

BACHELOR ARBEIT — FACHGEBIET: NEUROLOGIE

Können persistierende Schulterschmerzen (VAS 8-10) bei spastischer Hemiplegie nach Schlaganfall in der Rehabilitationsphase durch Einsatz von Botulinum Toxin (BOTOX) reduziert werden? Welche physiotherapeutischen Vor- und Nachteile ergeben sich daraus?

Verfasser:

Peter Widmer

Dept. G, PT 06c

Pflanzschulstr. 4

8400 Winterthur

Matr. Nr. S93-649-150

Abgabedatum: **19. Juni 2009**

Betreuende Dozentin:

Brigitte Fiechter Lienert

Inhaltsverzeichnis

1	ABSTRACT	2
2	EINLEITUNG	4
2.1	EINFÜHRUNG IN DIE THEMATIK	4
2.2	FRAGESTELLUNG UND HYPOTHESEN	5
2.3	PHYSIOTHERAPEUTISCHE RELEVANZ	5
2.4	METHODE, BEGRÜNDUNG DER WAHL UND ABGRENZUNG	6
3	HAUPTTEIL	8
3.1	MEDIZINISCHE GRUNDLAGEN.....	8
3.2	BOTULINUM TOXIN A (BTX).....	14
3.3	STUDIENAUSWERTUNG.....	17
3.4	ERGEBNISSE, DISKUSSION UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE	26
3.5	GEMEINSAMKEITEN UND WIDERSPRÜCHE	27
3.6	THEORIE-PRAXIS TRANSFER.....	28
3.7	PHYSIOTHERAPEUTISCHE MASSNAHMEN.....	29
4	SCHLUSSTEIL	37
4.1	ZUSAMMENFASSUNG	37
4.2	OFFENE FRAGEN	38
5	VERZEICHNISSE	40
5.1	LITERATUR	40
5.2	BILDER	42
6	EIGENSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG	43
7	ANHANG	44

1 Abstract

Ziel:

Das Ziel dieser Arbeit ist es anhand wissenschaftlicher Studien herauszufinden, ob persistierende Schulterschmerzen (VAS 8-10) bei spastischer Hemiplegie nach Schlaganfall in der Reha Phase durch Einsatz von Botulinum Toxin (Botox oder BTX abgekürzt) reduziert werden können? Im Weiteren möchte ich aufzuzeigen, welche physiotherapeutischen Vor- und Nachteile sich daraus ergeben.

Design:

Als wissenschaftliche Grundlage verwendete ich fünf randomisierte doppelverblindete Studien (RCT's) und zwei systematische Reviews von RCT's, die alle zwischen 2000 und 2008 im PubMed publiziert worden sind.

Methode:

Bei allen RCT's wurde mit einer Behandlungs- und Kontrollgruppe gearbeitet. Die am häufigsten verwendeten Messinstrumente waren für den Schmerz die Visual Analogue Scale (VAS) und für die Spastik die Modified Ashworth Scale (MAS). Es gab klare Ein- und Ausschlusskriterien. Die beiden systematischen Reviews geben einen Überblick über mehrere RCT's zum einen über hemiplegische Schulterschmerzen und zum anderen über die Effizienz der BTX-Therapie nach Schlaganfall.

Ergebnisse:

Die ausgewählten Studien kommen zum Schluss, das BTX im Vergleich zu Placebo einen positiveren Effekt auf die durch Spastik verursachten Schmerzen im Schultergelenk bei Schlaganfallpatienten erzielt. Die Therapie ist zudem eine evidenzbasierte Behandlungsform.

Die deutsche Gesellschaft für Neurologie (2008, S.1) bezeichnet die Physiotherapie als Basistherapie gegen Spastik. RCT's auf diesem Gebiet gibt jedoch nicht, da diese aus ethischen Gründen kaum durchführbar sind. Die Standard-Physiotherapie gegen Spastik erfolgt deshalb individuell.

Fazit:

BTX ist effektiv zur Verminderung von Schmerzen, die durch Spastizität verursacht werden. Dabei ist wichtig, dass es sich bei Spastik gemäss der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (2008, S.1) um ein irreversibles Syndrom handelt, das eine langfristige physiotherapeutische Versorgung notwendig macht.

Es ist zentral, die Gesamtsituation des Patienten zu beurteilen. Bei Zielen auf der Aktivitätsebene muss die Beurteilung sorgfältig vorgenommen werden. Dabei gilt es, den Patienten auch über mögliche Risiken aufzuklären.

2 Einleitung

2.1 Einführung in die Thematik

Die Ausarbeitung des Bachelorthemas fiel in die Zeit des zweiten Praktikums, welches ich im Pflegezentrum Bächli, in Bassersdorf absolvierte. Diese Institution bietet unter anderem geriatrische Rehabilitation an. Ich durfte Patienten¹ behandeln, die nach Hirnschlag (Apoplexie) wieder verschiedene motorische Funktionen (Transfer Sitz-Stand, Stehen, Gehen) erlernen mussten. Ein Mann, anfangs 70, war zwar nach einem Hirnschlag wieder ziemlich selbstständig, doch verbrachte er die meiste Zeit im Rollstuhl. Er war auf der betroffenen linken Seite hyperten. Die Behandlungen zielten auf den Abbau von Tonus mit passiven Dehnungen und Tätigkeiten im Stand und Gehen, um dadurch den Tonus regulieren zu können. Die Muskelschmerzen im Adduktoren- und Schulterbereich hatten Auswirkungen auf seine Lebensqualität. Nachdem verschiedene Medikamente zur Tonusregulation und/oder gegen Schmerz erfolglos getestet worden waren, kam das Medikament BTX ins Spiel. Diesen Namen kannte ich bisweilen nur im Zusammenhang mit der Schönheitschirurgie. Ich wurde neugierig und informierte mich eingehender bei meiner Ausbilderin Frau Daniela Frehner und im Internet.

Im Wissen, dass die Neurologie erst parallel zu meiner Bachelorarbeit Thema im Unterricht sein würde, liess ich mich dennoch auf diese Fragestellung ein. Ich erhielt aus dem Unterricht viele Ideen und Anstösse in Bezug auf meine Fragestellung.

Ich finde es wichtig, über die neusten Therapiemöglichkeiten informiert zu sein. Als Therapeut bin ich daran interessiert, mit dem Patienten zusammen die gesteckten Ziele zu erreichen. Dabei kann zum Beispiel auch eine BTX-Therapie einen guten Dienst leisten. Beim Recherchieren wurde mir bewusst, wie BTX die Fachgruppen polarisiert. Die einen halten es für einen Segen

¹ Aus Gründen der Lesbar- und Verständlichkeit wird nur die männliche Form verwendet. Selbstverständlich sind damit männliche und weibliche Personen gemeint.

und die Andern haben Zweifel, ob die gewünschte Wirkung auch eintritt. Diese Kontroverse und der Umstand, das BTX zurzeit sehr „IN“ ist, motivierten mich, meiner Fragestellung wissenschaftlich auf den Grund zu gehen.

2.2 Fragestellung und Hypothesen

Beim Ausarbeiten meiner Fragestellung hatte ich also immer meinen Patienten vom Pflegezentrum Bächli vor Augen. Was war sein subjektives Hauptproblem? Bei welchen Aktivitäten fühlte er sich am meisten eingeschränkt? Wie konnte man die objektiven Probleme beeinflussen, so dass sie eine Verbesserung für den Patienten ergab?

Es war auch eine grosse Herausforderung, den Denkprozess innerhalb von nur zwei Tagen mit einem befriedigenden Resultat abzuschliessen!

Von der BTX-Therapie erhoffte man sich verschiedene positive Effekte. Einerseits sollten die stechenden Schmerzen, verursacht durch die zunehmende Spastik, vermindert werden. Als Folge davon sollte der Patient auch wieder gehfähiger werden und in der Physiotherapie schneller und besser die gesteckten Ziele erreichen. Dank der verbesserten Schmerzsituation würde sich auch die psychische Verfassung des Patienten positiv verändern.

2.3 Physiotherapeutische Relevanz

Gerade bei Physiotherapeuten¹ ist das Thema BTX umstritten. Die Praxis zeigt auch, dass durch die BTX Behandlung zuviel Muskeltonus abgebaut werden kann. Dadurch ist der Betroffene bei ADL-Funktionen wie Greifen, Gehen wieder mehr eingeschränkt und kann diese nicht mehr selbstständig ausführen. Das Medikament wird von Patienten auch in Erwägung gezogen, weil sie sich eine lokale Reduktion der Schmerzen erhoffen. Dieser Effekt ist durch zahlreiche Studien belegt. Allerdings muss man jede Studie auch in ihrem Kontext anschauen, was ich im Hauptteil tun werde. Um den Patienten umfassend beraten zu können, muss das interdisziplinäre Team im Sinne des ICF-Modells eine umfassende Beurteilung vornehmen. Schmerzreduktion ist wichtig. Wenn dadurch jedoch Ziele auf der Aktivitäts- respektive Parti-

zipationsebene beeinträchtigt werden, ist die Lösung sowohl für den Patienten wie auch das Therapieteam unbefriedigend.

2.4 Methode, Begründung der Wahl und Abgrenzung

Da das Thema BTX-Therapie derzeit sehr populär ist, fand ich zahlreiche Studien, die in den letzten acht Jahren publiziert worden sind. Ich wählte für meine Arbeit fünf randomisierte, Placebo kontrollierte, Doppelblind-Studien (RCT) und zwei systematische Literaturübersichten (sogenannte Systematic Reviews) von RCT's aus. Die RCT's erfüllen alle die zehn methodologischen Qualitätspunkte (u.a. verblindete Messungen, verblindete Patienten, klare Ein- und Ausschlusskriterien (siehe Anhang, Matrix 2).

RCT's sind auf der Evidenzpyramide auf der zweithöchsten Stufe platziert. Die ausgewählten sieben Studien berichten über den Einsatz von BTX bei hemiplegischen Schulterschmerzen. Ich habe sie ausgewählt, da sie sich klar auf das hemiplegische Schultergelenk fokussieren. Zudem arbeiteten die Forscherteams mit einer Behandlungs- und Kontrollgruppe, was die Resultate aussagekräftiger macht.

Die besten Suchresultate erzielte ich auf PubMed. Wobei ich feststellte, dass auf PEDRO dieselben Studien aufgeschaltet sind. Ich vermute daher, dass PEDRO und PubMed irgendwie verlinkt sind. Das Thema konnte ich mit folgenden „KEYWORDS“ eingrenzen: botulinum toxin AND hemiplegia upper limb AND physical therapy OR physiotherapy.

Es gibt auch Unterschiede zwischen den Studien, so zum Beispiel in der Wahl der Messinstrumente und in der Auswahl der Muskulatur, die mit BTX behandelt wurde (siehe Anhang, Matrix 1). Diese Tatsachen erschweren es natürlich, die Studien miteinander zu vergleichen.

Ich sammelte rasch gutes Studienmaterial für die Obere Extremität. Da meine Erfahrung mit dem Schultergelenk in den bisherigen Praktikas gering war, wollte ich diese Chance packen.

Mit den Studien deckte ich vor allem den ersten Teil meiner Fragestellung ab. Für den zweiten, physiotherapeutischen Teil verwendete ich Informationen

aus Fachbüchern. Diese Bücher sind in Fachbibliotheken (u.a. ZHAW, Departement Gesundheit) einsehbar. Für meinen Fokus auf das Schultergelenk lieferte mir Patricia M. Davies mit ihrem Fachwerk „Hemiplegie“ und Bente E. Basso Gjelsvik mit dem Buch „Die Bobath-Therapie in der Erwachsenen-neurologie“ wertvolle physiotherapeutische Informationen.

3 Hauptteil

3.1 Medizinische Grundlagen

Zum besseren Verständnis meiner Arbeit ist es notwendig, einzelne Begriffe etwas näher unter die Lupe zu nehmen.

Apoplexie

Die Stiftung für Schlaganfall in Deutschland (2001) definiert einen Apoplex (Synonym: Schlaganfall, Gehirnschlag, Insult) folgendermassen: „Plötzlich oder innerhalb kurzer Zeit auftretende Erkrankung des Gehirns, die zu einem anhaltenden Ausfall der Funktionen des Zentralen Nervensystems (ZNS) führt. Verursacht werden diese durch schwere Störungen in der Blutversorgung des Gehirns.“

Bei einem Schlaganfall sterben innerhalb weniger Minuten Gehirnzellen wegen Sauerstoffmangels ab und können gleichzeitig naheliegende und mit ihnen verbundene Zellen zerstören.

Gemäss Pöttig, M. (2009) kommt es je nach Lokalisation der Läsion zum plötzlichen Auftreten eines oder mehrerer Symptome:

- Halbseitenlähmung oder Lähmung einer Gliedmaße. Oft ist nur eine Körperhälfte betroffen. Die motorische Lähmung ist zudem auf der kontralateralen Seite festzustellen. Grund: 80-90% der motorischen Lei-

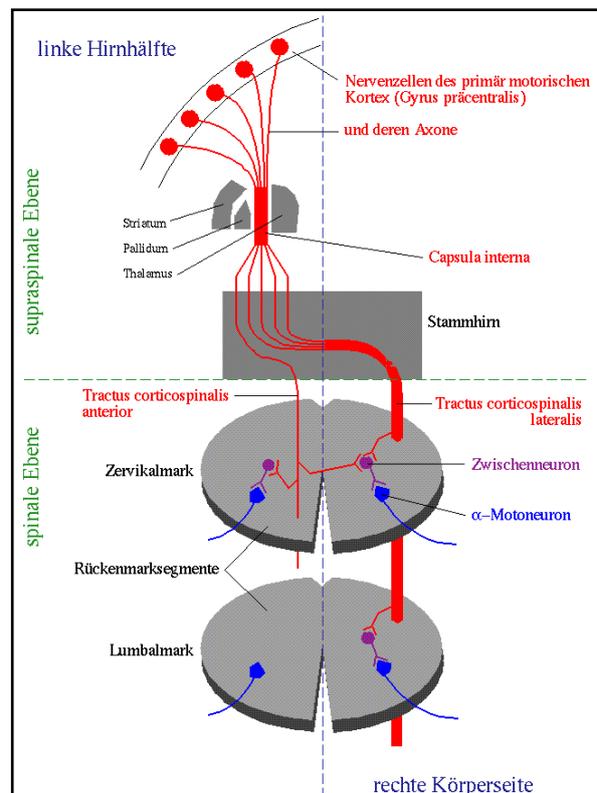


Abb. 1: 80% der motorischen Bahnen (Pyramidenbahnen) kreuzen im verlängerten Rückenmark (Medulla oblongata) auf die Gegenseite.

tungsbahnen (Pyramidenbahnen) kreuzen im verlängerten Rückenmark (**Abb.1**)

- Verlust der Sprechfähigkeit (Broka Aphasie), Schwierigkeiten, Gesprochenes zu verstehen (Wernicke Aphasie).
- Wahrnehmungsstörung (kann das Sehen, Hören, Fühlen und die Motorik betreffen) einer Körperhälfte (Neglekt) und der Umwelt auf der betroffenen Seite (Agnosien).
- Sehstörungen, bei der auf beiden Augen die eine Hälfte oder weniger des Gesichtsfeldes nicht mehr wahrgenommen wird (Hemianopsie). (S.15ff)

Spastik

Pandyan et al. (2005; zit. nach Gjelsvik, 2007) schlagen eine Anpassung der jahrelang anerkannten Definition von Lance (1980) vor:

Spastizität äussert sich durch eine gestörte sensomotorische Kontrolle, die von einer Läsion der oberen Motoneuronen (**Abb. 2**) verursacht wird und als intermittierende oder dauerhafte unwillkürliche Muskelaktivierung auftreten kann. Zu dieser Störung können unter anderem folgende Faktoren beitragen:

- Der Verlust der Modulation durch die höheren Zentren verursacht eine verminderte Inhibition der Alpha-Motoneuronen. Diese reagieren auf diesen Stimulus mit einer abnormen Feuerfrequenz und –dauer.
- Aktivität in andern afferenten Leitungsbahnen (z.B. propriozeptiv und kutan)
- Gestörte Feedforward-Modulation der Reflexaktivität“ (S.61)

Ursache für spastische Lähmungen ist eine Schädigung der für Bewegung zuständigen Bereiche im zentralen

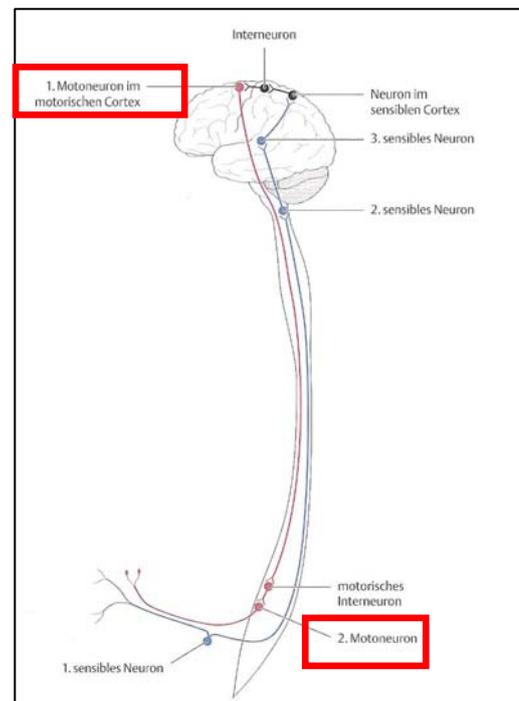


Abb. 2: Verlauf des 1. Motoneuron (rot) und die Umschaltung auf das 2. Motoneuron auf Rückenmarksebene.

Nervensystem, also Gehirn und Rückenmark, insbesondere der Pyramidenbahn des ersten Motoneurons. Beteiligt ist immer auch eine Läsion des extrapyramidalmotorischen Systems, denn dieser unbewusste Teil des Nervensystems schickt beständig beruhigende Impulse an den Muskel, um Tonus und Eigenreflexe zu regulieren. Fehlen diese, kommt es zur Verkrampfung. Liegt hingegen eine isolierte Schädigung des ersten Motoneurons vor, also ohne Läsion des extrapyramidalen Systems, hat dies eine schlaaffe Lähmung zur Folge.

Im Leitfaden über das spastische Syndrom, der von der Deutschen Gesellschaft für Neurologie 2008 publiziert wurde, steht:

Vor der systematischen Therapie der Spastik muss nach möglichen kausalen Behandlungsmöglichkeiten gesucht werden. Die Spastik tritt nach akuten Läsionen des ZNS in der Regel erst mit einer Latenz von Wochen bis Monaten auf. Dabei sind die möglichen Ursachen wie Traumata, Infekte und insultartige Ereignisse sorgfältig zu prüfen. Symptome einer Rückenmarksschädigung sind Schmerzen, sensible und motorische Ausfälle, sowie Blasen- und Mastdarmentleerungsstörungen. (S.3)

Das Schultergelenk

Die Schulter ist ein von Muskulatur und Bänder geführtes Gelenk. Die Kontaktfläche zwischen Humeruskopf und dem Glenoid ist nur etwa so gross wie das Daumenbeere der jeweiligen Person (**Abb. 3**). Eine gute Beweglichkeit im Schultergelenk ist Voraussetzung, dass die Hand optimal positioniert werden

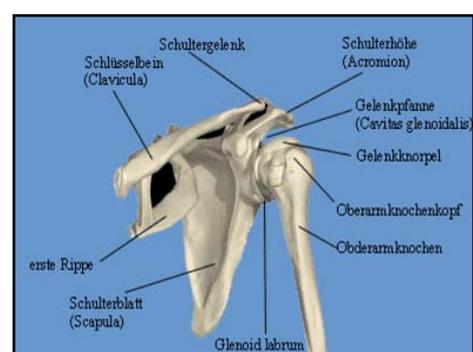


Abb. 3: Das Schultergelenk von ventral-lateral gesehen

kann, um Funktionen wie Greifen, Reichen, Zeigen und Manipulieren ausführen zu können. Davies (2002, S.394) schreibt in ihrem Buch „Hemipelgie“: „Wenn wir zum Beispiel den Arm heben, bewegen sich bis zu sieben Gelenke synchron und koordiniert zusammen: Glenohumeralgelenk, Suprahume-

ralgelenk, Akromioklavikulargelenk, Skapulokostalgelenk, Sternoklavikulargelenk, Kostosternalgelenk und Kostovertebralgelenk.

Verschiedene Arten von Schulterschmerzen

Gemäss Davies (2002) besteht folgende Tendenz:

„Einen allgemeinen Begriff wie „schmerzhaftes hemiplegisches Schulter“ zur Beschreibung aller auftretenden Zustände zu benutzen. Tatsächlich lassen sich aber die Probleme in drei Kategorien (subluxierte Schulter, schmerzhaftes Schulter und Schulter-Hand Syndrom) einteilen, die einzeln oder in Kombination auftreten können. Die verschiedenen Probleme erfordern eine unterschiedliche Behandlung. Daher muss für eine erfolgreiche Therapie sorgfältig differenziert werden.“ (S.395, für weiterführende Angaben siehe Anhang S. 42ff.).

Mehrere Studien (Bakheit et al., 2001, Kong et al., 2007, Rosales et al., 2007, Turner-Stokes et al., 2000) bezeichnen die Schmerzen im Schultergelenk als ein grosses Hindernis für eine erfolgreiche Rehabilitation. Mögliche Gründe sind die Subluxationsgefahr in der Akutphase und damit verbundene Mikrotraumas der Weichteile, sowie in einer späteren Phase die Spastik.

Der Patient kann sich nicht auf das Wiedererlernen von Fähigkeiten konzentrieren, weil er dauernd durch seine Schmerzen abgelenkt ist. Er kann die Aktivitäten des Alltags nicht ausführen, weil ihn Schmerz und Steifigkeit beim Anziehen, Waschen, bei Transfers im Bett, etc. behindern.

Bei so vielen ungünstigen Auswirkungen sollte eine korrekte Behandlung der Schulter im Rehabilitationsprogramm eine vorrangige Stellung einnehmen.

Spastisches Haltungsmuster der oberen Extremität

Heller, Wade, Wood, Sunderland, Hewer und Ward (1987) beschreiben das typische spastische Haltungsmuster der oberen Extremität wie folgt:

Der Arm ist in dieser häufigen Spastikvariante eng an den lateralen Brustkorb (BK) adduziert. Der Unterarm liegt am vorderen BK an. Oft besteht eine Kombination mit einem Laterocollis (Schiefhals) und/oder einem Schulterhochstand auf der betroffenen Seite. Die nicht überwindbare Adduktion und Innenrotation der Schulter hindern den Patienten daran, Ziele in der Umgebung und am eigenen Körper mit der Hand zu erreichen. Die Hautpflege und Hygiene der Axilla, das Anziehen, Waschen und Baden sind behindert. Schmerzen treten bei passiven Bewegungen auf und verstärken die Spastik. Bei ausgeprägtem Laterocollis bestehen oft spontane Schmerzen im Hals-Nackenschulterbereich.

Die beiden Köpfe des M. pectoralis major können unterschiedlich stark betroffen sein, was meist schon durch Palpation, ansonsten durch das Elektromyogramm geklärt werden kann. Der elektromyographisch schwieriger zu untersuchende M. subscapularis kann – wie auch das Caput longum vom M. triceps brachii – zur spastischen IR beitragen. Bei ausgeprägter Anteversion des Armes ist oft zusätzlich die Pars clavicularis vom M. Deltoideus beteiligt. (S. 718)

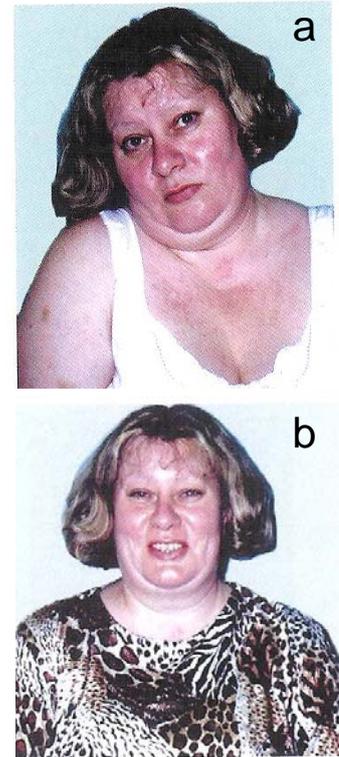


Abb. 4: Laterocollis nach rechts seit zwei Jahren bei einer 40-jährigen Frau. **a:** fixierter Laterocollis mit Schulterhochstand rechts. **b:** nach BTX-Therapie.

Hyper- und hypotone Muskulatur

Durch das Ungleichgewicht der stabilisierenden Schultermuskulatur kann es zu verschiedenen Dysbalancen kommen. Im Skript Neuromotorik und Sensorik der ZHAW (2009) sind folgende beschrieben:

- Durch Abschwächung des M. serratus anterior und M. trapezius, pars ascendens kommt es zu einer dezentrierten Scapula auf dem Thorax (Scapula alata).
- Durch die hypotone Situation subluxiert der Humeruskopf nach caudal und ist dadurch nicht mehr auf dem Glenoid zentriert.
- Der passive Einrastmechanismus (Locking Mechanismus) der Kapsel ist ausgeschaltet.
- Die Rotatorenmanschette kann den Humeruskopf während der Bewegung nicht mehr auf dem Glenoid zentrieren. Dies führt dazu, dass die Mm. subscapularis und pectoralis major eher hypertone und die Aussenrotatoren u.a. M. infraspinatus, M. teres minor eher hypoton werden. (Block 7, Folie 12)

3.2 Botulinum Toxin A (BTX)

Wirkungsmechanismus

Die Wirkung des BTX beruht auf der Blockade der neuromuskulären Synapsen durch Verhinderung der Anbindung der Acetylcholinbläschen an die präsynaptische Membran, wodurch es zur Blockierung der Acetylcholinusschüttung in den synaptischen Spalt kommt (**Abb. 4**). Diese kann dann nur

durch Neubildung von Nervenzellen reaktiviert werden. Die synaptischen Vesikel können nicht mehr mit der Membran fusionieren und ihren Transmitter Acetylcholin nicht mehr in den synaptischen Spalt ausschütten. Dadurch kommt es zu einer Lähmung des Muskels, an dem das Gift wirkt (Reichel, *Therapieleitfaden Spastik*, S. 33). BTX wirkt über Diffusion an der motorischen Endplatte. Da eine Injektion eine Muskelfläche von 4-5cm² beeinflusst, schlägt die Studie von Marco et al., 2007, vor, die zu injizierende Dosis auf mehrere Injektionen zu verteilen, um die Effizienz am Wirkungsort zu verbessern.

Wirkungsdauer

Die Wirkungsdauer wird in allen gelesenen Studien zwischen 2-6 Monaten beschrieben. Sie ist abhängig vom Präparat und von der Dosis. Reichel (2006) empfiehlt ausserdem eine langfristige Anschlussbehandlung in Abständen von 6 Wochen (S. 35ff).

Bei der Studie von Bakheit et al. (2001) wurde eine Menge von 1000 Units in fünf verschiedene Muskeln der oberen Extremität injiziert. Dabei wurde der Muskeltonus der betroffenen Muskeln reduziert, auch der Schmerzen kann-

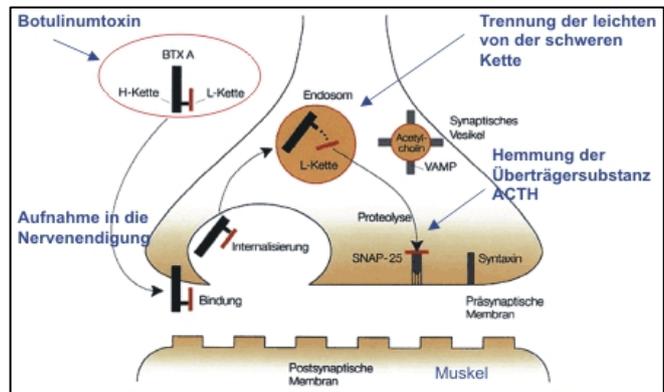


Abb.5: BTX wirkt präsynaptisch und besetzt so wichtige Andockstellen

ten dadurch positiv beeinflusst werden. Dieser Zustand hielt 16 Wochen an, bevor die Schmerzen und der Tonus wieder anstiegen.

Ziele mit BTX-Therapie

Wenn sich Patient, Angehörige, Ärzte und Therapeuten für eine BTX-Behandlung entscheiden, dann erhoffen sie sich Verbesserungen auf verschiedenen Ebenen:

Körperfunktion und -struktur

- Verminderung des erhöhten Muskeltonuses und seiner Folgen, sowie einschliessender schmerzhafter Zuckungen (Myokloni)
- Verbesserung der Schmerzsituation
- Verbesserung der aktiven Beweglichkeit
- Kontrakturprophylaxe

Aktivitäts- und Partizipationsebene

- Verbesserung des Sitz-, Steh- und Gehfunktion, dadurch bessere Teilnahme am gesellschaftlichen Leben
- ADL selbstständiger ausführen

Kontextfaktoren

- positive Auswirkungen auf Psyche und Moral
- Steigerung Selbstwert, weil mehr Möglichkeiten

Voraussetzungen für eine BTX-Therapie

Den Entscheid, BTX gegen spastische Muskulatur einzusetzen, wird im interdisziplinären Team (Ärzte, Pflege, Therapieteam) zusammen mit dem Patienten und seinen Angehörigen getroffen. Dabei muss gemäss Reichel, (2006, S.35), eine klare Indikation gegeben sein:

- „Deutliche Spastik und progrediente Schmerzen im Verlauf
- Nicht befriedigende Ergebnisse der physiotherapeutischen und/oder der systemischen medikamentösen Behandlung
- Gute Identifizierung der Muskeln, damit BTX auch effektiv injiziert werden kann“

Nebenwirkungen und Risiken

Gemäss den ausgewerteten Studien wird BTX im Allgemeinen gut vertragen. Wenn in den Studien von Nebenwirkungen die Rede war, handelte es sich um folgende Symptome: Fatigue, Somnolenz, Schwäche in der behandelten Muskulatur (Reichel, 2006, S.166), mässige Orchitis (Entzündung der Hoden), Grippesymptome, vasovagale Synkopen, Schmerzen an der Einstichstelle (Yelnik et al., 2007). Diese Symptome klangen innerhalb von zwei bis vier Wochen nach Behandlung ab oder wurden im Falle von Fatigue mit anderen Medikamenten behandelt. Gemäss Reichel (2006, S. 38) ist über negative Wirkungen einer Langzeitanwendung von BTX ist bisher nichts bekannt.

Aus Gesprächen mit Physiotherapeuten ist mir bekannt, dass Patienten nach einer BTX-Behandlung gewisse Aktivitäten wie Glas fassen, Pinsel halten oder Gehen aufgrund einer zu hoch dosierten oder am falschen Muskel injizierten Dosis nicht mehr ausführen konnten. Darüber ist der Patient vorgängig aufzuklären.

Bisherige Erfahrungen mit BTX

Die ersten randomisierten, Placebo kontrollierten Doppelblindstudien zur BTX Wirkung bei Spastik im Erwachsenenalter erschienen gemäss Reichel (2006, S.33) in den 90er Jahren. In zahlreichen Untersuchungen an Erwachsenen und Kindern ist die günstige Wirkung dieser Therapie bei Spastik im Rahmen von Zerebralparese, Multiple Sklerose, Hirnischämie, Hirn- und Rückenmarkstrauma sowie bei neurodegenerativen Erkrankungen seither nachgewiesen worden. Reichel (2006, S. 33) bezeichnet die Spastikbehandlung mit BTX inzwischen als zum Routinerepertoire gehörend.

Positive Effekte

Für den Behandlungserfolg sind Patientenauswahl und Individualisierung der Therapie hinsichtlich der zu behandelnden Muskeln und der jeweiligen Dosis wichtig. Die BTX-Behandlung muss Teil einer komplexen Behandlungsstrategie sein, die auch andere Therapieformen einschliesst. BTX zeigt stets die

besten funktionellen Ergebnisse in Kombination mit Physio- und Ergotherapie (Reichel, 2006, S. 34). Cromwell und Paquette (1996) beschreiben in einer Fallstudie detailliert die Wirkung von BTX in Kombination mit einer auf die Injektion folgenden intensiven zweiwöchigen Physio- und Ergotherapie. Der Patient litt aufgrund eines Stammhirninfarkts an Tetraplegie und hatte grosse Probleme beim Gehen und Haltungsänderungen. Die sechswöchige Nachbeobachtung ergab, dass diese Kombination von Behandlungsmethode in beiden Bereichen zu einer Verbesserung führte.

3.3 Studienauswertung

Studie Bakheit, Pikock, 2001

Was wurde untersucht?

Ziel dieser Studie war es, die Effizienz und die Sicherheit von einer BTX-Therapie bei Patienten nach Hirnschlag besser beurteilen zu können. Diese Studie wurde in mehreren Spitälern durchgeführt. Die Patienten mussten in bestimmten Muskelgruppen eine Spastik aufweisen (M. biceps brachii, M. flexor digitorum superficialis, M. flexor digitorum profundus, M. flexor carpi ulnaris, M. flexor carpi radialis). Gelenksbeweglichkeit von Ellbogen und Handgelenk wurde mit dem Goniometer gemessen, die Spastik mit der MAS und die Sicherheit der Behandlung mündlich. Zudem mussten die Patienten beobachtete Nebenwirkungen melden.

Diese Studie setzte auch ein Augenmerk auf die Funktionalität im Alltag und erhob deren Verlauf mit dem Barthel Index für Aktivitäten.

Drei häufig auftretende Probleme im Alltag wurden untersucht:

- Anziehen einer Jacke, wobei das Augenmerk dem „Einfahren“ des Armes in den Jackenärmel galt
- die Handöffnung der betroffenen Hand
- Fingernägel der betroffenen Seite schneiden.

Ergebnisse

Statistisch signifikanter Rückgang im MAS in allen gemessenen Gelenken nach 4 Wochen im Vergleich zur Placebo Gruppe ($p=0.004$). Keine statistisch signifikante Änderung in der aktiven und passiven Beweglichkeit von Ellbogen-, Hand- und Fingergelenken nach 4 Wochen. Es gibt keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen im Bezug auf die Ausführung von ADL Funktionen. Im globalen Feedback gaben 16 Patienten aus der Placebo Gruppe sehr oder etwas verbesserte Funktionen an, in der BTX Gruppe waren es 24.

Fazit

BTX senkt den Muskeltonus nach Schlaganfall bei hemiplegischen Patienten mit Schulterschmerzen. Bei den meisten Patienten lässt die Wirkung des BTX nach drei Monaten deutlich nach. Die Tonusreduktion der Flexoren des Handgelenks- und der Fingerflexoren ist bei der BTX Gruppe signifikant höher als bei der Placebo Gruppe. Ausnahme bei Ellbogenflexoren, bei welcher die Verbesserung nicht signifikant ist. Grund: tiefere Dosierung als bei übriger Muskulatur. ROM bei Ellbogenflexoren ebenfalls signifikant besser nach 16 Wochen. Obwohl BTX die Spastizität signifikant senkt, verbessert sich die Funktionalität der oberen Extremität nur minim. Grund dafür kann gemäss den Forschern sein, dass die sensitiven Messinstrumente dafür noch fehlen. Der Barthel Index misst beispielsweise Funktionen wie z.B. Kontinenz und Blasenkontrolle, die bei dieser Forschungsfrage nicht relevant sind.

Schwachpunkte der Studie

Für alle Patienten, unabhängig der Schwere der Spastizität, wurde die gleiche Menge BTX injiziert. Ein individuell angepasstes Studiendesign wäre angepasster.

Verminderter Muskeltonus per se ist kein Behandlungsziel, doch unablässig für eine erfolgreiche Rehabilitation. Verschiedene Therapiemassnahmen sind als Begleitmassnahme zu empfehlen: u.a. Physiotherapie, Schienen, Tapes und Training von konkreten funktionellen ADL-Tätigkeiten.

Ob BTX die „best practice“ Anwendung ist, will diese Studie nicht sagen. Es müssen noch weitere Untersuchungen diesbezüglich folgen.

Studie Kong et al., 2006

Was wurde untersucht?

Die Studie untersuchte den Effekt von BTX auf die Schmerzsituation und den Muskeltonus mit Spastik Symptomatik bei hemiplegischen Schulterpatienten (n=17). Behandelt wurden der M. pectoralis major (Adduktor und Innenrotator der Schulter) und der M. biceps brachii (stärkster Ellbogenbeuger und beteiligt an Schulter Flexion).

Ergebnisse

Wegen dem Ausbruch von SARS (Severe acute respiratory Syndrom) in asiatischen Raum musste die Studie unter erschwerten Bedingungen durchgeführt werden. Das erklärt unter anderem die tiefe Zahl der Probanden.

Zu Beginn hatten alle Teilnehmer mässige bis grosse Schmerzen (VAS=6). Im Laufe der Studie gab es bei beiden Gruppen eine Verminderung der Schmerzen um 2-3 Punkte. Diese waren allerdings statistisch nicht signifikant.

Bezüglich Muskeltonus waren beide Gruppen vergleichbar (MAS 2). Die BTX Gruppe verbesserte sich kontinuierlich auf der MAS um einen Punkt. Dies in den Funktionen Schulter Adduktion und Ellbogen Flexion. Die Placebo Gruppe erreichte nur bei der Schulter Adduktion eine Verbesserung. Dies nach acht und zwölf Wochen. Diese Verbesserung war nur nach der vierten Woche statistisch signifikant.

Die Abduktion in der Schulter verbesserte sich ebenfalls, allerdings statistisch nicht signifikant.

Fazit

Die Forscher erachten den Einsatz von BTX zur Verminderung der Spastik beim M. pectoralis major und dem M. biceps brachii als effektiv. Als wenig effektiv schätzen sie gemäss ihrer Studie den Einfluss von BTX auf die gesamte Schmerzsituation ein, das diesbezüglich zwischen den beiden Gruppen

kein signifikanter Unterschied auszumachen war. Es besteht die Möglichkeit, dass andere Muskulaturen (u.a. M. Subscapularis siehe Studie Yelnik et al., 2007) für Schmerzen verantwortlich sind. Diese wurde jedoch nicht untersucht. Es kann auch sein, dass sich die Schmerzsituation aufgrund der Heimübungen verbessert hat und nicht wegen der BTX-Therapie. Eventuell war diese Intervention effektiver als die Anwendung von BTX bei Weichteilproblematiken wie der adhesiven Capsulitis.

Schwachpunkte der Studie

Wegen SARS musste die Teilnehmerzahl auf 17 reduziert werden. Davon wiesen nur knapp 15% der Pat Schulterschmerzen auf. Es ist sonderbar, dass diese Studie überhaupt im PubMed publiziert wurde. Bei einigen Patienten gab es andere Gründe für ihre Schulterschmerzen.(Impingement, adhesive capsulitis (=frozen shoulder), jedenfalls nicht nur Spastik). Dadurch sprachen diese Patienten nicht gleich gut auf die BTX-Therapie an. Zudem mussten die Patienten Heimübungen zur Verbesserung der Beweglichkeit im Schultergelenk machen. Diese wurden allerdings statistisch nicht ausgewertet.

Studie Lim et al., 2008

Was wurde untersucht?

Diese Studie vergleicht die Wirkung von der intramuskulären BTX-Therapie mit der von intrakapsulären Steroid Injektionen. Folgende Muskulatur wurde mit BTX behandelt: M. Infraspinatus, M. Subscapularis und M. pectoralis major. Das Forscherteam macht Aussagen bezüglich der Armfunktion auf der betroffenen Seite. Die Untersuchungen fanden zu Beginn, nach zwei, sechs und zwölf Wochen durch verblindete Untersucher statt.

Ergebnisse

Im Vergleich zu den intraartikulären Injektionen mit Steroiden zeigte BTX bessere Resultate im Bezug auf die Schmerzen und den passiven Range of Motion (ROM). Zudem scheint BTX eine längere Wirkungsdauer zu haben

als Steroide. Hingegen hat die BTX Behandlung keine signifikante Verbesserung der Armfunktion bewirkt.

Schwachpunkte der Studie

Die Teilnehmerzahl war mit 29 relativ klein. Im Follow-Up war die Ausscheidungsrate mit 24,1% über den erlaubten 15%.

Fazit

BTX wirkt sich positiv auf die Schmerzsituation im Schultergelenk aus. Auch die Beweglichkeit im Schultergelenk verbessert sich signifikant. Die Behandlung hat weder einen positiven noch negativen Effekt auf die Armfunktion im Alltag. Intramuskuläre BTX-Therapie hat in diesem Setting eine bessere Wirkung als intraartikuläre Behandlung mit Steroiden.

Studie Marco et al., 2007

Was wurde untersucht?

Der M. pectoralis major wurde mit BTX behandelt. Dieser Muskel beeinflusst das hemiplegische Armmuster stark, sorgt er doch für eine Adduktion und Innenrotation im Schultergelenk. Der Vorteil beim M. pectoralis major ist, dass er gut palpirt und behandelt werden kann. Die Forscher verfolgten zwei Ziele: Erstens wollten sie das Schmerzverhalten durch den Einsatz von BTX besser verstehen und zweitens wollten sie herausfinden, inwiefern sich BTX auf die Spastizität und die Schultergelenksmobilität auswirkt. An der Studie nahmen 31 Patienten teil.

Ergebnisse

Bezüglich Schulterschmerzen gab es statistisch signifikante Unterschiede nach 6 Monaten ($p=0.035$). Gruppe 1, die mit BTX behandelt wurde, hatte im Durchschnitt deutlich weniger Schmerzen als zu Beginn (46.2 mm weniger). Wohingegen die Gruppe 2, welche nicht mit BTX behandelt wurde nur eine Reduktion von 21.9 mm im Durchschnitt aufwies.

Bei der Gelenksmobilität in der Flexion und Abduktion gab es zwischen den Gruppen keinen statistisch signifikanter Unterschied innerhalb der 6 Monate

($p > 0.05$). Anders hingegen bei der Aussenrotation, hier war der Unterschied statistisch signifikant ($p = 0.041$). Konkret verbesserte sich die Aussenrotation bei der mit BTX behandelten Gruppe um 31.1 Grad bei der zweiten Gruppe nur um 12.7 Grad im Durchschnitt.

Bezüglich Spastizität gabe es keinen statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen innerhalb der 6 Monate ($p > 0.05$). Hier gibt es allerdings zu bemerken, dass die Höhe, ein Aktionspotential auszulösen bei der BTX-Gruppe während der Behandlung sank und bei der andern Gruppe anstieg.

Fazit

Die Studie belegt, dass durch Infiltration von BTX in den M. pectoralis major (wichtiger Innenrotator) die Spastizität in der Hemischulter positiv beeinflusst wird. Weiter wird die Aussenrotation auf der betroffenen Seite verbessert. Es müssen noch weitere Untersuchungen folgen, da es die erste Studie ist, die den M. pectoralis major mit BTX injizierte.

Zudem trägt BTX zur Schmerzreduktion und dadurch zu einer Verbesserung der Gelenkmobilität bei. Die Therapie eignet sich gemäss Studie für den fokalen Einsatz. Die Wirkung von BTX lässt nach ca. 3 Monaten nach. Die Höhe der Dosis kann sich auf den Effekt und die Dauer positiv auswirken. Ob mit einer tieferen Dosis ein gleich guter Effekt erreicht werden kann, muss noch weiter untersucht werden.

Die Spastik zu objektivieren ist wegen der grossen Intrasubject Variabilität schwierig. Zudem wirft die Studie die Frage auf, wie objektiv und reliabel das verwendete Assessment zur Erfassung der Spastizität ist.

Studie Yelnik et al., 2007

Was wurde untersucht?

Ziel der Forscher war es, über die Entwicklung von Schmerzen und die Beweglichkeit bei hemiplegischen Schulternschmerzen nach Injektion von BTX Aussagen machen zu können. Im Vordergrund standen dabei folgende Muskeln: M. Subscapularis und M. pectoralis major. Zur Objektivierung der

Spastik wurde die MAS angewendet. Dabei mussten die Patienten zu Beginn mindestens 1+ angeben. Die Aussenrotation durfte nicht besser als 30 Grad betragen. Nach jeder Behandlung, die im Intervall von zwei Wochen erfolgten, wurden Dehnungs- und Mobilisationsübungen mit dem Patienten gemacht. Dadurch sollte sich das BTX besser in den Faserzügen verteilen.

Ergebnisse

Von 20 ausgewählten Patienten (10 in jeder Gruppe) beendeten alle die Studie. Es ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede betreffend Schmerzwerte in beiden Gruppen, sowohl zu Beginn als auch am Ende der letzten Behandlung. Bei der mit BTX behandelten Gruppe war die Schmerzreduktion über die ganze Dauer der Behandlung nachweisbar, während bei der Placebogruppe nur geringfügige Veränderungen festzustellen waren. Bei der Beweglichkeit gab es bei der Aussenrotation statistisch signifikante Unterschiede ($p=0.018$). So verbesserte sich die BTX Gruppe im Durchschnitt um 10 Grad. Bei der ABD waren die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant. Einen positiven Effekt auf die Spastik war vor allem bei den Finger- und Handgelenksflexoren auszumachen.

Fazit

Die Behandlung vom M. subscapularis mit BTX hat einen positiven Effekt auf die Schmerzsituation. Allerdings muss die gesamte Schultermuskulatur betrachtet werden. BTX senkt die Spastizität und vergrössert die passive Beweglichkeit (ROM) bei hemiplegischen Patienten mit funktionellen Einschränkungen. Weiter beobachteten die Forscher folgenden Zusammenhang: Je länger das Ereignis in der Vergangenheit lag, desto grösser war der Effekt von BTX. Vermutung: Algoneurodystrophie und Capsulitis, nachdem diese Schmerzen abgeklungen sind, kann Spastik besser behandelt werden. BTX wirkt nicht gegen diese, sondern nur gegen Spastikschmerzen.

Studie Rosale et al., 2007

Was wurde untersucht?

„Ist BTX eine effektive Behandlung gegen Spastizität bei der unteren und oberen Extremität nach Schlaganfall?“ Die Forscher wollen Aussagen machen über die Sicherheit und die Effektivität und diese mit verschiedenen Studien und Literatur belegen. Dabei legten sie den Fokus auf die Spastizität, bei welcher sie eine Reduktion von mehr als einem Punkt auf der MAS erwarteten. Weiteres Verlaufzeichen vor der Goal Attainment Scale (GAS). Als drittes Ziel wurden die beschriebenen Nebenwirkungen ausgewählt.

Resultate

Daten von 9 RCT's mit insgesamt 464 Patientendaten wurden ausgewertet. Zu Beginn gab es zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede. Ab der 4. und 6. Testwoche sank der MAS der mit BTX behandelten Personen. Auch die Unterschiede im GAS waren statistisch signifikant ($\chi^2=6.35$).

Fazit

BTX hat im Vergleich zu Placebo einen signifikant positiven Effekt. Die Personen, welche mit BTX behandelt wurden, erreichten beim GAS bessere Resultate. Nebenwirkungen wurden bei beiden Gruppen beobachtet. Statistisch fallen sie jedoch nicht ins Gewicht ($p=0.41$). BTX ist eine sichere Anwendung, sofern der Muskel genau palpirt und selektioniert werden kann. Einen Effekt auf eine bessere Funktionalität der oberen Extremität wäre wünschenswert, konnte jedoch nicht wissenschaftlich belegt werden.

Studie Turner-Stokes et al., 2000

Was wurde untersucht?

Die Forscher dieser Studie legten ihr Augenmerk auf das Sammeln von Ursachen für Schulterschmerzen bei Patienten nach Schlaganfall. Zudem liefern sie in ihrem Systematic Review einen Überblick über die effektivsten, in der Fachwelt beschriebenen Interventionen.

Resultate

Man kann die Betroffenen generell in zwei Gruppen aufteilen: Patienten mit einer flacciden Schulter (Minus Situation) und Patienten mit einer spastischen Schulter. Die Behandlung muss der jeweiligen Situation angepasst werden. Bei einer Minussituation besteht die Gefahr von Mikrotraumatisierung der Weichteile. In dieser Phase muss der Arm unterstützt werden. Die Literatur berichtet über erfolgreiche Anwendung von Elektrostimulation um die Muskelaktivität anzuregen (peripherer Wirkungseffekt)!

Im spastischen Zustand ist der Range of Motion (ROM) limitiert. Überkopfkraftigkeiten sind zu vermeiden. Lokale Anwendung von Kortison ist nutzlos, ausser es gibt klare Entzündungszeichen.

Fazit

Die erfolgreiche Behandlung von hemiplegischen Schulterschmerzen bedarf einer guten Zusammenarbeit im interdisziplinären Team, sprich zwischen Arzt, Pflege und Therapeuten. Diese Studie liefert bezüglich „BEST PRACTICE“ Behandlung für die Physiotherapie einige nützliche Infos, welche ich in einem späteren Abschnitt noch beleuchten werde.

3.4 Ergebnisse, Diskussion und Beurteilung der Ergebnisse

Alle Studien bezeichnen Schulterschmerzen als häufige Komplikation und den Heilungsverlauf hindernde Tatsache. Sie sind abhängig von Alter und Geschlecht. Kong et al. 2006 geben eine Prävalenz von 23-84% an, auch Marco et al. 2007 liefert ähnliche Werte (34-84%). Im Bezug auf den Zeitpunkt, wo Schulterschmerzen als schmerzhaft empfunden werden, liefert einzig die Studie von Marco et al. 2007 eine konkrete Zahl: ab der zweiten Woche nach dem Ereignis.

Im Weiteren belegen die Studien, dass BTX die Schmerzsituation und die passive Beweglichkeit günstig beeinflusst. Auch bezüglich der Spastizität erzielt BTX erfolgversprechende Resultate. In der Physiotherapie profitieren wir von diesen Resultaten. Der Patient hat weniger Schmerzen und ist dadurch motivierter. Der positive Effekt auf die psychische Situation ist sicherlich nicht zu unterschätzen. In keiner Studie habe ich diesbezüglich Gegenteiliges gelesen. Weiter kann der Patient besser mobilisiert werden, was sich auf seine Beweglichkeit positiv auswirkt.

Daneben gibt es aber auch Gefahren, die nachdenklich machen. Ich kenne Beispiele, bei welchen Patienten dank ihrer Spastik gewisse Tätigkeiten wie Pinsel halten oder Bremsen des Rollstuhls noch ausführen konnten. Nach der Behandlung mit BTX war dies nicht mehr möglich.

Bei den ausgewählten Studien liegt der Fokus klar auf medizinisch-medikamentösen und weniger auf der physiotherapeutischen Behandlung. Dies mag ein Grund sein, warum die konkreten Massnahmen zur Verbesserung der Spastik, wenn überhaupt, nur am Rande erwähnt werden. Bei Yelnik et al. 2007 ist von physiotherapeutischer Nachbehandlung nach jeder BTX-Behandlung die Rede. Dabei werden Dehnung und passive Mobilisation der betroffenen Muskulatur erwähnt. Mehr Informationen erhielt ich aus Büchern von erfahrenen Physiotherapeutinnen u.a. Frau. Patricia M. Davies und Frau Bente E. Gjelsvik. Auch die Ideen aus dem Neurologie-Unterricht an der ZHAW waren sehr hilfreich und konnten im Teil „Theorie-Praxis-Transfer“ einfließen.

3.5 Gemeinsamkeiten und Widersprüche

Alle ausgewählten Studien haben gemeinsam, dass sie Schulterschmerzen als häufig auftretendes Problem und als Ursache für starke Schmerzen sehen. Das Schultergelenk beeinflusst zahlreiche Abläufe wie Gleichgewicht, Gehen, Transfers und Aktivitäten des Alltags massgebend. Schulterschmerzen können eine erfolgreiche Rehabilitation bremsen und bewirken, dass es nur kleine Fortschritte gibt und Spitalaufenthalte sich verlängern (Turner-Strokes, S. 277). Zudem stimmen die Studien darin überein, dass bis zu 80% aller Schlaganfallpatienten Schulterschmerzen oder subluxierte Schultern haben. Grund dafür sind Dysbalancen zwischen zu hohem und zu niedrigem Muskeltonus sowie leider auch falsche Mobilisationstechniken.

Die Studien beschreiben den Einsatz von BTX bei Schmerzen nach einem Schlaganfall. Alle von ihnen zeigen, dass BTX in der Anwendung sicher und zuverlässig ist. Die Schmerzsituation kann mit diesem Medikament positiv beeinflusst werden. Wichtige Faktoren sind Dosis und optimale Palpation des Muskels. Im Weiteren zeigen alle ausgewählten Studien die Verbesserung der passiven Beweglichkeit im Schultergelenk. Auch im Bezug auf die Tonusverhältnisse sind Verbesserungen erzielt worden.

Als Messinstrument zur Beurteilung der Spastik verwendeten alle Forschungsteams die Modified Ashworth Scale (MAS). Der Test erfasst den geschwindigkeitsabhängigen Widerstand der Muskulatur gegen passive Bewegung. Wegen des geringen Zeitaufwandes ist er unter den Medizinern beliebt. Bezüglich Validität und Reliabilität gibt es wissenschaftlich kein klares Bild. Eine relativ aktuelle iranische Studie von Ansari et al. (2005) zeigt, dass die Interrater- und Intraraterreabilität nur mässig gut ist (Interrater: kappa=0.514, Intrarater: kappa=0.590). Das Fugl Meyer Assessment ist ein Test zur Beurteilung von sensomotorischen Fähigkeiten bei Hemiplegiepatienten bezogen auf ihren Alltag. Dieses Assessment liefert aufschlussreiche Informationen bezüglich ADL-Tauglichkeit von Patienten. Der zeitliche Aufwand ist eindeutig grösser als bei der MAS, doch sind die Resultate gerade auf für die Physiotherapie aufschlussreicher

Es ist ein Manko der ausgewählten Studien, dass dem Funktionsgewinn zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird. Aus den mir zur Verfügung stehenden Informationen muss ich schliessen, dass die verbesserte Schmerzsituation und die verbesserte Beweglichkeit im Schultergelenk so geringfügig sind, dass daraus keine signifikant bessere Armfunktion entstanden ist.

Offen ist auch die Frage, welche Schultermuskeln für welche Schmerzen verantwortlich sind. Die untersuchten Studien liefern diesbezüglich kein einheitliches Bild (Anhang, Matrix 1).

3.6 Theorie-Praxis Transfer

Wichtig ist aus meiner Sicht, dass unabhängig davon, ob eine BTX-Therapie die erhofften Resultate bringt oder nicht, die Physiotherapie immer ein wichtiger Baustein im ganzen Rehabilitationsprozess nach einem Schlaganfall ist.

In der Physiotherapie der Spastik gibt es Ansätze, die die Evidenz der eingesetzten Verfahren durch kontrollierte (Cross-over-)Studien zu belegen. Aus ethischen Gründen sind randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Studien nicht durchführbar.

Die Deutsche Gesellschaft für Neurologie schreibt im Leitfaden für das spastische Syndrom(2008, S.1): „Die Wirkung der BTX-Therapie zur Behandlung der fokalen und regionalen Spastik hat sich in neueren Studien als effektiv erwiesen und kann gut zur fokalen Behandlung der Spastik der Hand- und Fingermuskeln eingesetzt werden.“

Vor- und Nachteile einer BTX-Therapie

Notabene im Bezug auf Physiotherapie!

VORTEILE	NACHTEILE
<ul style="list-style-type: none">▪ Spastische Muskelschmerzen gehen zurück▪ Nah- und Fernziele in der Therapie können eingehalten und/oder erreicht werden▪ Die Lebensqualität des Patienten verbessert sich▪ Fortschritte auf der Aktivitäts- und Partizipationsebene	<ul style="list-style-type: none">▪ Wenn zu stark dosiert → gewisse Funktionen unmöglich▪ Keine Verbesserung der Funktionen▪ Wirkungsdauer begrenzt, dadurch regelmässige Anwendung notwendig▪ Bis jetzt noch wenige Informationen über die Nebenwirkungen und Risiken einer Langzeitanwendung▪ Spastisches Syndrom auch mit BTX nicht heilbar
Der Patient muss über diese Vor- und Nachteile einer BTX-Therapie sowie deren Risiken und Nebenwirkungen umfassend informiert werden.	

3.7 Physiotherapeutische Massnahmen

Die im Folgenden aufgelisteten Massnahmen gelten für die Basistherapie. Diese kann der Physiotherapeut anwenden, unabhängig davon, ob der Patient mit oder ohne BTX begleitend behandelt wird. Die Zielsetzungen für die verschiedenen Abschnitte der Rehabilitation sind im Anhang detailliert aufgelistet.

Reichel (2006, S.51) weist darauf hin, dass die elektromyographisch nachgewiesene Dauer der Effekte der Physiotherapie auf den Muskeltonus lediglich bei etwa 30 Minuten liegt. Mit Selbsttraining zwischen den Therapien will

man diese Wirkung verlängern. Physiotherapie ist insbesondere zur Aufrechterhaltung der Restaktivität und zur Verminderung von Sekundärschäden unersetzbar.

Falls es die Ausdehnung von Spastik zulässt, müssen repetitive Übungen zur Paresenbehandlung die tonussenkende Physiotherapie ergänzen. Dabei sind folgende Übungen sinnvoll:

- Rumpfbeugung und –rotation (Schulter, Beckenmobilisation) zum Lösen spastischer Muster und zur reaktiven Atmungsverbesserung;
- basale Stimulation der Antagonisten;
- Training der Antagonisten;
- Posturale Kontrolle (stehen auf stabiler und später instabiler Fläche mit und ohne Hilfe);
- Frühzeitiges repetitives Üben funktioneller Bewegungen zur Entwicklung entsprechender ZNS- Programme;
- Funktionelles Üben von Bewegungsabläufen (Hantieren mit Gegenständen unterschiedlicher Grösse, Standtraining, Gehen, Treppensteigen, Transfer);
- Repetitives Üben von Bewegungssequenzen (Laufbandtraining, isolierte willkürliche Aktivierung einzelner Muskelgruppen);
- Instruktion von Selbsttraining zur Spastikreduktion (z.B. Dehnlagerungen während 15 - 20 Minuten einnehmen);
- Erzwungener Gebrauch der gestörten Extremität (Forced Use, Constrained induced movement therapy);
- Endgradiges Durchbewegen der Gelenke → Kontrakturprophylaxe;
- Spezielle Gangschulung zum Erreichen des bestmöglichen Gangbildes mit grösstmöglicher Unabhängigkeit von Gehilfen → Gewichtsübernahme auf die betroffene Extremität.

Reichel (2006) schlägt weitere basistherapeutische Massnahmen vor:

Kräftigung

Bei einer Spastik ist im Rahmen des UMN-Syndroms eine Lähmung der betroffenen Muskulatur zu erwarten. Darüber hinaus führt eine Spastik wegen der damit verbundenen Inaktivität auch zur Schwächung und Inaktivitätsatrophie der umgebenden Muskulatur. Kräftigungsübungen haben vor allem das Ziel, dieser Inaktivitätsatrophie vorzubeugen.

Dehnung

Dehnungsbehandlungen bilden die Basis für eine physiotherapeutische Spastikbeeinflussung. Die Dehnung kann das volle Bewegungsausmass an einem Gelenk erhalten und dauerhaften Muskelverkürzungen und Kontrakturbildung vorbeugen. Die Behandlungen sollten mindestens zweimal täglich erfolgen. Es gibt Hinweise, dass ein Muskel mindestens zwei Stunden pro Tag bewegt werden muss, um Kontrakturen zu vermeiden. Es kommen folgende Methoden zur Anwendung:

- Passive Muskeldehnung, wobei der Patient assistiv mitmachen kann
- Funktionell aktive Muskeldehnungen
- Dehnungslagerung z.B. Bauchlage für M. iliopsoas
- Progressive Muskelrelaxation

Placing

Durch Optimierung der Gelenk- bzw. Extremitäten- oder Rumpfposition können sowohl das Befinden des Betroffenen verbessert als auch Spastik vermindert werden. Der Tonus von Agonist und Antagonist soll ausgeglichen werden. Das betrifft je nach Ausprägung der Spastik das Liegen im Bett, das Sitzen im Stuhl oder Rollstuhl und die Position der oberen Extremität bei Hemispastik.

Kälte

Kälteapplikationen auf die spastische Muskulatur bewirken eine Minderung des Muskeltonus für nur etwa 30 Minuten. Die Kälteanwendung verfolgt daher bei der Spastik zwei Ziele: Zum einen um abrupte

spastikbedingte Schmerzen zu lindern, zum andern kann sie vor Dehnung- und Kräftigungsübungen eingesetzt werden. (S. 51ff).

Elektrostimulation

Über die Wirkung von Elektrotherapie gibt es widersprüchliche Angaben. Da eine zentrale Schädigung vorliegt, wird sich die Aktivierung der Muskulatur nur kurzzeitig und lokal verbessernd auswirken. Über einen 24-Stunden-Effekt wurde am M. tibialis anterior berichtet. Eine Kräftigung der Antagonisten durch Elektrostimulation soll ebenfalls die Spastik mildern (Chae et al. 2007).

Tonussenkende physikalische Massnahmen

Als tonussenkende physikalische Massnahmen sind bekannt: Eis- oder Wärme zur Abreibung der spastischen Muskulatur, gute Lagerung, klassische Massagen (Streichungen, Quer- und Längsdehnung), Ultraschall, manuelle Mobilisierungstechniken, Rotationsbewegungen am Rumpf, passiv-assistive Bewegungen.

Langsame Dehnung der spastischen Muskulatur, Dehnung unter Gewichtsbelastung, reflexhemmende Lagerung, alternierendes reziprokes Bewegen, Kältereize, grossflächig taktile Reize, Elektrostimulation des Antagonisten sind weitere Massnahmen, die in der Praxis zum Einsatz kommen.

Weitere Massnahmen

- Eine gute Lagerung ist zu Beginn sehr wichtig, damit der Patient möglichst viel sensiblen Input auf der betroffenen Seite erhält. Die Lagerung soll stabil und sicher sein, damit der Patient loslassen kann und sich dadurch eine Tonusregulation einstellt.
- Mittels regelmässiger Lagerungswechsel erreicht man je nach Phase eine Tonussteigerung im Rumpfbereich.
- Das sogenannte Mirroring wird sowohl im Untersuch als auch als Behandlungsmassnahme eingesetzt. Dadurch erhält der Therapeut Informationen bezüglich der Tiefensensibilität und des Tonuses.

CAVE

Patient so oft wie möglich über die betroffene Seite ansprechen (wichtig bei NEGLEKT). Die Inputform muss den Ressourcen des Patienten angepasst sein, das heisst bei Aphasie mehr taktil und visuell, bei Apraxie vor allem führend und taktil (Affolter Modell) arbeiten.

Therapeutische Konsequenzen

Bei Patienten mit Hirnverletzungen ist die Umgebung, in welcher Training und Aktivität stattfinden, sehr wichtig. Sie muss einladen zu intensivem, funktionellem Arbeiten. Dabei müssen die Methoden variieren und auf die Bedürfnisse des Patienten abgestimmt sein. Je nach Ablenkbarkeit und Aufmerksamkeit des Patienten müssen Anpassungen bezüglich Übungsorts getroffen werden.

Therapieansatz bei subluxierter Schulter

Damit möglichst keine Verletzungen der Weichteile in der Akutphase passieren, müssen Patient, seine nahen Angehörigen und auch das Pflegepersonal über die wichtigsten Grundsätze im „Handling“ informiert sein.

- **Keine** ruckartigen Bewegungen mit dem betroffenen Arm
- **Kein** Ziehen am Arm
- **Keine** Druck- und Zuglast an den Arm anhängen
- **Keine** über Kopf Aktivitäten
- Passive Bewegungen nur bis 90 - 120 Grad Flexion (Kaick)
- **Kein** ungeschütztes Abstützen auf den Arm
- Sofern möglich führt der Patient den Arm mittels „Pistolengriffe“. Ansonsten muss diese Aufgabe von der Begleitperson übernommen werden

Lagerung

Rückenlage

Arm in der Scapulaebene gelagert, leicht protrahiert (→ mit Tuch unterlagert). Die Skapula liegt im Alignment, was durch die Ausgangslage auf dem Rücken zusätzlich erleichtert wird. Der Thorax ist gut unterlagert und allgemein eher in einer leichten Flexion.

Seitenlage (betroffene Seite oben)

Arm auf einem Block gelagert. Hand mit Tuch so gelagert, dass das Handgelenk in leichter Dorsalextension und DIP's und PIP's ebenfalls leicht extendiert sind. Der Patient hat seine betroffene Hand im Blickfeld. Die untere Extremität ist so zu lagern, dass keine Adduktion in der Hüfte entsteht (typisches Haltungsmuster vorbeugen).

Mögliche Behandlungs- und Nahziele

- Schutz der verletzungsgefährdeten Schulter (angepasstes Handling, Lagerung, Instruktion, Information)
- Erhalten der passiven Beweglichkeit der Gelenke (scapulothorakal und glenohumeral)
- Steigerung und erhalten der passiven und aktiven Extension der Wirbelsäule (Haltung)
- Haltungskorrektur (Mobilisation BWS) mit Schwerpunkt Scapula Setting
- Aktivieren und trainieren der hypotonen, abgeschwächten Muskulatur im Schultergürtel und Schulter-Arm Bereich
- Wiederherstellen des passiven Verriegelungsmechanismus
- Aktivieren der abgeschwächten Muskelgruppen → Tonusgleichgewicht
- Verringerung von Gegenspannung im Nervensystem → therapeutisches Dehnen der neuralen Strukturen
- Erhalten der neuromeningealen Gleitfähigkeit und Länge
- Bewegen und Stabilisieren der Scapula auf dem Thorax, Sicherstellen des scapulo-thorakalen Rhythmus → Übungen zur Zentrierung des glenohumeralen Gelenkes via AR und Approximation
- Erhalten der Muskellänge

- Erhalten der Beweglichkeit der Kapsel
- Erhalten der Gleitfähigkeit der Gelenke

Hilfsmittel bei subluxierter Schulter

Ideen aus Unterricht ZHAW, Sensomotorik 1, Block 7

- Rollstuhltisch aus Plexiglas stützt den Arm sinnvoll ab (Ellbogen muss zwecks Druckstellenprophylaxe gepolstert werden)
- Wenn der betroffene Arm beim Gehen „schlenkert“, sollte er in einer Jackentasche oder im Hosensack stabilisiert werden
- Den Arm auf eine umgehängte Tragtasche legen, damit nicht unnötig Zug aufs Glenohumeral Gelenk entsteht.
- spezielle Subluxationsschiene aus Sporttherapie
- Taping, CAVE: Hautirritation

Therapieansatz bei schmerzhafter Schulter

Ideen aus Unterricht ZHAW, Sensomotorik 1, Block 7

- Schmerz ernst nehmen (red flag), Schulter untersuchen, Verlaufszeichen festlegen (VAS, auch bei Aphasikern möglich)
- Angst vor Schmerz abbauen
- Keinen Schmerz provozieren
- Patient aktiv bewegen lassen, Physiotherapeut arbeitet mit „hands off“ (Modell des Motor Relearning)
- Bewegungen im GHG indirekt geschehen lassen → Beispiel von proximal z.B. „werden Sie rund mit Oberkörper; strecken Sie sich“
- Vertrauen in eigene Aktivitäten stärken
- Instruktion der Massnahmen an alle Beteiligten u.a. schmerzfreie Lagerung
- Medikamentös unterstützen → Analgesie
- Alignment herstellen
- Haltungshintergrund, Scapula Setting, Aktivierung der hypotonen Muskulatur

- Einsatz von TENS und Biofeedback prüfen
- Tape / Kinesiotape (abhängig von Hautbeschaffenheit und Alter)
- Haltungshintergrund → stabile Mobilität
- Bewegen und Stabilisieren der Scapula auf dem Thorax, Sicherstellen des scapulo-thorakalen Rhythmus → Übungen zur Zentrierung des glenohumeralen Gelenkes via AR und Approximation

4 **Schluss**teil

4.1 **Zusammenfassung**

Alle Studien kommen zum Schluss, dass BTX einen positiveren Effekt im Vergleich zu Placebo auf die Spastizität nach einem Schlaganfall hat. BTX reduziert den Muskeltonus bei Spastizität in der oberen Extremität. Dadurch verbessert sich die Lebensqualität. Es wäre aus meiner Sicht wünschenswert, wenn es noch mehr wissenschaftliche Untersuchungen gäbe, die ihren Fokus auch auf die funktionelle Verbesserung der Arme setzen würden. Diesbezüglich kann nämlich keine der Studien eine Aussage machen. Ideal wäre auch ein standardisiertes Messverfahren im Stile des Fugl Meyer oder Chedoke McMaster Tests, aus dem man sowohl über die Spastizität als auch für die Funktionalität konkrete Aussagen machen könnte.

Leider habe ich einfach bezüglich Funktionalität und Wirkungsdauer noch meine Fragezeichen, die keine Studie beantworten konnte. Dank der vertiefenden Arbeit habe ich jedoch mein Wissen vergrössert und kann mittlerweile besser zur Fragestellung Auskunft geben.

Ein zweiter Punkt gilt der Wirkungsdauer von BTX. Hier greift die Studie Rosales et al. (2007) die Problematik auf, indem sie bemängelt, dass die Folgen einer langfristigen, mehrmaligen BTX-Therapie noch ungenügend bekannt sind. Es geht dabei um biochemische Fragen bezüglich Diffusion des Wirkstoffes und der Bildung von Antikörper gegen BTX.

In zahlreichen wissenschaftlichen Studien (doppelblind, placebokontrolliert) ist die Wirkung von BTX bei Spastik bei Erwachsenen als wirkungsvoll nachgewiesen worden.

BTX ist effektiv zur Minderung von Schmerzen, die durch Spastizität verursacht werden. Es ist weiter eine sinnvolle Massnahme, wenn eine Muskelgruppe, z.B. die Adduktoren, selektiv gehemmt werden müssen, um gesamt-haft eine Funktionsverbesserung, hier Gehfähigkeit, zu erreichen.

Wenn BTX gegen die Schmerzen einer Spastizität eingesetzt werden soll, so nimmt man einen eventuellen Funktionsverlust in Kauf. Als Beispiel sei hier die Fingerflexorenspastik erwähnt, wodurch der Patient bisweilen noch ein Glas halten konnte. Spritzt man BTX in diese Muskelgruppe, geht diese Funktion temporär verloren.

Um eine Aktivitätsverbesserung, z.B. Einsatz des Armes in der Stützfunktion, zu erreichen, muss nicht nur der Agonist, hier M. biceps brachii, gehemmt werden, sondern auch sein Antagonist, hier M. triceps brachii, auftrainiert werden.

Es ist zentral die Gesamtsituation des Patienten zu beurteilen. Was möchte der Patient wieder können? Ist der Schmerz oder die Funktion das Problem? Bei Schmerzen kann BTX ein Segen sein. Bei Zielen auf der Aktivitätsebene muss die Beurteilung sorgfältig vorgenommen werden. Dabei gilt es, den Patienten auch über mögliche Risiken aufzuklären.

Die Basistherapie der Spastik ist die Physiotherapie. Aufgrund fehlender evidenzbasierter Studien erfolgt die Auswahl der verschiedenen Therapieverfahren auch in der Standardphysiotherapie individuell.

Die Spastik ist ein irreversibles Syndrom und erfordert deshalb eine langfristige Physiotherapie. In ihrem Leitfaden schlägt die Deutsche Gesellschaft für Neurologie (2008, S.5) folgenden Behandlungsrhythmus vor: „2x pro Woche, Dauer: 30-45 Minuten. Falls eine Dauertherapie notwendig ist, sollte jeweils nach dreimonatiger Behandlung eine etwa 4-6 wöchige Pause mit eigener Übungsbehandlung eingeschoben werden.“

4.2 Offene Fragen

- Welche Symptome auf der Körperstruktur- und/oder Aktivitätsebene sind Indikationen für eine BTX-Therapie?
- Gibt es einen optimalen Zeitpunkt für den Start einer BTX-Therapie?
- Warum wird im Zusammenhang mit der Spastizität immer wieder auf die MAS zurückgegriffen und nicht auf ein Messverfahren, welches auch die Funktionsverbesserung mit einbezieht (z.B. Fugl Meyer Assessment,

Chedoke McMaster, davon vor allem den Teil mit den Schulter und Stützaufgaben)?

- Die Wirkungsdauer von BTX wird sehr unterschiedlich beschrieben (2-6 Monate). Warum ist dem so?
- Was sind die Folgen einer langfristigen, mehrmaligen BTX-Therapie? Was bewirkt die Diffusion des Wirkstoffes im Muskel? Ist mit der Bildung von Antikörpern zu rechnen? Dafür sind Langzeitstudien notwendig.

5 Verzeichnisse

5.1 Literatur

Ansari, NN., Naghdi, S., Arab, TK., Jalaie, S. (2008), *The interrater and intrarater reliability of the Modified Ashworth Scale in the assessment of muscle spasticity: limb and muscle group effect*. [On-Line]. Available: <http://iospress.metapress.com/content/tu7701x204m78733/> (11.6.2009)

Bakheit, A., Pittock, S., Moore, M., Wurker, S., Erbguth, F., Coxon, L., (2001). *A randomized, double blind, placebo-controlled study of the efficacy and safety of botulinum toxin type A in upper limb spasticity in patients with stroke*, [On-Line]. Available: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118996996/abstract?CRET RY=1&SRETRY=0> (22.5.2009)

Carr, J., Shepherd, R., (2008). *Stroke rehabilitation*, S. 194- 206, Butterworth-Heinemann

Chae, J., Ng, A., Yu, D., (2007). *Intramuscular Electrical Stimulation for Shoulder Pain in Hemiplegia: Does Time From Stroke Onset Predict Treatment Success?*, [On-Line]. Available: <http://nnr.sagepub.com/cgi/content/abstract/21/6/561>

Davies, PM., (2002). *Hemiplegie*, 2. Auflage, Springer Verlag

Deutsche Gesellschaft für Neurologie (2008). *Therapie des spastischen Syndroms* [On-Line]. Available: http://www.dgn.org/images/stories/dgn/leitlinien/LL2008/ll08kap_096.pdf (11.6.2009)

Deutsche Gesellschaft für Schlaganfall, [On-Line]. Available: <http://www.dsg-info.de/>

Gjelsvik, B. (2007). *Die Bobath-Therapie in der Erwachsenen-neurologie*, S. 145-234, Thieme Verlag

- Gregson, J., Leathley, M., Moore, P., Sharma, A., Smith, T., Watkins, C. (1999). *Reliability of the Tone Assessment Scale and the Modified Ashworth Scale as Clinical Tools for Assessing Poststroke Spasticity*, veröffentlicht in Arch Phys Med Rehabil 1999;80: 1013-6
- Heller, A., Wade, D., Wood, V., Sunderland, A., Hewer, L., Ward, E. (1988). *Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months*, [On-Line]. Available: <http://jnnp.bmj.com/cgi/content/abstract/50/6/714> (16.6.2009)
- Kong, KH., Neo, JJ., Chua, KSG. (2007). *A randomized controlled study of botulinum toxin A in the treatment of hemiplegic shoulder pain associated with spasticity*, [On-Line]. Available: <http://cre.sagepub.com/cgi/reprint/21/1/28> (22.5.2009)
- Lim, JY., Koh, JH., Paik NJ. (2007). *Intramuscular Botulinum toxin-A reduces hemiplegic shoulder pain: a randomized, double-blind, comparative study versus intraarticular triamcinolone Acetonide*, [On-Line]. Available: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/abstract/39/1/126> (22.5.2009)
- Marco, E., Duarte, E., Vila, J., Tejero, M., Guillen, A., Boza, R., Escalada, F., Espadaler, JM. (2006). *Is botulinum toxin type A an effective in the treatment of spastic shoulder pain in patients after stroke? A double-blind, randomized clinical trial*, [On-Line]. Available: <http://jrm.medicaljournals.se/issue/33/1> (22.5.2009)
- Pandyan, AD., Gregoric, M., Barnes, MP. (2005). *Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement*, veröffentlicht in: Disabil Rehabil 2005, 27, 2-6
- Pöttig, M. (2009), *Skript Neurologie*, Block 1-3, ZHAW Winterthur
- Reichel, G. (2006). *Therapieleitfaden Spastik-Dystonien (3. Auflage)*, Uni-Med Verlag

Rosales, R., Chua-Yap, A. (2007). *Evidence-based systematic review on the efficacy and safety of botulinum toxin-A therapy in post-stroke spasticity*, [On-Line]. Available:

<http://www.springerlink.com/content/8u7555u53265j30j/fulltext.pdf>
(22.5.2009)

Turner-Stokes, L., Jackson, D. (2000). *Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway*, [On-Line]. Available:

<http://cre.sagepub.com/cgi/reprint/16/3/276> (22.5.2009)

Yelnik, A., Colle, F., Bonan, I, Vicaut, E. (2006). *Treatment of shoulder pain in spastic hemiplegia by reducing spasticity of the subscapular muscle: a randomised, double blind, placebo controlled study of Botulinum toxin A* [On-Line]. Available:

<http://jnnp.bmj.com/cgi/content/full/78/8/845#BIBL> (22.5.2009)

5.2 Bilder

Abb. 1:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/68/Gray764.png/300px-Gray764.png>

Abb. 2: aus Prometheus (2005), Lernatlas der Anatomie, S. 69, *Schaltkreis der sensiblen und motorischen Innervation*, Thieme Verlag

Abb. 3: http://www.activmed.at/img/schultergelenk_gr.gif

Abb. 4: Reichel, G. (2006), Therapieleitfaden Spastik-Dystonien, 3. Auflage, S. 135

Abb. 5: <http://www.laserpraxis-hartmann.de/botulinumtoxin/wirkung.jpg>

6 Eigenständigkeitserklärung

„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig, unter Benützung der angegebenen Quellen und ohne Mithilfe Dritter verfasst habe.“

Winterthur, den 19. Juni 2009

7 Anhang

Matrix 1

Autor	Sample	Method of Assessment	Was wurde gemessen	Muskulatur	Wie oft	Statistische Analyse
Marco E et al, 2007	29 Pat (14 mit BT-A, 15 mit Placebo)	Schmerzen: VAS Passive Beweglichkeit Schulter : F, ABD, AR Spastizität: MAS	Effekt von BTX auf Schmerz, Spastik und Schultergelenksmobilität	Pectoralis major	Beginn, 1Mt, 3, 6 Mt	95% CI
Bakheit A, Pittock S	59 (32 Placebo, 17 BTX)	MAS VAS für Aphasiker 10-stufige verbale VAS AR, ABD	Schmerzmittelmenge, ROM in Schulterbeweglichkeit, im Sitz	Subscapularis, Ellbogen Beuger, Handgelenk Beuger, Finger Beuger	Beginn, 2 und 4	95% CI am Start, covariante Analyse für ROM und Schmerz, Chi Test für MAS Unterschiede
Kong K-H et al	17 (8 BTX, 9 Placebo)	MAS (5 Punkte) 10-stufige verbale VAS	Schmerz, Muskeltonus (MAS) Passive ROM, im Sitz	Schulter ADD, Ellbogen Beuger Pectoralis majo, Biceps brachii	Beginn, 4, 8, 12	Non-parametric test wegen kleiner Anzahl Mann-Whitney Test und Chi Test, p<0.05
Lim JY, Koh JH, Paik NJ.	29 hemiplegic stroke patients	MAS (5 Punkte)	Schmerz NRS numeric rating scale, Passive ROM flexion, ABD, IR und AR, im Sitz Armfunktion Fugl-Meyer Score	Infraspinatus, Subscapularis, pectoralis major	Beginn, 2, 6, 12	severals
Rosales RL systematische Review	9 RCT's	-	Spastikreduktion auf MAS >1 Pt, Verbesserung im GAS, Nebenwirkungen	-	-	-
Turner-Stokes L, Jackson D. systematische Review	121 reviews	-	HSP und deren Gründe aus der Literatur sammeln, Effekte von versch. Massnahmen aufzeigen	-	-	-

Autor	Sample	Method of Assessment	Was wurde gemessen	Muskulatur	Wie oft	Statistische Analyse
Yelnik AP, Colle FM, Bonan IV, Vicaud E.	20 (10/10)	3 Monate nach dem Ereignis MAS, Muskeltonus wurde separat gemessen ROM mit Gonio Schmerz: 0-4 Skala ADL: Barthel Index GAS 3 ADL Tätigkeiten: Hemd anziehen, Hand eincremen, Fingernägel schneiden Globaler Benefit	Hat BTX auf die Schmerzen einen Effekt? Verbessert sich die passive Beweglichkeit dank BTX?	Innenrotatoren: M. Subscapularis und M. pectoralis major	Beginn, 1, 2, 4	Two tailde-test P-Wert

Matrix 2

Autor	Einschluss	Ausschluss
Bakheit A, Pittock S.	Schlaganfall mit Hemiplegie und Spastizität, Ereignis vor min. 3 Monaten, MAS 2 oder > in Ellbogen, Handgelenk oder Fingerflex (2 out of 3)	Bestehende Kontrakturen in SG, EB oder Handgelenk (→strukturelle Veränderungen in den Gelenken), frühere Phenol oder Alkohol Nervenblocks, BTX in den letzten 6 Mten vor Studienbeginn
Kong K-H et al	Alter zw. 21 und 80, min 3 Mte seit Ereignis, hemiplegische Schuldersz, VAS 4 oder mehr MAS min 2 oder > bei Schulter ADD (= M. pecto. maj) und EB Flex (M. biceps brachii)	Frühere Ereignisse mit Schulter, die operativ behandelt wurden, Aphasie, kognitive Einschränkungen, Dystrophien, ZNS Sz, andere neurologische Erkrankungen (u.a. Myasthenia gravis), frühere BTX-Therapien
Lim JY, Koh JH, Paik NJ.	<=24 seit Hirnschlag, Schmerzdauer<=12 Mte, VAS >6, 20 Grad AR eingeschränkt im Vgl zu nicht betroffenen Seite	Bereits erhaltene Injektionen mit Steroiden, Schmerzen, deren Ursache bekannt ist u.a. Fraktur Frühere Eingriffe an Schulter und HWS Bettlägrigkeit >50%

<p>Marco E, Duarte E, Vila J, Te- jero M, Guillen A, Boza R, Escalada F, Es- padaler JM</p>	<p>CVI vor 3 oder mehr Mona- ten, mässig-schwere Spasti- zität</p> <p>VAS grösser als 40mm</p> <p>MAS 3 oder mehr</p>	<p>Milde Hemiparese, pacema- kers (CI für TENS)</p> <p>Hypersensitivität auf BTX schwanger</p>
<p>Rosales RL</p>	<p>CVI vor 3 oder mehr Mona- ten, mässig-schwere Spasti- zität</p> <p>VAS grösser als 40mm</p> <p>MAS 3 oder mehr</p>	<p>Kürzlich BTX-Therapie, Athropien upper limb</p>
<p>Yelnik AP, Colle FM, Bonan IV, Vicaut E.</p>	<p>Muskeltonus MAS >2</p>	<p>Vorgängige BTX Behandlun- gen des M. subscap</p> <p>Schwanger oder Stillend</p> <p>Kontrakturen im Schultergür- telbereich</p> <p>Kürzliche Behandlungen mit Nervenblocks</p>

3. Modified Ashworth Scale (MAS)

Um die Spastik messen zu können, dient die MAS als ein mögliches Messverfahren. Der Test erfasst den geschwindigkeitsabhängigen Widerstand gegen passive Bewegung. Wegen des geringen Zeitaufwandes ist er unter Spezialisten¹ verbreitet. Auch in den Studien wird er häufig als Verlaufspaarparameter verwendet.

Es werden fünf Stufen unterschieden.

0	Kein erhöhter Muskeltonus
1	Leicht erhöhter Muskeltonus, der sich in minimalem Widerstand am Ende der Bewegung zeigt, wenn eine passive Beugung oder Streckung bzw Adduktion (ADD) oder Abduktion (ABD) durchgeführt wird
1+	Leicht erhöhter Muskeltonus weniger als die Hälfte des ROM bei passiver Beugung oder Streckung bzw ADD oder ABD
2	Bemerkbarer Anstieg des Muskeltonus vor allem am Ende der Bewegung, passives Durchbewegen ist aber ohne Schwierigkeiten möglich
3	Bedeutsamer Anstieg des Muskeltonus, so dass eine passive Überwindung schwierig ist.
4	Betroffener Abschnitt ist in Beugung oder Streckung bzw. ADD oder ABD völlig steif, passives Bewegen ist nicht möglich

Bezüglich Validität und Reliabilität gibt es wissenschaftlich kein klares Bild. Eine relativ aktuelle iranische Studie von Ansari et al. 2005 zeigt, dass die Interrater- und Intraraterreabilität nur mässig gut ist (Interrater: kappa=0.514, Intrarater: kappa=0.590). Die MAS sei zudem nur bedingt reliabel und valide. Gregson et al. kommen in ihrer Studie von 1999 zum Schluss, dass die MAS ein reliables Messinstrument für Spastik darstelle.

4. Schulterschmerzen - 3 Kategorien

Die subluxierte Schulter

Diese Form ist an sich nicht schmerzhaft (Diethelm u. Davies 1985). Sie ist jedoch extrem verletzbar und kann leicht traumatisiert werden. Im Laufe der Zeit kann sich diese Subluxation immer mehr zurückbilden (innerhalb von Jahren), wobei Muskeltonus und –aktivität wird zurückkehren. (Roper 1982). Schmerz muss bei allen therapeutischen Aktivitäten mit der betroffenen Schulter vermieden werden (u.a. bei Transfers, beim Anziehen, beim Begrüssen).

Die schmerzhafte Schulter

Diese Form entwickelt sich relativ früh nach dem Ereignis. 50 Prozent der CVI Patienten entwickeln eine solche Komplikation (Turner-Stokes, 2002). Dieses Schmerzbild ist nicht die direkte Folge einer subluxierten Schulter, jedoch häufig kombiniert. Schmerz wird bohrend, tief und dumpf beschrieben, meistens bei endgradigen Bewegungen. Mögliche Ursachen sind ein Verlust des skapulohumeralen Rhythmus, eine nicht ausreichende Aussenrotation des Humerus oder ein ungenügendes Kaudalgleiten des Humeruskopfes auf dem Glenoid (Davies 2002). Je höher der Paresegrad desto höher das Risiko einer schmerzhaften Schulter (Kaik 2003).

Schulter-Hand Syndrom

Dies ist eine Sekundärkomplikation bei Hemiplegie. Laut Davis et al. (1977) sind davon 12.5 Prozent aller Patienten betroffen. Das Problem tritt in der Regel zwischen dem ersten und dritten Monat auf. Die Symptome in der Hand haben keinen Zusammenhang mit der Schulter. Es ist vergleichbar mit den Symptomen des komplexen regionalen Schmerzsyndrom (CRPS).

5. Phasen der Rehabilitation

Die Physiotherapie verfolgt bei Spastik folgende Ziele:

- Tonusregulation
- Verbesserung der posturalen Kontrolle in verschiedenen Ausgangsstellungen
- Verbesserung des Gleichgewichtes und der Gangsicherheit

Phase	Zielsetzungen
Akutphase	<ul style="list-style-type: none"> - Eindruck verschaffen, was ist möglich (ss, mit mässiger Ustü, mit 100% Ustü) - Prophylaxen (Dekubitus, Pneumonie, Thrombose, Kontrakturen) → angepasste Lagerungen - Erste leichte Aktivierung nach Vorgabe der Institution - 1. Mobilisation an den Bettrand
Frühphase	<ul style="list-style-type: none"> - Tonusregulation - Posturale Kontrolle und Gleichgewicht verbessern - Posturale Orientierung verbessern → versch. ASTE's - Transfertraining, Stand ss - angepasstes Geh- und Treppentraining
Frühe Rehaphase	Weitere Verbesserung der Ziele der Frühphase
Späte Rehaphase	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherheit bei ADL's (Dual- Multitasking) - Falls Austritt ein Thema, analysieren, was Pat. dafür noch fehlt. Kompensationen zulassen, wenn sie der Funktionalität dienen - Probeaufenthalt zu Hause

Merkmale der Akutphase

Durch die Schädigung im Gehirn gelangen keine oder fehlerhafte Signale in die Peripherie. Diese Einschränkung kann sowohl die Afferenzen wie auch die Efferenzen betreffen. Sind zentrale, motorische Strukturen betroffen, dann ist in dieser Phase auch keine Bewegung möglich.

Die Denervation der Motoneuronen ist gestört. Sie reagiert nicht oder nicht adäquat auf Reize. Die Verbindung vom Gehirn in die Peripherie ist unterbrochen. Dadurch machen die betroffenen Muskeln quasi „Ferien“. Dies äußert sich in einem Hypotonus oder Schlaffheit (sogenannte Flaccidität). Es kann kein Tonus rekrutiert werden. Patienten entwickeln eine motorische Unruhe und Hyperaktivität auf der weniger betroffenen Seite. Die Hyperaktivität entwickelt sich dadurch, weil der Patient Sicherheit sucht und Unterstützungsfläche noch nicht annehmen kann. (Modul Neurosensorik 1, ZHAW).
Zirka 10% aller Schlaganfallpatienten erleben nach dem Insult einen Schockzustand, dessen Dauer Stunden bis Tage dauern kann. Die Belastbarkeit in dieser Phase ist vermindert. Das Gewebe rund um das Infarktgebiet (sogenannte Penumbra) muss geschont und eine Überaktivierung vermieden werden (Gjelsvik, 2007, S. 59), um weiteren Funktionsausfällen vorzubeugen. Die Muskulatur ist generell hypoton. Die neuralen Verbindungen vom Gehirn in die Peripherie sind gestört. Dieser Zustand dauert Stunden bis Tage. Je länger er andauert, desto schlechter die Prognose.

Physiotherapeutische Ziele in der Akutphase

In dieser Phase der Rehabilitation stehen folgende Ziele im Vordergrund:

- Wahrnehmungsverbesserung des betroffenen Seite
- Prophylaxen (u.a. Dekubitus, Pneumonie, Kontraktur)
- Ober- und Tiefensensibilitätsverbesserung
- Tonusregulation und posturale Kontrolle verbessern, so dass der Patient im Alignment ist
- Massensynergien möglichst ausschalten (keine Kompensationen)
- Angst abbauen, Unterstützungsfläche annehmen.

Merkmale der Frühphase

In dieser Phase macht sich motorische Aktivität allmählich wieder bemerkbar. Der Patient beginnt mit Tonusaufbau auf der betroffenen Seite. Das Nervensystem ist daran, sich zu regenerieren und unversehrte Kortikalebezirke übernehmen neue Funktionen.

In dieser Phase lautet das Motto der Physiotherapie: „Fördern und fordern, jedoch nicht überfordern“. Es gilt weiterhin, analytisch genau auf die individuelle Symptomatik einzugehen. Im Bezug auf die Motorische Regeneration gilt: Je schneller Motorik zurückkommt, desto günstiger ist die Prognose auf vollständige Rehabilitation.

Merkmale späte Rehaphase

Komplette Restitution gestörter Funktionen ist das Idealziel, welches leider oft nicht mehr erreicht werden kann. Partielle Restitution ist in der Regel möglich, dadurch können einige Fähigkeitsstörungen und soziale Beeinträchtigungen vermindert werden.

Falls gestörte oder ausgefallene Funktionen nicht wieder hergestellt werden können, wird versucht, die funktionellen Auswirkungen im Alltag durch Aufzeigen und Einüben von Ersatzstrategien zu kompensieren.

Falls bestimmte Funktionen nicht wieder hergestellt oder kompensiert werden können, sollte man versuchen, die entsprechenden Umweltgegebenheiten eines Behinderten, z.B. Wohnung oder den Arbeitsplatz, so umzugestalten und behindertengerecht einzurichten, dass die funktionellen Einschränkungen und sozialen Beeinträchtigungen gemindert werden.

Diese Ansätze sind nur von Erfolg gekrönt, wenn der Behinderte aufgrund seines subjektiven Erlebens und Verhaltens aktiv an diesem Prozess mitarbeitet. Deshalb ist es notwendig, sinnvolle Bewältigungsstrategien zu fördern und eigene Initiativkräfte, um besser mit der Behinderung zurechtzukommen, aufzubauen und zu stützen. Dies bedeutet positive Krankheitsverarbeitung und gleichzeitig Hilfe zur Selbsthilfe.