

**Bachelorarbeit**

# **Effektivität der postoperativen Frühhmobilisation nach Bankart- Läsion**

---

**Lenz Daniela**  
Strohriesstrasse 13  
8810 Horgen  
S09169822

**Nussbaumer Sonja**  
Burgmatt 16  
6340 Baar  
S09170309

<b>Departement:</b>	<b>Gesundheit</b>
<b>Institut:</b>	<b>Institut für Physiotherapie</b>
<b>Studienjahrgang:</b>	<b>PT09</b>
<b>Eingereicht am:</b>	<b>18.05.2012</b>
<b>Betreuende Lehrperson:</b>	<b>Schächtelin Sandra</b>

## Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	4
1 Einleitung.....	5
2 Methode.....	7
2.1 Vorgehen.....	7
2.2 Literaturrecherche.....	8
3 Theoretische Grundlagen.....	10
3.1 Traumatische anteriore Schulterluxation.....	10
3.1.1 Anatomie des Schultergelenkes.....	10
3.1.2 Mechanismus der traumatischen anterioren Schulterluxation.....	12
3.1.3 Begleitverletzungen nach einer anterioren Schulterluxation.....	13
3.1.4 Definition Bankart-Läsion.....	15
3.1.5 Definition traumatische anteriore Schulterinstabilität.....	15
3.1.6 Operationsmöglichkeiten nach Bankart.....	16
3.1.7 Rückfallrate einer Instabilität.....	19
3.2 Wundheilungsphasen nach van den Berg und Cabri (2003).....	20
3.2.1 Entzündungsphase.....	20
3.2.2 Proliferationsphase.....	21
3.2.3 Umbauphase.....	22
4 Ergebnisse der Studien.....	22
4.1 Resultate der Studien.....	22
4.2 Diskussion.....	40
4.2.1 Kritik an den Studien, den Kongressbericht und die Guideline.....	40
4.2.2 Diskussion anhand der Parameter.....	45
5 Schlussfolgerung.....	51
5.1 Theorie-Praxis-Transfer.....	52
5.2 Forschungsempfehlung.....	54
6 Verzeichnisse.....	55
6.1 Literaturverzeichnis.....	55
6.2 Abbildungsverzeichnis.....	58
6.3 Tabellenverzeichnis.....	59
7 Danksagung.....	60

8	Eigenständigkeitserklärung .....	60
9	Anhang .....	61
9.1	Glossar.....	61
9.2	Rehabilitationsguideline von Gaunt et al. (2010) .....	65
9.3	PEDro-Skala .....	68
9.4	Studienmatrix .....	70
10	Wortzahl .....	72

## Abstract

- Fragestellung** Wie beeinflusst die Frühmobilisation ab dem ersten postoperativen Tag nach einer Bankart-Läsion mit arthroskopischer Versorgung die Faktoren „postoperative Schmerzen“, „Beweglichkeit“ und „Rückfallrate“?
- Methodik** Von September 2011 bis Februar 2012 wurde auf den Datenbanken Medline via OvidSP, CINAHL, PubMed und PEDro nach Studien, Reviews und Guidelines der letzten zehn Jahre gesucht.
- Studiendesign** Literaturrecherche
- Studienauswahl** Die Einschlusskriterien umfassen eine anteriore, traumatische Schulterluxation mit einer Bankart-Läsion und arthroskopischer Versorgung, den Miteinbezug der postoperativen Rehabilitation und die Bewertung des Outcomes nach einem der Faktoren „Schmerz“, „Beweglichkeit“ oder „Rückfallrate“. Es wurden drei Studien, ein Kongressbericht und eine Guideline in die Bachelorarbeit eingeschlossen.
- Resultate** Die Frühmobilisation übt auf keinen der drei Parameter einen negativen Einfluss aus. Sie beeinflusst den postoperativen Schmerz in den ersten sechs Wochen positiv. Die gefundenen Studien belegen jedoch keine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit und der Rückfallrate.
- Praxis-Transfer** In der Proliferationsphase sollten unter Berücksichtigung des subjektiven Schmerzgefühls gezielte physiologische Reize auf das Gelenk ausgeübt werden. Es gibt kein einheitliches Behandlungsschema. Es muss auf jeden Patienten individuell eingegangen werden. Gute Anatomie- und Physiologiekenntnisse dienen als Voraussetzung einer guten physiotherapeutischen Behandlung.
- Keywords** shoulder dislocation, bankart repair, instability, rehabilitation, physical therapy, arthroscopic, postoperative, immobilization, labral, recurrence rate, motion, pain

# 1 Einleitung

"Der Mann, der den Berg abtrug, war derselbe,  
der damit angefangen hatte, kleine Steine wegzutragen."

(Bayer & Beck, 2008, S. 20)

Diese chinesische Weisheit kann sinnbildlich mit der Komplexität einer postoperativen Behandlung der Schulterluxation und deren möglichen Problemfelder verbunden werden. Bei einer Schulterluxation mit anschliessender arthroskopischer Versorgung sind postoperativ die Beweglichkeit und die Kraft beeinträchtigt. Zusätzlich können eine Schwellung oder Schmerzen vorhanden sein. Diese verschiedenen Problemfelder werden in der Physiotherapie behandelt. Die dazugehörigen physiotherapeutischen Therapiemöglichkeiten weisen ein weites Spektrum auf. Hier muss im übertragenen Sinne „Stein für Stein weggetragen werden, um den Berg abzutragen.“ In der Diskussion wird diese Interpretation weiter mit dem Wissen der Theorie und der Studienanalyse fundiert.

Bereits während der schulischen Ausbildung wurde bei den Autorinnen dieser Bachelorarbeit das Interesse am Schultergelenk geweckt. Es ist ein äusserst kompliziertes Gelenk und weist viele verschiedene Strukturen auf. Die Stabilität des Schultergelenks wird von wenig statischen, dafür umso mehr dynamischen Strukturen erreicht. Dieser Umstand macht die Behandlung von Schulterproblemen schwierig, aber auch spannend und herausfordernd. Das Krankheitsbild der Schulterinstabilität nach einer Schulterluxation ist für viele Physiotherapeuten eine grosse Herausforderung. Häufig ist es sehr schwierig, die Ursache der Instabilität einer Struktur zuzuordnen. Dabei wählen viele Therapeuten unterschiedliche Therapieansätze und führen verschiedene Interventionen aus, um dieser Instabilität entgegen zu wirken. Ebenso sind in der Literatur unterschiedlichste Methoden für die Behandlung vorhanden. In der Akutversorgung und in den Rehabilitationszentren der Schweiz bestehen gemäss eigenen Erfahrungen nach Bankart-Arthroskopie unterschiedliche Behandlungsschemata bezüglich der Frühmobilisation, der Immobilisationsdauer und -art, sowie des erlaubten Aktivierungsgrades des

betroffenen Armes. Die Verfasserinnen der Bachelorarbeit sind im klinischen Alltag vermehrt in Diskussionen bezüglich der Immobilisationsdauer und -art nach einer Bankart-Arthroskopie verwickelt gewesen. Oft bestanden unterschiedlichste Ansichten zwischen Ärzten und Physiotherapeuten im Hinblick auf die Dauer der Ruhigstellung des Armes in der Schlinge.

Daher haben sich die Autorinnen der Bachelorarbeit überlegt, ob es in der Literatur und Forschung einheitliche Schemen bezüglich der Frühmobilisation nach einer Bankart-Rekonstruktion gibt und wie diese aufgebaut sind. Dabei drängt sich bei den Verfasserinnen die Frage in den Vordergrund, ob eine Mobilisation in der Entzündungsphase aus Sicht der Wundheilung überhaupt sinnvoll ist. Ebenfalls könnte der postoperative Schmerz ein limitierender Faktor einer Frühmobilisation sein. Aus funktioneller Sicht können bei einer unmittelbaren aktiv-assistiven Mobilisation die aktiven Schultergelenksstabilisatoren früher trainiert werden. Daraus resultiert möglicherweise eine schneller funktionstüchtige Schulter. Aus diesen Gründen wollen sich die Autorinnen dieser Bachelorarbeit mittels einer Literaturrecherche einen Überblick über die Effektivität der Frühmobilisation bezüglich der Faktoren „postoperative Schmerzen“, „Beweglichkeit“ und „Rückfallrate“ verschaffen. Daraus entwickelt sich die folgende Fragestellung:

*Wie beeinflusst die Frühmobilisation ab dem ersten postoperativen Tag nach einer Bankart-Läsion mit arthroskopischer Versorgung die Faktoren „postoperative Schmerzen“, „Beweglichkeit“ und „Rückfallrate“?*

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es mittels einer Literaturrecherche Studien, Reviews und Guidelines zu finden, um die Fragestellung beantworten zu können. Bis zum Abgabetermin kann an eine Aussage über die Effektivität einer Frühmobilisation nach Bankart-Rekonstruktion bezüglich der drei Parameter formuliert werden. Dadurch erhoffen sich die Autorinnen der Bachelorarbeit Klarheit über eine mögliche postoperative Rehabilitationsmethode (Frühmobilisation) nach einer Bankart-Rekonstruktion zu erlangen. Dazu werden die Arbeiten analysiert und bewertet, um eine möglichst aktuelle und kritische Literaturübersicht ausarbeiten zu können. Es

wird darauf geachtet, nach aktuellen Studien und Guidelines zu recherchieren. Den Autorinnen ist klar, dass sich diese Bachelorarbeit nur auf eine sehr kleine Analyse von Studien und Reviews beschränkt. Ebenso wurden die Parameter zur Outcome-Bewertung stark eingeschränkt. Somit kann das Resultat nicht auf andere Problemkreise der Schulterluxation verbunden mit einer Instabilität übertragen werden. Die Bankart-Läsion ist eine von vielen Verletzungen des Schultergelenks, ebenso die anteriore, traumatische Schulterluxation. Daher ist zu beachten, dass die Resultate nicht auf andere Schulterverletzungen übertragen werden können.

## 2 Methode

### 2.1 Vorgehen

Die Bachelorarbeit konzentriert sich auf eine Literaturrecherche. Die Fragestellung soll durch eine kritische Literaturübersicht beantwortet werden. Im Theorieteil wird daher speziell auf die Definition und die Arten der Schulterluxation und der postoperativen Schulterinstabilität eingegangen. Zusätzlich werden die Bankart-Läsion und deren Operationsarten genauer beschrieben. Für die bessere Beurteilung der Studien, werden im Theorieteil ebenfalls die Wundheilungsphasen und das Rückfallrisiko einer erneuten Instabilität nach einer Bankart-Operation erwähnt. Zur Erarbeitung des theoretischen Wissens und für die wichtigen Hintergrundinformationen wurden Bücher aus der Bibliothek des Departements Gesundheit der ZHAW und der Zentralbibliothek Zürich herbeigezogen. Im Verlauf der Arbeit wird die Evidenz der Frühmobilisation bei Schulterinstabilität nach einer Bankart-Rekonstruktion hergeleitet. Die Frühmobilisation wird durch die Verfasserinnen der Bachelorarbeit als aktive, assistive und passive Mobilisation ab dem ersten postoperativen Tag bis zur sechsten Woche definiert. Dabei stützen sich die Autorinnen auf die Guideline von Gaunt et al. (2010), welche im Studienteil erläutert und analysiert wird.

Zur Beantwortung der Fragestellung werden Studien, Reviews und Sekundärliteratur zu Hilfe genommen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Primärliteratur. Die Resultate werden nach den Parametern „postoperative Schmerzen“, „Beweglichkeit“ und „Rückfallrate“ bewertet und erörtert. Die Rückfallrate bezieht sich auf das Wiederauftreten der Schulterluxation verbunden mit einer Instabilität nach der arthroskopischen Bankart-Rekonstruktion. Anhand der Ergebnisse ziehen die Autoren eine differenzierte Schlussfolgerung mit einem Theorie-Praxis-Transfer und führen eine kritische Diskussion. Das Literatur-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis, die Danksagung, die Eigenständigkeitserklärung und der Anhang mit dem Glossar und der Studienmatrix schliessen die Bachelorarbeit ab. Das Glossar dient zur Übersetzung von medizinischen Fachbegriffen, wobei physiotherapeutische und medizinische Grundkenntnisse zum Verständnis der Bachelorarbeit vorausgesetzt werden. Die Studienmatrix fasst die Studien dieser Bachelorarbeit in einer Übersicht zusammen.

## 2.2 Literaturrecherche

Um die Fragestellung zu klären wurde von Oktober 2011 bis Februar 2012 auf folgenden Datenbanken nach Studien, Metaanalysen, Reviews und Guidelines gesucht: „Medline via OvidSP“, „CINAHL“, „PEDro“, „PubMed“ und „Amed“. Dazu wurden die zwei Schlagwörter „shoulder dislocation“ und „bankart repair“ benutzt. Dabei kam es zu einem Datenüberschuss mit Studien über Operationstechniken und deren Outcomes. Aus diesem Grund wurden die Schlagwörter mittels dem Operator „AND“ mit den Stichwörtern „instability“, „rehabilitation“, „physical therapy“, „arthroscopic“, „postoperative“, „immobilization“, „labral“, „motion“, „recurrence rate“ und „pain“ verknüpft. Bei zu geringer Trefferzahl wurden die Schlagwörter separiert, beispielsweise wurde „repair“ mit einen oder mehreren Stichwörtern in Verbindung gebracht. Teilweise wurde die Suche mit dem Operator „NOT“ und dem Stichwort „open“ limitiert. Die Referenzlisten der ausgewählten Studien, sowie „related article“ in den obengenannten Datenbanken, wurden als weitere Quellen benutzt.



Auf der Datenbank von „PEDro“ konnte in der einfachen Suche mit dem Schlagwort „bankart repair“ die Studie „Accelerated rehabilitation after arthroscopic Bankart repair for selected cases: a prospective randomized clinical study“ von Kim et al. (2003) als eine der zwei Hauptstudien bestimmt werden. Mit den Suchkriterien „labral“ AND „motion“ AND „repair“ im Titel wurde auf der Datenbank „Medline via OvidSP“ die zweite Hauptstudie „Determination of anterior labral repair stress during passive arm motion in a cadaveric model“ von Penna et al. (2008) entdeckt. Die Guideline von Gaunt et al. (2010) wurde ebenfalls auf der Datenbank „Medline via OvidSP“ mit den Stichwörtern „shoulder“ AND „rehabilitation“ AND „arthroscopic“ im Titel gefunden. Der Kongressbericht von Bertoni und Citzia (2005) war ein Zufallstreffer im Internet. Zuletzt konnte erfolgreich auf der Datenbank „PubMed“ die Nebenstudie „Primary Arthroscopic Stabilization for a First-Time Anterior Dislocation of the Shoulder“ von Robinson, Jenkins, White, Ker & Will (2008) mit den Stichworten „arthroscopic“ AND „shoulder“ AND „dislocation“ im Titel entdeckt werden. Die Autorinnen haben zuerst die Titel und Abstracts der recherchierten Studien, Reviews und Guidelines gelesen. Waren die Einschlusskriterien darin enthalten, wurde die gesamte Studie gelesen und ihre quantitative Evidenz mit Hilfe der PEDro-Kriterien (Hegenscheidt, Harth & Scherfer, 2010) überprüft.

Die Einschlusskriterien für die Bachelorarbeit sind das Vorliegen einer Bankart-Läsion mit arthroskopischer Versorgung nach einer anterioren traumatischen Schulterluxation. Zusätzlich muss ein postoperatives Rehabilitationsschema vorhanden sein und das Outcome nach einer der Faktoren Beweglichkeit (ROM), Schmerz oder Rückfallrate in der Studie analysiert worden sein. Die Literatursuche wurde weiter eingeschränkt, indem nur quantitative Studien genommen wurden, welche vom Jahr 2002 oder aktueller sind. Nach abgeschlossenen Recherchen auf den Datenbanken entsprachen drei Studien, ein Kongressbericht und eine amerikanische Guideline unseren Kriterien. Von den drei ausgewählten Studien waren zwei näher an der Fragestellung und wurden deshalb als Hauptstudien erfasst, wobei die dritte Untersuchung als Nebenstudie mit einbezogen wurde. Die aktuelle Guideline (Gaunt et al., 2010) vom Jahr 2010 gilt als Grundlage für die Beurteilung und Diskussion der Studien.

Für die Beurteilung der drei recherchierten quantitativen Studien (Kim et al., 2003, Penna et al., 2008 & Robinson et al., 2008) entschieden sich die Verfasserinnen die Bewertungskriterien nach PEDro (Hegenscheidt et al., 2010) zu verwenden. Der PEDro-Bewertungsbogen ist im Anhang ersichtlich. Der Kongressbericht (Bertoni et al., 2005) und die Guideline (Gaunt et al., 2010) werden nach eigenen Kriterien beurteilt. Die Bewertungskriterien des Kongressberichts beschränken sich auf die Probandenanzahl, die Durchführung eines Follow-up, der Zwischengruppenvergleich, das Vorhandensein von Ein- und Ausschlusskriterien und die Übertragbarkeit des Rehabilitationsprogramms in den Praxisalltag. Die Guideline von Gaunt et al. (2010) wurde nach der Benützung von aktuellen evidenzbasierten Studien, der Berücksichtigung von theoretischem Hintergrundwissen, der Beschreibung der Methodik und der Übertragbarkeit des Rehabilitationsprogramms in den Praxisalltag beurteilt.

Für die Verfasserinnen gilt für die nachfolgende Literaturrecherche folgende Nullhypothese: „Bei einer Frühmobilisation nach einer arthroskopischen Bankart-Rekonstruktion haben die Patienten langfristig eine bessere Schulterbeweglichkeit, eine geringere Rückfallrate und weniger Schmerzen.“

### 3 Theoretische Grundlagen

Das theoretische Wissen bildet die Grundlage für das Verständnis der Bachelorarbeit und deren Studien. Der Schwerpunkt liegt auf der traumatischen anterioren Schulterluxation, den Wundheilungsphasen und der Rückfallrate einer erneuten Instabilität.

#### 3.1 Traumatische anteriore Schulterluxation

##### 3.1.1 Anatomie des Schultergelenkes

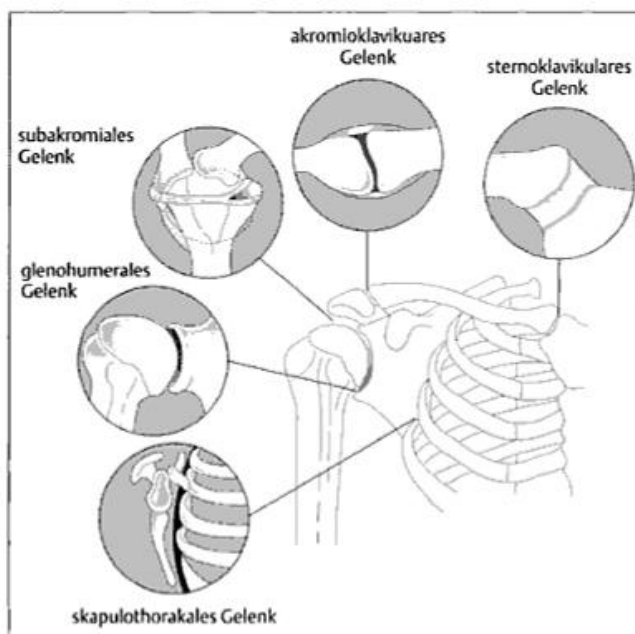
Nach Hauser-Bischof (2003) ist die Hauptaufgabe des glenohumeralen Gelenkes das Transportieren der Hand in die optimale Stellung, um etwas greifen zu können. Da das Schultergelenk ein Kugelgelenk ist, weist es eine dreidimensionale Beweglichkeit auf. Es verfügt aufgrund der knöchernen Architektur und dem

Zusammenspiel der Nebengelenke des Schulterkomplexes über ein grosses Bewegungsausmass. Die Skapula, die Klavikula, der Humerus und der Thorax bilden den Schulterkomplex mit den folgenden fünf Gelenken.

- Glenohumeralgelenk (Hauptgelenk)
- Subakromialgelenk
- Sternoklavikulargelenk
- Akromioklavikulargelenk
- Skapulathorakalgelenk

(Hauser-Bischof, 2003).

Nach Echtermeyer und Bartsch (2005) gibt es drei echte und zwei „falsche“ Gelenke. Das skapulathorakale und das subakromiale Gleitlager gelten als die zwei „falschen“ Gelenke. Sie haben keine überknorpelten Gelenkflächen, sondern ermöglichen das Gleiten und Artikulieren mit dem Nachbargelenk über Weichteilstrukturen und Schleimbeutel.



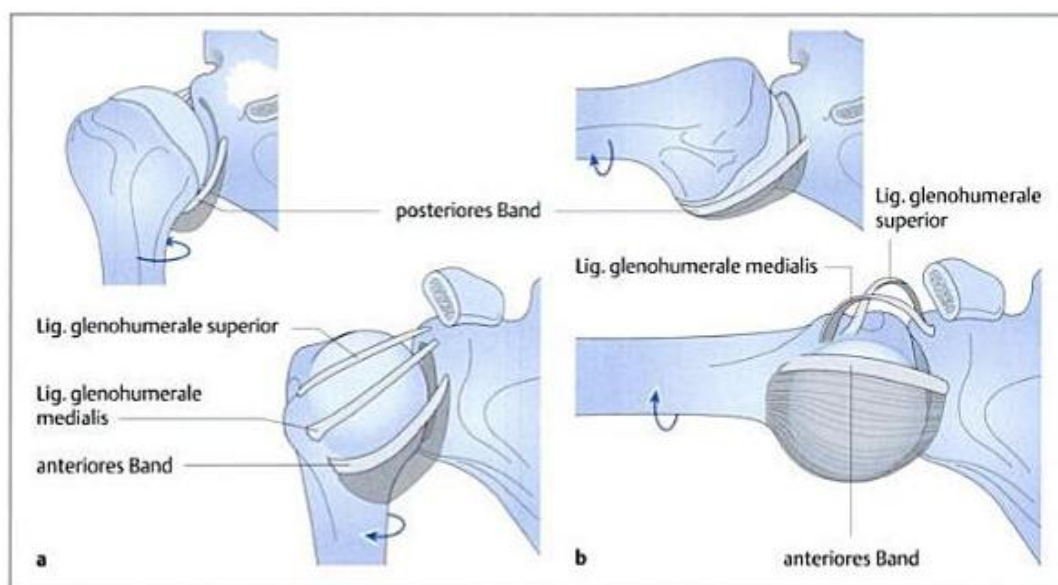
**Abbildung 1: Übersicht der fünf Gelenke der Schulter (Hauser-Bischof, 2003)**

Das Schultergelenk ist anatomisch durch die knöchernen Strukturen schlecht stabilisiert und der Oberarmkopf wird von der flachen Gelenkspfanne nur gering geführt. Zusätzlich ist die Gelenksfläche des Oberarmkopfes dreimal so gross wie

diejenige der Gelenkspfanne (Echtermeyer et al., 2005). Laut Pope, Ward und Rokito (2011) gewährleisten dynamische und statische Strukturen die Stabilität des glenohumeralen Gelenkes. Die Rotatorenmanschette, die lange Bicepssehne und der Musculus deltoideus sind die dynamischen Stabilisatoren. Die Gelenkkapsel mit dem inneren Unterdruck (Vakuum), die Bänder, das Labrum glenoidale und die knöchernen Kongruenz bilden den statischen Stabilitätsanteil. Das Labrum glenoidale wird als Knorpelring oder Limbus, welcher die Gelenkspfanne umrundet, definiert. In Richtung Peripherie wird das Labrum immer dicker und bildet dadurch die Konkavität des Gelenkes. Damit vergrößert es die Gelenksoberfläche und ermöglicht eine bessere glenohumerale Stabilität (Hauser-Bischof, 2003). Laut Echtermeyer et al. (2005) hat der Knorpelring einen glenohumeralen Gelenksflächenanteil von bis zu 50%.

### 3.1.2 Mechanismus der traumatischen anterioren Schulterluxation

Eine Schulterluxation umfasst den vollständigen Kontaktverlust des Oberarmkopfes und der Gelenkspfanne (Bauch, Betzler & Lobenhofer, 2004). Laut Bauch et al. (2004) ist eine Subluxation eine „vermehrte, pathologische Translation unter Belastung ohne kompletten Kontaktverlust, die sich spontan bei Nachlassen der [...] Belastung reponiert“ (S. 75). Die Schulterluxation ist mit 40-50% die häufigste Verrenkung des menschlichen Körpers (Kuhner & Schlosser, 1995). 95% dieser Luxationen finden nach anterior statt, da hier bei aussenrotiertem und 60-90° abduziertem Arm die stabilisierende Kraft des Ligamentum glenohumerale mediales fehlt (Echtermeyer et al., 2005). Laut Nürnberger, Hasse und Pommer (2006) ist die Verrenkung oft eine Folge eines Sturzes oder eines Zuges am abduzierten und aussenrotierten Arm. Im nachfolgenden Bild von Diemer und Sutor (2010) wird ersichtlich, dass bei der abduzierten, aussenrotierten Stressposition des Armes (b) das Ligamentum glenohumerale medialis, wie auch das Ligamentum glenohumerale superior, nicht gespannt sind und so die Stabilisation des Schultergelenks fehlt.



**Abbildung 2: Funktion des anterioren Kapsel-Band-Apparates in adduzierter (a) oder abduzierter (b) Stellung (Diemer et al., 2010)**

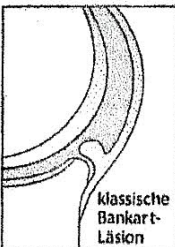
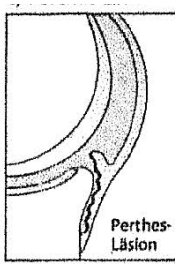
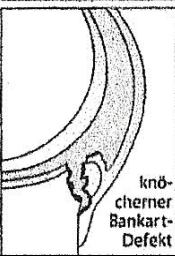
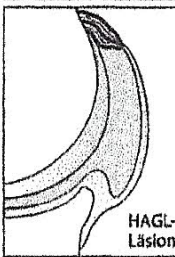
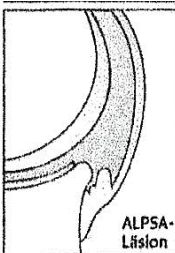
Weiter ist zu erwähnen, dass die Art und Stärke der Verletzung stark abhängig vom Alter des Patienten ist. Während bei jungen Patienten oft das Labrum in Mitleidenschaft gezogen wird, wird bei älteren Menschen eher die Rotatorenmanschette verletzt (Wang, Arciero & Mazzocca, 2009). Wang et al. (2009) definierten „jung“ und „älter“ nicht weiter. Der Abriss des Labrums mit der vorderen unteren Gelenkkapsel vom Knochen wird in der Medizin als Bankart-Läsion beschrieben. Darauf wird im folgenden Kapitel eingegangen.

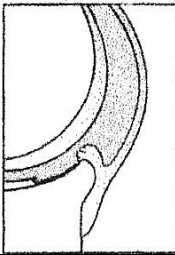
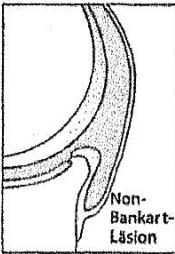
### 3.1.3 Begleitverletzungen nach einer anterioren Schulterluxation

Bei bis zu 80% aller Erstluxationen kommt es zu Begleitverletzungen am Labrum, an der Rotatorenmanschette und am Kapsel-Band-Apparat. Zusätzlich kann ein solches Trauma zu knöchernen Verletzungen am Humeruskopf und Glenoid, wie auch zu Beschädigungen des axillaren Gefäß-Nerven-Bündels führen (Jauch, Mutschler & Wichmann, 2007).

Die häufigsten Begleitverletzungen bei einer anterioren Schulterluxation gemäss Jauch et al. (2007) und Echtermeyer et al. (2005) werden in der folgenden Tabelle erläutert.

**Tabelle 1: Läsionsarten des vorderen Kapsel-Labrum-Komplexes**

<b>Typische Bankart-Läsion</b>	 <p>klassische Bankart-Läsion</p>	Abriss des Labrums vom Glenoid
<b>Perthes-Läsion</b>	 <p>Perthes-Läsion</p>	Abriss des Labrums mit Kapsel und Periost
<b>Knöcherner Bankart-Läsion</b>	 <p>knöcherner Bankart-Defekt</p>	Ausriss Knochenfragment mit dem Labrum
<b>HAGL-Läsion</b>	 <p>HAGL-Läsion</p>	Ausriss Kapsel-Band-Apparat lateral am Humeruskopf
<b>ALPSA-Läsion</b>	 <p>ALPSA-Läsion</p>	Bankart-Läsion wächst und vernarbt an einem falschen Ort zusammen

<b>GLAD-Läsion</b>		Knorpelschaden am anterioren Glenoid
<b>Non-Bankart-Läsion</b>		Ablösung der Kapsel vom intakten Labrum
<b>SLAP-Läsion</b>	Schaden am Bizepssehnenanker und am oberen Labrum	
<b>Rotatorenmanschettenruptur</b>	Läsion im Muskel	
<b>Hill-Sachs-Defekt</b>	Impression des Humeruskopfes im Schultergelenk, mit Knorpel und/oder Knochenbeschädigung	
<b>Fraktur Tuberculum majus</b>	Fraktur am Humerus	
<b>Gefässverletzungen</b>	Arteria oder Vena axillaris	
<b>Nervenläsion</b>	Nervus axillaris	
<b>Terrible triad</b>	Kombinationsverletzung mit einer grossen Rotatorenmanschettenruptur und einer Läsion des Nervus axillaris	

### 3.1.4 Definition Bankart-Läsion

Typischerweise entsteht die Bankart-Läsion nach einer vorderen traumatischen Schulterluxation (Frömmel, 2008). Laut Breitenseher (2005) lokalisiert sich diese Verletzung im anterior-inferioren Anteil des Labrums glenoidale. Die Bankart-Läsion definiert sich als Labrumabriss von der Cavitas glenoidale und kann mit oder ohne knöchernem Ausriss vorkommen.

### 3.1.5 Definition traumatische anteriore Schulterinstabilität

„Der Begriff der Instabilität bezeichnet die Unfähigkeit, den Humeruskopf bei normaler Schulteraktivität in der Gelenkpfanne zentriert zu halten. Die Luxation ist die klinisch eindrucksvollste Form der Schulterinstabilität, meist Folge eines Unfalles und durch den kompletten Kontaktverlust des Oberarmkopfes mit der Gelenkpfanne definiert [...].“ (Echtermeyer et al., 2005, S.106) Die traumatische Schulterinstabilität

wird durch ein direktes Trauma bedingt, welches zu einer Luxation oder Subluxation führen kann. Kommt es beim Unfallereignis zu einer Bankart-Läsion, so kann posttraumatisch eine Schulterinstabilität entstehen (Siewert, 2006). Ein Grund dafür kann der veränderte Unterdruck in der Gelenkscapsel durch die Verletzung der passiven Stabilisatoren und der daraus folgende Kongruenzverlust mit der verkleinerten Gelenkfläche sein (Echtermeyer et al., 2005). Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Einteilung der Schulterinstabilität.

**Tabelle 2: Einteilung der Schulterinstabilität nach Echtermeyer et al. (2005, S. 107)**

Instabilitätsgrad	Luxation, Subluxation (Apprehension)
Richtung	anterior, posterior, inferior, superior unidirektional, multidirektional
Dauer/Häufigkeit	akut chronisch chronisch-rezidivierend
Ursache	traumatisch repetitive Mikrotraumata atraumatische, kongenitale Laxität <ul style="list-style-type: none"><li>• willkürlich (positionsabhängig oder muskulär)</li><li>• unwillkürlich</li></ul>

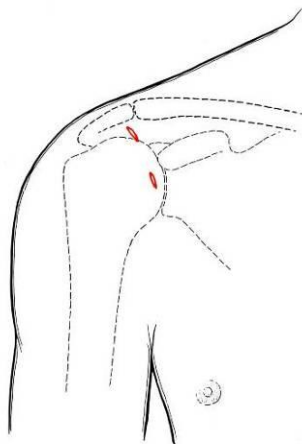
### 3.1.6 Operationsmöglichkeiten nach Bankart

Bei den Operationsmöglichkeiten nach einer Bankart-Läsion unterscheidet man generell zwischen der offenen und der arthroskopischen Reposition. Aufgrund besserer postoperativen Resultaten bezüglich der Verletzung der Weichteile, der Funktion der Muskeln, der Rehabilitation im Allgemeinen und der Morbidität, wird heutzutage vermehrt die arthroskopische Reposition gewählt (Caborn, Coen, Urban & Johnson, 2001). In der Vergangenheit wurde der Unterschied zwischen einer offenen und arthroskopischen Bankart-Rekonstruktion viel diskutiert und analysiert. In den erwähnten Datenbanken sind daher viele Studien zu dieser Thematik aufzufinden. In den anschließenden Erläuterungen werden die Autorinnen hauptsächlich auf die arthroskopische Operationsmethode eingehen, da diese ein Einschlusskriterium der Literaturübersicht der Bachelorarbeit ist.

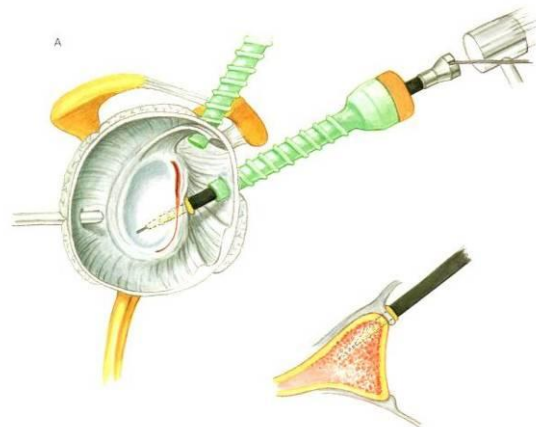


### 3.1.6.1 Arthroskopischer Zugang

In diesem kurzen Input zu den arthroskopischen Operationsmöglichkeiten haben sich die Autorinnen auf die Methode beschränkt, welche in zwei der bearbeiteten klinischen Studien vertreten ist. Dabei handelt es sich um eine Refixation mit „suture anchors“ (Kim et al., 2003 & Robinson et al., 2008). Die Operationstechnik wird in der „beachchair“-Position durchgeführt, um den Operationszugang in der anatomischen Schulterposition zu ermöglichen. Es werden zwei anteriore Portale und ein posteriores Portal eröffnet. Das Letztere befindet sich zwischen der Sehne des M. infraspinatus und des M. teres minor. Es hat die Funktion der Flüssigkeitszu- und abfuhr. Die vordere anteriore Öffnung dient als Arbeitsportal. Durch dieses wird Débridement abgetragen und die Labrumläsion reponiert. Zum Schluss werden die Instrumente zur Fixation im unteren anterioren Portal eingeführt (Caborn et al., 2001).



**Abbildung 3: Anteriore Portale**  
(Fu, Ticker & Imhoff, 2001)

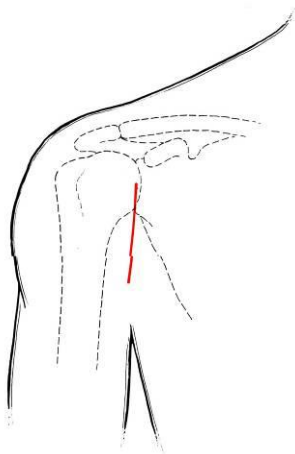


**Abbildung 4: Labrum-Refixation mit Fadenankern**  
(Fu et al., 2001)

Ee, Mohamed und Tan (2011) beschrieben einen in den wesentlichen Faktoren, wie der Lagerung, der Anzahl und Lokalisation der Portale, identischen Operationsvorgang. Ein Vorteil dieser Operationstechniken liegt insbesondere bei den kleinen Einstichen als Operationszugang, welche im Gegensatz zur offenen Reposition nur kleine Anteile der Weichteile verletzen. Dadurch wirkt sich der arthroskopische Zugang positiv auf die Funktion, den postoperativen Rehabilitationsverlauf und die postoperative Morbidität aus (EIAtrache, Mulholland, & McMahon, 2001).

### 3.1.6.2 Offener Zugang

Die offene Rekonstruktion stützt sich laut ElAttrache et al. (2001) auf folgende Grundsätze: die anatomische Wiederherstellung des Weichteilmantels, die Erhaltung der Muskel- und Sehnenansätze mit den propriozeptiven Fasern, die Vermeidung von exzessiver Verkürzung der Kapsel und Ligamente, sowie die Wiederherstellung des vollen Bewegungsradius. Zu Beginn wird eine diagnostische Arthroskopie durchgeführt, um den Operationszugang modifizieren zu können. Der Zugang ist je nach Operateur und Zusatzverletzung verschieden. Grundsätzlich wird eine Inzision in der ventralen Axillarfalte, auch Langer'sche Hautlinie genannt, angelegt. In der nachfolgenden Abbildung ist diese Hautlinie ersichtlich.



**Abbildung 5: Inzision bei offener Operation (Fu et al., 2001)**

Die delto-pectorale Faszie wird mit einer Schere eröffnet und legt die V. cephalica frei. Der M. deltoideus lateralis und der M. pectoralis medialis werden auseinandergezogen und die kurze Sehne des M. biceps brachii und der M. coracobrachialis kommt zum Vorschein. Die Sehne wie auch der Muskel werden weggehalten und die Sicht fällt auf den M. subscapularis. Dieser wird zwischen dem mittleren und unteren Drittel eingeschnitten, um den Kapselbandapparat freizulegen. Letzterer wird ebenso inzidiert und die eigentliche Labrumrekonstruktion wird ausgeführt (ElAttrache et al., 2001).

### 3.1.6.3 Vergleich der zwei Operationsmöglichkeiten

Es ist deutlich ersichtlich, dass die arthroskopische Operationsvariante eine kleinere Weichteilverletzung erzeugt. Dies kommt der postoperativen Heilung zugute. Bei der offenen Rekonstruktion dient hingegen die vorangehende arthroskopische Diagnostik dazu, den genauen Operationszugang festzulegen. Fabbriciani et al. (2004) verglichen in einer prospektiven Studie die arthroskopische mit der offenen Rekonstruktion. Diese Studie fand heraus, dass die postoperative Beweglichkeit nach zwei Jahren bei einer arthroskopischen Operation signifikant besser war. Im Bezug auf die postoperativen Schmerzen war kein Unterschied festzustellen. Die Kraft war nach zwei Jahren bei den Probanden mit der offenen Rekonstruktion etwas vermindert, dies erwies sich jedoch als nicht signifikante Differenz im Zwischen-gruppenvergleich. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die arthroskopische Variante einen besseren postoperativen Verlauf bezüglich der Beweglichkeit zeigt. Die offene Variante kann jedoch durchaus eine Option bei komplizierten Zusatzverletzungen sein.

### 3.1.7 Rückfallrate einer Instabilität

Die arthroskopische Bankart-Rekonstruktion gilt heutzutage als Standardverfahren bei operativen Behandlungen von Schulterluxationen. Jedoch ist die Rückfallrate und die dabei folgende Instabilität ein aktuelles Problem im klinischen Alltag (Flinkkilä, Hyvönen, Ohtonen & Leppilähti, 2010). Die Autoren Flinkkilä et al. (2010) untersuchten 174 instabile Schultern mit einer Re- oder Subluxation nach einer arthroskopischen Bankart-Rekonstruktion, mit dem Ziel das Risiko eines Rückfalls zu bestimmen und dabei die Risikofaktoren für ein Wiederauftreten der Instabilität zu erörtern. Am Ende der Studie wurde bei 19% (9% Reluxation und 10% Subluxation) eine erneute Instabilität festgestellt. Während bei den Patienten bis zum 20. Lebensjahr eine Rückfallrate von 44% beobachtet wurde, lag diese bei den über 20-Jährigen bei 12%. Das grösste Rückfallrisiko haben daher Patienten bis zum 20. Lebensjahr. Die Autoren erklären sich dieses Ergebnis durch das vermehrte Ausüben von Kontakt- und Kollisionsportarten und die erhöhte Laxizität des Kapsel-Labrum-Apparates bei jungen Menschen. Ebenfalls gelten in der beschriebenen Studie eine zusätzliche Hill-Sachs Läsion, eine Beschädigung am Glenoid und die

Länge der Nachkontrolle als weitere Risikofaktoren (Flinkkilä et al., 2010). Auch Law, Yung, Ho, Chang und Chan (2007) belegen, dass je jünger und aktiver der Patient, desto höher die Gefahr einer erneuten Luxation ist. Die Autoren verweisen dabei auf den Vorteil eines beschleunigten Rehabilitationsprogramms nach Kim et al. (2003). Dieses bringt ein gutes funktionelles Ergebnis, eine tiefe Rückfallrate und eine frühe Rehabilitation mit möglichen kleinen Komplikationen mit sich.

### 3.2 Wundheilungsphasen nach van den Berg und Cabri (2003)

Für die Beurteilung und Diskussion der Studien ist es notwendig, einen Überblick über die drei Wundheilungsphasen zu haben. Im folgenden Kapitel wird mit Absicht die Entzündungs- und Proliferationsphase hervorgehoben, da diese in der definierten Zeit der Frühmobilisation nach einer Bankart-Arthroskopie stattfindet.

**Tabelle 3: Wundheilungsphasen nach van den Berg et al. (2003)**

Entzündungsphase	
- Vaskuläre Phase	0. – 2. Tag
- Zelluläre Phase	2. – 5. Tag
Proliferationsphase	5. – 21. Tag
Umbauphase	
- Konsolidierungsphase	21. – 60. Tag
- Organisationsphase	60. – 360. Tag

#### 3.2.1 Entzündungsphase

Der Körper probiert während der Wundheilung die Durchblutung im Verletzungsgebiet aufrecht zu halten, damit wichtige Nährstoffe und Sauerstoff zur Wunde gelangen können. Dafür werden Entzündungsmediatoren freigesetzt. Gleichzeitig werden Schmerzmediatoren zum Schutz vor übermässigen Belastungen und erneuten Verletzungen ausgesetzt. Diese senken die Reizschwelle der umliegenden Rezeptoren.

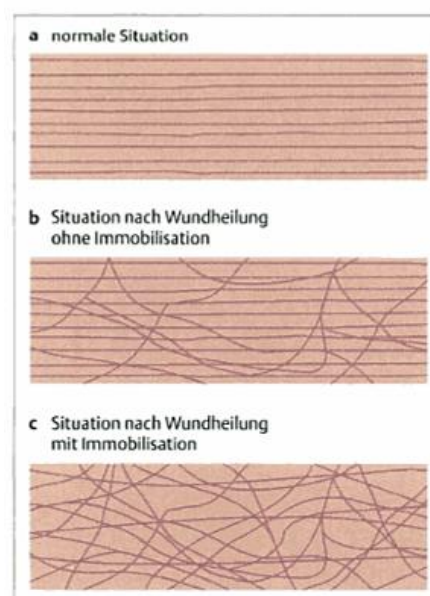
Während der *vaskulären Phase* startet das Gewebe mit der Regenerierung und der Gerinnung. Dabei wandern in den ersten 48 Stunden Leukozyten und Makrophagen in die Wundregion. Die Makrophagen aktivieren Fibroblasten, welche sich splitten und Myofibroblasten produzieren. Währenddessen beginnt die Synthese des

Kollagentyps III. Die dünnen retikulären Kollagenfasern schliessen später in der Proliferationsphase mit Hilfe von Bindegewebe die Wunde. Der Kollagentyp III ist von grosser Bedeutung für die Herstellung vom organisierten Kollagentyp I.

Bei der *zellulären Phase* entstehen die Myofibroblasten. Die mechanische Belastbarkeit des Gewebes ist in der Entzündungsphase stark limitiert, da nur interzelluläre Verbindungen zwischen den Myofibroblasten und dem Kollagentyp III bestehen. Deshalb sollte das subjektive Schmerzgefühl des Patienten als Bewegungskriterien gelten. Entlastungen und Immobilisationen stehen im Vordergrund. Die Autoren empfehlen den Patienten mit einer Schulterverletzung während der Entzündungsphase höchstens hubfreie Mobilisation und Pendelübungen.

### 3.2.2 Proliferationsphase

Die Monozyten, Leukozyten, Lymphozyten und Makrophagen ziehen sich am Anfang der Proliferationsphase zurück. Ab dem 14. Tag sollten nur noch Fibroblasten und Myofibroblasten im Wundgebiet sein. Bei normalem Wundheilungsverlauf ist nun der Entzündungsprozess abgeschlossen. Somit ist das Gewebe etwas belastbarer und gewinnt an Elastizität. Die Myofibroblasten sind aktiv, schliessen die Wunde und gewährleisten damit die Stabilität. Die Synthese und die Reorganisation des Kollagens stehen nun im Vordergrund. Van den Berg et al. (2003) verweisen hier auf eigene Untersuchungen. Laut diesen Ergebnissen müssen für die Organisation und optimale Ausrichtung des Kollagens physiologische Belastungsreize gesetzt werden, damit gutes, funktionstüchtiges Gewebe aufgebaut wird. Die Immobilisation, wie im Bild c) nebenan dargestellt, kann zu einem unorganisierten Wundgebiet führen, welches die Belastbarkeit im späteren Rehabilitationsverlauf einschränken kann. Je länger die Immobilisation dauert, desto schwieriger ist es, die ursprüngliche Beweglichkeit wieder zu



**Abbildung 6: Kollagenstruktur mit (c) und ohne (b) Immobilisation (van den Berg et al., 2003)**

erreichen. Die Abbildung a) zeigt ein gesundes, nicht traumatisiertes Gewebe. Im Bild b) wurden gezielte physiologische Reize auf das geschädigte Gewebe gesetzt, um die Kollagenausrichtung zu unterstützen.

### 3.2.3 Umbauphase

Das Kollagen wird in der *Konsolidierungsphase* gefestigt. Die Grundsubstanz, welche aus Glykosaminoglykanen und Proteoglykanen besteht und das Gewebe stabilisiert, wird nun durch die Fibroblasten vermehrt produziert. Deshalb sind ab dem 21. Tag die Belastbarkeit und Elastizität des Wundbereiches stark gesteigert. Nun nehmen die Myofibroblasten ab und die Fibroblasten dominieren. Die Kollagenfasern nehmen in ihrer Dicke und Stabilität zu und werden durch die Fibroblasten vom Kollagentyp III in den Typ I umgebaut. Es kommt zum unmittelbaren Wechsel in die eigentliche Umbauphase, die *Organisationsphase*. Die Kollagensynthese ist noch bis ungefähr zum 120. Tag erhöht. Bis circa zum 150. Tag sind bereits 85% aller Kollagentypen III zu belastungsstabilen Kollagentyp I Fasern umgewandelt. Es entsteht ein normales kollagenes Bindegewebe im Wundbereich und in der Therapie kann endgradig bewegt und belastet werden.

## 4 Ergebnisse der Studien

### 4.1 Resultate der Studien

Im folgenden Teil werden die zwei Hauptstudien, eine weitere Nebenstudie, sowie der Kongressbericht und eine Guideline zusammengefasst und erläutert. Die Kritik der Verfasserinnen der Bachelorarbeit an den Studien, dem Kongressbericht und an der Guideline wird in der Diskussion vorgestellt. Der Schwerpunkt wird dabei auf die zwei Hauptstudien von Penna et al. (2008) und Kim et al. (2003) gelegt.

**„Accelerated Rehabilitation After Arthroscopic Bankart Repair for Selected Cases: A Prospective Randomized Clinical Study“ von Kim et al. (2003)**

Ziel

Das Ziel der prospektiv randomisierten klinischen Studie war, die Frühmobilisation mit der Immobilisation nach einer arthroskopischen Bankart-Operation zu vergleichen. Dazu stellten sich die Autoren zwei Fragen. Zum einen, ob Frühmobilisation die Rückfallrate der Schulterinstabilität erhöht und zum anderen, ob das beschleunigte Rehabilitationsprogramm den funktionellen Wiedereinstieg fördert und die erneuten Erkrankungen vermindert.

Methode

Dazu wurden 62 Patienten in die Studie eingeschlossen und randomisiert in zwei Gruppen eingeteilt. Als Einschlusskriterien galten (1) die traumatische anteriore Schulterinstabilität, (2) die rezidive Luxation als Typ der Instabilität, (3) dass der Patient sich nicht aktiv in einem Sport beteiligt und (4) eine klassische Bankart-Läsion aufweist. Das Follow-up wurde im Durchschnitt nach 31 Monaten durchgeführt.

Intervention

Die 62 Probanden wurden in eine Kontroll- und Interventionsgruppe eingeteilt.

- Kontrollgruppe: Konventionelles Rehabilitationsprogramm (28 Probanden)
- Interventionsgruppe: Frühmobilisation ab dem ersten postoperativen Tag (34 Probanden)

Die Kontrollgruppe erhielt ein konventionelles Rehabilitationsprogramm mit drei Wochen Immobilisation in einer Abduktionsschlinge. Nach drei Wochen wurde mit Physiotherapie begonnen. Dabei wurde folgendes Programm durchgeführt.

- 3 Wochen Schlinge (20° Abduktion, 40° Innenrotation), Ellbogen- und Handgelenksbewegungen erlaubt
- Ab 3. Woche: Pendelübungen, aktiv-assistive Flexion mit Seilzug
- Ab 4. Woche: Innenrotationskrafttraining mit dem Theraband, keine Aussenrotation erlaubt
- Ab 6. Woche: Aussenrotationskrafttraining mit dem Theraband
- Ab 9. Woche: Kraftübungen inklusive diagonaler Richtung (progressiv)

Die Interventionsgruppe startete ab dem ersten postoperativen Tag mit der Frühmobilisation, die Beweglichkeits- und Kraftaufbauübungen beinhaltet. Die Rehabilitation wurde in folgende zwei Phasen eingeteilt.

Phase I: Schutzphase (Woche 1-5)

- Während zwei Wochen nachts Schlinge
- Ab 1. postoperativen Tag: allmähliche Übungen
- Ab 2. Tag: submaximale isometrische Übungen (Flexion, Innenrotation)
- Ab 7. Tag: Flexion bis 90°
- Ab 2. Woche: passiv, aktiv-assistiv Flexion bis 90°, Aussenrotation bis 20° (Arm am Körper)
- Ab 3. Woche: Aussenrotation bis 30°, Abduktion bis 20°
- Ab 4. Woche: volles Bewegungsausmass, ausser extreme Abduktion und Aussenrotation, alle Beweglichkeits- und Kraftübungen werden im schmerzfreien Bereich ausgeübt
- Ab 5. Woche: Aussenrotation bis 90° in Abduktion-Toleranz

Phase II: Dynamische Kraftübungen (Woche 6-12)

- Ab 6.-9. Woche: Beweglichkeitsübungen erweitern, isotonische Kraftübungen (Innenrotation, Aussenrotation, M. deltoideus, M. supraspinatus), diagonale Kraftübungen
- Ab 10.-12. Woche: Schlauchübungen in 90° Flexion und 90° Abduktion Position, isotonische Übungen der Rumpfmuskulatur



## Beurteilung

**Tabelle 4: Beurteilung nach PEDro-Kriterien, Kim et al. (2003)**

	Ein- und Ausschlusskriterien	vorhanden
1.	Randomisierung	Ja
2.	Verborgene Zuordnung in die Gruppen	Ja
3.	Gruppen vor Behandlung vergleichbar	Ja
4.	Verblindete Probanden	Ja
5.	Verblindete Therapeuten	Nein
6.	Verblindete Messungen	Nein
7.	Nachkontrolle bei 85%	Ja
8.	Intention-to-treat Analyse	Nein
9.	Statistischer Vergleich zwischen den Gruppen	Ja
10.	Zentrale Wertung und Streuung	Ja
		<b>7/10</b>

## Resultate

Rückfallrate	Zwei Personen in jeder Gruppe hatten einen positiven Apprehensionstest (im Follow-up ersichtlich).
Schmerz	Nach sechs Wochen postoperativ entsprach die subjektive Wahrnehmung der Interventionsgruppe signifikant weniger Schmerzen als die der Patienten der Kontrollgruppe. Dies wurde anhand der „visual analog scale“ (VAS) gemessen.
Beweglichkeit	Beim Endvergleich bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den zwei Gruppen. Die Interventionsgruppe erreichte jedoch schneller 90% der finalen Aussenrotation.
Wiedereinstieg in Aktivität	Der Wiedereinstieg in vorangegangene Aktivität erfolgte bei der Interventionsgruppe schneller, es wurde jedoch kein signifikanter Unterschied bemerkt im Endvergleich.
Zufriedenheit	In der Interventionsgruppe waren die meisten Probanden zufrieden mit der frühen Schultermobilisation, wohingegen die Immobilisation in der Kontrollgruppe störend empfunden wurde.
Compliance	In der Interventionsgruppe beendeten 91.2% der Patienten und in der konventionellen Rehabilitationsgruppe 89.3% der Patienten alle Kontrollbesuche, die Rehabilitation und die Evaluation.

### Diskussion

Laut der Studie von Kim et al. (2003) erhöht die beschleunigte Rehabilitation die Rückfallrate einer erneuten Schulterinstabilität nicht. Obwohl das finale Outcome fast dasselbe war, ermöglicht die Frühmobilisation den funktionellen Wiedereinstieg schneller. Die Beweglichkeit und die postoperativen Schmerzen sind in der ersten Phase im Vergleich zur konventionellen Rehabilitation besser. Die Schlussfolgerung dieser Studie kann jedoch nicht auf alle Instabilitätspatienten übertragen werden, da die Einschlusskriterien der Studie sehr spezifisch waren und somit nur einem kleinen Anteil von Instabilitätspatienten entsprechen. Aus der Studie von Kim et al. (2003) waren keine weitere Selbstkritik ersichtlich.

### Erläuterung der PEDro-Kriterien

Die Datenbank „PEDro“ vergibt dieser Studie sieben von zehn Bewertungspunkten. Die Kriterien „verblindete Therapeuten“, „verblindete Messungen“ und „statistischer Vergleich zwischen den Gruppen“ wurden nicht erreicht.

In den Punkten „verblindete Therapeuten“ und „verblindete Messungen“ sind die Verfasserinnen dieser Bachelorarbeit einverstanden. Die Autoren Kim et al. (2003) erwähnen, dass die Therapeuten und die Messungen der Ergebnisse verblindet sind. Die Autorinnen sind allerdings der Meinung, dass bei unterschiedlichen Interventionsprogrammen diese Verblindung nicht möglich ist. Der Therapeut kann in diesem Fall differenzieren, in welcher Gruppe der Proband sich befindet. Der Punkt „verblindete Therapeuten“ wird somit nicht erteilt. Ebenso wird das Kriterium „verblindete Messungen“ nicht erfüllt, weil genauere Erläuterungen oder Grafiken zur Durchführung der Datenerhebung fehlen. Das Fehlen dieser zwei PEDro-Kriterien kann zu einer starken Messungsabweichung führen. Im Gegensatz zur Datenbank „PEDro“ ist für die Autorinnen der Bachelorarbeit der statistische Vergleich zwischen den Gruppen ersichtlich. Die Durchführung des t-Tests und des Mann-Whitney-U-Tests wird aufgeführt und die Resultate werden tabellarisch dargestellt. Das Kriterium „Intention-to-treat Analyse“ wird in der Studie nicht erwähnt. Es ist nicht klar ersichtlich, ob alle Probanden in derselben Gruppe der Randomisierung blieben und die entsprechende Behandlung erhielten. Aus diesem Grund wird der Punkt durch

die Verfasserinnen nicht vergeben, da dies zu einer Verzerrung der Resultate führen kann. Somit erreicht die Studie von Kim et al. (2003) durch die Verfasserinnen der Bachelorarbeit eine PEDro-Bewertung von sieben der maximal zehn Punkte.

### **„Determination of Anterior Labral Repair Stress During Passive Arm Motion in a Cadaveric Model“ von Penna et al. (2008)**

#### Ziel

Das eine Ziel der quantitativen Studie war, die Krafteinwirkung auf die Naht der operierten Bankart-Läsion während einer passiven Mobilisation zu untersuchen. Ebenfalls wurde der Unterschied der Krafteinwirkung bei passiver Mobilisation der Schulter auf die isolierte Bankart-Naht und auf die Bankart-Naht mit Kapselstraffung verglichen.

#### Methode

In der Studie wurde an zwölf frisch gefrorenen Kadaver-Schultern, mit dem Durchschnittsalter von 71.4 Jahren, eine isolierte Bankart-Läsion durchgeführt. Für das korrekte Forschungsergebnis war wichtig, dass keine der zwölf Schultern Anzeichen einer degenerativen Arthritis aufzeigte. Es durfte keine knöcherne Verletzung des Glenoids oder Oberarmkopfes, keine Ruptur der Rotatorenmanschette und bis anhin keine Verletzung des vorderen Labrums vorhanden sein. Es konnte kein Follow-up im späteren Verlauf durchgeführt werden, da unmittelbar nach der passiven Mobilisation die Schultern wiedereröffnet wurden, um die Bankart-Naht zu kontrollieren.

### Intervention

Die zwölf Schultern wurden nach der durchgeführten Bankart-Läsion in zwei Gruppen von je sechs Probanden eingeteilt:

- Gruppe A: Isolierte Bankart-Rekonstruktion
- Gruppe B: Bankart-Rekonstruktion und Kapselstraffung

Bei der Gruppe A benutzten Penna et al. (2008) die transglenoide Technik nach Morgan und Bodenstab (1987). Dabei wird das abgetrennte Labrum mit einem Anker am Glenoid auf 4-Uhr-Position fixiert. Die gleiche arthroskopische Technik wurde bei der Gruppe B durchgeführt. Zusätzlich zu der bereits vorgestellten Bankart-Arthroskopie erhielten diese Schultern eine Kapselstraffung. Das Ligamentum glenohumerale inferior wurde dabei an die Labrumnaht fixiert. Das Kraftmessgerät wurde bei allen Kadavern am Anker befestigt.

Die zwölf frisch operierten Schultern wurden in einem speziellen Haltungsapparat befestigt. Nun konnte jede Schulter jeweils dreimal in die folgenden Richtungen passiv mobilisiert werden.

- Flexion von 0° bis 60°
- Aussenrotation von 30° bis 75°
- Abduktion von 0° bis 80°
- Kombinierte 80° Abduktion mit 75° Aussenrotation (Stressposition)

Der Bewegungsumfang wurde manuell mit einem Goniometer gemessen. Nach der passiven Mobilisation wurden die Wundgebiete wieder eröffnet, um die Nähte auf ihre Unversehrtheit zu kontrollieren.

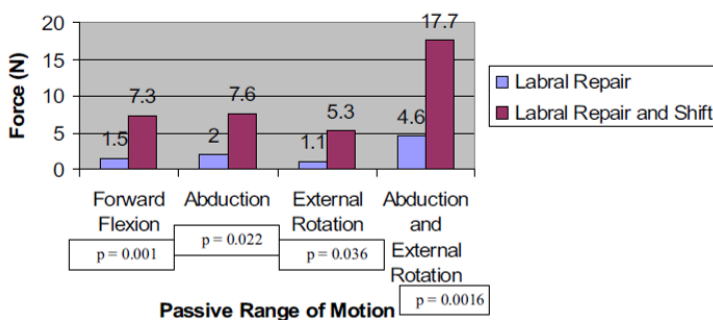
Beurteilung

**Tabelle 5: Beurteilung nach PEDro, Penna et al. (2008)**

	Ein- und Ausschlusskriterien	vorhanden
1.	Randomisierung	Nein
2.	Verborgene Zuordnung in die Gruppen	Nein
3.	Gruppen vor Behandlung vergleichbar	Nein
4.	Verblindete Probanden	Ja
5.	Verblindete Therapeuten	Nein
6.	Verblindete Messungen	Nein
7.	Nachkontrolle bei 85%	Ja
8.	Intention-to-treat Analyse	Ja
9.	Statistischer Vergleich zwischen den Gruppen	Ja
10.	Zentrale Wertung und Streuung	Ja
		<b>5/10</b>

Resultate

In der Gruppe B mit der Kapselstraffung wurden während allen passiven Bewegungen statistisch signifikant grössere Kräfte gemessen als in der isolierten Bankart-Gruppe. Eine maximale Kraft von 26.1 Newton (N) wurde bei einer Schulter der Gruppe B während der kombinierten Abduktion und Aussenrotation gemessen.



**Abbildung 7: Übersicht Kräfte (Penna et al., 2008)**

Bei der Datenauswertung wurde von den Autoren der t-Test benutzt. Alle Werte in der Abbildung sind statistisch signifikant, da der p-Wert auf < 0.05 gesetzt wurde. In der Grafik wird ersichtlich, dass die grössten Kräfte auf das Schultergelenk während der Abduktion und Aussenrotation entstehen. Ebenso wird dargestellt, dass auf die Schultergelenke der Gruppe B deutlich mehr Kräfte wirkten. Alle Nähte haben die externen Kräfte ausgehalten. Dies zeigt, dass viel höhere Kräfte als 4.6 N (Durchschnitt der Gruppe A) oder beispielsweise 17.7 N (Durchschnitt der Gruppe B)

in der provokativen abduzierten und aussenrotierten Stressposition, auf die Nähte ausgeübt werden müssten, um sie zu zerreißen. Dadurch lässt sich, zusätzlich zu den anatomischen Voraussetzungen, auch die häufige Schulterluxation in abduzierten und aussenrotierten Stressposition erklären.

Die Autoren weisen mit diesen Ergebnissen darauf hin, dass man ein viel früheres und provokativeres Rehabilitationsprogramm starten könnte, ohne die Nähte zu stark zu beanspruchen. Jedoch erwähnen die Verfasser der Studie nicht, wann und wie mit dem früheren Rehabilitationsprogramm begonnen werden kann, respektive wie das Rehabilitationsschema aussieht. Penna et al. (2008) behaupten, dass eine frühere passive Gelenkmobilisation eine schnellere Wiederherstellung des vollen Bewegungsausmasses und eine grössere Patientenzufriedenheit mit sich bringt.

### Diskussion

Die Autoren Penna et al. (2008) deuten darauf hin, dass für eine weitere Studie lebende Menschen rekrutiert werden. Bei toten Probanden fehlt die dynamische Stabilisation des glenohumeralen Gelenkes, welche eine Schultergelenkssubluxation verhindern kann. Bei einer nächsten Studie sollten in einer nächsten Studie mit gleicher Art von Verletzung Fadenanker benutzt werden und das Labrum mit mehr als einem Anker fixiert werden. Die Autoren begründen diese Kritik damit, dass dies eher der heutigen Medizin entspreche. Gemäss Penna et al. (2008) wurden nur Kadaverschultern mit eingeschlossen, welche vor der Arthroskopie keine traumatische Schulterluxation erlitten haben und somit keine Überdehnung der Bänder und Kapsel aufzeigen. Den Kraftunterschied zwischen den beiden Operationstechniken erklären sich Penna et al. (2008) dadurch, dass möglicherweise die Biomechanik der Schulter durch die fünf Millimeter Kapselstraffung verändert wird. Die Autoren verweisen dabei auf eine längst publizierte Studie von Black, Lim, McGrady und Raasch (1997), welche bereits die veränderte Biomechanik bei einer Kapselstraffung dokumentierten. Die Messung mit dem Goniometer ist ein weiterer Schwachpunkt. Um einen möglichen Messungsfehler zu umgehen, haben die Verfasser Penna et al. (2008) den Durchschnitt aus den drei Messdaten für die Auswertung benützt. Desweitern wurden die Schultern nur passiv und nicht aktiv

mobilisiert. Die Autoren behaupten, dass mit aktiver Bewegung des Schultergelenks die Belastungsgrenze der Bankart-Naht beinahe erreicht wird. Dabei kann möglicherweise die Rekonstruktion beschädigt werden.

### Erläuterung der PEDro-Kriterien

Die Studie von Penna et al. (2008) erfüllt fünf von maximal zehn PEDro-Kriterien. Die Autorinnen der Bachelorarbeit haben den Punkt für die Randomisierung nicht gegeben. Penna et al. (2008) erwähnen lediglich, dass die Schultern in zwei Gruppen mit jeweils sechs Probanden eingeteilt wurden. Die Zuteilung wird nicht näher beschrieben. Ebenfalls konnten die PEDro-Punkte für „verborgene Zuordnung in die Gruppen“ und „Gruppen vor Behandlung vergleichbar“ durch die Autorinnen nicht erteilt werden, da dies in der Studie nicht erläutert wird. Die zwei PEDro-Kriterien von „verblindete Therapeuten“ und „verblindete Messungen“ konnten in der Studie nicht erfüllt werden. Aus dem Methodenteil geht nicht klar hervor, wer die Schultern mobilisiert hat. Es wird geschrieben, dass die Mobilisation unmittelbar nach der Operation durchgeführt wurde. Dadurch kann angenommen werden, dass der Chirurg die Schultern mobilisierte. Zusätzlich wurde jede Schulter nummeriert. Dadurch konnten die Messungen nicht verblindet durchgeführt werden. Der PEDro-Punkt für „verblindete Probanden“ wurde erteilt, da es sich um Kadaver handelt.

### **“Primary Arthroscopic Stabilization for a First-Time Anterior Dislocation of the Shoulder” von Robinson et al. (2008)**

#### Ziel

Das Ziel der prospektiven, randomisierten und doppelverblindeten Studie war, die Effektivität einer primären Arthroskopie nach Bankart und einer Gelenksspülung zu beurteilen, während die therapeutischen Interventionen überwacht wurden.

#### Methode

Es wurden 88 Patienten, im Alter von 15-35 Jahren mit einer isolierten Bankart-Läsion, randomisiert. Dabei wurden klare Einschlusskriterien definiert. Eine wichtige Bedingung war, dass keine Frakturen und Verletzungen der umliegenden Muskulatur

vorlagen. Ausgeschlossen wurden Patienten, die nicht den Einschlusskriterien entsprachen oder eine atraumatische Instabilität vorwiesen. Die Nachkontrollen fanden nach sechs Wochen, drei Monaten, sechs Monaten, einem Jahr und zwei Jahren statt. Der Instabilitätsgrad des Schultergelenks, die subjektive Funktionalität der Schulter, der Bewegungsumfang und die Patientenzufriedenheit wurden in den Nachkontrollen durch einen verblindeten Physiotherapeuten beurteilt.

### Intervention

Die Probanden wurden in zwei Gruppen randomisiert eingeteilt und operiert.

- Gruppe A: Diagnostische Arthroskopie und Gelenksspülung (45)
- Gruppe B: Bankart-Arthroskopie mit Gelenksspülung (43)

Beide Gruppen erhielten danach dasselbe Rehabilitationsprogramm. Dieses Schema wird im folgenden Abschnitt erläutert.

### *Nach der Schulterluxation:*

- Schlinge für sechs Wochen: Immobilisation in Innenrotation, neutraler Flexion und neutraler Abduktion
- Pendelübungen und Ellbogenbewegungen dreimal täglich à 20 Minuten für sechs Wochen nach arthroskopischer Versorgung (für diese Übungen wird die Schlinge entfernt)

### *Rehabilitationsprogramm durch Physiotherapeuten nach Abnahme der Schlinge:*

- 6.-12. Wochen: Aktive-assistive Mobilisation des Schultergelenks (Flexion und Abduktion bis 90°, Aussenrotation bis 30°)
- Ab 6. Wochen: Isometrisches Rotatorenmanschetten-Training
- Ab 12. Wochen: Freies Bewegungsausmass, isotonisches Rotatorenmanschettentraining und Sport (keine Kontaktsportart)
- Nach sechs Monaten: Kontaktsport



Beurteilung

**Tabelle 6: Beurteilung nach PEDro, Robinson et al. (2008)**

	Ein- und Ausschlusskriterien	vorhanden
1.	Randomisierung	Ja
2.	Verborgene Zuordnung in die Gruppen	Ja
3.	Gruppen vor Behandlung vergleichbar	Ja
4.	Verblindete Probanden	Ja
5.	Verblindete Therapeuten	Ja
6.	Verblindete Messungen	Ja
7.	Nachkontrolle bei 85%	Ja
8.	Intention-to-treat Analyse	Ja
9.	Statistischer Vergleich zwischen den Gruppen	Ja
10.	Zentrale Wertung und Streuung	Ja
		<b>10/10</b>

Resultate

Die Verfasserinnen werden im folgenden Kapitel nur auf die Parameter Beweglichkeit und Rückfallrate einer erneuten Instabilität eingehen, damit die Fragestellung der Bachelorarbeit beantwortet werden kann.

*Rückfallrate*

**Tabelle 7: Statistische Übersicht erneuter Instabilität und Reluxation (Robinson et al., 2008)**

	erneute Instabilität	p-Wert		Reluxation	p-Wert
Gruppe B	7% (3/42)	p = 0.001	davon →	3 Probanden	p = 0.02
Gruppe A	38% (16/42)			12 Probanden	
Total	46% (19/42)			15 Probanden	

Die Tabelle zeigt auf, dass bei Patienten mit einer Bankart-Arthroskopie im Gegensatz zur Gruppe A ein signifikant vermindertes Risiko von einer erneuten Instabilität in den ersten zwei Jahren besteht. Die Anzahl der Reluxationen sind in der Tabelle der erneuten Instabilität enthalten. Die drei Patienten der Gruppe B, welche eine Reluxation erlitten, sind dieselben drei Probanden mit einer erneuten Instabilität.

Das Risiko einer Reluxation wird in der Gruppe mit der Bankart-Arthroskopie um 76% reduziert. Die Bankart-Arthroskopie reduzierte das Risiko einer erneuten Instabilität um 82% im Vergleich zur Gruppe mit einer diagnostischen Arthroskopie und

Gelenksspülung. Im Durchschnitt erlitten drei Probanden der Gruppe B nach 11.3 Monaten postoperativ eine erneute Schulterinstabilität, die Gruppe A nach 13.6 Monaten. Die 19 Probanden mit einer erneuten Instabilität waren nur geringfügig jünger als die Patienten mit einer stabilen Schulter. Die Altersdifferenz weist keine statistische Signifikanz auf. Zusätzlich waren alle 19 Patienten männlich, wobei beachtet werden muss, dass gesamthaft nur fünf Frauen an der Studie teilnahmen.

### *Beweglichkeit*

Zwei Jahre nach der Behandlung bestehen keine signifikanten Beweglichkeitsunterschiede bezüglich der aktiven und passiven Flexion, Extension, Abduktion, Aussenrotation und Innenrotation zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

Im Allgemeinen haben die Patienten mit der Bankart-Rekonstruktion signifikant bessere subjektive Schulterfunktionen, höhere Patientenzufriedenheit und grössere Chancen nach zwei Jahren wieder Kontaktsportarten auszuüben.

### Diskussion

Die Autoren der Studie erklären sich die tiefe Rückfallrate der Bankart-Arthroskopie durch die Fortschritte der Medizin in den letzten zehn Jahren. Ebenso rekrutierten frühere Studien, beispielsweise die Studie von Bottoni et al. (2002), oftmals Athleten, die aufgrund der körperlichen Betätigung ein höheres Rückfallrisiko einer Schulterinstabilität aufweisen. Da die Probanden der Studie von Robinson et al. (2008) willkürlich ausgewählt wurden, repräsentiert dies eher eine Stichprobe der Population. Trotz der guten Ergebnisse weisen die Autoren Robinson et al. (2008) darauf hin, dass die arthroskopische Bankart-Rekonstruktion nicht standardisiert bei Bankart-Läsionen angewendet werden kann. Dabei muss jeder Patient individuell betrachtet werden.

### Erläuterung der PEDro-Kriterien

Die Studie erfüllte nach den Verfasserinnen der Bachelorarbeit alle PEDro-Kriterien. Robinson et al. (2008) erwähnen alle zehn Punkte explizit. Weitere eigene Kritikpunkte werden im Diskussionsteil erläutert.

### **„Accelerated Rehabilitation after Arthroscopic Shoulder Stabilization“ von Bertoni et al. (2005)**

Die komplette Studie war bis Ende der Literaturrecherche der Autorinnen der Bachelorarbeit auf den Datenbanken nicht auffindbar. Sie wurde bis anhin nur 2005 in einem Kongressbericht veröffentlicht.

### Ziel

Das Ziel der Studie war es, die Effektivität der beschleunigten Rehabilitation im Bezug auf den Wiedergewinn der Beweglichkeit, die Schultergelenksstabilität und die Wiederaufnahme des ausgeübten Sportes zu untersuchen. Dazu analysierten die Autoren die langsame Steigerung des funktionellen Rückgewinns in der ersten Phase nach der Verletzung.

### Methode

Acht Patienten zwischen 18 und 26 Jahren (Durchschnittsalter von 22,1 Jahren) mit einer multidirektionalen posttraumatischen Schulterinstabilität und arthroskopischer Versorgung wurden in die Studie mit einbezogen. Bei allen Personen wurde eine Bankart-Läsion diagnostiziert.

### Intervention

Die Bankart-Läsion wurde mit drei beziehungsweise zwei Metallankern operativ befestigt. Danach wurden die Patienten in eine Kontrollgruppe von fünf Patienten und in eine Interventionsgruppe von drei Patienten eingeteilt.

- Kontrollgruppe: Standardprogramm (5)
- Interventionsgruppe: Immobilisation von drei Wochen (3)

Die Kontrollgruppe wurde nach der arthroskopischen Versorgung mit einem Standardprogramm therapiert, welches nicht weiter erläutert wird.

Die Interventionsgruppe bestand aus drei Personen. Hier wurde der betroffene Arm während den ersten drei Wochen in einer Schlinge immobilisiert. Währenddessen wurde die Schulter sowie das Schulterblatt (Skapula) ab dem zweiten postoperativen Tag passiv mobilisiert. Während der Skapulamobilisation befand sich der Arm in der Schlinge. Zusätzlich wurde die Becken-, Bauch- und Rumpfmuskulatur gestärkt. All diese therapeutischen Massnahmen wurden während des ersten Monats durchgeführt.

### Resultate

Im Follow-up (Zeitpunkt unbekannt) zeigte die Kontrollgruppe weniger glenohumerale Beweglichkeit verglichen mit der Interventionsgruppe. Desweiteren war die Kraft und Stabilität in der Interventionsgruppe der unteren Extremität und der Kernmuskeln (Mm. multifidi, Diaphragma, M. transversus abdominis, Beckenbodenmuskulatur) höher. Im allgemeinen Vergleich konnten die Personen der Kontrollgruppe später in die vorher ausgeübte Sportaktivität wiedereinsteigen. Ebenso konnte in der Interventionsgruppe eine bessere stabilisierende Wirkung des M. serratus anterior ermittelt werden. Die statistischen Signifikanzen dieser Ergebnisse wurden im Kongressbericht nicht erläutert.

### Diskussion

Arthroskopische Operationsverfahren ermöglichen eine genaue Differenzierung der verschiedenen Verletzungen, sowie der Ursache der Schulterinstabilität und deren Ausmass. Es scheint den Autoren daher wichtig neue Rehabilitationsprogramme, die eine Frühmobilisation mit einbeziehen, zu generieren. Die arthroskopische Methode hat sich weiter entwickelt, wobei sich die postoperativen Behandlungsschemata an ältere Techniken anlehnen. Daher es ist es an der Zeit, neue Möglichkeiten zu fördern, um ein beschleunigtes Rehabilitationsprogramm zu ermöglichen.

### Kritik

Die Bewertung der Studie nach PEDro-Kriterien war nicht möglich, da nur der Kongressbericht veröffentlicht wurde. Die Studie wird im Diskussionsteil nach selbst festgelegten Kriterien beurteilt.

### **„The American Society of Shoulder and Elbow Therapists‘ Consensus Rehabilitation Guideline for Arthroscopic Anterior Capsulolabral Repair of the Shoulder“ von Gaunt et al. (2010)**

### Ziel

Die amerikanische Guideline soll die therapeutischen Entscheidungen während der Rehabilitation von Patienten mit einer Bankart-Arthroskopie mit Fadenanker erleichtern. Jedoch soll die Richtlinie nur als Leitfaden benützt werden, da die Individualität jedes Patienten berücksichtigt werden muss. Die Faktoren Beweglichkeit, Kräftigung und Stabilisation des Schultergürtels wurden beschrieben.

### Prinzipien

Um eine erfolgreiche Rehabilitation durchzuführen, erscheinen Gaunt et al. (2010) folgende vier Prinzipien für den Physiotherapeuten relevant.

#### *1) Verständnis der Operationstechnik*

Es ist für den Therapeuten neben dem Verständnis der Operationstechnik wichtig, mit dem Chirurgen zu kommunizieren. Dadurch können Informationen über Begleitverletzungen oder Besonderheiten im Operationsgebiet in Erfahrung gebracht werden. Die verwendete Operationstechnik gibt Aufschluss darüber, welche Strukturen verletzt oder beeinträchtigt sind und in der Behandlung speziell berücksichtigt werden müssen.

## 2) *Verständnis der anatomischen Strukturen*

Dieses Prinzip beinhaltet das Verständnis für die Belastbarkeit der anatomischen Strukturen im Bezug auf den Wundheilungsprozess. Die Guideline empfiehlt beispielsweise eine Schulterflexion bis 90° in den ersten drei Wochen und bis zur sechsten postoperativen Woche maximal 135°. Dies aufgrund des vermehrten Zuges, der ab 90° Flexion auf den inferioren Teil des Schultergelenkes ausgeübt wird. Es ist wichtig, dass die Mobilisation dem jeweiligen Wundheilungsstadium, dem Alter und den Nebendiagnosen des Patienten angepasst wird.

## 3) *Korrekte Auswahl und Anwendung der Techniken*

Die Behandlungstechnik soll dem momentanen Wundheilungsstadium angepasst werden. Dabei ist die Belastbarkeit des regenerierenden Gewebes zu beachten. Die vollständige Beweglichkeit, die kontrollierte Belastung der Wunde und die dynamische Stabilisation beeinflussen das Ergebnis der Rehabilitation besonders erfolgreich.

## 4) *Einhalten der anfänglichen Immobilisation und Kontrolle der Beweglichkeit*

Laut Hill et al. (2007, zitiert nach Gaunt et al., 2010) ist die Dehnbarkeit des operierten Gewebes während den ersten zwölf Wochen reduziert. Wilk (1999, zitiert nach Gaunt et al., 2010) belegt, dass eine zu frühe Steigerung der Beweglichkeit zu einer Schwäche des Kapsel-Band-Apparates führen kann. Die Autoren Gaunt et al. (2010) berichten, dass eine postoperative Immobilisation gewöhnlich ist. Dabei wird dem Labrum die Möglichkeit gegeben, sich mit dem Glenoid zu verwachsen und zu heilen. Die Richtlinie befürwortet eine absolute Immobilisation von null bis vier Wochen. Die relative Immobilisation, das Weglassen der Schlinge während den Mobilisationsübungen oder beim kurzen Stehen oder Sitzen, wird bis zur sechsten Woche empfohlen. Es werden abgestufte Beweglichkeitsziele gesetzt. Die Zeit der Immobilisation sollte durch den Chirurgen und den Rehabilitationstherapeuten bestimmt werden. Die Entscheidung wird durch das Ausmass der Verletzung, die Operation, die Ziele des Patienten, das Alter und die Nebenerkrankungen des Patienten beeinflusst.

### Intervention

Die Guideline teilt die Rehabilitation in drei postoperative Phasen auf.

Phase 1: Wochen 0 – 6 → Phase der Frühmobilisation

Phase 2: Wochen 6 – 12

Phase 3: Wochen 12 – 24

In dieser Bachelorarbeit wird vor allem die erste Phase berücksichtigt, da die Fragestellung der Autorinnen auf die postoperative Frühmobilisation zielt. Die vollständige Tabelle der Phasen eins bis drei kann im Anhang dieser Arbeit nachgelesen werden.

In diesem Abschnitt werden die Ziele der ersten Phase erläutert. Die höchste Priorität in den ersten sechs Wochen wird der Heilung des Wundgebietes beigemessen. Dabei soll ein maximaler Schutz der Bankart-Naht gewährleistet sein. Submaximale, isometrische Kraftübungen in Neutralstellung der Schulter und des Ellbogens sind erlaubt. Die Rehabilitationsziele sollen dem Hauptproblem des Patienten angepasst werden. Aus diesem Grund ist die Schmerz- und Entzündungslinderung in der Frühphase enthalten. Ein weiteres Ziel ist die langsame Verbesserung der Beweglichkeit unter Berücksichtigung der formulierten abgestuften Ziele, wie es in der nachfolgenden Tabelle 8 ersichtlich ist.

**Tabelle 8: Abgestufte Beweglichkeitsziele (Gaunt et al., 2010)**

<b>Bewegungsrichtung</b>	<b>Woche 3</b>	<b>Woche 6</b>
Flexion passiv	90°	135°
Flexion aktiv	nicht anwenden	115°
Außenrotation passiv bei 20° Abduktion	10° - 30°	35° - 50°
Außenrotation passiv bei 90° Abduktion	kontraindiziert	45°

Um die Strukturen in der Frühphase zu schützen, sollte keine der Bewegungsrichtungen mit Kraft angewendet werden. Ebenso dürfen Dehnungen nur bis zum subjektiven Gefühl eines leichten Zuges oder der Bewegungsmitte der jeweiligen Woche durchgeführt werden. Ein wichtiger Bestandteil der ersten sechs Wochen ist die Patientenaufklärung. Viele Patienten haben aufgrund der minimal-invasiven Operationstechnik wenig Schmerzen und neigen dazu, ihren Arm mehr als erlaubt

einzusetzen. Daher ist die Angabe der Belastbarkeitsgrenze relevant, insbesondere die Limitation der Aussenrotation. Zum Schluss ist eine gute Skapula-Funktion zu erreichen. Hier ist zu beachten, dass Stresspositionen, wie die Skapula-Protraktion und die horizontale Abduktion, gemieden werden sollen. Im Allgemeinen ist es das Ziel, dass die Rehabilitation den Patienten die Bewältigung des Alltags ohne Schmerzen, Limitationen des Bewegungsausmasses und Einschränkungen der Sensibilität ermöglicht.

### Diskussion

Die Autoren erwähnen, dass die Richtlinien nur für den „typischen“ Patienten sind und die Vorgaben individuell angepasst werden müssen. Dabei spielt der Schweregrad der Verletzung, die persönlichen Ziele des Patienten, das Alter und die Nebenerkrankungen eine wichtige Rolle.

### Kritik

Die Kritik der Autorinnen der Bachelorarbeit an die Guideline von Gaunt et al. (2010) wird im Diskussionsteil mit selbsterarbeiteten Kriterien erläutert.

## 4.2 Diskussion

Im Folgenden bringen die Verfasserinnen der Bachelorarbeit Kritik an den drei Studien, dem Kongressbericht und der Guideline an.

### 4.2.1 Kritik an den Studien, den Kongressbericht und die Guideline

#### Kim et al. (2003)

In der Studie werden die positiven Ergebnisse stark hervorgehoben. Die Autoren der Studie üben selbst wenig Kritik aus. Die absolute Transparenz bei der Studie ist nicht immer erkennbar. Die Autoren erwähnen beispielsweise, dass durch eine Frühmobilisation 90% des finalen Bewegungsausmasses der Aussenrotation signifikant schneller erreicht wurde. Hier wird allerdings nicht angeführt, in welchem Zeitraum dies erreicht wurde. Bei der schnelleren Rückkehr zur funktionellen Aktivität wird der Zeitraum ebenfalls nicht erläutert. Zusätzlich wird in der Diskussion von einer höheren Patientenzufriedenheit gesprochen. Im Bezug auf die Patientenzufriedenheit



werden in den Resultaten der Interventionsgruppe nur positive Resonanzen erwähnt und in denen der Kontrollgruppe wird nur ein Patient angeführt, der sich negativ zum Behandlungsschema äusserte. Diese Wertung von Resultaten kann dem Leser ein verfälschtes Bild vermitteln. Im Allgemeinen ist die Studie anhand der PEDro-Kriterien eine gute Studie, wobei dies aufgrund der aufgeführten Faktoren kritisch betrachtet werden soll.

### Penna et al. (2008)

Die Studienautoren wenden viel Eigenkritik an. Weitere Faktoren werden nachfolgend durch die Verfasserinnen der Bachelorarbeit aufgeführt. Bei einer Kadaverstudie können das subjektive Schmerzempfinden, der muskuläre Widerstand und die aktive Stabilisation des Schultergelenkes nicht berücksichtigt werden. Die Verfasserinnen der Bachelorarbeit sind jedoch der Meinung, dass für eine erfolgreiche Rehabilitation genau diese drei Aspekte von grosser Bedeutung sind. Die Autorinnen behaupten, dass eine Frühmobilisation mit solch grossen passiven Bewegungsumfängen, wie in der Kadaverstudie, bei lebenden Menschen nicht realistisch ist. Der akute postoperative Schmerz wird ein limitierender Faktor sein. In einer nächsten Studie sollten daher die Tests an lebenden Probanden durchgeführt und die aktiven Bewegungen mit einbezogen werden. Dadurch kann die Übertragbarkeit der Ergebnisse und Erkenntnisse auf die gesamte Population verbessert und als allgemeingültig angesehen werden. Wie im Kapitel 4.1 erwähnt wurde, haben die zwölf Probanden keine echte traumatische Schulterluxation erlitten. Die Verfasserinnen der Bachelorarbeit vermuten jedoch, dass lebende Patienten mit einer Schulterluxation bereits präoperativ ein instabileres Gelenk aufweisen. Bei einer traumatischen Luxation des Schultergelenks kommt es zu einer Überdehnung des Kapsel-Band-Apparates und der Muskulatur. Dies erhöht die Instabilität und könnte die Belastungsgrenze während der Rehabilitation herabsetzen. Zusätzlich wurden nur zwölf Probanden mit einem Durchschnittsalter von 71.4 Jahren in die Studie mit eingeschlossen. Es ist schwierig die Ergebnisse von zwölf Testpersonen zu generalisieren. Ebenso entspricht dieses Durchschnittsalter nicht dem heutigen Zielpublikum von jungen, aktiven Menschen. Ein weiterer Diskussionspunkt für die Verfasserinnen der Bachelorarbeit ist die passive Mobilisation in die vier

Bewegungsrichtungen. Dabei wurde in jede Bewegungsrichtung nur dreimal bewegt. Hier stellen sich die Autorinnen die Frage, inwiefern es Sinn macht, jede Mobilisation nur dreimal durchzuführen. Kann mit dieser geringen Anzahl, übertragen auf Patienten, bereits eine Steigerung des Bewegungsausmasses und eine Durchblutungserhöhung erreicht werden? Wird eine grössere Kraft auf das Schultergelenk ausgeübt, je mehr und je länger es mobilisiert wird? Bei der Schlussfolgerung der Studie erwähnen die Autoren nicht, wie und ab wann das Rehabilitationsprogramm durchgeführt wird. Für den Theorie-Praxis-Transfer wäre genau dies von grosser Relevanz.

### Robinson et al. (2008)

Im Allgemeinen zeigt die randomisierte, doppelverblindete Studie von Robinson et al. (2008) eine grosse Evidenz auf. Sie erfüllt alle PEDro-Kriterien und weist einen guten Theorie-Praxis-Transfer auf. Für die Verfasserinnen der Bachelorarbeit wirken die sechs Wochen Immobilisation, ohne aktive, assistive oder passive Mobilisation dennoch sehr lange. Nach einer solch langen Immobilisationsdauer werden die Muskeln vermutlich bereits atrophieren und sich strukturell verändern. Möglicherweise passt sich das Bindegewebe der immobilisierten Gelenksstellung an und kann zu Kontrakturen führen. Während der Proliferations- und Umbauphase ist es besonders wichtig, gezielte physiologische Reize zu setzen, um die Kollagenfasern auszurichten (van den Berg et al., 2003).

Die Autoren Robinson et al. (2008) beschreiben das Rehabilitationsprogramm sehr genau, begründen die Zeitangaben jedoch nicht. Der Grund der sechs Wochen Immobilisation wird in der Studie nicht weiter dargestellt. Die Autorinnen der Bachelorarbeit behaupten, dass die lange Dauer der Immobilisation und den daraus resultierenden strukturellen Veränderungen langfristig einen schlechten Einfluss auf die Schulterfunktion haben könnte.

### Bertoni et al. (2005)

Der Kongressbericht ist eine kurze Zusammenfassung der gemachten und bis anhin nicht veröffentlichte Studie. Aus diesem Grund wird der Kongressbericht nach den folgenden fünf selbsterarbeiteten Kriterien analysiert.

- Vorhandensein von Ein- und Ausschlusskriterien
- Probandenanzahl
- Durchführung eines Follow-up
- Zwischengruppenvergleich
- Übertragbarkeit des Rehabilitationsprogramms in den Praxisalltag

Den Verfasserinnen der Bachelorarbeit ist bewusst, dass der Kongressbericht multidirektionale Schulterinstabilitäten mit einbezieht. Daher können die Ergebnisse nicht vollumfänglich auf die traumatische anteriore Schulterinstabilität übertragen werden. Bertoni et al. (2005) definierten im Kongressbericht keine klaren Einschlusskriterien. Die aufgeführten Untersuchungen zeigen, dass die Patienten vergleichbar waren. Die Studie schliesst eine sehr kleine Probandenanzahl von acht Patienten in die Studie mit ein. Aufgrund dessen ist es schwierig, die Resultate auf die Gesamtheit von multidirektionalen Schulterinstabilitäten zu verallgemeinern. Ebenso wurde das Follow-up nicht spezifisch erwähnt. Es werden nur Resultate bis zum fünften Monat aufgelistet. Dadurch werden langfristige Ergebnisse nicht berücksichtigt und die Rückfallrate kann nur bedingt beurteilt werden. In der Zusammenfassung wurden die Ergebnisse des Zwischengruppenvergleichs genannt. Es kann jedoch nicht gesagt werden, ob dieser mit einem statistischen Test durchgeführt wurde. Die Übertragbarkeit des Rehabilitationsprogramms in den Praxisalltag kann nicht vollständig analysiert werden, da der Kongressbericht nur einen kleinen Ausschnitt der Interventionen erläutert. Es wird während der Immobilisation von drei Wochen unter anderem eine passive Skapulamobilisation durchgeführt. Jene kann die Schulterfunktion positiv beeinflussen. Weiter wird in der Kontrollgruppe ein „Standard-Protokoll“ zur Rehabilitation angewendet, welches nicht weiter definiert wird. Die genauen Messungsangaben zu den Resultaten im Kongressbericht werden nicht veröffentlicht. Dies erschwert das Ziehen von Rückschlüssen im Bezug auf die Fragestellung dieser Bachelorarbeit.

### Gaunt et al. (2010)

Die Guideline von Gaunt et al. (2010) wird mittels den selbsterarbeiteten Bewertungskriterien beurteilt. Nachstehende vier Punkte werden analysiert:

- Beschreibung der Methodik
- Benützung von aktueller evidenzbasierter Literatur und Studien
- Berücksichtigung von theoretischem Hintergrundwissen
- Übertragbarkeit des Rehabilitationsprogramm in den Praxisalltag

Ein Ziel der Verfasser der amerikanischen Guideline (Gaunt et al., 2010) war es, bestmögliche evidenzbasierte und randomisiert kontrollierte Studien mit einzuschliessen. Die Methodik ist gut und ausführlich beschrieben. Es sind alle wichtigen Punkte, wie das Ziel, die Vorgehensweise und die Literaturrecherche, darin enthalten. Die Autoren haben sowohl aktuelle wie auch ältere Literatur in der Zeitspanne von 1937 bis 2009 zusammengefasst. Um das Thema möglichst vollumfänglich zu bearbeiten, ist es notwendig, viele Studien während einer grossen Zeitspanne zu berücksichtigen. Die medizinischen Theoriegrundlagen werden ausführlich erwähnt. Die Autoren verbinden die Wundheilungstheorie sehr gut mit dem Rehabilitationsprogramm und ermöglichen dadurch einen guten Theorie-Praxis-Transfer. Um die Übertragbarkeit des Rehabilitationsprogrammes in den Praxisalltag weiter zu vereinfachen, hätten Gaunt et al. (2010) zusätzlich genauere Zeitangaben bezüglich der Immobilisationsdauer formulieren müssen. In der Studie wird die breite Zeitspanne von null bis vier Wochen empfohlen. Für das medizinische Fachpersonal ist es daher schwierig aus der Guideline abzulesen, ab wann die Immobilisation unterbrochen werden kann. Zusätzlich erscheinen den Autorinnen der Bachelorarbeit die Wochenangaben bezüglich der absoluten Immobilisation und der Beweglichkeitsziele nicht vollumfänglich transparent und sind widersprüchlich. Einerseits befürworten Gaunt et al. (2010) eine absolute Immobilisation von null bis vier Wochen, andererseits werden die ersten Beweglichkeitsziele der dritten Woche beispielsweise auf 90° passive Flexion festgelegt. Im Allgemeinen wirkt die aktuelle amerikanische Guideline von Gaunt et al. (2010) als sehr evidenzbasiert und im physiotherapeutischen Alltag gut umsetzbar.

#### 4.2.2 Diskussion anhand der Parameter

In diesem Abschnitt werden die drei Studien, der Kongressbericht und die Guideline miteinander verglichen. Um die Fragestellung beantworten zu können, werden die Faktoren „postoperativen Schmerzen“, „Beweglichkeit“ und „Rückfallrate“ die Grundlage der Analyse bilden. Ebenfalls werden statistisch signifikante Ergebnisse für die Nullhypothese dargelegt. Das erarbeitete Theoriewissen wird mit den Studienresultaten verknüpft und analysiert. Die Autorinnen stellen sich die Frage, warum nach der Studie von Kim et al. (2003) keine weitere Untersuchung mit ähnlicher Fragestellung durchgeführt wurde. Auf den erwähnten Datenbanken konnte keine weitere Studie mit einer konventionellen Rehabilitationsgruppe und einer Interventionsgruppe mit Frühmobilisation nach einer arthroskopischen Bankart-Rekonstruktion entdeckt werden. Daher mussten die Autorinnen der Bachelorarbeit zwei weitere Studien einschliessen, welche die Fragestellung nicht vollumfänglich beantworten können. Aus diesem Grund liegt die Gewichtung der Ergebnisse vor allem auf den zwei Hauptstudien von Kim et al. (2003) und Penna et al. (2008).

##### Postoperative Schmerzen

Die Erfahrungen der Autorinnen der Bachelorarbeit zeigen, dass postoperative Schmerzen oftmals im Vordergrund stehen. Diese Problematik ist bei Patienten mit einer Schulterverletzung verstärkt anzutreffen.

In der randomisierten Studie von Kim et al. (2003) wird bewiesen, dass in der Gruppe mit der Frühmobilisation ab dem ersten postoperativen Tag das subjektive Schmerzempfinden nach sechs Wochen signifikant ( $p=0.013$ ) besser ist. Die Nullhypothese der Bachelorarbeit, dass der Schmerz durch die Frühmobilisation gesenkt werden kann, wird somit durch Kim et al. (2003) bestärkt. Nach 31 Monaten zeigt sich zwischen den beiden Gruppen der Studie jedoch kein signifikanter Unterschied mehr. Hier ist zu beachten, dass das Zeitspektrum des Follow-up von 31 Monaten sehr gross ist. Ebenso wurde das Rehabilitationsprogramm nur bis zur zwölften Woche festgelegt. Die Autorinnen dieser Bachelorarbeit fragen sich daher, was nach diesen zwölf Wochen bis zum 31. Monat geschehen ist.

Die Kadaverstudie von Penna et al. (2008) konnte den Faktor des postoperativen Schmerzes nicht berücksichtigen. Die Autoren weisen allerdings darauf hin, dass weitere Studien mit lebenden Personen benötigt werden. Die Studie von Robinson et al. (2008) und Bertoni et al. (2005) beziehen den Parameter Schmerz nicht in ihre Fragestellung mit ein. Aus diesem Grund können jene zwei Studien in diesem Abschnitt nicht thematisiert werden.

In der Guideline von Gaunt et al. (2010) wird der Schmerzminimierung in der ersten Phase (Woche 0-6) eine wichtige Rolle beigemessen. Dazu erwähnen die Verfasser vier wichtige Interventionen für das Schmerzmanagement. Einerseits soll eine ausführliche Patientenaufklärung zur angemessenen Belastung durchgeführt werden. Dabei ist es wichtig die abgestuften Beweglichkeitsziele, die in der Guideline definiert sind, einzuhalten. Andererseits wird erwähnt, dass während den Wochen null bis vier eine angepasste Schlinge zur absoluten Immobilisation getragen werden soll. Weiter können elektrophysikalische Anwendungen und verschriebene Medikamente den Schmerzen entgegenwirken.

Wie bereits im Kapitel 3 erklärt, ist der Schmerz ein wichtiger Faktor der Entzündungsphase. Laut van den Berg et al. (2003) dient der postoperative Schmerz als Schutz vor übermässiger Belastung. Durch den Aufbau von ersten Kollagenfasern Typ III sind die verletzten Strukturen kaum belastbar. In diesem Kontext erscheint es den Autorinnen wichtig, dass der Schmerz in der Entzündungsphase bis zum fünften postoperativen Tag nicht vollständig unterdrückt wird. Zugleich gibt das subjektive Schmerzempfinden eine weitere Aktivitätsbegrenzung des betroffenen Armes für den Patienten an. Dies schützt die Bankart-Naht vor übermässigem Zug und Druck. Zusammenfassend ist zu erwähnen, dass der Schmerz kurzfristig positiv durch die Frühmobilisation beeinflusst wird und als wichtige Belastungsgrenze dienen soll.

### Beweglichkeit

Die Patienten benötigen annähernd die ursprüngliche Gelenkbeweglichkeit zurück, um den Alltag wieder wie gewohnt bewältigen zu können. Dadurch können langfristig schädigende Kompensations- und Ausweichbewegungen reduziert und vermieden werden. Die Autorinnen dieser Bachelorarbeit sind der Ansicht, dass ein volles Bewegungsausmass zu einer besseren Patientenzufriedenheit führen kann.

In der Studie mit dem beschleunigten Rehabilitationsprogramm (Kim et al., 2003) konnte nach 31 Monaten keine Signifikanz im Bezug auf die Beweglichkeitsverbesserung nachgewiesen werden. Die Autoren Kim et al. (2003) zeigen auf, dass durch die Frühmobilisation im Vergleich zur konventionellen Rehabilitation schneller 90% der finalen Aussenrotation erreicht wurde ( $p < 0.001$ ). Allerdings wurde keine Zeitangabe der Messung gemacht. Durch diese Forschungsergebnisse muss ein Teil der Nullhypothese der Bachelorarbeit, welche auf eine bessere Schulterbeweglichkeit dank Frühmobilisation zielt, verworfen werden.

Penna et al. (2008) befürworten eine frühe postoperative Mobilisation. Die Begründung liegt in den durchgeführten Kraftmessungsergebnissen bei passiver Mobilisation unmittelbar nach der Bankart-Rekonstruktion. Alle zwölf Bankart-Nähte hielten der passiven Mobilisation stand. Die Autoren behaupten, dass durch die Frühmobilisation eine schnellere Wiederherstellung des vollen Bewegungsausmasses resultiert. Jedoch konnten Penna et al. (2008) diese gewagte Aussage mit keiner Evidenz belegen, da es sich um eine einmalige Kadaverstudie ohne Follow-up handelt. Hier kann an die Studie von Kim et al. (2003) angeknüpft werden. In jener wird die Aussenrotation durch die Mobilisation ab dem ersten postoperativen Tag schneller erreicht, langfristig bestand allerdings kein Unterschied.

In der randomisierten, doppelverblindeten Studie von Robinson et al. (2008) bestehen beim zweijährigen Follow-up keine signifikanten Beweglichkeitsunterschiede in allen durchgeführten Mobilisationsrichtungen zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe. Vermutlich lässt sich dies mit dem identischen Rehabilitationsprogramm beider Gruppen und dem langen Follow-up von zwei

Jahren erklären. Durch die Ergebnisse der Studie von Robinson et al. (2008) kann die Fragestellung der Bachelorarbeit bezüglich Beweglichkeit nicht beantwortet werden. Das durchgeführte Rehabilitationsschema beinhaltet eine Schulterimmobilisation von sechs Wochen und beabsichtigt somit keine Frühmobilisation.

Der Kongressbericht von Bertoni et al. (2005) zeigte eine verbesserte glenohumerale Beweglichkeit nach der Frühmobilisation ab den zweiten postoperativen Tag. Die statistischen Daten dieses Ergebnisses wurden nicht aufgeführt, da die dazugehörige Studie bis zum Ende der Literaturrecherche nicht veröffentlicht wurde. Es ist zu beachten, dass die Untersuchung an Schultern mit multidirektionaler Instabilität durchgeführt wurde. Diese Patienten weisen im Gegensatz zu Schultern mit einer unidirektionalen Instabilität vermutlich bereits präoperativ eine grössere Bänder-Laxizität auf.

Durch abgestufte Beweglichkeitsziele kann laut der amerikanischen Guideline (Gaunt et al., 2010) der volle Bewegungsumfang des Schultergelenkes wieder erlangt werden. Die Verfasser erklären, dass aus einer zu frühen Steigerung der Beweglichkeit eine Schwäche des Kapsel-Band-Apparates resultieren kann. Van den Berg et al. (2003) bestärken diese Aussage. Sie erwähnen, dass erst ab dem 21. postoperativen Tag die Belastung des Wundgewebes erhöht werden kann. Jedoch wird darauf verwiesen, dass bereits ab dem fünften postoperativen Tag gezielte physiologische Reize gesetzt werden müssen, um die Kollagenstruktur zu reorganisieren. Je länger eine Immobilisation dauert, desto schwieriger ist es, das volle Bewegungsausmass wieder zu erlangen (van den Berg et al., 2003).

Die Nullhypothese der Bachelorarbeit im Bezug zur Beweglichkeit wird aufgrund dieser Ergebnisse nicht bestätigt. Jedoch muss sie nicht verworfen werden, da anhand der analysierten Studien eine Frühmobilisation keine negativen Einflüsse auf die Schultergelenksbeweglichkeit hat.



### Rückfallrate

Das Wiederauftreten einer Schulterluxation verbunden mit einer Instabilität ist ein häufiges und bekanntes Thema in der Rehabilitation nach einer Bankart-Rekonstruktion.

Durch eine Frühmobilisation, wie bei Kim et al. (2003), wird die Rückfallrate einer erneuten Schulterinstabilität nicht erhöht. Je zwei Patienten der konventionellen Rehabilitationsgruppe und der Interventionsgruppe zeigten einen positiven Apprehesionstest. Dieses Resultat ist nicht statistisch signifikant. Für die Physiotherapie zeigt es allerdings auf, dass die Frühmobilisation keine negativen Auswirkungen auf die Rückfallrate hat. Dadurch wird ein Teil der Nullhypothese der Bachelorarbeit, dass die Frühmobilisation die Rückfallrate senkt, nicht bestätigt, aber auch nicht verworfen.

In der quantitativen Studie von Penna et al. (2008) konnte bei keinem der zwölf Patienten nach der Frühmobilisation eine beschädigte Bankart-Naht festgestellt werden. Dabei ist zu erwähnen, dass in jede der vier Bewegungsrichtungen jeweils nur dreimal mobilisiert wurde. Für die Autorinnen wirkt die Schlussfolgerung von Penna et al. (2008) etwas gewagt. Diese besagt, dass ein früheres und provokativeres Rehabilitationsprogramm gestartet werden kann, da die Bankart-Nähte den externen Kräften standhalten konnten. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diverse Faktoren wie die dynamische Stabilisation der Schulter oder die Schmerzen nicht berücksichtigt werden konnten. Ebenso erlitten die Probanden keine traumatische Schulterluxation mit Überdehnung und Schädigung der umliegenden Strukturen. Die minimale Mobilisation von drei Repetitionen kann nicht mit einer physiotherapeutischen Behandlungssequenz verglichen werden.

Die Studie von Robinson et al. (2008) beweist die Wirksamkeit der Bankart-Arthroskopie mit der verminderten Rückfallrate dieser Probanden. Die positiven Ergebnisse der statistisch signifikanten Rückfallrate von 7% der Gruppe Bankart-Arthroskopie sind nicht primär dem Rehabilitationsprogramm zuzuschreiben, sondern

werden mit der Operationstechnik in Verbindung gebracht. Dabei erklären sich die Verfasser die tiefe Prozentzahl mit den technischen Fortschritten in der Medizin.

In der Studie von Bertoni et al. (2005) wurde bei keinem der acht Patienten ein Rückfall erfasst. Die kleine Probandenanzahl von acht Patienten und das kurze Follow-up von fünf Monaten sind dabei wesentliche Faktoren, die das Resultat verfälschen können. Um die postoperative Instabilität zu beurteilen, muss ein längerer Zeitraum analysiert werden. Es ist zu beachten, dass die Untersuchung mit multidirektionalen Schulterinstabilitäten durchgeführt wurde. Diese Patienten weisen im Gegensatz zu jenen mit einer unidirektionalen Instabilität vermutlich bereits präoperativ eine grössere Bänder-Laxizität auf. Für die Verfasserinnen der Bachelorarbeit scheint diese Ausgangslage den postoperativen Behandlungserfolg zu erschweren.

Die Guideline von Gaunt et al. (2010) geht nicht auf die Rückfallrate ein. Im Theorieteil wurde beschrieben, dass bei gezielten physiologischen Reizen ein normales kollagenes Bindegewebe bis zum 360. postoperativen Tag erreicht werden kann (van den Berg et al., 2003). Mit diesem Wissen sollte das finale Follow-up nicht vor der abgeschlossenen Wundheilung durchgeführt werden. Allgemein wurde in keiner der recherchierten Studien eine erhöhte Rückfallrate der Instabilität bei einer Frühmobilisation nachgewiesen. Die Verfasserinnen der Bachelorarbeit sind der Meinung, dass mit diesem Wissen und dem Einhalten der Belastungsgrenzen nach der amerikanischen Guideline (Gaunt et al., 2010) eine erneute Instabilität vermindert werden kann.

## 5 Schlussfolgerung

Zur Verdeutlichung der Kernpunkte der Bachelorarbeit wird die Fragestellung nochmals erwähnt.

*Wie beeinflusst die Frühmobilisation ab dem ersten postoperativen Tag nach einer Bankart-Läsion mit arthroskopischer Versorgung die Faktoren „postoperative Schmerzen“, „Beweglichkeit“ und „Rückfallrate“?*

Die Kernfrage kann mittels der durchgeführten Literaturrecherche nicht vollumfänglich beantwortet werden. Die einzelnen Parameter konnten durch die Studienanalyse erläutert werden. Aufgrund der schlechten Vergleichbarkeit der Studien war es schwierig einen Zusammenhang zu erstellen, da die gefundene Literatur verschiedene Zielsetzungen aufweist. Es kann jedoch tendenziell gesagt werden, dass die Parameter im Allgemeinen durch eine Frühmobilisation nicht negativ beeinflusst werden. Es wurde in keiner der eingeschlossenen Studien einen Nachweis gefunden, dass eine Frühmobilisation einen negativen Einfluss auf den Heilungsprozess haben kann. Insbesondere kann der postoperative Schmerz durch die Frühmobilisation signifikant reduziert werden (Kim et al., 2003). Für eine nächste Literaturrecherche ist zu empfehlen, dass eine intensivere Literaturrecherche über einen längeren Zeitraum durchgeführt wird. Ebenfalls ist zu beachten, dass die Einschlusskriterien der bevorstehenden Arbeit und der Studien ungefähr übereinstimmen. Dadurch kann eine aussagekräftigere Beantwortung der Fragestellung erwartet werden.

Um die Nullhypothese der Bachelorarbeit klären zu können, wird sie ein weiteres Mal aufgeführt.

*„Bei einer Frühmobilisation nach einer arthroskopischen Bankart-Rekonstruktion haben die Patienten langfristig eine besser Schulterbeweglichkeit, eine geringere Rückfallrate und weniger Schmerzen.“*

Die Studien von Kim et al. (2003) und Bertoni et al. (2005) belegen, dass durch eine Frühmobilisation die Schultergelenksbeweglichkeit signifikant schneller erreicht wurde. Die Verminderung der Rückfallrate nach einer Frühmobilisation kann nicht belegt werden. Kim et al. (2003) bewiesen jedoch, dass eine Frühmobilisation die Rückfallrate nicht negativ beeinflusst. Der postoperative Schmerz wird ebenfalls bei der Studie von Kim et al. (2003) in den ersten sechs Wochen positiv beeinflusst. Aus diesen Gründen kann die Nullhypothese nicht verworfen, allerdings nur teils bestätigt werden. Keine der restlichen Studien konnten die Aspekte der Nullhypothese beantworten.

Abschliessend stellen die Autorinnen der Bachelorarbeit den Bezug zur einführenden chinesischen Weisheit her.

"Der Mann, der den Berg abtrug, war derselbe,  
der damit angefangen hatte, kleine Steine wegzutragen."

(Bayer et al., 2008, S. 20)

Im Bezug auf die Theorie und die analysierten Studien ist die Prioritätensetzung der Problemkreise ein wichtiger Grundstein, um „den Berg“ abzutragen. Dabei muss die Individualität des Patienten beachtet werden. Differenzierte und zielorientierte Physiotherapie muss angewendet werden, um „die kleinen Steine“ erfolgreich wegtragen zu können.

### 5.1 Theorie-Praxis-Transfer

Ein Physiotherapeut sollte für die Behandlung von Patienten mit einer Bankart-Rekonstruktion gute Kenntnisse bezüglich Anatomie und Physiologie aufweisen. Ebenfalls ist zu empfehlen, dass der Therapeut sich vor dem ersten Patientenkontakt mit dem Arzt in Verbindung setzt, um das durchgeführte Operationsverfahren und den Schweregrad der Verletzung in Erfahrung zu bringen. Der Aufbau des postoperativen Behandlungsschemas mit der Frühmobilisation und Immobilisationsdauer soll durch Ärzte und Physiotherapeuten erstellt werden. Anhand der Grösse der Bankart-Läsion und der Operationstechnik muss dieses Grundschema jedoch

individuell an jeden Patienten angepasst werden. Ebenfalls kann aus allen recherchierten Studien kein einheitliches und allgemeingültiges Rehabilitationsprogramm definiert werden. Die Guideline von Gaunt et al. (2010) zeigt ein breites Spektrum bezüglich der Behandlungsvorgaben auf und weist darauf hin, dass jeder Patient individuell therapiert werden soll. Aufgrund der Wundheilung ist es wichtig, dass spätestens ab dem fünften postoperativen Tag, mit hubfreier Mobilisation begonnen wird. Laut van den Berg et al. (2003) wird dadurch die Reorganisation des Kollagens unterstützt und die Durchblutung gesteigert. In der Nachbehandlung spielt das subjektive Schmerzempfinden eine zentrale Rolle. Der Schmerz sollte in jeder Behandlung berücksichtigt werden. Der Patient gibt dabei die Belastungsgrenze an. Im Bezug auf das Rückfallrisiko einer erneuten Schulterluxation verbunden mit einer Instabilität, ist es wichtig, dass sich der Physiotherapeut an die Rehabilitationsrichtlinien hält. Dabei kann der Therapeut ohne Angst vor einer Beschädigung der Bankart-Naht die Schulter mobilisieren. Die Studie von Penna et al. (2008) hat erwiesen, dass höhere Kräfte als 26.1 N bei einer passiven Schultergelenksmobilisation nötig sind, um die Naht zu zerreißen. Im physiotherapeutischen Alltag ist es häufig der Fall, dass der Schmerz im Vordergrund steht und dieser die Belastungsgrenze angibt.

Häufig zielen Ärzte und Physiotherapeuten vor dem Rehabilitationsaustritt auf die Erreichung einer vorgegebenen Schulterbeweglichkeit des Patienten ab. Die Ergebnisse der Literaturrecherche haben gezeigt, dass die Frühmobilisation langfristig keinen positiven Effekt auf die Schultergelenksbeweglichkeit hat. Zusammenfassend ist nochmals zu erwähnen, dass die Verfasserinnen der Bachelorarbeit eine Frühmobilisation nach einer Bankart-Rekonstruktion empfehlen, das subjektive Schmerzempfinden des Patienten und die ärztliche Verordnung geben dabei die Belastungsgrenze an.

## 5.2 Forschungsempfehlung

Für die Verfasserinnen der Bachelorarbeit bleiben noch einige Fragen offen. In der Literatur fehlt eine klare Definition der Frühmobilisation. Dies führt zu Diskrepanzen zwischen den verschiedenen Studien und erschwert deren Vergleich. Wie bereits erwähnt, wurde bis Ende der Literaturrecherche im Februar 2012 keine zweite Studie bezüglich dem Vergleich zwischen der Frühmobilisation und der konventionellen Immobilisation nach der Bankart-Arthroskopie gefunden. Eine vollständige Aussage über die Wirksamkeit der Frühmobilisation im Bezug auf den postoperativen Schmerz, die Beweglichkeit und die Rückfallrate nach einer Bankart-Rekonstruktion kann nur formuliert werden, wenn sich weitere klinische Studien mit dieser Fragestellung beschäftigen. Hierbei empfehlen die Verfasserinnen der Bachelorarbeit die Durchführung einer weiteren randomisierten Studie, analog der von Kim et al. (2003). Wichtig ist, darauf zu achten, dass beim nächsten Mal ebenfalls die Therapeuten und die Messungen verblindet sind, um mögliche Messungsfehler zu verhindern. Desweiteren sehen die Verfasserinnen eine Forschungslücke bei der Studie von Penna et al. (2008), welche keine Angaben bezüglich dem empfohlenen Rehabilitationsprogramm macht. Die nächste Studie im ähnlichen Format sollte sich das Ziel setzen, den Beginn der postoperativen Mobilisation zu definieren und das Rehabilitationsschema detailliert darzustellen. Wenn es die Forschungsfragestellung zulässt, ist es wichtig, dass eine quantitative Studie mit lebenden Probanden durchgeführt wird, welche die Frühmobilisation beurteilt. Dabei bleibt der Schmerz ein limitierender Faktor bezüglich der Beweglichkeit. Zum Schluss ist zu erwähnen, dass durch die durchgeführte Literaturrecherche nicht klar wurde, wie lang das Schultergelenk nach einer Bankart-Arthroskopie immobilisiert werden muss. Bei einer nächsten Literaturübersicht kann an diesem Punkt angeknüpft werden.

## 6 Verzeichnisse

### 6.1 Literaturverzeichnis

- Bauch, J., Betzler, M., & Lobenhoffer, P. (2004). *Chirurgie upgrade 2004: Weiter- und Fortbildung*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bayer, W., & Beck, C. (2008). *Ziele erreichen – Zukunft gestalten: 37 Erfolgsbausteine für das Selbst-, Ziel- und Zeitmanagement*. München: mi-Fachverlag.
- Bertoni, M., & Citzia, M. (2005). *Accelerated Rehabilitation after Arthroscopic Shoulder Stabilization*. Retrieved from <http://www.isokinetic.com/pdf/congressi/2005/2005-030.pdf>
- Böhni, U., Lauper, M., & Locher, H.A. (2012). *Manuelle Medizin (2): Diagnostische und therapeutische Techniken praktisch anwenden*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Breitenseher, M. (2005). *Der MR-Trainer: Obere Extremität*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Caborn, D., Coen, M., Urban, W., & Johnson, D. (2001). Arthroskopische Therapie bei posttraumatischer unidirektionaler glenohumeraler Instabilität. In F.H. Fu, J.B. Ticker & A.B. Imhoff (Eds.), *Schulterchirurgie: Ein Operationsatlas* (pp. 63-73). Darmstadt: Steinkopff Verlag.
- Dölken, M. (2009). *Physiotherapie in der Orthopädie*. A. Hüter-Becker & M. Dölken, (Eds.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Echtermeyer, V., & Bartsch, S. (2005). *Praxisbuch Schulter: Verletzungen und Erkrankungen systematisch diagnostizieren, therapieren, begutachten*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Ee, G., Mohamed, S., & Tan, A. (2011). Long term results of arthroscopic bankart repair for traumatic anterior shoulder instability. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 28(6), 2-6. doi:10.1186/1749-799X-6-28
- EIAttrache, N.S., Mulholland, J.B., & McMahon, P.J. (2001). Kapsulolabrale Rekonstruktion bei vorderer glenohumeraler Instabilität. In F.H. Fu, J.B. Ticker & A.B. Imhoff (Eds.), *Schulterchirurgie: Ein Operationsatlas* (pp. 15-22). Darmstadt: Steinkopff Verlag.

- Fabbriciani, C., Milano, G., Demontis, A., Fadda, S., Ziranu, F., & Mulas P.D. (2004). Arthroscopic versus open treatment of Bankart lesion of the shoulder: a prospective randomized study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 20(5), 458-461. doi:10.1016/j.arthro.2004.03.001
- Flinkkilä, T., Hyvönen, P., Ohtonen, P., & Leppilähti, J. (2010). Arthroscopic Bankart repair: results and risk factors of recurrence of instability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18, 1752-1758. doi:10.1007/s00167-010-1105-5
- Frömmel, M. (2008). *Schultergelenk: Häufige Erkrankungen und ihre Therapien*. Retrieved from [http://www.arthroseorthopaedie.de/schulter\\_therapien.html](http://www.arthroseorthopaedie.de/schulter_therapien.html)
- Gaunt, B.W., Shaffer, M.A., Sauers, E.L., Michener, L.A., McCluskey III, G.M., & Thigpen, C.A. (2010). The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' Consensus Rehabilitation Guideline for Arthroscopic Anterior Capsulolabral Repair of the Shoulder. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(3), 155-168. doi:10.2519/jospt.2010.3186
- Hauser-Bischof, C. (2003). *Schulterrehabilitation in der Orthopädie und Traumatologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Hegenscheidt, S., Harth, A., & Scherfer, E. (2010). *PEDro-skala – Deutsch*. Retrieved from <http://www.pedro.org.au/german/downloads/pedro-scala/>
- Jauch, K.W., Mutschler, W., & Wichmann, M.W. (2007). *Chirurgie Basisweiterbildung: In 99 Schritten durch den Common Trunk*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Jensen, K.U. (2004). Die Arthroskopie der Schulter: Diagnostik und Operationsverfahren. *Stiftung zur Förderung der Arthroskopie*, 17. Retrieved from [http://www.sfa-stiftung.org/Bilder/SFA\\_Aktuell\\_Nr17.pdf](http://www.sfa-stiftung.org/Bilder/SFA_Aktuell_Nr17.pdf)
- Kim, S.H., Ha, K.I., Jung, M.W., Lim, M.S., Kim, Y.M., & Park, J.H. (2003). Accelerated rehabilitation after arthroscopic Bankart repair for selected cases: a prospective randomized clinical study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 19(7), 722-731. doi:10.1016/S0749-8063(03)00397-9
- Kuhner, E., & Schlosser, V. (1995). *Traumatologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.



- Lajtay, G., Snyder, S.J., Applegate, G.R., Aitzetmüller, G., & Gerber, C. (2003). *Shoulder Arthroscopy and MRI Techniques*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Law, B.K.-Y., Yung, P.S.-H., Ho, E.P.-Y., Chang, J.J.H.-T., & Chan, K.-M. (2007). The surgical outcome of immediate arthroscopic Bankart repair for first time anterior shoulder dislocation in young active patients. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 16, 188-193. doi:10.1007/s00167-007-0453-2
- Nürnbergger, H., Hasse, F.-M., & Pommer, A. (2006). *Klinikleitfaden Chirurgie: Inklusive Common Trunk*. München: Urban & Fischer Verlag.
- Penna, J., Deramo, D., Nelson C.O., Sileo, M.J., Levin, S.M., Tompkins, B., & Ianuzzi, A. (2008). Determination of Anterior Labral Repair Stress During Passive Arm Motion in a Cadaveric Model. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 24(8), 930-935. doi:10.1016/j.arthro.2008.03.010
- Pope, E.J., Ward, J.P., & Rokito, A.S. (2011). Anterior Shoulder Instability: History of Arthroscopic Treatment. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*, 69(1). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21332438>
- Pschyrembel (2007). *Klinisches Wörterbuch* (260. Auflage). New York, Berlin: De Gruyter
- Reuter, P. (2005). *Springer Taschenwörterbuch: Medizin*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Robinson, C.M., Jenkins, P.J., White, T.O., Ker, A., & Will, E. (2008). Primary Arthroscopic Stabilization for a First-Time Anterior Dislocation of the Shoulder: A Randomized, Double-Blind Trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 90(A), 708-721. doi:10.2106/JBJS.G.00679
- Schiebler, T.H. (2005). *Anatomie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Siewert, J.R. (2006). *Chirurgie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Van den Berg, F., & Cabri, J. (2003). *Angewandte Physiologie: Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Wang, R.Y., Arciero, R.A., & Mazzocca, A.D. (2009). The Recognition and Treatment of First-Time Shoulder Dislocation in Active Individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(2), 118-123. doi:10.2519//jospt.2009.2804

## 6.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hauser-Bischof, C. (2003). *Schulterrehabilitation in der Orthopädie und Traumatologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Abbildung 2: Diemer, F., & Sutor, V. (2010). *Praxis der medizinischen Trainingstherapie II: Halswirbelsäule und obere Extremität*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Abbildung 3: Fu, F.H., Ticker, J.B., & Imhoff, A.B. (2001). *Schulterchirurgie: Ein Operationsatlas*. Darmstadt: Steinkopff Verlag.

Abbildung 4: Fu, F.H., Ticker, J.B., & Imhoff, A.B. (2001). *Schulterchirurgie: Ein Operationsatlas*. Darmstadt: Steinkopff Verlag.

Abbildung 5: Fu, F.H., Ticker, J.B., & Imhoff, A.B. (2001). *Schulterchirurgie: Ein Operationsatlas*. Darmstadt: Steinkopff Verlag.

Abbildung 6: Van den Berg, F., & Cabri, J. (2003). *Angewandte Physiologie: Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Abbildung 7: Penna, J., Deramo, D., Nelson C.O., Sileo, M.J., Levin, S.M., Tompkins, B., & Ianuzzi, A. (2008). Determination of Anterior Labral Repair Stress During Passive Arm Motion in a Cadaveric Model. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 24(8), 930-935.  
doi:10.1016/j.arthro.2008.03.010

Abbildung 8: Böhni, U., Lauper, M., & Locher, H.A. (2012). *Manuelle Medizin (2): Diagnostische und therapeutische Techniken praktisch anwenden*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Abbildung 9: Jensen, K.U. (2004). Die Arthroskopie der Schulter: Diagnostik und Operationsverfahren. *Stiftung zur Förderung der Arthroskopie*, 17. Retrieved from [http://www.sfa-stiftung.org/Bilder/SFA\\_Aktuell\\_Nr17.pdf](http://www.sfa-stiftung.org/Bilder/SFA_Aktuell_Nr17.pdf)

## 6.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lenz, D., & Nussbaumer, S. (2012) nach Jauch, K.W., Mutschler, W., & Wichmann, M.W. (2007). *Chirurgie Basisweiterbildung: In 99 Schritten durch den Common Trunk*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Lenz, D., & Nussbaumer, S. (2012) nach Echtermeyer, V., & Bartsch, S. (2005). *Praxisbuch Schulter: Verletzungen und Erkrankungen systematisch diagnostizieren, therapieren, begutachten*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Tabelle 2: Echtermeyer, V., & Bartsch, S. (2005). *Praxisbuch Schulter: Verletzungen und Erkrankungen systematisch diagnostizieren, therapieren, begutachten*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Tabelle 3: Van den Berg, F., & Cabri, J. (2003). *Angewandte Physiologie: Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Tabelle 4: Lenz, D., & Nussbaumer, S. (2012).

Tabelle 5: Lenz, D., & Nussbaumer, S. (2012).

Tabelle 6: Lenz, D., & Nussbaumer, S. (2012).

Tabelle 7: Lenz, D., & Nussbaumer, S. (2012) nach Robinson, C.M., Jenkins, P.J., White, T.O., Ker, A., & Will, E. (2008). Primary Arthroscopic Stabilization for a First-Time Anterior Dislocation of the Shoulder: A Randomized, Double-Blind Trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 90(A), 708-721.  
doi:10.2106/JBJS.G.00679

Tabelle 8: Lenz, D., & Nussbaumer, S. (2012) nach Gaunt, B.W., Shaffer, M.A., Sauers, E.L., Michener, L.A., Mccluskey III, G.M., & Thigpen, C.A. (2010). The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' Consensus Rehabilitation Guideline for Arthroscopic Anterior Capsulolabral Repair of the Shoulder. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(3), 155-168.  
doi:10.2519/jospt.2010.3186

## 7 Danksagung

Die Autorinnen danken an dieser Stelle ganz herzlich Frau Sandra Schächtelin für das Begleiten und Unterstützen der Bachelorarbeit. Im Weiteren möchten die Verfasserinnen bei den Korrekturlesern Florian Böhm und Iris Kuhn für die konstruktive Kritik und das Überarbeiten der Orthografie bedanken.

## 8 Eigenständigkeitserklärung

Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben.

18. Mai 2012

Daniela Lenz

Sonja Nussbaumer

## 9 Anhang

### 9.1 Glossar

Im folgenden Kapitel werden die medizinischen Fachwörter aus der Bachelorarbeit erläutert.

#### Apprehensionstest nach Rowe

„Testung auf vordere Instabilität in Abduktion, Hyperextension und Aussenrotation, während die andere Hand die Skapula fixiert und von hinten oben mit dem Daumen Druck auf den Humeruskopf ausübt. Der Test ist positiv, wenn eine unwillkürliche muskuläre Anspannung zur Verhinderung der Subluxation bzw. Luxation auftritt oder wenn der Patient ein Instabilitätsgefühl angibt.“ (Rowe, 1981, zitiert nach Böhni, Lauper & Locher, 2012, S.327)



**Abbildung 8: Apprehensionstest nach Rowe (Böhni, Lauper & Locher, 2012)**

#### Beachchair-Position

„Für die Beach-Chair-Lagerung wird die Rückenstütze des OPTisches so eingestellt, dass der Oberkörper des Patienten ca. 70° zur Horizontalen bildet. [...] Der Oberkörper des Patienten wird weit lateral positioniert, so dass die Schulter von ventral und dorsal frei zugänglich ist. Der Arm des Patienten hängt frei zur Seite. Hilfreich ist ein Lagerungskissen unter der medialen Scapula, um die Schulter nach vorne zu bringen. [...] Kopf und Halswirbelsäule werden in einer möglichst neutralen Position eingestellt. Der Kopf wird dann mit einem zirkulären Pflasterstreifen in Stirnhöhe an der Lagerungsschale fixiert. Nach Abschluss der Lagerung und bei jeder Änderung erfolgt die sorgfältige

Überprüfung der Position von Kopf und Halswirbelsäule, um schwere Lagerungsschäden zu verhindern.“ (Jensen, 2004, S. 7)



**Abbildung 9: beach-chair-Lagerung (Jensen, 2004)**

### Débridement

„Wundexzision, [...] Wundanfrischung i.R. der primären Wundversorgung durch keilförmiges Ausschneiden der Wundränder u. des Wundgrunds im gesunden, gut durchbluteten Gewebe; verhindert eine Wundinfektion u. dient bei primärer Wundnaht der optimalen Adaptation der Wundränder.“ (Pschyrembel 2007, S. 1965)

### Fibroblasten

„Fibroblasten sind Zellen mit hoher Syntheseleistung. [...] Fibroblasten bilden die Interzellulärsubstanzen: Fasern und Grundsubstanzen. [Sie sind] typische ortsständige Bindegewebszellen [...].“ (Schiebler, 2005, S. 34)

### Kollagen

Kollagen existiert aus drei langen Eiweißketten, welche spiralförmig ineinander verdreht sind. Dadurch ist das Kollagen sehr zugestabil. Man unterscheidet zwischen den Kollagentypen I-XVII. 95% des Kollagens besteht aus den vier ersten Typen ( Hüter-Becker & Dölken, 2009).

### Kollagentyp I

80% des gesamten Kollagens besteht aus Kollagentyp I. Es befindet sich im zugbelastetem Gewebe wie in Kapseln, Bändern, Aponeurosen, Sehnen und Bindegewebe. Ebenfalls bestehen Knochen zum grössten Teil aus Kollagentyp I (Hüter-Becker et al., 2009).

### Kollagentyp III

Der dünne Kollagentyp III tritt in Haut, Unterhaut, synovialen Membranen und zwischen/innerhalb von Organen auf. Es befindet sich in allen Geweben, wo eine Wundheilung ist. Der Kollagentyp III zieht die Wunde zusammen (Hüter-Becker et al., 2009).

### Leukozyten

„Leukozyten sind in der Lage, bei Immunreaktionen Fremdkörper, aber auch Zellreste anzugreifen [, aufzunehmen und abzubauen].“ (van den Berg et al., 2003, S.13)

### Lymphozyten

„[...] weisse Blutkörperchen, deren Hauptaufgabe die Abwehr von Erregern und Zerstörung von abnormalen Zellen ist.“ (Reuter, 2005, S. 348)

### Makrophagen

„Sie können grosse Mengen von Enzymen [...] freisetzen. Damit können sie verschiedene Komponenten des Bindegewebes abbauen. Makrophagen können auch Stoffe [...] freisetzen, die bei Abwehrreaktionen oder während der Wundheilung benötigt werden.“ (van den Berg et al., 2003, S. 12)

„Sie greifen alles im Gewebe an, was keine Funktion oder keine Funktion mehr hat und resorbieren es.“ (van den Berg et al., 2003, S. 13)

„Ein Makrophage entwickelt sich aus einem Monozyten.“ (van den Berg et al., 2003, S. 11)

### Monozyten

„[Monozyten sind] grosse einkernige Leukozyten des peripheren Blutes [...].“  
(Reuter, 2005, S. 372) Sie sind an der Wundheilung beteiligt.

### Myofibroblasten

Der Myofibroblast ist eine Spezialform des Fibroblasten. Sie sind während der Proliferationsphase der Wundheilung aktiv, indem sie das Gewebe stabilisieren. Die Myofibroblasten können auch bei entzündlichen und rheumatischen Prozessen beständig sein (van den Berg et al., 2003).

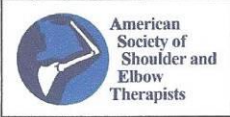
### Suture anchors / Fadenanker

Suture anchors werden in der heutigen Medizin in vielen Operationstechniken benützt. Sie dienen als Verbindung zwischen Knochen und Gewebe. Der Fadenanker gewann in der Industrie an grosser Bedeutung und es werden viele unterschiedliche suture anchors produziert; für verschiedene Fixationen, Materialien (abbaubar und nicht abbaubar), Formen und Indikationen (Lajtay, Snyder, Applegate, Aitzetmüller & Gerber, 2003).



## 9.2 Rehabilitationsguideline von Gaunt et al. (2010)

**THE AMERICAN SOCIETY OF SHOULDER AND ELBOW THERAPISTS' CONSENSUS REHABILITATION GUIDELINE FOR ARTHROSCOPIC ANTERIOR CAPSULOLABRAL REPAIR OF THE SHOULDER**



American Society of Shoulder and Elbow Therapists

**Phase 1: POW 0 to POW 6**

Goals

- Maximally protect the surgical repair (capsule, ligaments, labrum, sutures)
- Achieve staged ROM goals. Do not significantly exceed them:
  - PFE: POW 3, 90°; POW 6, 135°
  - PER at 20° abd: POW 3, 10°-30°; POW 6, 35°-50°
  - PER at 90° abd: POW 3, contraindicated; POW 6, 45°
  - AFE: POW 3, NA; POW 6, 115°
- Patient education in postoperative restrictions
- Minimize shoulder pain and inflammatory response
- Ensure adequate scapular function

Interventions to Avoid

- Do not allow or perform ROM/stretching significantly beyond staged ROM goals, especially external rotation both by the side and in abduction
- Do not allow the patient to use arm for heavy lifting or any use of the arm that requires ROM greater than the staged ROM goals

Specific Interventions

Activities of primary importance:

- Patient education regarding limiting use of the arm

despite lack of pain or other symptoms

- Protection of repair
- Achieve staged ROM goals through gentle ROM activities
- Minimize inflammation

Supplementary activities:

- Normalize scapular position, mobility, and dynamic stability
- ROM of uninvolved joints
- Begin restoration of shoulder strength through isometric exercises

Immobilization:

- Via standard sling
- Absolute immobilization (no glenohumeral ROM exercises and constant sling use) for variable time of 0 up to 4 weeks, based on patient-specific factors and surgeon recommendation
- Relative immobilization (out of sling for ROM exercises, sitting with the arm supported, and standing for short periods), starting after the period of absolute immobilization and continuing for the remainder of phase 1, followed by sling use for comfort

Patient education:

- Explain nature of the surgery
- Discuss precautions specific to the nature of the surgical repair

- Importance of not significantly exceeding staged ROM goals
- Importance of tissue healing
- Proper sling use (assure sling provides upward support to the glenohumeral joint)
- Limiting use of arm for ADLs

ROM:

- Following the absolute immobilization period begin:
  - Pendulum exercises (unweighted)
  - Passive/active assisted forward elevation to achieve staged ROM goals listed earlier. ROM should not be forceful
  - Passive/active assisted external rotation with the shoulder in slight abduction to achieve staged ROM goals listed earlier. ROM should not be forceful
  - Scapular clock exercises or alternately elevation, depression, protraction, retraction. Progress to scapular strengthening as patient tolerates<sup>78,79</sup>
- Active ROM of uninvolved joints

Miscellaneous:

- Submaximal rotator cuff isometrics as tolerated
- Postural awareness/education

Pain management:

- Activity restriction
- Proper fitting of sling to support arm
- Electrophysical agents

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physician prescribed or over-the-counter medications</li> </ul> <p><u>Milestones (Testing Criteria) to Progress to Phase 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appropriate healing of the surgical repair by adhering to the precautions and immobilization guidelines.</li> <li>• Staged ROM goals achieved but not significantly exceeded</li> <li>• Minimal to no pain (NPRS, 0-2/10) with ROM</li> </ul> <p><b>Phase 2: POW 6 to POW 12</b></p> <p><u>Goals</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achieve staged ROM goals to normalize passive ROM and active ROM. Do not significantly exceed:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PFE: POW 9, 155°; POW 12, WNL</li> <li>- PER at 20° abd: POW 9, 50°-65°; POW 12, WNL</li> <li>- PER at 90° abd: POW 9, 75°; POW 12, WNL</li> <li>- AFE: POW 9, 145°; POW 12, WNL</li> </ul> </li> <li>• Minimize shoulder pain</li> <li>• Begin to increase strength and endurance</li> <li>• Increase functional activities</li> </ul> <p><u>Interventions to Avoid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do not perform stretching significantly beyond staged ROM goals</li> <li>• Do not perform any stretch to gain end range external rotation or external rotation at 90° of abduction unless significant tightness is present</li> <li>• Do not allow the patient to use arm for heavy lifting or any activities that require ROM beyond the staged ROM goals</li> <li>• Do not perform any strengthening exercises that place a large load on the shoulder in the position of horizontal abduction or the combined position of abduction with external rotation (eg, no push-ups, bench press, pectoralis flys)</li> <li>• Do not perform scapular plane abduction with internal rotation (empty can) at any stage of rehabilitation due to the likelihood of impingement</li> </ul> <p><u>Specific Interventions</u></p> <p>Activities of primary importance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continued patient education</li> <li>• Passive/active assisted ROM as needed to achieve but not significantly exceed staged ROM goals</li> <li>• Establish basic rotator cuff and scapular neuromuscular control within the allowed ROM</li> </ul> <p>Supplementary activities:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction of functional patterns of movement</li> <li>• Progressive endurance exercises</li> </ul> <p>Patient education:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Counsel about using the upper extremity for appropriate ADLs in the pain-free ROM (starting with waist-level activities and progressing to shoulder-level and finally to overhead activities over time)</li> <li>• Continue education regarding avoidance of heavy lifting or quick, sudden motions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Education to avoid positions that place stress on the anterior inferior capsule during ADLs</li> </ul> <p><b>ROM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive/active assisted ROM as needed to achieve staged ROM goals in all planes. Many times only light stretching or no stretching is needed</li> <li>• If ROM is significantly less than staged ROM goals, gentle joint mobilizations may be performed. However, they should be done only into the limited directions and only until staged ROM goals are achieved</li> <li>• Address scapulothoracic and trunk mobility limitations. Ensure normal cervical spine ROM and thoracic spine extension to facilitate full upper extremity ROM</li> </ul> <p><b>Neuromuscular re-education:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Address abnormal scapular alignment and mobility PRN             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strengthen scapular retractors and upward rotators</li> <li>- Increase pectoralis minor flexibility if limited</li> <li>- Biofeedback by auditory, visual, or tactile cues</li> <li>- Weight-bearing exercises with a fixed distal segment. Examples: quadruped position while working to maintain proper position of the scapula, quadruped with scapula protraction, progressing from quadruped to tripod position, no push-ups<sup>67</sup></li> </ul> </li> <li>• Address core stability deficits PRN</li> <li>• Activities to improve neuromuscular control of the rotator cuff and shoulder girdle such as use of unstable surfaces, Bodyblade, manual resistance exercises</li> </ul> <p><b>Strength/Endurance:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scapula and core strengthening</li> <li>• Balanced rotator cuff strengthening to maintain the humeral head centered within the glenoid fossa during progressively more challenging activities             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Should be initially performed in a position of comfort with low stress to the glenohumeral joint, such as less than 45° elevation in the plane of the scapula (eg, elastic band or dumbbell external rotation, internal rotation, forward flexion)</li> <li>- Exercises should be progressive in terms of shoulder elevation (eg, start with exercises performed at waist level progressing to shoulder level and finally overhead activities)</li> <li>- Exercises should be progressive in terms of muscle demand. It is suggested to use activities that have muscle activity levels documented with EMG<sup>4,8,17,18,20,22,33,36,38,43,54,57,58,66,72,73,85,87</sup></li> <li>- Elevation activities may progress from assistive exercises (eg, rope and pulley, wall walks) to active, to resistive upright exercises, then, finally, to prone exercises</li> <li>- Nearly full active elevation in the plane of the scapula should be achieved before progressing to elevation in other planes</li> <li>- Exercises should be progressive in terms of adding stress to the anterior capsule, gradually working towards a position of elevated external rotation in the coronal plane, the "90-90" position PRN</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rehabilitation activities should be pain free and performed without substitutions or altered movement patterns</li> <li>- Rehabilitation may include both weight-bearing and non-weight-bearing activities</li> <li>- Rehabilitation may include both isolated and complex movement patterns</li> <li>- Depending upon the goals of the exercise (control versus strengthening), rehabilitation activities may also be progressive in terms of speed once the patient demonstrates proficiency at slower speeds</li> <li>- The rotator cuff and scapula stabilizer strengthening program should emphasize high repetitions (typically 30-50 reps) and relatively low resistance (typically 1-2 kg)</li> <li>- No heavy lifting or plyometrics should be performed during this stage</li> <li>- Elbow flexion/extension strengthening with elbow by the side can begin in this phase</li> </ul> <p><b>Pain management:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensure appropriate use of arm during ADLs</li> <li>• Ensure appropriate level of therapeutic interventions</li> <li>• Electrophysical agents as needed</li> </ul> <p><u>Milestones to Progress to Phase 3</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Staged active ROM goals achieved with minimal to no pain (NPRS, 0-2/10) and without substitution patterns</li> <li>• Appropriate scapular posture at rest and dynamic scapular control during ROM and strengthening exercises</li> <li>• Strengthening activities completed with minimal to no pain (NPRS 0-2/10)</li> </ul> <p><b>Phase 3: POW 12 to POW 24</b></p> <p><u>Goals</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalize strength, endurance, neuromuscular control, and power</li> <li>• Gradual and planned build-up of stress to anterior capsulolabral tissues</li> <li>• Gradual return to full ADLs, work, and recreational activities</li> </ul> <p><u>Interventions to Avoid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do not increase stress to the shoulder in a short period or in an uncontrolled manner</li> <li>• Do not perform advanced rehabilitation exercises (such as plyometrics or exercises requiring end range ROM) if the patient does not perform these activities during ADLs, work, or recreation</li> <li>• Do not progress into activity-specific training until patient has nearly full ROM and strength</li> <li>• Do not perform weightlifting activities that place excessive stress on the anterior capsule. For instance, latissimus pull-downs, and military press performed with the hands behind the head stress the anterior</li> </ul>
--	---	--



capsule with no additional benefit in terms of muscle activity. Similarly, activities which encourage end range shoulder extension, such as dips, should also be avoided

### Specific Interventions

Activities of primary importance:

- Progressive strengthening and endurance exercises
- Progressive neuromuscular control exercises
- Activity-specific progression: sport, work, hobbies

Supplementary activities:

- Normalize core and scapular stability

Patient education:

- Counsel in importance of gradually increasing stress to the shoulder while returning to normal ADLs, work, and recreational activities, including heavy lifting, repetitive activities, and overhead sports

ROM:

- Passive ROM, stretching, and joint mobilizations as needed to address any remaining deficits

Neuromuscular re-education:

- Address any remaining deficits of the rotator cuff, scapula musculature, or trunk musculature

Strength/endurance/power:

- Continue shoulder-strengthening program as initiated in phase 2, with increasing emphasis on high-speed multiplanar activities that incorporate the entire kinetic chain
- Gradually progress rehabilitation activities to replicate demanding ADL/work activities
- Progressive return to weight-lifting program emphasizing the larger, primary mover upper extremity muscles (deltoid, latissimus dorsi, pectoralis major)
  - Start with relatively lightweight and high repetitions (sets of 15-25 repetitions), and gradually decrease repetitions and increase weight after several months

- Suggested upper extremity exercises for early phase 3

- Biceps curls, shoulder adducted (added in phase 2)
- Triceps press-downs or kick-backs, shoulder adducted (added in phase 2)
- Shoulder shrugs
- Rows (scapular retraction), shoulder adducted
- Latissimus bar pull-downs, with hands in front of the head
- Dumbbell overhead shoulder press with hands starting in front of the shoulders (not in the abducted/externally rotated position)
- Push-ups as long as the elbows do not flex past 90°

- Suggested upper extremity exercises to be added in intermediate phase 3

- Isotonic pressing activities (eg, flat or incline presses using machines, barbells, or dumbbells)
- Dumbbell shoulder raises to 90°
- Rows (scapular retraction), shoulders elevated
- Machine or barbell shoulder presses that do not require end range abduction/external rotation

- Suggested upper extremity exercises to be added in late phase 3

- Overhead presses with shoulders in abduction with external rotation (military press)
- Pectoralis major flys
- Dead lift
- Power cleans

- Upper extremity exercises that are not advisable for this patient population

- Dips
- Latissimus pull-downs or military press with the bar behind head

Plyometric program (as necessary):

- Criteria to initiate plyometric program

- Goals of returning to overhead athletics or other work or recreational activities requiring large amounts of upper extremity power
- Adequate strength (4+/5) of entire shoulder girdle musculature
- Pain free with basic ADLs and current strengthening program
- At least 3 weeks of tolerance to high-speed multiplanar activities that progressively mimic functional demands

• Parameters

- Due to the explosive nature of this type of exercise, emphasis of plyometrics exercises should be on quality not quantity
- Perform a few times a week and utilize moderate repetitions (eg, 3-5 sets of 15-20 repetitions)
- Begin with unweighted balls and progress to lightly weighted balls (plyoballs)

Interval sport programs for activities such as throwing, swimming, and golf, once approved by physician (usually POW 16 or longer)

### Milestones to Return to Work, Hobbies, Sport

- Clearance from physician
- No complaints of pain at rest and minimal to no pain (NPRS 0-2/10) with activities
- No or minimal sensation of instability with activities
- Restoration of sufficient ROM to perform desired activities
- Adequate strength and endurance of rotator cuff and scapular muscles to perform activities with minimal to no pain (NPRS 0-2/10) or difficulty
- If the patient struggles with confidence or shoulder stability, a stabilizing brace may be considered for return to activity, but is most commonly used only for collision sports

Abbreviations: Abd, abduction; ADL, activities of daily living; AFE, active forward elevation; EMG, electromyography; NPRS, numeric pain rating scale; PER, passive external rotation; PFE, passive forward elevation; POW, postoperative week; ROM, range of motion; WNL, within normal limits.

## 9.3 PEDro-Skala

### PEDro-skala – Deutsch

1. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
2. Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet)	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
3. Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
4. Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
5. Alle Probanden waren geblindet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
6. Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
7. Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblindet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
8. Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
9. Alle Probanden, für die Ergebnismessungen zur Verfügung standen, haben die Behandlung oder Kontrollanwendung bekommen wie zugeordnet oder es wurden, wenn dies nicht der Fall war, Daten für zumindest ein zentrales Outcome durch eine ‚intention to treat‘ Methode analysiert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
10. Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
11. Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:

Die PEDro-Skala basiert auf der Delphi Liste, die von Verhagen und Kollegen an der Universität von Maastricht, Abteilung für Epidemiologie, entwickelt wurde (Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). Diese Liste basiert auf einem „Expertenkonsens“, und größtenteils nicht auf empirischen Daten. Zwei zusätzliche Items, die nicht Teil der Delphi Liste waren, wurden in die PEDro-Skala aufgenommen (Kriterien 8 und 10). Wenn mehr empirische Daten zur Verfügung stehen, könnte es in Zukunft möglich werden, die einzelnen Items zu gewichten, so dass eine PEDro-Punktzahl die Bedeutung individueller Items widerspiegelt.

Der Zweck der PEDro-Skala ist es, Benutzern der PEDro-Datenbank dabei zu helfen, schnell festzustellen, welche der tatsächlich oder vermeintlich randomisierten kontrollierten Studien (d.h. RCTs oder CCTs), die in der PEDro-Datenbank archiviert sind, wahrscheinlich intern valide sind (Kriterien 2-9) und ausreichend statistische Information beinhalten, um ihre Ergebnisse interpretierbar zu machen (Kriterien 10-11). Ein weiteres Item (Kriterium 1), welches sich auf die externe Validität (Verallgemeinerungsfähigkeit von Ergebnissen) bezieht, wurde übernommen, um die Vollständigkeit der Delphi Liste zu gewährleisten. Dieses Kriterium wird jedoch nicht verwendet, um die PEDro-Punktzahl zu berechnen, die auf der PEDro Internetseite dargestellt wird.

Die PEDro-Skala sollte nicht als Maß für die „Validität“ der Schlussfolgerungen einer Studie verwendet werden. Insbesondere warnen wir Benutzer der PEDro-Skala, dass Studien, die einen signifikanten Behandlungseffekt anzeigen, und die hohe Punktzahlen auf der PEDro-Skala erreichen, nicht notwendigerweise den Nachweis dafür erbringen, dass die entsprechenden Behandlungen klinisch sinnvoll sind. Weiterführende Überlegungen beinhalten, ob der Behandlungseffekt groß genug gewesen ist, um lohnenswert zu sein, ob die positiven Effekte der Behandlung die negativen aufwiegen, und wie das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Behandlung ist. Die PEDro-Skala sollte nicht dazu verwendet werden, die „Qualität“ von Studien aus unterschiedlichen therapeutischen Bereichen zu vergleichen, und zwar hauptsächlich deswegen nicht, weil es in manchen Bereichen der physiotherapeutischen Praxis nicht möglich ist, allen Kriterien der Skala gerecht zu werden.

Die PEDro-Skala wurde zuletzt am 21. Juni 1999.  
Die deutsche Übersetzung der PEDro-Skala wurde erstellt von Stefan Hegenscheidt, Angela Harth und Erwin Scherfer.  
Die deutsche Übersetzung wurde im April 2008 fertiggestellt und wurde im Februar 2010 geändert.

## Hinweise zur Handhabung der PEDro scale:

- Für alle Kriterien **Punkte werden nur vergeben, wenn ein Kriterium eindeutig erfüllt ist.** Falls beim genauen Lesen einer Arbeit die Möglichkeit besteht, dass ein Kriterium nicht erfüllt wurde, sollte kein Punkt für dieses Kriterium vergeben werden.
- Kriterium 1 Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn berichtet wird, wie die Probanden rekrutiert wurden, und wenn eine Liste mit Kriterien dargestellt wird, die genutzt wurde, um zu entscheiden, wer geeignet war an der Studie teilzunehmen.
- Kriterium 2 Wenn in einem Artikel steht, dass die Zuordnung zu den Gruppen randomisiert erfolgte, so wird dies von der Studie angenommen. Die genaue Methode der Randomisierung muss dabei nicht näher spezifiziert sein. Methoden wie Münz- oder Würfelwürfe sollten als Randomisierung angesehen werden. Quasi-randomisierte Zuordnungsverfahren wie die Zuordnung durch Krankenaktennummern im Krankenhaus, Geburtsdatum, oder alternierende Zuordnungen, erfüllen dieses Kriterium nicht.
- Kriterium 3 *Verborgene Zuordnung* bedeutet, dass die Person, die entschieden hat ob der jeweilige Proband für eine Teilnahme geeignet war oder nicht, zum Zeitpunkt dieser Entscheidung nicht wissen konnte, welcher Gruppe der jeweilige Proband zugeordnet werden würde. Für dieses Kriterium wird auch dann ein Punkt vergeben, wenn über eine verdeckte Zuordnung nicht berichtet wird, aber in dem Bericht zum Ausdruck kommt, dass die Zuordnung mit Hilfe blickdichter Briefumschläge erfolgte, oder dass die Allokation über Kontaktaufnahme mit einem unabhängigen Verwalter des Allokationsplans, der sich ‚nicht am Ort der Studiendurchführung‘ befand oder ‚nicht anderweitig an der Studie beteiligt‘ war, erfolgte.
- Kriterium 4 In Studien, die therapeutische Interventionen untersuchen, muss jeweils vor Beginn der Intervention mindestens eine Messung hinsichtlich des Schweregrades des zu behandelnden Zustandes, und mindestens ein anderes *zentrales Outcome* beschrieben werden (Eingangsmessungen). Der Gutachter muss ausreichend davon überzeugt sein, dass sich klinisch signifikante Unterschiede in den Gruppen-Outcomes nicht allein schon aufgrund von Unterschieden in den prognostischen Variablen zu Beginn der Studie (also zum Baseline-Zeitpunkt) erwarten ließen. Dieses Kriterium gilt auch dann als erfüllt, wenn nur Baseline-Daten für diejenigen Probanden beschrieben werden, welche bis zum Ende an der Studie teilgenommen haben.
- Kriterien 4,7-11 *Zentrale Outcomes* sind jene Outcomes, welche das primäre Maß für eine Effektivität (oder eine fehlende Effektivität) der Therapie darstellen. In den meisten Studien wird mehr als eine Variable zur Outcome-Messung verwendet.
- Kriterien 5-7 *Blindung* bedeutet, dass die betreffende Person (Proband/In, Therapeut/In oder Untersucher/In) nicht gewusst hat, welcher Gruppe der Proband zugeordnet worden ist. Außerdem wird eine Blindung von Probanden und Therapeuten nur dann als gegeben angenommen, wenn davon ausgegangen werden kann, dass sie nicht in der Lage gewesen wären, zwischen den Behandlungen, die in den verschiedenen Gruppen ausgeführt wurden, zu unterscheiden. In Studien, in denen *zentrale Outcomes* von den Probanden selbst angegeben werden (z.B. Visuelle Analog Skala oder Schmerztagebücher), gilt der Untersucher als geblindet, wenn der Proband geblindet war.
- Kriterium 8 Dieses Kriterium gilt nur dann als erfüllt, wenn die Studie *sowohl* über die Anzahl der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden, *als* auch über die Anzahl der Probanden, von denen tatsächlich zentrale Outcomes festgehalten werden konnten, Auskunft gibt. Bei Studien mit Outcome-Messungen zu mehreren Messzeitpunkten, muss mindestens ein *zentrales Outcome* bei mehr als 85% der Probanden zu einem dieser Zeitpunkte gemessen worden sein.
- Kriterium 9 Eine *Intention to treat* Analyse bedeutet, dass in den Fällen, in denen Probanden die zugeordnete Behandlung (oder Kontrollanwendung) nicht erhalten haben und in denen Ergebnismessungen möglich waren, die Messwerte so analysiert werden, als ob die Probanden die zugeordnete Behandlung (oder Kontrollanwendung) erhalten hätten. Wird eine Analyse nach der ‚Intention to treat‘ Methode nicht erwähnt, gilt dieses Kriterium dennoch als erfüllt, falls explizit zum Ausdruck kommt, dass alle Probanden die Behandlungen oder Kontrollanwendungen wie zugeordnet erhalten haben.
- Kriterium 10 Ein *Zwischen-Gruppen-Vergleich* beinhaltet einen statistischen Vergleich einer Gruppe mit einer anderen Gruppe. Abhängig vom jeweiligen Studiendesign kann es sich dabei um den Vergleich von zwei oder mehr verschiedenen Behandlungen, oder auch um den Vergleich einer Behandlung mit einer Kontrollanwendung (z.B. Placebo-Behandlung, Nicht-Behandlung, Scheinbehandlung) handeln. Die Analyse kann als einfacher Vergleich der Outcomes zwischen den Gruppen erfolgen, die nach einer durchgeführten Behandlung gemessen wurden, oder auch als Vergleich der Veränderungen in einer Gruppe mit den Veränderungen in einer anderen Gruppe (wurde eine faktorielle Varianzanalyse durchgeführt, um die Daten zu analysieren, so wird dies im letzteren Fall häufig als eine ‚Gruppe x Zeit Interaktion‘ berichtet). Der Vergleich kann als Hypothesentestung (die einen ‚p‘-Wert liefert, der die Wahrscheinlichkeit dafür angibt, dass der Unterschied zwischen den Gruppen rein zufällig entstanden ist) oder als Schätzung (z.B. der Differenz des Medians oder des arithmetischen Mittels, der Unterschiede in den Prozentanteile, oder der Number Needed to Treat, oder des relativen Risikos oder der ‚Hazard Ratio‘<sup>1</sup>) mit einem dazugehörigen Konfidenz-Intervall durchgeführt werden.
- Kriterium 11 Ein *Punktmaß* ist ein Maß der Größe des Behandlungseffekts. Der Behandlungseffekt kann als Differenz in den Outcomes zwischen zwei Gruppen beschrieben werden, oder auch als Outcome in jeder der Gruppen. *Streuungsmaße* können sein: Standardabweichungen, Standardfehler, Konfidenzintervalle, Interquartilsabstände (oder andere Quantilsabstände), und Ranges. Punktmaße und/oder Maße der Streuung können graphisch dargestellt sein (z.B. können Standardabweichungen als Balkendiagramm dargestellt werden), so lange diese Darstellungen eindeutig sind (z.B. so lange klar ist ob die Fehlerbalken Standardabweichungen oder Standardfehler darstellen). Für kategoriale Outcomes (nominal- oder ordinalskaliert) gilt dieses Kriterium als erfüllt, wenn die Anzahl der Probanden für jede Kategorie in jeder Gruppe angegeben ist.

<sup>1</sup> Der Begriff Hazard Ratio (‚Risikoeintrittsquotient‘) wird auch in der deutschen medizinischen Fachliteratur verwendet. Die Hazard Ratio ist der Quotient aus den Eintrittswahrscheinlichkeiten (Ereignisdichten) in den zu vergleichenden Gruppen.

Die PEDro-Skala wurde zuletzt am 21. Juni 1999.  
Die deutsche Übersetzung der PEDro-Skala wurde erstellt von Stefan Hegenscheidt, Angela Harth und Erwin Scherfer.  
Die deutsche Übersetzung wurde im April 2008 fertiggestellt und wurde im Februar 2010 geändert.

## 9.4 Studienmatrix

Studie	Level	Probanden	Interventionen	Resultate	Diskussion
<p><b>Accelerated rehabilitation after arthroscopic Bankart repair for selected cases: a prospective randomized clinical study</b></p> <p><b>Kim et al., 2003</b></p>	<p><b>PEDro:</b> 7/10</p> <p><b>Studiendesign :</b> Prospektive, randomisierte, klinische Studie</p> <p><b>verwendete Tests:</b> Mann-Whitney U t-Test Wilcoxon Test p&lt;0.05</p>	<p>N = 62 Patienten M: 50, F: 12</p> <p>Gruppe 1: (28) M: 23, F: 5 Mean age: 28 (range 18-39)</p> <p>Gruppe 2: (34) M: 27, F: 7 Mean age: 29 (range: 15-38)</p>	<p>Arthroskopische Bankart-Repair mit suture anchors</p> <p><b>Gruppe 1:</b> Konventionelle Reha-Programm: - 3 Wo Schlinge (20° Abd, 40° IR) - Ab 3. Wo: Pendelübungen, a-a Flex mit Seilzug - Ab 4. Wo: IR-Krafttraining (Theraband) Keine Aussenrotation - Ab 6. Wo: AR-Krafttraining (Theraband) - Ab 9. Wo: Kraftübungen inkl. Diagonale Richtung (progressiv)</p> <p><b>Gruppe 2:</b> Beschleunigte Rehabilitation: Wo 1 – 5: Schutzphase - 2 Wo lang Schlinge während Schlaf - Ab 1. Tag postop: allmähliche Übungen - 2 Wochen lang Flexion bis 90° - Ab 4. Wo: volles ROM, ausser extreme AR Wo 6 – 12: dyn. Kraftübungsphase - Wo 6-9: ROM-Übungen, isotonische IR und AR Hantelübungen, diagonale Kraftübungen - Wo 10-12: Kraftverbesserung in 90° Abd + 90° AR, isotonische Rumpfübungen</p>	<p><b>Follow-up:</b> Nach 6 Wochen und nach 31 Monaten</p> <p><b>Schmerz</b> nach 6 Wo: Gr. 1: 1.5, Gr. 2: 0.9 (p: 0.013) nach 31 M: Gr. 1: 0.3, Gr. 2: 0.3 (p: 0.855)</p> <p><b>ROM (nach 31 Monaten)</b> Flexion: Gr. 1: 4, Gr. 2: 2 (p: 0.125) AR: Gr. 1: 5, Gr. 2: 3 (p: 0.392) AR + 90°Abd: Gr. 1: 6, Gr. 2: 3 (p: 0.254) IR: Gr. 1: 0.8, Gr. 2: 0.6 (p: 0.673) Mean time 90% final AR: Gr. 1: 8.9, Gr. 2: 6.9 (p: &lt;0.001)</p> <p><b>Rückfallrate</b> Gr. 1: 2, Gr. 2: 2 (p: 0.842)</p> <p><b>Drop-out-Quote:</b> Gruppe 1: 3 Gruppe 2: 3</p>	<p>Frühe Mobilisation erhöht die Rückfallrate nicht. Endergebnis beinahe dasselbe bei beiden Gr., jedoch verbessert die schnelle Rehabilitation das funktionelle Ergebnis und reduziert postop. Schmerz.</p> <p><b>Schwächen:</b> Sehr spezifische Kriterien → kleine Bankart-Läsion ohne signifikanten Knochenausriss → Keine Übertragung auf alle Instabi-Pat möglich Keine signifikanten Ergebnisse bezüglich längerfristigen Resultaten</p> <p><b>Praxis-Transfer:</b> Schnelle Reha zur Verbesserung des postop. Schmerzes und schnelleren ROM-Rückgewinn ohne Erhöhung der Rückfallrate</p>
<p><b>Determination of anterior labral repair stress during passive arm motion in a cadaveric model</b></p> <p><b>Penna et al., 2008</b></p>	<p><b>PEDro:</b> 5/10</p> <p><b>Studiendesign:</b> Quantitativ t-Test p&lt;0.05</p>	<p>N = 12 Kadaver</p> <p>Mean: 71.4 Jahre, Range: 59 – 75</p>	<p><b>Gruppe A:</b> 6 anteriore Labrum Rekonstruktionen Transglenoid - Technik</p> <p><b>Gruppe B:</b> 6 anteriore Labrum Rekonstruktionen + anteriore Kapsel Straffungen Transglenoid – Technik</p> <p><b>Intervention:</b> Alle Probanden erhielten unmittelbar nach Rekonstruktion eine passive Mobilisation in 1) Flexion (0°-60°), 2) Aussenrotation (Nullstellung-75°), 3) Abduktion (0°-80°) und 4) kombinierte Abduktion (80°) mit Aussenrotation (75°). Mobilisiert wurde dreimal in jede Bewegungsrichtung. Dabei wurden die Kräfte auf die Bankart Naht gemessen.</p> <p><b>Rehabilitationsprogramm:</b> Keines (Kadaver)</p>	<p><b>Follow-up:</b> Keine Nachkontrollen, da Kadaver Studie</p> <p><b>Kraft</b> Bei Gruppe B wurde in allen vier Mobilisationsrichtungen statistisch signifikant (p&lt;0.05) grössere Kräfte gemessen: 1) A: 1.5 N, B: 7.3 N (p=0.001) 2) A: 1.1 N, B: 5.3 N (p=0.036) 3) A: 2.0 N, B: 7.6 N (p=0.022) 4) A: 4.6 N, B: 17.7 N (p=0.0016) 9.81 N = 1 Kilogramm</p> <p><b>“Rückfallrate”:</b> Alle zwölf Bankart Rekonstruktionen haben die starken externen Kräfte ausgehalten.</p> <p><b>Drop out-Quote:</b> 0</p>	<p>Der Kraftunterschied kann möglicherweise durch die veränderte Biomechanik bei der Kapselstraffung entstehen.</p> <p>Passive Mobilisation hat keinen negativen Einfluss auf die Stabilität der Bankart Rekonstruktion. Dies erlaubt eine frühere, aggressivere postoperative Rehabilitation.</p> <p><b>Relevanteste Schwäche:</b> Kadaver Studie → Schmerz konnte daher nicht berücksichtigt werden Keine Angaben bez. Rehaprogramm</p> <p><b>Praxis Transfer:</b> Relevant für Ärzte und Therapeuten, dass die Bankart Nähte starke passive Kräfte aushalten können.</p>



<p><b>Primary arthroscopic stabilization for a first-time anterior dislocation of the shoulder</b></p> <p><b>Robinson et al., 2008</b></p>	<p><b>PEDro:</b> 10/10</p> <p><b>Studiendesign:</b> prospektiv, randomisiert, doppelverblindet</p>	<p>N = 88 M: 82, F: 6</p> <p>Range: 15 – 35 Jahre</p>	<p><b>Gruppe ABR: (43)</b> Arthroskopische Bankart Rekonstruktion</p> <p><b>Gruppe ALO: (45)</b> Arthroskopische Spülung</p> <p><b>Intervention:</b> Beide Gruppen erhielten dasselbe Rehabilitationsprogramm.</p> <p><b>Rehabilitationsprogramm:</b> <b>Bis zum 6. Monat postoperativ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 Wochen: Immobilisation in Innenrotation + Pendeln 3 x 20 Minuten / Tag</li> <li>- 6. – 12. Woche: aktive-assistive Mobilisation Flexion / Abduktion bis 90°, Aussenrotation bis 30°</li> <li>- 6. Woche: Krafttraining starten</li> <li>- 12. Woche: freies Bewegungsausmass + Sport</li> <li>- 6. Monat: Kontaktsportarten</li> </ul>	<p><b>Follow-up:</b> 6 Wochen, 3 Monate, 6 Monate, 1 Jahr und 2 Jahre</p> <p><b>Postoperative Instabilität</b> Die Bankart Gruppe weist eine signifikant verminderte postoperative Instabilität auf.</p> <p><b>ROM</b> Beim Outcome Beweglichkeit bestehen keine signifikanten Unterschiede in allen Bewegungsrichtungen.</p> <p><b>Drop-out-Quote:</b> Gruppe A: 1 Gruppe B: 3</p>	<p>Sechs Wochen Immobilisation wirkt etwas lang, während dieser Zeit kann es bereits zu strukturellen Veränderungen im Muskel und Bindegewebe kommen.</p> <p>Die tiefe Rückfallrate der Interventionsgruppe wird durch die verbesserte Medizin und dass es keine reine Athleten Gruppe ist, erklärt.</p> <p><b>Schwächen:</b> 6 Wo Immobilisation ist nicht begründet,</p> <p><b>Praxis-Transfer</b> Da es eine aktuelle Studie ist, kann man das Rehabilitationsprogramm, mit Rücksprache zum Arzt, im klinischen Alltag anwenden. Jedoch sollten die 6 Wochen Immobilisation nochmals erforscht und hinterfragt werden.</p>
<p><b>The accelerated rehabilitation of the injured athlete</b></p> <p><b>Bertoni et al., 2005</b></p>	<p><b>Kongressbericht</b></p> <p><b>Verwendete Tests:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rowe score system</li> <li>- Scapular evaluation protocol</li> </ul>	<p>N= 8 M: 5, F:3</p> <p>Mean age: 22.1 (range: 18 – 26)</p>	<p>Multidirektionale posttraumatische Schulterinstabilität → arthroskopische Stabilisation (metal anchors + capsular plication)</p> <p><b>Kontrollgruppe:</b> Standard-Protokoll</p> <p><b>Interventionsgruppe:</b> 3 Wo Schlinge</p> <p>Ab 2. postop. Tag (5 Monate lang): passive Mobilisation + Kraftübungen: Becken-, Bauch- und Rumpfmuskulatur und untere Extremität Skapulaübungen in der Schlinge</p>	<p><b>Follow-up.</b> 5 Monate zuletzt erwähnt</p> <p><b>ROM</b> Die Kontrollgruppe zeigte eine Beweglichkeitseinschränkung im Vergleich zu Interventionsgruppe.</p> <p><b>Kraft</b> Ebenfalls war die Kraft und Stabilität der unteren Extremität und der „Kernmuskeln“ höher in der Interventionsgruppe.</p> <p><b>Drop-out-Quote:</b> unbekannt</p>	<p>Den Autoren erscheint es wichtig, neue angepasste Rehabilitationsprogramme zu entwickeln, die einer „accelerated rehabilitation“ entsprechen.</p> <p><b>Schwächen:</b> Kleine Anzahl Probanden, kurzes Follow-up, statistische Angaben nicht veröffentlicht</p> <p><b>Praxis-Transfer:</b> Es wurde das multidirektionale Trauma mit einbezogen. Dies kann nicht auf ein unidirektionales Trauma übertragen werden.</p>

## 10 Wortzahl

Abstract: 195

Arbeit: 11'417