

Verbesserung der Propriozeption durch gefedertes Schlingentraining



Diplomarbeit Sporttherapeut Daniel Gutzler

Inhalt

1	Abstract	4
2	Einführung	5
2.1	Ziel der Diplomarbeit	5
2.2	Vorgehen	5
2.3	Definitionen	5
2.3.1	Propriozeption.....	5
2.3.2	PNF	13
2.3.3	Schlingentraining.....	17
2.3.4	Gefedertes Schlingentraining.....	19
3	Fallbeispiel.....	21
3.1	Zieldefinition.....	21
3.2	Trainingseinrichtung	21
3.3	Analyse Status Quo.....	21
3.3.1	Anamnese.....	21
3.3.2	Inspektion.....	22
3.3.3	Palpation	23
3.3.4	Bewegungsprüfung	24
3.3.5	Übergreifendes Bild.....	25
3.3.6	Kraftmessung	27
3.4	Training.....	28
3.4.1	Definition der Bewegungsmuster.....	28
3.4.2	Trainingsplanung & Dokumentation	40
3.5	Dokumentation physischer Entwicklung durch Training	41
3.6	Parallel laufende Aktivitäten	43
4	Schlussfolgerungen und weiterführende Optionen	44
4.1	Zielkontrolle.....	44
4.1.1	Funktioneller Aspekt	44
4.1.2	Zeitlicher Aspekt.....	46
4.1.3	Subjektives Empfinden	46
4.1.4	Weiterführende Optionen.....	46
4.2	Alternative Trainingsformen.....	47
4.2.1	Isokinetisch / Isotonisches Training	47
4.2.2	Terraband	48
4.2.3	Seilzug	48
5	Anhang	49
5.1	Literaturverzeichnis	49

5.1.1	Online Quellen.....	49
5.2	Tabellen	49
5.2.1	Trainingsdokumentation	49
5.2.2	Auswertung isometrischer Kraftmessung	53

1 Abstract

Die Diplomarbeit hat zum Ziel die Verbesserung der Propriozeption durch gefedertes Schlingentraining zu untersuchen und das Resultat rational zu begründen. Mit der folgenden Fragestellung habe ich die Arbeit begonnen: „Hat gefedertes Schlingentraining das Potential die Propriozeption zu verbessern?“. Die Frage lässt sich mit einem definitiven JA beantworten. Weshalb das so ist, beschreibt die Arbeit im Detail. Kurz gesagt ist der Grund weshalb die Frage mit JA beantwortet werden kann, der folgende: „Durch das gefederte Schlingentraining werden vorhandene Leitungsbahnen mit einer höheren Informationsdichte genutzt, um alle dreidimensionalen Kraft-Einflüsse auf Gelenke und Körper reaktiv zu stabilisieren“.

Einige wichtige Aspekte, die theoretisch verstanden werden müssen, um die Fragestellung zu beantworten sind:

- Was ist Propriozeption?
Propriozeption ist die Fähigkeit des Körpers im peripheren Nervensystem Informationen zu sammeln und diese an das zentrale Nervensystem weiterzugeben, um den Zustand bezüglich Lage und Spannung auch ohne externe Referenzen bestimmen zu können.
- Was ist gefedertes Schlingentraining?
Schlingentraining ist eine Trainingsform, bei welcher Seile von z.B. der Decke gehängt werden, an denen eine Schlinge befestigt ist, um Arme oder Beine einzuhängen. Die Übungen werden ohne Zusatzgewichte ausgeübt. Der Körper wird in Schräglage gebracht, welche die Intensität der Übung wesentlich mitbestimmt. Durch die Seile entsteht eine 2-Dimensionale Instabilität, welche der Körper ausgleichen muss, um sich zu stabilisieren. Beim gefederten Schlingentraining ist auch die 3te Dimension instabil, was eine zusätzliche Herausforderung darstellt, und einige weitere Vorteile mit sich bringt.
- Was ist PNF (Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation)?
PNF nutzt sowohl Exterozeptoren (Sensoren, die externe Reize verarbeiten), Telerezeptoren (Augen und Ohren) und vor allem Propriozeptoren, um natürliche, physiologische Bewegungsmuster anzubahnen. Propriozeptoren sind Muskel-, Gelenk- und Sehnenrezeptoren, die Informationen über die Haltung und Bewegung des Körpers an das zentrale Nervensystem weiterleiten. Ziel der PNF-Physiotherapie ist es, durch verstärkte Stimulation der Sensoren das neuromuskuläre Zusammenspiel zu fördern und damit physiologische Bewegungsmuster zu erleichtern (Fazilitation), die im zentralen Nervensystem abgespeichert sind.

Nach einer etwas detaillierteren Erklärung dieser relevanten theoretischen Aspekte, geht die Arbeit auf ein Fallbeispiel ein, bei welchem das komplexe Gelenk der Schulter betroffen ist. Es wird eine Trainingssequenz entwickelt, welche von PNF-Mustern abgeleitet ist und auf das gefederte Schlingentraining übertragen wird.

Im Verlauf des Trainings wird dokumentiert wie sich die Wahrnehmung der Schulter, durch die regelmässigen Trainingsimpulse, auch ausserhalb des Trainings verändert. Es wird auch darauf eingegangen wie wichtig diese Zeit ausserhalb des Trainings ist, für die Übernahme der Muster in den Alltag.

Ganz kurz wird auf mögliche Alternativen zum Schlingentraining eingegangen und auf deren Vor- und Nachteile. Ebenfalls werden einige dem Sporttherapeuten relevante zusätzliche Methoden erwähnt, die die Entwicklung der Schulter beschleunigen und verbessern könnten.

2 Einführung

2.1 Ziel der Diplomarbeit

Diese Arbeit hat zum Ziel eine Form des Schlingentrainings, mit der Spezialität einer elastischen Aufhängung, zu analysieren und deren Vorteile in Bezug auf die Verbesserung der Propriozeption hervorzuheben.

2.2 Vorgehen

Die Arbeit beginnt mit einer theoretischen Auseinandersetzung mit den Vorgängen im Muskel und dem Nervensystem und wie PNF (Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation) auf diese Strukturen Einfluss nehmen kann. Daraufhin folgt einer kurzen Beschreibung der Grundsätze des Schlingentrainings und der Unterschiede zum gefederten Schlingentraining.

Zum Schluss und Hauptbestandteil der Arbeit werde ich als Proband eine detaillierte Befunderhebung meiner Schulter dokumentieren, mit Hilfe von Jan Witt, eines Arbeitskollegen der Physiotherapie „Back in Motion“ in Schwyz. Basierend auf diesem Status Quo wird ein spezifisches Training zusammengestellt, welches zum Ziel hat, festgestellte Schwächen auf zu trainieren. Das Training wird über 7 Wochen durchgeführt und ein detailliertes Protokoll dazu geführt. Auch Tätigkeiten ausserhalb des Schlingentrainings werden dokumentiert, um allfällige unbewusste Nebeneffekte möglichst zu reduzieren.

Zum Schluss folgt die Auswertung des Trainings durch eine erneute Erhebung des Status nach der Trainingsphase. Die messbaren Unterschiede werden hervorgehoben. Zusätzlich werde ich einen subjektiven Beschrieb der Erfahrungen aus der Trainingszeit verfassen.

Eine wissenschaftliche Studie ist das nicht, aufgrund der Tatsache, dass ich der einzige Proband sein werde. Aufgrund der theoretischen Fakten und der Tatsache, dass ich selbst den Effekt des Trainings spüre, erhoffe ich mir dennoch eine relevante Aussage der Benefits des gefederten Schlingentrainings.

2.3 Definitionen

2.3.1 Propriozeption

Durch die Propriozeption werden Gehen, Greifen und viele weitere Tätigkeiten erst möglich. Propriozeption in einem Satz beschrieben, ist die Fähigkeit eines Lebewesens seine Orientierung im Raum wahrzunehmen und bewusst anzusteuern.

Die Definition in Wikipedia lautet:

„Propriozeption oder Propriozeption (von lateinisch proprius „eigen“ und recipere „aufnehmen“) bezeichnet die Wahrnehmung von Körperbewegung und -lage im Raum bzw. der Lage/Stellung einzelner Körperteile zueinander. Es handelt sich somit um eine Eigenempfindung.“

Quelle: Wikipedia

Propriozeption ist ein Unterbegriff der Interozeption. Interozeption beinhaltet die Propriozeption (Wahrnehmung von Körperlage und Bewegung im Raum) wie auch die Viscerozeption (Wahrnehmung von Organtätigkeiten). Die Interozeption befasst sich somit mit allen Formen der Eigenwahrnehmung eines Lebewesens, welches Information aus eigenen Körperteilen sammelt und schliesst Informationen aus der Aussenwelt aus.

Die propriozeptive Wahrnehmung, auch Tiefensensibilität genannt, liefert folgende wichtige Informationen:

1. Lagesinn: Information über die Position des Körpers, der Gelenke und des Kopfes im Raum. Hierbei bildet die Tiefensensibilität einen Bestandteil des Gleichgewichtssinns, welcher sich zusätzlich den Informationen folgender Organe bedient:
 - 1.1. der Vestibula (Gleichgewichtsorgan)
 - 1.2. der Gravitation
 - 1.3. der Visuellen Wahrnehmung
 - 1.4. des Tastsinns
2. Kraftsinn: Informationen über die aktuelle Spannung in Muskeln und Sehnen.
3. Bewegungssinn: (Kinästhesie) Information über aktuelle Bewegungen und Bewegungsrichtungen.

Woher kommen diese Informationen, welche unser Hirn zu propriozeptiver Wahrnehmung verarbeitet?

Unser Nervensystem unterteilt sich in:

1. Das zentrale Nervensystem (ZNS), welches sich aus dem Hirn und dem Rückenmark zusammensetzt. Die propriozeptiven Informationen werden dem Hirn über die afferenten Nervenstränge des Traktus spinocerebellares anterior und posterior sowie über die Hinterstrangbahnen zugeleitet.
2. Das periphere Nervensystem (PNS), welches Informationen im ganzen Rest des Körpers von und zum zentralen Nervensystem befördert.

Dieses periphere Nervensystem bedient sich folgender Rezeptoren, welche Informationen erfassen und einspeisen:

1. Im Muskel: Die Muskelspindel liefert Information über die Länge des Muskels.
2. In Sehnen: Das Golgi-Sehnenorgan liefert Informationen über die Spannung des Muskels.
3. In Gelenken: Gelenksensoren messen die Informationen über Druck, Winkel, Amplitude und Geschwindigkeit von Gelenkbewegung.

Wie läuft das Zusammenspiel dieser beiden Anteile unseres Nervensystems?

Informationen, die vom ZNS in die Peripherie gehen, laufen über efferente Fasern. Diese verlassen das ZNS über die motorischen Vorderhorn-Anteile unseres Rückenmarks.

Informationen, die aus der Peripherie zum ZNS gehen, laufen über afferente Fasern. Diese Fasern münden im Hinterhorn unseres Rückenmarks.

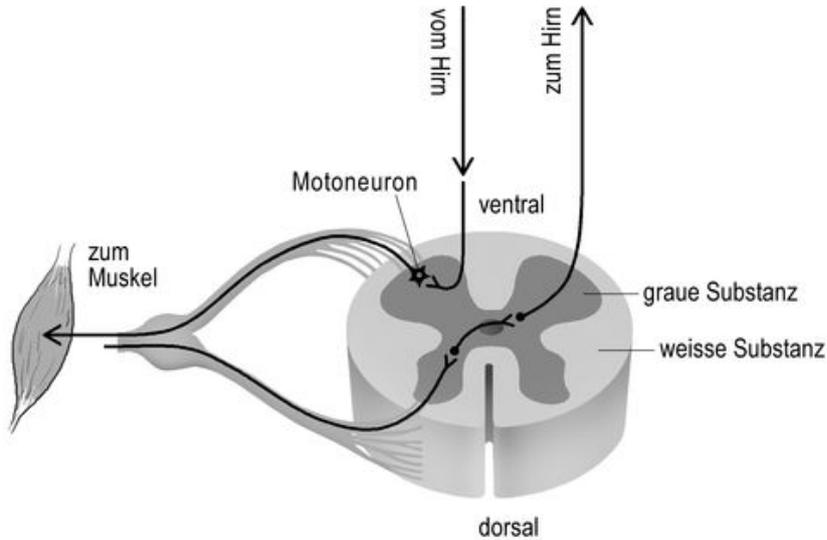


Bild: Querschnitt Rückenmark mit Vorderhorn, Hinterhorn und abgehenden Spinalnerven

Quelle: <http://www.irp-zh.ch/index.php?id=323>

Zusammen bilden diese motorischen Vorder- und sensiblen Hinterwurzeln des Rückenmarks einen spinalen Nerv. Dieser spinale Nerv ist nun verantwortlich für das Ansteuern und das Erhalten von Feedback der ihm zugewiesenen Muskeln (Myotome), und Hautanteile (Dermatome) des Körpers. Zwischen jedem Wirbel-Paar unserer Wirbelsäule geht ein solcher Spinalnerv links und rechts weg. Je nach Abschnitt der Wirbelsäule steuert er andere Myotome und Dermatome.

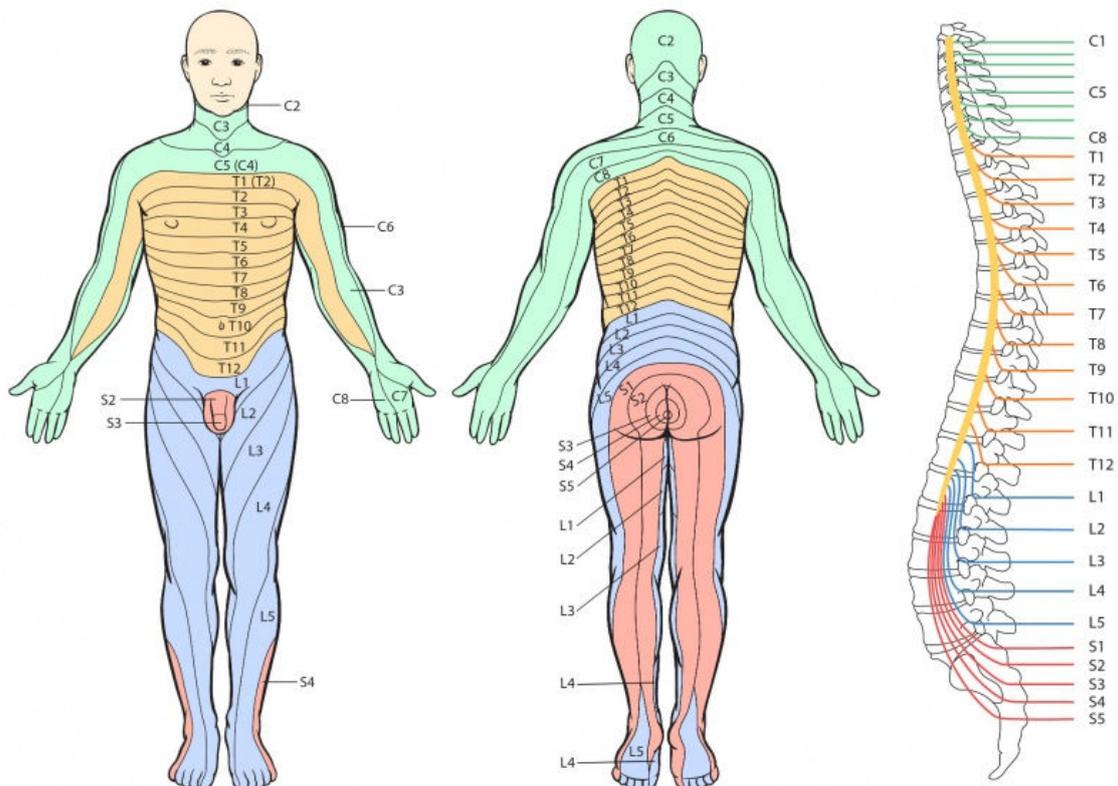


Bild: Dermatome

Quelle: http://wardwiki.com/w/Dermatomes_and_Myotomes



Sensible Informationen werden also über die afferenten Nervenfasern zum Rückenmark gebracht. Von da laufen die Informationen durch das Rückenmark hoch zum Hirnstamm, wo die Nervenfasern die Seite wechseln. Informationen aus der linken Körperhälfte gelangen in den sensiblen Cortex des rechten Hirnlappens und umgekehrt. Die Körperperipherie ist im Gehirn zum grössten Teil sensibel wie auch motorisch spiegelbildlich repräsentiert. Die beanspruchte Fläche des jeweiligen Körperanteils auf der Hirnrinde, lässt Rückschlüsse darüber ziehen, welche Anteile unseres Körpers wie viele Informationen liefern. Eine bildliche Darstellung des sensorischen Nervensystems ist der Homunkulus, bei welchem klar ersichtlich wird, welche Körperabschnitte auf der sensorischen Hirnrinde am detailliertesten repräsentiert sind.

Bild: Homunkulus

Quelle: <http://www.madscientistblog.ca/mad-scientist-5-paracelsus-pt-2-paracelsus-homunculus/>

Die motorischen Impulse, welche vom Hirn zurück in die Peripherie gesandt werden, sind durch den motorischen Cortex gesteuert. Das folgende Bild zeigt eine Repräsentation des motorischen Cortex und den darauf wiederspiegelten Körperabschnitten.

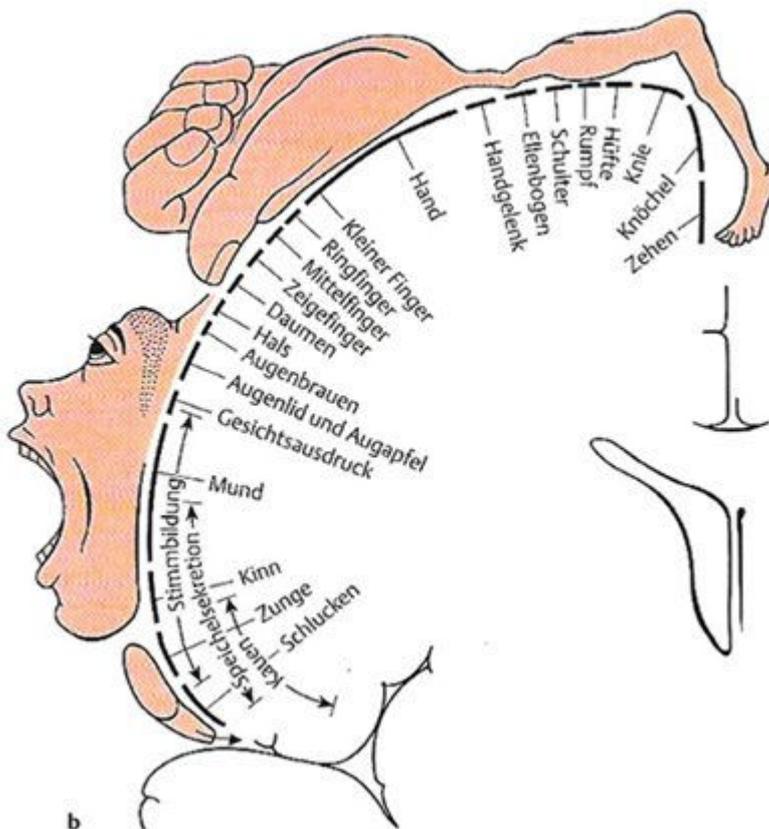


Bild: Motorischer Homunculus

Quelle: <http://www.padovankurse.ch/cms/2/theoretische-ueberlegungen.html>

Auffällig ist, dass auch hier die Hände einen extrem grossen Bereich des Cortexes in Anspruch nehmen. Dies macht Sinn, da wir nichts so oft und so detailliert ansteuern, wie unsere Hände. Dieses Bild ist deshalb wichtig, weil die Propriozeption als direktes Zusammenspiel zwischen dem Zentralen- und dem Peripheren Nervensystem fungiert. Mit diesem Bild bekommt der motorische Cortex des Zentralen Nervensystems eine etwas greifbarere Form.

Nun sind aber nicht alle Bewegungen, die wir machen durch unser Hirn gesteuert. Es gibt Reflexe und Automatismen, welche direkt im Rückenmark ablaufen. Diese sind zum Beispiel relevant, um keine Zeit zu verlieren, wenn unsere Hand auf einer heissen Herdplatte landet. Die folgenden Bilder und Erläuterungen der Schaltung von Reflexen sind für das Verständnis unseres Steuerungsapparates relevant. In allen Beispielen geschieht mehr über Reflexe, als über bewusste Ansteuerung. Dennoch wird der Reflex dem Hirn gemeldet und das Hirn reagiert mit einer Reaktion, die die Feinsteuerung der Bewegung übernimmt, nach der initialen Reflexbewegung.

Es sind 3 relevante Reflexarten, auf welche hier eingegangen wird:

1. Der Stretch-Reflex
2. Der intersegmentale Reflex
3. Der Crossed Extensor Reflex

1. Der Stretch-Reflex

Die bekannteste Form dieses einfachen Reflexes ist der kleine Hammer, der auf die Patellarsehne unter der Kniescheibe schlägt, worauf sich das Knie streckt.

Der Reflex wird ausgelöst durch den Hammer, welcher eine Dehnung der Sehne auslöst, welche den M. Quadriceps femoris an der Tuberositas Tibiae befestigt. Der Muskel registriert über den Muskelspindel die schnell stattfindende Längenveränderung und zieht sich zum Schutz vor dem plötzlichen Zug zusammen.

Dazu muss der Muskelspindel über die afferente Nervenfasern (dem zentralen Nervensystem zuweisenden System) die Information der Dehnung weiterleiten. Beim Hinterhorn des Rückenmarks trifft die Information ein und löst direkt, ohne dass das Hirn dafür die Information verarbeiten müsste, einen Impuls über die Efferente Faser des Vorderhorns an das Motoneuron im Muskel aus, welches dem selben Muskel die Information gibt, sich zu kontrahieren.

Etwas später trifft dann die Rückmeldung des Hirns ein, welche die Feinjustierung dieser Reaktion steuert.

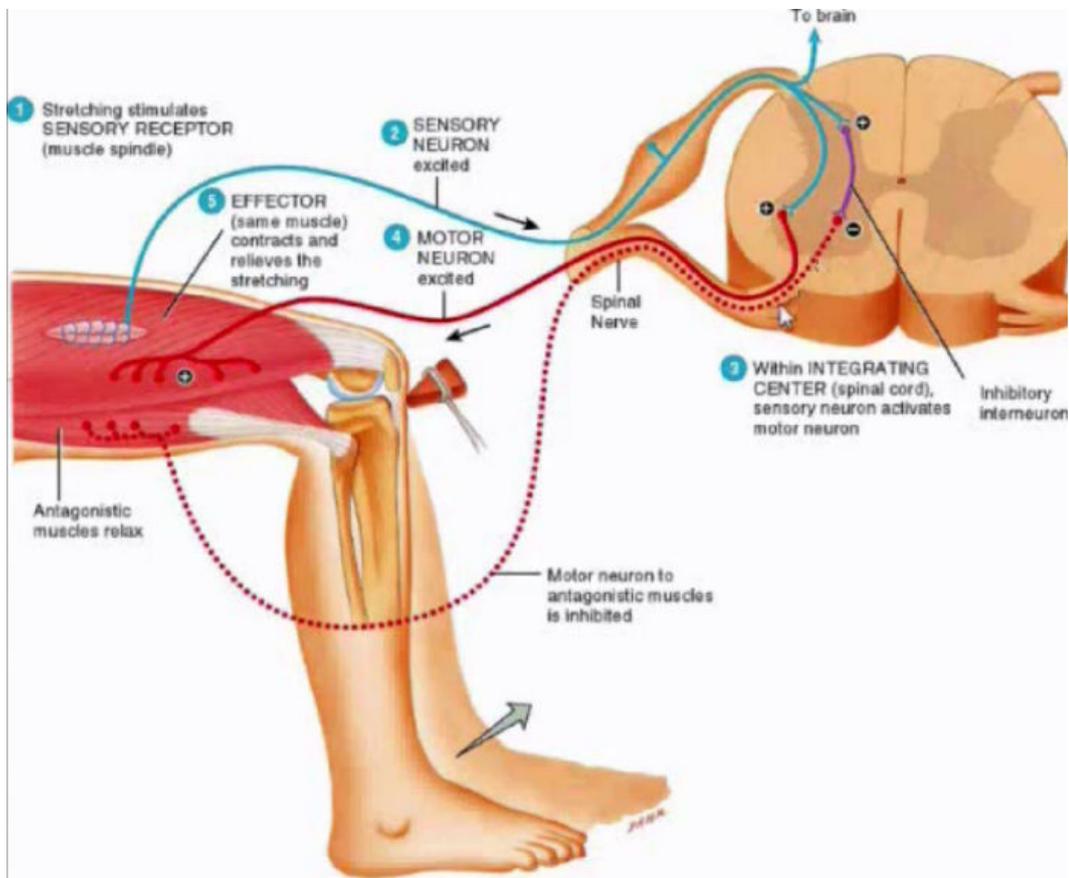


Bild: Stretch Reflex

Quelle: <http://www.studyblue.com>

2. Der intersegmentale Reflex

Im Vergleich zum einfachen Stretch-Reflex werden hierbei Informationen aus einem Segment der Wirbelsäule geliefert, welche in einem anderen Segment eine Reaktion auslösen. Die grosse Zehe wird vom Segment des 5. Lendenwirbels innerviert. Die Information der Schmerzrezeptoren (Nozizeptoren), die merken, dass wir die grosse Zehe auf einer Nadel abgestellt haben, wird also in das Segment des 5. Lendenwirbels gesandt.

Von dort wird die Information sofort in diejenigen Segmente der Wirbelsäule verbreitet, welche die Vorwärtsbewegung des Beines und der Zehe rückgängig machen können. In diesem Fall die Segmente der hinteren Oberschenkelmuskulatur (Hamstrings) welche vom 5. Lendenwirbel (L5) bis zum 2. Sakralwirbel (S2) angesteuert werden. Wieder sind die Motoneuronen gefordert, die Information auf den Muskel zu übertragen, was zur Flexion im Knie führt und den Unterschenkel zurück zieht.

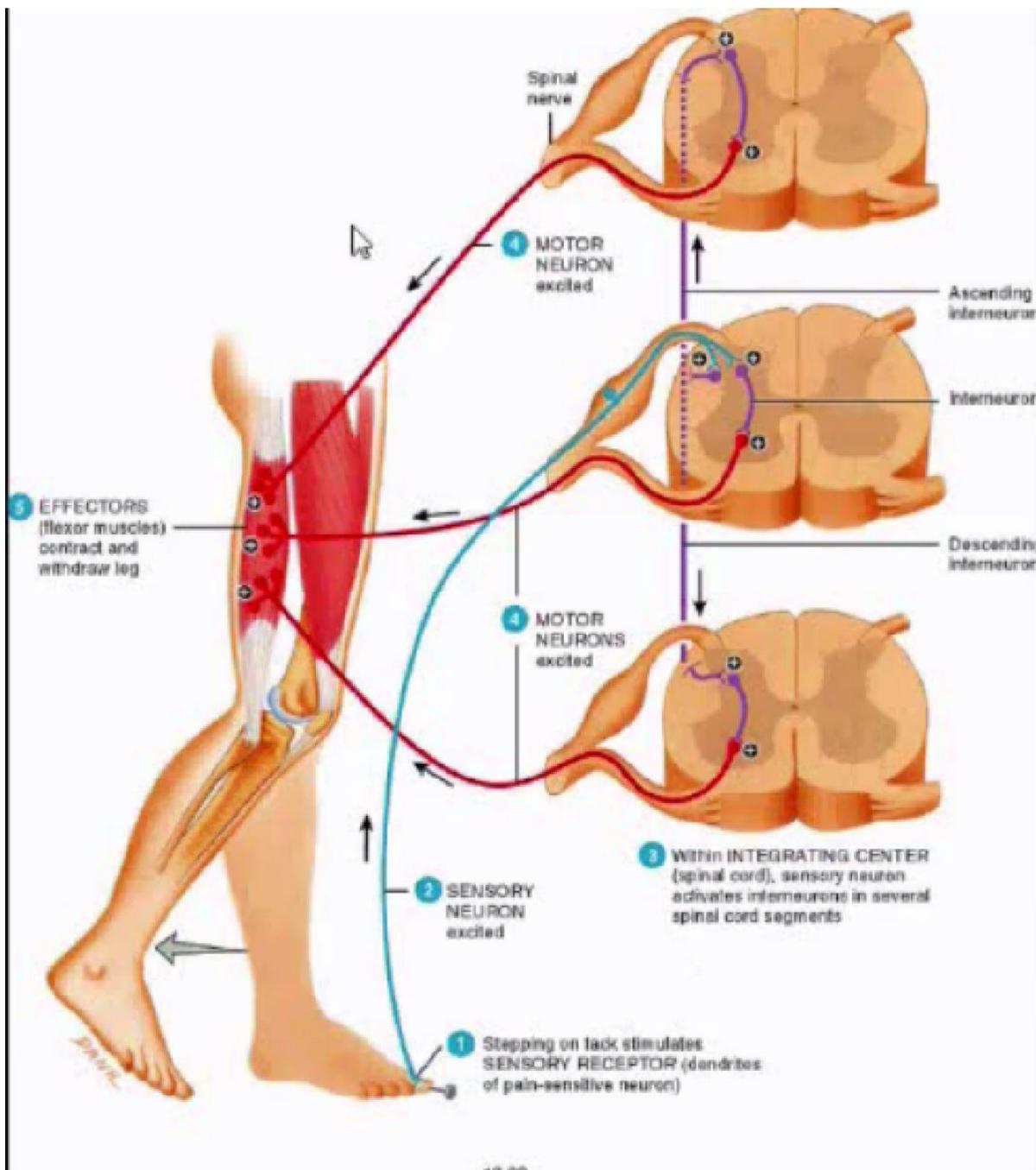


Bild: Intersegmentaler Reflex

Quelle: <http://www.studyblue.com>

3. Der Crossed Extensor Reflex

Die komplexeste Form des Reflexes ist dieser Reflex, welcher so weit entwickelt ist, dass er bis hin zum nicht betroffenen Bein eine Reaktion auslöst, welche sturzverhindernd wirkt.

Im gegebenen Beispiel wird beim Registrieren des Schmerzes der Stecknadel in der grossen Zehe, das eine Bein zurückgezogen, wie bereits oben im intersegmentalen Reflex beschrieben. Nahezu gleichzeitig wird die sensorische Information des Sensoneurons an Interneurone mehrerer Segmente der gegenüberliegenden Seite gegeben. Diese registrieren somit die Reaktion, welche nicht mit dem normalen Gangmuster übereinstimmt und aktivieren diejenigen Muskeln des anderen Beines, das nun plötzlich das Körpergewicht wieder tragen muss.

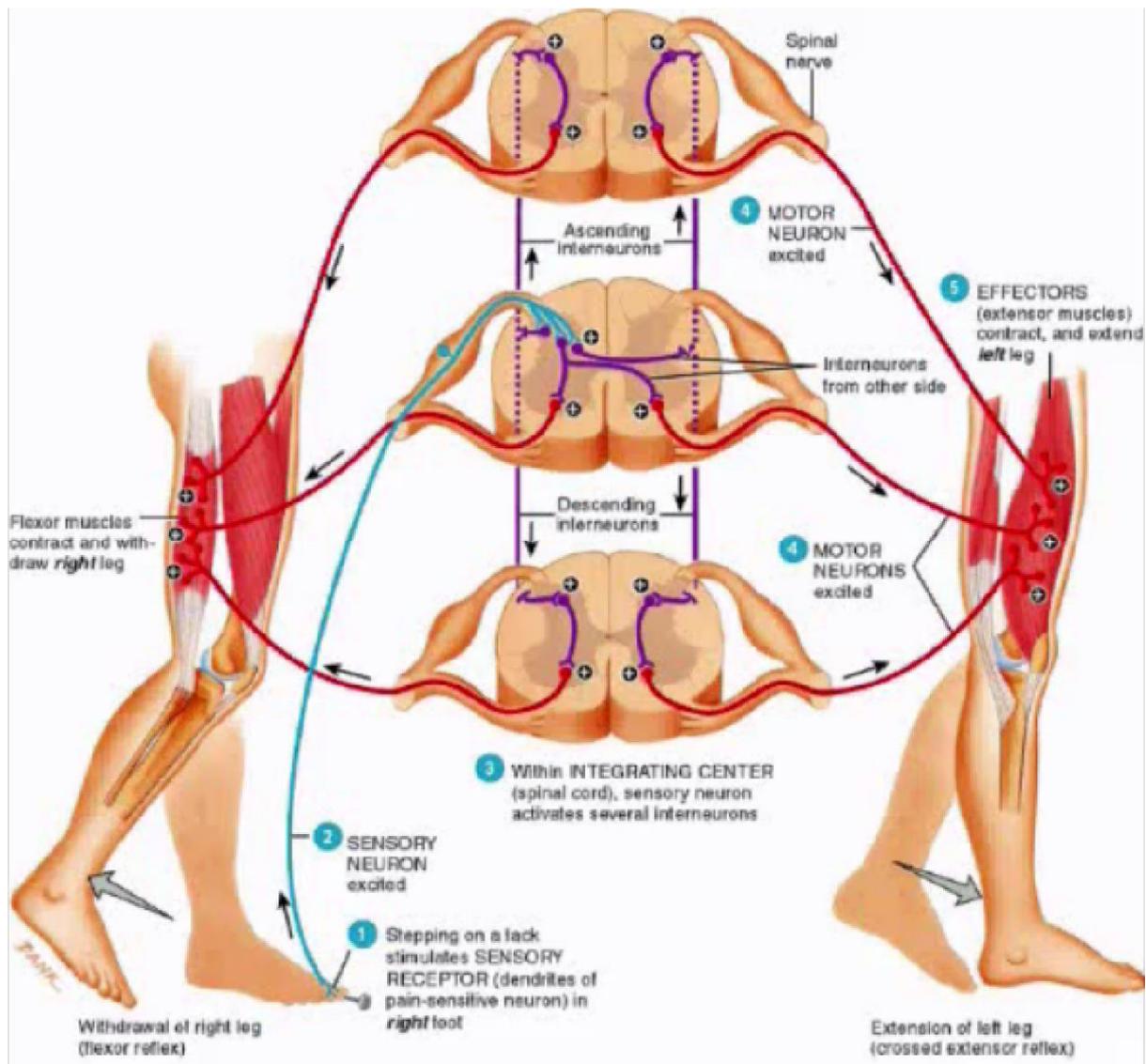


Bild: Crossed Extensor Reflex

Quelle: <http://www.studyblue.com>

Diese Reflexformen handeln bereits die wichtigsten Möglichkeiten ab, in denen sich die Muskulatur kontrahiert, ohne den Impuls vom Hirn bekommen zu haben. Man sieht hiermit, dass dies nur selten der Fall ist, und der Normalfall ganz klar darin besteht, dass das Hirn den Befehl zur Bewegung auslöst. Aus diesem Grund sind propriozeptive Verbesserungen nur über die Optimierung der Kommunikation zwischen dem Hirn und der Peripherie möglich.

2.3.2 PNF

Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation ist eine Technik aus der Physiotherapie. Über die Stimulation von Rezeptoren, die in Gelenken, Sehnen und Muskeln liegen, wird das Zusammenspiel von Nerven und Muskeln und damit die Motorik des Patienten verbessert.

Die Ziele der Anwendung sind:

- Verbesserung der Bewegungsmöglichkeiten
- Verbesserung der Stabilität
- Führung einer aktiven Bewegung durch Einsatz von optimalem Widerstand und korrektem Griff
- Stimulierung von koordinierten Bewegungen durch richtiges Timing = richtige Reihenfolge der Reizzugabe
- Verbesserung der Ausdauerfähigkeit

2.3.2.1 Die PNF Muster

Die Muster bei PNF folgen festgelegten Diagonalen, welche von der linken Schulter zur rechten Hüfte und umgekehrt ziehen, und sich im funktionalen Körpermittelpunkt treffen. Diese Körperdiagonalen lassen sich parallel verschieben, wodurch jeder Schulter und Hüfte zwei Diagonalen zugewiesen werden.

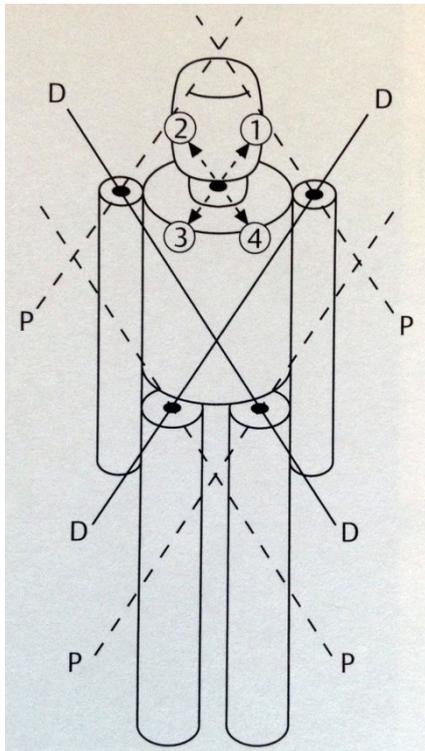


Bild: Körperdiagonalen

Quelle: Das PNF Konzept, Hilde Sabine Reichel

2.3.2.2 PNF Techniken

Je nach Zielsetzung und Einsatzbereich werden verschiedene Techniken von PNF angewandt. Mögliche Einsatzbereiche und deren zugewiesene Techniken sind:

1. Einleiten einer Bewegung durch:
Rhythmische Bewegungseinleitung, Stretch bzw. Stretchimpuls
2. Erlernen einer Bewegung durch:
Rhythmische Bewegungseinleitung, Combination of isotonic, Wiederholter Stretchimpuls an Anfang und während der Bewegung

3. Stärkung der Muskelkraft durch:
Combination of isotonic, Dynamische Umkehrtechniken, Rhythmische Stabilisation, Initialer und wiederholter Stretchimpuls
4. Verbesserung der Ausdauer durch:
Dynamische Umkehrtechniken, Stabilisierende Umkehr, Rhythmische Stabilisation, Stretch bzw. Stretchimpuls – wiederholt am Anfang und Ende der Bewegung
5. Verbesserung der Beweglichkeit durch:
Dynamische Umkehrtechniken, stabilisierende Umkehr, Rhythmische Stabilisation, Stretch bzw. Stretchimpuls am Anfang und während der Bewegung, Anspannen – Entspannen, Halten – Entspannen
6. Förderung der Entspannung durch:
Rhythmische Bewegungseinleitung, Rhythmische Stabilisation, Anspannen – Entspannen, Halten – Entspannen
7. Verminderung von Schmerzen durch:
Halten – Entspannen, Rhythmische Stabilisation

Mit dem Ziel die Propriozeption zu verbessern, werde ich im Rahmen dieser Arbeit näher auf die beiden Einsatzbereiche: „Erlernen einer Bewegung“ und „Stärken der Muskelkraft“ eingehen.

Die dabei angewandten Techniken sind:

1. Rhythmische Bewegungseinleitung (agonistisch)
Ziel dabei ist das Erlernen einer Bewegung, welches faziilitiert wird durch Hilfestellung bei der Bewegungseinleitung. Weiter werden die Koordination und das Bewegungsgefühl hierbei verbessert, wie auch hypertone Muskulatur entspannt und die Bewegungsgeschwindigkeit normalisiert.
Indikationen hierfür sind unkoordinierte, nicht rhythmische Bewegungen, Spannungsveränderungen, Schwierigkeiten die Bewegung zu beginnen.
Die Ausführung erfolgt erstens durch passives Bewegen durch den Therapeuten. Von da geht das über in eine aktive Beteiligung des Klienten bis hin zum Widerstand vom Therapeuten.
2. Combination of isotonic (agonistisch)
Ziel ist eine Verbesserung der aktiven Bewegungskontrolle und der Koordination. Der aktive Bewegungsbereich wird vergrössert durch die Stärkung der Muskulatur nahe der Endstellung der Bewegung.
Indikationen sind Einschränkungen des aktiven Bewegungsausmasses wie auch verminderte Koordination und exzentrische Bewegungskontrolle, zum Beispiel nach Sportverletzungen.
Die Ausführung erfolgt durch konzentrische Anspannung und Bewegung bis hin zur Endstellung, wo der Druck stabilisierend aufrecht erhalten wird, bevor die exzentrische Bewegung durch den Patienten bremsend zugelassen wird. Es gibt dabei keine zwischenzeitliche Entspannung.
3. Initialer und wiederholter Stretchimpuls während der Bewegung (agonistisch)
Ziel ist die Fazilitation des Bewegungsumfanges in die physiologisch korrekte Richtung. Weiter die Stärkung der Muskulatur durch den gesamten Bewegungsumfang, welcher hiermit vergrössert wird.
Indiziert ist diese Technik bei gesunden Personen mit stabilen Gelenken, die schwache Muskulatur haben, Schwierigkeiten beim Bewegungsbeginn und oder vermindertes Bewegungsbewusstsein.
Die Ausführung beginnt mit einem kurzen Stretchimpuls in die bereits leicht aktivierte Muskulatur. Dieser Impuls löst eine Reaktion der Rezeptoren aus, welche als Schutzreflex die Aufforderung an das ZNS senden, den Muskel zu kontrahieren. Der Klient wird gleichzeitig mit dem Stretch aufgefordert, den Muskel gegen den Widerstand anzuspannen. Falls im Verlauf der Bewegung die Kraft nachlässt, wird der Stretchimpuls wiederholt.
4. Dynamische Umkehrtechniken (antagonistisch)

Ziel ist die Förderung der Koordination durch den fließenden Bewegungswechsel, wie auch die Stärkung der Muskulatur und die Vergrößerung des aktiven Bewegungsausmasses.

Indikationen dieser Technik sind z.B. Probleme, die beim Wechsel der Bewegungsrichtung entstehen. Ebenfalls angebracht ist die dynamische Umkehr bei Schwäche der agonistischen Muskulatur, beim Entspannen hypertoner Muskulatur und zur Bewegungserweiterung.

Ausgeführt wird die Technik durch eine aktive Bewegung, die langsam, gezielt und ohne Pause in die umgekehrte Richtung wechselt.

5. Rhythmische Stabilisation (antagonistisch)

Ziele hierbei sind die Verbesserung der Stabilität und Balance, wie auch Schmerzlinderung, die Stärkung der Muskelkraft durch das gesamte Bewegungsausmass, welches ebenfalls durch diese Technik aktiv wie auch passiv vergrößert wird.

Indikationen sind ein eingeschränktes Bewegungsausmass, Schmerzprobleme, Gelenkinstabilität sowie verminderte Balance.

Die Ausführung erfolgt durch alternierende, isometrische Kontraktionen gegen Widerstand, welche ohne Bewegung ausgeführt werden sollen.

Die PNF Muster folgen einer Art wellenförmiger Bewegung. Die Bewegung beginnt in den äussersten Extremitäten und läuft Gelenk für Gelenk zurück zur Mitte des Körpers. Die andere Variante ist, dass die Bewegung in der Mitte beginnt und sich gegen aussen ausbreitet. Dieses wellenförmige Ausbreiten der Bewegung mit hoher Konzentration auf das Bewegungsmuster führt dazu, dass sich naheliegende Nerven ‚anfeuern‘ und Bereiche der Muskulatur, die weniger gut bewusst angesteuert werden können dadurch mit von der Bewegung profitieren.



Bild: Flächenbrand

Quelle: <http://www.australiangeographic.com.au/journal/raging-bushfires-started-60-million-years-ago.htm>

Bildlich könnte man sich einen Flächenbrand vorstellen, der sich auf dem motorischen Cortex des Hirns ausbreitet. Die einen Stellen sind mit trockenem Gras bedeckt und sind ganz leicht entflammbar. Andere Stellen wiederum sind nicht so trocken und es wäre schwierig diese Stelle direkt anzuzünden. Wenn sich nun aber der Flächenbrand ausbreitet und die Hitze wie ein Schwall daher kommt, werden auch die etwas grüneren Flächen entfacht.

Die Gräser wären im Beispiel, die Bereiche des motorischen Cortexes in unserem Hirn, welche für die Ansteuerung von bestimmten Muskeln bestimmt sind. Diese Muskelfasern werden durch motorische

Endplatten innerviert und zur Kontraktion gebracht. Muskeln, die wir selten benutzen oder durch eine Verletzung der Nerven nicht mehr optimal innerviert werden, verkümmern genauso wie deren Repräsentation auf dem motorischen Cortex. Durch PNF können diese natürlichen Bewegungsmuster, welche im Hirn als komplexe Abläufe gespeichert sind, aktiviert werden.

Diese Aktivierung basiert auf der Intensität der Anfeuerung des Muskels durch die motorische Endplatte des Nervs. Es entsteht auf der Muskelzelle eine Spannung, welche beim Erreichen eines genügend hohen Grenzwertes, die Kontraktion der Zelle auslöst. Die PNF Bewegung bringt die Muskeln in der Kette zum kontrahieren und erleichtert damit dem minder funktionierenden Muskel die Aktivierung. Die folgende Darstellung erklärt wie das Aktionspotential im Muskel funktioniert:

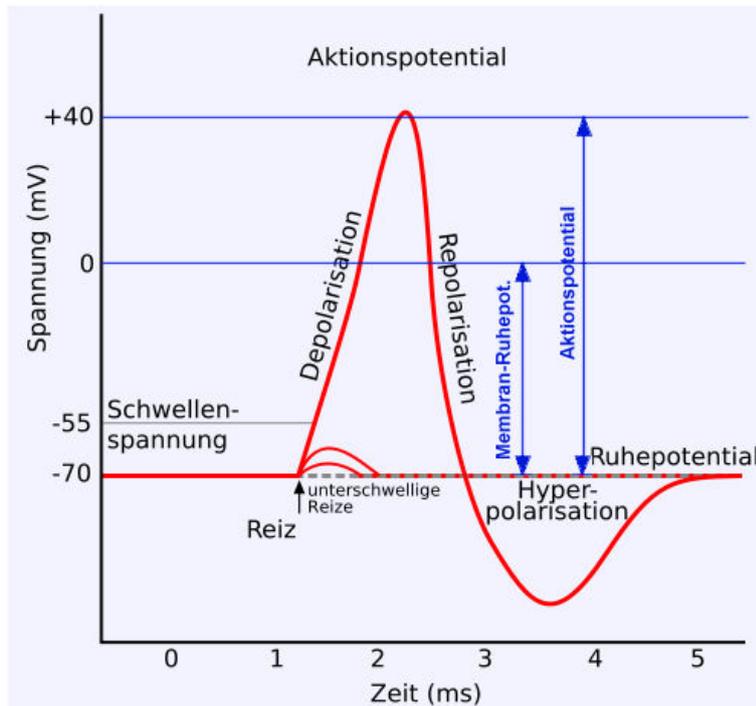


Bild: Aktionspotential

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Aktionspotential_Penzlin.png

Der Muskel hat in seinem entspannten Zustand eine Ruhespannung von ca. -70mV. Nun treten immer wieder geringe Reize auf den Muskel ein. In der Darstellung als „unterschwellige Reize“ beschriftet. Diese Reize genügen noch nicht, um den Muskel zur Kontraktion zu bringen. Im Moment in dem sich alle umgebenden Faktoren summieren, um die Schwellenspannung von -55mV zu erreichen, reagiert der Muskel mit einer Kontraktion. Dann geht es nach dem Prinzip von alles oder nichts. Die einzelne Muskelzelle kann nicht nur ein wenig anspannen, sondern spannt voll oder gar nicht.

Nach dieser Depolarisation folgt die Repolarisation, während welcher die Spannung wieder abgebaut wird. Danach fällt die Zelle in eine Phase der Regeneration, welche mit Hyperpolarisation beschriftet ist. In dieser Phase ist der Muskel unfähig auf äussere Reize zu reagieren. Er widmet sich voll der Erholung, bis er wieder die Spannung des Ruhepotentials erreicht und bereit ist für die nächste Kontraktion.

Die Impulse welche sich summieren, um die Schwellenspannung zu erreichen, können von verschiedenen Funktionen des Körpers ausgelöst werden.

1. Einerseits ist da die bewusste Anspannung, die wir im gesunden Körper über unseren Willen steuern können.

2. Gemäss der Idee vom Flächenbrand, haben auch die Umliegenden Zellen im motorischen Cortex einen Einfluss auf das Ruhepotential einer Zelle. Wenn also alle Zellen rund um feuern, sind unterschwellige Reize da, welche zur Depolarisation beisteuern können.
3. Oben wird der Stretch-Reflex beschrieben, welcher als Schutzreaktion eine Kontraktion des Muskels auslöst, wenn die Golgi-Sehnen-Organen und Muskelspindel eine zu starke Spannungsveränderung registrieren.

Aus dieser Funktion lässt sich die Relevanz des Stretch-Impulses nachvollziehen, welcher bei bestimmten PNF-Techniken angewandt wird, um den Muskel zur Kontraktion zu stimulieren. Derselbe Stretch-Impuls lässt sich auch beim gefederten Schlingentraining nutzen, bei Übungen in denen der Muskel vor der Kontraktion in die Dehnung geht.

2.3.3 Schlingentraining

Schon vor Jahrzehnten wurde mit Schlingen trainiert. In der Krankengymnastik wurden ganze Schlingen-Bette gebaut, um in der Physiotherapie entlastend Gelenke bewegen zu können. Seit 2012 hat das Schlingentraining über den Hersteller TRX ein Revival erlebt, und das mit Recht.

Einige der wichtigsten Vorteile des Schlingentrainings sind aus meiner Sicht:

1. Vorteil: Die Instabilität der Schlingen
Durch den einen Fixationspunkt des Schlingentrainers, ist der Trainierende gefordert die Bewegungen kontrolliert auszuführen, um das Gleichgewicht zu halten, was die Propriozeption und neuromuskuläre Kommunikation stark anregt. Gerade die kleineren tieferliegenden Muskeln, welche für die Stabilisierung der Gelenke so wichtig sind, werden hiermit stark gefordert.
“ By manipulating body position and stability, the TRX can be used to load the body through multi-planar resistive and neuromuscular exercises in a proprioceptively enriched state.”
Zitat: TRX® Suspension Training® Bodyweight Exercise: Scientific Foundations and Practical Applications
2. Vorteil: Die stufenlose Belastungs-Anpassung
Die Belastung kann durch 3 Punkte verändert werden. Je nach Trainingsziel, wählt man eine Kombination aus den folgenden Punkten:

2.1 Der Neigungswinkel

Je flacher der Körper des Trainierenden in die Schlingen hängt, desto mehr Schwerkraft wirkt auf den Fixationspunkt am Schlingentrainer und desto strenger wird die Übung.

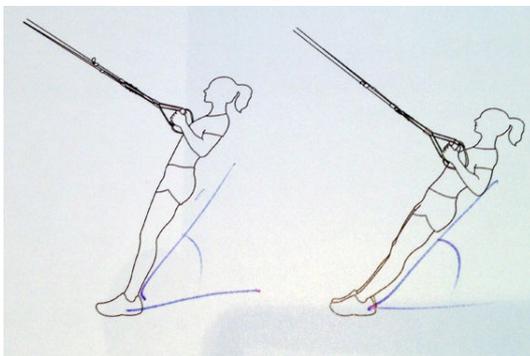


Bild: Stärkere Neigung zur Belastungssteigerung

2.2 Die Instabilität

Je kleiner die Standfläche ist, desto mehr muss der Körper über die Schlingen stabilisiert werden. Gerade diese Steigerungsform ist für koordinative Fähigkeiten wichtig.

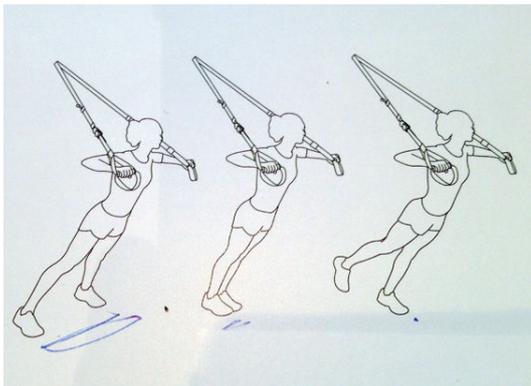


Bild: Kleinere Standfläche zur Belastungssteigerung

2.3 Zug oder Druck der Schlingen

Bei vielen Positionen wird eine Übung wesentlich anspruchsvoller, durch Zug (Bild 2) oder Druck (Bild 1) der Schlingen. Druck hin zum Trainierenden macht die Übung einfacher, als wenn die Schlinge weg zieht.

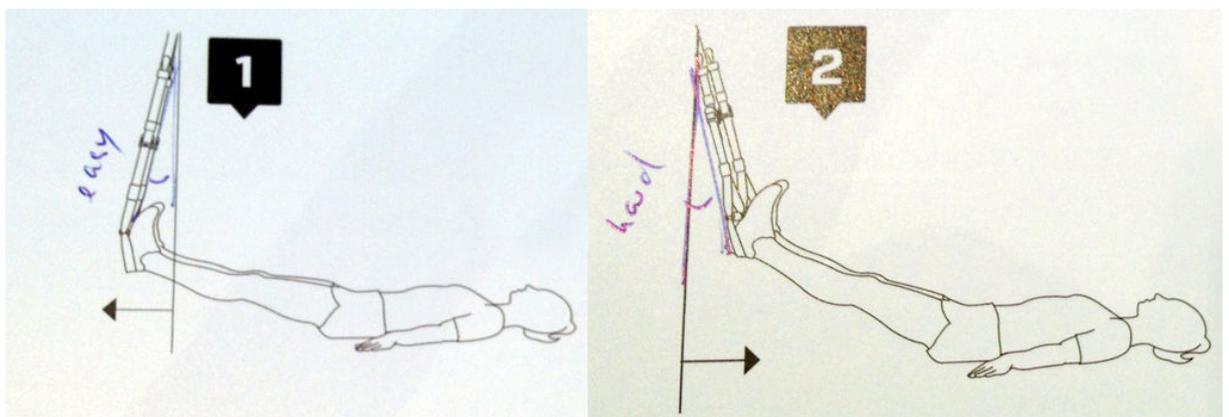


Bild: Zug oder Druck der Schlinge zur Belastungsanpassung

3. Vorteil: Der Rumpf ist in jedem Training involviert

Beim aufrechten Stehen ist unser Körperschwerpunkt direkt über unserer Hüfte. Sobald der Körper in die Schlingen lehnt und dadurch der Körperschwerpunkt verändert, muss der Rumpf stabilisiert werden, um nicht durchzuhängen. Da beim Schlingentraining das Gewicht der Belastung stark über den Neigungswinkel des Körpers bestimmt wird, hängt man immer mit einer gewissen Neigung im Schlingentrainer. Somit ist bei jedem Training, egal ob Brust oder Hamstrings, der Rumpf zur Körperstabilisation beansprucht.

Im Falle von zu schwacher Rumpfmuskulatur, kann diese Tatsache zur Gefahr werden. Jemand möchte z.B. seine bereits kräftige Brustmuskulatur stärken, und hängt sich dafür in einer starken Neigung in die Schlingen. Falls seine Bauchmuskulatur den Rumpf nicht stabilisieren kann und er in eine zu starke Lordosierung der Lendenwirbelsäule hängt, kann das zu erhöhtem Druck auf die Facettengelenke der Wirbelsäule und den Bandscheiben führen.

4. Vorteil: Funktionale Bewegungsabläufe

Funktionales Training ist in aller Munde und wird bald schon als Modewort benutzt, um Trainings zu verkaufen. Mit Funktionalen Bewegungsabläufen beim Schlingentraining meine ich, dass nicht isoliert

ein Muskel trainiert wird, sondern ganze Muskelketten aktiviert werden, welche sich im Alltag des Trainierenden wieder finden.

„Functional training, if performed correctly, will lead to better joint mobility and stability, as well as more efficient movement patterns. Improving these factors decreases the potential for an injury sustained during an athletic endeavor.“

Zitat: Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Functional_training)

Durch die fix montierten Schlingen ist je nach Übung der Bewegungsumfang der Schlingen nur gering und der Körper bewegt sich an den Schlingen. Dadurch werden die Griffe der Schlingen zu Fix-Punkten und der gesamte Körper des Trainierenden zum mobilen Punkt, der sich um die Griffe bewegt. Durch diese Umkehr von Punktum Fixum und Punktum Mobile im Vergleich zum klassischen Training an Fitness-Geräten, entsteht mehr Bewegung im Körper. Von den 3 möglichen Bewegungs-Ebenen werden mit dem Schlingentraining 2 beansprucht und so entsteht ein effizientes Training. Beim gefederten Schlingentraining sind sogar alle 3 Ebenen instabil. (nach vorne/hinten, links/rechts, oben/unten)

Die funktionalen Übungen sind koordinativ anspruchsvoller und fordern dadurch mehr Konzentration für eine saubere Ausführung. Die Tatsache, dass mehr Aufmerksamkeit der Bewegungsausführung gilt, hat mehrere Vorteile. Der Trainierende ist bei der Sache und fühlt dadurch besser was er Trainiert. Er kann sich Bewegungsabläufe im Alltag dabei vorstellen, um die Wahrscheinlichkeit zu vergrössern, dass die gewünschte Kräftigung im Alltag auch übernommen wird. Anstelle eines rein mechanischen Bewegungsablaufs, arbeiten nun Körper und Kopf zusammen. Das zentrale und periphere Nervensystem wird bewusster gekoppelt.

2.3.4 Gefedertes Schlingentraining

Das Trainingsgerät beim gefederten Schlingentraining enthält in den Bändern der Schlingen einen elastischen Anteil. Dieses Konstrukt wird auf dem Markt erst sehr selten gefunden. Daher habe ich mein Trainingsgerät für die Diplomarbeit selbst konstruiert und produziert, als Ergänzung zum klassischen Schlingentrainer, welchen ich davor gebastelt hatte.

Dieses Bild zeigt den Schlingentrainer mit seinen Anteilen und deren Funktionen:



Bild: Gefederter Schlingentrainer

- 1 = Breite Schlingen zur bequemen Auflage
- 2 = Elastischer Anteil (Stärke verstellbar, durch 1-4-faches Falten)
- 3 = Festes Band mit System zur Höhenverstellung
- 4 = Befestigungsurte

Einige relevante Vorteile, welche durch die zusätzliche federnde Komponente entstehen, werden folgend gelistet.

- Die grosse Frage in Bezug auf die verbesserte Propriozeption durch das gefederte Schlingentraining, lässt sich primär damit beantworten, dass nun zusätzlich zu links/rechts, vorne/hinten auch eine Instabilität nach oben/unten gegeben ist. Das ergibt auf die 3 Ebenen der Bewegung theoretisch 1/3 mehr Information, die vermittelt, verarbeitet und auf welche das zentrale Nervensystem reagieren muss.
- Durch die Instabilität in die dritte Ebene, werden bestehende Übungen anspruchsvoller und neue Übungsvarianten entstehen.
- Eine Kontrollmöglichkeit entsteht, um den Zug auf die Bänder durch den gesamten Bewegungsablauf gleich zu halten. Die elastischen Bänder müssen dabei immer gleich stark gedehnt sein.
- Die Intensität der Übungen kann deutlich gesteigert werden, durch impulsive, federnde Bewegungen.
- Übungen mit federnden Bewegungen beanspruchen andere Muskelfasern. Es sind nun nicht nur die ST-Fasern (Slow-Twitch Fasern, welche langsam kontrahieren) sondern auch FT-Fasern (Fast-Twitch Fasern, welche schnelle Kontraktionen ermöglichen) gefordert!
- Die grossen Bewegungen und die Stützmuskulatur werden also über die ST-Fasern gemacht. Durch die kleinen, wippenden Bewegungen, welche während der gesamten grossen Bewegung durchgeführt werden, sind nun auch die FT-Fasern stärker gefordert als beim herkömmlichen Schlingentraining. Gerade bei Trainings, welche zum Ziel haben die Geschwindigkeit des Trainierenden nicht zu vermindern, ist das gefederte Schlingentraining dem normalen vorzuziehen.
- Zusätzlich entsteht beim gefederten Schlingentraining eine verzögerte Reaktion auf abrupte Bewegungen. Der elastische Anteil absorbiert kleine, ruckartige Bewegungen. Er fördert damit indirekt, dass Bewegungen ruhiger und bewusster ausgeführt werden.
Der gefederte Schlingentrainer dient als „Human Interface“ zum Befestigungspunkt. Er ist also die Komponente, welche den Befestigungspunkt des Schlingentrainers mit unserem Körper verbindet. Die dehnbare Komponente, welche er beinhaltet macht ihn viel organischer und damit ähnlicher zum menschlichen Körper, welcher ebenfalls flexibel und dehnbar ist. Selbst wenn wir unsere Muskulatur voll anspannen, wird sie nie so rigide sein, wie ein Drahtseil. Deshalb ist das Einfühlvermögen in die minutiösen Details einer Bewegung nicht das Selbe beim Andocken an ein Drahtseil, wie beim andocken an den sich organischer anfühlenden, gefederten Schlingentrainer.

Zum besseren Verständnis der Vorstellung, wie die reaktive Anpassungsfähigkeit des Körpers auf die instabile Belastung sich auf die Propriozeption auswirkt, folgen zwei Beispiele:

1. Stelle dir vor, du gehst auf einem grossen Trampolin 10 Schritte. Nun vergleichst du das Gefühl zum Gehen von 10 Schritten auf einer Strasse.
In welchem der Beiden Fälle denkst du, hat dein Körper mehr gearbeitet, um dich zu stabilisieren?
→ Der Anspruch an die Koordination zur Balance und zum damit verbundenen Zusammenspiel der Muskulatur ist auf dem Trampolin viel anspruchsvoller. Auch das Timing der Bewegungskomponenten muss besser auf einander abgestimmt sein, um nicht gegen das federnde Trampolin zu arbeiten, sondern vom Rebound profitieren zu können. Zusätzlich ist es ein weniger häufiger Vorgang, welcher nur schon dadurch alle Sinne stärker involviert.
2. Stelle dir vor, du kletterst eine 5 Meter Strickleiter hoch, die oben und unten gespannt ist und aus Drahtseilen und Stahlsprossen gebaut ist. Die Aufgabe ist anspruchsvoll, aber machbar. Nun stelle dir vor die Seile wären aus hoch elastischem Gummi und würden bei jeder Bewegung nachgeben.
Bei welcher Strickleiter wärst du mehr gefordert hochzuklettern?
→ Da du bei der elastischen Strickleiter mit ruckartigen Bewegungen so viel zusätzliche Kraft aufwenden müsstest, um dich zu stabilisieren, wäre der beste Versuch die Bewegungen so ruhig und fliegend wie möglich zu machen, um gar nicht erst in ein starkes Schaukeln zu

gelangen. Die Bewegungen in dieser Form durchzuführen würde deine intramuskuläre Koordination viel stärker beanspruchen als bei der rigideren Stahl-Strickleiter.

Insgesamt lässt sich sagen, dass jede Bewegung ein Training der Koordination und der Propriozeption ist. Je instabiler die äusseren Bedingungen sind, desto mehr müssen wir dafür kompensieren indem wir die Stabilität in uns aufbauen und an die Umgebung übertragen.

3 Fallbeispiel

3.1 Zieldefinition

Folgende Ziele und Teilziele sind dieser Fallstudie gegeben:

1. Die detaillierte Analyse der Schulter und deren Status-Quo
 - a. Schmerz-Analyse
 - b. Aktiver Bewegungsumfang
 - c. Kraftmessung
2. Die Definition eines spezifischen Trainingsplans für 7 Wochen
 - a. Die betroffene Muskulatur soll angelehnt an PNF Muster trainiert werden.
 - b. Der gefederte Schlingentrainer sowie Isotone Übungen sind zu verwenden.
 - c. Das Training soll für den zur Verfügung stehenden Zeitraum so effizient wie möglich gestaltet werden.
3. Durchführen und Dokumentation des Trainings
 - a. Wann und wie wird das Training durchgeführt
 - b. Wie intensiv wird es empfunden
 - c. Was für weitere Aktivitäten sind relevant
4. Analyse des Zustandes nach 7 Wochen Training
 - a. Schmerz-Analyse
 - b. Aktiver Bewegungsumfang
 - c. Kraftmessung

3.2 Trainingseinrichtung

Trainiert wird mit dem gefederten Schlingentrainer, wie er im Kapitel 2.3.4 beschrieben wird.

Der Schlingentrainer kann überall eingesetzt werden, wo er aufgehängt werden kann. Dies funktioniert problemlos an horizontalen sowie vertikalen Stangen wie auch durch das Einklemmen in einem Türrahmen.

Aktivitäten, die von der DA unabhängig als kleine Trainingseinheiten gemacht werden, werden ebenfalls in den Trainingsplan eingetragen werden.

3.3 Analyse Status Quo

Der Proband des Fallbeispiels wird anschliessend analysiert, mit dem Ziel sich ein detailliertes Bild der Ausgangslage zu machen, um die Trainingseinheiten den entsprechenden Bedürfnissen angepasst zu gestalten.

3.3.1 Anamnese

Koordinaten

Name: Daniel Gutzler

Alter: 33 Jahre

Grösse: 182cm

Gewicht: 82kg (Fettanteil 16%)

Anamnese

Was / Wo: Schmerz rechts zwischen Schulterblatt und Wirbelsäule.

Wie: Ein Gefühl von erhöhter Spannung in der Nähe des mittleren Schulterblattrandes.

Sporadisch aber nahezu täglich eine Art Brennen und Ziehen unregelmässig im Alltag.

Wenn der Schmerz auftaucht, bleibt er meist einige Stunden, bis durch Aktivität eine Ablenkung gefunden wird.

Der Schmerz nach Borg ist eine 2-4 auf der Skala von 0-10.

Hinderlich ist langes Sitzen mit statischer Armhaltung nach vorne. Konkret führt die Arbeit am Computer mit Tastatur und Maus, oft zum beschriebenen Symptom.

Förderlich sind Aktivitäten mit leichter Bewegung im Schulterblatt. Gehen, Joggen, Klettern helfen. Starke Belastungen der Schulter wie Aufschläge beim Tennis, führen nicht zum beschriebenen Schmerz, aber lösen Belastungsschmerzen im Schultergelenk sowie im hinteren Bereich der Schulter und des Schulterblattes aus, die durch gefühlte Instabilität und mangelnde Kontrolle in der Bewegung zustande kommen.

Wann: Seit ca. zwei Jahren erscheinen die Schmerzen. Zu Beginn sehr unregelmässig ca. im Wochenabstand.

Die Häufigkeit mit welcher dieses Gefühl beobachtet wird, ist seit einem halben Jahr eher zunehmend. Aktuell sind es 3-5 Tage pro Woche und jeweils 1-2x pro Tag.

Es lässt sich wiederholt ein Springen des Angulus inferior der Scapula auslösen, durch Retraktion der Scapula kombiniert mit einer Aussenrotation des Armes, aus einer endgradigen Protraktion. Gefühlt ist es als ob der Angulus inferior an etwas einhängt und dann plötzlich darüber springt. Schmerz wird dadurch keinen ausgelöst. Es weiss bloss auf eine Sonderheit der rechten Schulter hin, da dies links nicht auslösbar ist.

Warum: Die Vermutung der Herkunft liegt bei einem Unfall, der vor ca. 5 Jahren war. Beim Unfall ist Daniel im Snowboard park von gut 2 Meter Höhe kopfüber gelandet und hat sich das Schlüsselbein rechts luxiert sowie die HWS gestauch.

Noch relevanter erscheint jedoch die Körperhaltung im Alltag. Häufiges Sitzen bei der Büroarbeit in stark zurückgelehnter Haltung, führt zu einem Knick in der BWS nach vorne, auf derselben Höhe des Schmerzes.

Ansonsten sind keine direkt verbundenen Krankheiten, Medikamente, Operationen etc. zu erwähnen.

Hilfsmittel

Keine

Medikamente

Keine

Beruf

Seit August 2012 selbständig als Sporttherapeut

Davor 6 Jahre als Wirtschaftsinformatiker im Büro tätig.

Hobbies

Tennis, Spazieren mit Hund, Mountainbike, Downhill-Bike, Downhill-Skateboard, Weiterbildungen

3.3.2 Inspektion

Körpertyp

Mesomorph

Körpermarker

Schultern protrahiert

Akromion beidseits deutlich sichtbar / vorstehend



Scapulaspitze re. nach aussen rotiert
Margo med. bis WS re. oben 11cm
Margo med. bis WS re. unten 14cm
Margo med. bis WS li. oben 11cm
Margo med. bis WS li. unten 11cm
Scapulaspitze li. Leicht abstehend
Becken deutlich aufgerichtet (++)
BWS Kyphose im oberen Anteil (+)
HWS Lordosiert (+)
breiter Stand
Calcaneus re. in deutlicher Varus-Stellung (++)

Muskulatur

Deltoideus leicht abgeschwächt (-)
Vorderseite stärker ausgebildet als Rückseite (+)
Taliendreieck re. kleiner als li.
Po abgeflacht
Linkes Bein stärker als rechts (li. ist Sprungbein)

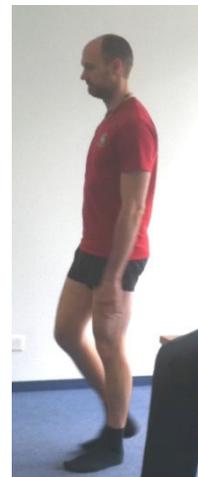
Funktionelle Bewegungslehre (FBL)

Körperlängsachse oberhalb LWS nach dorsal verschoben
Körperschwerpunkt auf den Fersen
Leichte Rotation der BWS nach rechts vorne
Leichte Translation des Kopfes nach rechts

Ganganalyse

Gangrythmus: ohne Befund
Tempo: langsamer Gang – max. 100 Schritte pro Minute
Spurbreite: Breit – Tendenz zur Pendelbewegung, evtl. um schwache Gluteal-Muskulatur zu kompensieren
Schrittlänge: leicht verkürzt durch fehlende Extension – max. 2 Fusslängen
Fuss-Längs-Achse: re. leicht divergent
Bein- / Fuss-Achse: ohne Befund
Rumpfrotation: Rumpfrotation nach li. vorne leicht vermindert
Armpendel: Rechts in die Extension leicht vermindert
Körperlängsachse: nach dorsal verschoben ab BWS

Relevant im Zusammenhang mit der Schulter ist die Rücklage im Gang, die BWS-Kyphose sowie der verminderte Armpendel und BWS-Rotation.



3.3.3 Palpation

Haut

ohne Befund

Turgor (Spannung)

gering bis normal

Muskeln

Unauffällig, ausser:

M. Deltoideus, Pars spinales re. mit erhöhtem Tonus
Subscapularis re. hypertont

Bänder

Unauffällig

3.3.4 Bewegungsprüfung

Allgemeine Bewegungsprüfung

Die Schulter lässt sich ohne Schmerz bewegen in allen Richtungen.

Daumen-Abstand zu C7: li. 13cm / re. 18cm -> Weisst rechts auf verminderte Innenrotation hin.

Bewegungsqualität

Die Bewegung beidseits ist ausgeglichen ausser der Innenrotation ab 20° bei 90° abduziertem Arm. Ab diesem Punkt dreht der linke Arm bis ca. 70° weiter, während der rechte Arm die Bewegung nicht mehr flüssig hin kriegt und bei 35° Innenrotation fertig ist.

Endgefühl beidseitig gleich

IR/AR Schulter weich elastisch

Abduktion / Adduktion weich elastisch

Flexion / Extension weich elastisch

Neutral Null Methode

Schultergelenk Abduktion: 180° +

Schultergelenk Flexion: 180° +

Schultergelenk Aussenrotation bei 90° Abd.: li. 130° + / re. 150° (rechts 20° weiter)

Schultergelenk Innenrotation bei 90° Abd.: li. 70° / re. 35° (statt 70°)

Schultergelenk Aussenrotation in Ruhestellung: li. 130° + / re. 130° +

Schultergelenk Innenrotation in Ruhestellung: li. 95° / re. 80° (statt 95°)

Insgesamt lässt sich sagen, dass die rechte Schulter in die Aussenrotation hypermobil ist und in die Innenrotation zu wenig Beweglichkeit hat.

Muskel Funktion Test

Es wurde keine Kraft-Einschränkung in der Maximalkraft-Stellung der Muskeln festgestellt. Alle Muskeln erreichen somit eine 5.

Die endgradige Einschränkung des Bewegungsumfangs und die verminderte Kraft in diesen Stellungen werden beim klassischen Muskelfunktionstest nicht berücksichtigt.

Gelenkspezifische Tests

Upper Limb Neurodynamic Test (ULTT): Negativ in klassischer Aussage

(Als Mechanismus-Test konnte mit ULTT der Schmerz reproduziert werden.)

-> Ergibt eine Aussage darüber, ob eine zervikale Radikulopathie besteht.

Ausgeführt wird er mit dem Patient in Rückenlage. Der Arm wird 110° abduziert und die Schulter, mit der Hand des Therapeuten, auf der Bank fixiert. Dann wird der Ellenbogen in 90° Flexion gebracht, das Handgelenk in die Extension bis zum ersten Gewebewiderstand und der Arm in die Aussenrotation gebracht. Beim anschliessenden extendieren des Ellenbogens, entsteht oft der grösste Widerstand.

Quelle: http://crafta.org/e107_files/downloads/art6.pdf

Hawkins Kennedy Test: Positiv

-> Ergibt eine Aussage darüber, ob ein Impingement in der Schulter besteht.

Der Patient sitzt und bringt seinen Arm in 90° Flexion und den Ellenbogen in 90° Flexion vor seinen Körper. Der Arm wird dann in die volle Innenrotation gebracht, um den Humeruskopf an das Schulterdach zu pressen. Die entstehende Kompression der Bursa subacromialis und subdeltoidea und der distalen Sehne des M.

Supraspinatus weisst bei Schmerz auf einen möglichen entzündlichen Prozess unter dem Schulterdach hin.

Quelle: <http://www.youtube.com/watch?v=OYK5qL2om-c>

Internal Rotation Resistance Strength Test (IRRST) IR: Positiv

-> Ergibt eine Aussage darüber, ob ein vorhandener Impingement Schmerz intra- oder extra-artikulär verursacht ist. Bei positivem Test, ist die Ursache des Impingement intrakapsulär zu suchen. Bei negativem Test ist die Ursache extrakapsulär.

Ausgeführt wird der Test im Sitzen oder Stehen, wobei der Patient den Arm in 90° Abduktion und ca. 80° Aussenrotation hält. Der Untersuchende steht hinter dem Patienten und hält den Arm in dieser Position, während der Patient isometrisch Kraft in die Aussenrotation und dann in die Innenrotation gibt. Falls der Patient gute Kraft in die Aussenrotation hat und schwach ist in die Innenrotation, gilt der Test als positiv.

Quelle: <http://www.shoulderdoc.co.uk/article.asp?article=733>

Scapular Assistance Test (SAT): Positiv

-> Dieser Test ergibt eine Aussage darüber, ob eine reduzierte Rotations-Bewegung der Scapula mit verantwortlich ist für das Impingement Syndrom.

Die Ausführung des Tests erfolgt durch die Abduktion des Armes durch den Patient, wobei der Therapeut das Schulterblatt des Patienten mitführt und den Angulus Inferior der Scapula nach lateral, kranial verschiebt. Dies fördert den optimalen Humeroscapulären Rhythmus. Durch diese passive Rotation der Scapula auf dem Scapula-Thorakalen Gleitlager wird das Akromion nach kranial, medial gekippt und gibt dem Humeruskopf Platz für die Abduktion. Der Therapeut unterstützt damit die Aktivität des M. Serratus anterior und M. Trapezius pars ascendens.

Biceps Load: Negativ

-> Ergibt eine Aussage über eine mögliche Bizeps Tendopathie.

Der Test wird ausgeführt, indem der Patient den Arm in 90° Abduktion bringt, den Arm supiniert und den Ellenbogen 90° flektiert. Dann zieht der Therapeut den Arm leicht in die Aussenrotation und gibt der weiteren Flexion des Armes Widerstand. Bei Schmerz ist es ein Hinweis auf eine mögliche Pathologie der Bizeps-Sehne.

Sulcus Sign: Negativ

-> Ergibt eine Aussage über Laxität im Glenohumeral-Gelenk.

Ausgeführt wird der Test im Sitzen und mit locker hängendem Arm des Patienten. Der Therapeut zieht den Arm nach unten und erzeugt dadurch eine Traktion in der Schulter. Falls eine Delle in der Region des Gelenks entsteht, weist das auf Instabilität im Schultergelenk hin.

Apprehension, Relocation, Release: Negativ

-> Ergibt eine Aussage über mögliche Instabilität der Schulter.

Der Patient liegt hierbei auf dem Rücken mit der Schulter in 90° Abduktion und dem Ellenbogen in 90° Flexion. Der Ellenbogen wird durch das Bein des Therapeuten stabilisiert und dann über die Hand des Patienten eine möglichst starke Aussenrotation im Schultergelenk erzeugt. Falls der Patient dies als unangenehm empfindet, als ob seine Schulter disloziert würde, ist der Test positiv.

Schürzengriff: möglich

-> Ergibt der Orthopädie und Neurologie eine unspezifische Aussage darüber ob die Schulter aktiv in die Innenrotation und Adduktion hinter den Körper gebracht werden kann. Unspezifisch weil Schulter, Ellenbogen, Handgelenk und Daumen in die Bewegung involviert sind. Falls der Handrücken bis in die Nähe des 7. Brustwirbels gebracht werden kann, ist die erwartete Beweglichkeit gegeben.

Nackengriff: möglich

-> Ergibt wie der Schürzengriff eine eher unspezifische Aussage. Dieses Mal jedoch darüber, ob die Aussenrotation und Abduktion der Schulter gegeben ist.

3.3.5 Übergreifendes Bild

Häufig steht ein bestimmter Fokus beim klassischen Untersuch im Mittelpunkt. In diesem Fall die rechte Schulter. Um sicher zu gehen, dass keine indirekt verbundenen Einflüsse ausser Acht gelassen werden, lohnt es sich meiner Ansicht nach, den gesamten Körper mit zu erfassen. Dies für alle Punkte so detailliert zu

Daniel Gutzler, Sporttherapeut, Fit & Munter Wädenswil

analysieren ist im Rahmen einer Untersuchung selten möglich. Ein grobes Bild wie es hier folgt, ist jedoch gut machbar.

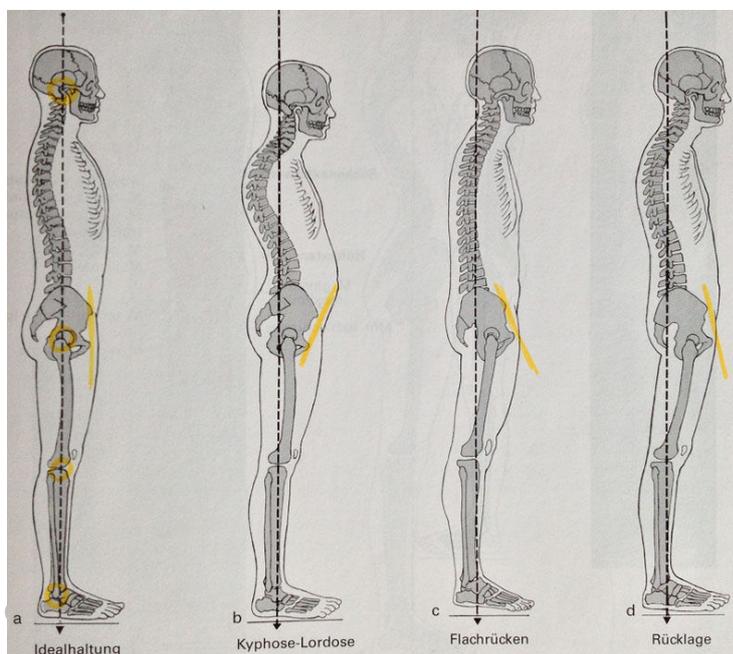
Dieses Bild lässt einen Rückschluss ziehen, über welche Punkte es Sinn machen könnte in der Behandlung parallel vorzugehen. Obwohl in der klassischen Befunderhebung keine Vermutungen angestellt werden, erwähne ich folgend einige Informationen, welche eher dazu dienen sollen, die Relevanz dieses Gesamtbildes etwas zu verdeutlichen.

Im frontalen Bild von oben nach unten begonnen, ist da das rechte Ohr, welches Tagesform-abhängig einen leichten Tinnitus hat. Es gibt Ansätze, welche den Tinnitus auf eine schlechte Durchblutung durch zu hohe Spannung im umliegenden Gewebe zurückführen. Die Tatsache, dass der Kopf leicht nach rechts translatiert ist, könnte auf solche Spannungen hinweisen. Die rechte Schulter ist eingezeichnet, welche bereits im Detail untersucht und beschrieben wurde. Der linke Punkt auf dem Bauch bezeichnet den absteigenden Dickdarm, welcher bereits seit dem Mittelschul-Alter einen Schwachpunkt darstellt und sich oft mit Spannung, Stechen und oder Blähungen meldet. Die rechte Leiste ist eingezeichnet, welche auch bereits vor Jahrzehnten die ersten Male entzündet war. Damals bei langen Wanderungen. Vermutlich liegt dieser Punkt auf die Gürtellinie der Hose und entzündet sich bei viel Bewegung. Das rechte Knie ist am oberen äusseren Rand markiert. Dieses Knie meldet sich seit ca. 4 Jahren schmerzhaft bei Belastung über 40min beim Velofahren.



Bei dieser ganzheitlicheren Betrachtungsweise fällt auf, dass mehrheitlich auf der rechten Seite die Beschwerden sind. Durch weitere Untersuchungen in Bezug auf Beinlängendifferenz und Fusswölbung, lassen sich auch Auffälligkeiten entdecken, wie ein leicht (ca. 5mm) kürzeres rechtes Bein. Rechts ist das Fussgewölbe viel stärker ausgeprägt als Links. Selten kommt es auch vor, dass sich Spannungen im rechten unteren Rücken aufbauen. Dies geschieht ca. 3-4 Mal pro Jahr – also nicht oft, aber wann, dann rechts.

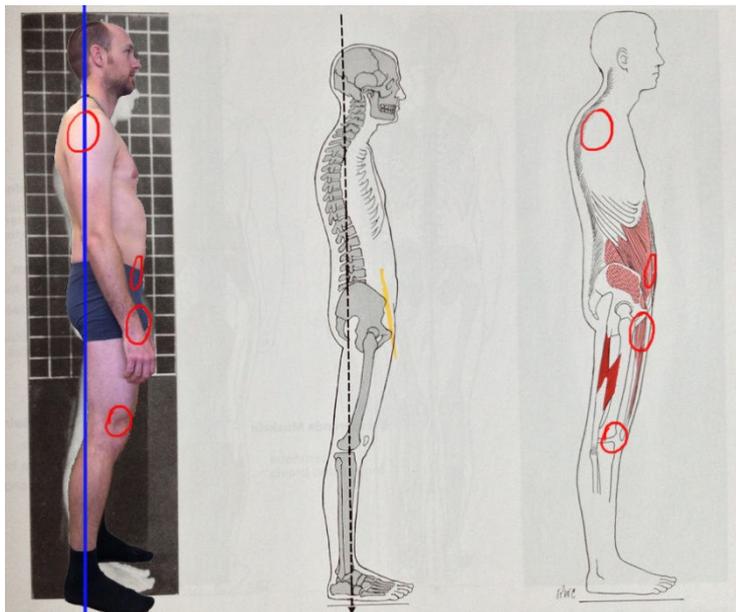
Von der Seite her betrachtet, lässt sich eine Rücklage im Oberkörper feststellen. Es folgen vier stereotypische Skelette, aus welchen ich mich am ehesten mit demjenigen ganz rechts vergleichen würde.



Dieses Skelett hat ein aufgerichtetes Becken und Rücklage. Diese Komponenten etwas genauer unter die Lupe genommen und auf mich appliziert, ergibt sich im unten zusammengestellten Bild eine gut übereinstimmende Darstellung der Stereotypischen Eigenschaften.

Bild: 4 typische Körperhaltungen

Quelle: *Muskeln – Funktionen und Tests* (Kendall)



Das Becken ist etwas nach hinten gekippt. Der Schwerpunkt des Körpers lastet auf der Ferse. Die hintere Oberschenkelmuskulatur (Hamstrings) sind tendenziell verkürzt.

Auf der vorderen Oberschenkelmuskulatur (Quadrizeps) entsteht eine konstante Spannung, welche sich zur Stabilisation der Rücklage auch auf die Bauchmuskulatur weiterzieht, welche verhindert, dass ich nach hinten umkippe. Die Tatsache, dass sich nun eine Biegung nach vorne (Kyphose) in der Brustwirbelsäule ergibt, um den Körper wieder nach vorne zu richten, ist klar ersichtlich. Ebenso klar ist das nach hinten Kippen (Lordose) der

Bild: Rücklage Daniel mit eingezeichneten Schmerzpunkten

Quelle: *Muskeln – Funktionen und Tests* (Kendall)

Halswirbelsäule, welche die Vorlage der Brustwirbelsäule ausgleichen muss, damit ich noch nach vorne schaue und nicht zum Boden hin.

Die grosse Frage stellt sich nun, wo mit der Haltungskorrektur begonnen wird. Die Schulter stellt das akuteste Problem dar, und hat daher eine hohe Relevanz. Viele Ansätze zur Korrektur der Körperhaltung gehen jedoch vom Becken aus. Diesen Ansatz finde ich nachvollziehbar, da das Becken den Mittelpunkt des Körpers bildet. Ganz einfach gesagt, liesse sich mit einer leichten Kippung des Beckens nach vorne (ventrale Rotation um die frontale Achse) einen Grossteil der Probleme lösen. Es entstünde dadurch eine natürlichere, etwas stärkere Lordose der Lendenwirbelsäule, welche zu einem gewissen Grad die starke Kyphose der Brustwirbelsäule kompensieren könnte. Mit dieser Kompensation in der Brustwirbelsäule, würden auch die Schultern lockerer nach hinten fallen.

So ist ganz kurz und grob umschrieben, wie dank der ganzheitlichen Erfassung der Körperhaltung eine verbesserte Position der Schulter über die korrigierte Beckenstellung angegangen werden könnte.

3.3.6 Kraftmessung

Mit Frei Trainingsgeräten wurde eine isometrische Maximalkraftmessung durchgeführt. Vielen Dank an dieser Stelle an „Back in Motion“ dem Physiotherapeutischen Institut in Schwyz, welches diese Analyse ermöglicht hat.

Die verwendeten Maschinen waren:

1. Rückentrainer
2. Bauchtrainer
3. Beinpresse
4. Rudermaschine

Es wurde zu Beginn der Trainingsphase und zum Schluss der Trainingsphase eine Analyse durchgeführt. Die wichtigsten Punkte der Auswertung exklusive Beinpresse sind folgend beschrieben. Die komplette Auswertung kann im Kapitel 5.2.2 nachgeschlagen werden.

Rückentrainer	Eingangsmessung	258Nm	
	Ausgangsmessung	343Nm	+32.95%
Bauchtrainer	Eingangsmessung	203Nm	
	Ausgangsmessung	191Nm	-5.91%
Rudermaschine Re.	Eingangsmessung	1140Nm	
	Ausgangsmessung	1304Nm	+14.39%
Rudermaschine Li.	Eingangsmessung	1316	
	Ausgangsmessung	1507	+14.51%

Die Eingangsmessung zeigt klar, dass die Rückenmuskulatur im Vergleich zu Bauchmuskulatur schwach ist. Die Firma Frei hat auch Messungen gemacht, welche zeigen, dass im Vergleich zu anderen Probanden im selben Alter und Trainingszustand die Rückenmuskulatur eher schwach war.

Überraschend für einen Rechtshänder, ist der rechte Arm in der Rudermaschine schwächer als links, was ebenfalls deutlich auf ein Manko der rechten Seite hinweist.

Die Eingangsmessung hat am 23.7.2013 stattgefunden und Ausgangsmessung am 17.9.2013. Dazwischen hat das Training gemäss Plan und Dokumentation stattgefunden.

Das Resultat zeigt klar, dass die Kraft im Rücken und in der Schulter zugenommen hat. Das Training hat somit seinen Nutzen in der Kraftmessung bestätigen können.

Weshalb die Bauchmuskulatur etwas verringert ist, in der Kraft bleibt eine offene Frage. Evtl. hat das mit einer Tagesform zu tun. Bei der Ausgangsmessung der Beine, hat der Winkel der Beinstreckung nicht mit der Eingangsmessung übereingestimmt und einen erheblichen Unterschied verursacht. Obwohl bei den beschriebenen Werten die Maschinen exakt gleich eingestellt wurden, ist eine geringe Veränderung zwischen den Tests, durch Haltungsunterschiede nicht auszuschliessen. Die eher grossen Unterschiede der Rücken und Schulter-Muskulatur lassen jedoch definitiv auf eine Kräftigung dieser Muskulatur rückschliessen.

Interessant zu bemerken ist hier, dass die Rückenmuskulatur nicht das primäre Ziel der Übungen war und dennoch durch das Schlingentraining in nahezu jeder Übung involviert war, und sich dadurch als netten Nebeneffekt wesentlich verbessert hat!

3.4 Training

3.4.1 Definition der Bewegungsmuster

Folgend werden die Befund-spezifischen Bewegungsmuster im Detail beschrieben und bebildert, mit den jeweiligen Zielen, die von jeder Übung verfolgt werden.

3.4.1.1 Warm-up

Angelehnt an die Rhythmische Bewegungseinleitung des PNF, hat dieses Warm-up zum Ziel, die Bewegungsmuster ohne Widerstand einzuschleifen. Voraussetzung ist, dass die Bewegungsmuster im Detail bekannt sind und im besten Fall erstmals mit einem Therapeuten durchgeführt wurden. Im Idealfall wird dies vor einem Spiegelkonstrukt gemacht, bei welchem beim gerade aus schauen, die betroffene Körperregion zur Kontrolle beobachtet werden kann.

Für den konkreten Fall besteht das Warm-up aus 3 Bewegungsmustern:

1. Scapula Pro- und Retraktion mit Innen und Aussenrotation gekoppelt.



Bild: Scapula Pronation / Supination

Begonnen wird mit Pronation der Scapula mit den Armen in 90 Grad Flexion und 45 Abduktion und Aussenrotation.

Die Bewegung verläuft während dem Einatmen in die Retraktion der Scapula mit Innenrotation der Arme, welche immer noch in Flexion und Abduktion stehen.

Ziel dieser Bewegung ist die bewusste Retraktion der Scapula, um folgende Muskeln zu aktivieren: Rhomboideus für Retraktion, Subscapularis für Innenrotation, Serratus Anterior für die Stabilisation der Scapula am Rumpf. Gegen Ende des Bewegungsablaufs entsteht ein so genannter Overflow des Reizes, welcher auf die dorsale Muskulatur einwirkt und diese aktiviert. Entsprechend wird eine Fazilitation der Rumpfextension und Rotation erreicht. Der Grund für das Einatmen in der Retraktion liegt darin, dass der Brustkorb dadurch geöffnet wird, und die Brustwirbelsäule aufgerichtet wird. Die grossen Muskeln wie Trapezius, Latissimus, ... arbeiten zwar mit, aber liegen nicht im Fokus der Übung. Ebenfalls die statische Haltearbeit von Deltoideus und Supraspinatus sind als beiläufig zu erachten. Der Fokus der ausführenden Person sind die kleineren Muskeln, die oben gelistet sind.

2. PNF Diagonale 2

Diese Diagonale besteht aus folgenden Bewegungskomponenten der Schulter:

Von: Extension Adduktion Innenrotation (Ext. Add. IR)

Nach: Flexion Abduktion Aussenrotation (Flex. Abd. AR)

Ziel dieser Bewegung ist das Anbahnen des Bewegungsmusters, welches später mit Widerstand des gefederten Schlingentrainers trainiert wird.



Bild: PNF Diagonale 2

Das Bild zeigt die Ausgangsposition und Endposition der Warm-up PNF Diagonale 2.

Die Arme sind zu Beginn innenrotiert und die Hände zu einer Faust geballt. Die Bewegung wird initiiert durch das Öffnen der Hand und die Extension des Handgelenks. Dann werden die Arme flektiert und während dem Heben ebenfalls mit der Aussenrotation begonnen. Die gestreckten Arme werden zum Schluss in die volle Aussenrotation gebracht und endgradig abduziert und flektiert. Von da wird die Bewegung genau umgekehrt wieder in die Ausgangsstellung gebracht.

Es lohnt sich darauf zu achten, dass die Schultern nicht als gesamtes angehoben werden. Dies ist ein häufiger Fehler, der sich einschleicht. Die Spannung die dabei entsteht geht zum grössten Teil vom M. Trapezius pars descendens aus, welcher bei den meisten Personen ohnehin schon zu viel Spannung hat. Das Gegenteil ist was ich hierbei anstrebe, da ich in dieser Bewegung ganz bewusst die Schulterblätter nach hinten unten und zur Mitte des Rückens ziehe.

3. PNF Diagonale 1

Diese Diagonale besteht aus folgenden Bewegungskomponenten der Schulter:

Von: Flexion Adduktion Aussenrotation (Flex. Add. AR)

Nach: Extension Abduktion Innenrotation (Ext. Abd. IR)

Ziel dieser Bewegung ist ebenfalls das Rekrutieren von Nerven zur Innervation der verantwortlichen Muskeln, durch die Rhythmische Bewegungseinleitung.



Bild: PNF Diagonale 1

Das Bild zeigt die Ausgangsposition und Endposition der Warm-up PNF Diagonale 1.

Die Ausgangsposition ist mit aussenrotierten Armen, die in Flexion der Schulter sowie des Ellenbogens stehen. Die Hände sind zu Fäusten geballt und die Handgelenke flektiert. Nun wird die Bewegung initiiert durch das Strecken der Finger und die Extension des Handgelenkes. Dies geschieht während dem sich die Ellenbogen langsam strecken und die Arme in die Extension gebracht werden. Ebenfalls gleichzeitig verläuft die Rotation von aussen nach innen.

Die Endposition ist in voller Innenrotation der Schulter und gestreckten Armen, welche in die volle Extension gebracht werden. Wichtig dabei ist die Positionierung der Schulterblätter. Sie sind nach unten gezogen (Depression) und in die Mitte des Körpers gezogen (Retraktion).

Falls die Bewegungsausführung mit diesen Angaben schwer fällt, kann man sich auch vorstellen, dass das Brustbein möglichst weit diagonal nach oben und vorne geschoben wird. Damit wird dieselbe Endstellung erreicht.

3.4.1.2 *Scapula-Retraktion am Schlingentrainer*

Hierbei wird der flexible Anteil des Schlingentrainers als Widerstand genutzt, wodurch die PNF Technik „Combination of Isotonics“ durch konzentrische und exzentrische Belastung zum Zug kommt.

Diese Übung besteht aus folgenden Bewegungskomponenten der Schulter:

Von: Protraktion Flexion Abduktion Aussenrotation

Nach: Retraktion Flexion Adduktion mit leichter Innenrotation

Ziel dieser Bewegung ist die Kräftigung der Retraktion der Schulter sowie die damit verbundene Aufrichtung der Brustwirbelsäule.



Bild: Retraktion der Scapula gegen Widerstand

Das Bild zeigt die Ausgangsposition und Endposition der Retraktionsübung gegen Widerstand.

Der Arm ist zu Beginn locker in ca. 45° nach vorne aussen gehalten. Im flektierten Ellenbogen wird die Schlaufe des Schlingentrainers platziert. Dann könnte zu Beginn die andere Hand an den Schulterblatt-Rand gehalten werden, um zu kontrollieren wie die Bewegungsqualität und das Bewegungsausmass des Schulterblattes während der Übung ist. Das Schulterblatt wird dann bewusst nach hinten unten gezogen und dabei der Arm in eine leichte Innenrotation gebracht. Diese ist nicht zwingend und habe ich aufgrund eines subjektiven Empfindens hinzugefügt, da es die Bewegungsausführung etwas angenehmer machte.

Die Übung könnte ganz ähnlich mit einem Terraband gemacht werden. Die Verstellbarkeit des Winkels durch den Schlingentrainer ist jedoch von Vorteil. Ebenfalls hat der für die Diplomarbeit entwickelte Schlingentrainer den Vorteil, dass der Widerstand sehr flexibel gewählt werden kann. In der 3. Progressionsstufe meines Trainings habe ich beide Schlingen verwendet, um den Widerstand wesentlich zu erhöhen.

Es lohnt sich darauf zu achten, dass nicht gleich in den ersten Ausführungen der Übung zu viel Widerstand benutzt wird, da sonst die Tendenz aufkommt nur über die grossen Muskeln zu arbeiten. Dadurch würde primär M. Latissimus dorsi und M. Trapezius pars ascendens beansprucht, wobei unser Ziel ist, auch die M. Rhomboidei mit einzubeziehen.

3.4.1.3 PNF D2 am Schlingentrainer

Es ist enorm wichtig, die Bewegungsmuster des Warm-ups zu kennen und ohne Widerstand gut ausführen zu können, um die komplexen Abläufe am Schlingentrainer sauber umsetzen zu können.

Die Übung ist eine Kombination aus den folgenden PNF Mustern:

- Armmuster
Von: Flex. Abd. AR
Nach: Ext. Add. IR
- Schulterblattmuster
Von: Anteriore Elevation der Scapula
Nach: Posteriore Depression der Scapula
- Rumpfmuster
Von: Flex
Nach: Ex
(Rotation und Seitneigung nur bei einseitigem Training)

Ziel dieser Bewegung ist die Kräftigung der flektierenden Schultermuskeln, die bis in die volle Elevation arbeiten. Um in diese endgradige Flexion zu kommen, muss das Schulterblatt im Scapula-Thorakalen Gelenk in die Retraktion und Depression gezogen werden, was zusammen mit dem dorsalen Anteil der Rotatorenmanschette zur Stabilisierung der Schulter führt.

Das PNF-Muster erzeugt zusätzlich einen Overflow auf die restliche Muskulatur der aufrichtenden Brustwirbelsäulen-Muskulatur. Dieser Effekt wird durch die Bewegung am Schlingentrainer nochmals intensiviert, da die gesamte dorsale Muskelkette von Gesäss bis zum unteren Nacken, in diese Streckung zieht.



Bild: PNF Diagonale 2 gegen Widerstand

Das Bild zeigt die Ausgangsposition und Endposition der PNF Diagonale 2 gegen Widerstand.

Die Arme sind zu Beginn voll flektiert, abduziert und aussenrotiert. In dieser Position lohnt es sich einen Moment zu verharren, um darauf zu achten, dass die Schulterblätter wirklich nach hinten unten gezogen sind. Ebenfalls lohnt es sich zu achten, dass die gesamte Wirbelsäule gerade aufrecht gehalten wird, der Rücken die notwendige Spannung zur Stabilisation des Körpers bietet und der Beckenboden und Bauchnabel eingezogen sind. Dies ist die optimale Voraussetzung, welche einen stabilen Rumpf garantiert und damit die Übung mit Hauptfokus Schultertraining auch zu einer relevanten Übung für die Rumpfmuskulatur macht. Der grosse Vorteil des Schlingentrainings macht sich hier sehr gut bemerkbar.

Die Bewegung wird initiiert durch das langsame und kontrollierte Absenken der Arme während dem eine moderate Innenrotation stattfindet, welche erst am Ende der Bewegung bei voller Extension komplett ist. Das mittlere Bild zeigt wie die Schulterblätter in 90° Flexion der Arme ebenfalls nach vorne in die Protraktion verlagert werden. Ziel davon ist das Exzentrische Training der retrahierenden Muskeln. Hiermit ist der erste Teil der Bewegung abgeschlossen.

Nun aus der Stellung des mittleren Bildes werden die Arme weiter in die Extension gebracht und dabei weiter innenrotiert. Im Verlauf dieser Extension werden die Schulterblätter wieder nach hinten unten gezogen, in die

Retraktion und Depression. Es entsteht dabei ein Gefühl, als ob man einen langen Hals machen würde, weil die Schultern nach unten ziehen.

Von da aus wird die Bewegung umgekehrt wieder ausgeführt, was zurück in die Ausgangsposition führt. Da sich der Neigungswinkel des Körpers bei dieser Übung erheblich verändert, lohnt es sich ein Fuss etwas nach hinten zu stellen, um die Zusatzbelastung zu kompensieren, welche bei der stärkeren Neigung entsteht. Falls jemand den extensorischen Anteil der Übung bis an den Anschlag trainieren möchte, funktioniert das am besten, in dem das nach hinten abgestützte Bein, im Verlauf der Extensionsbewegung der Arme, einen Schritt nach vorne nimmt.

Im Vergleich zum klassischen Schlingentraining bietet der gefederte Schlingentrainer die Möglichkeit zu kontrollieren, dass der Zug auf die Seile konstant gehalten wird

Die von mir gewählten Progressions-Stufen waren:

1. Progression:

Die Bewegung langsamer als normal auszuführen und dabei konstant in stossartigen, kleinen Impulsen die Zug auf die elastischen Bänder zu verstärken. Dabei habe ich versucht das so rasch wie möglich zu machen und schätze die Frequenz auf ca. 3 Impulse pro Sekunde.

2. Progression:

Da beim dritten Satz an 60 Sekunden, die Arme schneller ermüdeten als die Schultermuskulatur, habe ich entschieden das Band am Oberarm zu platzieren und in diesem Satz nur noch in die endgradige Flexion/Elevation zu arbeiten. Dazu habe ich wiederum mit schnellen, starken Impulsen gearbeitet.

Beide Progressionsstufen arbeiten mit den Impulsen, welche dank den elastischen Anteilen des Schlingentrainers möglich sind. Der Effekt ist angelehnt an den wiederholten Stretchimpuls bei PNF und wird im Kapitel 2.3.2.2 detaillierter beschrieben.

Ganz wichtig bei dieser Übung ist, dass bei voller Flexion der Arme die Schulterblätter nicht nach oben kommen. Diese Elevation der gesamten Schulter, hätte zur Folge, dass der M. Trapezius pars descendens zu stark involviert wäre. Ziel der Übung ist jedoch das Gegenteil.

3.4.1.4 PNF D1 am Schlingentrainer

Diese Übung ist die spezifischste für das Defizit der Innenrotation und Retraktion der Scapula. Die unten gelisteten PNF Muster ergeben bei dieser Übung eine super Kombination, welche nicht nur für die Schulter relevant ist, sondern auch die Brustwirbelsäule aufrichtet.

Die Übung ist eine Kombination aus den folgenden PNF Mustern:

- Armmuster
Von: Flex. Add. AR
Nach: Ext. Abd. IR
- Schulterblattmuster
Von: Anteriore Elevation der Scapula
Nach: Posteriore Depression der Scapula
- Rumpfmuster
Von: Flex
Nach: Ex

Ziel dieser Bewegung ist das bewusste Aufrichten des Körpers durch das Vorschieben des Beckens und die Retraktion und Innenrotation der Scapula. Mit dem achtsamen aufrichten der Wirbelsäule wird eine Haltung geschaffen, die bei Personen mit einer starken BWS-Kyphose als Muster funktionieren kann, um die Aufrichtung im Alltag dann auch ohne die Anstrengung der Übung hinzukriegen.

Wiederum hat das mit dem Effekt der Nervenstimulation bei der Bewegungsausführung zu tun. Es wird über gesamte Muskelzüge gearbeitet, begonnen in der Hand und endend im unteren Anteil der Brustwirbelsäule. Das Bewegungsmuster hat durch das Einbeziehen all dieser Komponenten einen erheblichen Einfluss auf die wahrgenommene Aufrichtung, welches sich bei regelmässiger Wiederholung im propriozeptiven Nervensystem als Muster niederschlägt und danach auch im Alltag öfters gesucht wird.



Bild: PNF Diagonale 1 gegen Widerstand

Das Bild zeigt links die Ausgangsposition. Vom klassischen PNF-Muster habe ich hier die Flexion der Ellenbogen weg gelassen, da damit die Aktivität des M. Trizeps brachii zu dominant würde und sich der Oberkörper zu stark in Richtung Schlinge neigen müsste. Ich starte also mit gestreckten Armen, welche nach unten drücken und in die Aussenrotation ziehen. Ebenfalls achte ich darauf, dass meine Schultern tief stehen und die Arme nicht zu weit nach vorne ausgestreckt sind. Das heisst die Pronation der Schulter ist moderat.

Die Bewegung leite ich ein, indem ich meinen Körper durch die eher statisch bleibenden Schlaufen des Schlingentrainers hindurch schiebe und ihn gleichzeitig aufrichte. Diese Bewegung vom Rumpf macht bereits

den grössten Teil der Bewegung in der Schulter aus, welche dadurch extendiert wird und die Scapula sich zur Mitte hin bewegt, also medialisiert. Im Arm führe ich im Verlauf der Bewegung eine Innenrotation aus, sowie eine leichte Abduktion der Arme.

Die Endstellung ist also eine Position in der ich die Schulterblätter nach hinten unten ziehe, die Arme nach innen rotiere und nach unten aussen presse.

Die von mir gewählten Progressions-Stufen waren:

1. Progression:
Zeitlich die Bewegung länger auszuführen, von 45sec und 15sec Pause zu 60sec und 15sec Pause.
2. Progression:
Den mittleren Satz mit rhythmisch federnden extensorischen Impulsen zu ergänzen.
3. Progression:
Die Schlaufe für den 3. Satz oberhalb des Ellenbogens zu befestigen, die Bewegung auf den letzten Anteil der Extension zu reduzieren und den Winkel des Körpers stärker nach hinten zu verschieben. Ich hing dazu also eher in der Schlaufe, mit dem Körper gerade aufgerichtet und den Armen in die Extension wippend.
Diese Anpassung hat die in den ersten beiden Sätzen bereits schwach gewordenen Armstrecker entlastet und ich konnte mehr Kraft auf die Schulter ausüben, um diese besser zu ermüden.

Es lohnt sich darauf zu achten, dass in der Flexionsbewegung der Arme, beim zurückgehen in die Ausgangsstellung, nicht plötzlich die Schultern nach oben (kranial) gleiten.

3.4.1.5 Brett mit Extension der Arme gegen Widerstand

Diese Übung dient dem Ausgleich des sonst stark auf die Rückenmuskulatur fokussierten Trainings.

Die Bewegung besteht aus dem Muster:

Von: Flexion, Abduktion

Nach: Extension, Adduktion

Ziel dieser Bewegung ist es, einen Ausgleich im Training zu schaffen, welches sehr stark auf die Retraktion der Scapula ausgelegt ist und damit viele extensorische Muskelgruppen um die Schulter stimuliert. Hierbei wird die Muskelkette des vorderen (ventralen) Anteils des Körpers gefordert. Nebst der Bauch- und Rumpf-Muskulatur, welche stark beansprucht wird, liegt der Fokus auf der Brustmuskulatur, welche durch Adduktion und Innenrotation der Arme trainiert wird. Durch das Verändern des Winkels der Flexion, wurden verschiedene Anteile des Brustmuskels beansprucht. Natürlich ist auch die optimale Positionierung der Scapula im Verlauf der Bewegung relevant - auch in solchen Bewegungsmustern, in denen die Scapula nicht direkt angesprochen wird.



Bild: Brett mit Extension der Arme gegen Widerstand

Das Bild zeigt die Ausgangsposition mit gestreckten und flektierten Armen und einem deutlich nach vorne geneigten Winkel des Körpers. Je strenger die Übung sein soll, desto kleiner soll der Winkel zwischen Boden und dem Körper sein.

Ich habe hierbei auf 3 Komponenten der Bewegung geachtet:

1. Die langsamste Bewegung (ca. 10 Repetitionen in 60 Sekunden) ist die Extension und Flexion der Arme. Diese Bewegung lässt den Körper steiler oder flacher hängen und beansprucht damit mehr oder weniger stark die Bauchmuskeln zur Stabilisation des gestreckten Körpers, sowie die Rotatorenmanschette zur Stabilisation des Schulterkopfes in der Pfanne.
2. Eine wippende Komponente dieser Flexion und Extension, welche primär von der Schulter ausgelöst wird.
3. Ein langsames zur Seite bringen der Arme, also eine verringerte Elevation. Diese Bewegungskomponente hilft verschiedene Anteile des Brustmuskels zu erreichen.

Die Summe dieser Bewegungen lässt die Übung einem Dirigent ähneln, der eine Art Tannenbaum-Form vor sich in die Luft zeichnet und dabei etwas zittert 😊

Zentral bei dieser Übung, ist dass das Becken möglichst aufgerichtet bleibt und die Bauchmuskulatur den Rumpf sehr gut stabilisiert. Bei einem durchhängen der Lendenwirbelsäule, kann diese Übung den Rücken

sonst schädigen. Daher ist wichtig, dass man den Neigungswinkel zu Beginn ganz bewusst gering wählt und sich dann langsam an die Stärkere Neigung heran tastet.

3.4.1.6 Innen- und Aussenrotation im Glenohumeralgelenk

Klassisch zur Stabilisation der Rotatorenmanschette gehören die Innen- und Aussen-Rotations-Übungen. In dieser Ausführung wird der gesamte Schultergürtel etwas stärker beansprucht als bei der Ausführung mit z.B. einem Seilzug.

Diese Übung besteht aus folgenden Bewegungskomponenten der Schulter:

Von: Abduktion Aussenrotation

Nach: Abduktion Innenrotation

Ziel dieser Bewegung im Fallbeispiel ist den M. Subscapularis etwas zu detonisieren, also dessen Spannung zu verringern. Beim Training die Spannung eines Muskels zu reduzieren klingt komisch. Deshalb folgt eine kurze Erklärung dazu.

Beim Training der Innenrotation wird der M. Subscapularis stark benutzt. Die exzentrische Bewegung lässt er zu durch kontrolliertes nachlassen der Spannung. Exzentrische Muskelkraft-Übungen wirken sich durch dieses kontrollierte Nachlassen tonus-senkend auf die Muskulatur aus



Bild: Innenrotation hoch

Dieses Bild zeigt wie sich die Arme von einer stark aussenrotierten Ausgangsstellung bei 90 Grad Abduktion zurück in eine moderate Innenrotation bringen. Da sich die Schlingen hierbei kaum bewegen, ist die Voraussetzung für die Bewegung in der Schulter, dass sich der Körper durch die Schlingen bewegt. Die Übung ist effizient, aber verlangt vom Trainierenden, dass er konzentriert die Innenrotation macht und nicht eine Adduktion der Arme auslöst.



Bild: Innenrotation tief

Im Vergleich zur hohen Innenrotationsübung, die oben erklärt wird, ist die Innenrotation bei dieser Übung auf eine nahezu endgradige Innenrotation ausgelegt. Diese Endgradige Innenrotation ist in meinem spezifischen Fall in der rechten Schulter eingeschränkt, weshalb diese Übung sehr wichtig ist.

Da sich auch hier der Körper durch die Schlinge bewegt, gilt es wieder zu Achten die Adduktion der Arme so gering wie möglich zu halten. Bei der Adduktion und Innenrotation würde primär der M. Latissimus dorsi arbeiten, welcher zu den grössten Muskeln des Körpers zählt und in der Regel genügend ausgebildet ist.

3.4.1.7 Passive endgradige Innenrotation im Glenohumeralgelenk

Diese Übung habe ich ergänzt um genau die Bewegung der endgradigen Innenrotation durchzuführen, welche in meinem Fall eingeschränkt ist.

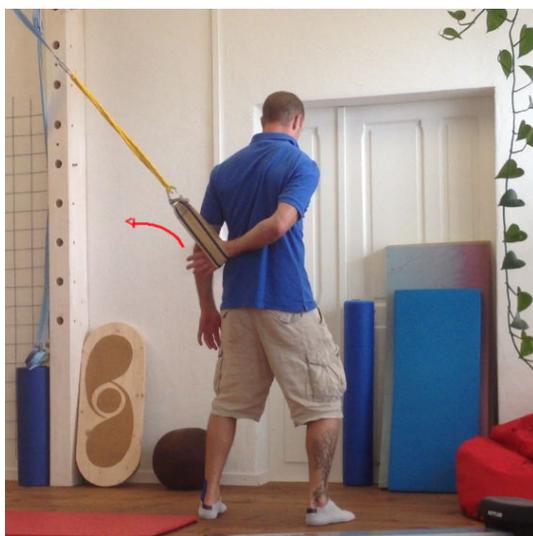


Bild: passives Dehnen in die Innenrotation

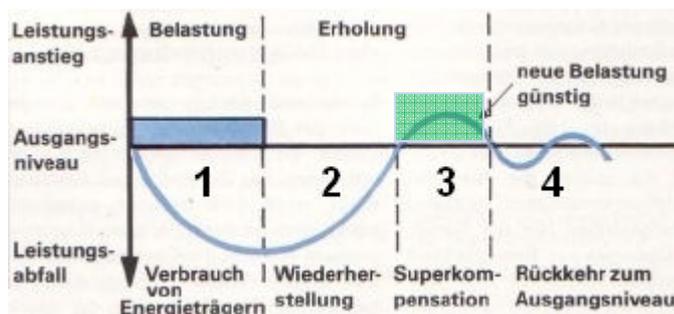
Ziel ist es den so genannten Schürzen-Griff zu trainieren. Einerseits lässt sich mit dem Schlingentrainer hierfür einen passiven Zug in die Innenrotation erstellen. Dies dient der Steigerung des Bewegungsausmasses in der Schulter.

Falls nun dieses Bewegungsausmass rein passiv erreicht wird, würde sich unser Arm in eine Position bringen lassen, in welcher er muskulär nicht mehr stabilisieren kann! Dadurch entstünde im Extremfall eine Instabilität im Gelenk, welche nicht das Ziel der Übung sein soll.

Aus diesem Grund habe ich zwar einen gewissen Zug in die Innenrotation mit dem Schlingentrainer aufgebaut, aber gleichzeitig auch immer aktiv in die Richtung mitgearbeitet, damit die Muskulatur sich von Beginn an gewöhnt bis in diese Endstellung mitzuarbeiten.

3.4.2 Trainingsplanung & Dokumentation

Der Trainingsplan für die 7 Wochen ist einfach aufgebaut. Die beschriebenen Übungen sollen mit möglichst grossem Effekt ausgeführt werden. Die einzig wichtige Überlegung dabei ist das Prinzip der Superkompensation.



Quelle: *Das grosse Buch der Kraft*

Die Superkompensation besagt, dass der Körper nach einer Belastung nicht nur die Bereitschaft erbringt, das nächste Mal dieser Belastung gewappnet zu sein, sondern im Verlaufe der Erholung die Leistungsfähigkeit über das ursprüngliche Niveau hinaus steigt. Für einen kurzen Zeitraum steht diese gesteigerte Leistungsfähigkeit nun zur Verfügung.

Wenn man das nächste Training genau auf diesem Zeitraum abstimmt und den Muskel wieder voll auslastet, wird er sich in der kommenden Regeneration nochmals über das aktuelle Leistungsniveau steigern, bevor die Leistungsfähigkeit wieder auf den Ursprungszustand herab sinkt.

Mit der optimalen Frequenz zwischen Belastung und Erholung der Muskeln lässt sich damit die Leistungsfähigkeit des Muskels so effizient wie möglich erhöhen. Genau diese Frequenz ist so wichtig, aber nicht klar kalkulierbar. Man findet kaum Aussagen dazu, wie lange die Erholungsphase sein soll, da diese sehr stark variiert, je nach Person und Auslastung des Muskels. Falls ich dennoch einen Anhaltspunkt geben müsste, würde ich mich an folgende Zeitrahmen anlehnen:

Anfänger: 48 – 72 Stunden

Fortgeschrittene: 24 – 48 Stunden

Leistungs- und Hochleistungssportler: 12 – 24 Stunden.

Da ich mein Training laufend anpassen konnte, habe ich je nach Tagesform das aktuelle Maximum gesucht und im Verlauf der 7 Wochen 4 Progressionen gemacht.

1. Trainingsperiode (Woche 1 & 2)

Die Bewegungsmuster mit und ohne Schlingentrainer so weit optimieren, dass jede der 5 Übungen gegen Widerstand den für mich optimalen Effekt erzeugen.

Ziel hierbei war mit leichtem Widerstand zu arbeiten und mich primär auf die Bewegungsabläufe zu konzentrieren. Dabei habe ich ein Gefühl für die Bewegungsmuster entwickelt und die Übungen gegen Widerstand in ihrer einfachsten Form definiert.

2. Trainingsperiode (Woche 2 & 3)

In diesen knapp zwei Wochen habe ich mit den fertig definierten Übungen trainiert. Die Übungen am Schlingentrainer habe ich in 3 Sätzen à 40sec durchgeführt.

Die Aufwärmübungen je 60 Sekunden.

3. Trainingsperiode (Woche 4&5)

In diesen zwei Wochen habe ich die Zeit pro Satz auf 60 Sekunden erhöht, um das Training strenger zu machen, da ich am Tag nach dem Training kaum mehr einen an Muskelkater erinnernden Effekt hatte.

4. Trainingsperiode (Woche 6)

Die Steigerung dieser Woche war, dass ich den mittleren Satz so durchgeführt habe, dass ich den elastischen Anteil des Schlingentrainers zum Wippen genutzt habe. Diese Ergänzung hatte grossen Effekt auf die Auslastung der Muskeln und hat dazu geführt, dass die Muskulatur nach diesem Satz gut fühlbar ausgelastet war.

5. Trainingsperiode (Woche 7)

Da die Auslastung der Muskulatur bei der wippenden Ausführung der Übungen sehr stark beansprucht wurde, und die meisten Übungen den M. Trizeps brachii zur Armstreckung beanspruchen, war der Trizeps als erstes ermüdet.

Um das Training weiterhin intensiv für die Schulter-Muskulatur zu gestalten, habe ich die Schlinge für den 3. Satz um den Oberarm gelegt, knapp oberhalb des Ellenbogens. Das hat dazu geführt, dass ich den Bewegungsumfang etwas reduzieren musste, auf den letzten Anteil der Bewegung. Die Entlastung des M. Trizeps brachii und die stärkere Auslastung der Schultermuskulatur hat super funktioniert.

Die Dokumentation der Trainings ist im Anhang zu finden, im Kapitel 5.2.1.

3.5 Dokumentation physischer Entwicklung durch Training

In der **ersten Trainingsperiode** waren die Effekte der Trainingseinheiten im Sinne eines Muskelaufbaus logischerweise gering, da der Muskel bloss unregelmässig beansprucht wurde, die Auslastung gering war und der Muskel ca. 8 Wochen benötigt, um die Anteile an Protein zu ergänzen, welche es Benötigt um eigentliche Muskelmasse aufzubauen.

Trotzdem war diese erste Periode extrem relevant, da es mir nicht direkt um den Aufbau von Muskelmasse ging, sondern mehr um die Propriozeption. Im Sinne der verbesserten Propriozeption, hat mir bereits die erste Phase viel gebracht. Gerade in dieser ersten Phase wurde die Muskulatur rund um die Schulter und Schulterblätter viel öfters benutzt, als ich das im früheren Alltag gemacht hätte. Dadurch war die Wahrnehmung definitiv gesteigert. Nach den ersten Trainings konnte ich noch 1-2 Stunden nachfühlen welche Muskeln ich trainiert hatte und diese auch wieder ganz bewusst ansteuern mit Bewegungen, die an die Warm-up-Muster angelehnt waren. Am Tag nach dem Training hatte ich oft ein leichtes Muskelkater, welches mir wieder einen super Impuls gegeben hat, mich auf meine Körperhaltung zu achten und der Schulter im Alltag die Aufmerksamkeit zu geben, welche zur gesteigerten Wahrnehmung führt.

Die erste Trainingsphase war somit die intensivste in Bezug auf die gesteigerte Wahrnehmung der Schulter und meiner Körperhaltung insgesamt. Dies vor allem aus dem Grund, dass in diesen ersten 2 Wochen des Trainings der grösste Sprung in der Wahrnehmung stattgefunden hat und damit auch ein sprunghafter Anstieg der verbesserten Propriozeption eingestellt hat.

Die **zweite Trainingsphase** hat das gewünschte Ziel erreicht, mich nun intensiver mit dem Kraftaufbau auseinander zu setzen. Durch das intensivere zielgerichtete Training, konnte ich ganz bewusst das Gefühl wieder erlangen, das mich dazu animiert hat auch neben den Trainings mich stärker auf die Schulter und Körperhaltung zu konzentrieren. Es sind die kleinen Bewegungen im Alltag, die man mit den gesteigerten Propriozeption optimieren will. Und genau diese alltäglichen Bewegungen werden nach einem Training bewusster wahrgenommen. Beispiele bei mir waren das nach hinten Schauen beim Autofahren, wobei ich meinen Oberkörper nach rechts rotiere und meine rechte Schulter über die Kopflehne des Beifahrersitzes lege.

Ein weiteres Beispiel ist das Greifen nach der Müesli dose aus dem hohen Gestell in der Küche. Bei diesen und unzähligen ähnlichen Aktivitäten habe ich dank den regelmässigen Trainingsimpulsen plötzlich bewusster gehandelt, was für mich ein subjektives aber dennoch deutliches Zeichen ist, dass sich die Propriozeption der betroffenen Muskeln steigert. Vorausgesetzt ist natürlich, dass man die Bewegung nicht „falsch“ macht. Das heisst, es dürfen keine Ausweichbewegungen gemacht werden und in meinem Fall muss das Schulterblatt bewusst am Körper gehalten werden. Diese Details sind jedoch beim Training so präsent, dass sie auch in diesen alltäglichen Situationen einfach abzurufen sind.

Die **3. 4. und 5. Trainingsperiode** hatten alle dasselbe Ziel: Die Auslastung der betroffenen Muskulatur beim Training so hoch zu halten, dass das die Wahrnehmung zwischen den Trainings aufrecht erhalten werden konnte.

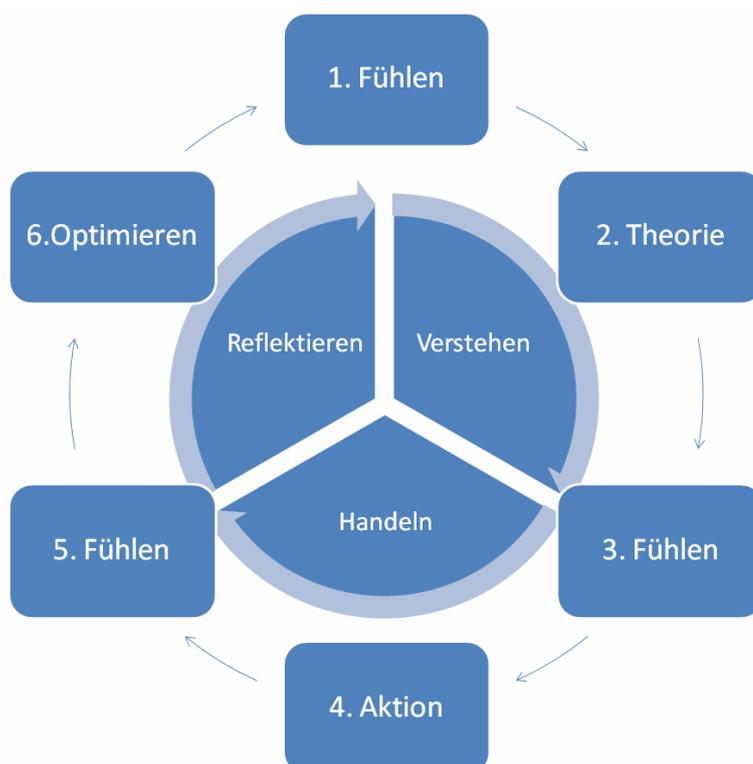
Nun kann man sagen, dass jemand, der Schmerzen in der Schulter hat, diese auch jedes Mal wahrnimmt, wenn er eine Bewegung macht und damit auch eine gesteigerte Propriozeption hat. Da stimme ich überein. Der grosse Unterschied liegt darin, dass im Falle des bewussten Trainings, die Propriozeption dieser Strukturen gefördert wird, welche im Falle einer schmerzhaften Schulter vernachlässigt wurden und zur Übersensibilisierung der schmerzhaften Strukturen geführt hat. Das Training hätte somit drei positive Aspekte. Erstens, dass die Schulter wieder in die korrigierte Position zurückgeführt wird. Zweitens, dass die Aufmerksamkeit des Nervensystems verlagert, weg vom ursprünglichen Schmerz, hin zu den gezielt aufzutrainierenden Muskeln. Und dann ein weniger Physiologischer als Psychologischer Aspekt – dass die trainierende Person nicht hilflos einem Schmerz ausgeliefert ist, sondern weiss wie sie sich behelfen kann und einen Weg aus dem Schmerz kennt.

Für mich hat sich ein Muster entwickelt, welches ich als wertvoll erachte, um das Optimum aus dem Training zu machen. Ich empfehle jeder Person, die sich vornimmt ihre Haltung, ihren Gang, ihren Laufstil oder ihre sportspezifischen Bewegungsabläufe zu optimieren, sich an dieses einfache Muster anzulehnen, um bei ihrem Vorhaben möglichst effizient voran zu kommen.

1. FÜHLEN: Den initialen Zustand fühlen und beschreiben vor der Auseinandersetzung mit dem Thema.

Noch bevor ich mit der Diplomarbeit begonnen hatte, habe ich mich oft mit meiner Körperhaltung befasst und versucht ein Gefühl dafür zu entwickeln wie mein Körper ausgerichtet ist, und was meine Schulter dabei für eine Position einnimmt. Dadurch ist mir aufgefallen, dass sie leicht nach innen rotiert ist und nach vorne hängt in Richtung Pronation.

2. VERSTEHEN: Die relevante Theorie der Anatomie und Physiologie grob verstehen.



Durch meine Ausbildung habe ich mich bereits intensiv mit den anatomischen und physiologischen Begebenheiten des Körpers auseinandergesetzt und es fiel mir leicht zu verstehen welche Strukturen in meinem Fall involviert waren.

Diese Diplomarbeit hat mir ein Mal mehr bestätigt, dass die Auseinandersetzung mit dem Thema in theoretischer Hinsicht die Grundlage für das Verständnis der Bewegung gab, und daher die ideale Voraussetzung geschaffen hat, um dann auch gezielt die gewünschte Muskulatur zu beanspruchen.

3. FÜHLEN: Nochmals in den Körper hinein fühlen und die Theorie am eigenen Körper spüren.

Mit den Bildern der Muskel vor Augen und dem Wissen welche Muskeln in welche Bewegungen involviert sind, lässt sich nochmals viel besser beschreiben welche Bewegungen nun eher eingeschränkt oder gar schmerzhaft sind.

Ein geübter Therapeut kann anhand von Muskelfunktionstests versuchen die Muskeln isoliert zu testen und eine Aussage darüber zu machen, wo das Problem liegt. Dieses Vorgehen ist oft angebracht, aber es birgt die Gefahr, dass sich die behandelte Person einem passiven Prozess unterstellt, anstelle davon der treibenden Kraft im Prozess zu sein.

4. AKTIVIEREN: Mit dem frisch erlangten Verständnis der Situation in das Training / die Therapie einsteigen.

Zu wissen weshalb man welche Bewegungen fördern und einige Vermeiden sollte, wirkt sich enorm auf die Effizienz des Trainings aus und ist erst die Garantie, dass das Training auch zum gewünschten Ziel führt. Einen Schritt weiter gedacht, lässt sich über unser Hirn viel mehr steuern als bloss unsere Muskulatur. Wenn man sich nun den betroffenen Körperanteil bildlich vor Augen führen kann und sich dann noch vorstellt wie die anvisierte Muskulatur arbeitet, lässt sich über dieses Bild die Intensität des Trainings auf die erwünschten Strukturen nochmals erhöhen.

5. FÜHLEN: Was hat das Training bewirkt?

Der Grund weshalb wir überhaupt mit dem Training begonnen haben, ist weil wir uns besser fühlen möchten. Aus diesem Grund ist auch so wichtig, sich regelmässig einen Moment zu nehmen, um die Verbindung zum Körper herzustellen und sich bewusst zu werden wie sich die aktuelle Situation anfühlt. Ich benutze gerne den Ausdruck „remember“, da das Wort in zwei Teile getrennt re-member frei übersetzt werden kann als „wieder einen Teil von etwas werden“. Im Falle unseres Körpers, wird dieser oft genutzt, ohne sich bewusst zu sein, was er leistet. Diese Ignoranz führt über kurz oder lang dazu, dass wir uns von unserem Körper distanzieren, bis hin zum Punkt an dem er sich mit Schmerzen meldet, weil ein Missstand zu relevant geworden ist, um ihn einfach wegzustecken.

6. OPTIMIEREN:

Falls beim reflektiven Fühlen bewusst wird, dass noch nicht das Optimum aus dem Training geholt wird, gibt es nun die Möglichkeit dieses anzupassen. Diese Optimierung hat in meinem Fall darin bestanden, dass ich einen Weg finden musste, in den Übungen die Arm-Muskulatur zu entlasten und die Schultermuskulatur stärker auszulasten, um das volle Potential der Zielmuskulatur auszulasten. Von hier beginnt der Prozess wieder von vorne. Die Optimierung zu verstehen ist die Voraussetzung um sie ideal umzusetzen und so weiter.

3.6 Parallel laufende Aktivitäten

Das regelmässige Krafttraining mit dem Schlingentrainer gibt einen super Impuls, um sich seinem Ziel bewusst zu werden und bewusst zu bleiben. Beim Ziel des reinen Muskelaufbaus würde dieses Training vermutlich bereits ausreichen, um mittelfristig einen guten Erfolg zu erzielen.

Da in meinem Fall aber mehr als bloss Muskelaufbau gefragt war, reichen 30 Minuten alle 2 Tage nicht aus, um mein Ziel zu erreichen. In Bezug auf die Propriozeption und der damit verbundenen Haltungskorrektur und Korrektur der Schulterposition hat sich einiges getan. Ich werde viel regelmässiger im Alltag von meinem Körper daran erinnert mich ergonomischer hinzusetzen, mich aufrechter hinzustellen, meine Bewegungen zu optimieren beim Gehen, Einkaufen, Putzen, Autofahren, Wäsche hängen, Kochen, Treppensteigen, Tragen, Laufen, Velofahren, ... kurz gesagt in allen Bewegungen und auch in den weniger bewegten Momenten im Alltag.

Die angebrachte Reaktion auf diesen optimierenden Impuls des Körpers kann nur dann wirklich erfolgen, wenn mir klar ist, wie die Zielposition und Zielbewegung theoretisch sein soll, wie sie aussieht und wie sie sich anfühlt. Dieses Wissen lässt sich relativ rasch aneignen. Der Wert dieses Wissens wird meist drastisch unterschätzt, weshalb es sogar bei den Personen, die wüssten wie es geht, vernachlässigt wird, nach diesem Schema zu handeln.

Während meiner intensiven Auseinandersetzung mit dem Thema habe ich eher ins andere Extrem tendiert und nahezu immer und überall versucht, an meiner Zielhaltung zu arbeiten. Beispiele dafür sind:

- Protraktion und Retraktion der Schulter beim Autofahren
- Aufrichtung und bewusst optimierte Schulterbewegung bei jedem Treppensteigen
- Bewusst aufrechtes Gehen beim Spaziergang mit dem Hund
- Einkaufskorb als Gewicht für Schultertraining beim Einkaufen
- Stehend im Zug an den Griffstangen gehalten und aufmerksam leichte Pro- und Retraktionsbewegungen der Scapula ausgeführt
- ... unzählige weitere Momente...

Durch die im Alltag entstehende Regelmässigkeit der aufmerksamen Bewegung, trainiert man die Ansteuerung der Muskulatur und deren Propriozeption bis hin zum Punkt, wo die Pausen zwischen dem bewussten Repositionieren sich auf Stunden ausdehnen, und der Körper nun im unbewussten Modus das Muster übernimmt. Ich lerne meinen Körper also nicht eine schädliche Bewegung oder Haltung zu meiden, sondern ich zeige ihm immer wieder wie die ideale Form ist und wie gut sich diese anfühlt, bis dahin wo diese auch unbewusst funktioniert.

4 Schlussfolgerungen und weiterführende Optionen

4.1 Zielkontrolle

Die Überprüfung der Propriozeptionsverbesserung könnte für ein streng wissenschaftliches Ergebnis mit einem Elektromyographen vorgenommen werden. Die Elektromyographie wird in der neurologischen Diagnostik angewandt, um elektrische Muskel-Aktivität zu messen. Für genaue Messungen werden Nadeln in die Muskelfasern platziert, welche Potentialschwankungen im Muskel messen. Für diese Arbeit stand diese Infrastruktur nicht zur Verfügung, weshalb die Veränderung der Propriozeption aufgrund der isometrischen Kraft-Tests und aufgrund von manuellen Methoden wie Muskelfunktionstests, gemessener aktiver Bewegungsumfang und dem subjektivem Empfinden des Probanden analysiert wird.

4.1.1 Funktioneller Aspekt

Es ist eine deutliche Verbesserung feststellbar in Bezug auf die Körperhaltung. Als wesentlicher Test ist der Lift-off-Test der rechten Schulter nun viel besser als zu Beginn der Trainingsphase. Der Arm lässt sich nicht bloss vom Rücken wegheben, sondern hat sogar deutliche Kraft dabei.

Die aktive Positionierung des Handrückens so hoch wie möglich am Rücken, was über den Abstand vom Daumen zum 7ten Halswirbel eine Messung erlaubt, hat sich deutlich verbessert.

Daumen / C7 -Abstand Links		
	Eingangsmessung	13
	Ausgangsmessung	13
Daumen / C7 -Abstand Rechts		
	Eingangsmessung	18
	Ausgangsmessung	15.5

Die initiale Messung der Schulterblatt-Positionierung ergab einen Unterschied zwischen der linken und der rechten Schulter. Die rechte Schulter stand dabei deutlich nach aussen verschoben. Der Abstand von der Wirbelsäule zur unteren Ecke des medialen Randes des Schulterblattes (Angulus inferior) hat sich wie in der Tabelle beschrieben zu 100% korrigiert.

Schulterblatt-Abstand Links		
	Eingangsmessung	11
	Ausgangsmessung	10
Schulterblatt-Abstand Rechts		
	Eingangsmessung	14
	Ausgangsmessung	11

Ebenfalls hat sich der Umfang der Innenrotation und Aussenrotation positiv verändert. Die Innenrotation der rechten Schulter hat deutlich zugenommen und die Aussenrotation leicht abgenommen. Da die Aussenrotation eher in Richtung Hypermobilität gedeutet hat, ist diese Verringerung als positiv zu beachten, da sie eine potenzielle Luxation der Schulter eher verhindert. Die genauen Zahlen sind:

Innenrotation Links		
	Eingangsmessung	70
	Ausgangsmessung	70
Innenrotation Rechts		
	Eingangsmessung	35
	Ausgangsmessung	55
Aussenrotation Links		
	Eingangsmessung	130
	Ausgangsmessung	120
Aussenrotation Rechts		
	Eingangsmessung	150
	Ausgangsmessung	120

Der Bewegungsumfang der aktiven Innenrotation hat sich durch das Training bereits deutlich verbessert. Mögliche Gründe für eine noch nicht ideale Beweglichkeit und Vorgehensweisen zur Optimierung sind folgend beschrieben.

- Die Innenrotationsbewegung der Schulter wird durch bandhafte Strukturen eingeschränkt. Um diese Einschränkung zu behandeln, bedarf es zusätzlich zum Training, regelmässiger Mobilisation der Schulter durch einen Therapeuten. Die Schulter rollt in der Innenrotation leicht nach vorne. Dies deutet auf eine Einschränkung im Gleiten des Schultergelenks hin. Um die Optimale Bewegungsfreiheit zu haben, muss Rollen und Gleiten im Gelenk so abgestimmt sein, dass der Humeruskopf in allen Graden der Innenrotation zentral auf der Pfanne gehalten wird. Die Ventralisierung des Humeruskopfes bei der Innenrotation weist im gegebenen Fall daraufhin, dass eine Mobilisation durch Gleiten nach dorsal angebracht ist. Dadurch würde nicht nur die

Gleitbewegung verbessert, sondern ebenfalls die nach dorsal stabilisierenden Strukturen gelockert, welche zurzeit zu stark gespannt bleiben.

- Die endgradige Innenrotation der Schulter wird zu einem relevanten Anteil durch den M. Subscapularis durchgeführt. Durch den chronifizierten Zustand dessen Hypertonus, hat das Training den Muskel noch nicht vollständig lösen können. Durch die konstante Anspannung fehlt dem Muskel die Möglichkeit die Bewegung im Gelenk im vollen Bewegungsumfang zu unterstützen. Es macht entsprechend Sinn, diesen M. Subscapularis im Rahmen der trainingsbegleitenden Therapie durch Massagetechniken zu entspannen.

4.1.2 Zeitlicher Aspekt

Das Training wurde über einen Zeitraum von 7 Wochen regelmässig durchgeführt. Der Erwartete Zeitraum für einen Zuwachs von Muskelmasse beträgt bei dieser Trainingsintensität ca. 3 Monate. Eine gewisse Verbesserung der Kraft kann festgestellt werden. Diese ist einerseits auf den beginnenden Muskelaufbau, aber auch auf die verbesserte Propriozeption und damit die Ansteuerung der Muskulatur zurückzuführen.

4.1.3 Subjektives Empfinden

Durch das regelmässige Training wurde die Muskulatur immer wieder gereizt, was zum Teil zu Muskelkater führte und vor allem zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit der Schulter und deren Gefühl. Insgesamt würde ich klar sagen, dass sich das Empfinden der Schulter verbessert hat und die Häufigkeit der Schmerzen auch abgenommen hat. Zum heutigen Zeitpunkt, nachdem ich das Training bewusst 1 Woche komplett abgesetzt habe, fühlte ich noch nie die Spannung, wie sie vor dem Training nahezu täglich spürbar war.

Unmittelbar nach dem Training fühlte sich die Schultermuskulatur müde und hat etwas gebrannt. Dennoch habe ich auch bei entspanntem Stehen bemerkt, wie die frisch trainierten Muskeln meinen Oberkörper besser aufrecht gehalten haben, durch deren gesteigerten Tonus.

Am Tag zwischen den Trainings war oft die Wahrnehmung verbessert durch ein leichtes Muskelkater. Generell hat sich die Aufmerksamkeit stark auf die Haltung der Schulter und deren Gefühl verlagert. Im Kapitel 3.6 sind einige Ausführungen dazu beschrieben.

4.1.4 Weiterführende Optionen

Es gibt einige Optionen in Form von parallel laufenden Aktivitäten, welche ich als Sporttherapeut ebenfalls in Betracht ziehen würde, um den Erfolg des Trainings und des Heilungsprozesses zu unterstützen.

- Der hypertone M. Subscapularis lässt sich über das Training und primär exzentrische Trainingskomponenten detonisieren.
→ Ergänzend würde ich als Sporttherapeut meinem Kunden mit **Triggerpunkt-Massage sowie funktioneller Massage** behandeln, um den Muskel zu lockern.
- Die M. Rhomboidei sowie der M. Trapezius p. ascendens waren stark in die Trainings involviert, um die Retraktion und Depression der Schulter zu stabilisieren.
→ Zu deren Unterstützung im Alltag, sowie zur Stimulation der Mechanorezeptoren dieser Muskeln, würde ich als Sporttherapeut meinem Kunden ergänzend **Kinesio-Tapes** anlegen, welche die Stimulation konstant über die Haut vornehmen und gleichzeitig die Muskulatur im Alltag etwas entlasten könnte, durch einen leichten korrigierenden Zug der elastischen Tapes.
- Das Schultergelenk (Glenohumeralgelenk) ist durch die langzeitige Fehlstellung auch bandhaft in eine Position gerutscht, welche nicht dem Ideal entspricht, sondern leicht in die Innenrotation verschoben. Die Bänder um den vorderen (ventralen) Anteil des Humerus-Kopfes sind durch diese langfristige Haltung in der Tendenz verkürzt. Im Gegensatz dazu sind die hinteren (dorsalen) Bänder eher überdehnt. Dieser Tatsache wird durch das einfache Training keine Rechnung getragen.
→ Zur Verbesserten Beweglichkeit der Schulter, würde ich als Sporttherapeut die Schulter meines

Kunden über **Manuelle Techniken mobilisieren**, um die Gleitbewegung im Glenohumeralgelenk zu verbessern.

- Das Training der Muskulatur verursacht eine Mehrdurchblutung der Muskulatur und führt somit mehr Nährstoffe den Zellen zu.
→ Zur Unterstützung dieses Prozesses und zur regelmässigeren Mehrdurchblutung, würde ich als Sporttherapeut meinem Kunden empfehlen sich mit einer einfachen **Hydrotherapeutischen Massnahme** zu behandeln. Die Behandlung würde durch abwechselnd heisses und kaltes Wasser beim Duschen bestehen. Begonnen mit 20 Sekunden heissem Wasser rund um die betroffenen Schulter, dann 30 Sekunden so kalt wie möglich. Dieser Prozess wird mindestens 2 x wiederholt und mit kaltem Wasser abgeschlossen.
- Die Gelenkkapsel sowie der verspannte Muskel werden durch das Training gedehnt und wieder komprimiert und dadurch ein Impuls gesetzt, die Strukturen wieder optimal zu versorgen.
→ Im Rahmen der **Elektrotherapie** gibt es mehrere Möglichkeiten, die ich als Sporttherapeut meinen Kunden anbieten würde. Dazu zählt die klassische Elektrotherapie in hoher Frequenz, um den Muskeltonus zu senken. Des Weiteren ist Lasertherapie eine gute Option, um die Energieversorgung der Band-Strukturen der Kapsel anzukurbeln, im Sinne des Überbrückens bei einer Autobatterie. Ebenfalls wäre Ultraschall eine mögliche Unterstützung bei der Förderung der Elastizität der Band-Strukturen der Schulter.
- Da die Versorgung des Muskels mit wichtigen regenerativen Mineralstoffen, durch das Training gefördert wird, würde ich darauf achten, dass die richtigen Stoffe im Körper zur Verfügung stehen.
→ Als Sporttherapeut stehen mir da mehrere Optionen zur Verfügung, um meinen Kunden zu unterstützen. Logischerweise ist die tägliche **Ernährung** ein wichtiger Punkt für die Versorgung des Körpers und der regenerativen Prozesse mit Energie, Proteinen, Vitaminen und Mineralstoffen. Diese kann in den meisten Fällen mit wenig Aufwand stark optimiert werden. Dabei würde ich mit meinem Kunden ausarbeiten wo es sich für ihn lohnt den Fokus zu setzen.

4.2 Alternative Trainingsformen

4.2.1 Isokinetisch / Isotonisches Training

Der grosse Vorteil der von mir vorgesehenen Form des isotonischen Trainings besteht darin, dass es ohne Hilfsmittel durchgeführt werden kann. Dieser „Convenience-Aspekt“ ist ein sehr relevanter Faktor bei der Compliance des Klienten. Allzu oft werden Übungen nicht durchgeführt, da eine Hürde besteht zwischen dem Moment an dem an das Ausführen der Übung gedacht wird, bis hin zum eigentlichen Ausführen. Falls dafür Geräte benötigt werden oder womöglich sogar speziell ausgerüstete Trainingszentren aufgesucht werden müssen, sinkt die Wahrscheinlichkeit der Ausführung drastisch.

Die in der Arbeit beschriebenen PNF-Muster involvieren immer agonistische und antagonistische Muskelpartner, wie jede Bewegung, die wir durchführen. Durch diese Spieler und Gegenspieler einer Bewegung entsteht eine Art Muskel-Schlinge. Bei ausgeglichener Spannung dieses Funktionspaars, haben wir eine Isometrische Spannung, die wir beliebig erhöhen können, ohne dadurch eine Bewegung auszulösen. Wenn wir nun eine gute Grundspannung aufbauen und dann eine langsame, bewusste Bewegung einleiten, kriegen wir ein exzentrisches Training des Antagonisten hin während dem der Agonist ein konzentrisches Training ausführt. Dies bedingt, dass man weiss wie die Bewegung aussehen soll und dass man sie auch noch gezielt umsetzen kann. Im Extremfall sieht das aus wie ein Bodybuilder, der sich zwischen seinen Posen langsam bewegt und die Muskelspannung dabei aufrecht hält.

Das Zusammenspiel zwischen Agonist und Antagonist wird in dieser Form des isotonischen Trainings genutzt, wobei die Spannung erhöht wird und gleichzeitig eine langsame kontrollierte Bewegung ausgeführt wird. Allzu oft kommt es vor, dass durch muskuläre Dysbalancen eines Muskelfunktionspaars Fehlhaltungen, Verspannungen und Schmerzen ausgelöst werden.

Zitat: „Agonist und Antagonist bilden zusammen ein Funktionspaar. Gegensätzliche Muskelgruppen sollten immer ungefähr gleich stark ausgebildet sein. Ungleichgewichte, die sich auch muskuläre Dysbalancen nennen, führen zu Fehlhaltungen und können heftige Schmerzen hervorrufen oder dauerhafte Schädigungen herbeiführen.“

Quelle: <http://www.opti-dent.ch/lexikon/search.cfm?ID=8331&q=Agonist%20Synergist%20Antagonist>

Varianten von PNF Mustern, bei denen zusätzlich zum Antagonist der „freie“ Arm bremsend wirken kann, sind:

- Lifting & Umkehrbewegung für PNF D2:
Ein bilaterales asymmetrisches Muster, aus den Komponenten:
re. Arm: Flex. Abd. AR
li. Arm: Flex. Add. IR (Die linke Hand umgreift dabei von medial das rechte Handgelenk)
Kopf: Ext. Mit Seitneigung und Rot. Nach re.
Rumpf: Ext mit Rot. Und Seitneigung nach re.
- Chopping und Umkehrbewegung für PNF D1
Ein bilaterales Asymmetrisches Muster, aus den Komponenten:
re Arm: Ext. Abd. IR
li Arm: Ext. Add. AR (Die linke Hand umgreift dabei von medial das rechte Handgelenk)
Kopf: Rot. Nach re mit Flex.
Rumpf: Flex. mit Rot. Und Seitneigung nach re.

4.2.2 Terraband

Das Terraband ist super handlich und erlaubt auch eine breite Variante an Übungen. Ein Nachteil davon liegt jedoch in der Tatsache, dass je weiter eine Bewegung geht, das Band immer Strenger wird. Bei vielen Übungen im Therapeutischen Bereich wäre die umgekehrte Eigenschaft besser. Schliesslich ist die Maximalkraft ca. in der Mitte des Bewegungsumfangs zu finden und nicht ganz am Ende.

4.2.3 Seilzug

Der Seilzug ist ein von mir sehr geschätztes Trainingsgerät, da die Trainingsvarianten nahezu unbeschränkt sind und die Belastung durch die gesamte Bewegung gleich bleibt. Der Seilzug würde auch für viele der in dieser Arbeit beschriebenen Übungen funktionieren.

Die federnde Komponente fehlt ihm jedoch und wenn es zu Anschaffungspreis und Handlichkeit eines Gerätes kommt, fällt der Seilzug aus dem Rennen.

5 Anhang

5.1 Literaturverzeichnis

ISBN 978-3-13-141535-6 - Das PNF-Konzept 5. Auflage von Hilde Sabine Reichel

ISBN 978-3-137-45682-4 - Muskeln Funktionen und Tests von F. Peterson Kendall

ISBN 978-3-13-139522-1 - Prometheus: Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem

ISBN 978-3-13-165271-3 - Manuelle Medizin 2 von Ulrich Böhni, Markus Lauper, Hermann Locher

Suspension Training in Sports Medicine von Fitness Anywhere, LLC.

TRX Suspension training, Scientific Foundations and Practical Applications

5.1.1 Online Quellen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Propriozeption>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Tiefensensibilität>

<http://www.opti-dent.ch>

Bilder-Quellen sind direkt bei den Bildern beschrieben.

5.2 Tabellen

5.2.1 Trainingsdokumentation

Übungen:	1.	Warm-up	3 min. Kontrollierte Scapula-Retraktion & PNF Muster D1 / D2 ohne Widerstand
	2.	Scapula	3 x 2 min Retraktion gegen Widerstand 3 / Beidseits
	3.	PNF D2	Flex/Abd/AR & Ex/Add/IR mit Schlingentrainer
	4.	PNF D1	Flex/Add/AR & Ex/Abd/IR mit Schlingentrainer
	5.	Serr.Plank	Plank mit 90-120 Grad Arm Flex für Serratus-Training
	6.	IR / AR	Innen und Aussenrotation mit Schlingentrainer
Datum	Übung	Intensität	Notizen
Probephase			KW 1&2
7.8.	2	mittel	Nach dem Training sind die Muster noch im Kopf herumgeistert und ich habe im Auto und am Abend noch einige Male die entsprechende Muskulatur gespürt und bewusst bewegt.
15min	5	mittel	Offensichtlich ist der Nutzen grösser als der Moment des Trainings :)
8.8.	2	mittel	3sec Retr./ 3sec halten / 3 sec Protr.
10min	5	mittel	6 sec Flex / 3 sec halten / 3 sec Ext.
	3	mittel	3 sec Flex / 3 sec halten / 3 sec Ext.
9.8.	1	leicht	Muster ohne Spiegel ist schwierig

20min	2	mittel	Funktioniert schon gut
	3	streng	
11.8.			Übungen am Kinetix durchgeführt im Holmes Place
10min	3	leicht	
	4	leicht	Bewegungsmuster suchen anstatt wirklich trainieren
14.8.			Trainingssession am See mit Slingshot & Döbeli
60min	1	leicht	Warm-up easy aber bewusst 2-3min
	2	mittel	beidseits 2 x 2min mit langsamen Bewegungen
	3	streng	erstes mal mit langsamem mittelgrossen Bewegungsumfang, dafür mit konstantem bouncen - fühlt sich extrem effizient an! Gibt die Möglichkeit genau in der schwachen Stelle bewusst zu trainieren!
	4	streng	Wie oben - Funktioniert für beide Diagonalen
	5	streng	ausgeführt mit Fokus Brustmuskulatur
			Zusätzlich LWS Dehnungen gemacht - sehr angenehm!
16.8.			Alternativprogramm am Gampel
15min		mittel	Push-ups mit Seitenrotation oben (a la side-plank)
		mittel	Dipps mit Brett-Kombo
Training nach Standard			KW 2&3
19.8.			Praxis mit normalem TRX & 3x40sec Timer (20sec Pause)
20min	1		Warm-up vor Spiegel zeigte, dass die Scapula asynchron unterwegs war. Verzögert gegenüber der linken Seite.
	3		Ohne bouncen, aber dafür stark ausgelastet, bis Muskeln brannten
	4		War schwieriger den Muskel gleich stark auszulasten als wie bei 3
	6		Innenrotation schmerzfrei, Aussenrot. mit extremem Brennen
21.8.			Einen Muskelzuwachs oder einen Unterschied in meiner Kraft, konnte ich bis hierhin nicht feststellen. Was sich aber definitiv verändert hat, ist die Aufmerksamkeit gegenüber meiner Schulter und meiner Haltung inkl. Rücken. Durch die Trainingseinheiten ist der Muskel öfters gereizt und die Nachwirkungen vermitteln eine Art reminder, dass da etwas am Laufen ist. Dadurch nutze ich viel mehr Situationen im Alltag, um neben den Trainingseinheiten ein paar Übungen zu machen. Z.B. im Tram an der Stange rumturnen oder im Auto einfach die Rotation durchführen, beim Spazieren mit dem Hund, die Leine im D1 Muster nach hinten ziehen, etc. Durch diese gesteigerte Aufmerksamkeit scheint mir, dass die Übungen am Slingshot eher das Krafttraining darstellen und die eingeschobenen Mini-Einheiten mehr fürs Gefühl und zur Koordinationssteigerung super funktionieren mit einer Art Reminder-Funktion, um die Schulter gut positioniert zu haben im Alltag!
22.8.			Training am See mit Slingshot
25min	1	leicht-mittel	3x40sec 1. Retraktion 2. D2 3. D1 --> gutes Gefühl
	3	mittel	3x40sec (20sec pause) 3. Repetition brennt schon leicht in hinterem Schulter-Anteil
	4	streng	3x40sec kleineren Bewegungsumfang, dafür höhere Intensität
	5	streng	Armwinkel höher - nahezu gerades Brett. Wippend und Arme von Elevation zurück zu Abduktion - I/Y/T
	6	sehr	bereits nahezu ausgepowert - schultern von beginn brennend für

		streng	3x40 IR und 3x40 AR
			Fühlt sich insgesamt an, als wäre dieses Training bis jetzt das effektivste bezüglich zeit/erfolg
24.8.			Slingshot
20min	1		3x40sec ohne auszuflowern
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
1. Progression			40sec auf 60sec erhöht (15sec Pause zwischen Sätzen) KW 4&5
27.8.	1		zeit auf 3x 60 sec erhöht für mehr Repetitionen und intensiveres Training
30min	2		nur 2x 60 sec
	3		zeit auf 3x 60 sec erhöht für mehr Repetitionen und intensiveres Training
	4		zeit auf 3x 60 sec erhöht für mehr Repetitionen und intensiveres Training
	5		wippend mit Elevation zu Abduktion 'Flieger'
	6		gepuscht - je 1x 60 sec
31.8.	1	leicht	Gleich wie 27.8. getimte
30min	2	mittel	
	3	streng	
	4	streng	
	5	streng	
	6	kurz	
02.09.2013	1	leicht	Timing DA 1. Progression
25min	2	mittel	
	3	schwer	
	4	schwer	Flex ab arg mit ex Adda irr kombiniert
	5	schwer	
	6	schwer	2x tief i.r. & 1x hoch i.r.
04.09.2013			Training ausgefallen & nicht nachgeholt - Schulterspannung zwischenzeitlich öfter gespürt.
08.09.2013	1	mittel	Bewusster durchgeführt und mehr Widerstand in den Antagonisten
25min	2	mittel	3x1min. nur re. durchgeführt mit leichter Innenrotation in der Bewegung der Retraktion
	3	schwer	3. Repetition hat gebrannt
	4	schwer	3. Repetition hat gebrannt
	5	schwer	3 Ebenen für Extension (170, 140, 110 Grad Flexion) und auf jeder Ebene von 180 Elevation zu ca. 120 Grad und wieder retour
	6	schwer	2x tief und 1x hoch Innenrotation (keine Aussenrot. trainiert)
2. Progression			60sec mit mittlerem Satz federnd (15sec Pause zwischen Sätzen)
11.09.2013	1	leicht	
30min	2	mittel	

	3	schwer	ab federn hats gebrannt
	4	schwer	nur 2 Repetitionen und mit Fokus auf endgradige Flexion mit federn
	5	schwer	3 Repetitionen mit 2. Repetition federnd - sehr streng
			erreiche kein Muskelkater in schultern mehr. möchte Übung von ausgelastetem Trizeps etc. entlasten und spezifischer auf die starke Schultermuskulatur bringen. passe entsprechend die Übungen an als funktionelle Progression
13.09.2013	1	mittel	Antagonist stärker involviert
30min	2	streng	beide bänder verwendet
	3	streng	2. Satz mit federn & 3. Satz band an Oberarm
	4	streng	"
	5	streng	federnd & Fokus Brust
3. Progression			60sec mit mittlerem Satz federnd (15sec Pause zwischen Sätzen) Durch den mittleren federnden Satz hat sich der Arm mehr ausgepowert als die Schulter. Habe deshalb die Übung im 3. Satz so angepasst, dass ich das Band proximal zum Ellenbogen ansetze und dann die kleinere Bewegung federnd durchführe, bis zur vollen Erschöpfung der Schultermuskulatur.
15.09.2013	1	mittel	
35min	2	streng	beide Bänder
	3	Sehr streng	bis zur Ermüdung und starkem Brennen der Muskulatur
	4	Sehr streng	bis zur Ermüdung und starkem Brennen der Muskulatur
	5	Sehr streng	bis zur Ermüdung und starkem Brennen der Muskulatur
	6	Sehr streng	bis zur Ermüdung und starkem Brennen der Muskulatur

5.2.2 Auswertung isometrischer Kraftmessung

Analyseauswertung

back in motion
PHYSIOTHERAPEUTISCHES
INSTITUT
Hinterdorfstrasse 5
6430 SCHWYZ
041 813 0 813
www.back-in-motion.ch



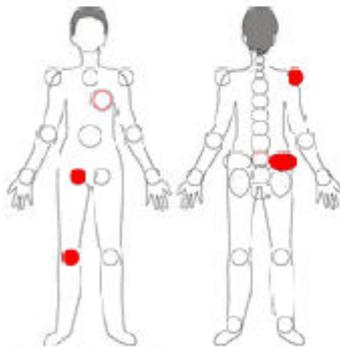
Eingangsanalyse
1. Retest

Datum: 23.07.2013 (AI)
Datum: 17.09.2013 (All)

Name, Vorname	: Gutzler, Daniel	Telefon	:
Geburtsdatum	: 13.09.1979	Krankenkasse	:
ID	: 5	Tätigkeit	:
Straße	:	Arzt	:
PLZ / Wohnort	:	Therapeut	:
Bemerkungen	:		

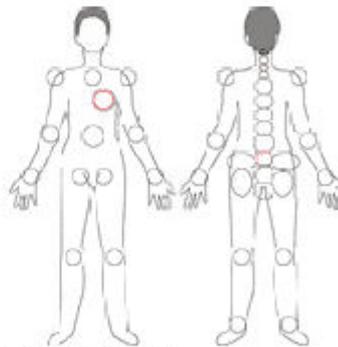
Analyse I 23.07.2013
Tester: Dani Gutzler
Größe: 182, Gewicht: 81
Ziel: Schulter-Stabilisation, Knie-
Beschwerden weg, Rumpfstabi ->
Rückenaufbau
erreicht bis: 01.10.2013
weitere Ziele: Muskelaufbau,
Hypertrophie, Sportartspezifisches
Training, Präventives Training,
Rehabilitatives Training
Bemerkungen:

Analyse II 17.09.2013
Tester: Dani Gutzler
Größe: 182, Gewicht: 81
Ziel:
erreicht bis:
weitere Ziele:
Bemerkungen:



Beschwerden A I

Schulter bei Tennis - Skapula springt
auch sonst bei Retraktion der Schulter
LWS rechts hat auch schon
Spannungsschmerz gehabt Leiste rechts
schmerzt oft bei und nach Belastung Knie
rechts schmerzt bei Velofahren nach ca.
20min



Beschwerden A II



Analyseauswertung Gesundheitsprofil / HKL-Test

back in motion
PHYSIOTHERAPEUTISCHES
INSTITUT
Hinterdorfstrasse 5
6430 SCHWYZ
041 813 0 813
www.back-in-motion.ch



Eingangsanalyse
1. Retest

Datum: 23.07.2013 (AI)
Datum: 17.09.2013 (All)

Gewicht: 81
Gewicht: 81

Größe: 182
Größe: 182

Name, Vorname (ID): Gutzler, Daniel (5)



Analyseauswertung Kraft 1

back in motion
PHYSIOTHERAPEUTISCHES
INSTITUT
Hinterdorfstrasse 5
6430 SCHWYZ
041 813 0 813
www.back-in-motion.ch



Eingangsanalyse
1. Retest

Datum: 23.07.2013 (AI)
Datum: 17.09.2013 (All)

Gewicht: 81
Gewicht: 81

Größe: 182
Größe: 182

Name, Vorname (ID): Gutzler, Daniel (5)

Muskelgruppe		isometr. Max. Kraft	Veränderung in %	Dyn. Leistung	Kraftverhältnisse
Rücken 	AI	258 Nm	N/A		Bauch stärken Rücken stärken 0,56 0,79
	All	343 Nm	32,95%		
Bauch 	AI	203 Nm	N/A		Norm: 0,61
	All	191 Nm	-5,91%		
Funktionsstemme rechts 	AI	2941 N	N/A		Links stärken Rechts stärken 1,02 1,27
	All	916 N	-68,85%		
Funktionsstemme links 	AI	3001 N	N/A		Norm: 1
	All	1163 N	-61,25%		

Analyseauswertung Kraft im Vergleich

back in motion

PHYSIOTHERAPEUTISCHES
INSTITUT
Hinterdorfstrasse 5
6430 SCHWYZ
041 813 0 813
www.back-in-motion.ch



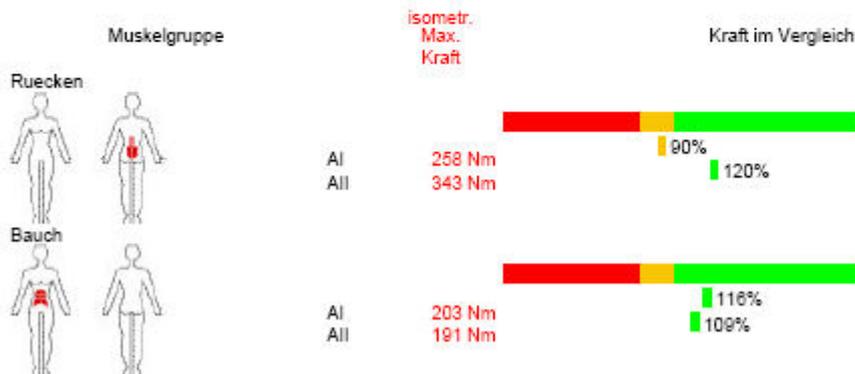
Eingangsanalyse
1. Retest

Datum: 23.07.2013 (AI)
Datum: 17.09.2013 (All)

Gewicht: 81
Gewicht: 81

Größe: 182
Größe: 182

Name, Vorname (ID): Gutzler, Daniel (5)



Analyseauswertung Kraft 4

back in motion

PHYSIOTHERAPEUTISCHES
INSTITUT
Hinterdorfstrasse 5
6430 SCHWYZ
041 813 0 813
www.back-in-motion.ch



Eingangsanalyse
1. Retest

Datum: 23.07.2013 (AI)
Datum: 17.09.2013 (All)

Gewicht: 81
Gewicht: 81

Größe: 182
Größe: 182

Name, Vorname (ID): Gutzler, Daniel (5)

