et al. wiesen in einer Studie mit 80 Patienten nach, daß Behandlungen mit intraartikulären Corticosteroidinjektionen keine signifikant besseren Ergebnisse erzielen als eine Kombination aus Wärme und Krankengymnastik [lee:1973].

Zu diesem Ergebnis kamen auch Bulgen et al. in ihrer Studie, in der sie intraartikuläre Steroidinjektionen mit Narkosemobilisation, Eispackungen und gar keiner Behandlung verglichen und feststellten, daß die Langzeitergebnisse all dieser Behandlungsmethoden gleich waren [bulgen:1984]. Einzig in der Frühphase der Erkrankung wurden Schmerz und Beweglichkeit am günstigsten durch die Steroidinjektionen beeinflusst, eine Beobachtung, die auch Lee et al. in einer späteren Studie mit 65 Patienten machten [lee:1974].

Eine andere Form der Behandlung mit Corticosteroiden ist die orale Verabreichung. In ihrer prospektiven Studie mit vierzig Patienten teilten Binder und Hazleman ihre Patienten in zwei Behandlungsgruppen ein [binder:1986]. Eine der Gruppen erhielt Prednisolon und Krankengymnastik, die andere lediglich Krankengymnastik. Binder und Hazleman stellten fest, daß die Beweglichkeit beider Gruppen wie auch die Schmerzhaftigkeit der Schulter in beiden Gruppen nach Therapie gleich waren. Lediglich der Nachtschmerz konnte in der Frühphase der Erkrankung bei der Gruppe, welche mit Prednisolon behandelt wurde, besser beeinflusst werden. Auch hier sollten

die möglichen Nebenwirkungen einer oralen Steroidtherapie (Aktivierung von peptischen Magen- und Duodenalulzera, Osteoporose, erhöhtes Thromboserisiko) berücksichtigt werden.

### **2.5.2. Nervenstimulation**

Gute Ergebnisse erzielten Rizk et al. in ihrer Studie mit 50 Patienten mit einer transkutanen Nervenstimulation [rizk:1983]. Die Nervenstimulation soll analgetisch wirken und den Schmerz bei krankengymnastischen Übungen verringern. Im Vergleich zu einer Gruppe, die nur mit Wärme, Krankengymnastik und Narkosemobilisation behandelt wurde, erreichte die Gruppe mit Nervenstimulation befriedigendere Endergebnisse.

Während aus der Gruppe mit der Nervenstimulation alle Patienten 90% des normalen Bewegungsumfanges (ROM) erreichten, konnte dieser Erfolg von keinem Patienten aus der anderen Gruppe erreicht werden. Da die Untersucher die Behandlung mit Nervenstimulation mit einer Traktionsbehandlung kombinierten, ist eine Aussage über den Behandlungserfolg einer der beiden Komponenten nur schwer möglich.

### **2.5.3. Distensionsarthrographie**

Eine andere mögliche Behandlungsart der Frozen shoulder stellt die Distensionsarthrographie dar, auch Brisement genannt. In Kombination mit einer Arthrographie der Schulter kann bei einigen Patienten eine maximale Erweiterung der geschrumpften glenohumeralen Gelenkkapsel durch langsame Injektion eines Gemisches aus Röntgenkontrastmittel, Lokalanästhetikum, Corticosteroiden und Luft in die Kapsel erreicht werden.

Die Distensionsarthrographie scheint in manchen Fällen Diagnostik und Therapie kombinieren zu können. Werden in der Arthrographie der Schulter die typischen Merkmale der Erkrankung gesehen, also das verkleinerte Gelenkkapselvolumen, synoviale Unregelmäßigkeiten, Obliteration des axillären Recessus, fehlende Füllung der Bizepssehenscheide, so kann unmittelbar im Anschluß eine Aufdehnung der Gelenkkapsel durch oben beschriebene Technik versucht werden [gilula:1978]. Ogilvie-Harris und Wiley bezeichnen die Distensionsarthrographie als „investigative Technik“ und sehen sie sowohl als Diagnostikum als auch, bei entsprechender Diagnose, als Therapieform [ogilvie-harris:1986].

Folgende Gründe kommen für den therapeutischen Erfolg der Distensionsarthrographie in Frage:

1. injiziertes Lokalanästhetikum.
2. injiziertes Röntgenkontrastmittel.
3. injizierte Corticosteroide.
4. Aufweiten der Gelenkkapsel.
5. Einreißen der Gelenkkapsel.

Rizk et al. behaupten, daß die Ergebnisse der Distensionsarthrographie deutlich besser sind als die Ergebnisse nach alleiniger Injektion von Lokalanästhetika oder Steroiden [rizk:1994]. Als Gründe für die Verbesserungen hinsichtlich Schmerz und Beweglichkeit kommen nur die Punkte 4 und 5 in Frage. Die Erfahrungen von Rizk et al. sprechen gegen die Aufweitung der Gelenkkapsel und für das Einreißen als zugrundeliegenden Mechanismus. In der Arthroskopie nach erfolgtem Brisement fanden sie keinen Anhalt für eine Erweiterung des Gelenkraumes, jedoch als Hinweis auf das Zerreißen der Gelenkkapsel eine Kontrastmittelanammlung im Subakromialraum in der anschließend angefertigten Arthrographie. Ein weiterer Hinweis auf die Genese ist die Tatsache, daß die erfolgreiche Narkosemobilisation auf demselben Mechanismus beruhen muß.

Auch Fareed und Gallivan in ihrer Studie mit 20 Patienten liefern Daten über Erfolge mit dieser Art der Behandlung [fareed:1989]. Alle Patienten hatten vier Wochen nach Behandlung wieder den normalen Bewegungsumfang, nur zwei Patienten klagten über milde Schmerzen. Einziger Unterschied zu Rizk et al. ist die etwas größere Menge an Flüssigkeit, die sie in den Gelenkspalt injizierten; sie empfahlen im Gegensatz zu Rizk et al. eine Menge von 40 ml.

Zu ähnlich guten Ergebnissen kamen Gilula et al. in ihrer Studie, allerdings ist sie mit nur 4 Patienten zu klein, um definitive Aussagen machen zu können [gilula:1978].

Hsu und Chan verglichen in einer prospektiven Studie mit 75 Patienten die drei Behandlungsmethoden Physiotherapie und Narkosemobilisation, Physiotherapie und Distensionsarthrographie und alleinige Physiotherapie [hsu:1991]. Sie kamen zu dem Schluß, daß die alleinige Physiotherapie die schlechtesten Ergebnisse lieferte. Während die Patienten mit Narkosemobilisation und Physiotherapie (PT) die schnellsten Fortschritte in Schmerzminderung, Flexion und Abduktion hatten, glichen sich die



Ergebnisse zwischen Narkosemobilisations- und Distensionsgruppe rasch an und waren am Ende des zwölfwöchigen Beobachtungszeitraumes identisch. Einzig die Gruppe, die nur mit PT behandelt wurde, hatte hinsichtlich Schmerz und Bewegungsumfang ein deutlich schlechteres Ergebnis.

In einem Vergleich zwischen Narkosemobilisation und Distension stellten Sharma et al. fest, daß Patienten, deren Schulter nach Narkosemobilisation wieder eingesteift war, noch nach einem langen behandlungsfreien Intervall von einer Distensionsarthrographie profitierten [sharma:1993].

Eine der Zielsetzungen dieser Arbeit ist es, die Ergebnisse der Behandlung mit einer Kombination aus Distensionsarthrographie (DA) und Physiotherapie (PT) und alleiniger Physiotherapie darzustellen und anschließend zu bewerten.

#### **2.5.4. Physiotherapie**

Unter Physiotherapie versteht man die allgemeine Anregung oder gezielte Behandlung gestörter physiologischer Funktionen mit physikalischen, naturgegebenen Mitteln, z.B. mit Wärme und Kälte (Thermotherapie), mit dynamischen Kräften (Krankengymnastik, Ergotherapie) und mit Schwingungen mit einer Frequenz von 20 kHz bis 10 GHz (Ultraschall) [psyhyrembel:1998].

Schonende Streck- und Dehnungsübungen sind in einer Reihe von Studien als wirksame Therapieform der Frozen shoulder beschrieben worden [melzer:1995, miller:1996, neviasser:1987, wadsworth:1986]. Schon Lundberg verzeichnete eine verkürzte Krankheitsdauer und einen befriedigenderen Behandlungserfolg, wenn auf eine Narkosemobilisation konsequente Physiotherapie folgt [lundberg:1969]. Zusätzlich zu den verschiedenen krankengymnastischen Übungen unterscheiden die Autoren der folgenden Studien zwischen Krankengymnastik mit Behandler und Krankengymnastik ohne Behandler im Sinne eines Heimübungsprogrammes.

Dacre et al. verglichen in einer prospektiven Studie mit 62 Patienten die Behandlungserfolge von Physiotherapie und eventuell zusätzlichen intraartikulären Steroidinjektionen [dacre:1989]. Die Patienten der Behandlungsgruppe Physiotherapie wurden vier bis sechs Wochen von einem Physiotherapeuten betreut, der mit ihnen vor allem Dehnungs- und Streckübungen durchführte. Der genaue Behandlungsplan wurde dabei individuell vom Therapeuten auf den Patienten abgestimmt. Dacre et al. konnten nach Beendigung der Therapie keinen Unterschied im Behand-

lungserfolg der verschiedenen Behandlungsgruppen feststellen. Alle Patienten zeigten nach Ablauf der sechs Wochen einen guten Fortschritt bezüglich Schmerz und Bewegung, unabhängig davon, ob zusätzlich Steroide angewendet wurden oder nicht.

Miller et al. kamen zu dem Ergebnis, daß Physiotherapie eine geeignete Therapieform für die Frozen shoulder darstellt [miller:1996]. Sie untersuchten und behandelten 50 Patienten über einen Zeitraum von längstens 49 Monaten, bis der Endzustand der Beweglichkeit erreicht war. Den Patienten wurde nach initialer Schmerztherapie ein Heimübungsprogramm mit Pendel-, Dehn- und Streckübungen beigebracht. Diese Übungen waren zwei bis drei Mal täglich selbständig durchzuführen und sollten den Schmerzpunkt nicht erreichen. Nach dem Verlauf unterschieden die Autoren zwei Gruppen, die unterschiedlich lang für die Wiederherstellung ihrer Beweglichkeit brauchten. Die erste Gruppe hatte einen Krankheitsverlauf von 3-12 Monaten, die zweite Gruppe benötigte 15-24 Monate, bis sie den vollen Bewegungsumfang wieder erreicht hatte. Alle Patienten erlangten aber ihre Beweglichkeit zurück. Das ist ein Hinweis darauf, daß Neviasers Vorschlag, nach dreimonatiger erfolgloser Physiotherapie eine Narkosemobilisation anzuschließen, verfrüht sein könnte [neviasser:1987].

In einer aktuellen prospektiven Studie konnten Griggs et al. an 75 Patienten nachweisen, daß die alleinige Krankengymnastik mit einem speziellen Heimübungsprogramm zu guten Resultaten führt [griggs:2000]. Mit einem Programm, das aus Pendelübungen sowie vier passiven Streckübungen bestand (Elevation, Außenrotation, Horizontal-Adduktion und Innenrotation), sollten die Patienten fünfmal täglich üben. Die Patienten führten ihre Übungen durchschnittlich zweimal täglich für drei Monate durch und erreichten gute Werte bezüglich Schmerz und Beweglichkeit.

Auch Shaffer et al. berichteten über den positiven Effekt von Krankengymnastik auf Verlauf und Behandlungserfolg von Frozen shoulder [shaffer:1992]. Die Patienten in dieser Studie wurden entweder von einem Physiotherapeuten betreut, der die Behandlung mit Pendelübungen nach Codman begann und später leichte Dehnungsübungen hinzunahm, oder sie führten diese Übungen im Rahmen eines Heimübungsprogrammes selbständig durch.

Mao und Jaw führten vor und nach einer krankengymnastischen Behandlung von 18 Frozen shoulder-Patienten eine Arthroskopie der betroffenen Schulter durch und er-

reichten zufriedenstellende Ergebnisse [mao:1997]. Die Behandlung ihrer Patienten bestand aus einer Kombination von passiven Bewegungsübungen und Anwendungen von Wärme und Ultraschall zur Reduzierung der Schmerzen. Nachdem die Schmerzen abgeklungen waren, kamen als krankengymnastische Übungen noch leichte Streckübungen hinzu. Zusätzlich wurde ein Heimübungsprogramm empfohlen.

Andererseits wiesen Binder et al. in ihrem Vergleich von mehreren Behandlungsmethoden nach, daß Krankengymnastik in der aktiven Phase der Erkrankung auch einen nachteiligen Effekt auf den Heilungserfolg haben kann [binder:1984-2]. Sie empfahlen ihren Patienten leichte Pendelübungen. Auch in einer späteren Studie kamen sie zu dem Schluß, daß Krankengymnastik weniger bewirkt als überhaupt keine Behandlung [binder:1986].

Hamer und Kirk verglichen in einer prospektiven Studie mit 32 Patienten den Behandlungserfolg von Ultraschall und Kryotherapie bei Frozen shoulder [hamer:1976]. Die Kryotherapie bestand aus feuchten Tüchern, die in Eiswasser getaucht und für 15 Minuten auf die erkrankte Schulter gelegt wurden. Die Ultraschalltherapie bestand aus einer Standarddosis von 5,5 Watt pro Quadratcentimeter, die zu Beginn der Behandlung 5 Minuten angewandt wurde und später auf 8 Minuten gesteigert werden konnte. Zusätzlich wurde den Patienten ein Heimübungsprogramm beigebracht, das sie zweimal täglich bis zur Genesung der Schulter durchführen sollten. Die Übungen bestanden anfangs aus Pendelübungen und steigerten sich dann über passive Streckübungen zu aktiven Streckübungen. Die beiden Behandlungsgruppen zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied im Behandlungserfolg, obwohl sich beide Gruppen bezüglich Schmerz und Beweglichkeit deutlich verbesserten. Nach Ansicht von Hamer und Kirk könnten sowohl die Kryotherapie wie auch die Ultraschalltherapie in Kombination mit einer geeigneten krankengymnastischen Betreuung die Schmerzen in der Frühphase der Erkrankung günstig beeinflussen.

In einer prospektiven Studie mit 30 Patienten stellten Herrera-Lasso et al. einen günstigen Krankheitsverlauf von Patienten fest, die mit TENS (transkutane elektrische Nervenstimulation) oder Ultraschalltherapie behandelt wurden [herrera-lasso:1993]. Beide Gruppen von Patienten führten zusätzlich zu oben genannten Therapiemodalitäten noch Pendelübungen nach Codman und Streckübungen durch und erhielten eine externe Thermotherapie. Beide Behandlungsgruppen verbesserten sich deutlich bezüglich Schmerz und Beweglichkeit. Zwischen beiden Gruppen gab es jedoch kei-

nen statistisch signifikanten Unterschied. Obwohl die Vielzahl der Behandlungskomponenten die Aussage über die Wirksamkeit der einzelnen Bausteine schwierig macht, kamen Herrera-Lasso et al. zu dem Schluß, daß sowohl TENS als auch die Ultraschalltherapie eine geeignete therapeutische Alternative darstellen.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über gängige physiotherapeutische Behandlungsmethoden mit ihren Vor- und Nachteilen.

*Tabelle 2: Übersicht über gängige physiotherapeutische Methoden*

<b>Methode</b>	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Kälte	Günstige Beeinflussung der Schmerzen in der frühen Phase der Erkrankung [lehmann:1974]	Kein alleiniger therapeutischer Effekt [hamer:1976]
Wärme	Günstige Beeinflussung der Schmerzen, lockert Muskulatur vor Beginn der Krankengymnastik und macht kollagene Fasern elastischer [lehmann:1974]	Kann in der Frühphase der Erkrankung Entzündungsprozesse unterhalten, kein alleiniger therapeutischer Effekt [miller:1996]
Ultraschall	Lockert Muskulatur durch Wärmeeffekt vor Beginn der Krankengymnastik [lehmann:1974, hamer:1976]	Kann in der Frühphase der Erkrankung Entzündungsprozesse durch vermehrte Durchblutung unterhalten, kein alleiniger therapeutischer Effekt [hamer:1976]
Kranken-Gymnastik	Aktive und passive Pendel-, Streck- und Dehnübungen erhalten und verbessern die Beweglichkeit	Zu aggressives Beüben jenseits der Schmerzgrenze kann die Beweglichkeit verschlechtern [binder:1984-2]
Heimübungsprogramm	Patient übernimmt Verantwortung für Heilungsprozess, Übungen können regelmäßiger und häufiger durchgeführt werden als bei einem Therapeuten [matsen:1994, griggs:2000]	Kontrollen der Bewegungsabläufe und eventuelle Korrekturen sind kaum möglich, beziehungsweise nur wenn der Patient sich regelmäßig wieder vorstellt

### **2.5.5. Narkosemobilisation**

Die Narkosemobilisation ist schon fast so alt wie die Bezeichnung Frozen shoulder. Duplay beschreibt sie schon 1872 als eine gute Möglichkeit zur Behandlung dieser

Art der Schultersteife. Auch für Bunker stellt sie die beste Therapieform dar [bunker:1997].

In Vollnarkose wird mit einer Hand die Skapula fixiert und mit der anderen Hand der proximale Oberarm ergriffen. Dann wird der Arm außenrotiert, abduziert und schließlich innenrotiert. Je nach Autor werden die Bewegungen in einer unterschiedlichen Reihenfolge ausgeführt [anderson:1998, grubbs:1993, hill:1988, ogilvie-harris:1986, parker:1989, quigley:1982]. Wadsworth dagegen verzichtet völlig auf die Rotationsbewegungen, um die Gefahr einer Humerusfraktur zu vermindern [wadsworth:1986]. Die deutlich hörbare Krepitation ist ein Zeichen für die Ruptur des fibrosierten Gewebes und wird als prognostisch günstiges Zeichen gewertet [uitvlugt:1983].

Ziel der Narkosemobilisation ist eine Verbesserung der Beweglichkeit durch schonendes Aufreißen der Kapsel [grey:1978, neviaser:1983, neviaser:1987]. Nach erfolgter Narkosemobilisation empfehlen Neviaser und Parker die Fixierung des Armes am Bett in der Position der vollen Elevation und intensive Physiotherapie, um die erreichte passive Beweglichkeit zu erhalten und die Rehabilitationsphase zu verkürzen [neviaser:1983].

Die Narkosemobilisation ist eine Therapie, die schwereren Fällen vorbehalten ist. Parker et al. empfehlen sie für Patienten, deren Abduktion trotz intensiver Physiotherapie weniger als 90° beträgt, und auch für die meisten anderen Autoren stellt sie die ultima ratio dar [parker:1989].

### **2.5.6. Offene oder arthroskopische Operationen**

Von McLaughlin stammt der Vorschlag der offenen Operation der Frozen shoulder. Da die Narkosemobilisation widersprüchliche Ergebnisse liefert und man den Ort der Ruptur der Gelenkstrukturen nicht vorhersehen kann, ist diese Art der Behandlung für ihn die beste Therapie. Intraoperativ durchtrennte er die Subscapularissehne, exzidierte den intraartikulären Teil der Bizepssehne und löste die Adhäsionen innerhalb der Gelenkkapsel [mclaughlin:1961].

Auch Ozaki et al. behandeln Frozen shoulder-Patienten mit längerem Krankheitsverlauf mit einer offenen Operation [ozaki:1989]. In ihrer Studie mit 17 Patienten führten sie eine operative Lösung der adhärenen Bursa subacromialis, des kontrahierten und hypertrophierten Lig. coracohumerale und des verdickten Rotatorenintervalls durch. Sofort nach der Operation mußte der Patient eine konsequente Physiotherapie betreiben, um eine erneute Einsteifung des Gelenks zu

verhindern; eine Vorgehensweise, die nach allen operativen Behandlungsmethoden nötig ist. Alle 17 Patienten profitierten von dem Eingriff und waren auch 4 Jahre später noch schmerzfrei. Fast alle Patienten konnten den vollen Bewegungsumfang wieder erreichen.

In einer prospektiven Studie mit 40 Patienten verglichen Ogilvie-Harris et al. die Behandlungserfolge zwischen Narkosemobilisation und arthroskopischer Lösung des Gelenks [ogilvie-harris:1995]. Der Behandlungserfolg wurde aufgeschlüsselt nach Schmerz, Steifheit und Funktion. Die Nachuntersuchung fand zwei bis fünf Jahre nach Behandlung statt. Hinsichtlich der Beweglichkeit konnten die Untersucher keinen Unterschied zwischen den beiden Verfahren feststellen. Jedoch erreichten die Patienten mit der Arthroskopie schneller Schmerzfreiheit und eine Wiederherstellung der Funktion. Fünfzehn der zwanzig arthroskopierten Patienten erreichten ein ausgezeichnetes Ergebnis; aus der Gruppe der manipulierten Patienten waren es nur sieben von achtzehn. Patienten mit Diabetes mellitus erreichten ein ähnlich gutes Ergebnis wie die übrigen Patienten.

Wiley kombinierte die Arthroskopie mit einer Distension der Gelenkkapsel mit guten Erfolgen [wiley:1991]. Er beobachtete nach der Distension eine Zerreißung der anterioren Kapselstrukturen und einen Riß im Recessus infraglenoidale. Für ihn bestand die Heilung der Frozen shoulder im überwinden des Widerstandes der extrasynovialen Weichteilkontrakturen. Obwohl Wiley gute Behandlungserfolge mit einer verkürzten Krankheitsdauer verzeichnete, war er der Meinung, daß die Patienten auch ohne diese Behandlung über kurz oder lang beschwerdefrei gewesen wären. Zu ähnlich guten Ergebnissen mit arthroskopischer Lösung des Lig. coracohumerale und des Rotatorenintervalls kamen auch Segmüller et al. und Warner et al. [segmüller:1995, warner:1996].

Die Arthroskopie in der Behandlung der Frozen shoulder ist nach Meinung von Pollock et al. den Fällen vorbehalten, die von einer konservativen krankengymnastischen Behandlung nicht profitieren [pollock:1994]. Die Ergebnisse von Pollock et al. sind weniger gut als die ihrer Kollegen, die bevorzugt mit invasiven Methoden behandelten. Von den insgesamt 26 Patienten erreichten nur 50% ein sehr gutes Ergebnis, immerhin 33% waren zufrieden, aber 17% waren unzufrieden mit dem Behandlungsergebnis. Wie schon oft beschrieben, waren die Behandlungserfolge bei Patienten mit Diabetes mellitus schlechter als bei den stoffwechselgesunden Patienten.

Alle Autoren, die eine operative Behandlung der Frozen shoulder durchführen, warten im Durchschnitt 6-10 Monate konservativer Behandlung ab, bevor sie mit dieser Art der Therapie beginnen. Eine Übersicht über die gängigen Behandlungsmethoden geben Miller et al. in ihrer Arbeit über Frozen shoulder in Tabelle 3.

*Tabelle 3: Übersicht über gängige Behandlungsmethoden [miller:1996].*

<b>Behandlungsart</b>	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Lokale Steroide	Verbesserung des Bewegungsumfanges	Unvorhersehbarer Behandlungserfolg, kein Einfluß auf reife Fibroblasten
Nervenstimulation	Verbesserung des Bewegungsumfanges	Unvorhersehbarer Erfolg
Orale Steroide	Vermindern die nächtlichen Schmerzen	Keine Verbesserung des ROM und der Schmerzen tagsüber
Narkosemobilisation	Verbesserung des Bewegungsumfanges	Verletzung des Gewebes, Frakturen, Nervenläsionen
Distensionsarthrographie	Kombination von Diagnostik und Behandlung, Verbesserung der Beweglichkeit	Rupturiert Gewebe
Physiotherapie	Verbesserung der Beweglichkeit	Keine Langzeitverbesserung in ROM, Schmerzen, Verlust der Beweglichkeit
Offene Operation	Verbesserung der Beweglichkeit	Verlängerte Rehabilitation/ Immobilisation





### **3. Material und Methoden**

In den Jahren 1988 bis 1998 stellten sich in der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt der LMU München, insgesamt 155 Patienten vor, bei denen eine Frozen shoulder diagnostiziert wurde. Die Diagnose wurde von den beiden leitenden Oberärzten der Schulterambulanz nach einer körperlichen Untersuchung gestellt. Mit bildgebenden Verfahren wie konventionellen Röntgenaufnahmen in drei Ebenen, der Sonographie, der Kernspintomographie sowie der Arthrographie wurden wichtige Differentialdiagnosen wie die Rotatorenmanschettenruptur, die Omarthrose und die hintere Luxation ausgeschlossen.

Von den 155 Patienten waren 64 bereit an einer Befragung teilzunehmen, 36 kamen zusätzlich zu einer Nachuntersuchung in die Klinik. Fünf Patienten waren zwischenzeitlich verstorben, die restlichen 50 Patienten konnten trotz intensiver Nachforschung nach diesem langen Zeitraum nicht mehr erreicht werden. Es konnten somit 100 der 155 Patienten in diese Studie aufgenommen werden. Für diese hundert Patienten ergibt sich ein mittlerer Nachuntersuchungszeitraum von sieben Jahren. Die prätherapeutischen Daten der Patienten wurden aus den Akten der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik entnommen.

#### **3.1. Patientengut und Daten**

##### **3.1.1. Alter und Geschlecht**

Die Patienten waren zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Schulterambulanz im Durchschnitt 52 Jahre alt. Der älteste Patient war 76 Jahre, der jüngste 38 Jahre. Eine Einteilung erfolgte in sechs Gruppen in jeweils 10-Jahres-Abständen, vergleiche Abbildung 4. Unter den Erkrankten fanden sich 66 Frauen und 34 Männer.

##### **3.1.2. Dominanz**

Unter den 100 Patienten fanden sich 90 Rechtshänder (90%) und 10 Linkshänder (10%). Die dominante Seite war bei den Schultern der Rechtshänder in 36 Fällen, die nicht-dominante Seite in 54 Fällen betroffen. Bei den Schultern der Linkshänder waren die dominante Seite wie die nicht-dominante Seite in jeweils 5 Fällen betroffen.

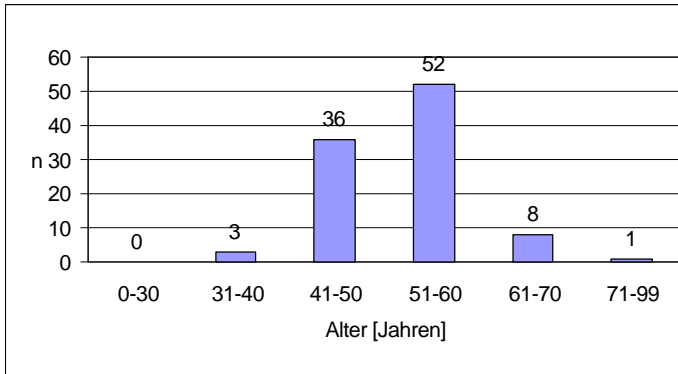


Abbildung 4: Altersverteilung (100 Patienten).

Bei acht dieser 100 Patienten lag ein Befall beider Schultern mit Frozen shoulder vor, so daß im Folgenden nicht von den 100 Patienten, sondern von den n=108 Schultern ausgegangen wird.

### 3.1.3. Einteilung anhand der Ätiologie

Von den betroffenen 108 Schultern erlitten 28 (26%) vor Erkrankung ein relevantes Trauma, so daß eine sekundäre Frozen shoulder vorlag. Der größte Teil mit 80 Schultern (74%) fällt nach der Einteilung von Reeves in die Kategorie der primären Frozen shoulder [reeves:1975], da kein Trauma erinnerlich war.

## 3.2. Behandlungsschemata

Die Behandlung der Patienten erfolgte mit Physiotherapie (PT) oder mit einer Kombination aus Distensionsarthrographie (DA) und Physiotherapie.

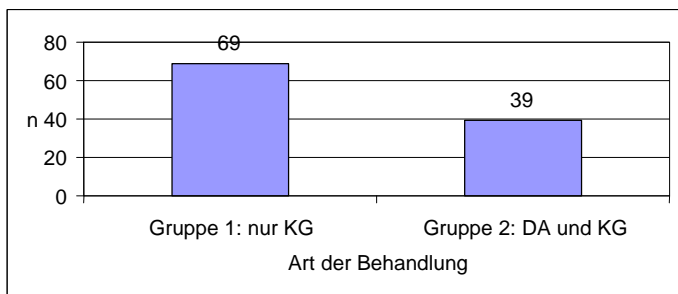


Abbildung 5: Behandlungsschemata (n=108 Schultern).

39 der insgesamt 108 Schultern (36%) wurden einer Distensionsarthrographie mit anschließender Physiotherapie unterzogen, die restlichen 69 Schultern (64%) wurden mit alleiniger Physiotherapie behandelt, wie Abbildung 5 zeigt.

Die Entscheidung, einen Patienten nach dem einen oder dem anderen Schema zu behandeln, hing zum einen von dem Einverständnis des Patienten zu einer Arthrographie ab. Zum anderen wurde bei Patienten mit klinisch unsicherer Diagnose besonderer Wert darauf gelegt, wichtige Differentialdiagnosen auszuschließen.

### **3.2.1. Gruppe 1 - Physiotherapie**

Die Schultern der Patienten dieser Gruppe wurden nur mit Methoden der physikalischen Therapie (Krankengymnastik, Massagen, Kryo- und Thermotherapie, Bewegungsbädern) behandelt. Die durchschnittliche Anamnesendauer bis zur Vorstellung in der Schulterambulanz betrug durchschnittlich fünf Monate.

Die Gruppe 1 mit ihren 69 Schultern setzt sich aus 58 Patienten mit einem einseitigen Befall (58 Schultern) und 5 Patienten mit einem beidseitigen Befall (10 Schultern) zusammen. Zusätzlich ist in dieser Gruppe eine Schulter eines Patienten mit beidseitigem Befall (1 Schulter) enthalten, bei dem lediglich eine Schulter krankengymnastisch beübt wurde. In Zukunft wird nur noch von den 69 (58+10+1) Schultern ausgegangen.

Folgende Untergruppen sind in dieser Gruppe zusammengefaßt:

- 52 primäre Frozen shoulder.
- 17 sekundäre Frozen shoulder, davon 3 indirekte Schultertraumen und 14 direkte Verletzungen.
- 30 Schultern betrafen den dominanten Arm, davon drei Schultern bei Patienten mit beidseitigem Befall (3 Schultern), 26 Patienten mit einseitigem Befall (26 Schultern) und eine Schulter des Patienten (1 Schulter) mit beidseitigem Befall, dessen eine Schulter lediglich krankengymnastisch beübt wurde.
- 10 Schultern von Diabetikern mit IDDM<sup>3</sup>, davon drei Patienten mit beidseitigem Befall (6 Schultern) und vier Patienten mit einseitigem Befall (4 Schultern).

---

<sup>3</sup> Insulin Dependent Diabetes Mellitus

### 3.2.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie

Erkrankte Schultern wurden dieser Gruppe zugeordnet, wenn Sie eine Kombination aus Distensionsarthrographie und Physiotherapie erhalten hatten. Die Dauer der Beschwerden vor Vorstellung in der Schulterambulanz variierten zwischen einem und achtundvierzig Monaten und traten im Mittel acht Monate vor Behandlungsbeginn auf.

Die Gruppe 2 mit ihren 39 Schultern setzt sich aus 34 Patienten mit einem einseitigen Befall (34 Schultern) und 2 Patienten mit einem beidseitigen Befall (4 Schultern) zusammen. Zusätzlich ist in dieser Gruppe eine Schulter eines Patienten mit beidseitigem Befall (1 Schulter) enthalten, bei dem lediglich eine Schulter sowohl arthrographiert wie auch krankengymnastisch beübt wurde. Im Weiteren wird nur noch von 39 (34+4+1) Schultern ausgegangen.

Die Schultern dieser Behandlungsgruppe setzten sich wie folgt zusammen:

- 28 primäre Frozen shoulder.
- 11 sekundäre Frozen shoulder, davon 6 indirekte Schultertraumen und 5 direkte Verletzungen.
- 13 Schultern mit Befall des dominanten Armes, davon vier Schultern bei Patienten mit beidseitigem Befall (4 Schultern), 8 Patienten mit einseitigem Befall (8 Schultern) und eine Schulter des Patienten (1 Schulter) mit beidseitigem Befall, dessen eine Schulter mit DA und PT behandelt wurde.
- 3 Schultern von Diabetikern mit IDDM<sup>4</sup>, davon ein Patient mit beidseitigem Befall (2 Schultern) und ein Patient mit einseitigem Befall (1 Schulter).

#### Technik der Distensionsarthrographie

Einerseits ist die Distensionsarthrographie ein diagnostischer Wegweiser, andererseits ein Teil der Therapie mit Kapseldehnung und Schmerzlinderung [neviasser:1987, ogilvie-harris:1986].

Am liegenden Patienten wird bei adduziertem und leicht außenrotiertem Arm unter Durchleuchtung die Mitte des Gelenkspalts markiert. Anschließend wird von ventral mit einer Nadel direkt punktiert und jodhaltiges Röntgenkontrastmittel in den Gelenkraum injiziert [zimmer-brossy:1992]. Schon beim Punktieren der Gelenkkapsel bemerkt man zunächst einen erhöhten Widerstand, der auf eine Fibrosierung der Kapsel hinweist.

---

<sup>4</sup> Insulin Dependent Diabetes Mellitus

Bei Instillation läßt sich nur wenig Kontrastmittel einfüllen. In der Röntgenkontrolle stellt sich der Gelenkraum bei der Frozen shoulder deutlich verkleinert dar. In der Bursa subacromialis, beziehungsweise der Bursa subdeltoidea oder im Recessus axillaris ist bei Vorliegen einer Frozen shoulder teilweise kein Kontrastmittel nachweisbar. Nach Instillation von 10-20 ml Luft und 4 mg Celestan (Betamethason) entfaltet sich, gegen Widerstand, die Gelenkkapsel, bis sie einreißt.

Wichtig ist eine konsequente krankengymnastische Behandlung nach der Arthrographie, um ein erneutes Einsteifen des Gelenks zu verhindern.

### **Physikalische Therapie**

Eine Vielzahl von Methoden stehen zur Therapie der Frozen shoulder zur Verfügung. In der Frühphase der Erkrankung können eine Thermo- oder Kryotherapie zur Schmerzlinderung eingesetzt werden [hamer:1976, miller:1996, sandor:2000]. Allerdings führt die alleinige Behandlung mit Wärme oder Kälte nicht zu einer Verbesserung der Schulterfunktion.

Zur Wiederherstellung der Beweglichkeit haben sich verschiedene krankengymnastische Therapiemodelle als wirksam erwiesen. Zu Beginn der krankengymnastischen Behandlung können Pendelübungen nach Codman durchgeführt werden. Sind diese Übungen schmerzfrei möglich, schließen sich passive Streck- und Dehnübungen in den vier Bewegungsebenen an. Diese Übungen können unter Aufsicht eines Physiotherapeuten erfolgen oder der Patient führt sie nach Anleitung selbständig zu Hause im Rahmen eines Heimübungsprogrammes durch. Eine ganze Anzahl von Autoren favorisieren die Behandlung mit einem Übungsprogramm für zu Hause [griggs:2000, matsen:1994, sandor:2000]. Sie sehen den Vorteil darin, daß die Patienten häufiger üben und sich selbst dabei nicht überfordern. Wichtig ist, daß die Übungen den Schmerzpunkt nicht erreichen und mehrmals täglich durchgeführt werden. Zur Überprüfung der Bewegungsabläufe und zur Kontrolle des Behandlungserfolges sollten sich die Patienten regelmäßig beim behandelnden Physiotherapeuten oder Arzt vorstellen.

Die Abbildungen 6 und 7 zeigen einen Vorschlag von Miller et al. für ein solches Heimübungsprogramm [miller:1996]. Während der schmerzhaften Phase empfehlen sie eine Kombination aus feuchter Wärme, Pendelübungen und leichten Dehnübungen (Phase 1). Nach Abklingen der Schmerzen führen sie die Behandlung mit passiven Streckübungen bis zur Wiederherstellung der Schulterfunktion fort (Phase 2). Die Patienten sollten ihre Übungen mehrmals täglich durchführen und dabei unterhalb der Schmerzgrenze bleiben.

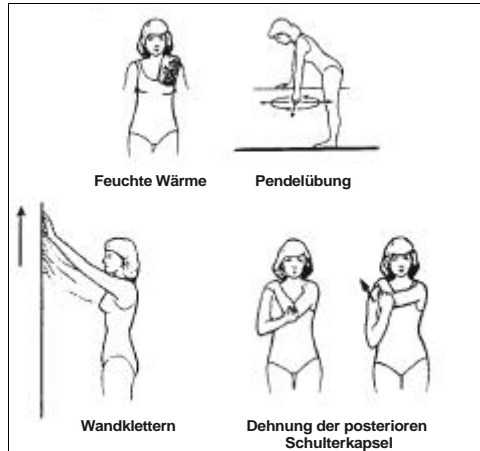


Abbildung 6: Phase 1 des Heimübungsprogrammes nach Miller [miller:1996].

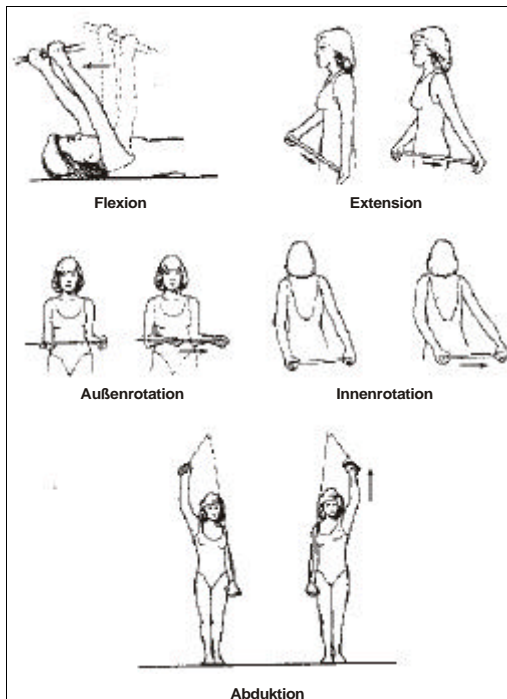


Abbildung 7: Phase 2 des Heimübungsprogrammes nach Miller [miller:1996].

### 3.3.Nachuntersuchung

Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden anamnestische Daten zum Krankheits- und Rehabilitationsverlauf erhoben. Es schloß sich eine klinische Untersuchung mit Ermittlung eines Punktescores für die Schulter an. Die Anamnese umfaßte neben Angaben zur Person:

- Dauer der Beschwerden vor Therapiebeginn.
- Relevante Vorerkrankungen wie Diabetes mellitus, Hyperlipidämie und Hypertonie.
- Trauma vor Eintreten der Schultersteife zur Unterscheidung von primärer und sekundärer Frozen shoulder [lundberg:1969].
- Sportliche und berufliche Tätigkeit vor und nach Erkrankung.
- Allgemeine Verlaufsangaben wie Anzahl der krankengymnastischen Übungen, Dauer bis Eintritt einer Besserung und individuelle Probleme.

Als Bewertungsschema für die Schulter verwendeten wir Teilbereiche des Constant-Scores [constant:1985]. Der Score verbindet die Einschätzung individueller Parameter mit einem Punktesystem, welches die Funktion der Schulter insgesamt bewertet. Er vergibt insgesamt 100 Punkte in den Teilbereichen Schmerz, Aktivitäten des täglichen Lebens, Bewegungsumfang (ROM) und Kraft. Es werden beide Schultern gemessen und anschließend der Fortschritt der Behandlung im Vergleich zur gesunden Schulter beurteilt [boone:1979]. Fehlen Daten über die nichtbetroffene Schulter, so können zum Vergleich Mittelwerte der Normalbevölkerung herangezogen werden [güna1:1996]. Eine Kraftmessung erfolgte nicht.

Der Constant-Score bietet klinisch Vorteile, weil er reproduzierbar ist, keine teure Ausrüstung benötigt und in relativ kurzer Zeit abgefragt werden kann. Für die vorliegende Arbeit wurde dieser Score ausgewählt, da er neben Einschätzungen subjektiver Beschwerden wie Schmerz und Alltagsbewältigung auch objektive Befunde wie Kraft und ROM beinhaltet. Zudem ist er ein Test, der eine breite internationale Akzeptanz besitzt und somit die Chance bietet, unterschiedliche Studien miteinander zu vergleichen [segmüller:1995, warner:1996].

Die Punkteverteilung für den Constant-Score ist in den Tabellen 4 bis 11 dargestellt:

Tabelle 4: Punkteverteilung für die einzelnen Parameter.

Schmerz	15
Aktivität	20
Beweglichkeit	40
Kraft	25
Gesamtsumme	100

Tabelle 5: Punkteverteilung Schmerz.

Kein Schmerz	15
Milde Schmerzen	10
Mäßige Schmerzen	5
Starke Schmerzen	0

Tabelle 6: Punkteverteilung Aktivität.

Arbeitsfähigkeit	4
Sportfähigkeit	4
Ungestörter Schlaf	2
Aktivität des Armes schmerzlos:	
- unterhalb der Taille	2
- bis Xiphoid	4
- bis Nacken	6
- bis Scheitel	8
- über Kopf	10

Tabelle 7: Punkteverteilung Beweglichkeit: Flexion.

0-30°	0
31-60°	2
61-90°	4
91-120°	6
121-150°	8
151-180°	10



Tabelle 8: Punkteverteilung Beweglichkeit: Abduktion.

0-30°	0
31-60°	2
61-90°	4
91-120°	6
121-150°	8
151-180°	10

Tabelle 9: Punkteverteilung Beweglichkeit: Außenrotation.

hinter dem Kopf	Ellenbogen vorne	2
	Ellenbogen hinten	2
auf dem Kopf	Ellenbogen vorne	2
	Ellenbogen hinten	2
volle Elevation		2

Tabelle 10: Punkteverteilung Beweglichkeit: Innenrotation.

Handrücken zum	
Seitlichen Oberschenkel	0
Gesäß	2
Sakroiliakalgelenk	4
LWS	6
12. BWK	8
Schulterblatt	10

Tabelle 11: Punkteverteilung Kraft.

Messung mit der Federwaage, maximal 12.5 kg	25
---	----

Anhand der Angaben der Patienten und der anschließenden Untersuchung wurden entsprechend die Punkte verteilt. Der Bewegungsumfang wurde mit einem Winkelmesser gemessen.

Zusätzlich wurden die Ergebnisse in einer Bewertungsskala von Pollock et al. dargestellt, der seinen Schwerpunkt nicht auf klinisch meßbare Untersuchungsergebnisse legt, sondern das subjektive Befinden und die Zufriedenheit des Patienten in das Gesamtergebnis miteinbezieht [pollock:1994]. Die Skala nach Pollock et al. beinhaltet keine objektiven Werte wie die Messung der Kraft. Da diese bei dem Krankheitsbild der Frozen shoulder nicht beeinträchtigt ist, kann auf die Beurteilung dieses Parameters verzichtet werden, vergleiche Tabelle 12.

*Tabelle 12: Beurteilungsskala nach Pollock.*

	<b>ausgezeichnet</b>	<b>zufriedenstellend</b>	<b>schlecht</b>
Bewegungsumfang (Flexion)	$\geq 170^\circ$	$140^\circ$ - $160^\circ$	$\leq 140^\circ$
Funktion	uneingeschränkt	zufriedenstellend	eingeschränkt
Zufriedenheit	ja	ja	nein
Schmerz	keine	milde	mäßig oder stark

Die Befragung der Patienten, die nicht zur Untersuchung in die Klinik kommen konnten oder nicht dazu bereit waren, erfolgte am Telefon nach Zusendung von Unterlagen und einer Terminvereinbarung. In einem rund zwanzigminütigen Gespräch wurden wichtige subjektive Befunde wie Schmerzen der Schulter, Schlaf auf der betroffenen Seite, Belastungs- und Sportfähigkeit und Zufriedenheit mit dem Ergebnis der betroffenen Schulter abgefragt. Es schlossen sich Fragen nach Art, Anzahl und Dauer der krankengymnastischen Behandlung und sonstigen Behandlungsmodalitäten an. Schließlich wurden die einzelnen Bewegungsachsen der Schulter abgefragt: Die Patienten bewegten die Schulter nacheinander in allen vier Hauptbewegungsachsen, möglichst vor dem Spiegel, durch und beschrieben wie hoch sie den Arm in der betreffenden Achse bewegen können.

### **3.4. Nachuntersuchungszeitraum**

Der Nachuntersuchungszeitraum ergibt sich aus der Zeitspanne zwischen Erstvorstellung in der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt der LMU München und der Nachuntersuchung im Rahmen der vorliegenden Studie. Er betrug im Mittel 6,9 Jahre (82 Monate) mit einer Streuung von 10,7 Jahren (129 Monate); die kürzeste Zeitspanne zwischen Erstvorstellung und Nachuntersuchung lag bei 1,2 Jahren (15 Monate), die längste Zeitspanne bei 12 Jahren (144 Monate).

## 4. Ergebnisse der Gruppen 1 und 2

Analog zu der Einteilung im Kapitel Material und Methoden erfolgt die Darstellung der Ergebnisse in den Teilgruppen 1 und 2. Gruppe 1 umfaßt die Schultern mit ausschließlich physiotherapeutischer Behandlung. Gruppe 2 umfaßt alle Schultern, welche mit einer Kombination aus Distensionsarthrographie und Physiotherapie behandelt wurden. Sofern nicht gesondert bezeichnet, werden alle Ergebnisse im Punktwert nach dem Constant-Score dargestellt. Im Folgenden wird nicht von Patienten, sondern von Schultern ausgegangen, also 108 Schultern bei 100 Patienten (8 Patienten mit beidseitigem Befall).

### 4.1. Bewegungsumfang vor Behandlung

Der mittlere Bewegungsumfang der betroffenen Schultern vor Beginn der Behandlung wurde aus den Akten der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik entnommen. Er war deutlich eingeschränkt und behinderte die Patienten stark im Ablauf des täglichen Lebens. Innen- und Außenrotation sind die beiden Ebenen, die fast völlig ihre normale Funktion verloren und die Beweglichkeit eingebüßt hatten. Obwohl sowohl Flexion als auch Abduktion im Vergleich eine wesentlich bessere Beweglichkeit zeigten, ist auch hier die Einschränkung so massiv, daß die Patienten häufig auf Hilfe von außen angewiesen waren. Abbildung 8 und 9 zeigen die mittleren Bewegungsumfänge, die in dieser Gruppe vor Beginn der Therapie erreicht wurden.

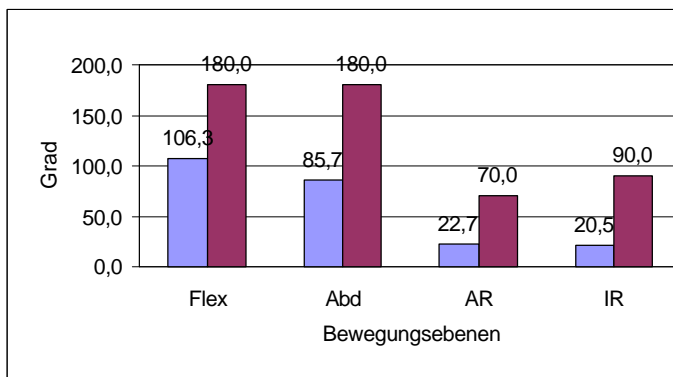


Abbildung 8: Bewegungsumfang in allen Schultern (n=108 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

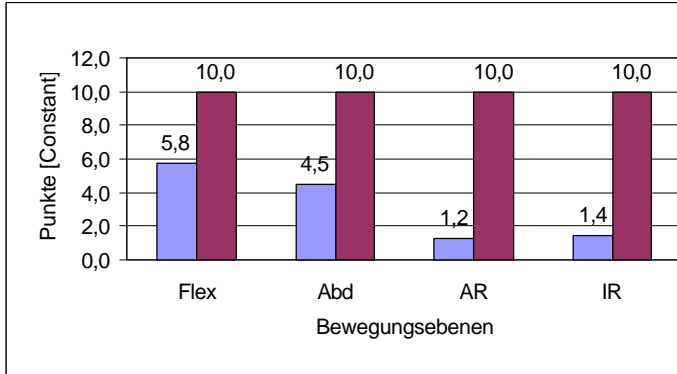


Abbildung 9: Bewegungsumfang in allen Schultern (n=108 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

#### 4.1.1. Gruppe 1 - Physiotherapie

Der mittlere Bewegungsumfang der Gruppe 1 vor Behandlung erreichte 13,1 von 40 Punkten im Constant-Score. Innen- und Außenrotation sind die Bewegungsebenen mit der deutlichsten Einschränkung, aber auch die Abduktion liegt mit 4,6 Punkten unter der Hälfte der erreichbaren Punktzahl. In Abbildung 10 und 11 sind die mittleren Bewegungsumfänge der Gruppe 1 im Vergleich zum Maximalwert aufgetragen.

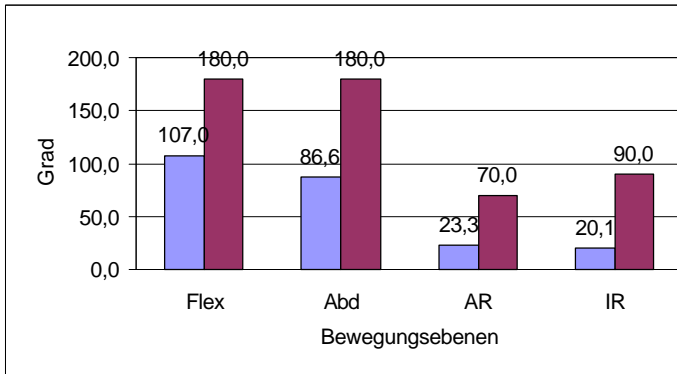


Abbildung 10: Bewegungsumfang Gruppe 1 (n=69 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

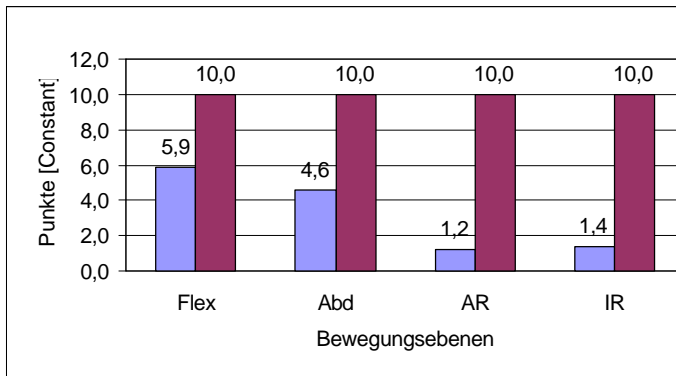


Abbildung 11: Bewegungsumfang Gruppe 1 (n=69 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

Im Einzelnen wurden folgende Werte vor Beginn der Behandlung erreicht:

- Die Flexion erreicht mit 5,9 Punkten (107,0°) fast 60% des Normalwertes.
- Die Abduktion ist mit 4,6 Punkten (86,6°) ebenfalls hochgradig eingeschränkt.
- Die Außenrotation erreicht mit 1,2 Punkten (23,3°) den schlechtesten Wert dieser Gruppe vor Behandlung.
- Auch in der Innenrotation sind die Schultern in ihrer Funktion eingeschränkt und erreichen mit durchschnittlich 1,4 Punkten (20,1°) einen schlechten Wert.

#### 4.1.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie

Im Mittel erreicht der Bewegungsumfang der Gruppe 2 12,8 von maximal 40 Punkten und ist damit geringfügig schlechter als der Bewegungsumfang der Gruppe 1. Das Muster der Bewegungseinschränkungen ähnelt dem der Gruppe 1 und ist charakteristisch für diese Art von Schultersteifen. Abbildung 12 und 13 geben einen Überblick über den erreichten Bewegungsumfang. Im Detail stellen sich die Ergebnisse wie folgt dar:

- Mit 5,6 Punkten (105,3°) von 10 Punkten ist die Flexion die am wenigsten eingeschränkte Bewegungsebene dieser Gruppe.
- Die Abduktion liegt mit 4,4 Punkten (84,1°) etwas unter dem Wert der Flexion.
- Die am meisten eingeschränkte Ebene ist mit 1,3 Punkten (21,7°) die Außenrotation.
- Die Innenrotation ist mit 1,5 Punkten (21,0°) ebenfalls massiv eingeschränkt.

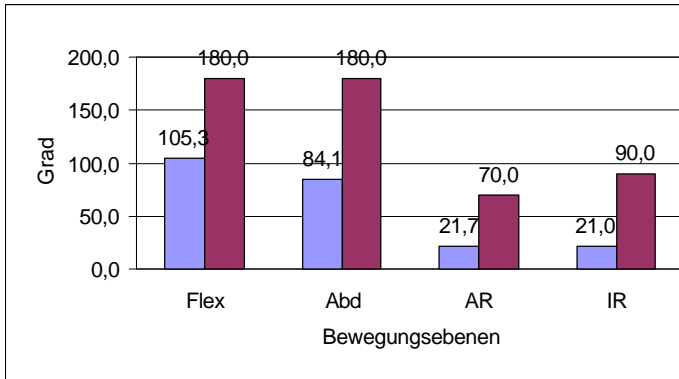


Abbildung 12: Bewegungsumfang Gruppe 2 (n=39 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

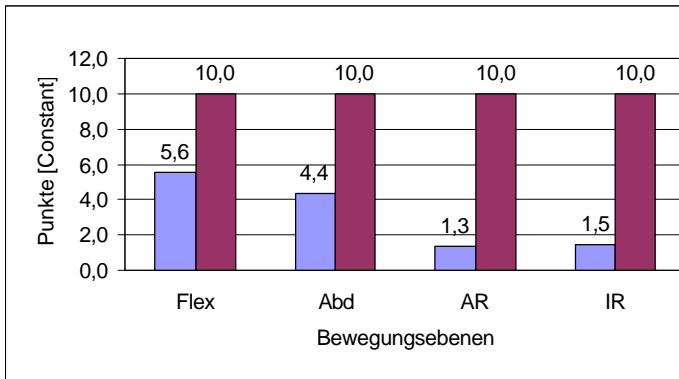


Abbildung 13: Bewegungsumfang Gruppe 2 (n=39 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

## 4.2. Bewegungsumfang nach Behandlung

Mit Behandlung der Frozen shoulder verbesserte sich der ermittelte Wert für Beweglichkeit von 12,9 Punkten auf 34,3 Punkte und erreicht damit fast den Maximalwert von 40 Punkten. In Abbildung 14 und 15 sind die erreichten Werte dargestellt.

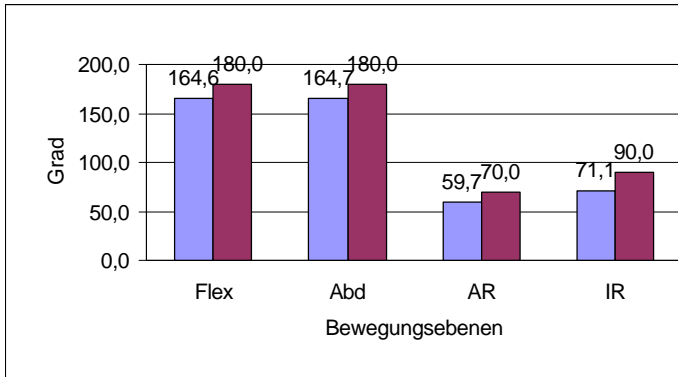


Abbildung 14: Bewegungsumfang in allen Schultern (n=108 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

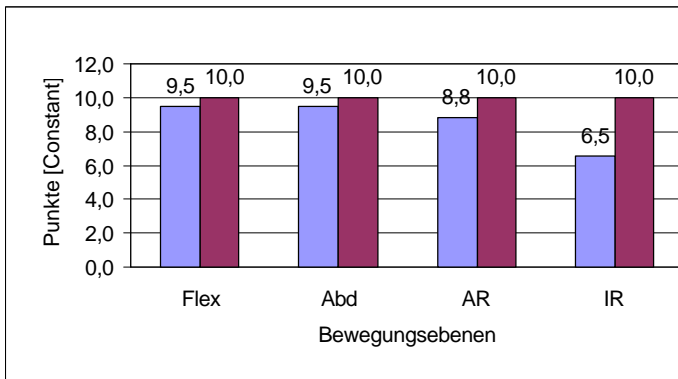


Abbildung 15: Bewegungsumfang in allen Schultern (n=108 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

Die Bewegungsebene der Abduktion, die den größten Fortschritt gemacht hat, ist gleichzeitig die Ebene mit dem besten Ergebnis überhaupt. Aber auch in den anderen Ebenen wurden gute Behandlungsergebnisse erzielt, einzig die Innenrotation erreicht mit 6,5 Punkten (71,1°) eine im Vergleich eher enttäuschende Punktzahl.

#### 4.2.1. Gruppe 1 - Physiotherapie

Nach einer adäquaten physiotherapeutischen Behandlung verbesserten sich alle Bewegungsebenen. Der mittlere Wert der Beweglichkeit beträgt 33,7 von maximal 40 erreichbaren Punkten. Das beste Resultat wurde für die Abduktion und Flexion er-

reicht. Aber auch für die Ebene der Außenrotation ist die Verbesserung der Beweglichkeit erheblich. Die Innenrotation schnitt nach Behandlung am schlechtesten ab, jedoch ist hier ein mittlerer Wert von 6,3 (72,0°) gegenüber 1,4 (20,1°) vor Behandlungsbeginn ein guter Fortschritt. Abbildung 16 und 17 geben einen Überblick über den erreichten Bewegungsumfang.

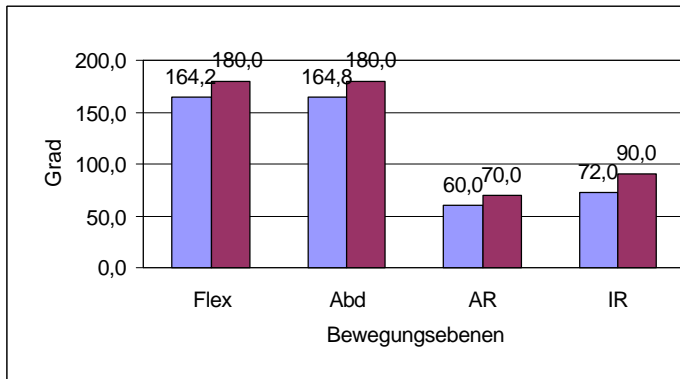


Abbildung 16: Bewegungsumfang Gruppe 1 (n=69 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

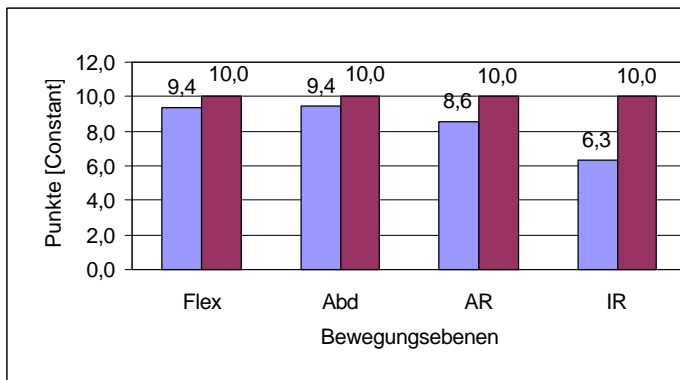


Abbildung 17: Bewegungsumfang Gruppe 1 (n=69 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

#### 4.2.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie

Der mittlere Wert der Beweglichkeit in Gruppe 2 erfährt mit 35,5 eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Wert vor Beginn der Behandlung.



Auch in Gruppe 2 zeigen die Ebenen der Flexion und Abduktion die besten Ergebnisse mit durchschnittlich 9,6 Punkten von 10. Die Außenrotation erreicht mit 9,3 Punkten fast den Maximalwert. Das schlechteste Ergebnis wurde bei der Innenrotation mit 7,0 von 10 Punkten erreicht, siehe Abbildung 18 und 19.

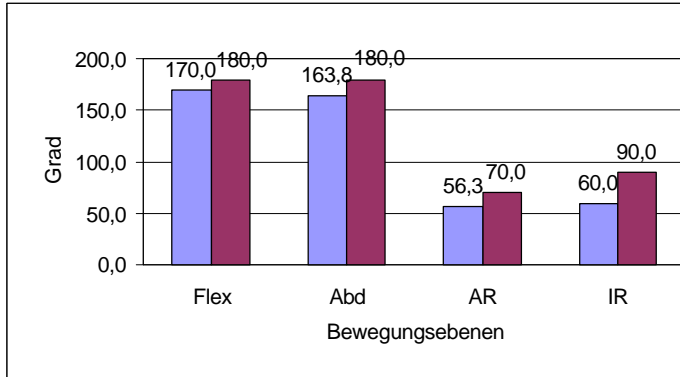


Abbildung 18: Bewegungsumfang Gruppe 2 (n=39 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

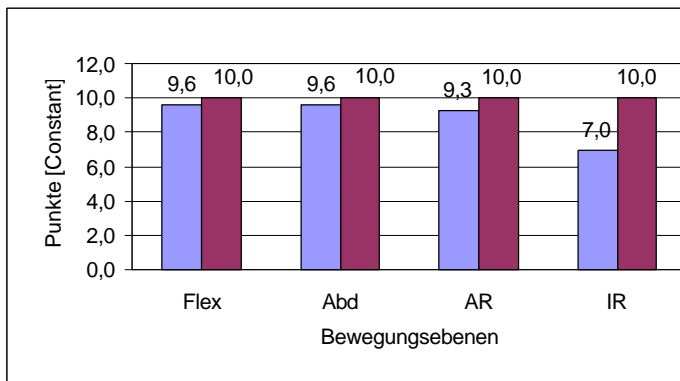


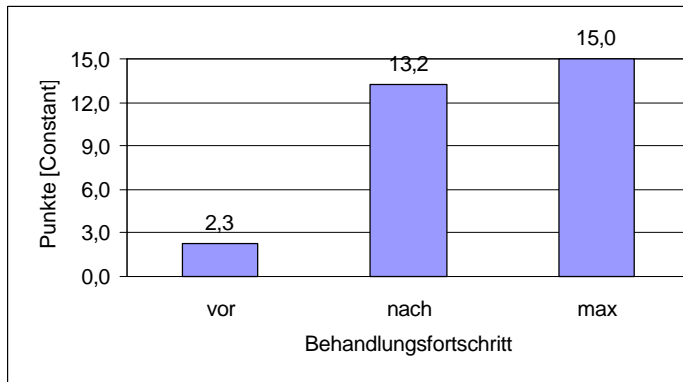
Abbildung 19: Bewegungsumfang Gruppe 2 (n=39 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

### 4.3. Schmerzen und subjektiver Befund vor und nach Behandlung

Neben der Bewegungseinschränkung ist der Schmerz eines der Charakteristika der Frozen shoulder. Nehmen diese Schmerzen auch im Verlauf der Erkrankung wieder

ab, so stellen sie gerade in der Frühphase der Schultersteife eines der größten Probleme für die Patienten dar.

Es fällt auf, daß es den Patienten Schwierigkeiten bereitet, ihre Schmerzen zu klassifizieren oder mittels einer Skala darzustellen. Deswegen ist weniger der absolute Schmerz zu bewerten, als vielmehr die Abnahme des Schmerzes während der Behandlung.



*Abbildung 20: Schmerzen in allen Schultern (n=108 Schultern) vor und nach Behandlung.*

Im Constant-Score werden den subjektiven Befunden Zahlenwerte zugeordnet. Die Skala reicht von starken Schmerzen (= 0 Punkte) bis Schmerzfreiheit (= 15 Punkte). Abbildung 20 zeigt den Behandlungsfortschritt aller Schultern. Auch dabei wurden die Werte zu Beginn der Behandlung aus den Akten der Schulterambulanz entnommen und gegebenenfalls nachträglich ergänzt beziehungsweise bewertet.

#### **4.3.1. Gruppe 1 - Physiotherapie**

Vor Beginn der Behandlung hatten die Schultern der Gruppe 1 durchschnittlich einen Constant-Wert von 2,2 Punkten. Diesem Wert entsprechen mäßige bis starke Schmerzen. Einen Überblick gibt Abbildung 21.

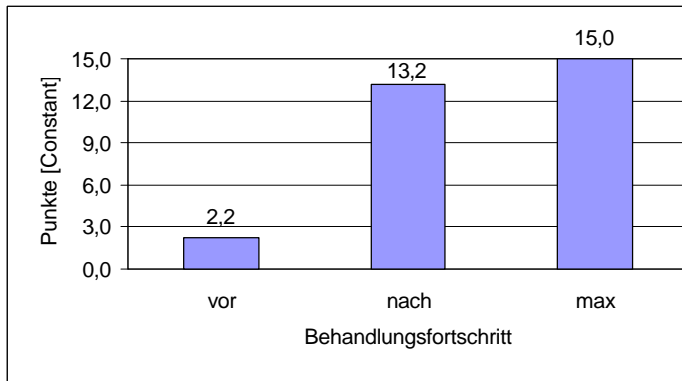


Abbildung 21: Schmerzen der Gruppe 1 (n=69 Schultern) vor und nach Behandlung.

Im Einzelnen stellen sich die Werte wie folgt dar:

- 39 der 69 Schultern (57%) waren stark schmerzhaft.
- 29 Schultern (42%) waren mäßig schmerzhaft.
- Bei einer Schulter (1%) lagen milde Schmerzen vor.
- Keine Schulter war vor Therapiebeginn schmerzfrei.

Nach Therapie mit Physiotherapie lag der mittlere Schmerzwert bei 13,2 Punkten und erreichte so fast den Maximalwert von 15 Punkten. Im Einzelnen ergaben sich folgende Werte:

- Starke Schmerzen kamen nicht mehr vor.
- 5 Schultern (7%) waren noch mäßig schmerzhaft.
- Bei 16 Schultern (23%) waren milde Schmerzen vorhanden.
- 48 Schultern (70%) waren nach krankengymnastischer Behandlung schmerzfrei.

#### 4.3.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie

Die Schultern der Gruppe 2 erreichten vor Therapiebeginn im Mittel 2,3 Punkte im Constant-Score. Abbildung 22 zeigt die erreichten Werte im Vergleich.

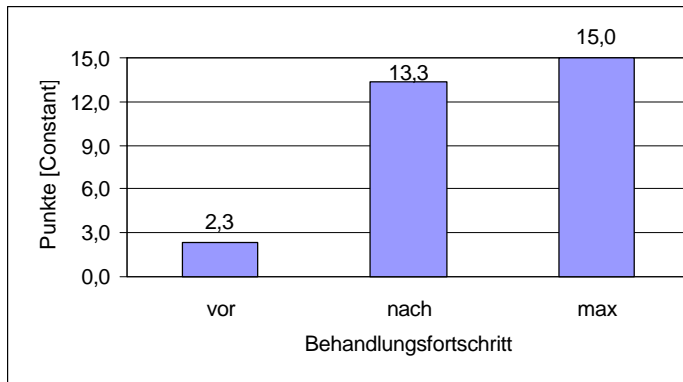


Abbildung 22: Schmerzen der Gruppe 2 (n=39 Schultern) vor und nach Behandlung.

Folgende Ergebnisse wurden erreicht:

- 21 Schultern (54%) waren stark schmerzhaft.
- 18 Schultern (46%) waren mäßig schmerzhaft.
- Kein Patient verspürte milde Schmerzen oder war schmerzfrei.

Nach Therapie verringerten sich die angegebenen Schmerzen auf 13,3 Punkte und so erreichten die meisten Schultern die maximal mögliche Punktzahl. Die Verteilung der Werte stellt sich wie folgt dar:

- Kein Patient litt unter starken Schmerzen.
- 4 Schultern (10%) waren mäßig schmerzhaft.
- 7 Schultern (18%) waren von milden Schmerzen betroffen.
- 28 Schultern (72%) waren schmerzfrei.

#### 4.4. Krankheits- und Behandlungsdauer

Wichtiges Kriterium für den Erfolg einer Behandlungsmethode ist die Dauer der Krankheit nach Therapiebeginn und die Gesamtdauer der Erkrankung. Die Behandlungsdauer bezeichnet den Zeitraum zwischen Erstvorstellung in der Schulterambulanz und Beendigung der Therapie. Die Gesamtdauer der Erkrankung umfaßt den Zeitraum zwischen Beschwerdebeginn und Behandlungsende. In den meisten Fällen beendeten die Patienten selbst die Behandlung ihrer Schultersteife unter dem Eindruck einer Verbesserung ihres Schulterbefundes. Eine Weiterführung

der krankengymnastischen Therapie wäre in jedem Fall in der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik möglich gewesen.

Abbildung 23 und 24 geben einen Überblick über Krankheits- und Behandlungsdauer aller Schultern.

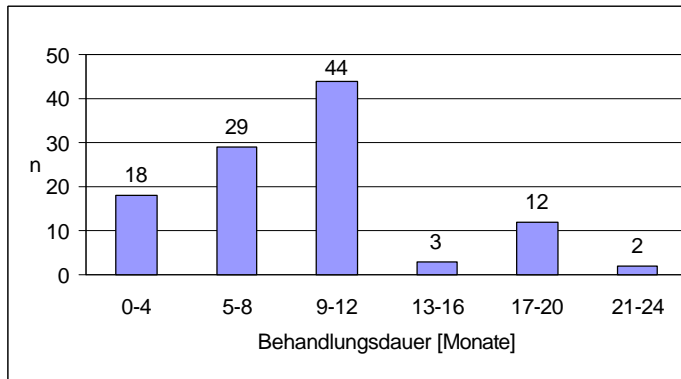


Abbildung 23: Krankheitsdauer aller Schultern (n=108 Schultern).

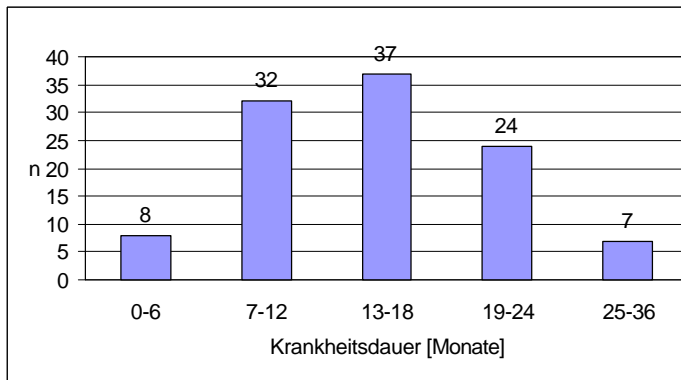


Abbildung 24: Behandlungsdauer aller Schultern (n=108 Schultern).

#### 4.4.1. Gruppe 1 - Physiotherapie

##### Krankheitsdauer

Für den Gesamtverlauf der Erkrankung ergibt sich eine Spanne von einem Monat bis 36 Monaten. Die meisten der betroffenen Schultern verursachten bis zu achtzehn Monaten behandlungsbedürftige Beschwerden, wie in Abbildung 25 zu sehen ist.

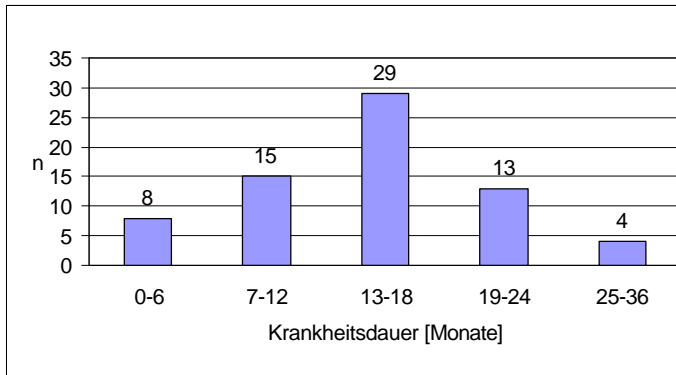


Abbildung 25: Krankheitsdauer der Gruppe 1 (n=69 Schultern).

Im Durchschnitt waren die Schultern der Gruppe 1 14,8 Monate erkrankt. Die Ergebnisse im Einzelnen:

- Bis zu einem halben Jahr waren 8 Schultern (12%) von der Erkrankung betroffen.
- 15 Schultern (22%) hatten einen Krankheitsverlauf, der sich über ein Jahr erstreckte.
- 29 Schultern (42%), der größte Teil dieser Gruppe, litt bis zu eineinhalb Jahre an einer Frozen shoulder.
- 13 Schultern (19%) der Gruppe 1 zeigten bis zwei Jahre nach Krankheitsausbruch noch behandlungsbedürftige Symptome.
- Noch 4 Schultern (5%) waren länger als zwei Jahre krank.

##### Behandlungsdauer

Abbildung 26 gibt einen Überblick darüber, wie lange die Schultern der Gruppe 1 einer Behandlung unterzogen werden mußten.

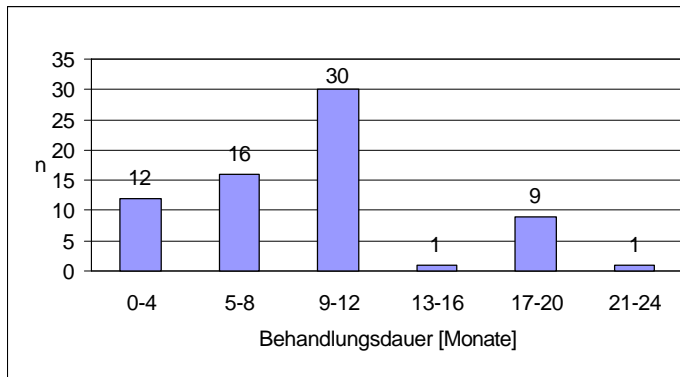


Abbildung 26: Behandlungsdauer der Gruppe 1 (n=69 Schultern).

Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug bei der Gruppe mit ausschließlicher Physiotherapie circa 9,6 Monate. Für die jeweiligen Schultern ergaben sich folgende Werte:

- Bei 12 Schultern (17%) dieser Gruppe konnte die Behandlung innerhalb von vier Monaten abgeschlossen werden.
- 16 Schultern (23%) benötigten eine achtmonatige Therapiedauer.
- 30 Schultern (43%), also der größte Teil dieser Gruppe, benötigte zwischen neun und zwölf Monate bis sie soweit beschwerdefrei waren, daß die Behandlung beendet wurde.
- Nur 1 Schulter (2%) war bis zu sechzehn Monate in Behandlung, bis sich bei ihr der Behandlungserfolg einstellte.
- Eine Therapiedauer von siebzehn bis zwanzig Monaten benötigten 9 Schultern (13%).
- Länger als zwanzig Monate war lediglich 1 Schulter (2%) in Behandlung.

#### 4.4.2. Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie

##### Krankheitsdauer

In Abbildung 27 ist eine leichte Tendenz zu einer längeren Krankheitsdauer erkennbar.

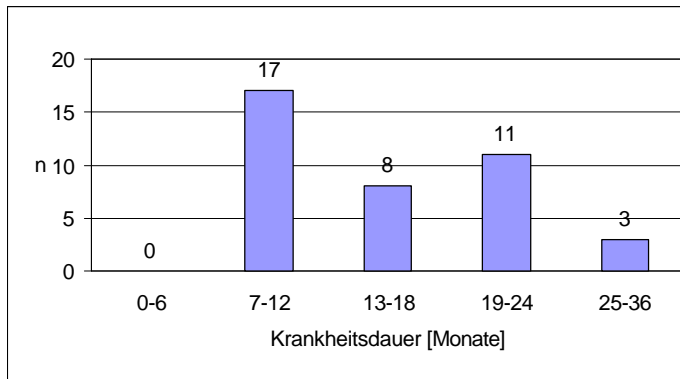


Abbildung 27: Krankheitsdauer der Gruppe 2 (n=39 Schultern).

Die mittlere Erkrankungsdauer der Schultern der Patienten der Gruppe 2 liegt bei 16,8 Monaten und erreicht damit die längste Erkrankungsdauer der beiden Gruppen. Folgende Werte wurden erzielt:

- Kein Patient war kürzer als ein halbes Jahr erkrankt.
- Bei 17 Schultern (44%) der Gruppe 2, und damit beim größten Teil dieser Gruppe, betrug die Erkrankungsdauer zwischen einem halben und einem Jahr.
- 8 Schultern (20%) waren bis zu eineinhalb Jahren erkrankt.
- 11 Schultern (28%) hatten bis zu zwei Jahre behandlungsbedürftige Beschwerden.
- 3 Schultern (8%) waren länger als zwei Jahre von der Krankheit betroffen.

### Behandlungsdauer

In Abbildung 28 ist, im Vergleich zu Abbildung 24, eine Verschiebung zu einer kürzeren Behandlungsdauer zu erkennen.



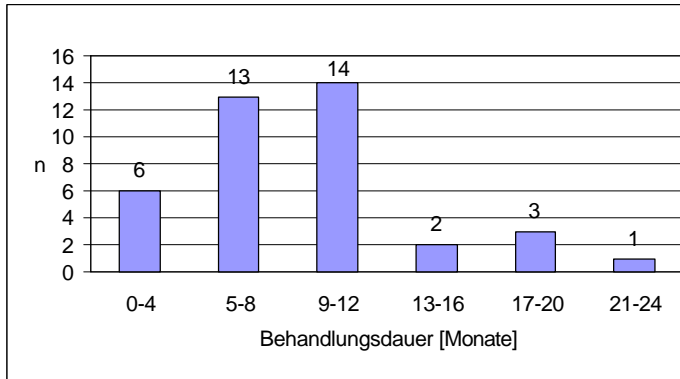


Abbildung 28: Behandlungsdauer der Gruppe 2 (n=39 Schultern).

Die Schultern der Gruppe 2 hatten mit durchschnittlich 9,1 Monaten die kürzeste Behandlungsdauer der beiden Gruppen, mit folgenden Einzelergebnissen:

- 6 Schultern (15%) benötigten lediglich vier Monate Therapie.
- Bei 13 Schultern (33%) konnte nach fünf bis acht Monaten Physiotherapie die Behandlung abgeschlossen werden.
- 14 Schultern (36%), der größte Teil dieses Kollektivs, benötigte bis zu einem Jahr für ihre Therapie.
- 2 Schultern (5%) konnten nach 16 Monaten ihre physiotherapeutische Behandlung abschließen.
- Noch 3 Schultern (8%) waren zwischen siebzehn und zwanzig Monaten in physiotherapeutischer Behandlung.
- Länger als zwanzig Monate war nur 1 Schulter (3%) der Gruppe 2 in Therapie.

#### 4.5. Gesamtergebnis

In der Bewertung nach dem Constant-Score ergab sich bei gemeinsamer Betrachtung der zwei Behandlungsgruppen im Durchschnitt eine Gesamtzahl von 47,5 von maximal 55 erreichbaren Punkten (Schmerz + Beweglichkeit), was einem guten Ergebnis entspricht. Die durchschnittlich in den einzelnen Kategorien erreichten Punkte bei gemeinsamer Betrachtung der beiden Behandlungsgruppen sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: Durchschnittlich erreichte Punktzahl (untergliedert in Gruppe 1 und 2).

Kategorie	Gruppe 1 n = 69 Schultern <sup>5</sup>	Gruppe 2 n = 39 Schultern <sup>6</sup>	Gesamt n = 108 Schultern
Schmerz	13,2	13,3	13,2
Beweglichkeit			
- Flexion	9,4	9,6	9,5
- Abduktion	9,4	9,6	9,5
- Außenrotation	8,6	9,3	8,8
- Innenrotation	6,3	7,0	6,5
Schmerz + Beweglichkeit	46,9	48,8	47,5
Krankheitsdauer [m]	14,8	16,8	15,5
Behandlungsdauer [m]	9,6	9,1	9,4

Im Gesamtergebnis erreichen die Schultern der Patienten der Gruppe 2 (Distensionsarthrographie und Physiotherapie) das bessere Ergebnis der beiden Behandlungsgruppen. In den Kategorien Schmerz und Beweglichkeit erreichen sie durchschnittlich 1,9 Punkte mehr als die Gruppe 1.

Betrachtet man nur die Behandlungsdauer, so fällt auf, daß die Schultern der Patienten nach Distensionsarthrographie und Physiotherapie eine kürzere Behandlung benötigten als die Schultern der Patienten, die nur physiotherapeutisch behandelt wurden. In der Gruppe 2 konnte bei 46% aller Schultern die Behandlung bereits nach einem halben Jahr beendet werden, während 38% eine Behandlungsdauer von bis zu einem Jahr benötigten. Die restlichen 16% der Gruppe benötigten einen noch längeren Behandlungszeitraum. Die Verhältnisse in Gruppe 1 sind genau umgekehrt. Hier waren 44% aller Schultern ein Jahr in Behandlung, dagegen waren nur 39% ein halbes Jahr oder kürzer in Therapie. Mit den restlichen 17% der Schultern verhält es sich ähnlich wie in Gruppe 2.

Die kürzeste Erkrankungsdauer wird von Patienten der Gruppe 2 erreicht. In dieser Gruppe waren 17 Schultern (44%) bis zu einem Jahr an Frozen shoulder erkrankt, die restlichen 22 Schultern (56%) litten länger an ihrer Schultersteife. In der Gruppe 1 hatten 23 Schultern (33%) eine Erkrankungsdauer von bis zu einem Jahr, die restlichen 46 Schultern (67%) hatten einen längeren Krankheitsverlauf. Es gibt also eine

<sup>5</sup> Gruppe 1 - nur Physiotherapie

<sup>6</sup> Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie

leichte Verschiebung zu einem kürzeren Krankheitsverlauf in Gruppe 2, die dieses bessere Ergebnis bedingt. Abbildung 29 und Abbildung 30 verdeutlichen dies.

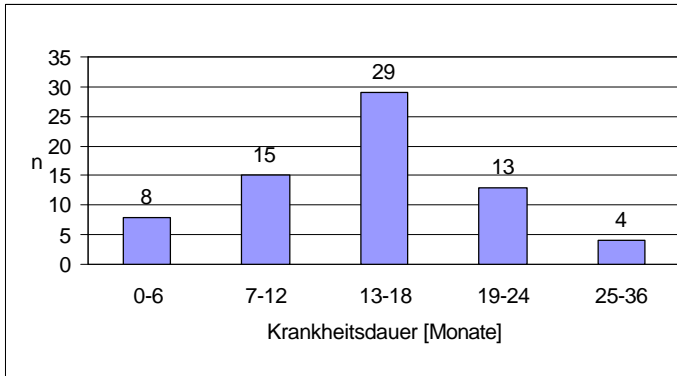


Abbildung 29: Krankheitsdauer der Gruppe 1 (n=69 Schultern).

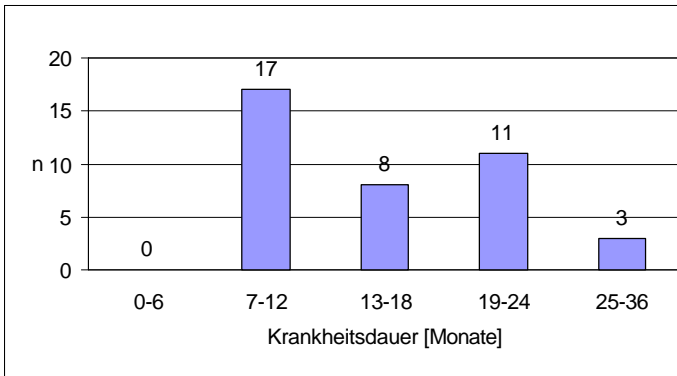


Abbildung 30: Krankheitsdauer der Gruppe 2 (n=39 Schultern).



## **5. Ergebnisse bei Diabetes mellitus und Frozen shoulder**

Schon Neviasser erkannte, daß Diabetiker häufiger unter Frozen shoulder leiden und auch häufig einen längeren und komplikationsreicheren Verlauf akzeptieren müssen [neviasser:1945].

Um diese Unterschiede in Verlauf und eventuell auch im Behandlungserfolg bei Patienten mit Diabetes mellitus erkennen zu können, werden diese Patienten noch einmal getrennt dargestellt. Sofern nicht gesondert bezeichnet, werden alle Ergebnisse im Constant-Score dargestellt. Im Folgenden wird nicht von Patienten, sondern von Schultern ausgegangen, also 108 Schultern bei 100 Patienten (8 Patienten mit beidseitigem Befall).

### **Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus**

In diese Gruppe gehen nur Patienten ohne Diabetes mellitus ein, unabhängig davon, welche Art der Behandlung sie erhielten. Die Gruppe umfaßt 95 Schultern von 91 Patienten ohne diese Stoffwechselerkrankung, davon 4 Patienten mit beidseitigem Verlauf (8 Schultern) und 87 Patienten mit einseitigem Verlauf (87 Schultern).

### **Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus**

In dieser Gruppe enthalten sind die 13 Schultern der 9 Patienten mit Diabetes mellitus, davon 4 Patienten mit beidseitigem Verlauf (8 Schultern) und 5 Patienten mit einseitigem Verlauf (5 Schultern).

## **5.1. Bewegungsumfang vor Behandlungsbeginn**

Auch hier wurde der mittlere Bewegungsumfang der betroffenen Schultern vor Beginn der Behandlung aus den Akten der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik entnommen.

### **5.1.1. Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus**

Diese Gruppe, die lediglich stoffwechselgesunde Patienten ohne Berücksichtigung ihrer Behandlung beinhaltet (wichtig für die Aussage über einen eventuell unterschiedlichen Verlauf der Frozen shoulder bei Diabetikern), erreicht mit durchschnittlich 13,1 von 40 Punkten einen Ausgangswert, wie er häufig bei Frozen shoulder vorkommt. In dieser Gruppe finden sich die Ebenen mit der deutlichsten Bewegungseinschränkung in der Innen- und Außenrotation, ein charakteristisches

Einschränkungsmuster bei Frozen shoulder. In Abbildung 31 und 32 ist der Bewegungsumfang dieser Gruppe vor Behandlungsbeginn wiedergegeben.

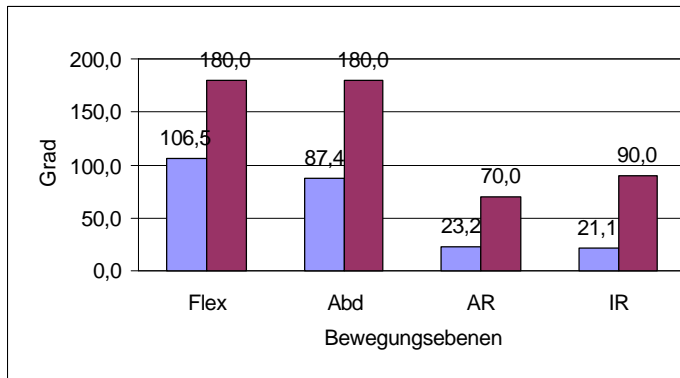


Abbildung 31: Bewegungsumfang der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

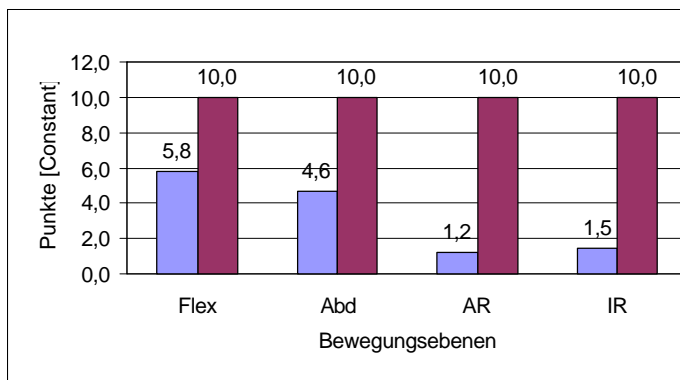


Abbildung 32: Bewegungsumfang der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Werte:

- Die Flexion ist mit 5,8 Punkten (106,5°) die Bewegungsebene, die am wenigsten Einschränkung erfahren hat.
- Die Abduktion erreicht 4,6 Punkte (87,4°) und ist damit um mehr als die Hälfte eingeschränkt.

- Die Außenrotation ist mit 1,2 Punkten (23,2°) die Ebene, die am schlechtesten abschneidet.
- Mit 1,5 Punkten (21,1°) ist der Ausgangswert der Innenrotation deutlich beschränkt.

### 5.1.2. Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus

Die Ausgangswerte vor Behandlung der Diabetiker sind in ihrer Gesamtheit etwas schlechter als die der stoffwechselgesunden Patienten. Sie erreichen 11,7 von maximal 40 Bewegungspunkten und damit nur einen sehr niedrigen Ausgangswert. Obwohl in ihrer Gesamtheit mehr eingeschränkt als die Gruppe der Nicht-Diabetiker, findet sich auch bei den Patienten mit Diabetes das Bild der Bewegungsbeschränkung, das Codman schon 1934 beschrieb und als charakteristischen Befund bei Frozen shoulder ansah [codman:1934]. Abbildung 33 und 34 geben einen Eindruck des Bewegungsumfanges dieser Gruppe.

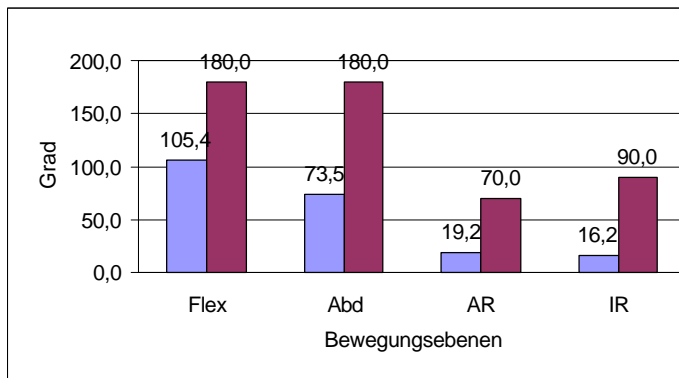


Abbildung 33: Bewegungsumfang der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

Im Detail ergeben sich folgende Werte:

- Die Flexion erreicht mit 5,7 Punkten (105,4°) einen ähnlichen Wert wie die Gruppe der stoffwechselgesunden Patienten.
- Mit 3,5 Punkten (73,5°) ist die Abduktion deutlich eingeschränkt.
- Die Außenrotation ist mit 1,4 Punkten (19,2°) ebenfalls reduziert.
- Bei der Innenrotation wird mit 1,1 Punkten (16,2°) ein schlechter Wert erreicht.

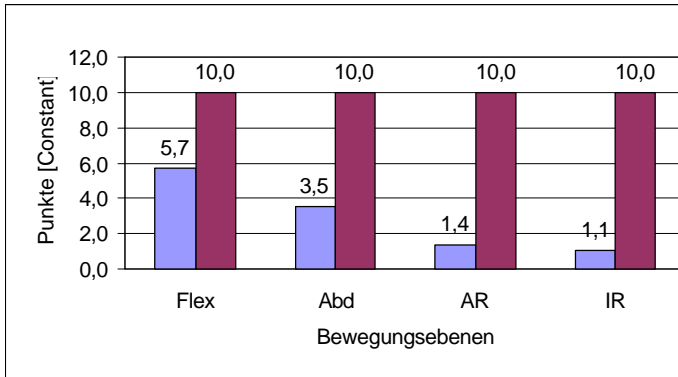


Abbildung 34: Bewegungsumfang der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) vor Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

## 5.2. Bewegungsumfang nach Behandlung

### 5.2.1. Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus

Die Gruppe der Nicht-Diabetiker erreicht mit insgesamt 35,3 Punkten ein gutes Ergebnis. Flexion und Abduktion erreichten mit 9,6 Punkten fast die volle Punktzahl und auch für die Bewegungen in der Rotation konnte eine deutliche Verbesserung erzielt werden, wie Abbildung 35 und 36 zeigen.

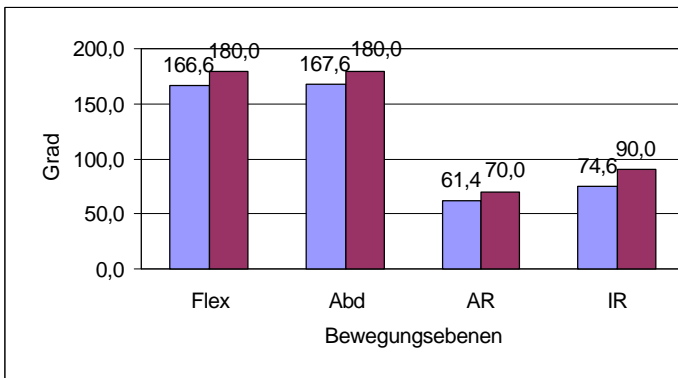


Abbildung 35: Bewegungsumfang der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.



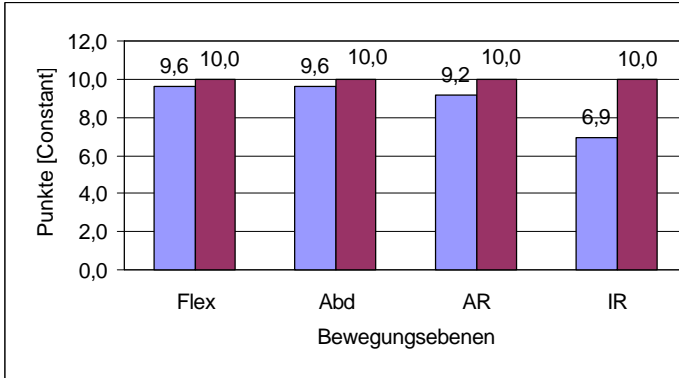


Abbildung 36: Bewegungsumfang der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) nach Behandlung im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

### 5.2.2. Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus

Die Schultern dieser Gruppe erreichten mit 27,0 Punkten nach Behandlung ein eher enttäuschendes Ergebnis. In allen Bewegungsebenen erreichten sie schlechtere Werte als die Schultern der Gruppe ohne Diabetes mellitus.

Trotzdem konnten mit durchschnittlich 8,2 bzw. 8,5 Punkten für Abduktion und Flexion befriedigende Werte erreicht werden. Der schlechteste aller gemessenen Werte ist die Innenrotation, die mit 3,8 Punkten weit unter dem Durchschnitt liegt. Einen Überblick geben Abbildung 37 und 38.

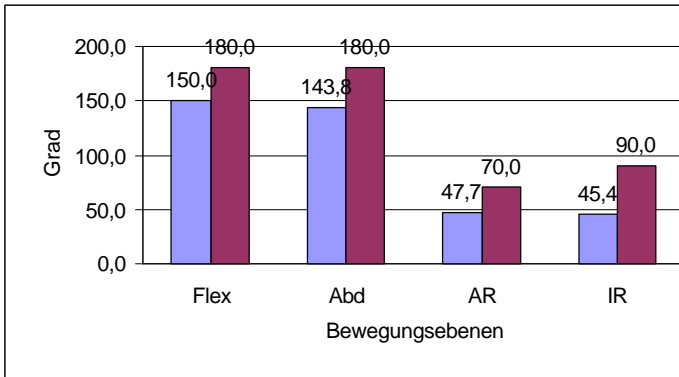


Abbildung 37: Bewegungsumfang der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) im Vergleich zur Normalpopulation in Grad.

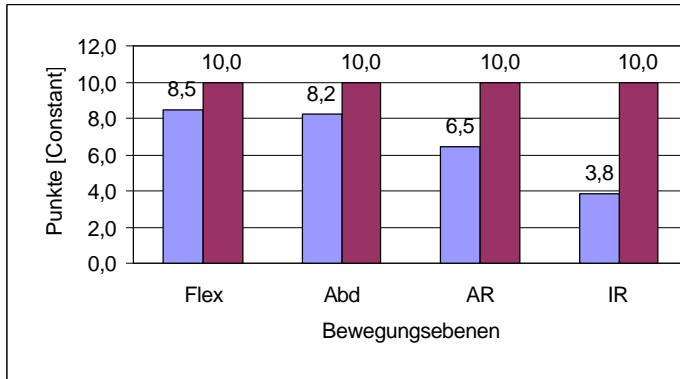


Abbildung 38: Bewegungsumfang der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) im Vergleich zur Normalpopulation in Constant-Punkten.

### 5.3. Schmerzen und subjektiver Befund vor und nach Behandlung

Wie schon die Werte des Bewegungsumfanges vor Behandlung, wurden auch die Schmerz-Werte zu Beginn der Behandlung aus den Akten der Schulterambulanz entnommen und gegebenenfalls nachträglich ergänzt beziehungsweise bewertet.

#### 5.3.1. Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus

Vor Behandlungsbeginn lag der durchschnittliche Constantwert dieser Gruppe bei 2,2 Punkten, starken bis mäßigen Schmerzen entsprechend. Abbildung 39 gibt einen Überblick über die erreichten Werte vor und nach Behandlung.

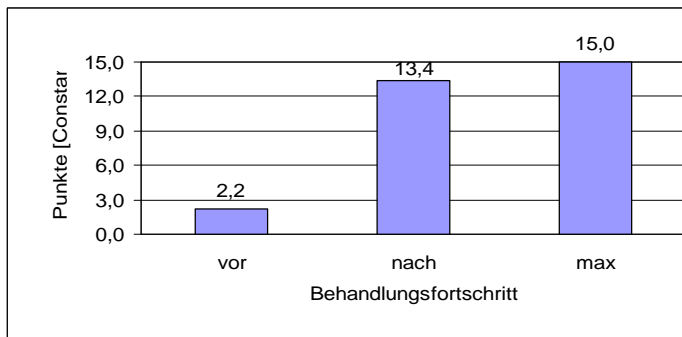


Abbildung 39: Schmerzen der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern) vor und nach Behandlung.

Die Werte, die im Einzelnen erreicht wurden:

- 55 Schultern (58%), der größte Teil dieser Gruppe, litt unter starken Schmerzen.
- 39 Schultern (41%) waren mäßig schmerzhaft.
- 1 Schulter (1%) war von milden Schmerzen betroffen.
- Kein Patient war schmerzfrei.

Nach Beendigung der Therapie wurden die Patienten erneut nach Schulterschmerzen gefragt. Der Punktwert im Constant-Score hatte sich auf 13,4 verbessert. Dieser Wert entspricht einer fast schmerzlosen Schulter. Die Ergebnisse im Einzelnen:

- Starke Schmerzen kamen nicht mehr vor.
- In 8 Schultern (8%) gab es nach Beendigung der Therapie noch mäßige Schmerzen.
- Milde Schmerzen betrafen noch 17 Schultern (18%).
- 70 Schultern (74%) waren völlig schmerzfrei.

### 5.3.2. Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus

Die Schultern der Gruppe der Diabetiker hatten mit durchschnittlich 3,1 Punkten im Constant-Score einen besseren Ausgangswert in der Wertung Schmerz als die Vergleichsgruppe, wie man aus Abbildung 40 entnehmen kann.

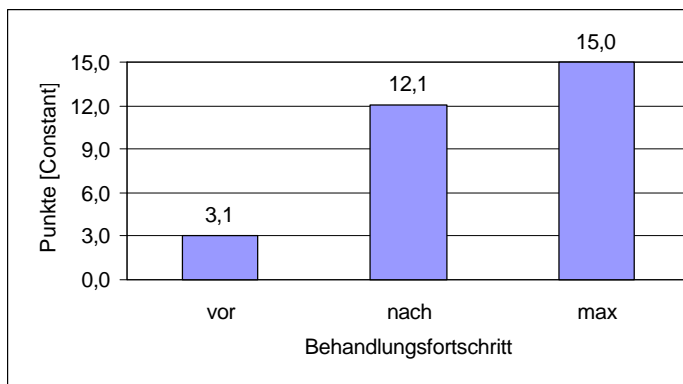


Abbildung 40: Schmerzen der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern) vor und nach Behandlung.

Die Schultern dieser Gruppe erreichen folgende Werte:

- 5 Schultern (38%) dieser Gruppe litt unter starken Schmerzen.
- Die restlichen 8 Schultern (62%) waren mäßig schmerzhaft.
- Kein Patient litt beklagte milde Schmerzen oder war ganz schmerzfrei.

Nach Therapieende erreichten die Schultern dieser Gruppe mit durchschnittlich 12,1 Punkten einen Wert, der etwas geringer ist als bei Nicht-Diabetikern. Die Werte im Einzelnen:

- Kein Patient gab an unter starken Schmerzen zu leiden.
- Mäßige Schmerzen betrafen noch 1 Schulter (8%).
- Milde Schmerzen betrafen noch 6 Schultern (46%).
- Weitere 6 Schultern (46%) waren ohne Schmerzen.

## **5.4. Krankheits- und Behandlungsdauer**

Die Behandlungsdauer bezeichnet den Zeitraum zwischen Erstvorstellung in der Schulterambulanz und Beendigung der Therapie, die Gesamtdauer der Erkrankung umfaßt den Zeitraum zwischen Beschwerdebeginn und Behandlungsende. Fühlte sich ein Patient ausreichend therapiert, so beendete er meist selbst die Behandlung. Selbstverständlich wäre jederzeit eine Weiterführung der krankengymnastischen Therapie in der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik möglich gewesen.

### **5.4.1. Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus**

#### **Krankheitsdauer**

Abbildung 41 gibt einen Überblick über die Länge der Krankheitsdauer insgesamt.

Die durchschnittliche Erkrankungsdauer der Schultern der Patienten ohne Diabetes mellitus beträgt 15,8 Monate. Im Einzelnen wurden folgende Werte erreicht:

- Nur 4 Schultern (4%) waren ein halbes Jahr oder kürzer krank.
- 31 Schultern (33%) hatten eine Erkrankungsdauer von einem Jahr.
- 33 Schultern (35%) litten zwischen einem und eineinhalb Jahren unter einer Frozen shoulder.

- Noch 20 Schultern (21%) der Patienten waren bis zu zwei Jahre von der Krankheit betroffen.
- 7 Schultern (7%) waren länger als zwei Jahre erkrankt.

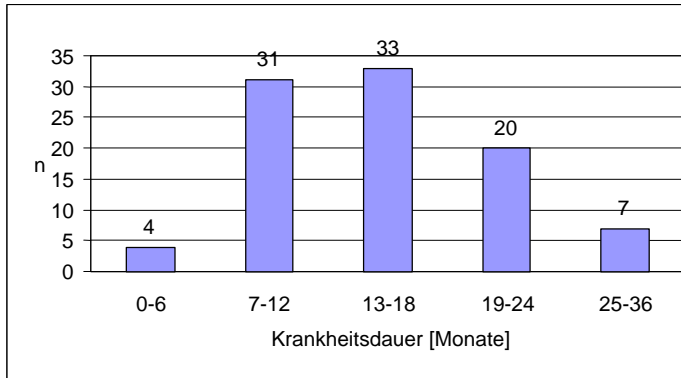


Abbildung 41: Krankheitsdauer der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern).

### Behandlungsdauer

Eine Tendenz zu kürzeren Behandlungszeiten bei der Gruppe der Nicht-Diabetiker lässt sich in Abbildung 42 erkennen. In dieser Gruppe sind alle 95 Schultern der Patienten ohne Diabetes mellitus zusammengefasst, unabhängig von der Therapie, die sie erhalten haben.

Im Detail sahen die Werte wie folgt aus:

- 14 Schultern (15%) der Nicht-Diabetiker-Gruppe benötigten eine krankengymnastische Behandlung, die sich nur über vier Monate erstreckte.
- 29 Schultern (31%) schlossen ihre Behandlung bereits nach acht Monaten ab.
- 38 Schultern (40%), und damit der Hauptanteil dieser Gruppe, benötigte bis zu einem Jahr, bis die Physiotherapie beendet werden konnte.
- 3 Schultern (3%) waren dreizehn bis sechzehn Monate in krankengymnastischer Behandlung.
- 9 Schultern (9%) benötigten auch nach siebzehn Monaten noch eine entsprechende Therapie.
- 2 Schultern (2%) waren bis zu zwei Jahre in Behandlung.

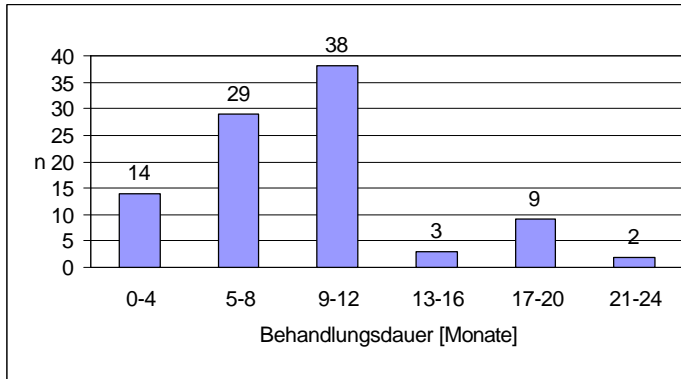


Abbildung 42: Behandlungsdauer der Gruppe ohne Diabetes mellitus (n=95 Schultern).

#### 5.4.2. Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus

##### Krankheitsdauer

Einen Überblick über die Krankheitsdauer der Gruppe mit Diabetes mellitus gibt Abbildung 43.

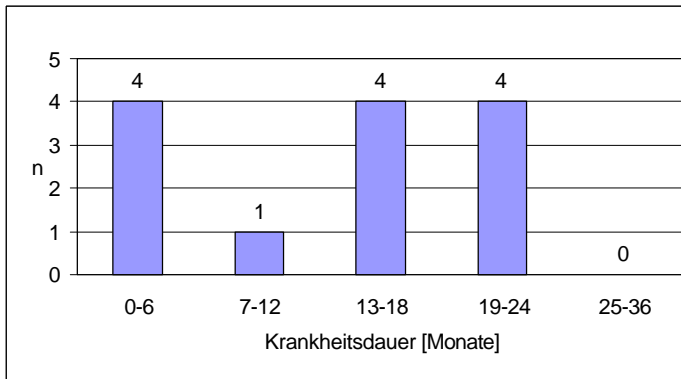


Abbildung 43: Krankheitsdauer der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern).

Im Mittel waren die Schultern der Patienten mit Diabetes mellitus 13,8 Monate an Frozen shoulder erkrankt und haben damit einen kürzeren Verlauf als die Vergleichsgruppe. Die Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:

- 4 Schultern (31%) litten kürzer als ein halbes Jahr an Frozen shoulder.
- 1 Schulter (7%) war bis zu einem Jahr erkrankt.
- 4 Schultern (31%) hatten eine Erkrankungsdauer von bis zu eineinhalb Jahren.
- 4 Schultern (31%) litten bis zu zwei Jahre nach Erkrankungsbeginn an Frozen shoulder.
- Keine Schulter war länger als zwei Jahre an Frozen shoulder erkrankt.

### Behandlungsdauer

Abbildung 44 gibt einen Überblick über die Behandlungsdauer der Schultern der Patienten mit Diabetes mellitus. Die meisten Schultern benötigten zwölf Monate oder kürzer krankengymnastische Behandlung, erreichen also ein Ergebnis, das dem der Nicht-Diabetiker ähnlich ist.

Im Mittel benötigten Diabetiker 9,4 Monate Behandlung bis sie einen befriedigenden Therapieerfolg erreichten. Folgende Ergebnisse wurden beobachtet:

- 4 Schultern (31%) wurden vier Monate oder kürzer behandelt.
- 6 Schultern (46%) waren zwischen neun und zwölf Monaten in krankengymnastischer Behandlung.
- 3 Schultern (23%) benötigten bis zu zwanzig Monaten Therapie.
- Kein Patient war länger als 21 Monate in Behandlung.

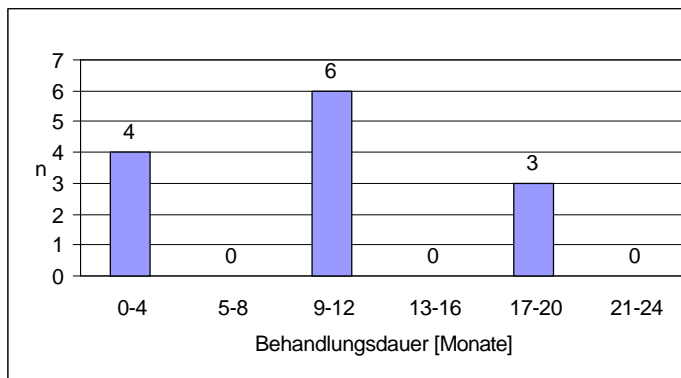


Abbildung 44: Behandlungsdauer der Gruppe mit Diabetes mellitus (n=13 Schultern).

## 5.5. Gesamtergebnis

Wie schon in einigen anderen Studien erreichten die Patienten mit Diabetes mellitus das schlechteste Gesamtergebnis. Sowohl im Teilbereich Schmerz, als auch im Teilbereich Beweglichkeit erreichen sie Werte, die deutlich unter denen liegen, die von den stoffwechselgesunden Patienten nach Therapie erreicht wurden. Allerdings hatten die Schultern der diabetischen Patienten eine kürzere Erkrankungsdauer als die Schultern der Nicht-Diabetiker. In Tabelle 14 werden die erreichten Punktzahlen des Patientenkollektivs ohne und mit Diabetes mellitus einzeln aufgeführt.

*Tabelle 14: Durchschnittlich erreichte Punktzahl (untergliedert in Patientenkollektiv ohne und mit Diabetes mellitus).*

Kategorie	Kollektiv ohne Diabetes mellitus n = 95 Schultern <sup>7</sup>	Kollektiv mit Diabetes mellitus n = 13 Schultern <sup>8</sup>	Gesamt n = 108 Schultern
Schmerz	13,4	12,1	13,2
Beweglichkeit			
- Flexion	9,6	8,2	9,5
- Abduktion	9,6	8,5	9,5
- Außenrotation	9,2	6,5	8,8
- Innenrotation	6,9	3,8	6,5
Schmerz + Beweglichkeit	48,7*	39,1*	47,5
Krankheitsdauer [m]	15,8	13,8	15,5
Behandlungsdauer [m]	9,4	9,4	9,4

## 5.6. Beurteilungsskala

Zur Beurteilung der Schulterfunktion wurde in der vorliegenden Studie der Constant-Score verwendet. Neben einer breiten Akzeptanz bietet dieser Score als einzige Schulterbewertungsskala eine objektiv zu messende Komponente, die Kraft. Als nachteilig hat sich erwiesen, daß konkrete Probleme der Patienten nicht genügend berücksichtigt werden. Gerade Patienten mit Frozen shoulder haben ein hohes

<sup>7</sup> Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus

<sup>8</sup> Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus

\* Signifikanter Unterschied zwischen Gruppe Nicht-Diabetiker und Diabetiker (Mann-Whitney-Test, Signifikanzniveau < 0,05)



Krankheitsbewußtsein, eine Beobachtung, die bei vielen Patienten der vorliegenden Studie gemacht werden konnte und welche auch in der Literatur erwähnt wird [coventry:1953, fleming:1976]. Einerseits sind objektive Kriterien wie ROM und Kraft für einen Vergleich zwischen Studien nötig, oft aber steht der subjektive Befund (Zufriedenheit und Schmerz) im Vordergrund. Da auch bei Frozen shoulder dieser subjektive Befund für viele Patienten wichtiger ist als eine objektive Verbesserung der Beweglichkeit, wird in dieser Studie auf eine Bewertungsskala zurückgegriffen, die von Pollock et al. stammt, siehe Tabelle 15 [pollock:1994]. Hier ist eine Wertung des Ergebnisses vorgesehen und auch die Zufriedenheit des Patienten geht in die Beurteilung mit ein. Die Ergebnisse der einzelnen Behandlungsgruppen sind in Tabelle 16 und 17 dargestellt.

*Tabelle 15: Beurteilungsskala nach Pollock.*

	<b>ausgezeichnet</b>	<b>zufriedenstellend</b>	<b>schlecht</b>
Bewegungsumfang (Flexion)	>= 170°	140°- 160°	<= 140°
Funktion	uneingeschränkt	zufriedenstellend	eingeschränkt
Zufriedenheit	ja	ja	nein
Schmerz	keine	milde	mäßig oder stark

*Tabelle 16: Ergebnisse nach Pollock (untergliedert in Gruppe 1 und 2).*

<b>Gruppe</b>	<b>ausgezeichnet</b>		<b>zufriedenstellend</b>		<b>schlecht</b>	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Gruppe 1	51	74	9	13	9	13
Gruppe 2	31	79	5	13	3	8
Gesamt	82	76	14	13	12	11

*Tabelle 17: Ergebnisse nach Pollock (untergliedert in Patientenkollektiv ohne und mit Diabetes mellitus).*

<b>Gruppe</b>	<b>ausgezeichnet</b>		<b>zufriedenstellend</b>		<b>schlecht</b>	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Kollektiv ohne Diabetes mellitus	75	79	13	14	7	7
Kollektiv mit Diabetes mellitus	7	54	1	8	5	38
Gesamt	82	76	14	13	12	11

Insgesamt wurde bei 76% der Schultern der Gruppen 1 und 2 und bei 76% der Schultern des Patientenkollektivs ohne und mit Diabetes mellitus ein ausgezeichnetes Ergebnis erreicht. Damit zeigen die Schultern der vorliegenden Studie ein besseres Ergebnis als die der Patienten Pollocks, von denen nur 50% mit diesem Ergebnis die Behandlung abschlossen. In beiden Studien erreichten 89% (vorliegende Studie) bzw. 83% (Studie Pollock) ein ausgezeichnetes oder zufriedenstellendes Resultat nach Behandlung.

Obwohl die Ergebnisse der Diabetiker schlechter sind als die der Nicht-Diabetiker, erreicht auch diese Patientengruppe in der vorliegenden Studie bessere Werte als die Patienten aus Pollocks Studie. 54% der Schultern bei Diabetikern dieser Studie erreichten nach Behandlung ein ausgezeichnetes Resultat, gegenüber 18% der Diabetiker aus Pollocks Studie. Jedoch ist der Prozentsatz der Diabetiker, die nach Behandlung ein schlechtes Ergebnis erreichten, in beiden Studien gleich hoch und liegt bei 38%. Diese Ergebnisse stützen die Behauptung von Bridgman und Mao et al., daß Diabetiker einen schlechteren Verlauf der Frozen shoulder haben als Patienten ohne Diabetes mellitus [bridgman:1972, mao:1997].

## 6. Diskussion

Nachfolgend werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie mit Ergebnissen anderer Autoren verglichen, kritisch diskutiert und in folgender Reihenfolge besprochen:

- Bewegungsumfang
- Krankheits- und Behandlungsdauer
- Schmerzen

### 6.1. Bewegungsumfang

Die größte Beschränkung des Bewegungsumfanges vor Therapiebeginn fand sich, außer in der Gruppe der Diabetiker, in der Außenrotation. Eine Feststellung, die auch Shaffer et al. machten und die gut mit der überdurchschnittlich häufig gesehenen Fibrose des Ligamentum coracohumerale bei der Frozen shoulder korreliert [bunker:1995-1, ozaki:1989, shaffer:1992]. Vor Beginn der Behandlung stellte sich der mittlere Bewegungsumfang, vor allem in den Rotationsbewegungen, deutlich eingeschränkt dar, siehe Tabelle 18. Nach der Behandlung konnte hier eine deutliche Zunahme gemessen werden.

*Tabelle 18: Bewegungsumfang vor und nach Therapie (n=108 Schultern).*

-	vor Therapie		nach Therapie	
	Mittelwert	Maximalwert	Mittelwert	Maximalwert
Flexion	106°	180°	165°	180°
Abduktion	86°	180°	165°	180°
Außenrotation	23°	70°	60°	70°
Innenrotation	20°	90°	71°	90°

Wie alle Behandlungsmethoden der Frozen shoulder wird auch die krankengymnastische Übungsbehandlung in den verschiedenen Studien kontrovers diskutiert.

Einige Autoren lehnen die Krankengymnastik als Behandlung für die idiopathische Schultersteife ganz ab. Sie führen an, daß Krankengymnastik nicht nur keinen Behandlungserfolg erbringt, sondern sich sogar eine Verschlechterung der Symptome einstellen kann [bulgen:1984, reeves:1975]. Reeves kam in seiner prospektiven Stu-

die mit 41 Patienten zu dem Schluß, daß die Frozen shoulder eine selbstlimitierende Erkrankung ist, und der Patient in der Regel den vollen Bewegungsumfang ohne physiotherapeutische Behandlung wiedererlangen kann [reeves:1975].

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie widersprechen der Meinung von Reeves. Nach durchschnittlich 13 Monaten konsequenter krankengymnastischer Behandlung der Schultern der Gruppe 1 konnte eine wesentliche Verbesserung der Beweglichkeit und der Schmerzen erreicht werden. Die Patienten kamen im täglichen Leben besser zurecht und waren zum großen Teil mit dem Ergebnis der Behandlung sehr zufrieden.

Gründe für das Ablehnen der Krankengymnastik als Therapie für die idiopathische Schultersteife sind für Bulgen et al. schlechtere Behandlungserfolge der Physiotherapie im Vergleich zu Steroidinjektionen, die in der Frühphase der Erkrankung nicht zu einer Verbesserung des Bewegungsablaufes führen sollen [bulgen:1984]. Sie postulierten in ihrem Vergleich dreier Behandlungsmethoden (Behandlung mit einer Kombination aus Pendelbewegungen und intraartikulären Steroidinjektionen, Narkosemobilisation oder Kryotherapie), daß, obwohl keine der Behandlungen einen Vorteil erbringt, alleinige Krankengymnastik nicht länger als vier Wochen fortgeführt werden sollte. In ihrer Studie verbesserte sich die Beweglichkeit durchschnittlich um 25°.

Verglichen mit den hier vorgestellten Werten kann gesagt werden, daß sich die Beweglichkeit der Schultern der Gruppe 1 der vorliegenden Studie um durchschnittlich 57° in der Flexion, um 78° in der Abduktion, um 37° in der Außenrotation und um 52° in der Innenrotation verbessern konnte und so ein besseres Ergebnis als die Patienten aus der Bulgen-Studie erreichten.

Mao und Jaw untersuchten an 12 Patienten die Korrelation zwischen erreichter Schulterbeweglichkeit und arthroskopischem Befund der Gelenkkapsel [mao:1997]. Sie unterschieden akute Fälle mit einem Verlauf von unter 2 Monaten von chronischen Fällen mit einem Verlauf von mindestens 2 Monaten. Sie sahen, daß der gewonnene Bewegungsspielraum der akuten Fälle direkt mit einer Erweiterung der fibrosierten Gelenkkapsel korrelierte, die sie mittels einer Volumenmessung bestimmten. Bei den Fällen der chronischen Frozen shoulder dagegen bestand kein Zusammenhang zwischen verbesserter Beweglichkeit und erweiterter Gelenkkapsel. Als Erklärung für den Behandlungserfolg führten sie hier eine Dehnung anderer kontrahierter Schulterweichteile an. Alle Patienten dieser Studie hatten einen

signifikanten Gewinn an Beweglichkeit, ein möglicher Beweis für die Wirksamkeit der Physiotherapie.

Griggs et al. kamen in ihrer prospektiven Studie mit 75 Patienten zu dem Ergebnis, daß ein krankengymnastisches Heimübungsprogramm ein geeignetes Therapieregime für die Frozen shoulder darstellt [griggs:2000]. Mit einem Programm, das aus Pendelübungen sowie vier passiven Streckübungen bestand (Elevation, Außenrotation, Horizontal-Adduktion und Innenrotation), sollten die Patienten fünfmal täglich üben. Die Patienten führten ihre Übungen durchschnittlich zweimal täglich für drei Monate durch. Nach Beendigung der Therapie erreichten die Patienten in der Flexion durchschnittlich 155 Grad und in der Außenrotation 60 Grad und waren in der Regel mit dem Behandlungsergebnis zufrieden.

Die Patienten der vorliegenden Studie, die lediglich physiotherapeutisch behandelt wurden, erreichten mit einer Flexion von durchschnittlich 164 Grad und einer Außenrotation von 60 Grad ein etwas besseres Endergebnis. Die Ergebnisse dieser beiden Studien zeigen, daß eine angemessene physiotherapeutische Behandlung eine geeignete Therapieform für die Frozen shoulder sein könnte.

Miller et al. empfehlen ein spezielles Physiotherapiekonzept, da nach ihrer Erfahrung zu aggressive physiotherapeutische Behandlung die Bewegungsfähigkeit eher einschränkt als verbessert [miller1996]. Mit ihrem krankengymnastischen Programm, das den Schmerzpunkt nicht erreichen sollte, erzielten sie in ihrer Studie mit fünfzig Patienten eine Verbesserung der Flexion um durchschnittlich 60°, eine Verbesserung, die auch in dem Patientengut der vorliegenden Studie beobachtet werden konnte. Wichtig ist also eine stadiengerechte Krankengymnastik, welche individuell auf den Patienten abgestimmt wird, spezielle Probleme berücksichtigt und im schmerzfreien Bereich erfolgt.

Hsu und Chan verglichen in ihrer Studie mit 75 Patienten den Behandlungserfolg von Krankengymnastik und einer Kombination aus Krankengymnastik und Distensionsarthrographie und stellten fest, daß die Patienten mit der Kombinationsbehandlung besser abschnitten [hsu:1991]. In der Flexion konnte die Gruppe mit der Distensionsarthrographie einen um circa 10° besseren Wert erreichen. Auch bezüglich Schmerzverbesserung schnitten die Patienten mit Distensionsarthrographie besser ab als die Vergleichsgruppe, die nur mit Physiotherapie behandelt wurde.

Hsu und Chan betrachten also, basierend auf ihren Ergebnissen, die Distensionsarthrographie als Mittel der Wahl bei Behandlung der Frozen shoulder, eine Meinung, die auch Ogilvie-Harris und Wiley teilen [ogilvie-harris:1986].

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie unterscheiden sich von den oben genannten. Die Flexion der Gruppe 2 (Kombination aus Distensionsarthrographie und Physiotherapie) ist nur um 6 Grad (0,2 Punkte im Constant-Score) besser als die Flexion der Schultern nach ausschließlicher Behandlung mit Physiotherapie, was lediglich einer Verbesserung um 3% entspricht.

Abduktion, Außen- und Innenrotation der Gruppe mit der Kombinationstherapie sind ebenfalls nur wenig besser als die der Gruppe ohne Distensionsarthrographie. Ein wesentlicher Vorteil der Distensionsarthrographie bezüglich der erreichten Beweglichkeit konnte in der vorliegenden Studie nicht nachgewiesen werden.

### **Bleibende funktionelle Einschränkungen**

Reeves berichtet über eine bleibende funktionelle Einschränkung bei 8% seiner Patienten [reeves:1975].

Bulgen et al. fanden eine funktionelle Einschränkung bei 12,5% der Patienten nach einem Beobachtungszeitraum von 44 Monaten [bulgen:1984].

Bei 12 der 100 in dieser Studie untersuchten Patienten (14 Schultern von 108 untersuchten Schultern, davon 10 Schultern bei 10 Patienten mit einseitigem Befall und 4 Schultern bei 2 Patienten mit beidseitigem Befall) fand sich eine funktionelle Einschränkung, was, ähnlich der Erfahrung von Reeves, einem Anteil von 12% entspricht [reeves:1975].

Im Folgenden werden die Patienten dieser Studie mit bleibenden Einschränkungen vorgestellt und mögliche Gründe dieser Einschränkung kurz besprochen:

#### **Patient U. G.**

Die 64-jährige Hausfrau klagte über eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung, die ohne erinnerliches Trauma eintrat. Ihre rechte, dominante Schulter wies vor Behandlung eine Flexion von 80°, eine Abduktion von 60°, eine Außenrotation von 20° und eine Innenrotation von 0° auf. Nach einer intensiven krankengymnastischen Behandlung, die sich über ein Jahr und 100 Sitzungen erstreckte, konnte eine Verbesserung der Beweglichkeit erreicht werden, die aber noch immer unter der Beweglichkeit der Normalbevölkerung liegt. Nach

Therapie liegt die Flexion dieser Patientin bei 90°, die Abduktion bei 100°, die Außenrotation bei 40° und die Innenrotation immerhin bei 60°.

Über die Ursache dieses unbefriedigenden Ergebnisses kann nur spekuliert werden. Möglicherweise liegen bei dem für Frozen-shoulder-Patienten ungewöhnlich hohen Alter degenerative oder bislang unerkannte Schäden der Schulter der Frozen shoulder zugrunde.

### **Patient P. B.**

Ein 56-jähriger Maurer klagte seit einem arthroskopisch versorgten Impingement-Syndrom beidseits über eine zunehmende schmerzhafteste Bewegungseinschränkung beider Schultern. Trotz krankengymnastischer Behandlung (60 Mal Krankengymnastik rechte Schulter, 80 Mal Krankengymnastik linke Schulter) konnte keine vollkommene Wiederherstellung des Bewegungsumfanges erreicht werden. Die Flexion der rechten Schulter blieb auch nach der Therapie bei einem Wert von 120°, die Außenrotation verbesserte sich allerdings von 0° auf 60°. Die rechte Schulter verbesserte sich in der Abduktion von 80° auf 120° und die Außenrotation entspricht dem Wert der linken Schulter.

Trotz einer Verbesserung der Schulterfunktion erreichte der Patient keine zufriedenstellende Beweglichkeit. Mögliche Ursachen für diesen Verlauf könnten die starken degenerativen Schäden beider Schultern nach anstrengenden Überkopfarbeiten sein.

### **Patient J. N.**

Nach einer schweren Oberarmquetschung ohne Fraktur beklagte der damals 54-jährige Patient eine zunehmende Einsteifung des linken, nicht-dominanten Armes. Die Abduktion war auf 45° eingeschränkt, die Flexion auf 100°, die Innenrotation lag bei 40° und die Außenrotation bei 10°.

Trotz intensiver Therapie mit 130 krankengymnastischen Sitzungen konnte die Beweglichkeit der Schulter nicht zur vollen Zufriedenheit des Patienten wiederhergestellt werden. Der aktive und passive Bewegungsumfang war nach einem Jahr Behandlung deutlich eingeschränkt und lag in der Abduktion bei 90°, in der Flexion bei 160°, Innen- und Außenrotation lagen im Bereich der Normalbevölkerung. Eine mögliche Erklärung liefert in diesem Fall lediglich ein therapierefraktärer Verlauf der Frozen shoulder.

**Patient P.L.**

Ohne Unfallereignis kam es bei dem 53-jährigen Kaufmann zu einer Frozen shoulder des rechten, dominanten Armes. Die Beweglichkeit vor Behandlungsbeginn lag in der Abduktion bei 40°, in der Flexion bei 70° und in den Rotationsebenen bei 20°. Nach einjähriger Behandlungsdauer und dreißig Sitzungen Krankengymnastik verbesserte sich die Abduktion auf 110°, die Flexion auf 120°, die Außenrotation auf 60° und die Innenrotation auf 40°. Der Patient betreibt einen Getränkelieferdienst und arbeitet körperlich schwer. Ob das eher schlechte Ergebnis auf dieser Belastung beruht oder doch auf der geringen Anzahl der krankengymnastischen Übungen kann nicht entschieden werden.

**Patient A. B.**

Ohne Unfallereignis kam es bei einer 39-jährigen Hausfrau zu einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung der rechten, dominanten Schulter. In einem zweijährigen Verlauf der Schultersteife kam es zu keiner großen Verbesserung des Bewegungsumfanges. Die Abduktion sowie die Flexion blieben mit 90°, beziehungsweise 110° deutlich eingeschränkt, und auch die Außenrotation blieb mit 50° bei einem deutlich zu niedrigen Wert. Die Patientin war insgesamt nur zehn Mal in krankengymnastischer Behandlung, ein möglicher Grund für den schlechten Behandlungserfolg.

**Patient R. B.**

Nach einem Skiunfall klagte der damals 48-jähriger Patient über eine zunehmende schmerzhafte Einschränkung der linken, nicht-dominanten Schulter. Die Flexion verbesserte sich nach einem insgesamt zehnmonatigen Krankheitsverlauf und 30 Sitzungen Krankengymnastik lediglich von 80° auf 130°, die Abduktion von 60° auf 120° und die Außenrotation verschlechterte sich sogar von 40° auf 20°. Ein Grund für das schlechte Ergebnis könnte in der eher geringen Anzahl der krankengymnastischen Übungen zu sehen sein.

**Patient O. P.**

Die zu Beginn der Erkrankung 45-jährige Küchenhilfe erlitt bei einem Arbeitsunfall eine Rotatorenmanschettenruptur und entwickelte in der Folge eine Schultersteife. Die aktive wie passive Abduktion lagen vor Behandlungsbeginn bei 50°, die Flexion erreichte 40°, die Außenrotation betrug 10° und die Innenrotation 40°. Die Patientin brach die Therapie nach 30 Sitzungen



Krankengymnastik ab und ließ sich berenten. Der Bewegungsumfang der linken Schulter hat sich in keiner Weise gebessert, was die Patientin im täglichen Leben jedoch nicht behindert. Bei dieser Patientin könnten sowohl mangelnde Compliance als auch ein sekundärer Krankheitsgewinn zum schlechten Ergebnis beigetragen haben.

#### **Patient D. K.**

Dieser 60-jährige Patient entwickelte nach einem ischämischen Insult eine Hemiplegie links mit zusätzlicher Frozen shoulder. Durch die Lähmung konnte die Schulter nicht adäquat krankengymnastisch behandelt werden. Dies könnte eine Erklärung sein, weshalb der Patient bezüglich des Bewegungsumfanges keine Fortschritte machen konnte.

#### **Patient K. L.**

Nach einer tiefen Beinvenenthrombose links entwickelte ein 64-jähriger Rentner rechts eine Frozen shoulder. Die deutliche Bewegungseinschränkung konnte nach 10 krankengymnastischen Behandlungen nicht verbessert werden, die Abduktion des Armes lag zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 90°, auch die Flexion erreichte lediglich 80°. Dieser Patient mit Diabetes mellitus brach nach 10 krankengymnastischen Behandlungen die Therapie ab, so daß in diesem Fall das ungenügende Ergebnis sowohl auf der schlechten Compliance als auch auf degenerativen Schäden bei vorangeschrittenem Lebensalter beruhen könnte.

#### **Patient E.S.**

Bei dem zu Beginn der Erkrankung 48-jährigen Patienten kam es ohne Trauma zu einer erheblichen Bewegungseinschränkung des rechten Schultergelenks. Der Patient erreichte vor Beginn der Behandlung in der Abduktion 60°, in der Flexion 120°, in der Innenrotation 60° und in der Außenrotation 0°. Der Patient, der seit 15 Jahren an Diabetes mellitus leidet, besuchte lediglich 10 mal die Krankengymnastik und konnte seine Beweglichkeit nur sehr bedingt verbessern. In der Abduktion erreichte er zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 90°, in der Flexion 110°, in der Außenrotation 20° und in der Innenrotation hatte er sich auf 0° verschlechtert. Auch bei diesem Patienten könnte das bescheidene Ergebnis sowohl auf die mangelnde Compliance des Patienten zurückzuführen sein als auch auf den Diabetes mellitus.

### **Patient I. E.**

Ohne Trauma kam es bei der zu Beginn der Erkrankung 42-jährigen Patientin mit Diabetes mellitus zu einer zunehmenden Einsteifung des linken Schultergelenks. Die Beweglichkeit verbesserte sich nach zweijähriger Krankheitsdauer in der Abduktion um 30° auf jetzt 90°, die Außenrotation von 0° auf 30°, die Innenrotation blieb bei ihrem Ausgangswert von 0° und die Flexion verschlechterte sich geringfügig. Ob das schlechte Ergebnis auf einer unterdurchschnittlichen Anzahl von krankengymnastischen Übungen, 40 insgesamt, oder auf dem langjährigen Diabetes mellitus beruhen, läßt sich retrospektiv nicht mehr beurteilen.

### **Patient K. B.**

Bei einem 52-jährigen Leiter einer Betriebsfeuerwehr kam es ohne erinnerliches Trauma zu einer schmerzhaften Einschränkung der Beweglichkeit beider Schultern. Die Abduktion erreichte nach 15 Sitzungen Krankengymnastik mit 130° rechts und 150° links einen eher schlechten Wert, auch die Außenrotation liegt mit 30° rechts und 50° links deutlich unter dem Vergleichswert der Normalbevölkerung. Der Patient, der seit 10 Jahren an einem insulinpflichtigen Diabetes erkrankt ist, hatte lediglich 10 Mal Krankengymnastik betrieben und fühlte sich im täglichen Leben nicht eingeschränkt. Auch in diesem Fall könnte das schlechte Ergebnis sowohl auf die fehlende Behandlung als auf den Diabetes mellitus zurückzuführen sein.

Zusammenfassend läßt sich nur bei einem Teil dieser Patienten eine mögliche Ursache für ihr schlechtes Ergebnis erkennen. Neun der Patienten mit persistierenden Beschwerden betrieben nur wenig Krankengymnastik und lassen deswegen die Hypothese zu, daß eine geringe Compliance oder eine geringe Anzahl von Rezepten (Verordnungsverhalten der Ärzte) zu diesem Resultat beigetragen hat. Bei vier Patienten könnte der Diabetes mellitus zum schlechten Behandlungsergebnis beigetragen haben. Auch degenerative Schäden an den Schultern zweier Patienten könnten eine Erklärung für ihren schlechten Behandlungserfolg liefern. Letztlich muß in manchen Fällen, in denen keine andere Erklärung für das Versagen der Therapie gefunden werden kann, der therapierefraktäre Verlauf als Grund für das schlechte Ergebnis berücksichtigt werden.

## 6.2. Krankheits- und Behandlungsdauer

Über die Krankheitsdauer der idiopathischen Schultersteife gehen die Meinungen auseinander. Bereits Codman stellte 1934 einen ungefähr zweijährigen Spontanverlauf der Frozen shoulder fest [codman:1934]. Dieser Verlauf wurde von einer ganzen Reihe anderer Autoren ebenfalls gesehen und führt sie zu der Meinung, daß der Krankheitsverlauf benigne und selbstlimitierend ist [grey:1978, parker:1989, quigley:1982].

Andere Autoren beschreiben aber Patienten, bei denen auch noch nach Jahren Symptome der Erkrankung vorhanden sind [shaffer:1992].

Legt man einen Spontanverlauf der Frozen shoulder von zwei Jahren zugrunde, wie es Hill und Bogumill [hill:1988] und eine Reihe weiterer Autoren tun [andersen:1998, pollock:1994], so konnte bei den meisten Schultern durch krankengymnastische Behandlung oder Distensionsarthrographie eine Verringerung der Krankheitsdauer erreicht werden.

Im Mittel konnte bei den Schultern der Patienten der vorliegenden Studie nach 15 Monaten Erkrankungsdauer die Behandlung abgeschlossen werden. Tabelle 19 gibt einen Überblick über die Erkrankungsdauer der beiden Behandlungsgruppen.

*Tabelle 19: Krankheitsdauer (untergliedert in Gruppe 1 und 2).*

<b>Erkrankungsdauer</b>	<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>	<b>Gesamt</b>
0-6 Monate	8	0	8
7-12 Monate	15	17	32
13-18 Monate	29	8	37
19-24 Monate	13	11	24
25-36 Monate	4	3	7
Gesamt	69	39	108

Im Einzelnen ergaben sich folgende Werte für die Krankheitsdauer der Gruppen:

- 8 Schultern (7,5%) benötigten weniger als ein halbes Jahr Therapie.
- Bei 32 Schultern (30%) konnte nach einem Jahr die Therapie mit gutem Behandlungserfolg abgeschlossen werden.
- Bei 37 Schultern (34%) wurde nach eineinhalb Jahren die Behandlung beendet.
- 24 Schultern (22%) hatten einen Krankheitsverlauf von bis zu zwei Jahren.

- Nur 7 Schultern (6,5%) waren nach mehr als zwei Jahren noch in Behandlung und konnten nicht als geheilt bezeichnet werden.

Beschwerden, die einer Therapie bedurften, dauerten bei nahezu 40% der Schultern der Gruppen 1 und 2 kürzer als ein Jahr. Vergleicht man dies mit dem von vielen Autoren angenommenen Spontanverlauf von zwei Jahren, so kann man annehmen, daß dieser Spontanverlauf bei fast 40% der Betroffenen halbiert werden kann.

Eine Reihe von Studien führen an, daß durch eine krankengymnastische Behandlung die Krankheitsdauer sogar verlängert wird [ankermann:1986, taubert:1986]. Vor allem wenn in den Phasen I und II der Erkrankung allzu intensiv mit Physiotherapie behandelt wird, kann dies nach Ansicht dieser Autoren einen negativen Effekt auf die Behandlungs- und Erkrankungsdauer haben.

Miller et al. kommen in ihrer Arbeit zu der Schlußfolgerung, daß es unabhängig von der Behandlungsart zu einer Verbesserung der Beweglichkeit und der Schmerzhaftigkeit der Schulter kommt [miller:1996]. Trotz unterschiedlicher Behandlungsmodalitäten kann nach ihrer Ansicht auch die Krankheitsdauer insgesamt nicht beeinflusst werden. Sie empfehlen als Behandlung der Wahl keine Physiotherapie bei einem ausgebildeten Krankengymnasten, sondern ein Übungsprogramm für zu Hause, da die Patienten häufig vom Krankengymnasten übertherapiert werden, und es in der Folge zu einer Zunahme und nicht zu einer Abnahme der Beschwerden kommt.

Bulgen et al. sahen in ihrer Studie mit 42 Patienten, die den Behandlungserfolg dreier Therapiemodelle verglich (intraartikuläre Steroide, Narkosemobilisation, Kryotherapie jeweils in Kombination mit Krankengymnastik), daß keine dieser Methoden einen Vorteil erbrachte [bulgen:1984]. Der größte Behandlungsfortschritt aller drei Gruppen wurde nach vier Wochen erreicht, weswegen die Autoren zu dem Schluß kamen, daß man die Behandlung auf diese vier Wochen beschränken sollte. Der Beobachtungszeitraum ihrer Studie ist mit sechs Monaten zu kurz, um Aussagen über den postulierten Spontanverlauf der Frozen shoulder von zwei Jahren machen zu können.

Eine interessante Schlußfolgerung zieht Reeves aus Untersuchungen an einundvierzig Patienten [reeves:1975]. Er kam zu dem Ergebnis, daß es zwischen dem Endergebnis an Schmerz und Beweglichkeit und der Gesamtdauer der Erkrankung keinen Zusammenhang gibt. In seiner Studie beobachtete er den Verlauf der idiopathischen Schultersteife ohne Therapie und stellte fest, daß die meisten Patienten innerhalb von durchschnittlich dreißig Monaten beschwerdefrei waren. Aber auch in seinem Patientengut gab es drei Patienten, die einen wesentlich längeren Krank-

heitsverlauf hatten und dennoch eine zufriedenstellende Beweglichkeit erreichen konnten.

Was die Krankheitsdauer der vorliegenden Studie insgesamt betrifft, kann folgendes gesagt werden: Bei den Schultern der Gruppe 1 konnte durch die krankengymnastische Behandlung der Verlauf der Krankheit um durchschnittlich zehn Monate im Vergleich zum postulierten Spontanverlauf von zwei Jahren gesenkt werden. Bei vier Schultern von vier Patienten mit einseitigem Befall wurde jedoch eine Krankheitsdauer beobachtet, die zwanzig Monate überschreitet. Was die Gründe für die längere Krankheitsdauer angeht, so sind diese nur teilweise in einer fehlenden Compliance zu suchen. Im Mittel wurden diese Schultern hundert Mal krankengymnastisch beübt, nur eine Schulter eines Patienten bleibt mit vierzig Sitzungen Physiotherapie weit unter dem Durchschnitt und liefert eine mögliche Erklärung für die längere Erkrankungsdauer. So kann man vermuten, daß mit Hilfe der Krankengymnastik die Erkrankungsdauer der meisten Schultern herabgesetzt wird.

Das Ergebnis von Schmerz und Beweglichkeit dieser Schultern mit protrahiertem Verlauf unterscheidet sich nicht von dem der anderen Schultern und bestätigt Reeves Aussage, daß Krankheitsdauer und Ergebnis in keinerlei Zusammenhang stehen [reeves:1975].

Fareed und Gallivan unterzogen zwanzig Frozen shoulder-Patienten einer Distensionsarthrographie mit anschließender Krankengymnastik mit ausgezeichneten Erfolgen [fareed:1989]. Vierzehn ihrer zwanzig Patienten hatten nach zwei Wochen ihren vollen Bewegungsumfang wiedererlangt. Die sechs Patienten mit bleibender Einschränkung wurden mit einer erneuten Distensionsarthrographie behandelt und hatten nach insgesamt vier Wochen keine Bewegungseinschränkung mehr. Im weiteren Beobachtungszeitraum von sechs Monaten traten bei dem gesamten Patientengut keine Beschwerden mehr auf.

Diese sehr guten Ergebnisse konnten in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden. Zwar wurde bei dem größten Teil der betroffenen Schultern eine Verkürzung der Behandlungsdauer erreicht, jedoch kann von einer vierwöchigen Behandlungsdauer, wie Fareed sie empfiehlt, keine Rede sein. Die mittlere Erkrankungsdauer der Patienten der Gruppe 2 lag bei durchschnittlich 16 Monaten und damit 8 Monate unter dem Zeitraum, der dem Spontanverlauf der Frozen shoulder eingeräumt wird.

Insgesamt drei Schultern bei drei Patienten der Gruppe 2 litten länger als zwei Jahre unter Frozen shoulder. Bei zwei Patienten läßt sich mit der geringen Anzahl von nur

zwanzig Sitzungen Krankengymnastik eine Erklärung für die lange Erkrankungsdauer finden, bei dem dritten Betroffenen muß einmal mehr der in manchen Fällen therapierefraktäre Verlauf der Frozen shoulder als Erklärung herangezogen werden. Alle Schultern mit einem verlängerten Krankheitsverlauf hatten ein ausgezeichnetes Ergebnis bezüglich Schmerz und Beweglichkeit, was für Reeves Hypothese spricht, daß eine prolongierte Krankheitsdauer und das erreichte Ergebnis nicht korrelieren [reeves:1975].

Beim Vergleich der Gruppen 1 und 2 fällt auf, daß die durchschnittliche mittlere Erkrankungsdauer der Gruppe 1 mit vierzehn Monaten zwei Monate kürzer ist als die durchschnittliche Erkrankungsdauer der Gruppe 2. Betrachtet man die Anzahl der Schultern, die eine Erkrankungsdauer von einem Jahr oder kürzer hatten, schneidet die Gruppe 2 mit 17 Schultern (44%) geringfügig besser ab als die Gruppe 1 mit 23 Schultern (33%). Jedoch ist der Prozentsatz der Schultern der Gruppe 1, die achtzehn Monate oder kürzer an Frozen shoulder litten, mit 52 Schultern (75%) größer als bei Gruppe 2 mit nur 25 Schultern (64%). Ein positiver Einfluß der Distensionsarthrographie auf die Erkrankungsdauer kann somit in dieser Studie nicht festgestellt werden.

### **6.3. Schmerzen**

Da viele Patienten Schwierigkeiten damit haben, die Stärke ihrer Schmerzen zu beschreiben oder in einem Score zusammenzufassen, ist es sinnvoller, sich auf anderem Wege dem Problem zu nähern. Eine Befragung der Patienten zur Schmerzhaftigkeit bestimmter Bewegungen oder Stellungen der Schulter ist oft aufschlußreicher und kann Hinweise auf die zugrundeliegende Erkrankung ergeben, wie zum Beispiel die Unfähigkeit, auf der betroffenen Seite zu schlafen. Eine weitere Alternative stellt eine visuelle Skala dar.

In ihrer Studie kommen Rizk et al. zu dem Ergebnis, daß nur 60% der Patienten, die mit Krankengymnastik behandelt worden waren, nach fünf Monaten schmerzfrei auf der betroffenen Seite schlafen konnten [rizk:1991].

Miller et al. empfehlen keine Krankengymnastik mit einem Therapeuten, sondern ein Übungsprogramm mit passiven Traktionsübungen und Thermotherapie für zu Hause [miller:1996]. Nach ihrer Erfahrung kommt es durch zu aggressive krankengymnastische Behandlung eher zu einer Zunahme der Schmerzen. Die Patienten ihrer Studie gaben an, an Tagen ohne Besuch beim Krankengymnasten weniger Schmerzen ge-

habt zu haben. Mit diesem Behandlungsprinzip erreichten die Patienten aus Millers Studie ebenso gute Werte bezüglich Schmerzen und Beweglichkeit wie die Patienten der Gruppe 1 der vorliegenden Studie.

Dacre et al. konnten in ihrer Studie mit zweiundsechzig Patienten eine Halbierung der Schmerzen nach einem Zeitraum von sechs Monaten zeigen [dacre:1989]. Ihre Patienten erhielten eine sechswöchige krankengymnastische Behandlung und wurden angehalten, auch nach Abschluß der ambulanten Therapie Übungen zu Hause durchzuführen und sich in regelmäßigen Abständen bei einem Physiotherapeuten vorzustellen.

Obwohl der Zeitraum von sechs Monaten sehr kurz erscheint, so konnten bei dem Patientengut das in dieser Studie untersucht wurde, innerhalb von neun Monaten die Schmerzen auf ein Viertel des Ausgangswertes reduziert werden.

Die Analyse der fünf Schultern bei fünf Erkrankten der Gruppe 1 (vier Patienten mit einseitigem Befall und eine Schulter eines Patienten mit beidseitigem Befall, der aufgrund unterschiedlicher Behandlung seiner beiden Schultern in beiden Gruppen vertreten ist) mit einer Constant-Bewertung in der Kategorie Schmerz unter 10 (entspricht milden Schmerzen) ergibt wenig Aufschlußreiches. Bis auf eine Schulter eines Patienten, der nach ischämischem Insult eine Hemiplegie, in der Folge eine Frozen shoulder auf der betroffenen Seite ausbildete und insgesamt ein schlechtes Ergebnis erreichte (Patient D. K.), wurden die Schultern der anderen vier Patienten regelmäßig krankengymnastisch beübt und hatten nach Abschluß der Therapie einen zufriedenstellenden Bewegungsumfang. Hier muß wieder einmal der teilweise therapierefraktäre Verlauf der Frozen shoulder als Erklärung herangezogen werden.

Den Mechanismus der Schmerzerleichterung nach Distensionsarthrographie erklären Rizk et al. in ihrer Untersuchung mit dem Aufreißen der fibrosierten Gelenkkapsel [rizk:1994]. Die sechzehn Patienten ihrer Studie wurden nach einem eigenen Schmerz-Score bewertet. Dreizehn der insgesamt sechzehn Patienten waren nach sechs Monaten schmerzfrei, die verbleibenden drei Patienten litten lediglich an milden Schmerzen.

Die sechsmonatige Behandlungsdauer erscheint optimistisch, jedoch ist der Behandlungserfolg durchaus mit dem der vorliegenden Studie vergleichbar. Mit einer um drei Monate längeren Behandlungsdauer erreichten die Schultern der Gruppe 2 fast alle Schmerzfreiheit, lediglich vier Schultern (drei Patienten mit einseitigem Befall und eine Schulter eines Patienten mit beidseitigem Befall, der aufgrund unterschied-

licher Behandlung seiner beiden Schultern in beiden Gruppen vertreten ist) behielten nach diesem Zeitraum milde bis mäßige Schmerzen zurück:

Die Schulter eines Patienten erreichte neben dem schlechten Ergebnis in der Kategorie Schmerz auch in der Beweglichkeit ein schlechteres Ergebnis. Mögliche Ursache könnte die niedrige Anzahl der krankengymnastischen Übungen sein, der betroffene Patient war nur vierundzwanzig Mal in physiotherapeutischer Behandlung. Die übrigen drei Schultern erreichten insgesamt eine zufriedenstellende Beweglichkeit nach konsequenter Krankengymnastik. Eine Ursache für den verbleibenden Schmerz ist nicht offensichtlich.

Alle Patienten aus der Studie von Fareed et al. waren sofort nach Distensionsarthrographie völlig schmerzfrei [fareed:1989]. Am Abend der Arthrographie konnten alle zwanzig Betroffenen ohne Beschwerden auf der erkrankten Schulter schlafen und entwickelten auch im weiteren Verlauf der krankengymnastischen Behandlung keine neuen Beschwerden mehr.

Obwohl auch einige Patienten in der vorliegenden Studie eine Schmerzerleichterung nach Arthrographie angaben, so verschwanden die Schmerzen fast aller Patienten ungefähr zeitgleich mit der Bewegungseinschränkung der Schulter. Einige Patienten litten weiterhin an mäßigen Schmerzen. Die Schultern dieser Patienten verursachten auch nach Beendigung der Behandlung einen Schmerzwert von durchschnittlich acht Punkten, was milden bis mäßigen Schmerzen entspricht. Diese Schultern wurden konsequent krankengymnastisch geübt und erreichten, bis auf eine Schulter, einen guten Bewegungsumfang. Der Patient mit dieser Schulter (Patient P. B.) litt unter einer beidseitigen, sekundären Frozen shoulder und erreichte mit beiden Schultern ein eher schlechtes Ergebnis. Bei diesem Patienten ging der Frozen shoulder eine längere Zeit der Immobilisation voraus, was der Grund für das beidseitige Auftreten und den therapieresistenten Verlauf sein könnte.

#### **6.4. Einfluß des Diabetes mellitus**

Patienten mit insulinpflichtigem Diabetes mellitus haben ein größeres Risiko an einer Frozen shoulder zu erkranken [pollock:1994] und sollen in den Kategorien Schmerz, Beweglichkeit und Erkrankungsdauer schlechtere Ergebnisse nach Therapie erreichen als Patienten ohne Diabetes mellitus [ogilvie-harris:1986].

Um diesen unterschiedlichen Verlauf der Frozen shoulder erkennen und eventuell therapeutisch würdigen zu können, werden die Ergebnisse der Patienten ohne und



mit Diabetes mellitus gesondert mit den Ergebnissen der aktuellen Literatur verglichen und diskutiert. Die Ergebnisse werden in folgender Reihenfolge besprochen:

- Bewegungsumfang
- Erkrankungsdauer der Frozen shoulder
- Erkrankungsdauer Diabetes mellitus und Frozen shoulder
- Schmerzen

Die hohen Blutglukosespiegel bei Diabetes mellitus scheinen eine beschleunigte Alterung bestimmter körpereigener Proteine zu verursachen, auch nicht-enzymatische Glykosylierung genannt, die schließlich zu einer diffusen Arthrofibrose und in der Folge zu einer Einsteifung des Schultergelenks führt [harryman:1999].

Eine schlechtere Beweglichkeit zu Beginn der Erkrankung an Frozen shoulder mit einem ähnlichen Endergebnis wie Patienten ohne Diabetes mellitus fanden Ogilvie-Harris und Wiley in ihrer Studie mit achtunddreißig Patienten; eine Beobachtung, die auch Harryman et al. machen konnten [harryman:1999, ogilvie-harris:1986].

Die diabetischen Patienten der vorliegenden Studie hatten vor Behandlungsbeginn keine schlechtere Beweglichkeit als die Patienten ohne Diabetes mellitus. Nach Behandlungsende konnten jedoch die Schultern der Diabetiker nicht die guten Bewegungswerte der Schultern der Patienten ohne diese Stoffwechselerkrankung erreichen. Die Flexion bleibt mit 150 Grad, die Abduktion mit 143 Grad und die Rotationsbewegungen mit durchschnittlich 45 Grad unter den Werten der Nicht-Diabetiker. Trotzdem konnten die Patienten mit Diabetes mellitus nach Therapie eine zufriedenstellende Beweglichkeit erreichen.

Viele Autoren postulieren eine längere Krankheitsdauer bei Patienten mit Diabetes mellitus. Harryman et al. kamen nach ihrer Studie zu dem Ergebnis, daß Diabetiker mit einer mittleren Erkrankungsdauer von 28 bis 30 Monaten rechnen müssen [harryman:1999]. Einen Überblick über die Erkrankungsdauer der diabetischen und stoffwechselgesunden Patienten der vorliegenden Studie gibt Tabelle 20.

Tabelle 20: Krankheitsdauer (untergliedert in Patientenkollektiv ohne und mit Diabetes mellitus).

<b>Erkrankungsdauer</b>	<b>Kollektiv ohne Diabetes mellitus</b>	<b>Kollektiv mit Diabetes mellitus</b>	<b>Gesamt</b>
0-6 Monate	4	4	8
7-12 Monate	31	1	32
13-18 Monate	33	4	37
19-24 Monate	20	4	24
25-36 Monate	7	0	7
<b>Gesamt</b>	<b>95</b>	<b>13</b>	<b>108</b>

Im Einzelnen ergaben sich folgende Werte für die Krankheitsdauer des Patientenkollektivs ohne und mit Diabetes mellitus:

- 4 Schultern der stoffwechselgesunden Patienten (4%) und 4 Schultern der Diabetiker (31%) benötigten weniger als ein halbes Jahr Therapie.
- Bei 31 Schultern der Nicht-Diabetiker (33%) und 1 Schulter der Diabetiker (7%) konnte nach einem Jahr die Therapie mit gutem Behandlungserfolg eingestellt werden.
- Bei 33 Schultern der Nicht-Diabetiker (35%) und 4 Schultern der Diabetiker (31%) wurde nach eineinhalb Jahren die Behandlung beendet.
- 20 Schultern der stoffwechselgesunden Patienten (21%) und 4 Schultern der Diabetiker (31%) hatten einen Krankheitsverlauf von bis zu zwei Jahren.
- Nur 7 Schultern der Nicht-Diabetiker (7%) und keine Schulter aus der Gruppe der Diabetiker waren nach mehr als zwei Jahren noch in Behandlung und konnten nicht als geheilt bezeichnet werden.

Auf der Grundlage ihrer Untersuchungen legten Harryman et al. die mittlere Erkrankungsdauer mit 28-30 Monaten fest [harryman:1999]. Die Schultern der Patienten der vorliegenden Studie mit Diabetes mellitus hatten im Mittel eine Krankheitsdauer von 13,8 Monaten. Dies ist kürzer als die mittlere Erkrankungsdauer der Schultern der Nicht-Diabetiker von 15,8 Monaten. Diese Feststellung steht im Widerspruch zu dem häufig beschriebenen schwereren Verlauf der Frozen shoulder bei Diabetikern und beweist, daß mit konsequenter krankengymnastischer Behandlung auch mit dieser Stoffwechselerkrankung zufriedenstellende Ergebnisse erreicht werden können.

Insgesamt 27 Schultern, davon ein Patient mit beidseitigem Befall (2 Schultern) und fünfundzwanzig Patienten mit einseitigem Befall (25 Schultern) der 108 in dieser Studie untersuchten Schultern hatten eine Erkrankungsdauer von über zwanzig Monaten. Nur drei Schultern, davon ein Patient mit beidseitigem Befall (2 Schultern) und ein Patient mit einseitigem Befall (1 Schulter) sind Schultern diabetischer Patienten, damit stellen sie mit 11% den kleinsten Teil der Erkrankten mit langer Dauer der Frozen shoulder.

Moren-Hybinette et al. zeigten in ihrer Studie mit 61 Patienten, daß die Erkrankungsdauer des Diabetes mellitus und die Schwere der Schultersteife in keinem Zusammenhang stehen [moren:1987]. Die Erkrankungsdauer der Diabetiker unterschied sich kaum von der Erkrankungsdauer der Nicht-Diabetiker.

Bezüglich der Korrelation Erkrankungsdauer des Diabetes mellitus und Schwere der Schultersteife kommt die vorliegende Studie zum gleichen Ergebnis. Selbst die Patienten mit der längsten Erkrankungsdauer an Diabetes (33 bis 47 Jahre) konnten ein ausgezeichnetes Ergebnis bezüglich Beweglichkeit der Schulter erreichen. Auch die Patienten mit einer zehnjährigen Diabetes-mellitus-Dauer konnten die Behandlung zum größten Teil mit einem guten bis sehr guten Ergebnis abschließen.

Alle Schultern mit gutem Bewegungsumfang wurden im Schnitt regelmäßig sechzig Mal krankengymnastisch beübt. Nur drei Schultern von zwei Patienten, davon ein Patient mit beidseitigem Befall (2 Schultern) und ein Patient mit einseitigem Befall (1 Schulter) erreichten mit einer Flexion von 100° und einer Abduktion von 90° ein schlechtes Ergebnis. Diese beiden Patienten hatten lediglich je zehn krankengymnastische Termine wahrgenommen und danach die Krankengymnastik abgebrochen.

Obwohl die Gruppe der Diabetiker mit 9 Patienten und 13 Schultern zu klein ist, um statistische Aussagen machen zu können, fällt doch auf, daß die Patienten mit nur einer geringen Anzahl an krankengymnastischen Behandlungen ein schlechtes Ergebnis erzielten, während die Patienten, die konsequent übten ein Ergebnis erreichten, das sich kaum von dem der Nicht-Diabetiker unterscheidet.

Auch Harryman et al. beobachteten in ihrer Studie Resultate, die sich nur unerheblich von den Resultaten der Patienten unterscheiden, die nicht unter dieser Stoffwechselerkrankung leiden [harryman:1999].

Moren-Hybinette et al. erkannten außerdem in ihrer Studie mit einundsechzig Patienten, daß Diabetiker häufiger einen beidseitigen Verlauf haben (33-42%) als Patienten ohne Diabetes mellitus (8-20%) [moren:1987].

Diese Feststellung machte auch Bridgman, der in seiner Studie bei 41% der diabetischen Frozen shoulder-Patienten einen beidseitigen Verlauf sehen konnte

[bridgman:1972]. Auch in dem Patientenkollektiv dieser Studie litten Diabetiker häufiger unter einem beidseitigen Verlauf als Nicht-Diabetiker. 44% der diabetischen Patienten wiesen einen beidseitigen Verlauf auf, bei den Nicht-Diabetikern waren es nur 4%.

Die Schmerzen, beurteilt im Constant-Score, zu Beginn der Krankheit der Diabetiker der vorliegenden Studie waren mit durchschnittlich drei Punkten einen halben Punkt besser als die der Patienten ohne Diabetes mellitus.

Nach Beendigung der Therapie schnitten die Schultern der Diabetiker um durchschnittlich eineinhalb Punkte schlechter ab als die Vergleichsgruppe ohne Diabetes. Das schlechteste Resultat wurde von einer Schulter eines Patienten (Patient E. S.) erreicht, der nach zehn Sitzungen die krankengymnastische Behandlung abgebrochen hatte. Er leidet noch heute an mäßigen Schmerzen und erreicht mit sieben Punkten den schlechtesten Wert dieser Gruppe. Mit zehn Punkten, entsprechend milden Schmerzen, erreichen die 2 Schultern des zweiten Patienten (mit beidseitigem Befall, Patient K. B.) mit nur zehn krankengymnastischen Behandlungen ebenfalls ein ungenügendes Ergebnis. Bei diesen beiden Patienten ist die Ursache für den mäßigen Behandlungserfolg in der schlechten Compliance und der geringen Anzahl an Krankengymnastik zu suchen.

Von den übrigen zehn Schultern bei sieben Patienten, davon drei Patienten mit beidseitigem Befall (6 Schultern) und vier Patienten mit einseitigem Befall (4 Schultern), die regelmäßig die Krankengymnastik besucht hatten, waren sechs Schultern bei fünf Patienten, davon ein Patient mit beidseitigem Befall (2 Schultern), eine Schulter eines beidseitig befallenen Patienten (1 Schulter) und drei Patienten mit einseitigem Befall (3 Schultern) völlig schmerzfrei. Vier Schultern bei drei Patienten, davon ein Patient mit beidseitigem Befall (2 Schultern), eine Schulter eines beidseitig befallenen Patienten (1 Schulter) und ein Patient mit einseitigem Befall (1 Schulter), behielten milde Schmerzen zurück.

Als mögliche Ursachen für das schlechte Abschneiden kommen einerseits ein schwererer Verlauf bei Diabetes mellitus in Frage, andererseits der teilweise therapierefraktäre Verlauf der idiopathischen Schultersteife. Da die Beweglichkeit der Patienten mit noch milden Schmerzen ausgezeichnet war, ist es möglich, das der Grund für die verbleibende Schmerzhaftigkeit in der Stoffwechselerkrankung zu suchen ist. Auch Moren-Hybinette et al. erkannten in ihrer Studie, daß Diabetespatienten häufiger unter stärkeren Schmerzen leiden als Patienten ohne diese Erkrankung [moren:1987].

## 6.5. Ausblick und Schlußfolgerung

Die histopathologischen Grundlagen der Frozen shoulder sind in neueren Studien als eine vermehrte Fibrosierung und Hyalinisierung der Gelenkkapsel und zugehöriger Ligamente beschrieben worden. Eine abnormale Zytokinproduktion führt zu einer Synovitis und einer vermehrten Prostaglandinproduktion, beides mögliche Ursachen für die Schmerzhaftigkeit dieser Art der Schultersteife. Was jedoch die Ursache der vermehrten Bildung von Interleukinen und anderer Mediatoren angeht, so besteht hier noch viel Bedarf an Grundlagenforschung. Bunker und Schranz haben sieben Patienten auf chromosomale Unregelmäßigkeiten untersucht und bei allen sieben Patienten eine Trisomie 7 oder eine Trisomie 8 gefunden [bunker:1998]. Eine Beobachtung, die andere Untersucher bei der Dupuytren'scher Kontraktur gemacht haben und die gut mit der großen Ähnlichkeit beider Erkrankungen korreliert [sergovich:1983]. Was jedoch Starter-Gene oder einen spezifischen genetischen Defekt betrifft, den man in der Zukunft möglicherweise behandeln kann, so muß auf diesem Gebiet noch intensiv geforscht werden.

Ein weiterer Ansatz dem noch weiter nachgegangen werden muß, ist die These der Autoimmunerkrankung. Bulgen et al. konnten in einer immunologischen Studie mit vierzig Frozen-shoulder-Patienten in allen Fällen ein erhöhtes CRP feststellen [bulgen:1982]. Sollte sich diese These bewahrheiten, könnte diese Schultersteife mit Immunsuppressiva, wie z. B. MTX behandelt werden [miescher:1986].

Aus der Vielzahl der Theorien zum Pathomechanismus der Frozen shoulder haben sich eine große Anzahl von Behandlungsmethoden etabliert. Neben Physiotherapie und adjuvanter Schmerztherapie gibt es Methoden zur Behandlung, welche Narkosemobilisation und arthroskopische Operationen beinhalten.

Trotz guter Behandlungserfolge gehört die Narkosemobilisation zu den umstrittensten Behandlungsmethoden [hill:1988, ogilvie-harris:1986, parker:1989, quigley:1982, wallny:1997, wiley:1991]. Die möglichen Nebenwirkungen umfassen neben Humerusfrakturen Nervenläsionen und Schulterluxationen [pollock:1994]. Ob die Narkosemobilisation deshalb angemessen erscheint für eine Erkrankung, die viele Autoren für selbstlimitierend halten, bleibt fraglich [grey:1978, reeves:1975, taubert:1986].

Studien, die den Behandlungserfolg durch intraartikuläre Injektionen zu belegen versuchen, kombinieren diese häufig mit anderen Arten der Behandlung, was eine

Aussage über den definitiven Erfolg einer der Komponenten äußerst schwierig macht.

Aus den Ergebnissen dieser Studie ergibt sich bei Nicht-Behandlung der Frozen shoulder in den meisten Fällen ein schlechteres Ergebnis bezüglich Bewegungsumfang und Schmerzerleichterung. So ist der Schluß gerechtfertigt, daß ein Versuch mit einer krankengymnastischen Behandlung auf alle Fälle berechtigt ist, sofern es bei dieser Art der Behandlung nicht zu unerwünschten Nebenerscheinungen kommt.

So lassen sich die eingangs gestellten Fragen wie folgt beantworten:

1. Die bisher übliche Behandlung der Frozen shoulder mit Physiotherapie scheint ein geeignetes Behandlungskonzept der Frozen shoulder zu sein.
2. Die Distensionsarthrographie in Kombination mit Physiotherapie ergibt keine besseren Ergebnisse als Krankengymnastik allein; sie kann also in Fällen, die keiner zusätzlichen apparativen Diagnostik bedürfen, auch weggelassen werden.
3. Die Frage nach einem allgemeingültigen Therapieschema läßt sich nicht ohne weiteres beantworten. Die Erfahrungen dieser Studie zeigen, daß eine adäquate krankengymnastische Behandlung zwischen vierzig und sechzig Sitzungen umfassen sollte. Ob jedoch bessere Behandlungserfolge mit anderen Therapieschemata erzielt werden können, läßt sich letztlich nur mit einer prospektiven Studie beantworten.
4. Obwohl die Patienten mit Diabetes mellitus etwas schlechter abschneiden als die Patienten ohne diese Stoffwechselerkrankung, so konnten auch diese Patienten mit Hilfe von Physiotherapie ein zufriedenstellendes Ergebnis erreichen. Ein grundsätzlich therapierefraktärer Verlauf der Frozen shoulder bei Patienten mit Diabetes mellitus konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden.

## 7. Zusammenfassung

Die Frozen shoulder ist eine Erkrankung, die nach dem heutigen Kenntnisstand zu dem Formenkreis der Fibromatosen gehört. Das histopathologische Korrelat ist eine vermehrte Fibrosierung, eine Hyalinisierung und eine fibrinoide Degeneration der Gelenkkapsel und der umgebenden Ligamente. Es resultiert eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung der Schulter, die vor allem die Bewegungsrichtung der Elevation und Außenrotation betrifft.

Die vorliegende Arbeit ist eine retrospektive Studie zur konservativen Therapie der Frozen shoulder. Es wurden die Patientendaten aller Patienten mit Frozen shoulder der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt der LMU München aus den Jahren 1987 bis 1997 ausgewertet.

Von den 155 an idiopathischer Schultersteife erkrankten Patienten waren 64 bereit an einer Befragung teilzunehmen, 36 kamen zu einer Nachuntersuchung in die Klinik. Fünf Patienten waren zwischenzeitlich verstorben, die restlichen 50 Patienten konnten trotz intensiver Nachforschung nicht mehr erreicht werden. Somit wurden 100 Patienten in die vorliegende Studie eingeschlossen. Die Patienten waren zum Zeitpunkt ihrer Erkrankung durchschnittlich zweiundfünfzig Jahre alt. Unter den Erkrankten befanden sich 66 Frauen und 34 Männer. In acht Fällen trat später eine Frozen shoulder auch an der primär nicht betroffenen Seite auf. Insgesamt handelt es sich somit um 108 befallene Schultern bei 100 Patienten.

Bei allen Patienten wurden die Angaben zur Anamnese, zur Therapie und zum aktuellen Befund vervollständigt. Die prätherapeutischen Werte der Patienten wurden den Akten der Schulterambulanz der Chirurgischen Klinik und Poliklinik entnommen. Bei den Patienten, die sich persönlich wieder vorstellten, erfolgte eine klinische Untersuchung, die mit dem Constant-Score bewertet wurde. Dieser international übliche Schulter-Score umfaßt neben subjektiven Angaben zu Schmerz und Aktivität auch die objektive Komponente der Kraftmessung. Der Test erreicht eine maximale Punktezahl von 100 Punkten in den Teilbereichen Schmerz (15 Punkte), Aktivität (20 Punkte), Beweglichkeit (40 Punkte) und Kraft (25 Punkte).

Zur Beurteilung der Ergebnisse wurden die Patienten in zwei Gruppen eingeteilt:

- Gruppe 1 - nur Physiotherapie (64%), n=69 Schultern
- Gruppe 2 - Distensionsarthrographie und Physiotherapie (36%), n=39 Schultern

Um einen eventuell unterschiedlichen Krankheitsverlauf erkennen zu können, wurden die Patienten mit Diabetes mellitus noch einmal getrennt dargestellt und mit den stoffwechselgesunden Patienten verglichen:

- Gesamtes Patientenkollektiv ohne Diabetes mellitus (88%), n=95 Schultern
- Gesamtes Patientenkollektiv mit Diabetes mellitus (12%), n=13 Schultern

Die neunundsechzig Schultern der Gruppe 1, die nur mit Physiotherapie behandelt wurden, konnten sich im Constant-Score in der Kategorie Beweglichkeit von 13 Punkten auf 34 Punkte verbessern. Im Teilbereich Schmerz erreichten die Schultern, die vor Behandlung einen Constant-Wert von 2 Punkten hatten, einen Wert von 13 Punkten. Die mittlere Krankheitsdauer betrug 15 Monate, im Schnitt betrieben diese Patienten 10 Monate lang krankengymnastische Übungen unter Anleitung.

Bei den 39 Schultern der Gruppe 2, initiale Distensionsarthrographie und anschließende Physiotherapie, konnte der Constant-Wert Beweglichkeit, der vor Behandlung bei 13 Punkten lag, nach Behandlung auf 35 Punkte verbessert werden. Der Constant-Wert Schmerz wurde von 2 Punkten auf 13 Punkte verbessert. Die mittlere Erkrankungsdauer dieser Gruppe lag bei 17 Monaten, die durchschnittliche Behandlungsdauer bei 9 Monaten.

Die Gruppe der Patienten ohne Diabetes mellitus erreichte in der Beweglichkeit 35 Punkte nach Beendigung der Behandlung mit Physiotherapie mit oder ohne Distensionsarthrographie, der Ausgangswert lag bei 13 Punkten. Die Schmerzen wurden vor Behandlung mit 2 Punkten bewertet und konnten auf einen Wert von 13 Punkten verbessert werden. Im Mittel litten diese Patienten 16 Monate unter der Schultersteife und waren durchschnittlich 9 Monate in krankengymnastischer Behandlung.

In der Gruppe der Diabetiker verbesserte sich durch die Behandlung mit Physiotherapie mit oder ohne Distensionsarthrographie der Bewegungsumfang der Schultern von 12 Punkten auf 27 Punkte. Im Bereich Schmerz fand eine Verbesserung von 3 auf 12 Punkte statt. Die Erkrankungsdauer betrug bei der Gruppe mit Diabetes mel-



litus im Mittel 14 Monate. Die Patienten waren durchschnittlich 9 Monate in krankengymnastischer Behandlung.

Die schlechtesten Ergebnisse erreichten Patienten mit einer geringen Anzahl von krankengymnastischen Behandlungen. In zwölf Fällen konnte jedoch eine Ursache für das schlechte Ergebnis bezüglich Beweglichkeit und Schmerzhaftigkeit der Schulter nicht gefunden werden, so daß der therapierefraktäre Verlauf der Frozen shoulder bei diesen Patienten nicht erklärt werden kann.

Die Gruppe der Diabetiker erreichte ein signifikant schlechteres Ergebnis bezüglich Schmerz und Beweglichkeit (Mann-Whitney-Test, Signifikanzniveau 0,05), jedoch konnte auch hier mit entsprechender physiotherapeutischer Behandlung ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht werden.

Physiotherapie scheint eine geeignete Therapieform der Frozen shoulder zu sein, mit der sich eine Verkürzung des angenommenen Spontanverlaufes der Erkrankung von zwei Jahren auf einviertel Jahre erreichen läßt. Die Distensionsarthrographie verbessert in der vorliegenden Studie das Ergebnis nicht. Deshalb könnte diese invasive Maßnahme auch weggelassen werden, sofern sie nicht zur Diagnosestellung benötigt wird.

Wichtig ist es, den Patienten auf den langwierigen Verlauf seiner Erkrankung hinzuweisen und ihn gegebenenfalls mit einem Heimübungsprogramm aktiv in die Therapie miteinzubeziehen.



## 8. Literaturverzeichnis

- [andersen:1998] N. H. Andersen, J. Soberg, H. Johannsen, O. Sneppen. *Frozen shoulder: Arthroscopy and manipulation under general anesthesia and early passive motion*. J. Shoulder Elbow Surg., 218-222, 1998.
- [ankermann:1986] K. J. F. Gobisch. *Die Frozen shoulder-Ergebnisse einer 10-Jahres-Studie*. Zeitung ärztliche Fortbildung, 80, 975-978, 1986.
- [binder:1984-1] A. I. Binder, D. J. Bulgen, B. L. Hazleman, S. Roberts. *Frozen shoulder: a long-term prospective study*. Ann. Rheum. Dis., 43, 361-364, 1984.
- [binder:1984-2] A. I. Binder, D. Y. Bulgen, B. L. Hazlman, J. Tudor. *Frozen shoulder: an arthrographic and radionuclear scan assessment*. Ann. Rheum. Dis., 43, 365-369, 1984.
- [binder:1986] A. I. Binder, B. L. Hazleman. *A controlled study of oral prednisolone in Frozen shoulder*. British J. Rheumatology, 25, 288-292, 1986
- [boone:1979] D. C. Boone, S. Azen. *Normal range of motion of joints in male subjects*. J. Bone Joint Surg., 61-A, 756-759, 1979.
- [bridgman:1972] J. F. Bridgman. *Periarthritis of the shoulder and diabetes mellitus*. Ann. Rheum. Dis., 31, 69-71, 1972.
- [bulgen:1982] D. Y. Bulgen, A. I. Binder, B. L. Hazlman. *Immunological studies in frozen shoulder*. J. Rheum., 9, 893-898, 1982
- [bulgen:1984] D. Y. Bulgen, A. I. Binder, B. Hazlman. *Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens*. Ann. Rheum. Dis., 43, 353-360, 1984.
- [bunker:1995-1] T. D. Bunker, P. P. Anthony. *The pathology of frozen shoulder*. J. Bone Joint Surg., 77-B, 677-683, 1995.
- [bunker:1995-2] T. D. Bunker, C. N. Esler. *Frozen shoulder and lipids*. J. Bone Joint Surg., 77-B, 684-686, 1995.

- [bunker:1997]** T. D. Bunker. *Frozen shoulder. Unravelling the enigma*. Ann. R. Coll. Surg. Eng., 79, 210-213, 1997.
- [bunker:1998]** T. D. Bunker, P. T. Schranz. *Clinical challenges in orthopaedics: The shoulder*. Oxford 1998
- [clark:1992]** J. M. Clark, T. D. Harryman. *Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff, gross and microscopic anatomy*. J. Bone Joint Surg., 74-A, 713-725, 1992.
- [codman:1934]** E. A. Codman. *Tendinitis of the short rotators. Ruptures of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or about the Subacromial Bursa*. Thomas Todd and Co., 1934.
- [constant:1985]** C. R. Constant, A. Murley. *A clinical method of functional assessment of the shoulder*. Clin. Orthop. Rel. Res., 214, 160-164, 1987.
- [coventry:1953]** M. B. Coventry. *The problem of the painful shoulder*. JAMA, 151, 177-185, 1953.
- [dacre:1989]** J. E. Dacre, N. Beeney, D. L. Scott. *Injections and physiotherapy for the painful stiff shoulder*. Ann. Rheum. Dis., 48, 322-325, 1989.
- [duplay:1872]** E. S. Duplay. *De la periarthrite scapulo-humérale et des radeurs de l'épaule qui en sont la conséquence*. Arch. Gen. Med., 20, 513-542, 1872.
- [echtermeyer: 1996]** V. Echtermeyer, M. Sangmeister. *Praxisbuch Schulter: Verletzungen und Erkrankungen systematische diagnostizieren, therapieren, begutachten*. Thieme, 1996.
- [fareed:1989]** D. O. Fareed, W. R. Gallivan. *Office management of frozen shoulder syndrome*. Clin. Orthop. Rel. Res., 242, 177-183, 1989.
- [fleming:1976]** A. Fleming, S. Dodman. *Personality in frozen shoulder*. Ann. Rheum. Dis., 35, 456-457, 1976.
- [gilula:1978]** L. A. Gilula, P. L. Schoenecker, W. A. Murphy. *Shoulder arthrography as a treatment modality*. Am. J. Roentgenol., 131, 1047-1048, 1978.
- [grant:1965]** J. C. B. Grant. *Method of anatomy*. 7 th edition, the Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1965.

- [grey:1978]** R. G. Grey. *The natural history of "idiopathic" frozen shoulder*. J. Bone Joint Surg., 564, 1978.
- [griggs:2000]** S. M. Griggs, A. Ahn, A. Green. *Idiopathic adhesive capsulitis*. J. Bone Joint Surg., 82-A, 1398-1407, 2000.
- [grubbs:1993]** N. Grubbs. *Frozen shoulder syndrom: a review of literature*. JOSPT, 18-3, 479-487, 1993.
- [güenal:1996]** I. Güenal, N. Köse, O. Erdogan, E. Göktürk. *Normal range of motion of the joint of the upper extremity in male subjects, with special reference to side*. J. Bone Joint Surg., 78-A, 1401-1404, 1996.
- [hamer:1976]** J. Hamer, J. A. Kirk. *Physiotherapy and the frozen shoulder: a comparative trial of ice and ultrasonic therapy*. New Zealand Medical Journal, 24, 191-192, 1976.
- [harryman:1992]** D. T. Harryman, J. A. Sidles, S. Harris, F. A. Matsen. *The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder*. J. Bone Joint Surg., 74-A, 53-66, 1992.
- [harryman:1999]** D. T. Harryman. *Diabetic stiff shoulder*. Management of the stiff shoulder. Symposium, Houston, 434-437, 1999.
- [herrera-lasso:1993]** I. Herrera-Lasso, L. Mobarak, L. Fernandez-Dominguez, M. H. Cardiel, D. Alarcon-Segovia. *Comparative effectiveness of packages of treatment including ultrasound or transcutaneous electrical nerve stimulation in painful shoulder syndrome*. Physiotherapy, 79, 251-253, 1993.
- [hill:1988]** J. J. Hill, H. Bogumill. *Manipulation in the treatment of frozen shoulder*. Orthopaedics, Vol. 11 / No. 9, 1255-1260, 1988.
- [hsu:1991]** S. Y. Hsu, K. M. Chan. *Arthroscopic distension in the management of frozen shoulder*. International Orthopaedics, 15, 79-83, 1991.
- [itoi:1992]** E. Itoi, S. Tabata. *Range of motion and arthrography in the frozen shoulder*. J. Shoulder Elbow Surg., 106-112, 1992.
- [jacobs:1991]** L. Jacobs, M. Barton, W. Wallace, J. Ferrousis. *Intra-articular distension and steroids in the management of capsulitis of the shoulder*. BMJ, 302, 1498-501, 1991.

- [jerosch:1995]** J. Jerosch, J. Steinbeck. *Intraoperative EMG-Ableitungen bei Reizung der glenohumeralen Gelenkkapsel*. Unfallchirurg, 580-585, 1995.
- [jones:1923]** R. Jones, R. Lovett. *Orthopaedic surgery*. New York, William and Wood, 59, 1923.
- [lee:1973]** M. Lee, A. M. Haq, V. Wright. *Periarthritis of the shoulder: A controlled trial of physiotherapy*. Physiotherapy, Vol. 59 / No. 10, 312-315, 1973.
- [lee:1974]** P. Lee, M. Lee, A. Haq. *Periarthritis of the shoulder: trial of treatments investigated by multivariate analysis*. Ann. Rheum. Dis., 33, 116-119, 1974.
- [lehmann:1974]** J. F. Lehmann, C. G. Warren, S. M. Stewart. *Therapeutic heat and cold*. Clinical Orthopaedics and Related Research, 99, 207-239, 1974.
- [lundberg:1969]** B. J. Lundberg. *The frozen shoulder*. Acta Orthop. Scand. [Suppl], 119, 1-59, 1968.
- [mao:1997]** C.-Y. Mao, W.-C. Jaw, H.C Cheng. *Frozen shoulder: Correlation between the response to physical therapy and follow-up shoulder-arthrography*. Arch. Phys. Med. Rehabil., 78, 857-859, 1997.
- [matsen:1994]** F. A. Matsen, D. T. Harryman, S. B. Lippitt, J. A. Sidles. *Practical evaluation and management of the shoulder*. Saunders, 1994.
- [mclaughlin:1961]** H. L. Mc Laughlin. *The frozen shoulder*. Clin. Orthop., 20, 126-131, 1961.
- [melzer:1995]** S. Melzer, T. Wallny, C. J. Wirth, S. Hoffmann. *Frozen shoulder-treatment and results*. Arch. Orthop. Trauma Surg., 114, 87-91, 1995.
- [miescher:1986]** P. A. Miescher. *20 years of Methotrexate on the treatment of autoimmune diseases*. Rheumatology, 9, 46-50, 1986.
- [miller:1996]** M. Miller, M. A. Wirth, C. A. Rockwood. *Thawing the frozen shoulder: the "patient" patient*. Orthopaedics, Vol. 19 / No. 10, 849-853, 1996.
- [moren:1987]** I. Moren-Hybbinette, U. Moritz, B. Schersten. *The clinical picture of the painful diabetic shoulder: natural history, social consequences and analysis of concomitant hand syndrome*. Acta. Med. Scand., 221, 73-82, 1987.

- [neer:1992]** C. S. Neer, C. Satterlee, R. Dalsey, E. Flatow. *The anatomy and potential effects of contracture of the coracohumeral ligament*. Clin. Orthop. Rel. Res., 280, 182-185, 1992.
- [neviaser:1945]** J. S. Neviaser. *Adhesive capsulitis of the shoulder*. J. Bone Joint Surg.; 27; 211-221; 1945.
- [neviaser:1962]** J. S. Neviaser. *Arthrography of the shoulder joint*. J. Bone Joint Surg., 44-A, 1321-1330, 1962.
- [neviaser:1983]** R. J. Neviaser. *Painful conditions affecting the shoulder*. Clin. Orthop. Rel. Res., 173, 63-69, 1983.
- [neviaser:1987]** J. S. Neviaser. *The frozen shoulder, diagnosis and management*. Clin. Orthop. Rel. Res., 223, 59-64, 1987.
- [noble:1984]** J. Noble, J. G. Heathcote, H. Cohen. *Diabetes mellitus in the aetiology of Dupuytren's disease*. J. Bone Joint Surg., 322-325, 1984.
- [nykänen:1995]** M. Nykänen. *Pulsed ultrasound treatment of the painful shoulder a randomized, double-blind, placebo-controlled study*. Scand. J. Rehab. Med., 27, 105-108, 1995.
- [ogilvie-harris:1986]** D. J. Ogilvie-Harris, A. M. Wiley. *Arthroscopic surgery of the shoulder*. J. Bone Joint Surg., 68-B, 201-207, 1986.
- [ogilvie-harris:1995]** D. J. Ogilvie-Harris, D. J. Biggs, D. P. Fitsialos. *The resistant frozen shoulder, manipulation versus arthroscopic release*. Clin. Orthop. Rel. Res., 319, 238-248, 1995.
- [ozaki:1989]** J. Ozaki, Y. Nakagawa, G. Sakurai. *Recalcitrant chronic adhesive capsulitis of the shoulder*. J. Bone Joint Surg., 71-A, 1511-1515, 1989.
- [parker:1989]** R. Parker, A. I. Froimson, D. D. Winsberg, N. Arsham. *Frozen shoulder Part I: Chronology, pathogenesis, clinical picture and treatment*. Orthopaedics, Vol. 14/ No. 6, 869-873, 1989.
- [pollock:1994]** R. Pollock, X. Duralde, E. Flatow, L. Bigliani. *The use of arthroscopy in the treatment of resistant frozen shoulder*. Clin. Orthop. Rel. Res., 304, 30-36, 1994.

- [pschyrembel:1998]** H. Hildebrandt. *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch*. de Gruyter, Berlin, 258. Auflage, 1998.
- [putnam:1882]** J.J. Putnam. *The treatment of a form of painful peri-arthritis of the shoulder*. Boston Med. Surg. J., 107, 536-539, 1882.
- [putz:1996]** R. Putz. *Topographie und funktionelle Anatomie des Schultergürtels und des Schultergelenkes*. In: *Schulterchirurgie*, Hrsg. P. Habermeyer und L. Schweiberer. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, 1-20, 1996.
- [quigley:1982]** T. B. Quigley. *Checkrein shoulder*. Clin. Orthop. Rel. Res., 164, 4-9, 1982.
- [reeves:1975]** B. Reeves. *The natural history of frozen shoulder*. Scand. J. Rheum. 4, 193-196, 1975.
- [rizk:1983]** T. E. Rizk, R. P. Christopher, R. Pinals. *Adhesive capsulitis (frozen shoulder): a new approach to its management*. Arch. Phys. Med. Rehabil., 64, 29-33, 1983.
- [rizk:1991]** T. E. Rizk, R. S. Pinals, J. Talavie. *Corticosteroid injections in adhesive capsulitis: Investigations of their value and site*. Arch. Phys. Med. Rehabil., 72, 20-22, 1991.
- [rizk:1994]** T. E. Rizk, M. L. Gavant, R. Pinals. *Treatment of adhesive capsulitis with arthrographic capsular distension and rupture*. Arch. Phys. Med. Rehabil., 75, 803-807, 1994.
- [rockwood:1998]** Rockwood and Matsen. *The shoulder*. 2nd edition, Saunders, 1998.
- [sanderson:1992]** P. L. Sanderson, M. A. Morris. *Lipids and Dupuytren's disease*. J. Bone Joint Surg., 923-927, 1992.
- [sandor:2000]** R. Sandor, S. Brone. *Exercising the Frozen shoulder*. The Physician and Sportsmedicine, Vol. 28, No. 9, 32-37, 2000.
- [schiebler: 1991]** T. Schiebler (Hrsg.), W. Schmidt. *Lehrbuch der gesamten Anatomie des Menschen*. 5. korrigierte Aufl., Springer, 1991.



- [segmüller:1995]** H. E. Segmüller, D. Taylor, C. Hogan, A. Saies, M. Hayes. *Arthroscopic treatment of adhesive capsulitis*. J. Shoulder Elbow Surg., 403-408, 1995.
- [sergovich:1983]** F. R. Sergovich, J. S. Bozt. *Nonrandom cytogenetic abnormalities in Dupuytren's disease*. New England J. Med., 162-163, 1983.
- [shaffer:1992]** B. Shaffer, J. E. Tibone, R. Kerlan. *Frozen shoulder*. J. Bone Joint Surg., 738-746, 1992.
- [sharma:1993]** R. K. Sharma, R. A. Bajekal, S. Bhan. *Frozen shoulder syndrome, a comparison of hydraulic distension and manipulation*. International Orthopaedics, 17, 275-278, 1993.
- [tamai:1997]** K. Tamai, M. Yamamoto. *Abnormal synovium in the frozen shoulder: a preliminary report with dynamic magnetic resonance imaging*. J. Shoulder Elbow Surg., Vol. 6 / No. 6, 534-543, 1997.
- [taubert:1986]** K. Taubert. *Diskussionsbemerkungen zur Arbeit von Ankermann und Gobisch "Die Frozen shoulder-Ergebnisse einer 10-Jahres Studie"*. Z. ärztliche Fortbildung, 979, 1986 .
- [terry:1991]** G. C. Terry, D. Hammon, P. France. *The stabilizing function of passive shoulder restraints*. Am. J. Sports Med., Vol. 19/ No. 1, 26-34, 1991.
- [tillmann:1998]** B. Tillmann. *Anatomie des Menschen*. Lehrbuch und Atlas/Rauber/Kopsch, Hrsg. H. Leonhardt, Stuttgart, New York, Thieme, 1998.
- [uitvlugt:1993]** G. Uitvlugt, D. A. Detrisac, L. Johnson, M. Austin. *Arthroscopic observations before and after manipulation of frozen shoulder*. Arthroscopy, 9, 181-185, 1993.
- [wadsworth:1986]** C. T. Wadsworth. *Frozen shoulder*. Physical Therapy, Vol. 66 / No. 12, 1878-1883, 1986.
- [wallny:1997]** T. Wallny, C. Melzer, U. Wagner, C. J. Wirth. *Die primäre Schultersteife: Krankheitsdauer und Therapievergleich*. Z. Orthop., 135, 222-227, 1997.
- [warner:1996]** J. P. Warner, A. Allen, P. Marks, P. Wong. *Arthroscopic release for chronic, refractory adhesive capsulitis of the shoulder*. J. Bone Joint Surg., 1808-1846, 1996.

**[wiley:1991]** A. M. Wiley. *Arthroscopic appearance of frozen shoulder*. *Arthroscopy*, 7, 138-143, 1991.

**[wright:1975]** V. Wright, A. M. Haq. *Periarthritis of the shoulder I*. *Ann. Rheum. Dis.* 35, 213-219, 1975.

**[wright:1976]** V. Wright, A. M. Haq. *Periarthritis of the shoulder II*. *Ann. Rheum. Dis.* 35, 220-226, 1976.

**[zimmer-brossy:1992]** M. Zimmer-Brossy. *Lehrbuch der röntgendiagnostischen Einstellungstechnik*. Springer Verlag, 1992.

# Lebenslauf

## Persönliche Daten

Claudia Fischer

medizinisch-technische Radiologieassistentin

Sanitätsoffizieranwärter (w)

geboren am 13. Januar 1969 in Gladbeck

verheiratet, 1 Sohn

## Ausbildung und beruflicher Werdegang

1975 - 1976	Grundschule, Neufahrn
1976 - 1980	Deutsche Schule, London
1980 - 1982	Gymnasium, Staufen im Breisgau
1982 - 1988	Gymnasium, Riedlingen Abschluß: Allgemeine Hochschulreife
11/1988 - 10/1990	Studium der Rechtswissenschaften an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
11/1990 - 10/1992	Ausbildung zur medizinisch-technischen Radiologieassistentin an der staatlichen Berufsfachschule der Julius-Maximilians-Universität Würzburg Abschluß: medizinisch-technische Radiologieassistentin
12/1992 - 05/1993	Tätigkeit als medizinisch-technische Radiologieassistentin in der Radiologie der Stiftung Juliusspital, Würzburg
07/1993	Eintritt in die Bundeswehr als Sanitätsoffizieranwärter (w)
07/1993 - 03/1994	Militärische und sanitätsdienstliche Lehrgänge
04/1994 - 02/1995	Studium der Humanmedizin an der Westfälischen-Wilhelms-Universität Münster
03/1995 - heute	Fortsetzung des Studiums der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
03/1997	Physikum, Note befriedigend

03/1998	I. Staatsexamen, Note befriedigend
03/1998 - 09/1999	Doktorarbeit in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München mit dem Thema "Ergebnisse der konservativen Behandlung bei Frozen shoulder"
04/2000	II. Staatsexamen, Note gut (1,66)
04/2000 – 09/2001	1. + 2. + 3. Tertial PJ
11/2001	III. Staatsexamen, Note gut Gesamtnote des Studiums gut (1,99)

München, den 15.12.2001



