

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Departement Gesundheit

Physiotherapie 2006

**Der Einfluss von
Mobilisationen an der Halswirbelsäule
auf das vegetative Nervensystem
und ihre Auswirkungen auf die
physiotherapeutische Behandlung**

Bachelorarbeit

Vorgelegt von:

Stadelmann Benno

S00-923-524

Schlosserstrasse 3

8400 Winterthur

Mentor: Roger Hilfiker MPTSc

Winterthur, 19. Juni 2009

Inhaltsverzeichnis

Abstract	1
1 Einleitung	2
1.1 Einführung in die Thematik	2
1.1.1 Definition Mobilisation.....	2
1.2 Fragestellung.....	3
1.3 Hypothese	3
1.4 Theorieinput	4
1.4.1 Das vegetative Nervensystem.....	4
1.4.2 Vegetative Zentren im Rückenmark und im Hirnstamm.....	6
1.4.3 Grenzstrang: Truncus sympathicus.....	7
1.4.4 Manuelle Mobilisationen / Grenzstrang.....	8
1.5 Methode / Abgrenzung.....	8
1.5.1 Literatursuche.....	8
1.5.2 Selektion der Studien.....	9
1.5.3 Auswahl der Studien für den Hauptteil.....	9
1.5.4 Ergebnisse der Studiensuche.....	10
2 Hauptteil	11
2.1 Ausgewählte Studien	11
2.2 Beurteilungen der Studien	12
2.2.1 Studie 1: Chiu und Wright.....	13
2.2.2 Studie 2: Chiu und Wright.....	15
2.2.3 Studie 3: Petersen, Vicenzino und Wright.....	17
2.2.4 Studie 4: Moulson und Watson	18
2.2.5 Studie 5: Vicenzino, Cartwright, Collins und Wright.....	21
2.2.6 Studie 6: McGuinness, Vicenzino und Wright.....	23
2.3 Resultate der Studien	25
2.3.1 Skin Conductance SC / Hautleitfähigkeit.....	25
2.3.2 Skin Temperature ST / Hauttemperatur.....	26

2.3.3	<i>Atemfrequenz</i>	27
2.3.4	<i>Herzfrequenz</i>	27
2.3.5	<i>Blutdruck</i>	28
2.4	Diskussionen der Beurteilung	30
2.5	Theorie - Praxis - Transfer	32
2.6	Diskussionen der Resultate	32
2.6.1	<i>Skin Conductance SC / Hautleitfähigkeit</i>	32
2.6.2	<i>Skin Temperature ST / Hauttemperatur</i>	33
2.6.3	<i>Atemfrequenz, Herzfrequenz und Blutdruck</i>	34
3	Schlussfolgerungen	35
3.1	Zusammenfassung	35
3.2	Offene Fragen	36
4	Verzeichnisse	38
4.1	Literaturverzeichnis.....	38
4.2	Bücherverzeichnis	39
4.3	Tabellen- und Grafikverzeichnis.....	39
5	Eigenständigkeitserklärung	39
6	Anhang	40

Abstract

Studiendesign: Diese Bachelorarbeit ist ein systematisches Review des aktuellen Forschungsstandes der artikulären physiotherapeutischen Mobilisationen an der Halswirbelsäule und ihren Auswirkungen auf das vegetative Nervensystem.

Zielsetzung: Ziel dieser Arbeit ist es, mögliche Einflüsse von verschiedenen Mobilisationen auf vegetative Faktoren aufzuzeigen. Ebenso betrachtet werden ihre Auswirkungen auf die physiotherapeutische Behandlung.

Hintergrund: Die Halswirbelsäule wird in der Physiotherapie oft mobilisiert. Die muskuloskeletalen Effekte sind dabei den meisten Therapeuten bekannt. Das vegetative Nervensystem wird jedoch selten berücksichtigt, obwohl dieses für eine ganzheitliche Behandlung von hoher Bedeutung ist.

Methodik: Sechs Studien wurden zusammengefasst und auf ihre Qualität hin überprüft. Die Outcomes *Skin Conductance* (Hautleitfähigkeit), *Skin Temperature* (Hauttemperatur), Blutdruck, Herz- und Atemfrequenz wurden miteinander verglichen und dargestellt.

Resultate: Vier Studien erforschten Werte der Hautleitfähigkeit und der Hauttemperatur. Drei ermittelten einen signifikanten Unterschied zwischen der Skin Conductance der Behandlungsgruppe und jener der Kontrollgruppe. Bei allen Studien ergab die Skin Temperature lediglich eine Tendenz zur Senkung.

Die beiden anderen Forschungsarbeiten wiesen durch den Vergleich der Interventionsgruppe mit der Kontroll- und der Placebogruppe signifikante Werte für den Blutdruck, die Atem- und die Herzfrequenz nach.

Schlussfolgerungen: Verschiedenste Mobilisationen an der Halswirbelsäule beeinflussen das vegetative Nervensystem. Im Speziellen wird der Sympathikus angeregt. Inwiefern diese Beeinflussung Auswirkungen auf die physiotherapeutische Behandlung hat, muss jedoch noch weiter erforscht werden.

1 Einleitung

1.1 Einführung in die Thematik

Physiotherapeutische Behandlungen beinhalten oft Mobilisationen an der Wirbelsäule. Die Hintergründe und Ziele dieser Behandlungen können sehr unterschiedlich sein. In der folgenden Arbeit richtet sich das Interesse auf die Mobilisationen an der Halswirbelsäule, welche sehr häufig im physiotherapeutischen Alltag angewendet werden.

Die segmentalen, biomechanischen und muskuloskeletalen Auswirkungen von Mobilisationen sind mehrheitlich bekannt. Ihr Einfluss auf das vegetative Nervensystem ist jedoch vielen Therapeuten¹ wenig bis gar nicht vertraut. Aufgrund dieser Wissenslücke haben viele Physiotherapeuten grossen Respekt vor der manuellen Behandlung der Halswirbelsäule, was durchaus verständlich ist, bedenkt man die diffizile und sensible Struktur.

Ziel dieser Arbeit ist das Aufzeigen von möglichen Beeinflussungen vegetativer Faktoren (Hautleitfähigkeit, Hauttemperatur, Blutdruck, Atem- und Herzfrequenz), durch physiotherapeutische artikuläre Mobilisationen an der Halswirbelsäule. Es soll untersucht werden, ob - und wenn ja - inwiefern solche Behandlungen Auswirkungen auf das vegetative Nervensystem haben, so dass diese Erkenntnisse auch bei einer allfälligen Anwendung in der Praxis berücksichtigt werden können.

1.1.1 Definition Mobilisation

Der Hauptteil dieser Arbeit bezieht sich auf Studien, welche Mobilisationen nach Maitland (2006) oder nach Mulligan (1999) anwendeten.

In diesem Abschnitt werden kurz die wichtigsten Merkmale der Mobilisationen dieser beiden Konzepte vorgestellt.

Genauere Beschreibungen der gebrauchten Techniken in den ausgewählten Forschungsarbeiten befinden sich im Anhang.

¹ Die männliche Form schliesst in dieser Arbeit immer auch die weibliche mit ein.

Mobilisation nach Maitland (2006, S. 4):

„Mobilisation bedeutet passive Bewegung in der Art (besonders was die Geschwindigkeit der Bewegung betrifft), dass sie zu jedem Zeitpunkt vom Patienten unterbrochen werden kann, falls dieser es wünscht.

Die Mobilisation erfolgt so, dass der Patient den Vorgang, wenn er möchte, selbst verhindern kann.“

Das Mulligan Konzept (1999):

Das Mulligan Konzept ist eine struktur- und gelenkschonende Methode, um aktive Bewegung in die manuelle Therapie zu integrieren. Eingesetzt werden dazu die *Mobilisation with movement* MWM (Mobilisation mit Bewegung), insofern Bewegungsbehinderungen oder Schmerzen im Gelenk vorliegen. Dabei führt der Therapeut eine gehaltene Zusatzbewegung aus, während der Patient das Gelenk aktiv in die eingeschränkte oder schmerzhaftige Bewegungsrichtung führt.

Oberstes Gebot der Mulligan Therapie ist dabei die Schmerzfreiheit während der Ausführung der MWMs.

1.2 Fragestellung

Wie beeinflussen Mobilisationen an der Halswirbelsäule das vegetative Nervensystem und was ist deren Bedeutung für die Physiotherapie?

1.3 Hypothese

Physiotherapeutische Mobilisationen an der Halswirbelsäule beeinflussen verschiedene Faktoren des vegetativen Nervensystems.

1.4 Theorieinput

Um eine optimale Voraussetzung für das Lesen des Hauptteils zu schaffen, soll im folgenden Theorieteil das Wichtigste zusammenfassend dargestellt und beschrieben werden.

Es wurden folgende Theoriebücher verwendet:

- Thews, Mutschler und Vaupel (2007): *Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen*
- Zalpour 2006: *Anatomie Physiologie*

1.4.1 Das vegetative Nervensystem

Das vegetative Nervensystem besteht aus dem Sympathikus und dem Parasympathikus, die fast immer gegensinnige Wirkungen haben. Seine Aufgabe ist unter anderem die Steuerung lebenswichtiger Organfunktionen (Atmung, Stoffwechsel, Verdauung, Wasserhaushalt). Die Steuerung läuft unbewusst ab und ist durch den Willen nur geringfügig beeinflussbar.

Der Sympathikus wird vor allem bei solchen Aktivitäten des Körpers erregt, die nach aussen gerichtet sind, z.B. bei körperlicher Arbeit oder der Reaktion auf Stressreize (sog. ergotrope Aktivität). Der Parasympathikus dominiert dagegen bei nach innen gerichteten Körperfunktionen, z.B. beim Essen, Verdauen und Ausscheiden (sog. trophotrope Aktivität). Durch das Zusammenspiel von Sympathikus und Parasympathikus erfolgt ständig eine optimale Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse des Körpers.

Kapitel aus Zalpour (2006, S. 213)

Tabelle 1:

Übersicht der Wirkungen von Parasympathikus und Sympathikus

Organ oder Organsystem	Parasympathikus – Wirkungen	Vorrangig beteiligter Cholinozeptortyp	Sympathikus – Wirkungen	Vorrangig beteiligter Adrenozeptortyp
Auge M. dilatator pupillae M. sphincter pupillae Ziliarmuskel Tränendrüse	⊙ Miosis Nahakkommodation Sekretion ↑	 m3 m3 m3	Mydriasis ⊙ ⊙ ⊙	a1
Herz Sinusknoten Vorhofmuskulatur AV – Knoten Kammermyokard	Herzfrequenz ↓ Kontraktilität ↓ Überleitungsgeschw. ↓ ⊙		Herzfrequenz ↑ Kontraktilität ↑ Überleitungsgeschw. ↑ Kontraktilität ↑	β1 β1 β1 β1
Gefässe Haut, Schleimhaut Skelettmuskel Abdominalbereich Herzkranzgefässe Gehirn Genitale Niere Venen	⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ Vasodilatation ⊙ ⊙	 m3	Vasokonstriktion Vasokonstriktion Vasodilatation Vasokonstriktion Vasodilatation Vasokonstriktion Vasokonstriktion Vasokonstriktion Vasokonstriktion	a1 a1 β2 a1 β2 a1 a1 a1 a1
Magen – Darm – Trakt Speicheldrüsen Verdauungsdrüsen Gallenwege Motilität/Tonus Sphinkteren	Starke seröse Sekretion Sekretionssteigerung Kontraktion Zunahme Erschlaffung	m3 m3 m3 m3 m3	Schwache muköse Sekretion Hemmung Erschlaffung Abnahme Kontraktion	a1 a2 β2 a1 a1
Pankreas Endokrin	⊙		Insulinsekretion ↓ Insulinsekretion ↑	a2 β2
Bronchialsystem Muskulatur Drüsen	Kontraktion Sekretionssteigerung	m3 m3	Erschlaffung Sekretionshemmung	β2 a1

Haut				
Schweissdrüsen	⊙	m3	Sekretion	Cholinerg!
Niere und Harnwege				
Reninsekretion	⊙		Steigerung	β1
Blasenwandmusk.	Kontraktion	m3	Erschlaffung	β2
Innerer Schliessmusk.	Erschlaffung	m3	Kontraktion	a1
Genitalorgane				
Uterus	⊙		Kontraktion Erschlaffung	a1 β2
männl. Genitale	Erektion	m3	Ejakulation	a1
Stoffwechsel				
Leber	⊙		Glykogenolyse/-neogenese↑	β2
Fettzellen	⊙		Lipolyse ↑	β3
Skelettmuskel	⊙		Glykogenolyse ↑	β2

Effekte der Aktivierung von Sympathikus und Parasympathikus an verschiedenen Organen. Thews, Mutschler und Vaupel (2007, zit. nach Goodman & Gilman, 2006: S. 804)

1.4.2 Vegetative Zentren im Rückenmark und im Hirnstamm

Im Rückenmark befinden sich relativ selbständige vegetative Zentren, welche die Darmentleerung (Defäkation), die Genitalreflexe und beim Säugling die Harnblasenentleerung (Miktion) steuern. In der unteren Halswirbelsäule (C6) liegt ein Zentrum, das über den Sympathikus die Pupillenerweiterung steuert.

Im Hirnstamm befindet sich die *Medulla oblongata* mit Zentren für die Regulation des Kreislaufs, der Sekretion und Bewegungsfähigkeit des Magen - Darm - Trakts, des Schluckens, Saugens, Hustens, Niesens und Erbrechens. Diese Zentren erhalten ihre Informationen von Chemo- und Mechanosensoren sowie von Druck- und Dehnungssensoren aus verschiedenen Körperregionen.

Mittelhirn- bzw. Brückenregionen regeln die Tränensekretion, Pupillenverengung, Nahakkommodation und beim Erwachsenen die Kontinenz (Entleerung der Harnblase).

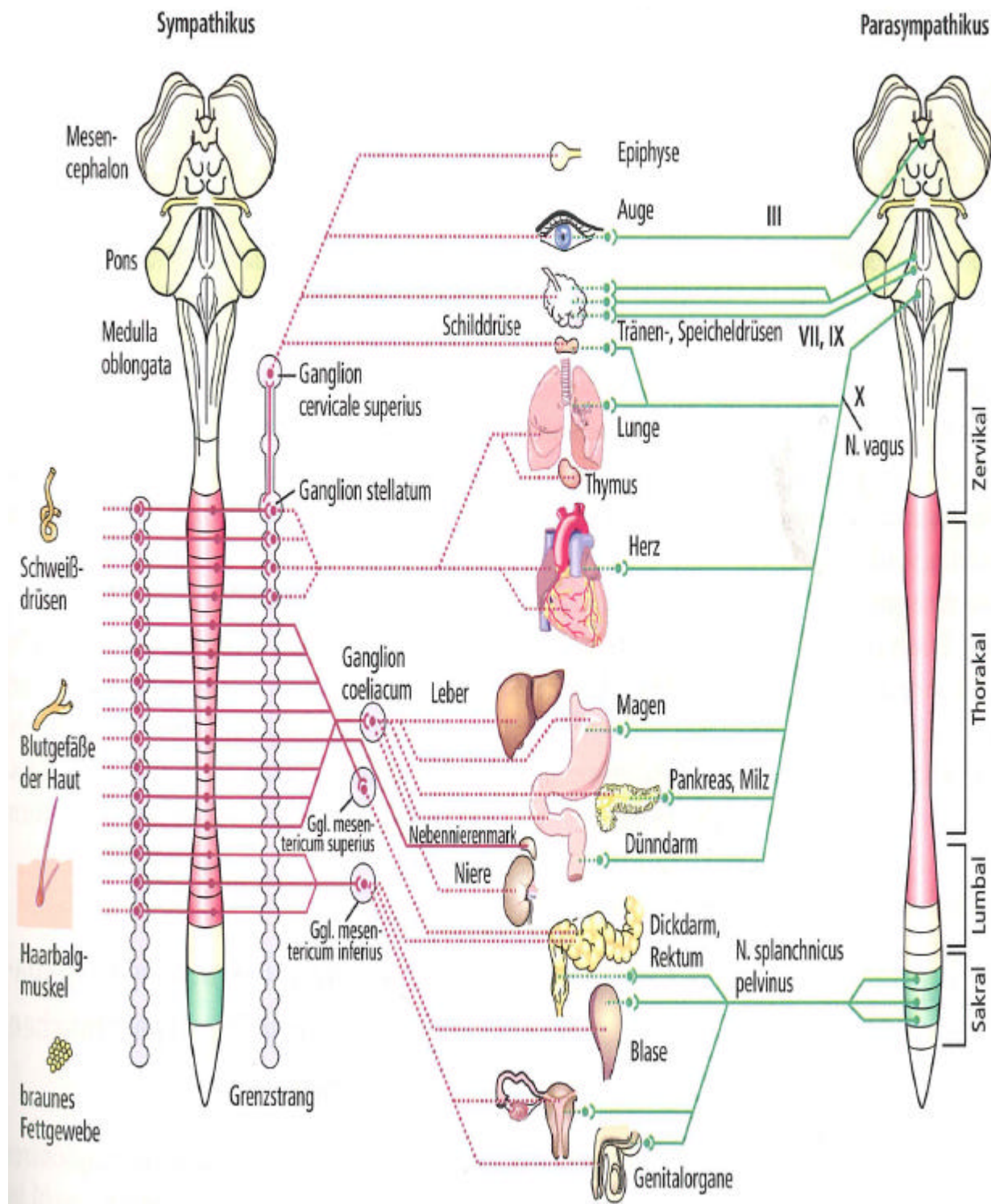
Der Hypothalamus kontrolliert als oberste Instanz die Homöostase. Er empfängt Erregungen aus dem limbischen System (Emotionen), dem Thalamus und dem Grosshirn sowie von sensorischen Bahnsystemen. Weiterhin kontrolliert er das Abwehr-, Flucht- und Reproduktionsverhalten durch Integration vegetativer, hormonaler und somatischer Funktionen.

Kapitel aus Thews et al. (2007, S. 810)

1.4.3 Grenzstrang: Truncus sympathicus

Grafik 2:

Aufbau des peripheren vegetativen Nervensystems



Aufbau des peripheren vegetativen Nervensystems. *Durchgezogene Linien:* präganglionäre Axone. *Unterbrochene Linien:* postganglionäre Axone. Thews et al. (2007, S. 797)

Neben den vegetativen Zentren im Rückenmark und im Hirnstamm, die eventuell durch manuelle Therapie beeinflusst werden, existiert eine weitere anatomische Struktur, nämlich der Grenzstrang mit Verbindung zur Wirbelsäule, der hier ebenfalls einführend genauer betrachtet werden soll.

Er besteht aus einer langen perlschnurartigen Kette von Ganglien, zwischen denen die *Rami interganglionares* eine ununterbrochene Verbindung herstellen.

Von Bedeutung in dieser Arbeit sind hierbei die drei zervikalen Ganglien: *Ganglion zervikale superius*, *Ganglion zervikale medium*, welches jedoch nicht bei allen Menschen vorhanden ist, und das *Ganglion zervikale inferius*, welches oft mit dem obersten Brustganglion verschmolzen ist und somit zusammen mit Letzterem ein grösseres Ganglion bildet, das *Ganglion stellatum*.

Die Einflüsse dieser Ganglien können aus der Grafik 2 entnommen werden.

1.4.4 Manuelle Mobilisationen / Grenzstrang

Die Grafik 2 verdeutlicht den möglichen anatomischen Zusammenhang zwischen Mobilisationen an der Halswirbelsäule und dem Grenzstrang des vegetativen Nervensystems. Es wird vermutet, dass besonders der Sympathikus, dessen prä- und postganglionären Fasern sich in den Ganglien des Grenzstrangs befinden, auf Interventionen an der oberen und unteren Halswirbelsäule reagiert.

Die Auswahl der Studien für den Hauptteil soll diese Hypothese falls möglich belegen oder aber weitere denkbare Zusammenhänge aufdecken.

1.5 Methode / Abgrenzung

1.5.1 Literatursuche

Search (((((((((((((chiropract*)) OR ((osteopath*)) OR ((manual therapy)) OR ((manipulation)) OR ((mobilization)) OR ((mobilisation)))) AND (((((((((sns)) OR ((skin temperature)) OR ((skin conductance)) OR ((sympathetic)) OR ((vegetativ*)) OR ((sympathi*)) OR ((autonomic nervous)))) AND (((((((((costo*)) OR ((costal*)) OR ((thoracic)) OR ((spine)) OR ((spinal)) OR ((cervical)) OR ((neck)))))) NOT ((Animals[Mesh:noexp])) NOT ((Editorial[ptyp] OR Letter[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp]))

Diese Suchkriterien wurden in den Datenbanken Cinahl (Ovid SP), Medline (Ovid SP) und bei Pubmed NCBI eingegeben, um relevante Studien zu erhalten. Die erhaltene Auswahl wurde durch folgende Ausschlusskriterien gefiltert und eingegrenzt: Keine *Spinal Cord Injury* oder *Spinal Cord Injured*, keine Paraplegie oder Tetraplegie und keine Studien mit Tierversuchen. Ausserdem wurden *Letters*, *Editorials* und *Practice Guidelines* ausgeschlossen. Die Suche ergab eine Liste von 877 Studien, die weiter selektioniert wurden. Zudem wurde die Suche Ende Februar 2009 beendet.

1.5.2 Selektion der Studien

Wie oben erwähnt ergab die Literatursuche eine Anzahl von 877 Studien, die in einem weiteren Schritt wie folgt selektioniert wurden:

Der Titel der Studie muss einen Zusammenhang aufweisen mit der unter Punkt 1.2 formulierten Fragestellung. Zusätzlich sollten im Titel Begriffe vorkommen, die mit der Halswirbelsäule, Mobilisationen, dem vegetativen Nervensystem oder mit spezifischen Outcomes in Zusammenhang stehen.

Diese Eingrenzung ergab eine ansehnliche Liste von 57 Studien, welche in einem nächsten Schritt weiter selektioniert wurden.

1.5.3 Auswahl der Studien für den Hauptteil

Die Abstracts dieser 57 Studien wurden gelesen und aufgrund der nachfolgend dargestellten Kriterien eingegrenzt.

Die Zusammenstellung dieser Kriterien bezieht sich einerseits auf die Fragestellung, andererseits auch auf den Theorieteil dieser Arbeit. Aufgrund des Einflusses von Stressreizen auf den Sympathikus wurde bei der Eingrenzung der Suchliste auf Studien gesetzt, die gesunde Probanden zur Bestätigung ihrer Hypothese auswählten. Bei Testpersonen, die während den Experimenten über Schmerzen oder Probleme am Nacken oder an der Wirbelsäule klagen, kann eine vorgängige Beeinflussung des vegetativen Nervensystems nicht ausgeschlossen werden.

Ziel dieser Arbeit ist jedoch, den möglichen Einfluss von Mobilisationen an der Halswirbelsäule auf das vegetative Nervensystem zu untersuchen, und zwar wenn

möglich ohne zusätzliche Faktoren, die den Sympathikus oder den Parasympathikus beeinflussen können.

Einschlusskriterien:

- Ist die Studie randomisiert und kontrolliert?
- Sind alle Probanden über 18 Jahre alt?
- Sind alle Probanden körperlich gesund und schmerzfrei?
- Ist die angewendete Mobilisation an der Halswirbelsäule eine mir bekannte physiotherapeutische Intervention, die zudem klar beschrieben ist in Ausgangsstellung, Technik und Dosierung?
- Kann mindestens ein gemessenes Outcome in Verbindung mit dem vegetativen Nervensystem gebracht werden?

Ausschlusskriterien:

- Ist die Studie nicht randomisiert und kontrolliert?
- Leiden die Probanden unter Schmerzsymptomen am Nacken?
- Gibt es vergangene Probleme der Probanden am Nacken oder an der Wirbelsäule?
- Wurden Mobilisationen an peripheren Gelenken ausgeführt?
- Wurden chiropraktische oder osteopathische Manipulationen, die mir nicht bekannt sind, angewendet?
- Wurden keine Mobilisationen an der Halswirbelsäule durchgeführt?
- Beschränkte sich die Mobilisation auf die Lenden- oder Brustwirbelsäule?

1.5.4 Ergebnisse der Studiensuche

Die beschriebene Studiensuche ergab eine Eingrenzung auf sechs Studien, welche die Ein- und Ausschlusskriterien vollständig erfüllen und somit eine geeignete Grundlage für die weitere Analyse der Fragestellung darstellen.

17 weitere Studien, die aufgrund ein oder zwei nicht erfüllter Kriterien ausgeschlossen wurden, bilden für diese Arbeit das erweiterte Grundgerüst und werden zum Teil für den Diskussionsteil verwendet.

2 Hauptteil

Im Hauptteil erfolgt eine qualitative Auswertung der ausgewählten Studien sowie eine Zusammenfassung und Diskussion der Resultate.

2.1 Ausgewählte Studien

Studie 1 To compare the effects of different rates of application of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects
Chiu und Wright (1996)

Studie 2: Comparing the effects of two cervical mobilisation techniques on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects
Chiu und Wright (1998)

Studie 3: The effects of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects
Petersen, Vicenzino und Wright (1993)

Studie 4: A preliminary investigation into the relationship between cervical snags and sympathetic nervous system activity in the upper limbs of an asymptomatic population
Moulson und Watson (2006)

Studie 5: Cardiovascular and respiratory changes produced by lateral glide mobilization of the cervical spine
Vicenzino, Cartwright, Collins und Wright (1998a)

Studie 6: Influence of a cervical mobilisation technique on respiratory and cardiovascular function
McGuinness, Vicenzino und Wright (1997)

2.2 Beurteilungen der Studien

Der folgende Kriterienkatalog wurde einerseits aus „PEDro - Kriterien“ (Verhagen, de Vet, de Bie, Kessels, Boers, Bouter & Knipschild, 1998), andererseits aus spezifischen, für die Beantwortung der Fragestellung wichtigen Kennzeichen zusammengestellt und in drei Hauptbereiche aufgeteilt.

Kriterium 12 wird zur vollständigen Beantwortung der Fragestellung in die Liste integriert, jedoch nicht mit in die Bewertung eingeschlossen.

Kriterienkatalog:

① Untersuchungsdesign und -methode: max. 5 Punkte

- 1) Waren alle Therapeuten, die eine Intervention durchgeführt haben, geblindet?
- 2) War der Outcome - Assessor geblindet gegenüber der ausgeführten Intervention?
- 3) Wurden Nebeneinflüsse während der Behandlung vermieden und/oder waren sie immer ähnlich?
- 4) War der Zeitpunkt der Outcome - Messung bei allen Gruppen ähnlich?
- 5) Wurde die Drop - Out Rate beschrieben und war sie akzeptabel?

② Probanden: max. 5 Punkte

- 6) Wurden die Ein- und Ausschlusskriterien für die Probanden spezifiziert?
- 7) Wurden die Probanden den Gruppen randomisiert und verdeckt zugeordnet?
- 8) Waren die Gruppen einander zu Beginn der Studie bezüglich der wichtigsten prognostischen Indikatoren ähnlich?
- 9) Waren alle Probanden geblindet gegenüber der Behandlungsintervention?
- 10) Wurden mögliche Nebeneinflüsse auf das vegetative Nervensystem (Alkohol, Nikotin, Koffein, etc.) vor der Behandlung für die Probanden definiert?

③ Mobilisation / Praxis: max. 1 Punkte

- 11) Wurde(n) die Mobilisation(en) bezüglich Ausgangsstellung, Technik und Dosierung bei allen Gruppen klar und detailliert beschrieben?
- 12) Wurde ein konkreter Bezug zum physiotherapeutischen Alltag in der Praxis hergestellt oder diskutiert? (ohne Wertung)

Ausser Punkt 12 ergibt jedes Kriterium bei vollständiger Erfüllung 1 Punkt, was einem Total von 11 möglichen Punkten entspricht. Aufgrund der erreichten Punktzahl erfolgt eine persönliche Gewichtung mit „hoch“, „mittel“ oder „tief“, die dem inhaltlichen Qualitätsindex der Studie entspricht.

Qualitätsindex:

9 - 11 Punkte: hoch

6 - 8 Punkte: mittel

0 - 5 Punkte: tief

2.2.1 Studie 1: Chiu und Wright

Ziel der Studie:

Der Vergleich der Effekte von verschiedenen Oszillationsraten (Gleitbewegungen pro Sekunde) auf das vegetative Nervensystem bei gewöhnlichen manualtherapeutischen Mobilisationen an der Halswirbelsäule. Der Effekt zweier Oszillationsraten von 2 Hz (2 Gleitbewegungen pro Sekunde) und 0,5 Hz (1 Gleitbewegung pro 2 Sekunden). wurden betrachtet.

① Untersuchungsdesign und -methode: 3 von 5 Punkten

Die Studie ist randomisiert und kontrolliert im Cross - over - Design, d.h. die freiwilligen Probanden durchschreiten alle Testbehandlungen und stellen somit als Gruppe auch ihre eigene Kontrollgruppe dar.

Die Tests wurden an drei aufeinander folgenden Tagen zur jeweils gleichen Tageszeit durchgeführt. Der Raum wurde vor und nach der Behandlung auf Luftfeuchtigkeit und Temperatur überprüft, die während einer Behandlung um maximal 1°C und 15% zunahmen.

Der Outcome - Assessor war geblindet gegenüber der durchgeführten Behandlung und auch der Therapeut war geblindet gegenüber den Messresultaten, welche in einem getrennten Raum aufgezeichnet wurden. Nicht möglich war die Blindung des Manualtherapeuten gegenüber der Intervention, die durchgeführt werden sollte. Dieser Punkt musste somit als nicht erfüllt betrachtet werden. Ebenfalls nicht gewertet werden konnte die Drop - Out Rate, welche nirgends beschrieben wurde.

② Probanden: 5 von 5 Punkten

Es handelt sich hier um 16 junge Männer mit einem Durchschnittsalter von 18,5 (18 - 25) Jahren ohne momentane oder vergangene Geschichte von Nackenschmerzen sowie ohne Erfahrung in spinaler manueller Therapie.

Sie hatten die Vorgabe, 24 Stunden vor dem Test keinen Alkohol und 2 Stunden davor keine koffeinhaltigen Getränke zu konsumieren. Zudem wurden sie gebeten, das Essen und Trinken eine Stunde vor Testbeginn ganz zu unterlassen.

Die Probanden wurden vorgängig darüber informiert, dass das Experiment 27 Minuten dauere und sie sich bei jeglichem Gefühl von Unwohlsein umgehend melden sollen. Zudem sollten sie die Position ruhig halten und nicht einschlafen, husten oder niesen. Es wurde ihnen mitgeteilt, dass der Untersucher allenfalls Kontakt zu ihnen aufnehmen. Somit wussten sie nicht, welche der drei verschiedenen Behandlungen zu welchem Zeitpunkt durchgeführt würde.

③ Mobilisation / Praxis: 1 von 1 Punkt

Die manuelle Intervention entspricht einer zentralen posterior - anterioren (pa = von hinten nach vorne) Mobilisation Grad III (Maitland 2006, siehe Anhang) auf C5 (5. Halswirbel) mit zwei unterschiedlichen Oszillationsraten von 2 Hz und 0,5 Hz. Die Intervention am Probanden dauerte 3mal eine Minute mit einer Minute Pause dazwischen. Zu Beginn jeder Durchführung erfolgte eine 10minütige Stabilisierungsphase für die Messdaten und danach zwei Minuten für die Baseline (Grund) - Messung. Am Schluss des Experimentes wurden die Daten noch für weitere 10 Minuten gesammelt. Der Proband war somit für die Durchführung des gesamten Experimentes 27 Minuten lang in Bauchlage. Die 3. Behandlung beinhaltete das Kontrollprozedere, wobei kein physischer Kontakt zum Probanden aufgenommen wurde, die Zeit jedoch identisch war mit der Zeit der beiden anderen Behandlungen.

Das Kriterium 12 wurde als nicht erfüllt gewertet, da nirgends ein konkreter Bezug zur physiotherapeutischen Praxis beschrieben wurde.

Qualitätsindex:

Zusammenfassend ergibt die Beurteilung der Studie einen Wert von 9 Punkten, womit die Gewichtung als hoch eingestuft werden kann.

2.2.2 Studie 2: Chiu und Wright

Ziel der Studie:

Der Vergleich von zwei gewöhnlichen physiotherapeutischen Mobilisationen an der Halswirbelsäule und ihr Effekt auf das vegetative Nervensystem am oberen Quadranten bei normalen Probanden.

① Untersuchungsdesign und -methode: 3 von 5 Punkten

Auch diese von denselben Autoren stammende Studie ist ein Cross - Over - Design, wobei die Probanden vier verschiedene Tests zur selben Tageszeit und in randomisierter Reihenfolge absolvierten.

Therapie- und Messraum waren auch hier voneinander getrennt, so dass sie sich gegenseitig nicht beeinflussen konnten. Zudem wurden die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur des Behandlungsraumes kontrolliert und gemessen. Der Temperaturunterschied betrug maximal 0,5° Celsius. Die relative Luftfeuchtigkeit variierte zwischen 49,5 und 57,5% mit einem Durchschnittswert von 52,47%.

Der behandelnde Therapeut war geblindet gegenüber den Messresultaten, jedoch nicht gegenüber der Intervention, die von ihm durchgeführt werden musste. Der Outcome - Assessor war geblindet gegenüber der aktuell durchgeführten Behandlung.

Wiederum wurde die Drop - Out Rate nicht beschrieben, womit diese Teilbewertung nicht die volle Punktzahl erreicht.

② Probanden: 4 von 5 Punkten

Es sind 17 Freiwillige ohne vorgängige und aktuelle Nackenschmerzen sowie ohne Erfahrung in spinaler manueller Therapie. Das Durchschnittsalter beträgt 20,71 (18 - 30 Jahre) Jahre, wobei 11 Männer und 6 Frauen teilnahmen. Chiu und Wright (1998) erwähnen in dieser Studie auch die Herkunft der Probanden, worüber in Studie 1

nichts zu erfahren war. 14 sind Asiaten und 3 (2 Männer und 1 Frau) sind Europäer. Das Geschlecht wird in der Diskussion kritisch beurteilt und verglichen.

Den Probanden wurde bezüglich Essen und Trinken dieselben Richtlinien auferlegt wie in Studie 1, so dass zu Beginn der Tests von gleichen Verhältnissen in Bezug auf die Nebeneinflüsse ausgegangen werden kann.

Die Studie macht keine Angaben zu der Blindung der Probanden gegenüber den Tests. Es wird nicht erwähnt, ob die Testpersonen darüber informiert wurden, welche Behandlungen durchgeführt werden sollten. Sie wurden jedoch angewiesen, während der Behandlungszeit von 27 Minuten in ihrer Position zu bleiben, sich zu entspannen, nicht zu husten, nicht zu niesen und nicht einzuschlafen. Ebenfalls sollten sie sich bei Unwohlsein während des Experimentes sofort melden.

③ Mobilisation / Praxis: 1 von 1 Punkt

Es wurden zwei verschiedene manuelle Interventionen durchgeführt. Die erste Behandlung entspricht einer unilateralen (einseitig) posterior - anterioren (pa) Mobilisation Grad III auf der Höhe C5 (Maitland 2006). Die zweite Behandlung erfolgte ebenfalls auf Höhe C5 und im Grad III, jedoch wurde der Druck transversal vertebral (quer zum Wirbel) durchgeführt (Maitland 2006). Wie in Studie 1 dauerte die ganze Behandlung 27 Minuten, wobei die ersten 10 Minuten der Stabilisierung der Outcome Messungen dienten und zwei weitere Minuten als Baseline - Periode verwendet wurden. Die Behandlung selbst dauerte 3mal eine Minute mit je einer Pause von einer Minute. Nach der Durchführung der Tests verweilte der Proband für weitere 10 Minuten in derselben Position, wobei die Outcomes weiterhin gemessen und aufgezeichnet wurden.

Der dritte und vierte Test entsprach der Kontroll- und der Placebogruppe. Beim Placebo Test bestand derselbe Kontakt zwischen Therapeut und Proband wie bei der ersten Behandlung, jedoch wurde keine Gelenkbewegung durchgeführt. Bei der Kontrolle entstand überhaupt kein Kontakt zwischen dem Examinator und der Testperson. Die Gesamtzeit von 27 Minuten war bei allen Versuchsreihen identisch. Das letzte Kriterium musste auch in dieser Studie als nicht erfüllt betrachtet werden, da wiederum kein konkreter Bezug zur Praxis geschaffen wurde.

Qualitätsindex:

Die Studie kann mit 8 von 11 Punkten als mittel eingestuft werden.

2.2.3 Studie 3: Petersen, Vicenzino und Wright

Ziel der Studie:

Die Evaluation des Effektes von herkömmlichen spinalen physiotherapeutischen Mobilisationen auf das vegetative Nervensystem. Zudem wird diese Arbeit als ein weiterer Schritt zur Herstellung einer Verbindung von objektiven physiologischen Messungen angesehen, die eventuell bei weiterführenden Studien zur Erforschung der Manipulation - induzierten Analgesie (Schmerzempfindung) genutzt werden können.

① Untersuchungsdesign und -methode: 4 von 5 Punkten

Wie Studie 1 und 2 entspricht diese Studie einem Cross - over - Design, wobei an den Probanden insgesamt 3 verschiedene Behandlungen durchgeführt wurden.

Das Experiment wurde durch zwei Untersucher geleitet, die während den Aufzeichnungen in zwei verschiedenen, voneinander getrennten Räumen untergebracht waren. Der Untersucher, der die Intervention durchführte, war ein erfahrener Manualtherapeut und gegenüber den Outcome - Messungen geblindet. Der zweite Tester überwachte die aufgezeichneten Daten und war geblindet gegenüber der Intervention, die jeweils durchgeführt wurde.

Die Behandlungsprozeduren erfolgten an drei aufeinander folgenden Tagen zur selben Zeit. Luftfeuchtigkeit und Temperatur der Umgebung wurden kontrolliert und aufgezeichnet und veränderten sich weniger als 0,5° Celsius bzw. 10% innerhalb eines Experimentes.

Auch bei dieser Studie fehlt die Angabe über allfällige Drop - Outs der Probanden.

② Probanden: 4 von 5 Punkten

Wie bei Studie 1 handelte es sich auch hier um nur männliche Probanden, welche unter keinen vergangenen oder aktuellen Nacken- oder Rückenschmerzen leiden. Die 16 Männer definierten eine Altersgrenze von 18 - 35 Jahren, wobei das

Durchschnittsalter nicht angegeben wurde. Ebenfalls verfügte keine Testperson über vorgängige manualtherapeutische Erfahrungen.

Welche der Behandlungen zu welchem Zeitpunkt durchgeführt wurde, war gegenüber den Testpersonen randomisiert.

Die Probanden erhielten die Auflage, während den drei Testtagen keinen Alkohol zu trinken sowie 30 Minuten vor der Behandlung auf Essen, Trinken, Koffein und Nikotin zu verzichten. Während des Experimentes wurden sie angewiesen, sich ruhig zu verhalten, normal zu atmen und bei Unwohlsein sofort den Untersucher zu informieren.

③ Mobilisation / Praxis: 1 von 1 Punkt

Die durchgeführte manuelle Intervention entsprach einer zentralen posterior - anterioren Mobilisation Grad III auf Höhe C5. Die Testperson lag in Bauchlage, die Hände neben dem Körper, der Therapeut stand am Kopfende. Das Placebo - Prozedere entsprach derselben Ausgangsstellung, jedoch bestand zwischen Therapeut und Proband nur ein Kontakt über die Hände ohne Bewegung des Wirbelkörpers. Bei der Kontrollgruppe bestand überhaupt kein Kontakt während der ganzen Behandlungsperiode, die bei allen drei Durchführungen 22 Minuten dauerte. 10 Minuten zur Stabilisierung der Outcome - Messungen, 2 Minuten zur Erstellung der Baseline - Periode, 3mal eine Minute Behandlung mit jeweils einer Minute Pause dazwischen sowie eine Ausruhperiode von 5 Minuten zum Abschluss des Experimentes.

Auch in dieser Studie fehlt ein konkreter Bezug zur Praxis.

Qualitätsindex:

Die Studie erreicht eine Gesamtpunktzahl von 9 Punkten und kann somit als hoch eingestuft werden.

2.2.4 Studie 4: Moulson und Watson

Ziel der Studie:

Die Untersuchungen sollen den Zusammenhang zwischen zervikalen (an der Halswirbelsäule) SNAGs (*Sustained natural apophyseal glides*, Mulligan 1999, siehe

Anhang) und ihren Auswirkungen auf das vegetative Nervensystem bei asymptomatischen Personen aufzeigen.

Des Weiteren sollen die Resultate dieser Studie zu einer besseren Verständlichkeit der neurophysiologischen Effekte bei manualtherapeutischen Techniken und ihrer Auswirkungen auf die Analgesie beitragen.

① Untersuchungsdesign und -methode: 4 von 5 Punkten

Wie in den drei ersten Studien handelt es sich auch hier um eine Cross - Over - Studie mit Messungen an drei verschiedenen Tagen zur selben Zeit und am selben Ort.

Es war nicht möglich, den Untersucher über die spezifische Intervention zu blinden, jedoch waren die Aufzeichnungen der Daten für ihn nicht ersichtlich.

Der Experimentierraum wurde auf Luftfeuchtigkeit und Temperatur vor und nach der Behandlung untersucht. Ebenso wurden Geräusche und Diskussionen auf ein Minimum reduziert. Die Temperatur blieb während allen Experimenten konstant und die Luftfeuchtigkeit variierte bei einem Maximum von 2%.

Alle Probanden absolvierten die Studie vollständig, womit es keine Drop - Outs zu verzeichnen gab.

② Probanden: 5 von 5 Punkten

16 gesunde Probanden (11 Frauen / 5 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 23,06 (18 - 37) Jahren, ohne vorgängige oder aktuelle neuromuskuloskeletalen Dysfunktionen (Bewegungsbezogene Funktionsstörungen) an der Halswirbelsäule und am ganzen oberen Quadranten sowie ohne Erfahrungen in der Manualtherapie. Die Testpersonen wurden gebeten, während den Untersuchungstagen das Rauchen zu reduzieren, keine anstrengenden körperlichen Tätigkeiten auszuführen und mindestens eine Stunde vor Experimentbeginn auf Alkohol und Koffein zu verzichten. Die Reihenfolge der Untersuchungen wurde randomisiert zugeteilt. Die Probanden wurden über den Ablauf des Experimentes informiert und aufgefordert, bei Unwohlsein den Untersucher sofort zu kontaktieren.

Der Erfolg der Blindung der Testpersonen wurde in einem Fragebogen nach Ablauf der Experimente ergründet, um sich zu versichern, dass alle Probanden den

Untersuchungen gegenüber unbefangen waren. 13 der 16 Testpersonen haben die Interventionsbehandlung korrekt erraten, jedoch hinterfragte niemand den Zweck der Studie.

③ Mobilisation / Praxis: 1 von 1 Punkt

Die SNAGs wurden auf der Höhe des Intervertebralgelenkes (Gelenk zwischen zwei Wirbelgelenkfortsätzen) C5/6 (5. und 6. Halswirbel) bei einer 3maligen Kopfrotation nach rechts durchgeführt. Die Testpersonen wurden in einer standardisierten Ausgangsposition auf einem Stuhl positioniert und instruiert einen markierten Punkt an der gegenüberliegenden Wand zu fixieren. Bei Testbeginn wurden sie angewiesen, ihren Kopf in einem ihnen angenehmen Tempo und einer angenehmen Distanz nach rechts zu rotieren. Davor wurden sie informiert, dass der Untersucher seine Hände während der Rotation möglicherweise auf den Nacken lege.

Die manuelle Intervention wurde in Anlehnung an Mulligans „Dreierregel“ 3mal repetiert. Die Direktion der SNAG - Technik war parallel zur Gelenksfläche.

Vor der Behandlungsdurchführung erfolgte eine 8-minütige Stabilisationsphase für die Messinstrumente mit einer darauf folgenden 2-minütigen Baseline - Periode. Nach diesen 10 Minuten fand entweder die Behandlung, die Placebo- oder die Kontrollintervention statt. Bei der Placebointervention erfolgte ein manueller Kontakt zwischen Therapeut und Proband, jedoch ohne Gleitbewegung der Gelenkskomponente. Die Kontrollintervention verlief ohne manuellen Kontakt zwischen dem Untersucher und der Testperson. Nach Abschluss des Experimentes verblieb die Testperson für weitere 2 Minuten in der Ausgangsstellung, wobei die Messungen weitergeführt wurden.

Der konkrete Bezug zum physiotherapeutischen Alltag fehlt auch in dieser Studie.

Qualitätsindex:

10 von 11 Kriterien können als erfüllt betrachtet werden, womit diese Studie als hoch eingestuft werden kann.

2.2.5 Studie 5: Vicenzino, Cartwright, Collins und Wright

Ziel der Studie:

Die Ausweitung des Fachwissens bezüglich der zervikalen lateralen (seitlichen) Gleittechnik und ihren Effekt auf den Blutdruck und auf die Herz- und Atmungsfrequenz. Sowie ein verbessertes Verständnis der Mechanismen der manuellen Therapie.

① Untersuchungsdesign und -methode: 3 von 5 Punkten

Alle Probanden absolvierten alle drei Tests an drei aufeinander folgenden Tagen und in einer randomisierten Reihenfolge, was wie in den bisherigen Studien einer Cross - Over - Studie entspricht.

Auch in diesem Fall konnte der Manualtherapeut gegenüber der auszuführenden Behandlung nicht geblindet werden, jedoch konnte er die Messresultate nicht einsehen. Die Experimente wurden in einem Lärm gedämpften und auf Temperatur kontrollierten Raum durchgeführt.

Ein weiterer, nicht erfüllter Punkt ergab sich bei der Angabe der Drop - Outs. Es wurde nicht beschrieben, ob alle Probanden die Versuchsreihe vollständig durchlaufen haben oder nicht.

② Probanden: 4 von 5 Punkten

24 freiwillige Probanden, 13 Frauen und 11 Männer, mit einem Durchschnittsalter von 21 (18 - 35) Jahren nahmen an dieser Studie teil. Ein Selektionsprozess wurde durchgeführt, um sicherzustellen, dass alle Testpersonen gesund sind und keine vergangenen oder aktuellen Herzprobleme aufweisen. Zusätzlich sollten alle teilnehmenden Personen keine vergangenen oder aktuellen Symptome am Nacken oder an den Armen aufweisen sowie über keine Erfahrungen bezüglich manueller Therapie an der Halswirbelsäule verfügen.

Die Probanden wurden über den Ablauf der Experimente soweit informiert, dass sie wussten, welche Parameter gemessen werden, jedoch war ihnen das eigentliche Ziel nicht bekannt, nämlich die Messung des Effektes der manuellen Behandlungstechnik. Diese Blindung der Testpersonen wurde mittels eines Fragebogens am Ende der Untersuchungsreihe kontrolliert, wobei nur 7 Personen

den eigentlichen Testdurchlauf errieten, an dem sie die manuelle Intervention erhielten, und nur eine Testperson das wahre Ziel der Studie erkannte.

Kriterium 10 musste als nicht erfüllt betrachtet werden, da den Probanden keine Einschränkungen bezüglich potentiellen Einflussfaktoren auf das vegetative Nervensystem auferlegt wurden.

③ Mobilisation / Praxis: 0 von 1 Punkt

Drei verschiedene Behandlungen wurden durchgeführt, wobei eine der effektiven manuellen Intervention entsprach und die beiden anderen als Placebo- bzw. Kontrollgruppe dienten.

Die Behandlungstechnik entspricht einer unilateralen Gleitmobilisation links Grad III (Mailand 2006) auf der Höhe C5. Die Testperson befand sich in Rückenlage, der rechte Arm in voller Innenrotation (Einwärtsdrehung) und Abduktion (Abspreizung) in der Schulter sowie einer vollständigen Streckung im Ellbogengelenk, was eine Dehnung der neuralen Strukturen bewirkt. Der Therapeut wiegt mit der linken Hand Kopf und Nacken auf Höhe C5 Richtung kopfwärts und produziert somit das laterale Gleiten nach links. Die rechte Hand des Untersuchers fixiert dabei die rechte Schulter, um eine mögliche Elevation (Hochheben) zu vermeiden.

Die Behandlung dauerte insgesamt nur 5,5 Minuten, wobei die ersten zwei Minuten der Baseline - Messungen dienten. Darauf erfolgte 3mal eine Intervention von 30 Sekunden mit einer Pause von jeweils einer Minute. Die Atmungs- und die Herzfrequenz wurden kontinuierlich gemessen, wobei der Blutdruck einmal pro Behandlung und einmal pro Pause gemessen wurde.

Die Interventionstechnik wurde klar beschrieben und erläutert, jedoch wurden keine Angaben bezüglich Placebo- und Kontrollgruppe gefunden. Somit kann nur angenommen werden, dass während der Placebo - Behandlung ein manueller Kontakt ohne Gleitbewegung des Gelenkes bestand und bei der Kontrollgruppe überhaupt kein Kontakt zur Testperson aufgenommen wurde. Dieser Punkt muss jedoch als nicht erfüllt betrachtet werden.

Ebenso nicht erfüllt wurde der zweite Punkt, da auch hier nirgends direkt auf die Auswirkungen im physiotherapeutischen Alltag eingegangen wird.

Qualitätsindex:

Die Studie erreicht insgesamt 7 Punkte, womit sie als mittel eingestuft werden kann. Die fehlende Beschreibung der Placebo- und der Kontrollgruppenintervention schwächt die Relevanz dieser Studie in Bezug auf die Fragestellung dieser vorliegenden Arbeit weiter ab.

2.2.6 Studie 6: McGuinness, Vicenzino und Wright

Ziel der Studie:

Eine zentrale posterior - anteriore Mobilisation Grad III an der Halswirbelsäule kann vegetative Funktionen des Nervensystems beeinflussen und signifikante Unterschiede beim Blutdruck und bei der Herz- und Atemfrequenz hervorrufen. Zudem sollen die Resultate zu einem besseren Wissen über physiologische und analgetische Effekte von spinaler manueller Therapie beitragen.

① Untersuchungsdesign und -methode: 3 von 5 Punkten

Auch bei der letzten Studie handelt es sich um eine randomisierte und kontrollierte Studie im Cross - Over - Design und mit drei verschiedenen Experimenten. Alle Probanden durchliefen an drei verschiedenen Tagen zur selben Zeit die Behandlungs-, die Placebo-, oder die Kontrolluntersuchung.

Der Experimentierraum wurde auf Luftfeuchtigkeit und Temperatur hin kontrolliert und die Geräuschkulisse auf ein Minimum beschränkt. Die Messdaten wurden in einem getrennten Raum aufgezeichnet und von den Outcome - Assessors aufgezeichnet, die gegenüber der laufenden Behandlung geblindet waren. Ebenso war der ausführende Manualtherapeut gegenüber den Messdaten geblindet, jedoch nicht gegenüber der Intervention, die er durchführen musste.

Die Raumtemperatur variierte innerhalb eines Experimentes um maximal 0,5° C (Durchschnittswert 24,8°C) und die Luftfeuchtigkeit schwankte um maximal 1% (Durchschnittswert 18,89%).

Die unvollständige Blindung des Therapeuten, der die Intervention durchführte, und die nicht beschriebene Drop - Out Rate ergeben einen Abzug von zwei Punkten.

② Probanden: 5 von 5 Punkten

23 freiwillige Probanden (12 Männer und 11 Frauen) im Alter zwischen 18 und 29 Jahren nahmen an dieser Studie teil. Alle Teilnehmer waren gesund, schmerzfrei, Nichtraucher und hatten keine vorgängigen Nackenschmerzen oder sonstigen Pathologien (Krankheitssymptome). Ebenso verfügte keine der Testpersonen über Erfahrung oder Wissen gegenüber spinaler manueller Intervention.

Die Probanden wurden gebeten auf Alkohol während den Testtagen zu verzichten sowie ab vier Stunden vor Testbeginn kein Koffein mehr zu konsumieren. Zudem sollten sie ermüdende körperliche Aktivitäten im Vorfeld des Experimentes unterlassen.

Während der Durchführung wurden sie angewiesen, sich zu entspannen, wach zu bleiben und so ruhig wie möglich in der Ausgangsposition zu verharren.

Die Probanden wurden darüber informiert, dass die Studie den Einfluss von manuellem Handeln und vom Positionieren des Kopfes auf die Herz- und Lungenfunktionen untersuche.

③ Mobilisation / Praxis: 1 von 1 Punkt

Die Behandlungstechnik entspricht einer zentralen posterior - anterioren Mobilisation Grad III auf Höhe C5 (Maitland 2006), wobei sich die Testperson in Bauchlage befindet und der Untersucher am Kopfende der Liege steht.

Die ersten 5 Minuten dienten der Stabilisierung der Messinstrumente, worauf eine 4-minütige Periode zur Erlangung der Baseline folgte. Danach erfolgte 3mal eine 1-minütige Intervention mit einer anschliessenden Pause von ebenfalls einer Minute.

Bei der Placebo Intervention entstand derselbe manuelle Kontakt zwischen Untersucher und Testperson, jedoch ohne Gelenkbewegung. Die Kontrollgruppe erfuhr überhaupt keinen manuellen Kontakt, wobei die Zeitdauer des Experimentes bei allen dieselbe blieb.

Auch in dieser Studie fehlt ein konkreter Bezug zur physiotherapeutischen Praxis, womit dieser Punkt als nicht erfüllt betrachtet wird.

Qualitätsindex:

Die Studie kann mit 9 Punkten von maximal 11 als hoch eingestuft werden.

2.3 Resultate der Studien

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Outcomes der sechs Studien zusammengefasst und miteinander verglichen, um mögliche Zusammenhänge oder Unterschiede aufzuzeigen.

Eine vermehrte Schweissproduktion und ein Sinken der Hauttemperatur gelten als Indikatoren einer erhöhten Aktivität des Sympathikus (Thews et al. 2007).

Der Blutdruck sowie die Herz- und Atemfrequenz werden von beiden Anteilen des vegetativen Nervensystems beeinflusst, wobei der Sympathikus eine Steigerung und der Parasympathikus eine Senkung der Werte beeinflusst (siehe 1.4).

Studie 1 - 4 bewerteten die Resultate zur Hautleitfähigkeit und zur Hauttemperatur, wobei die Reihenfolge aufgrund ihrer Ergebnisse geändert wurde.

Studie 5 und 6 zeigen die Resultate bezüglich Atemfrequenz, Herzfrequenz und Blutdruck auf.

Die dabei verwendeten Messinstrumente zur Erlangung dieser Resultate werden hier nicht aufgeführt. Genauere Informationen darüber sind jedoch im Anhang dieser Arbeit zu finden.

2.3.1 Skin Conductance SC / Hautleitfähigkeit

Studie 1:

Der Vergleich der Behandlung 1 (pa zentral Grad III auf C5 mit 2 Hz) zur Behandlung 2 (pa zentral Grad III auf C5 mit 0,5 Hz) ergab einen signifikanten Unterschied. Die Mobilisation mit der höheren Oszillationsrate von 2 Hz bewirkte eine Differenz zur Baseline - Messung von 50 - 60%, wobei die zweite manuelle Untersuchung nur ca. 15 - 20% des Unterschieds ausmachte.

Studie 3:

Auch bei Studie 3 wurde die Baseline - Messung als 100% definiert um eine prozentuale Abweichung messen zu können. So ergab bei der Behandlungsgruppe ebenfalls eine Steigerung der Hautleitfähigkeit von 50 – 60% im Vergleich zur Baseline. Die grössten Unterschiede wurden während der Behandlungsperiode gemessen, wobei ab 45 Sekunden nach Testbeginn (Messungen alle 15 Sekunden) bis 30 Sekunden nach Testschluss der Unterschied signifikant gross war. Die

Placebogruppe erreichte bei den Messungen eine beachtliche Steigerung um 15 - 20% der Hautleitfähigkeit gegenüber der Grundmessung, obwohl hierbei keine Gelenkbewegung stattgefunden hat.

Studie 4:

Im Unterschied zu den anderen drei Studien untersuchte diese Forschungsarbeit den Einfluss von SNAGs auf die Hautleitfähigkeit, wobei zwei unterschiedliche Differenzen gemessen wurden. Differenz A: Interventionsperiode im Vergleich mit der Vor - Interventionsperiode. Differenz B: Nach - Interventionsperiode im Vergleich mit der Vor - Interventionsperiode. Die Resultate ergaben einen signifikanten Unterschied der Behandlungsgruppe bei Differenz A und B im Vergleich zur Kontrollgruppe. Ebenso signifikante Differenzen erreichte die Placebogruppe bei beiden Differenzen im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Behandlungsgruppe im Vergleich zur Placebogruppe erreichte nur bei der Differenz B einen signifikanten Unterschied.

Studie 2:

Im Gegensatz zu den bereits erwähnten Studien ergaben die Messungen bei der Studie 2 unterschiedliche Werte. Die Resultate der beiden Behandlungsmethoden (unilaterale pa Grad III auf C5 und transversal vertebrale Mobilisation Grad III auf C5) ergaben im Vergleich zur Kontrollgruppe keine signifikanten Differenzen. Es wurde lediglich ein genereller Trend zur Zunahme der Hautleitfähigkeit festgestellt, wobei die zweite Behandlung eine grössere Tendenz aufwies als die erste Behandlung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Studie 1, 3 und 4 signifikante Werte der Behandlungsgruppe im Vergleich zur Kontroll- und Placebogruppe nachweisen, Studie 2 jedoch nur eine Tendenz zur Steigerung der Hautleitfähigkeit belegen kann.

2.3.2 Skin Temperature ST / Hauttemperatur

Die Hauttemperatur wies bei allen Studien eine Tendenz zur Senkung auf, jedoch ergab diese keine signifikanten Werte im Vergleich zu den verschiedenen Gruppen. Die Behandlungsgruppe erreichte durchwegs die grössten Temperaturunterschiede

zur Baseline - Messung, im Gegensatz zur Hautleitfähigkeit sind die Differenzen jedoch minimal.

Petersen et al. (1993) weisen einen signifikanten Unterschied der Hauttemperatur im Vergleich zur Kontrollgruppe nach, sofern nur die Messresultate der Behandlung ohne die abschliessende 5-minütige Ruhephase berücksichtigt werden.

2.3.3 Atemfrequenz

Studie 5 und 6 befassten sich mit diesen Outcomes und erhielten sehr ähnliche Resultate.

Vicenzino et al. (1998a) ermittelten bei der Atemfrequenz eine Steigerung um 36% bei der Behandlungsgruppe im Vergleich zu 13% Zunahme bei der Placebogruppe sowie 14% Steigerung bei der Kontrollgruppe.

McGuinness et al. (1997) erhielten bei der Atemfrequenz folgende Resultate: 44% Steigerung bei der Behandlungsgruppe (entsprechen 5,7 Atemzügen pro Minute); nur ungefähr 2% Steigerung bei der Placebogruppe und 10,5% bei der Kontrollgruppe.

Die Differenz der Behandlungsgruppe im Vergleich zur Placebo- und zur Kontrollgruppe weist in beiden Studien einen signifikanten Wert auf.

2.3.4 Herzfrequenz

Die Herzfrequenz erfuhr ebenfalls eine leichte Steigerung im Vergleich zur Baseline - Messung, wobei der Unterschied gering ausfiel. Trotz der kleinen Abweichung ergaben die Resultate beider Studien eine signifikante Differenz zwischen der Behandlungsgruppe mit der Placebo- und der Kontrollgruppe.

Folgende Werte wurden für die Herzfrequenz gemessen: 10,5 % Steigerung bei der Behandlungsgruppe von Studie 5 und 13% bei der Behandlungsgruppe von Studie 6. Die Veränderungen bei den anderen Gruppen waren minimalen Ausmasses, das heisst ca. 1 - 2% bei beiden Studien.

2.3.5 Blutdruck

Die Resultate beim systolischen und diastolischen Blutdruck folgen ähnlichen Mustern wie die der Herzfrequenz. Die Messungen während der Behandlung ergaben eine Steigerung von 14% bei Studie 5 und eine von 12,5% bei Studie 6. Beide Ergebnisse bedeuten einen signifikanten Unterschied zur Placebo- und zur Kontrollgruppe, deren Werte sich nur um ca. 1% veränderten.

Grafik 3:

Resultatübersicht Studie 5

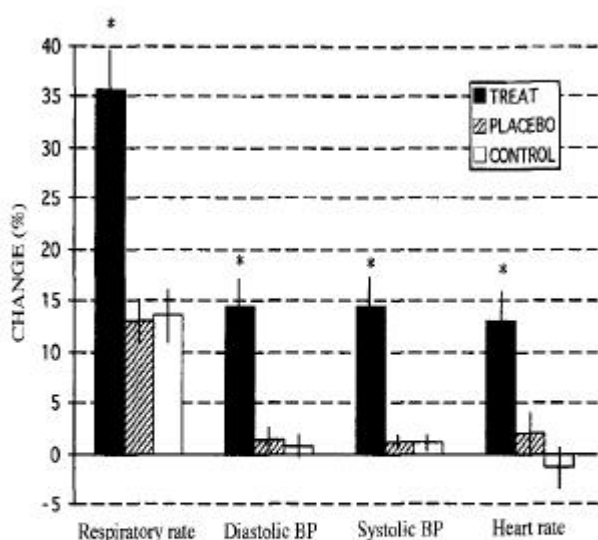


Fig. 1—The mean (\pm SEM) maximum effect of the treatment, placebo and control conditions on respiratory rate, diastolic and systolic blood pressure, and heart rate. The * indicates significant differences between treatment and placebo and between treatment and control ($P < 0.05$).

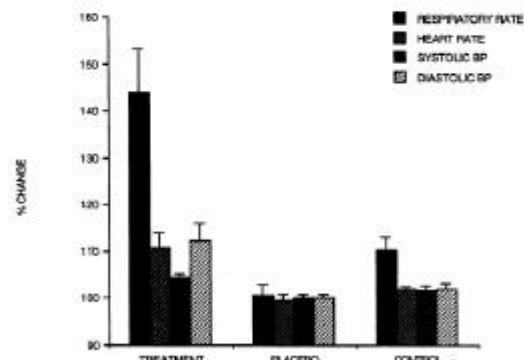
Vicenzino et al. (1998a, S. 69)

Grafik 4:

Resultatübersicht Studie 6

Table *P* values obtained from A-priori contrasts comparing condition means for each of the dependent variables

Comparisons	RR	HR	Diastolic BP	Systolic BP
Treatment vs placebo	0.0001	0.0012	0.0006	0.0016
Treatment vs control	0.0003	0.0079	0.0027	0.0411



Figure—Percentage change in each of the dependent variables following the application of a grade III PA mobilization (treatment), a placebo condition and a control condition.

McGuinness et al. (1997, S. 218)

Tabelle 5:

Zusammenfassung der Resultate der ausgewählten Studien (in Anlehnung an Schmid, Brunner, Wright & Bachmann, 2008)

<u>Autor</u>	<u>Teilnehmer</u>	<u>Intervention</u>	<u>Outcomes</u>	<u>Resultate</u>
Chiu & Wright (1996)	16 gesunde Probanden ohne manuelle therapeutische Erfahrung	C5 zentral <u>pa</u> III 2 Hz C5 zentral <u>pa</u> III 0.5 Hz Kontrolle	SC ST	Signifikante Zunahme bei SC 2 Hz <u>Rx</u> (Behandlung) im Vergleich zu Kontrolle und 0.5 Hz Keine signifikanten Unterschiede bei ST zwischen allen Gruppen
Chiu & Wright (1998)	17 gesunde Probanden ohne manuelle therapeutische Erfahrung	C5 unilaterale <u>pa</u> rechts III C5 rechts laterale Gleiten III Placebo, Kontrolle	SC ST	Kein signifikanter Unterschied zwischen SC und ST Signifikante Zunahme bei SC <u>Rx</u> im Vergleich zu Placebo und Kontrolle
Petersen et al. (1993)	16 gesunde Probanden ohne manuelle therapeutische Erfahrung	C5 zentral <u>pa</u> III Placebo, Kontrolle	SC ST	Signifikante Zunahme bei SC <u>Rx</u> im Vergleich zu Placebo und Kontrolle Signifikante Abnahme bei ST <u>Rx</u> im Vergleich zu Kontrolle, keine <u>sign.</u> Unterschied zwischen Placebo und <u>Rx</u>
Moulson und Watson (2006)	16 gesunde Probanden ohne manuelle therapeutische Erfahrung	C5/6 <u>SINAGs</u> Kopf nach rechts	SC ST	SC: Signifikante Steigerung in der Behandlungs- und Placebogruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. ST: Trend zur Senkung der Werte, jedoch ohne Signifikanz
Vicenzino et al. (1998)	24 gesunde Probanden ohne manuelle therapeutische Erfahrung	C5 links laterale Gleiten III Placebo, Kontrolle	Atmungsfrequenz Blutdruck Herzfrequenz	Signifikante Zunahme der Atmungsfrequenz, Herzfrequenz und Blutdruck der <u>Rx</u> im Vergleich mit Kontrolle und Placebo
McGuinness et al. (1997)	23 gesunde Nichtraucher ohne manuelle therapeutische Erfahrung	C5 zentral <u>pa</u> III Placebo, Kontrolle	Atmungsfrequenz Blutdruck Herzfrequenz	Signifikante Zunahme der Atmungsfrequenz, Herzfrequenz und Blutdruck der <u>Rx</u> im Vergleich mit Kontrolle und Placebo

2.4 Diskussionen der Beurteilung

Alle Studien können aufgrund ihrer Gewichtung als hoch oder mittel eingestuft werden. Die Studie 5 erreichte mit 7 Punkten die tiefste Wertung, Studie 4 mit 10 Punkten die Höchste. Studie 1, 3 und 6 erreichten die Punktzahl 9, was einem Qualitätsindex „hoch“ entspricht. Studie 2 erzielte den Wert 8 und wurde somit als „mittel“ bewertet. Somit kann grundsätzlich gesagt werden, dass sich alle ausgelesenen Studien in einer engen Bewertungsskala befinden und bezüglich ihrer Gewichtung als sehr homogen betrachtet werden können.

Durchwegs Punkteabzüge gab es bei der Blindung aller Therapeuten, die eine Intervention durchgeführt haben, da dies aufgrund der durchgeführten Experimente nicht möglich war. Da es sich um manuelle Interventionen handelte, dessen Outcomes vor, während und nach der Behandlung aufgezeichnet wurden, musste der Untersucher über die auszuführende Mobilisation an der Halswirbelsäule in Kenntnis gesetzt sein.

Ausserdem war die Angabe über allfällige Drop - Outs fast durchwegs nicht zählbar. Nur bei Moulson und Watson (2006) wurde beschrieben, dass alle Probanden sämtliche Tests durchschritten haben. Bei allen anderen Studien fehlt diese Angabe. Aufgrund der geringen Anzahl von Testpersonen und der kurzen Dauer der gesamten Versuchsreihe, kann meiner Ansicht nach bei den restlichen Studien davon ausgegangen werden, dass allseits keine Drop - Outs zu verzeichnen waren.

Mit Ausnahme der Studie 4 verwendeten alle eine Technik nach Maitland (2006) mit dem Bewegungsgrad III und auf der Höhe des 5./6. Halswirbels. Moulson und Watson (2006) untersuchten den Einfluss der SNAG Technik von Mulligan (1999) mit deren Auswirkungen auf das vegetative Nervensystem auf der Höhe C5/6.

Studie 1, 3 und 6 untersuchten die zentrale pa Mobilisation Grad III auf Höhe C5, wobei Studie 1 zusätzlich zwei verschiedene Oszillationsraten miteinander verglich. Studie 2 und 5 führten beide eine unilaterale pa Mobilisation links durch, im Vergleich mit einer Placebo- und einer Kontrollgruppe. Studie 2 bewertete ausserdem noch

den Unterschied zwischen der eben genannten Mobilisation mit einer transversal vertebrealen Mobilisation Grad III auf der gleichen Höhe.

Des Weiteren wurden auch mögliche Nebeneinflüsse bezüglich des vegetativen Nervensystems definiert und soweit als möglich ausgeschlossen. So erhielten alle Probanden, ausser bei Studie 5, Verhaltens- und Konsumationsvorgaben ab einer gewissen Zeit vor Testbeginn. Ferner wurde der Experimentierraum bei allen Studien auf Luftfeuchtigkeit und Temperatur hin gemessen und kontrolliert.

Auffällig bei der Wahl der Probanden sind das junge Alter und der überwiegend grosse Männeranteil. Das Durchschnittsalter variiert von 18,5 bis 23,06 Jahren, wobei zwei Studien keinen Durchschnittswert, sondern nur die Spannbreite angegeben haben. Doch auch dieser variiert nur innerhalb des Bereichs von 18 - 37 Jahren. Insgesamt wurden 71 gesunde Männer und 41 gesunde Frauen getestet, mit dem Vorbehalt der fehlenden Angaben über die Drop - Outs bei 5 von 6 Studien. Angaben zur Herkunft der Testpersonen wurden nur in der Studie 2 erwähnt und auch diskutiert, jedoch ohne nennenswerte Erkenntnisse. Für die Homogenität der Studienzusammenstellung ist diese Tatsache bestimmt nicht negativ, jedoch stellt sich hier die Frage, ob die Messresultate mit älteren Probanden die gleichen Werte ergeben würden.

Zusätzlich erwähnenswert ist die Häufung gleicher Autoren bei den verschiedenen Studien. Obwohl in verschiedenen Datenbanken gesucht wurde, ergab sich eine Auswahlliste, bei der eine bestimmte Autorengruppe mehrfach aufgeführt wurde. Diese Tatsache könnte die Evidenz der Auswahl der Studien beeinflussen. Die Bewertung und die verschiedenen Resultate der Arbeiten von gleichen Autoren zeigen jedoch ein anderes Bild.

2.5 Theorie - Praxis - Transfer

Der Punkt 12 des Kriterienkataloges zur Beurteilung der Studien musste durchwegs als nicht erfüllt betrachtet werden. Bei keiner Studie wurde konkret Bezug zur Praxis genommen und allfällige Folgerungen aus den Resultaten gezogen.

Hierzu kann jedoch gesagt werden, dass aufgrund der Verwendung von geläufigen manuellen Mobilisationen bei allen sechs Studien, der Transfer in die eigene Praxis selbständig durchgeführt werden kann.

2.6 Diskussionen der Resultate

2.6.1 Skin Conductance SC / Hautleitfähigkeit

Die Hautleitfähigkeit der Behandlungsgruppe erreichte bei drei von vier Studien einen signifikanten Unterschied zur Kontroll- und zur Placebogruppe. Moulson und Watson (2006) jedoch erhielten keinen signifikanten Wert für die Behandlungsgruppe im Vergleich zur Placebogruppe bei der Messung der Differenz A (Interventionsphase im Unterschied zur Vor - Interventionsphase). Im Gegensatz zu den anderen Arbeiten erfolgte die Analyse dieser Daten auf Basis der einzelnen Durchschnittswerte der Vor-, Während-, und Nachinterventionsperioden. Bei Studie 1, 2 und 3 wurde jeweils die gesamte Interventionsphase der verschiedenen Gruppen miteinander verglichen.

Die Resultate der Placebogruppe zeigen jedoch auch bei zwei anderen Studien deutliche Unterschiede zu jenen der Kontrollgruppe, weswegen vermutet werden kann, dass noch weitere Faktoren die Hautleitfähigkeit beeinflussen. Moulson und Watson (2006) erwähnen in diesem Zusammenhang die personellen und psychologischen Faktoren, die die Skin Conductance ebenfalls beeinflussen können. Das vegetative Nervensystem, im speziellen der Sympathikus, bewirkt bei Stressreizen eine vermehrte Sekretion der Schweißdrüsen (siehe 1.4.1). Somit kann diskutiert werden, inwiefern die Probanden die verschiedenen Experimente als stressig erlebt haben und ob dadurch die Resultate beeinflusst wurden. Ein weiterer möglicher Erklärungsgrund für die erhaltenen Messungen in Studie 4 ist die speziell angewendete Technik der SNAGs mit der sitzenden Ausgangsstellung und der

aktiven Beteiligung der Probanden bei der Ausführung. Ebenfalls zu erwähnen ist die kurze Dauer der angewendeten Intervention, die im Durchschnitt lediglich 22 Sekunden dauerte, da sie aufgrund der „Dreierregel“ von Mulligan (1999) nur 3mal durchgeführt wurde.

Ein weiterer interessanter Aspekt ist der Vergleich von unterschiedlichen Oszillationsraten bei der Studie 1. Chiu und Wright (1996) erhielten einen signifikanten Unterschied zwischen der Behandlung mit 2 Hz und jener mit 0,5 Hz. Der Vergleich der 0,5 Hz Behandlung mit der Kontrollgruppe fehlt hier jedoch.

Chiu und Wright (1996, S. 201-202) erklärten sich dieses Phänomen folgendermassen:

„It can be reasoned that a slower rate induces less movement of the joint over a unit period of time, and therefore, limits the amount of stimulation“.

Studie 2 erhielt als einzige Studie keinen signifikanten Wert der beiden Behandlungsgruppen im Vergleich zur Kontroll- oder Placebogruppe. Die Interventionen erfolgten unilateral oder transversal vertebral an der Halswirbelsäule, was ein möglicher Grund für dieses Resultat gewesen sein kann. Ebenso berücksichtigt und verglichen wurde die Oszillationsrate, welche im Vergleich zu Petersen et al. (1993) mit 112/min. um 77%, beziehungsweise 57% langsamer war.

Inwiefern die angewendete Technik und die Oszillationsrate einen Einfluss auf die Outcomes des vegetativen Nervensystems haben, kann anhand dieser Studien diskutiert werden, zur genaueren Analyse wären jedoch weitere Forschungsarbeiten notwendig.

2.6.2 Skin Temperature ST / Hauttemperatur

Die Hauttemperatur veränderte sich im Vergleich zur Hautleitfähigkeit bei allen Studien nur in geringem Ausmass. Es war dabei durchwegs eine Senkung festzustellen, die jedoch keine signifikanten Werte erreichte.

Der Trend zu einer Beeinflussung der Skin Temperature kann trotz der fehlenden Signifikanz angenommen werden. Zur Untersuchung der Beeinflussbarkeit der Hauttemperatur durch Mobilisationen an der Halswirbelsäule müssen aber noch weitere Forschungen aufgewendet werden.

2.6.3 Atemfrequenz, Herzfrequenz und Blutdruck

Die Atemfrequenz, die Herzfrequenz und der Blutdruck erreichten im Vergleich zur Placebo- und zur Kontrollgruppe einen signifikanten Unterschied in den Studien 5 und 6, wobei zwei verschiedene Mobilisationen angewendet wurden. Im Generellen waren die Veränderungen der Atmungsfrequenz um einiges grösser als die der kardiovaskulären Funktionen. Herzfrequenz und Blutdruck der Behandlungsgruppe ergaben eher moderate Abweichungen zu jener der Placebo- oder der Kontrollgruppe.

McGuiness et al. (1997) erwähnen in diesem Zusammenhang zwei mögliche Erklärungen. Der Effekt der zentralen pa Mobilisation auf das vegetative Nervensystem (Studie 1 und 3), kombiniert mit der Tatsache, dass diese Technik schmerzlindernd wirken kann (Vicenzino & Wright, 1995), lässt vermuten, dass durch die manuelle Therapie absteigende Bahnen des dorsalen periaquäduktalen Höhlengrau PAG im Hirnstamm aktiviert werden (Wright 1995).

Andererseits vermuteten McGuiness et al. (1997) aufgrund der nahen anatomischen Lage zum Halssegment C 5/6 eine mögliche Beeinflussung durch direkte Stimulation der zervikalen Ganglien.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Zusammenfassung

Die hier vorliegenden und zusammengefassten Resultate der untersuchten Studien belegen, dass Mobilisationen an der Halswirbelsäule das vegetative Nervensystem beeinflussen können. Die Hautleitfähigkeit steigerte sich bei drei von vier Studien signifikant, wobei Differenzen zur Baseline Messung von bis zu 60% gemessen wurden. Dabei wurden verschiedene manualtherapeutische Techniken angewendet, die auch oft im physiotherapeutischen Alltag angewendet werden.

Chiu und Wright (1998) erhielten im Gegensatz zu den Studien 1, 3 und 4 keine signifikanten Werte. Der Grund für dieses Resultat wird in der langsamer durchgeführten pa Technik vermutet.

Ebenso ergab der Vergleich zweier Mobilisationstechniken mit unterschiedlicher Oszillationsrate bei Chiu und Wright (1996) einen signifikanten Unterschied bei der Messung der Hautleitfähigkeit. Die ausgeführte Technik mit einer schneller oszillierenden Bewegung (2 Hz) erreichte im Gegensatz zur Mobilisation mit 0,5 Hz eine deutlich höhere Differenz zur Grundmessung der Skin Conductance.

Folglich kann vermutet werden, dass der Therapeut eine schnell oszillierende Bewegung durchführen muss, um eine stärkere Anregung des Sympathikus zu erzielen.

Die Veränderungen der Hauttemperatur zeigen im Rahmen der ausgewählten Studien ein einheitliches Bild. Es konnte im Vergleich zur Baseline durchwegs eine Senkung der Werte festgestellt werden, wobei jedoch keine signifikanten Unterschiede gemessen wurden.

Die Atemfrequenz, die Herzfrequenz und der Blutdruck ergaben bei Studie 5 und 6 einen signifikanten Unterschied zur Baseline Messung, so dass auch aufgrund dieser Messdaten ein Einfluss von Mobilisationen auf das vegetative Nervensystem vermutet werden kann. Die Atemfrequenz ergab bei beiden Forschungsarbeiten die grösste Steigerung im Vergleich zur Grundmessung, wobei Herzfrequenz und Blutdruck nur kleine Differenzen aufwiesen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass verschiedenste Mobilisationen an der Halswirbelsäule das vegetative Nervensystem beeinflussen können. Die eingängig aufgestellte Hypothese kann somit als bestätigt betrachtet werden.

Für den physiotherapeutischen Alltag ist somit zu beachten, dass bei der Anwendung dieser manualtherapeutischen Techniken stets auch das vegetative Nervensystem beeinflusst wird, vor allem durch eine Steigerung des Sympathikus.

3.2 Offene Fragen

Das Interesse dieser Arbeit richtete sich auf die Beantwortung der Fragestellung, inwiefern Mobilisationen einen Einfluss auf das vegetative Nervensystem haben. Aus diesem Grund wurden nur Studien gesucht, die ihre Experimente mit gesunden Probanden durchführten, um unerwünschte Nebeneinflüsse so weit als möglich ausschliessen zu können.

In der Praxis als Physiotherapeut behandeln wir jedoch Patienten, die über Schmerzen klagen und sich durch die Behandlungen eine Linderung erhoffen. Eine weiterführende Frage wäre somit, inwiefern Mobilisationen an der Wirbelsäule - dadurch, dass sie das vegetative Nervensystem aktivieren - einen Einfluss auf Schmerzen haben.

Die Theorie der zentralen Schmerzhemmung durch Manipulations - induzierter Analgesie wird durchgehend bei allen ausgewählten Studien diskutiert. Dabei wurde das periaquäduktale Höhlengrau PAG besonders oft erwähnt, welches beim schmerzlindernden Effekt durch manuelle Therapie eine zentrale Schaltstation einnehmen soll. (Wright 1995). In diesem Zusammenhang wurden auch schon Studien mit asymptomatischen Probanden (Vicenzino, Cartwright, Collins & Wright, 1999), sowie auch mit symptomatischen Probanden (Vicenzino, Collins, Benson & Wright, 1998b; Sterling, Jull & Wright, 2001) durchgeführt. Die Tendenz zu einer Schmerzlinderung durch manuelle Interventionen konnte in diesen Forschungsarbeiten festgestellt werden, zur weiteren Vertiefung benötigt es jedoch noch breitere Vertiefung.

Eine weitere offene Frage ist der Einfluss von Mobilisationen an der Brustwirbelsäule auf das vegetative Nervensystem. Aufgrund der anatomischen Lage des

Grenzstrangs ist auch hier eine mögliche Beeinflussung durch manuelle Interventionen vorstellbar, jedoch noch weitgehend unerforscht.

4 Verzeichnisse

4.1 Literaturverzeichnis

- Chiu, T. T. W., & Wright, A. (1996). To compare the effects of different rates of application of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects. [Journal Article, Research, Tables/Charts]. *Manual Therapy*, 1(4), 198-203.
- Chiu, T. T. W., & Wright, A. (1998). Comparing the effects of two cervical mobilisation techniques on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects. [Journal Article, Research, Tables/Charts]. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 16 13-18.
- McGuinness, J., Vicenzino, B., & Wright, A. (1997). Influence of a cervical mobilization technique on respiratory and cardiovascular function. *Man Ther*, 2(4), 216-220.
- Moulson, A., & Watson, T. (2006). A preliminary investigation into the relationship between cervical snags and sympathetic nervous system activity in the upper limbs of an asymptomatic population. [Journal Article, Clinical Trial, Research, Tables/Charts]. *Manual Therapy*, 11(3), 214-224.
- Petersen, N., Vicenzino, B., & Wright, A. (1993). The effects of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects. [Journal Article, Clinical Trial, Research, Tables/Charts]. *Physiotherapy Theory and Practice*, 9(3), 149-156.
- Schmid, A., Brunner, F., Wright, A., & Bachmann, L. (2008). Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Man Ther*, 13(5), 387-396.
- Sterling, M., Jull, G., & Wright, A. (2001). Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther*, 6(2), 72-81.
- Verhagen, A., de Vet, H., de Bie, R., Kessels, A., Boers, M., Bouter, L., et al. (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol*, 51(12), 1235-1241.
- Vicenzino, B., Cartwright, T., Collins, D., & Wright, A. (1998a). Cardiovascular and respiratory changes produced by lateral glide mobilization of the cervical spine. [Journal Article, Research, Tables/Charts]. *Manual Therapy*, 3(2), 67-71.
- Vicenzino, B., Collins, D., Benson, H., & Wright, A. (1998b). An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. *J Manipulative Physiol Ther*, 21(7), 448-453.
- Vicenzino, B., Cartwright, T., Collins, D., & Wright, A. (1999). An investigation of stress and pain perception during manual therapy in asymptomatic subjects. *Eur J Pain*, 3(1), 13-18.
- Vicenzino, B., Collins, D., & Wright, A. (1996). The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalgia. *Pain*, 68(1), 69-74.
- Vicenzino, B., & Wright, A. (1995). Effects of a novel manipulative physiotherapy technique on tennis elbow: a single case study. *Man Ther*, 1(1), 30-35.

Wright, A. (1995). Hypoalgesia post-manipulative therapy: a review of a potential neurophysiological mechanism. *Man Ther*, 1(1), 11-16.

4.2 Bücherverzeichnis

Maitland, G. D., & Brewerton, D. A. (2006). *Manipulation der Wirbelsäule* (3. Aufl. ed.). Heidelberg: Springer.

Mulligan, B. R. (1999). *Manual Therapy: „NAGS“, „SNAGS“, „MWMS“, etc.* (Fourth Edition) Plane View Services Ltd, 22 Westview Grove, Wellington, New Zealand: Hutcheson Bowman & Stewart Ltd

Thews, G., Mutschler, E., & Vaupel, P. (2007). *Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen* (6., völlig überarb. und erw. Aufl. ed.). Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

Zalpour, C. (2006). *Anatomie, Physiologie Lehrbuch für Physiotherapeuten, Masseur, medizinische Bademeister und Sportwissenschaftler* (2., überarb. und erg. Aufl. ed.). München Jena: Elsevier.

4.3 Tabellen- und Grafikverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Wirkungen von Parasympathikus und Sympathikus.....	5
Grafik 2: Aufbau des peripheren vegetativen Nervensystems.....	7
Grafik 3: Resultatübersicht Studie 5.....	28
Grafik 4: Resultatübersicht Studie 6.....	28
Tabelle 5: Zusammenfassung der Resultate der ausgewählten Studien (in Anlehnung an Schmid, Brunner, Wright & Bachmann, 2008).....	29

5 Eigenständigkeitserklärung

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

Winterthur, 19. Juni 2009

Benno Stadelmann

6 Anhang

Angewendete Mobilisationen der sechs Studien:

Definition der Bewegungsgrade:

- **Grad I:** Bewegung mit kleiner Amplitude in der Nähe der Startposition des Bewegungsbereiches.
- **Grad II:** Bewegung mit grosser Amplitude, die weit in den Bewegungsbereich hineinführt. Sie kann jeden Bereich des Bewegungsspielraums erfassen, der frei von Steifigkeit oder Muskelspasmus ist.
- **Grad III:** Gleichfalls Bewegung mit grosser Amplitude, die jedoch in eine Steifigkeit oder einen Muskelspasmus hineingeht.
↳ verwendeter Bewegungsgrad bei 5 von 6 Studien!
- **Grad IV:** Bewegung mit kleiner Amplitude, die in eine Steifigkeit oder einen Muskelspasmus hinein gedehnt wird.

1) Posteroanteriorer vertebraler Druck, zentraler pa: (Maitland 2006, S. 269 – 270)

Ausgangsposition

Der Patient liegt mit dem Gesicht nach unten auf der Liege. Im Allgemeinen reicht es aus, wenn er die Stirn in seine Handflächen bettet, doch kann es sich unter Umständen als notwendig erweisen, dass er das Kinn auf die Brust drückt; dies ist besonders dann erforderlich, wenn der 1. und 3. Zervikalwirbel behandelt wird, weil diese verhältnismässig schwer zugänglich sind. Wenn bei einem Patienten nur eine begrenzte Extensionsbewegung möglich ist oder wenn diese Bewegung schmerzt, besteht eine alternative Ausgangsposition darin, dass er die Stirn in die Handflächen bettet, während die Arme teilweise unter der Brust liegen.

Die Physiotherapeutin steht beim Kopf des Patienten, sie hält die Daumenrücken aneinander und legt die Daumenspitzen auf den Dornfortsatz des zu mobilisierenden

Wirbels. Die Finger umfassen die seitlichen Nacken- und Halspartien des Patienten. Balance und Stabilität der Daumen der Physiotherapeutin werden durch die Position der Finger erreicht, doch ist es nicht notwendig, dass die Finger die genannten Bereiche fest umfassen.

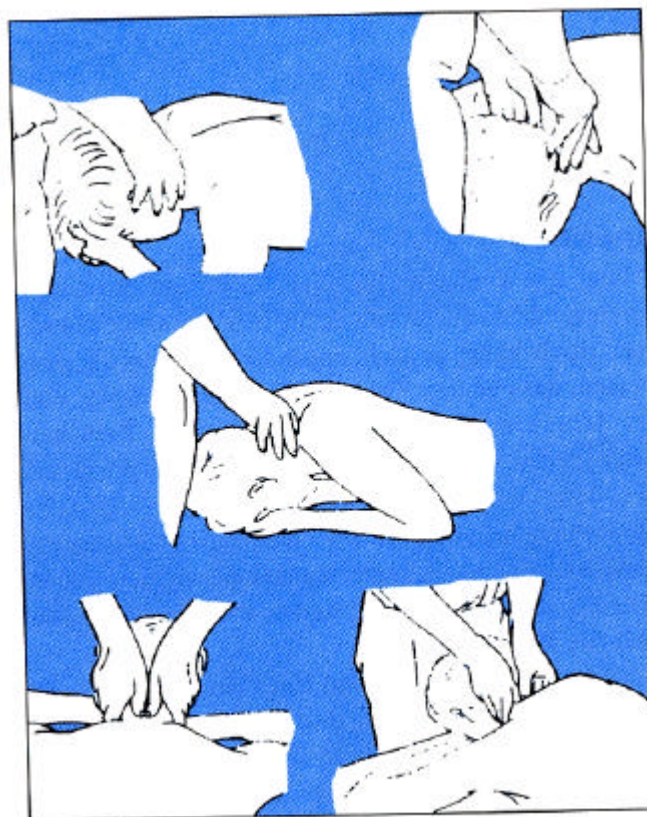
Wird dabei die Daumenkuppe zu grossflächig eingesetzt, geht die Fähigkeit verloren, die Beschwerden zu lokalisieren, weil die Dornfortsätze sehr klein sind. Bei starkem Druck kann jedoch der Kontakt zwischen den Knochen unangenehm werden, und es ist dann empfehlenswert, die Daumenkuppe zwar grossflächig, aber nahe der Daumenspitze einzusetzen.

Die beste Position besteht darin, die Daumen, die einander berühren, an der Spitze des gleichen Dornfortsatzes anzulegen. Es kann auch eine Methode verwendet werden, bei der eine Daumen den anderen in seiner Funktion verstärkt, doch dadurch wird eine sanfte Anwendung der Technik erschwert, und es geht dabei zunehmend die Fähigkeit verloren, auch kleine Bewegungseffekte zu erspüren. Im Falle des 2. Zervikalwirbels können die Daume jeweils am oberen und unteren Rand des Dornfortsatzes angesetzt werden.

Methode

Extrem sanfte Druckanwendungen bewirken ein deutlich wahrnehmbares Gefühl von Bewegung, doch besteht im Allgemeinen eher die Tendenz, den Druck zu kräftig zu dosieren.

Die alternierenden Druckanwendungen sollten über die Arme in Verbindung mit dem Rumpf erzeugt werden. Es ist unmöglich, die Technik mit den intrinsischen Handmuskeln erfolgreich oder auf angenehme Weise auszuführen. Wenn der Patient starke Schmerzen hat, sodass es schwierig ist, dieses Verfahren bei ihm anzuwenden,



■ Abb. 10.61. Posteranter vertebraler Druck (↓)

kann mit den Innenflächen der Fingerkuppen die Halswirbelsäule in eine gewisse Flexionshaltung gebracht werden. Dadurch wird es möglich, die Technik in einem schmerzfreien Bereich auszuführen.

2) Posterioranterer unilateraler vertebraler Druck (Maitland 2006, S. 272 – 273)

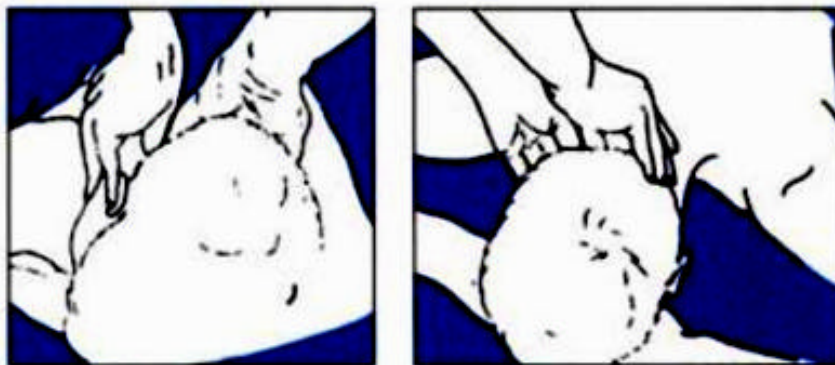
Ausgangsposition

Der Patient liegt auf dem Bauch, seine Stirn ruht bequem auf seinen Händen. Die Physiotherapeutin steht seitlich zum Kopf des Patienten. Sie hält ihre Daumerücken gegeneinander und platziert die Daumespitzen auf die hintere Fläche des zu mobilisierenden Gelenkfortsatzes. Ihre Arme sollten zu 30° nach medial ausgerichtet sein, um dadurch zu vermeiden, dass die Daumen von dem Gelenkfortsatz abgleiten. Die Finger der oberen Hand ruhen quer auf der Rückseite des Nackens des Patienten und die der anderen Hand umfassen seinen Nacken zu Halsvorderseite hin. Der Kontakt besteht hauptsächlich über den unten liegenden Daumen.

Methode

Ein posteroanterior gegen einen Gelenkfortsatz ausgerichteter oszillierender Druck erzeugt, wenn er sehr sanft ist, ein Gefühl von Bewegung; um jedoch ein seitliches Abgleiten von der Kontaktstelle zu verhindern, muss zusätzlich ein sanfter, konstant beibehaltener medial ausgerichteter Druck angewandt werden. Wird die Bewegung korrekt ausgeführt, kommt es zu kleinen nickenden Bewegungen des Kopfes, nicht jedoch zu einer Rotations- oder Lateralflexionsbewegung.

Wie bei den übrigen Verfahren, bei denen Druck über die Daumen ausgeübt wird, darf diese Bewegung nicht durch die intrinsischen Muskeln hervorgerufen werden.



■ Abb. 10.64. Posteroanterer unilateraler vertebraler Druck (↗↘)

3) Transversaler vertebraler Druck (Maitland 2006, S. 275 – 276)

Ausgangsposition

Der Patient liegt mit dem Gesicht nach unten. Die Stirn ruht auf der Rückseite der Finger oder der Handflächen. Sein Kinn ist leicht zur Brust hin geneigt, wodurch die Zervikallordose geringfügig reduziert wird.

Die Physiotherapeutin steht rechts von dem Patienten. Ihre Hände liegen so über seinem Nacken, dass der distale Teil der linken Daumenkuppe an der rechten Seite des Dornfortsatzes anliegt, und der rechte Daumen einen verstärkenden Druck gegen den linken Daumnagel ausübt. Die Finger einer jeden Hand sind über den angrenzenden Knochenbereichen ausgespreizt, um die erforderliche Stabilität für die Daumen herbeizuführen. Der Daumenballen sollte möglichst grossflächig in der Nähe der Daumenspitze mit der seitlichen Fläche des Dornfortsatzes in Berührung stehen. Die harte Spitze des Daumens bewirkt bei dem Patienten ein zu starkes Unbehagen und sollte deshalb nicht eingesetzt werden. Die Handgelenke der Physiotherapeutin müssen so ausgerichtet sein, dass über die Daumen ein horizontal einwirkender Druck auf den Dornfortsatz übertragen werden kann.

Methode

Nur ein sehr sanfter Druck sollte hier angewandt werden, da die angestrebte Bewegung ohne grossen Krafteinsatz bewirkt werden kann. Aus dem gleichen Grund sollte auch die Amplitude der Oszillationsbewegung sehr klein gehalten werden.

Deshalb muss die Physiotherapeutin Richtung und Stärke des Drucks besonders feinfühlig erspüren, wenn sie ein entsprechendes Gefühl für die Bewegung gewinnen will.



4) SNAGs:

(Mulligan 1999, S. 19 – 20)

The best way to describe all “SNAGS” techniques is to relate them to their application and this is how they will be dealt with.

As with all therapies an explanation must be given to the patient before treatment is undertaken. The success of “SNAGS” and all other techniques dealt with in this book is totally dependant on the co-operation of the patient. To oblige they must be fully conversant with what you are doing and the most important feature to stress is that the technique of combining mobilisation with movement **MUST BE PAINLESS**.

Pain of course may be experienced for many reasons and these must be checked out. As already mentioned you may have chosen the wrong level or the direction of your glide may be incorrect. Another point is that your handling rather than the technique may be at fault. If tissues are tender to the touch of your fingers or hands a thin layer of plastic foam may be placed under them. Finally “SNAGS” are not a cure all for all spinal mechanical disorders and should never be used if they produce pain.

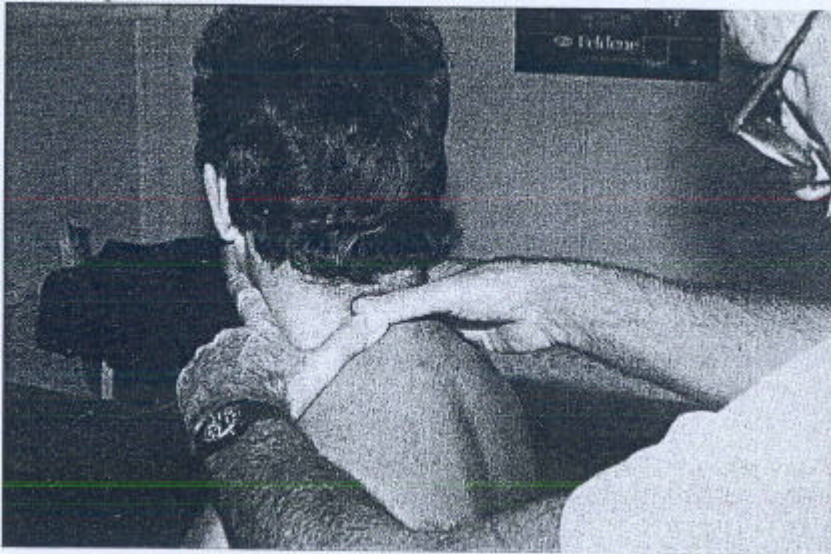
To increase rotation and/or decrease the pain associated with it.

The patient is seated and you stand behind him. The medial border of one thumb’s distal phalanx is placed on the tip of the spinous process of the vertebra above the suspected site of the lesion. The thumb nail would slope at approximately 45°, in the direction of the eyeball. Your other thumb reinforces this. This means that if the patient has a lesion at Cervical 5/6 your thumb would be on the Cervical 5’s spinous process. The border of your thumb is used because the spinous processes are very small and the terminal pad would not be selective enough as it is too wide. Your other fingers are comfortably placed laterally on each side of the neck or upper antero-lateral thorax. You now glide the spinous process up in the direction of the treatment plane. (Towards the eyeball). The energy for this comes from the superimposed thumb pushing up on its partner. While this glide is being maintained ask the patient to turn his head slowly in the restricted painful direction. As the head rotates you must follow with your hands to ensure that the mobilisation with the movement taking place remains along the treatment plane. If “SNAGS” are indicated

and the technique is correct the patient will be able to rotate his head further and feel no pain. Get the patient to apply overpressure. Sustain, for a few seconds, this new pain free end range of rotation, before returning to the midline. Repeat several times and then reassess. Unassisted active movement should now be much better.

“SNAGS” really are exciting when indicated. However do not over treat.

Abbildung aus Mulligan (1999, S. 19)



Messinstrumente:

Studie 1: To compare the effects of different rates of application of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects
Chiu und Wright (1996, S. 199)

„SC and ST were measured by two portable biofeedback devices (Autogenic Advanced Technology Series).

AT 42 for skin temperature and AT 64 for skin conductance.”

Studie 2: Comparing the effects of two cervical mobilisation techniques on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects
Chiu und Wright (1998, S. 14)

“The ST was measured by the AT 42 skin temperature monitor (Autogenic Advanced Technology Series).

The SC was measured by the AT 64 skin conductance monitor (Autogenic Advanced Technology Series).”

Studie 3: The effects of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects

Petersen, Vicenzino und Wright (1993, S. 150)

„The AT 42 skin temperature monitor measured skin temperature via a thermistor encased in a protective plastic coating. The AT 64 skin conductance monitor measured skin conductance via two stainless steel – plate electrodes.”

Abbildung aus Petersen et al. (1993, S. 151)

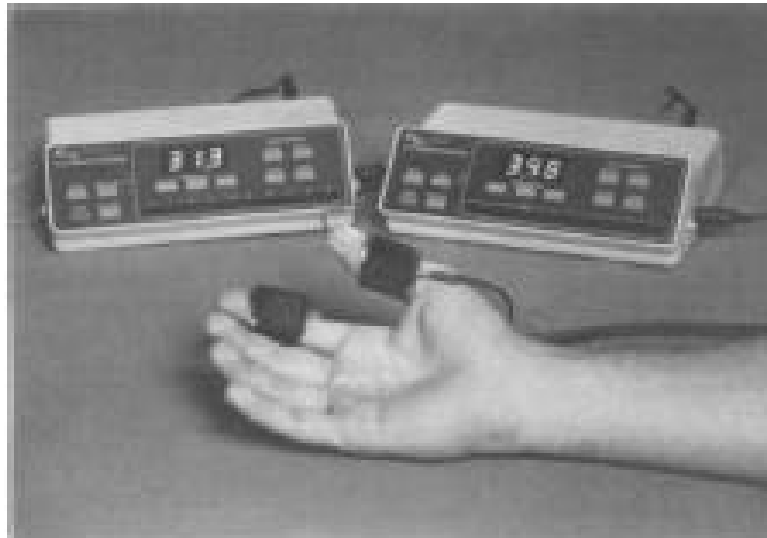


Fig. 1 AT₂₀ skin temperature monitor (left) and AT₂₀ skin conductance monitor (right) (Autogenic Advanced Technology Series).

Studie 4: A preliminary investigation into the relationship between cervical snags and sympathetic nervous system activity in the upper limbs of an asymptomatic population

Moulson und Watson (2006, S. 217)

„Continuous recording of subject ST was achieved with the use of non-invasive probes (Biopac TSD102D series temperature transducer) placed on the palmar surface of the distal phalanx of the subjects left and right ring finger.

Continuous SC measurements were also recorded with non-invasive probes (Biopac TSD103A electrodermal activity transducer), placed on the palmar surfaces of the distal phalanx of the left and right first and second digits.”

Studie 5: Cardiovascular and respiratory changes produced by lateral glide mobilization of the cervical spine

Vicenzino, Cartwright, Collins und Wright (1998a, S. 68)

Respiratory Rate:

„A pneumograph was used to measure respiratory rate. This device consisted of an elastic thoracic strap that was placed around the chest wall of the subject at the level of the xiphisternum. A strain gauge was attached in parallel to this strap at the anterolateral chest wall. The rhythmic chest wall movement that occurs during breathing is detected by this gauge which then converts the strain across the strain gauge into an electrical signal. This electrical signal was collected by a computer using National Instruments data collection software.”

Arterial blood pressure:

“Blood pressure was measured with a Digital Electronic Blood Pressure Monitor (DS-115 model, OMRON Medical, Japan). This device automatically determines the systolic and diastolic blood pressure once the brachial pressure cuff was applied to the left arm of all subjects. One investigator was responsible for taking all measures of blood pressure.”

Heart rate:

“Heart rate was measured with a Pocket Puls Minder (Model 7719, Computer Instruments Corp., Hempstead, NY). This device measures heart rate by means of a sensor which was attached to the left thumb. Analogue output from it was captured by a computerised data acquisition program (National Instruments).”

Studie 6: Influence of a cervical mobilisation technique on respiratory and cardiovascular function

McGuinness, Vicenzino und Wright (1997)

Apparatus and measurements

„A finger plethysmograph (Model 7719, Computer Instruments Corporation, New York) was placed on the subject's right index finger and was used to measure heart rate. Respiratory rate was measured by a pneumograph. A pressure biofeedback unit (PBU: Stabilizer TM, Chattanooga Australia Pty Ltd) was placed posterolaterally on the lower thorax and held in place by a Velcro strap. Alterations in pressure in the PBU during inspiration and expiration produced a signal which provided an indication of respiratory rate. Heart rate and respiratory rate were monitored continuously using a computerized data acquisition system (National Instruments Ltd).

Blood pressure was measured using a semiautomatic digital sphygmomanometer (Model DS-115, Omron Medical, Japan). The cuff was placed on the left arm, to prevent interference with heart rate measurements.”