



Auswirkungen chronischer Nackenschmerzen auf die Lungenfunktion

Mögliche Auswirkungen und physiotherapeutische
Relevanz

Ritz Katja
1354975

Schär Giuliana
13546015

Departement: Gesundheit
Institut für Physiotherapie

Studienjahr: 2013
Eingereicht am: 29.04.2016
Begleitende Lehrperson: Jeanette Saner

**Bachelorarbeit
Physiotherapie**

Inhaltsverzeichnis

Abstract	4
1 Einleitung.....	5
1.1 Begründung der Themenwahl	6
1.2 Stand der Forschung und Problemstellung	6
1.3 Fragestellung und Ziel	7
1.4 Abgrenzung der Thematik	8
2 Methode	9
2.1 Literaturrecherche	9
2.2 Erarbeitung des theoretischen Hintergrundwissens	11
3 Theoretischer Hintergrund.....	12
3.1 Die Lunge	12
3.1.1 Anatomie.....	12
3.1.2 Funktionsstörungen	15
3.1.3 Blutgasanalyse.....	15
3.1.4 Funktionsprüfung der Lunge: unterschiedliche Testverfahren	16
3.2 Der Nacken	20
3.2.1 Anatomie.....	20
3.2.2 Ausgewählte Testverfahren zur Überprüfung der Nackenfunktion.....	22
3.3 Schmerzen	26
3.3.1 Schmerzphysiologie.....	26
3.3.2 Chronische Schmerzen.....	27
3.3.3 Entstehung von chronischen Schmerzen.....	27
3.3.4 MOM Modell.....	28
3.3.5 Auswirkungen von chronischen Schmerzen	29
3.3.6 Schmerzerfassung als Testverfahren	29

3.4	Verbindung zwischen dem Nacken und der Lunge	30
3.4.1	Atemhilfsmuskulatur.....	30
3.4.2	Neurale Strukturen.....	30
3.4.3	Vegetatives Nervensystem	32
3.4.4	Reflexzonen	34
4	Resultate	36
4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	36
4.2	Güte der Studien	38
4.3	Übersichtstabelle.....	39
5	Diskussion	42
5.1	Beantwortung der Fragestellung	42
5.2	Interpretation der Studien	43
5.2.1	Würdigung Kapreli et al. (2009)	43
5.2.2	Würdigung Dimitriadis et al. (2012).....	44
5.2.3	Würdigung Dimitriadis et al. (2013).....	44
5.2.4	Würdigung Dimitriadis et al. (2014).....	45
5.2.5	Würdigung Wirth et al. (2014)	46
5.3	Gegenüberstellung der Studien	46
5.3.1	Alter der Testpersonen	47
5.3.2	Verteilung des Geschlechts	47
5.3.3	Stichprobengrösse	48
5.3.4	Ein- und Ausschlusskriterien.....	48
5.3.5	Ausgangsstellung der Testverfahren	49
5.3.6	Verblindung.....	50
5.3.7	Stärke der Nackenschmerzen.....	51
5.3.8	Gleiche Autorentteams von drei Studien.....	52

5.3.9	Psychischer Einfluss	53
5.4	Limitationen dieser Bachelorarbeit	54
5.5	Stärken dieser Bachelorarbeit	54
6	Schlussfolgerung	55
6.1	Praxis Transfer	55
6.1.1	Empfehlungen aus den Studien	55
6.1.2	Empfehlungen der Autorinnen dieser Arbeit	56
6.2	Ausblick	57
6.3	Fazit	58
7	Danksagung	59
8	Literaturverzeichnis	60
8.1	Tabellenverzeichnis	66
8.2	Bildverzeichnis	66
9	Wortzahl	68
10	Eigenständigkeitserklärung	69
Anhang	70
	Abkürzungsverzeichnis	70
	Literaturrecherche	72
	Neck disability index	74
	Neck disability Index - german Version	76
	Kritische Beurteilung: Kapreli et al. (2009)	78
	Kritische Beurteilung: Dimitriadis et al. (2012)	83
	Kritische Beurteilung: Dimitriadis et al. (2013)	88
	Kritische Beurteilung: Dimitriadis et al. (2014)	94
	Kritische Beurteilung: Wirth et al. (2014)	99

Abstract

Einleitung Chronische Lungenerkrankungen führen durch das Verändern des Atemmusters und durch Atemhilfsstellungen zu Nackenschmerzen. Ob eine umgekehrte Verbindung ebenfalls besteht, war bisher nicht bekannt.

Ziel Diese Arbeit soll mögliche Zusammenhänge zwischen dem Nacken und der Lunge aufzeigen. Zudem soll analysiert werden, ob und inwiefern chronische Nackenschmerzen die Lungenfunktion beeinflussen. Weiter soll die physiotherapeutische Relevanz dargelegt werden.

Methode Medizinische, insbesondere physiotherapeutische Datenbanken wurden systematisch nach relevanten Studien durchsucht. So konnten fünf Studien gefunden werden, davon sind drei Querschnittstudien, eine Fall-Kontroll-Studie und eine Korrelationsanalyse. Diese fünf Studien wurden kritisch gelesen und beurteilt sowie ihre Güte geprüft.

Wichtigste Resultate Im theoretischen Teil dieser Arbeit konnten verschiedenste Verbindungen zwischen dem Nacken und der Lunge, in viszerosomatischen Beziehungen, in Reflexzonen sowie in neuralen Strukturen aufgezeigt werden. Patientinnen und Patienten mit chronischen Nackenschmerzen zeigten in den Studien verminderte Werte in VC, MVV, $P_{i_{max}}$ (MIP), $P_{e_{max}}$ (MEP), Stärke der Nackenmuskeln und P_{tCO_2} . Zudem konnte eine Korrelation zwischen der Stärke der Nackenmuskulatur und $P_{e_{max}}$ gefunden werden. Weiter diskutierten die Autorentams den Einfluss von psychischen Faktoren wie Schmerzempfinden, Angst und Kinesiophobie auf die Lungenfunktion.

Schlussfolgerung Chronische Nackenschmerzen haben einen Einfluss auf die Lungenfunktion. Die Aussagekraft kann aufgrund des kleinen Samplings hinterfragt werden. Um eine klare Aussage machen zu können, sind weitere Studien, insbesondere RCTs nötig.

Keywords: chronic neck pain, cervical dysfunction, respiratory, pulmonary disease, hypocapnia

1 Einleitung

Chronische Schmerzen sind weit verbreitet. Alleine in der Schweiz leben rund eineinhalb Millionen Menschen mit chronischen Schmerzen (Polymedes AG., n.d.). Sie leiden nicht nur unter dem Schmerz, sondern mehr noch unter psychosozialen Symptomen wie Depressionen, Angst und Furcht vor Bewegung (Kapreli, Vourazanis und Strimpakos, 2007). Bei mehr als einem Drittel handelt es sich dabei um rheumatische Beschwerden, wobei diese oft auch den Rücken betreffen (Klostermann, 2006). Bandscheibenvorfälle und Wirbelsäulenschäden machen weitere 29% aus (Klostermann, 2006). Zahlreiche Artikel über lumbale Rückenschmerzen werden in Zeitschriften, Wissensmagazinen und Fernsehsendungen publiziert.

Chronische Nackenschmerzen sind ebenfalls stark verbreitet, jedoch werden sie weit weniger in den Medien thematisiert. In einer Umfrage der ETH Zürich mit 6000 Teilnehmern aus dem Dienstleistungssektor äusserten mehr als 50% der Befragten Nackenschmerzen in den letzten vier Wochen (Knecht & Hämmig, 2008). Besonders alarmierend ist der stetige Anstieg bei Jugendlichen und jungen Frauen. Auch bereits bei Kindern sind Nackenschmerzen ein Thema, meist im Zusammenhang mit Kopfschmerzen (Pohl, 2006-2010). Die meiste Zeit des Tages verbringen die Menschen vor einem Monitor, oft in einer falschen Haltung (Pohl, 2006-2010). Die Forward Head Posture (FHP) des Kopfes bei Bildschirmarbeit, also die Ventralneigung oder der Vorschub des Kopfes, hat grosse Auswirkungen auf die Nackenmuskulatur. Ihre Last verdoppelt sich laut Hansraj (2014) beim Flektieren des Kopfes um 15°.

1.1 Begründung der Themenwahl

Laut Van Gestel, Teschler, Steiner, Osthoff und Teschler (2010) leiden Patientinnen und Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen (COPD, Bronchitis etc.) häufig an Nackenschmerzen durch die atemerleichternde Stellung. Durch das Punktum Fixum am Nacken können die Atemhilfsmuskeln besser arbeiten. Dabei kann es zu Hypertonie dieser Muskel kommen, was Schmerzen verursacht. Die umgekehrte Wirkungskette, dass Nackenschmerzen Einfluss auf die Lungenfunktion haben könnten, wird in der Literatur kaum in Betracht gezogen. Um diese Überlegung zu überprüfen, befassen sich die Autorinnen dieser Arbeit mit chronischen Nackenschmerzen und deren Einfluss auf die Lungenfunktion.

1.2 Stand der Forschung und Problemstellung

Um die vorliegende Bachelorarbeit zu schreiben, wurde zuerst der bisherige Wissensstand erfasst. Für die Verbesserung der Lungenfunktion gibt es zahlreiche Literaturen zu Atemphysiotherapie und Ausdauertraining. Es wird jedoch selten auf die muskuläre Problematik der Atemhilfsmuskulatur eingegangen. Van Gestel et al., (2010) thematisieren in ihrem Buch Techniken zur Detonisierung der Atemhilfsmuskeln, gehen allerdings nicht auf mögliche Ursachen im Nacken ein. Häufig werden bei Patientinnen und Patienten mit Atembeschwerden nur die Symptome behandelt, nicht aber nach einer möglichen Ursache im Nacken gesucht.

Nackenschmerzen treten oft zusammen mit Kopfschmerzen auf. Die Gründe dafür sind in der Literatur oft unterschiedlich. Dazu gehören abgeschwächte Nackenmuskulatur, verminderte Kraftausdauer, aber auch schlechte Propriozeption und verminderte Beweglichkeit des Nackens. Im Zentrum stehen häufig die DNF (deep neck flexors), auf die im Kapitel 3.2.1: „Anatomie des Nackens“, eingegangen wird. Neben den tiefen Nackenmuskeln werden auch die oberflächlichen Muskeln wie M. sternocleidomastoideus (SCM), M. scalenus anterior und M. trapezius descendens schneller müde oder die Koordination wird gehemmt. Die Auswirkungen der obengenannten Punkte sind veränderte Atemmuster im Sinne von gesteigerter oder verminderter Inspirationsaktivität, muskuläre Dysbalance, Haltungsänderungen, veränderte Muskellängenverhältnisse und veränderte Bewegungsmuster. Zudem beeinflusst die Psyche durch Angst und Furcht vor Bewegung das Atemmuster. Für

ein besseres Verständnis werden die Zusammenhänge in der Abbildung 1: „Auswirkungen Nackenschmerzen“ aufgezeigt. (Kapreli et al., 2007)

Aus diesem Wissen leiten Kapreli et al. (2007) eine mechanische Veränderung des Brustkorbs ab. Diese Stellungsänderung hat eine Dysfunktion der Atemmuskeln zur Folge.

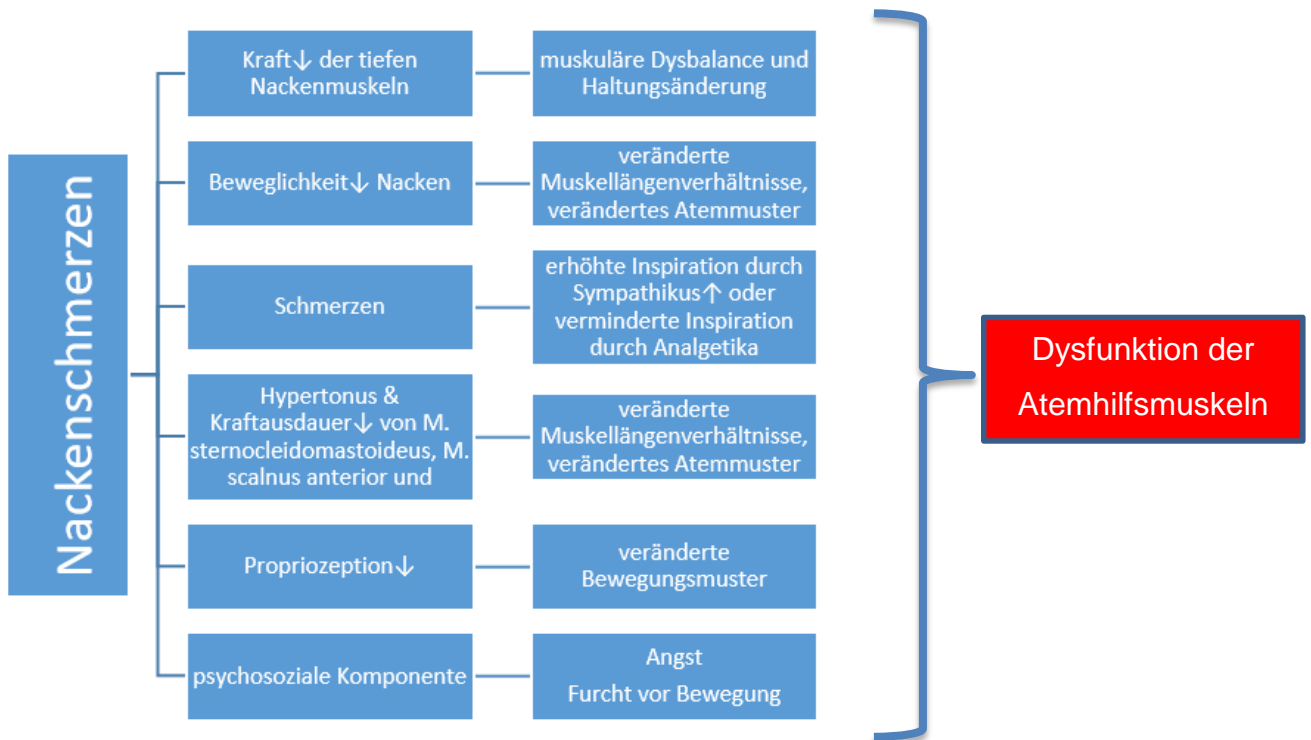


Abbildung 1: Auswirkungen Nackenschmerzen (Kapreli et al., 2007)

1.3 Fragestellung und Ziel

In dieser Arbeit sollen mögliche Zusammenhänge zwischen dem Nacken und der Lunge aufgezeigt werden. Um die allfälligen Ergebnisse für die Physiotherapie nutzen zu können, wird auf die physiotherapeutische Relevanz eingegangen. Weiter soll dazu angeregt werden, dass Physiotherapeuten über ihr Fachgebiet hinausdenken. So wird ein manualtherapeutisches Thema wie Nackenschmerzen in Verbindung mit atemphysiotherapeutischen Themen wie der Lunge in Verbindung gebracht. Diese Arbeit richtet sich hauptsächlich an Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten und setzt einige grundlegende Anatomie- und Physiologiekenntnisse voraus. Mit diesem Ziel soll die folgende Fragestellung beantwortet werden: Inwiefern beeinflussen chronische Nackenschmerzen die Lungenfunktion?

1.4 Abgrenzung der Thematik

Die Fragestellung bezieht sich ausschliesslich auf chronische Nackenschmerzen und deren Auswirkungen auf die Lunge. Da akute Schmerzen nur kurzfristig vorhanden sind und den Körper in eine Stresssituation versetzen, werden diese ausgeschlossen. Zur genauen Schmerzentstehung folgt ein Exkurs im Theorieteil Kapitel 3.3: „Die Schmerzen“.

Der Nacken wird je nach Quelle von C1-C7 oder C1-Th4 begrenzt. Da eine reine Nackenbewegung selten der Fall ist und häufig weiterlaufende Bewegungen in die Brustwirbelsäule stattfinden, wird in dieser Arbeit der Nacken von C1-Th4 eingestuft.

2 Methode

Damit die Fragestellung beantwortet und die Ziele dieser Arbeit erreicht werden können, wurde zuerst nach geeigneten Studien gesucht. Die Übersicht über die Literaturrecherche kann dem kommenden Unterkapitel entnommen werden. Um einen Überblick über die gesamte Thematik zu erhalten, wird anschliessend an die Methodik die gesamte einschlägige Theorie erarbeitet.

2.1 Literaturrecherche

Im Zeitraum von Mai 2015 bis August 2015 fand eine Literaturrecherche in den vier elektronischen Datenbanken Medline, Cinahl, PEDro und Google Scholar statt. Mittels Keywords, welche in Tabelle 1: „Keywords“ dargestellt werden, wurde nach passender Literatur recherchiert. Die Bool'schen Operatoren AND und OR wurden zur Verknüpfung der Keywords verwendet. Nebst der Recherche mittels der Keywords dienten auch die Referenzlisten von bereits gelesenen Studien als Suchhilfe. Auch die Recherche mit Hilfe der Namen von Autoren, welche bereits Forschungsberichte zu diesem Bereich publiziert haben, zeigte sich als hilfreich. Diese Suche erfolgte mit der Wortkombination „cited by“. Die ausführliche Literaturrecherche kann dem Anhang auf Seite 72 entnommen werden.

Chronische Nackenschmerzen	Lungenfunktion
<ul style="list-style-type: none"> - chronic neck pain - neck pain - cervical pain 	<ul style="list-style-type: none"> - respiratory (dys)function - respiratory - respiration - spirometry - pulmonary function - flows - lung - blood gases - Hypocapnia

Tabelle 1: Keywords

Die erste Selektion der Studien erfolgte bereits nach dem Lesen des Titels. Konvergierte der Titel mit der Thematik wurde der Abstract im Anschluss gelesen und beurteilt. War der Inhalt des Abstracts passend zur Fragestellung, wurde die ganze Studie gelesen. Die Studienselektion erfolgte anhand der unten stehenden Ein- und Ausschlusskriterien. Da es sich um ein neues Forschungsgebiet handelt,

wurden keine Studiendesigns ausgeschlossen. So wurden die Suchergebnisse nicht zu stark eingeschränkt.

Einschlusskriterien:

- Männer und Frauen
- Alter: ab 18 Jahren
- Chronische Nackenschmerzen (länger als 3 Monate bestehend)
- Überprüfung relevanter Lungenfunktionsparameter
- Sprache: Englisch oder Deutsch
- Full text vorhanden
- Studiendesign: alle

Ausschlusskriterien:

- Studien, die älter als 10 Jahre sind
- Studien, bei denen Probanden und Probandinnen mit folgenden Problembereichen miteinbezogen wurden:
 - Tumorerkrankungen der Lunge, Lymphgefäße und der Wirbelsäule
 - Operationen an der Halswirbelsäule im letzten Jahr
 - Neurologische Erkrankungen
 - Diabetes mellitus
 - Akute Nackentraumata

Mittels dieser Literaturrecherche konnten fünf passende Studien gefunden werden, die in dieser Arbeit beachtet werden (siehe Tabelle 2: „ausgewählte Studien“). Es sind alles quantitative Studien. Eine davon ist eine Korrelationsanalyse, welche Auskunft über den statistischen Zusammenhang zweier intervallskalierter Merkmale geben (Universität Zürich, 2010). Dimitriadis et al. (2012), (2013) und Wirth et al. (2014) führten eine empirische Querschnittstudie durch, die eine gesellschaftliche Momentaufnahme über ein Thema erstellt (Universität Zürich, 2010). Kapreli et al. (2009) verfassten eine Fall-Kontroll Studie.

Um die Studien zu analysieren und zu bewerten, wird das Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien nach Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J. und Westmorland, M. (1998) verwendet.

Autoren	Titel	Design
Kapreli, E., Vourazanis, E., Billis, E., Oldham, J.	Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients A pilot study (2009)	Fall-Kontrollstudie
Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N., Oldham, J.	Respiratory weakness in patients with chronic neck pain (2012)	Querschnittstudie
Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N., Oldham, J.	Hypocapnia in patients with chronic neck pain (2013)	Querschnittstudie
Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N., Oldham, J.	Pulmonary Function of patients with chronic neck pain, a spirometry Study (2014)	Korrelationsanalyse, multiple lineare Regressionsanalyse
Wirth, B., Amstalden, M., Perk, M., Boutellier, U., Humphreys, B.K	Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain – influence of thoracic spine and chest mobility (2014)	Querschnittstudie

Tabelle 2: ausgewählte Studien

2.2 Erarbeitung des theoretischen Hintergrundwissens

Für das Verständnis der Studien sind Kenntnisse der Anatomie sowie der Physiologie notwendig. Deshalb wird im folgenden Kapitel 3: „Theoretischer Hintergrund“ die Zusammenhänge in der Theorie erklärt. Mittels Fachliteratur zu den Bereichen Anatomie, Physiologie, Schmerzen, Reflexzonen und Physiotherapie konnte eine Übersicht über das Thema erstellt werden. Zusätzlich wurden weitere Studien, Internetquellen und Schulungsunterlagen der ZHAW für diese Recherche verwendet. So wird im Theorieteil zuerst auf die anatomischen Grundlagen von Lungen und Nacken eingegangen. Dort werden zusätzlich in den Studien angewandte Testverfahren erklärt, was einem besseren Verständnis der Resultate dienen soll. Ein Exkurs über Schmerzen schafft einen Überblick über die Schmerzentstehung und die Folgen von chronischen Schmerzen. Am Ende des Theorieteils werden verschiedene Verbindungen von Lunge und Nacken aufgezeigt. Dadurch soll veranschaulicht werden, auf wie viele Arten ihre Funktionen zusammenhängen.

3 Theoretischer Hintergrund

Anatomiekenntnisse gehören in der Physiotherapie zu den wesentlichen Grundlagen. Nur wer weiss, was er spürt und wie etwas sein soll, kann es behandeln. Dasselbe gilt für die Biomechanik, denn keine Mobilisation eines Gelenkes ist gezielt, wenn sich der Therapeut die Gelenkbewegung und –stellung nicht bewusst ist. Nicht zu vergessen ist die Physiologie. Sie ist ein wichtiger Bestandteil um Zusammenhänge und Abläufe zu verstehen. Um die Ergebnisse und Diskussion dieser Arbeit besser zu verstehen, wird auf die nötigen Grundlagen von Anatomie, Biomechanik und Physiologie eingegangen.

3.1 Die Lunge

Die Lunge ist ein lebenswichtiges Organ, das unseren Körper mit Sauerstoff versorgt. Ihre Aufgabe besteht nach Behrends et al. (2010) darin, Sauerstoff aufzunehmen, CO₂ abzuatmen und den Säuren-Basen-Haushalt durch die Abatmung des sauren CO₂ zu regulieren.

3.1.1 Anatomie

Die Lunge besteht aus zwei Lungenflügeln, wobei der linke in zwei und der rechte in drei Lungenlappen aufgeteilt sind. In jedem Lungenflügel befindet sich ein Bronchialbaum, der in der Peripherie immer mehr an Dichte zunimmt. Die Luft wird über den Mund oder die Nase eingeatmet und strömt dann durch die Trachea. Diese teilt sich dann in zwei Hauptbronchien (Siehe Abbildung 2: „Aufbau der Lunge“). Die Bronchien verästeln sich zu Bronchiolen, Bronchioli respiratori und schlussendlich zu den Alveolen. Der Durchmesser der Trachea beträgt 1,8cm, der Durchmesser der Alveolen beträgt nur noch 0,04cm (Van Gestel et al., 2010). Die Gesamtoberfläche vergrößert sich dadurch um das 800-1000fache (Behrends et al., 2010).

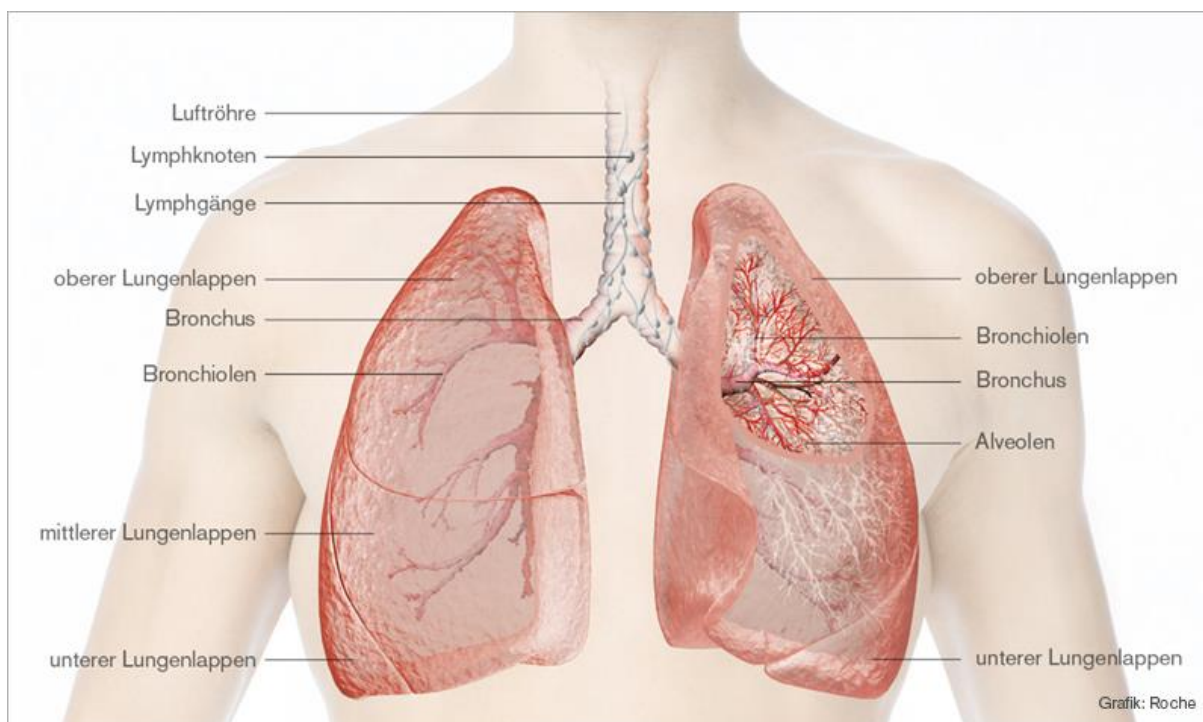


Abbildung 2: Aufbau der Lunge (Roche Deutschland Holding GmbH, 1999-2015)

Die Lunge selber ist ein Hohlorgan ohne Eigenbewegung. Das heisst, dass durch äussere Bewegungsmechanismen die Lunge expandieren muss. Dabei stehen an oberster Stelle die Muskeln. Es wird zwischen primären und sekundären Atemhilfsmuskeln unterschieden. Primäre Muskeln kommen bei jedem Atemzug zum Einsatz und sekundäre nur unter vertiefter Atmung, beispielsweise unter Anstrengung. Der folgenden Tabelle 3: „Atemmuskeln“ können die Atemmuskeln entnommen werden. Die blau markierten Muskeln stehen in Verbindung mit der Halswirbelsäule. (Schrimpf, 2013)

Primäre Atemmuskeln	Sekundäre Atemmuskeln
Inspiration	
<ul style="list-style-type: none"> - Diaphragma - Mm. intercostales externi 	<ul style="list-style-type: none"> - M. sternocleidomastoideus (SCM) - M. pectoralis major - M. pectoralis minor - M. scalenus anterior, posterior und medius - M. levator costae - M. serratus anterior

Expiration	
- Mm. intercostales interni	- M. rectus abdominis - M. obliquus internus abdominis - M. obliquus externus abdominis

Tabelle 3: Atemmuskeln (Schrimpf, 2013)

Mit Hilfe von Muskeln ist der Brustkorb an der Wirbelsäule bzw. am Schädel aufgehängt. Dabei spielen vor allem der SCM und die Mm. Scalenii eine wichtige Rolle. Der SCM zieht vom Manubrium sterni zum Processus mastoideus und an die Linea nuchalis superior des Schädels. Die Mm. Scalenii entspringen an den Querfortsätzen der HWS 3-7 und haben ihren Ansatz an den Rippen I und II. Somit können sie den Thorax bei der Inspiration anheben (Kummer, 2005).

Das Diaphragma ist der wichtigste Atemmuskel und liegt wie ein Trampolin unter der Lunge. Es senkt sich bei der Inspiration, wodurch sich der Thorax nach ventral vergrößert (Van Gestel et al., 2010). Durch das Vakuum im Pleuraspalt, welcher sich zwischen Rippenbogen und Lungenparenchym befindet, wird die Lunge bei der Inspiration größer. Dies führt dazu, dass der intrapulmonale Druck¹ niedriger ist als der atmosphärische. Durch diese Sogwirkung kann Luft hineinströmen. Bei der Expiration hebt sich das Diaphragma wieder und der Thorax senkt sich. So wird der Raum im Thorax wieder kleiner und die kohlendioxidreiche, sauerstoffarme Luft in der Lunge strömt über die Atemwege wieder nach draussen. Bei der Expiration besteht eine umgekehrte Druckdifferenz. Die Inspiration ist demzufolge ein aktiver Vorgang und die Expiration eher passiv. Beide Atembewegungen werden von den Atemmuskeln unterstützt. (Van Gestel et al., 2010)

¹ Druck in den Alveolen

3.1.2 Funktionsstörungen

Van Gestel et al. (2010) beschreiben sieben verschiedene Funktionsstörungen, die die Lungenfunktion negativ beeinflussen können. Dazu gehören:

- Ventilatorische Beeinträchtigung
 - Verteilungsstörung
 - Pulmonale Hypertension
 - Kardiozirkulatorische Beeinträchtigung
 - Diffusionsbeeinträchtigung
 - Beeinträchtigung der peripheren Muskelkraft
- Psychogene Beeinträchtigung

Die für diese Arbeit relevanten Beeinträchtigungen sind blau gekennzeichnet. Bei der ventilatorischen Beeinträchtigung wird zwischen restriktiv und obstruktiv unterschieden. Bei einer restriktiven Störung liegt das Problem in der Einschränkung der Lungen-Thorax-Ausdehnungsfähigkeit. Das bedeutet, dass durch intrinsische oder extrinsische Faktoren die Lunge nicht richtig expandieren kann. Hingegen bei einer obstruktiven Atemproblematik sind die Atemwege durch Schleim oder Spasmen der Bronchialatemuskulatur eingeengt. Dabei hat beispielsweise ein Patient mit einer obstruktiven Erkrankung Mühe, die Luft auszuatmen und ein Patient mit einer restriktiven Erkrankung bei der Einatmung. (Van Gestel et al., 2010)

3.1.3 Blutgasanalyse

Um den Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidgehalt im Blut zu messen, entnimmt der Arzt eine Blutprobe aus der Arterie, meist am Unterarm. Das entnommene Blut gibt Auskunft darüber, ob die arterielle Sauerstoffversorgung ausreichend ist und der Säure-Basen-Haushalt stimmt. Letztere wird durch die CO₂-Abatmung und allfällige Kompensation der Nieren beeinflusst. Für diese Arbeit sind die Entstehungsmechanismen der einzelnen Werte nicht relevant. Aus diesem Grund wird nicht genauer darauf eingegangen. Die Normwerte werden in Tabelle 4: „Normwerte Blutgasanalyse“ dargestellt (Van Gestel et al., 2010).

Eine nicht invasive Möglichkeit die Blutgase zu erfassen, ist die transkutane Analyse. Dabei wird ein Klipp am Finger befestigt, der den P_{tc}CO₂ misst. Dieser Wert ist laut

Dimitriadis et al. (2013) mit dem $p_a\text{CO}_2$ Wert zu vergleichen. Dabei zeigt dieser Test eine gleiche Reliabilität und Validität auf.

Parameter	Arterien
pH	7,36-7,44
$p_a\text{CO}_2$	37-43 mmHg
$p_a\text{O}_2$	70-105 mmHg
O₂-Sättigung	95-98%
Bikarbonat	22-26mmol

Tabelle 4: Normwerte Blutgasanalyse (Van Gestel et al., 2010)

3.1.4 Funktionsprüfung der Lunge: unterschiedliche Testverfahren

Damit nicht nur die Blutgase, sondern auch die Lungenparameter und -funktionen untersucht werden, können diverse Testverfahren eingesetzt werden. Die für unsere Arbeit relevanten werden in den folgenden Abschnitten genauer beschrieben. Am Schluss stehen in Tabelle 6: „Normwerte einzelner Lungentestverfahren“ einige Normwerte der einzelnen Verfahren.

Lungenfunktionsprüfung (LuFu)

Die Lungenfunktionsprüfung ist eine differentialdiagnostische Untersuchung und Bewertung des respiratorischen Systems. Es wird in eine kleine LuFu, Spirometrie, und in eine grosse LuFu, Ganzkörperplethysmographie unterschieden (Van Gestel et al., 2010). Bei beiden werden Lungenvolumina und Luftdurchflussgeschwindigkeiten gemessen und aufgezeichnet. Diese werden in zeitunabhängige, also statische, Teilvolumina von der totalen Lungenkapazität und in dynamische Volumina unterteilt. Dabei werden letztere durch forcierte Atemmanöver in Bezug zu einer bestimmten Zeit gemessen. Die eruierten Volumina können der Abbildung 3: „Spirometrie“ und der Tabelle 5: „Lungenfunktionsparameter“, entnommen werden. (Bösch und Criée, 2007)

Bei diesen Testverfahren wird der Mund der Patientin oder des Patienten über einen Schlauch mit einem geschlossenen Behälter verbunden. Sobald diese oder dieser ein- respektive ausatmet, verändert sich der Druck im Behälter. Durch diese Druckveränderung können die statischen Lungenvolumina (VC, IRV, ERV, AZV) und dynamischen Grössen (Einsekundenausatemkapazität (FEV_1), Atemgrenzwert) gemessen werden. So können Ventilationsstörungen nachgewiesen und grob differenziert werden (Bösch et al., 2007). Der einzige Unterschied der beiden LuFus

besteht darin, dass bei der Ganzkörperplethysmographie die Patientin respektive der Patient in einer geschlossenen Kabine sitzen und das gesamte Lungenvolumen gemessen wird. So kann auch eine Überblähung festgestellt werden. (Van Gestel et al., 2010)

Für die weit verbreiteten, obstruktiven Erkrankungen wird der Tiffeneau-Test durchgeführt, welcher FEV_1 untersucht. Dafür muss man nach maximaler Inspiration möglichst schnell und maximal ausatmen. Durch die dadurch entstehende Fluss-Volumen-Kurve kann die Obstruktion erkannt werden. (Behrends et al., 2010)

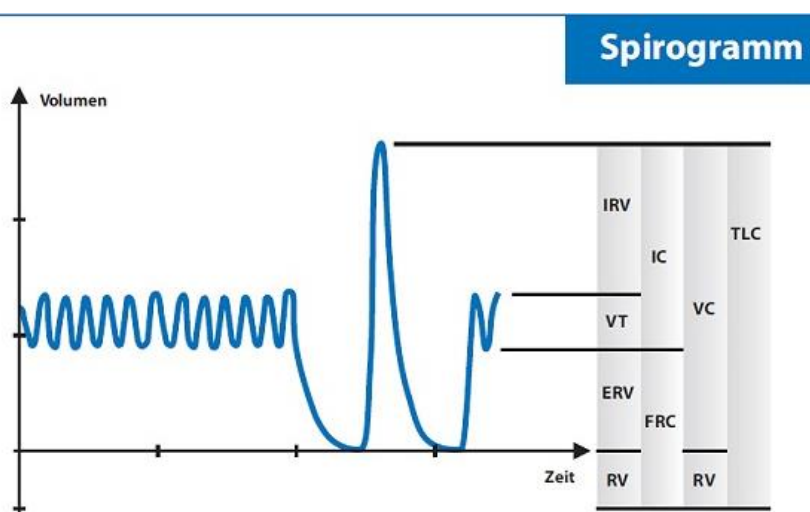


Abbildung 3: Spirometrie (Bösch et al., 2007)

Lungenfunktionsparameter	
VT	Atemzugvolumen
IRV	Inspiratorisches Reservevolumen: Volumen, das nach normaler Inspiration zusätzlich eingeatmet werden kann
FRC	Funktionelle Residualkapazität: Volumen, das sich nach normaler Expiration noch in der Lunge befindet
VC	Vitalkapazität: mögliches Atemzugsvolumen → VC _{IN} : Volumen, das nach maximaler Expiration maximal eingeatmet werden kann → VC _{EX} : Volumen, das nach maximaler Inspiration maximal ausgeatmet werden kann
ERV	Expiratorisches Reservevolumen: Volumen, das nach normaler Expiration noch maximal ausgeatmet werden kann
RV	Residualvolumen: Volumen, das trotz maximaler Expiration in der Lunge bleibt
TLC	Totale Lungenkapazität: RV+VC
FVC	Luftmenge, die nach maximaler Inspiration so kräftig und lange wie möglich ausgeatmet wird
FEV₁	Volumen, das in der ersten Sekunde nach maximaler Inspiration schnellstmöglich ausgeatmet wird
FEV₁/FVC	Volumen in Prozent, das innerhalb einer Sekunde ausgeatmet werden kann
MVV	Maximale ventilatorisches Reservevolumen gemessen in Liter/Minute

Tabelle 5: Lungenfunktionsparameter (Van Gestel et al., 2010); (Bösch et al., 2007)

Peak-Flow-Messung

Der Peak-Flow untersucht die Atemflussbehinderung der grossen Atemwege. Bestimmt wird die maximale Strömungsgeschwindigkeit während der forcierten Expiration (FEV₁). Dabei können die Patientinnen und Patienten selbst einen Verlauf ihre obstruktiven Erkrankung erstellen. Die Tagesschwankungen (PEF-Variabilität) ergeben dabei einen Durchschnittswert. So können beispielsweise Exazerbationen frühzeitig erkannt werden. (Bösch et al., 2007)

Für die Messung sitzen die Patientinnen und Patienten in einer bequemen aufrechten Haltung auf einem Stuhl, die Nase mit einer Nasenklammer verschlossen. Sie werden dann aufgefordert, schnell und kraftvoll in das Gerät zu pusten. Dieser Vorgang wird insgesamt dreimal wiederholt, das beste Ergebnis wird notiert. (Van Gestel et al., 2010)

Die Werte werden anhand des individuellen Bestwertes (100%) berechnet. Erst ab 10-12% Veränderung kann man von einer Verschlechterung des Wertes ausgehen.

Mangold (2009) empfiehlt diese Messmethode für Befund und Verlauf teilweise aber für eine Prognose nicht.

P_imax und P_emax

Der P_imax misst den maximalen Mundverschlussdruck in 0,1s und gilt als Index für die inspiratorische Atemmuskelfraft. P_emax misst den maximalen Mundverschlussdruck bei der Expiration und misst ebenfalls die Kraft der Atemmuskeln. MIP und MEP sind mit P_imax und P_emax zu vergleichen. (Burkhardt, 2014)

Normwerte der Lungenuntersuchungen

Der Tabelle 6: „Normwerte einzelner Lungentestverfahren“ können die einzelnen Normwerte oben genannter Testverfahren entnommen werden. Die Tabelle ist nicht vollständig, beinhaltet aber die für die Studienanalyse relevanten Werte. (Van Gestel et al., 2010); (Burkhardt, 2014); (Lunge Zürich, n.d)

Testverfahren	Normwerte	
	Mann	Frau
P_imax	111 ± 34 cmH2O	72 ± 26 cm H2O
Peak-Flow (PEF)	6,14H-0,043A + 0,15	6,14H-0,043A + 0,15
FEV₁	≥80% SOLL	≥80% SOLL
VC	Ca. 500ml in Abhängigkeit von Körpergrösse und Körperbau	Ca. 500ml in Abhängigkeit von Körpergrösse und Körperbau
FEV₁/FVC	≥70% SOLL	≥70% SOLL
FVC	≥80% SOLL	≥80% SOLL

Tabelle 6: Normwerte einzelner Lungentestverfahren (Van Gestel et al., 2010); (Burkhardt, 2014); (Lunge Zürich, n.d)

3.2 Der Nacken

Der Nacken ist der beweglichste Teil der Wirbelsäule. Durch ihn wird der Kopf mit seinem Gewicht von 4-5kg getragen. Seine schmale Statur führt dazu, dass er sehr anfällig für Verspannungen und Verletzungen ist.

3.2.1 Anatomie

Funktionell gesehen geht der Nacken von C1 bis Th4. Die Halswirbelsäule besteht aus sieben Wirbelkörpern (C1-C7). Die beiden obersten Wirbelkörper tragen auf Grund ihrer Bauweise und dem Fehlen der Bandscheibe einen Eigennamen: Atlas und Axis. Sie werden zusammen auch als obere HWS bezeichnet. Die weiteren Halswirbel haben die übliche Form eines Wirbels und werden in zwei weitere Gruppen eingeteilt. Im Bereich C3 - C5 (mittlere HWS) und C5 – C7 (untere HWS) befinden sich wie bei der ganzen Wirbelsäule Bandscheiben, Facettengelenke und unkovertbrale Gelenke. Neben dem Schutz des Rückenmarks und der Blutgefäße dient die HWS in erster Linie der Bewegung und Stabilität des Kopfes. Die Muskulatur des Nackens lässt sich in eine oberflächliche und in eine tiefe Schicht gruppieren (siehe Tabelle 7: „Nackelmuskulatur“). Die oberflächlichen Muskeln sind verantwortlich für schnelle Bewegungen mit grosser Amplitude.

Die tiefen dorsalen Nackenmuskeln (DNE) werden alle vom N. suboccipitalis (Ramus dorsalis von C1) innerviert. Sie wirken auf das Art. atlantooccipitalis und beeinflussen die Feineinstellung der Kopfhaltung und Bewegung. Die präventralen Halsmuskeln (DNF) gehören topografisch zu den tiefen Halsmuskeln, haben ihren Hauptwirkort jedoch an der Halswirbelsäule. (Schünke, Schulte & Schumacher, 2011)

Für ein besseres topographisches Verständnis sind die DNE und DNF in der Tabelle 7: „Nackelmuskulatur“ mit Nummern versehen, welche in Abbildung 4: „DNF“ und Abbildung 5: „DNE“ dargestellt sind.

Oberflächliche Muskeln	Tiefe Nackenmuskeln
<ul style="list-style-type: none"> - M. trapezius pars descendens - Mm. scalene pars anterior, medius und posterior - M. sternocleidomastoideus (SCM) 	<p>Autochthone Rückenmuskulatur (M. erector spinae):</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. iliocostalis pars cervicalis - M. longissimus pars cervicalis und capitis - Mm. Splenii pars cervicis und capitis - Mm. Intertransversarii pars posteriores cervicis und anteriores cervicis

<ul style="list-style-type: none"> - M. levator scapulae 	<ul style="list-style-type: none"> - M. interspinales pars cervicalis - M. spinalis pars cervicis - M. multifidus - M. semispinalis pars cervicis <p>Tiefe Nackenextensoren (DNE):</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. rectus capitis posterior major (1) - M. rectus capitis posterior minor (2) - M. obliquus capitis superior (3) - M. obliquus capitis inferior (4) <p>Tiefe Nackenflexoren (DNF)</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. longus capitis (1) - M. longus colli (2) - M. rectus capitis anterior (3) - M. rectus capitis lateralis (4)
---	---

Tabelle 7: Nackenmuskulatur (Schünke et al., 2011)

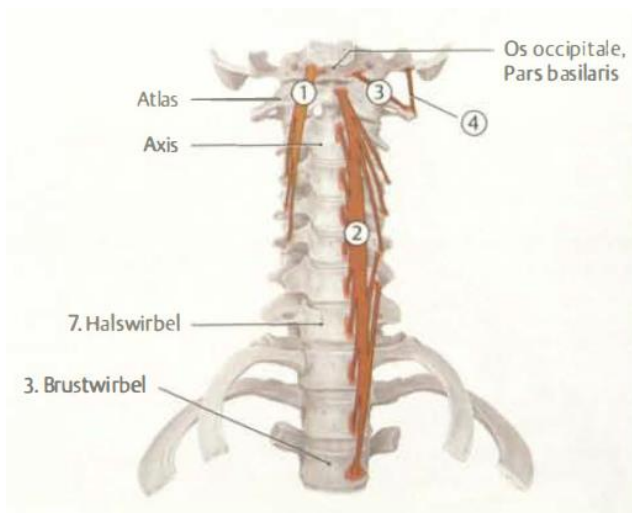


Abbildung 4: DNF (Schünke et al., 2011)

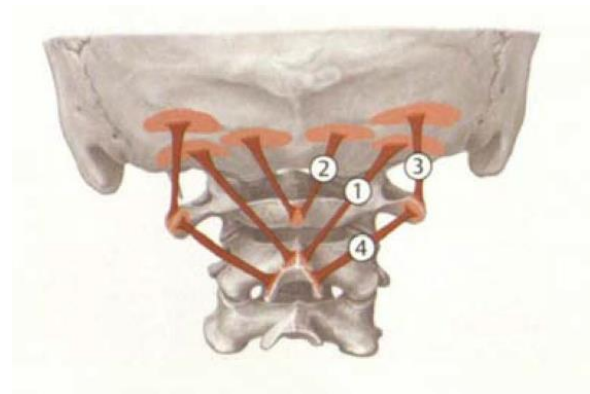


Abbildung 5: DNE (Schünke et al., 2011)

Eine Reihe von Bändern hält die ganze Wirbelsäule zusammen und wirkt als bremsende Struktur. Die dorsal liegenden Bänder wirken als Flexorhemmer und haben einen longitudinalen Verlauf. Dazu gehören in der HWS: Lig. nuchae, Lig. longitudinale posterius, Membrana tectoria, Membrana atlantooccipitale/atlantoaxialis und Fasciculi longitudinale. Die Extensionshemmung geschieht durch ventral liegende Strukturen wie: Membrana atlantooccipitalis mediana / atlantooccipitalis anterior, Lig. longitudinale anterius. Das Lig. apicis dentis und die

Ligg. Alaria stabilisieren den Axis an den Atlas und verhindern somit ein Gleiten des Wirbels nach ventral oder dorsal. (Schünke et al., 2011)

3.2.2 Ausgewählte Testverfahren zur Überprüfung der Nackenfunktion

Um die ausgewählten Studien zu verstehen, werden hier die häufigsten Testverfahren der Nackenfunktionen erläutert.

Forward Head Posture (FHP)

Bei der FHP handelt es sich um eine ventrale Neigung des Kopfes (siehe Abbildung 6: „forward head posture“). Die Neutralstellung der HWS ist eine leichte Lordose, welche nach kaudal in die thorakale Kyphose übergeht (Penning, 2000).

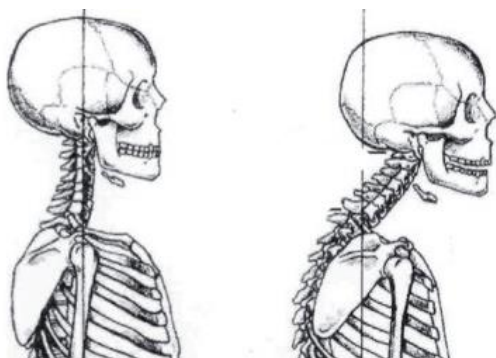


Abbildung 6: forward head posture (Drivon, n.d)

Bei der optimalen Kopfhaltung steht die Wirbelsäule in ihrer ökonomischen dreifach gekrümmten Form, so dass der Kopf senkrecht über den Schultern steht. Dabei sind die Ohrläppchen auf gleicher Höhe wie die Mitte des Schultergelenkes. In dieser Position wird das Gewicht des Kopfes optimal auf das Skelett übertragen. Die

Nackenmuskulatur muss so kein Gewicht übernehmen. Steht der Kopf nun zu weit nach vorne, müssen die Nackenmuskeln sich anspannen, um den Kopf gegenüber der Schwerkraft zu stabilisieren. Dies führt zu einer chronischen Verspannung der betroffenen Muskulatur.

Anhand von drei Fotos der lateralen Ansicht wird der craniovertebrale Winkel (CVA) beurteilt. Der CVA befindet sich zwischen der horizontalen Linie des HWK 7 und der Verbindungslinie des Ohrs und HWK 7. Der Proband oder die Probandin muss während der Durchführung einen Punkt auf Augenhöhe fokussieren, um die Ausgangsposition zu standardisieren.

Bewegungsausmass des Nackens

Um das Bewegungsausmass (ROM) der HWS zu erfassen, ist eine standardisierte ASTE im Stand zu definieren. In der Praxis wird mit Hilfe eines Goniometers oder eines Hydrometers die ROM objektiviert. Um mögliche Messfehler zu umgehen wurde in den Studien ein technisches Gerät dafür genutzt.

In den fünf verwendeten Studien wird die ROM der HWS mit Hilfe des 3D-Kompakt-Bewegungsanalyse-Systems CMS10 der Firma Zebris (siehe Abbildung 7: „Messsystem Zebris ultrasound-based motion analysis system“) gemessen. Das Messsystem gestattet die Objektivierung des ganzen Bewegungsablaufs der Hals- und Lendenwirbelsäule. Der Kopf wird mit Markern ausgerüstet, welche mit Ultraschallwellen konfrontiert werden. Während der Messung sollen Patientinnen oder Patienten gleichmässige Bewegungen bis zur Maximalbeweglichkeit durchführen. Pro Bewegungsrichtung werden drei Versuche zur Verfügung gestellt, der beste Wert wird verwendet. Diese Daten werden anschliessend in einem übersichtlichen Balkendiagramm dargestellt. Dieses Messinstrument bietet sich für alle Bewegungsrichtungen der Halswirbelsäule an. (Zebris Medical GmbH, n.d)



Abbildung 7: Messsystem Zebris ultrasound-based motion analysis system (Zebris Medical GmbH, n.d)

Das maximale Bewegungsausmass der Halswirbelsäule gemäss Schünke et al. (2011) wird in der Tabelle 8: „Gesamtbeweglichkeit der Halswirbelsäule“ dargestellt.

Bewegungsrichtung	Bewegungsausmass
Flexion (F)	Nicht mehr als 2 Querfinger Abstand zwischen Kinn (geschlossener Mund) und Sternum → 65°
Extension (E)	40° zur Okklusionsebene ²
Rotation (Rot.)	35°(Klavikularlinie/Augenlinie) → bei Flexion ist mehr Rotation möglich als in Extension
Lateralflexion (LF)	50° zur Sagittalebene

Tabelle 8: Gesamtbeweglichkeit der Halswirbelsäule (Schünke et al., 2011)

² Ebene zwischen Unter- und Oberkiefer

Kraniozervikale Flexion Test (CCFT)

Der CCFT wird mit einem Pressure-Biofeedback (PB) durchgeführt. Dadurch kann indirekt die Leistung der tiefen Nackenflexoren beurteilt werden. Beim PB handelt es sich um ein Druckmessgerät, welches kleinste Bewegungen anhand von Druckverschiebungen sichtbar macht. Er empfiehlt sich vor allem als Test für die muskuläre Dysfunktion, kann jedoch auch zur Wahrnehmungsschulung verwendet werden. Deshalb kommt er beim Nacken vor allem für die DNF zum Einsatz. Das Gerät bietet zusätzlich eine visuelle Kontrolle für die Testpersonen sowie für die Therapeutinnen und Therapeuten. Der PB besteht aus drei luftgefüllten Druckzellen, einer Druckanzeige und einer Pumpe. Der Druckmessbereich befindet sich zwischen 0-200 mmHg. Es kann von einer Genauigkeit von ± 3 mmHg ausgegangen werden. Während der Durchführung liegt der PB zwischen dem zu testenden Körperteil, in diesem Fall unter der Halswirbelsäule und einer festen Unterlage. (Backs, Krüger und Van Engelen, 2012)

Grundvoraussetzung für eine gute Reliabilität ist die Standardisierung der ASTE, dabei muss die Halswirbelsäule in ihrer Neutralposition (Gesichtsfläche parallel zur Liege) positioniert werden. Der Schultergürtel liegt in einer Mittelstellung von Elevation/ Depression und Protraktion/ Retraktion auf der Unterlage, die Hände ruhen auf dem Bauch oder neben dem Körper. Die Druckzellen werden auf 20mmHg aufgepumpt. Dieser Druck soll sich nun während der kleinen Nickbewegung (F der oberen HWS) möglichst nicht verändern. Der Wert auf die PB wird nun stufenweise in 2mmHg- Schritten erhöht. Insgesamt gibt es 5 Stufen (22mmHg - 30mmHg). Die grösseren Muskeln, wie beispielsweise der SCM dürfen während des Tests nicht aktiv sein. Jede Stufe muss mindestens zehn Sekunden gehalten werden können. (Verbay, Saner, Lutz Keller, van Duijn, Schmidt und Jàn, 2014). Laut Loumajoki und Keller (2011) weist dieses Testverfahren eine schlechte Validität, jedoch eine gute Reliabilität auf. Sie empfehlen diesen Test für den Befund, teilweise für den Verlauf, nicht aber für eine Prognose.

Neck Disability Index (NDI)

Beim Neck Disability Index handelt es sich um einen Fragebogen, um die Beschwerden und Probleme bei alltäglichen Aktivitäten von Menschen mit Nackenbeschwerden zu erfassen. Er gliedert sich in zehn Abschnitte zu den Themen: Schmerzintensität, Persönliche Körperpflege, Heben, Lesen, Kopfschmerzen, Konzentration, Arbeit, Auto fahren, Schlafen und Freizeitaktivität. Der Proband bzw. die Probandin muss nun die Fragen nach seinem aktuellen Zustand beurteilen. Geringe Beschwerden geben null Punkte, die stärksten Beschwerden können mit maximal mit fünf Punkten bewertet werden. Insgesamt können beim NDI 50 Punkte vergeben werden. Die Summe der im Fragebogen angegebenen Punkte wird im Verhältnis zur möglichen Gesamtpunktzahl in Prozent gesetzt ($(\text{Aktuelle Einschränkung} \div 50) \times 100 = \text{NDI Score in Prozent}$). Fragen, welche nicht beantwortet wurden, werden aus der Wertung genommen. (Vernon, 2008)

Auswertung:

- Score von $\leq 10\%$: geringe Einschränkung im Alltag
- Score von $10\% - 49\%$: leichte bis mässige Einschränkung im Alltag
- Score von $50\% - 68\%$: schwere Einschränkung im Alltag
- Score von $> 68\%$: vollständige Einschränkung im Alltag

Laut Vernon (2008) handelt es sich beim NDI um ein reliables und valides Assessment zur Einschätzung der Beschwerden im Alltag von chronischen Nackenpatientinnen und -patienten. Der NDI wurde seit 1991 in 22 Sprachen übersetzt und ist bis heute das meist erfasste Assessment von chronischen Nackenschmerzen. (Vernon, 2008). In einigen Fällen wird die Prozentzahl nicht berechnet, es wird lediglich die Punktzahl miteinander verglichen.

Im Anhang auf Seite 75 ist der Neck Disability Index ersichtlich. (The State of Queensland, 2015)

Zur Vollständigkeit ist ebenfalls die deutsche Version des NDI von Swanenburg, Humphreys, Langenfeld, Brunner und Wirt (2013) im Anhang ersichtlich.

3.3 Schmerzen

Die International Association for the Study of Pain (IASP) definierte im Jahr 1994 Schmerz folgendermassen: „Schmerz ist ein unangenehmes Sinnes- oder Gefühlserlebnis, das mit tatsächlicher oder potenzieller Gewebeschädigung einhergeht oder von betroffenen Personen so beschrieben wird, als wäre eine solche Gewebeschädigung die Ursache.“ (International Association for the Studie of Pain, 2014)

3.3.1 Schmerzphysiologie

Es gibt verschiedene Arten von Schmerzen, welche sich durch die unterschiedlichen Entstehungsmechanismen unterscheiden. Grob werden nozizeptive (mechanische, entzündliche, ischämische), peripher neurogene, zentrale und Output-Sympathikus generierte Schmerzen unterschieden. Die nozizeptiven Schmerzen sind am meisten verbreitet und sind immer akut. Ein akuter Schmerz ist zeitlich begrenzt, kann genau lokalisiert werden und wird von einer Stressreaktion (Sympathikusaktivität) begleitet (Von Wachter, 2012). Er entsteht, wenn eine Gewebeschädigung tatsächlich besteht und dient somit als Warnfunktion. Durch die Verletzung entsteht ein chemischer Prozess im Gewebe, der die freien Nervenendigungen, sogenannte Nozizeptoren, stimuliert und über das Rückenmark zum Gehirn leitet. Melzack und Wall (1965, zit. nach Egle, Hoffmann, Lehmann, Nix, 2003, S. 15) haben im Jahr 1965 entdeckt, dass die Weiterleitung der Schmerzimpulse durch absteigende Bahnen aus dem Gehirn im Rückenmark gehemmt werden kann (Gate-Control Theorie). Diese Hemmung ist situationsabhängig und individuell. Erst wenn ein Ungleichgewicht von Erregung und Hemmung entsteht, findet die Reizweiterleitung zum Thalamus im Gehirn statt. Der Thalamus dient dort als Schaltzentrale der Signale und leitet diese an die spezifischen Hirnareale weiter. Im somatosensorischen Kortex findet die Schmerzlokalisierung statt. Im Limbischen System (Gyrus, Cinguli, Insula, Amygdala, Hippocampus) erfolgt die Einschätzung der Schmerzintensität und es werden Stressreaktionen ausgelöst. Das Limbische System wird stark von der Psyche beeinflusst. Die Bewertung der Schmerzen erfolgt im Frontalkortex. Dort geht es um die Schmerzaufmerksamkeit. Schmerzen, welche als unbekannt, unkontrollierbar oder als bedrohlich eingeschätzt werden, werden stärker wahrgenommen als bekannte Schmerzen. Durch die Neuroplastizität, die Lernfähigkeit des Gehirns,

werden Struktur und Funktionen von Nerven durch starke andauernde Schmerzen verändert. Durch anhaltende Schmerzen und somit wiederholter Reizung wird die Übertragungsstärke an den Synapsen (Nervenzellübergängen) erhöht. Dies führt zu einer Überempfindlichkeit gegenüber den Reizen und somit zu einer Verselbständigung des Schmerzes. Dieser Vorgang wird auch „Schmerzgedächtnis“ genannt. Bereits kleinste Reize oder Berührungen können auf diese Weise Schmerzen auslösen. (Von Wachter, 2012)

Da für diese Arbeit die chronischen Schmerzen im Vordergrund stehen, wird auf diese im Absatz 3.3.2 „Chronische Schmerzen“ eingegangen.

3.3.2 Chronische Schmerzen

Chronische Schmerzen sind somit weit komplexer und basieren kaum mehr auf den ursprünglichen nozizeptiven Schmerzen. Aus diesem Grund ist auch eine klare Definition schwierig. Zurzeit gibt es keine allgemeingültige Definition für chronische Schmerzen. In der Regel wird von chronischen Schmerzen gesprochen, wenn die Schmerzen länger als drei Monate intermittierend oder kontinuierlich andauern. (Carr und Mann, 2002)

Diese Schmerzen können nicht mehr durch physiologische Prozesse erklärt werden und haben somit ihre Warnfunktion verloren. Chronische Schmerzen können sich zu einem intensiven und quälenden Erlebnis ausweiten, welches vor allem psychische Belastungen hervorruft. (Von Wachter, 2014)

3.3.3 Entstehung von chronischen Schmerzen

Bei der Entstehung von chronischen Schmerzen spielt das Schmerzgedächtnis auf körperlicher Ebene eine wesentliche Rolle. Huse, Carbig, Birbaumer und Flor (2001) konnten mittels bildgebender Verfahren zeigen, dass chronische Schmerzen die Repräsentation des betroffenen Körperteils in der Hirnrinde verändern (Homunkulus = Repräsentationstafel der Körperteile im Gehirn). Somit wird die Wahrnehmung verschiedener Körperareale verändert. Die Patientinnen und Patienten mit chronischen Schmerzen am Nacken zeigen im Homunkulus eine grössere Repräsentation des Nackens auf. Bei der Chronifizierung von Schmerzen spielen zusätzlich die Psyche und das soziale Umfeld eine sehr wichtige Rolle. Zum

Beziehung und viel Stress bei der Arbeit. Nach dreiwöchiger Therapie hat sie immer noch die gleichen Schmerzen. Im MRI ist keine strukturelle Veränderung ersichtlich. Dann wechselt sie den Wohnort und die Schmerzintensität nimmt ab auf NRS 3-6. Einen Monat später hat sie Ferien und geht eine Woche weg. Als sie am Montag wieder in die Therapie kommt, ist sie schmerzfrei und überglücklich. Drei Tage später, nachdem sie wieder mit der Arbeit begonnen hat, klagt sie wieder über Schmerzen der Intensität von 2-5 und ist frustriert, dass alles wieder von vorne losgeht.

3.3.5 Auswirkungen von chronischen Schmerzen

Wie schon erwähnt wurde, beeinflussen chronische Schmerzen durch verschiedene Faktoren unseren Körper negativ. Allgemein kann gesagt werden, dass durch sie die Lebensqualität massiv eingeschränkt wird. Nach Bonorden (2009) kann es sich um folgende Auswirkungen handeln:

- Verminderte psychische und körperliche Belastbarkeit
- Körperliches Schonverhalten
- Schlafstörungen, Müdigkeit, Niedergeschlagenheit
- Anhaltende Erschöpfung und Anspannung
- Sozialer Rückzug
- Psychische Beeinträchtigung wie Depression oder Angstzustände
- Allgemeine Beeinträchtigung der Lebensqualität
- Schmerzbestimmtes Verhalten

3.3.6 Schmerzerfassung als Testverfahren

Die Selbsteinschätzung der Personen ist bei Schmerz die wichtigste Methode, um die Intensität zu erfassen, da es sich um ein subjektives Empfinden handelt. Mit Hilfe der visual analogue scale (VAS) können sie ihre Schmerzhöhe selbständig anhand von einer 10cm langen horizontalen Linie etablieren und bei der numeric rating scale (NRS) anhand von Zahlen einschätzen. Um die VAS Skala zu objektivieren, befindet sich auf deren Rückseite eine Zahlenskala von 0-10. Dabei stehen ihnen Zahlen zwischen 0 (=keine Schmerzen) und 10 (=sehr starke Schmerzen) zur Verfügung. Die Problematik dieser Erfassung besteht in der Übertragbarkeit. Die Schmerzwahrnehmung variiert von Person zu Person. So ist beispielsweise ein Schmerzempfinden von NRS 3 von Herrn N. nicht gleich dem Schmerzempfinden NRS 3 von Herrn R. Der Konsum von Analgetika ist ebenfalls zu berücksichtigen.

NRS 1 nach Einnahme von Schmerzmitteln bedeutet nicht, dass die Patientinnen und Patienten dann momentan sehr wenig Schmerzen haben, sie werden lediglich durch die Medikamenteneinnahme unterdrückt. (Van den Berg, 2003) Obwohl diese Schmerzerfassung subjektiv ist, wird sie von Hilfiker und Oesch (2011) für Befund, Verlauf und Prognose empfohlen. Es wird jedoch deutlich erwähnt, dass ein Vergleich zwischen Patientinnen und Patienten nicht möglich ist.

3.4 Verbindung zwischen dem Nacken und der Lunge

In der Literatur werden immer wieder Verbindungen zwischen der Lunge und dem Nacken aufgezeigt. Diese können von unterschiedlicher Art sein. Teilweise handelt es sich um Muskeln, Nerven, Faszien oder auch um referred pain. Wie diese genau zusammenhängen und entstehen, wird im folgenden Abschnitt erläutert.

3.4.1 Atemhilfsmuskulatur

Wie im Kapitel 3.1.1: „Anatomie der Lunge“ bereits erwähnt, haben einige Atemhilfsmuskeln (SCM, Mm. scalenii) ihren Ansatz oder Ursprung an der HWS. Durch diese Verbindung könnte eine Wechselbeziehung zwischen chronischen Nackenschmerzen und der Lungenfunktion bestehen. (Van Gestel et al., 2010) Nur wenn diese Muskeln genügend Kraft aufbringen und weder Hyper- noch Hypotonus oder gar Verkürzungen aufweisen, können die Muskeln und die Lunge optimal arbeiten.

3.4.2 Neurale Strukturen

Fast alle Atemmuskeln werden durch den Plexus cervicalis innerviert, dieser setzt sich aus den Spinalnerven C1- C4 zusammen (siehe Abbildung 9: „Plexus cervicalis“). So wird beispielsweise die Atmung bei einer Querschnittlähmung unterhalb C4 nicht beeinträchtigt. Der Plexus zieht unter dem SCM seitlich der Halswirbelsäule herunter. Dort tritt er in der Ansa cervicalis profunda (seitliches Halsdreieck) zwischen M. levator scapulae und Mm. scalenii hindurch. (Trepel, 2012) Durch die neurale Verbindung dieser Strukturen wird eine Abhängigkeit der Lunge vom Nacken ersichtlich. Nur wenn die HWS gesund ist, also keine Verletzungen oder Beeinträchtigungen vorliegen, können die Spinalnerven funktionieren. Auf diese Weise wird die Lunge motorisch und sensibel versorgt.

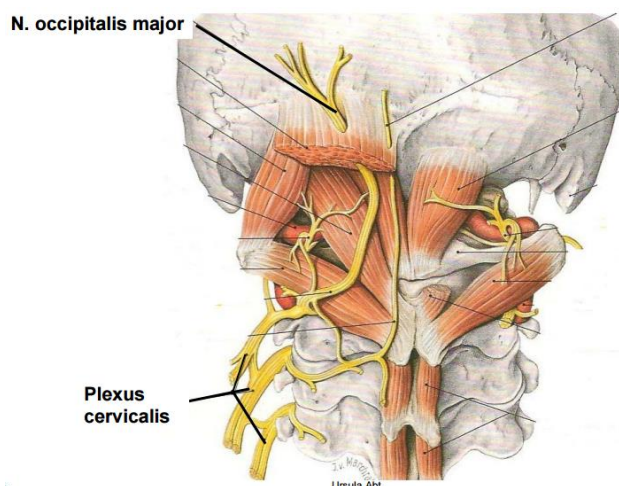


Abbildung 9: Plexus cervicalis (Abt, 2014)

Das Diaphragma wird durch den rechten und linken N.phrenicus sowohl motorisch als auch sensorisch innerviert, der sich aus den Wurzeln von C3, C4 und C5 bildet. Diese ziehen, wie auf Abbildung 10: „Verlauf des N. phrenicus“ sichtbar, auf dem M. scalenus anterior nach unten, bevor sie zwischen A.subclavia und V. subclavia in den Thoraxraum einziehen.

(Streeck, Focke, Klimpel und Noack, 2006)

Es wird ersichtlich, dass die innervierenden Nerven der Lunge sowie die Atemmuskeln alle sehr nah beieinander liegen und so durchaus in Verbindung miteinander stehen. Irritationen des N. phrenicus zeigen sich als

belastungsabhängige Atembeschwerden. Bei einer unilateralen Lähmung des N. phrenicus muss es nicht zwingend zu einer deutlichen

Atemnot kommen, da er durch den noch bestehenden Teil kompensiert werden kann. Bei grösserer Anstrengung kommt es zu einer verminderten Einatemfunktion (Jesel, 2004)

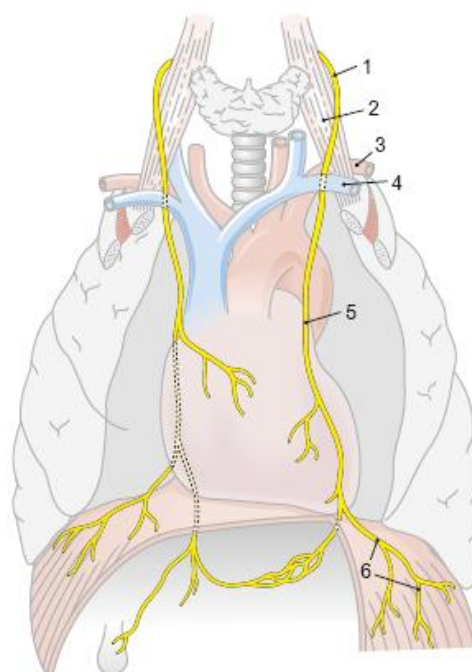


Abbildung 10: Verlauf des N. phrenicus (Trepel, 2012)

1.N. phrenicus, 2. M. scalenus anterior, 3. A. subclavia, 4. Subclavia, 5. Verlauf des Nervs zwischen Pleua und Perikard mit Abgabe
6. Verlauf des Nervs zwischen Pleua und Perikard mit Abgabe

3.4.3 Vegetatives Nervensystem

Das vegetative Nervensystem (VNS) ist autonom und kann nicht willentlich beeinflusst werden. Es dient der Aufrechterhaltung des inneren Milieus und dazu, dass sich der Körper den Umweltbedingungen anpassen kann. Das VNS wird in Parasympathikus und Sympathikus unterteilt (siehe Abbildung 11: „vegetatives Nervensystem“). Der Parasympathikus entspringt aus dem Hirnstamm sowie aus dem sakralen Rückenmark, der Sympathikus hat hingegen seinen Ursprung im thorakolumbalen Mark C8- L2. Beide Systeme sind eng miteinander verknüpft und stehen unter der Kontrolle des vegetativen Zentrums des Gehirns. Der Sympathikus und der Parasympathikus wirken antagonistisch zueinander. (Giebel, 2007)

Der Sympathikus hat eine aktivitätssteigernde Funktion. Er entspricht einer Flucht- und Kampf-Prinzip (flight and fight). Zu seinen Aufgaben gehören:

Blutdrucksteigerung durch Verengung der Arterien, Erweiterung der Bronchien, Steigerung der Herzfrequenz etc. (Trepel, 2012)

Der Parasympathikus dient hingegen dem Wiederaufbau der Körperenergien und von Gewebe. Er entspricht der Formel „rest and digest“, was so viel wie Erholung und Verdauung bedeutet. Seine Funktionen sind: Verminderung der Herzfrequenz, Verengung der Atemwege, Blutdrucksenkung, Atemfrequenzsenkung etc. (Trepel, 2012)

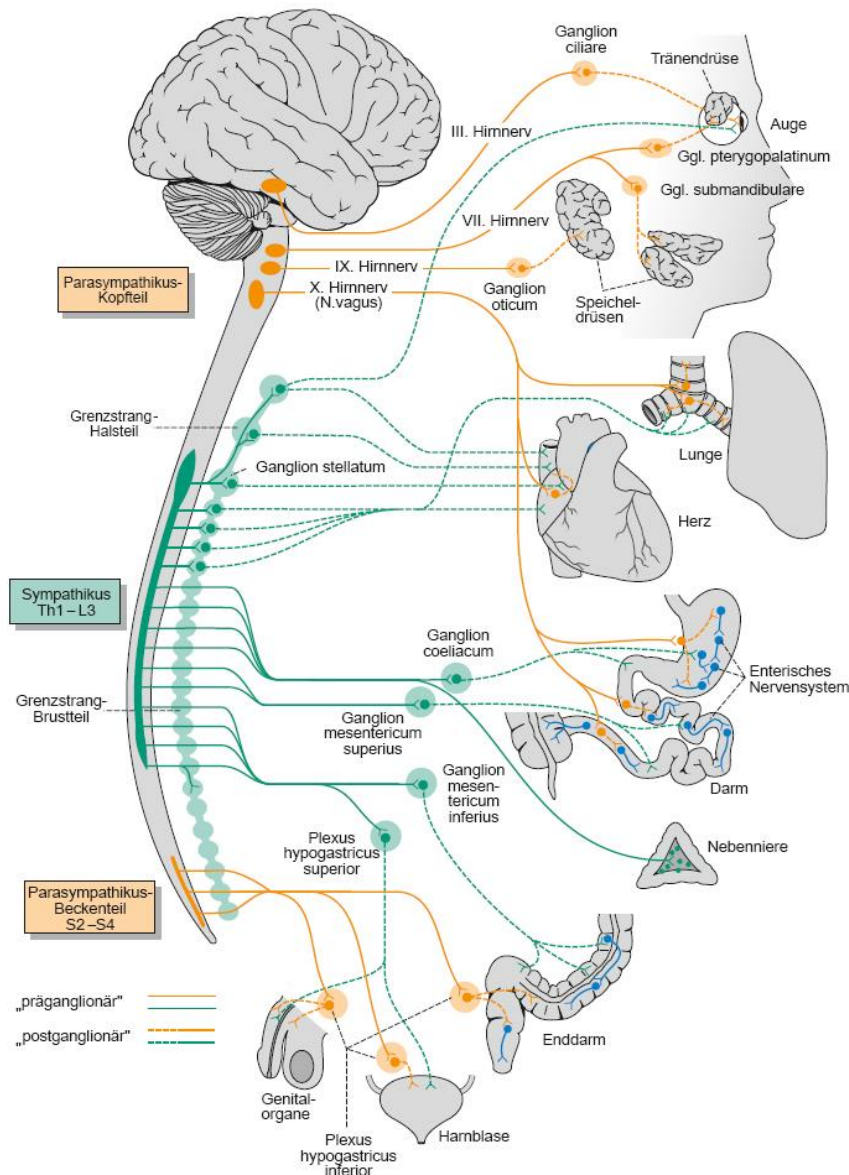


Abbildung 11: vegetatives Nervensystem (Trepel, 2012)

Die Lunge wird somit von der oberen Brustwirbelsäule sympathisch und der HWS parasympathisch beeinflusst. Die parasympathische Wirkung entsteht durch den X. Hirnnerv (N. vagus). (Trepel, 2012)

Der N. vagus ist mit seinem viserosomatischen Anteil der grösste parasympathische Nerv im Körper. Der N. vagus innerviert motorisch die Kehlkopfmuskulatur und ermöglicht somit die Atmung. Viserosensibel versorgt er die Lunge, das Herz und den Aortenbogen. (Trepel, 2012)

3.4.4 Reflexzonen

Reflexzonen-therapie ist ein weiter Begriff, der verschiedene Therapieformen miteinschließt. Das Grundprinzip ist jedoch bei allen dasselbe. Durch die Manipulation am Bindegewebe entstehen lokale Reize und wirken so reflektorisch auf die inneren Organe. Dadurch, dass der Körper mit Faszien bedeckt ist und die Organe von Bindegewebe umhüllt werden, kann diese reflektorische Wirkung genutzt werden. So behandelt man an der Körperoberfläche, um Funktionsstörungen von Organen, Gefäße oder tiefgelegene Gewebsstrukturen positiv zu beeinflussen. Diese Stimulation in die Tiefe funktioniert dank dem kutiviszeralen Reflex. Dabei werden manuelle Reize von den Rezeptoren der Haut aufgenommen. Diese werden zum Hinterhorn des Rückenmarks weitergeleitet. Durch die Steuerung des vegetativen Nervensystems werden diese Reize so weitergeleitet, dass die Information im entsprechenden Erfolgsorgan ankommt. Zusätzlich können dank der segmentalen Innervation von Myotom, Dermatom, Myotom und Enterotom bei einer Funktionsstörung eines Organs an der Haut, am Bindegewebe oder an den Muskeln Veränderungen wahrgenommen werden. Die Zonen, durch die ein Organ Veränderungen entstehen lässt, heißen Head-Zonen. Es gibt verschiedene Einteilungen von Reflexzonen, da jeder Vertreter bestimmter Behandlungstechniken eine andere Sichtweise hat. Allerdings gibt es immer wieder Überlappungen. Die Head-Zonen und Bindegewebszonen nach Schuh 1992 können aus Abbildung 12: „Reflexzonen der rechten Lunge“ und Abbildung 13 „Bindegewebszonen nach Schuh 1992“ ersehen werden. (Rohde, 2012)

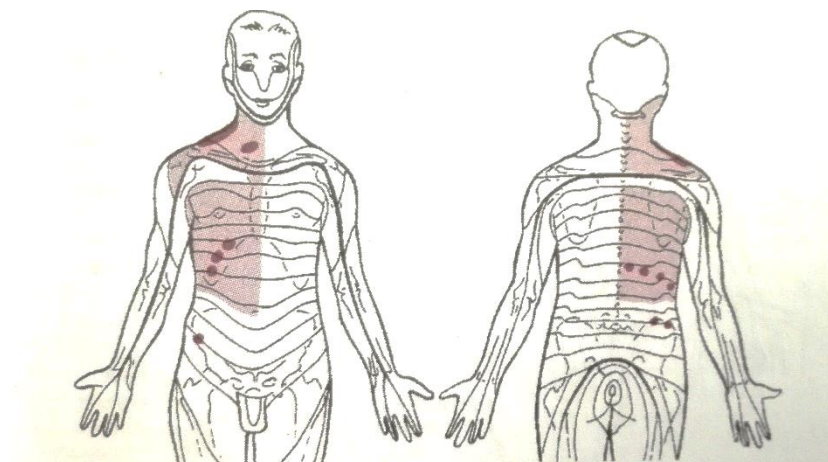


Abbildung 12: Reflexzonen der rechten Lunge (Rohde, 2012)

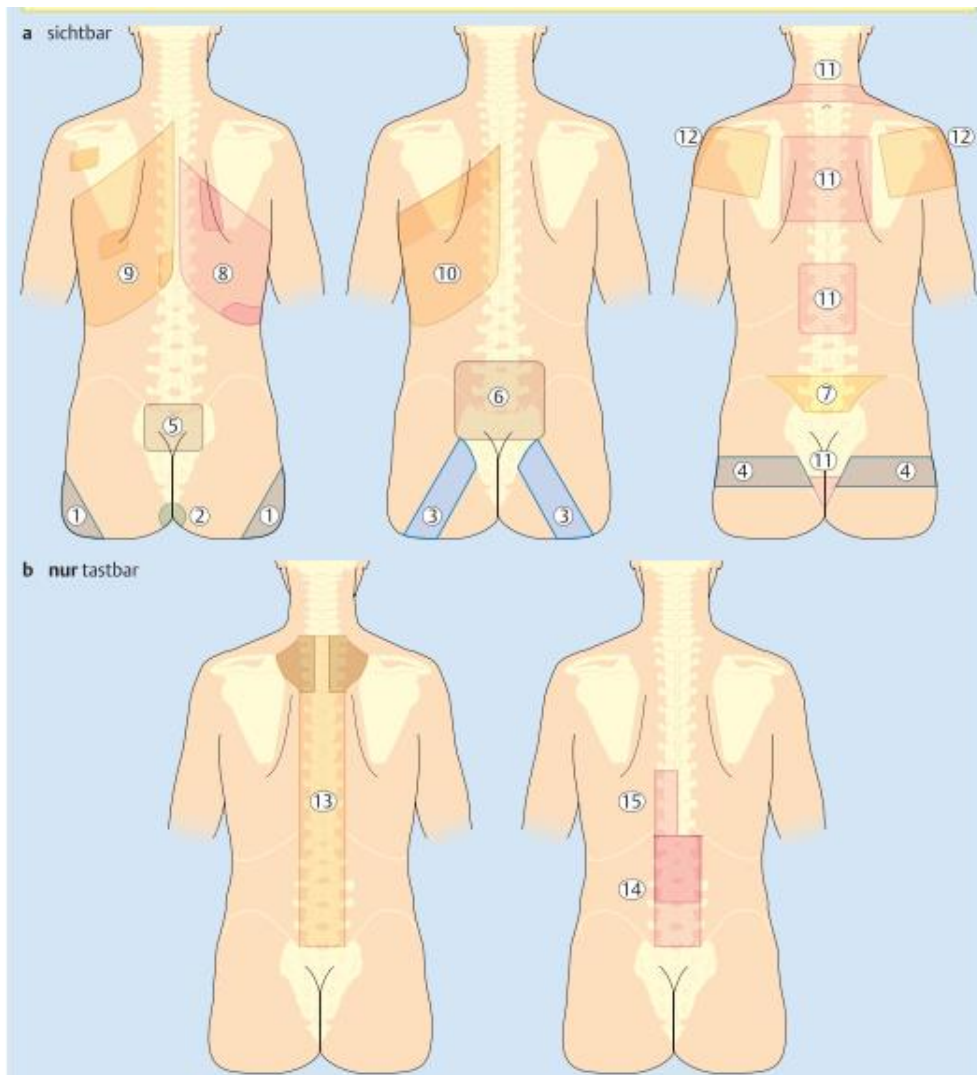


Abbildung 13: Bindegewebiszonen nach Schuh 1992 (Badde, 2011)

1 arterielle Gefässzone der Beine, 2 Blasenzone, 3 Dickdarmzonen, 4 Venen- und Lymphzonen, 5 kleine Genitalzone, 6 grosse Genitalzone, 7 Dünndarmzone, 8 Leber- und Gallenzone, 9 Magenzone, 10 Herzzone, 11 Kopfbereiche, 12 arterielle Gefässzonen der Arme, 13 Lungen- und Bronchialzonen, 14 Nierenzonen, 15 Pankreaszonen

4 Resultate

Im diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Studien dargestellt und erläutert. Die Güte der Studien wird in dieser Arbeit anhand des „Formulars zur kritischen Beurteilung einer Studie“ nach Law et al. (1998) beurteilt. Die ausgefüllten Bewertungsbögen befinden sich im Anhang ab Seite 79. In den Studien wurde stets mit dem Signifikanzniveau p und dem Korrelationskoeffizienten r gearbeitet. Im folgenden Abschnitt werden diese beiden Variablen kurz erklärt.

Beim sogenannten „p-Wert“ handelt es sich um das Signifikanzniveau. (Kool et al. 2001)

- Signifikante Ergebnisse: max. 5% Irrtumswahrscheinlichkeit ($p < 0.05$)
- Sehr signifikante Ergebnisse: max. 1% Irrtumswahrscheinlichkeit ($p < 0.01$)

Um eine Korrelation festzustellen, wurden in allen fünf Studien Korrelationsanalysen durchgeführt. Die Korrelation wird immer als Zahl zwischen -1 und +1 ausgedrückt, welche wie folgt zu interpretieren sind.

-1 = perfekter negativer Zusammenhang

0 = unabhängig, kein Zusammenhang

+1 = perfekter positiver Zusammenhang

Bei einem negativen Zusammenhang verändern sich die Variablen in die entgegengesetzte Richtung. Zum Beispiel wird die Fitness im Alter schlechter. Hingegen bei einer positiven Korrelation verändern sich beide Variablen in die gleiche Richtung beispielsweise: Je mehr Geld man hat, desto mehr kann man sich kaufen. Die Korrelation wird anhand des Korrelationskoeffizienten r nach Pearson angegeben. (Kool, de Bie, 2001)

4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Kapreli et al. (2009) fanden in ihrer Pilotstudie heraus, dass das maximale Atemvolumen der Probandinnen und Probanden mit CNP im Vergleich zu den Gesunden um 14% reduziert war. Auch MIP (21.4%) und MEP (16.5%) waren deutlich geringer. Diese Drücke korrelieren negativ mit der Haltung des Kopfes. Dies bedeutet, je grösser die FHP war, desto geringer fielen die beiden Drücke aus. Die

Forscher kamen daher zum Schluss, dass biomechanische Veränderungen im zervikalen Bereich Einfluss auf die Lungenfunktion haben.

Auch Dimitriadis et al. (2012) kamen zum Ergebnis, dass CNP Patientinnen und Patienten eine signifikante Reduzierung in MIP (13.8%) und MEP (15.4%) aufzeigen. Zudem korrelieren MIP und MEP signifikant mit der Stärke der Nackenflexoren ($r= 0.7, p<0.001$) / ($r= 0.69, p<0.001$) und Extensoren ($r= 0.62, p<0.001$) / ($r= 0.66, p<0.001$) sowie Kinesiophobie ($r= - 0.43, p<0.01$) / ($r= - 0.4, p<0.05$) und Katastrophisierung ($r= - 0.3, p<0.05$) / ($r= - 0.36, p<0.05$). MEP steht zusätzlich in einer Beziehung zur Schmerzintensität ($r= - 0.23, p<0.05$) und zum NDI ($r= - 0.35, p<0.05$). CNP scheint nicht nur mit neuromuskulären und physischen Problemen zusammenzuhängen, vielmehr scheinen auch eine zervikale Muskeldysbalance und psychische Parameter die Lunge zu beeinflussen.

Die Studie von Dimitriadis et al. (2013) besagte, dass CNP Personen einen signifikant tieferen P_{tCO_2} ($r= 0.46, p<0.01$) aufzeigen als die Kontrollgruppe. Dieser Wert steht in einer signifikanten Beziehung zur Kraft der Nackenflexoren ($r= 0.34, p<0.05$) und Extensoren ($r= 0.35, p<0.05$), Ausdauer der tiefen Nackenflexoren ($r= 0.31, p<0.05$), Schmerzintensität ($r= 0.34, p<0.05$), Kinesiophobie ($r= 0.35, p<0.05$) und Katastrophisierung ($r= 0.3, p<0.05$). Es besteht kein signifikanter Zusammenhang ($p>0.05$) mit dem NDI, ROM HWS, mit der Angst und der Depression und dem craniovertebralen Winkel.

Die neuste Studie von Dimitriadis et al. (2014) legte eine signifikante Reduktion von VC ($r=0.24, p< 0.05$), ERV ($r=0.21, p<0.05$), FVC ($r= 0.22, p<0.05$) und MVV ($r= 0.28, p<0.01$) bei Probandinnen und Probanden mit CNP dar. Zudem zeigten sich Korrelationen zwischen VC und MVV und der Kraft der Nackenmuskulatur ($r= 0.67-0.68$) / ($r= 0.57-0.63$), der Schmerzintensität ($r= - 0.32$) / ($r= - 0.32$) und der Kinesiophobie ($r= - 0.39, P<0.05$) / ($r= - 0.35, p<0.05$). Es konnten keine signifikanten Werte für PEF gefunden werden. Der Einfluss von Schmerz und Kinesiophobie könnte ausschlaggebend sein für die reduzierten Lungenvolumen von Personen mit CNP.

Wirth et al. (2014) zeigten in ihrer Studie, dass die Patientengruppe verminderte, jedoch nicht signifikante Werte in MVV, $P_{i\max}$ und $P_{e\max}$ aufweist. Hingegen war die Effektgrösse bei MVV mässig-gut (ES = 0,54). Die Mobilität der HWS war bei der

Patientengruppe in alle Bewegungsrichtungen, ausser LF, signifikant eingeschränkt (F, E, Rot: $p < 0,05$).

4.2 Güte der Studien

Die Bewertung der methodischen Qualität der Studien fand anhand eines selbst erstellten Bewertungsformulars statt. Die Kriterien wurden von den Autorinnen selbständig zusammengestellt in Anlehnung an ACROBAT – NRSI Version von Cochrane (Sterne, Higgins & Reeves, 2014) und an PEDro (PEDro Centre of Evidence-Based Physiotherapy, 1999).

In der Tabelle 9: „Risk of bias“ werden die Gütekriterien der einzelnen Studien aufgezeigt. Grün steht dabei für vollständig erfüllt, gelb für teilweise und rot für nicht erfüllt. Eine qualitativ gute Studie würde demzufolge alle 14 Felder grün eingefärbt aufweisen.

Die Gütekriterien wurden grob in drei Kategorien unterteilt: Stichprobe, Testverfahren und Ergebnisse. Zudem wurden das Studiendesign und der Zweck der Studien miteinbezogen. Die Bewertung erfolgte danach mit Hilfe der folgenden Leitfragen:

- Wurde der Zweck der Studie klar angegeben?
- Wurde das Studiendesign im Text angegeben und ist es nachvollziehbar?
- Wurde die Stichprobengrösse begründet?
- Wurde das Auswahlverfahren den Teilnehmenden erklärt?
- Wurden die Ein- und Ausschlusskriterien den Probandinnen und Probanden erklärt?
- Wurden die Personencharaktere der Kontrollgruppe gut beschrieben?
- Wurde die Validität der Testverfahren beschrieben?
- Wurde eine Angabe über die Reliabilität der Testverfahren gemacht?
- Wurde die Durchführung der Testverfahren genau beschrieben?
- Wurde die Ausgangsstellung der Tests beschrieben?
- Hat eine Verblindung des Testers stattgefunden?
- Wurde die statistische Signifikanz der Ergebnisse angegeben?
- Wurden Fälle von Ausscheiden aus der Studie angegeben und begründet?
- War(en) die Analysemethoden(n) geeignet?

	Kriterien	Kapreli et al. (2009)	Dimitriadis et al. (2012)	Dimitriadis et al. (2013)	Dimitriadis et al. (2014)	Wirth et al. (2014)
	Studienzweck					
	Studiendesign					
Stichprobe	Grösse					
	Auswahlverfahren					
	Ein-/ Ausschlusskriterien					
	Kontrollgruppe					
Testverfahren	Validität					
	Reliabilität					
	Durchführung					
	ASTE					
	Verblindung des Testers					
Ergebnisse	Signifikanz					
	Ausscheiden der Teilnehmer					
	Analysemethode					
Total		7x grün 1x gelb 6x rot	9x grün 2x gelb 3x rot	8x grün 4x gelb 2x rot	9x grün 1x gelb 3x rot	8x grün 3x gelb 3x rot

Tabelle 9: Risk of Bias

4.3 Übersichtstabelle

Um einen guten Überblick über die Studien zu gewährleisten, haben die Autorinnen eine Tabelle erstellt. In der untenstehenden Tabelle 10: „Übersicht über die Studien“ finden sich die wichtigsten Ergebnisse und Schlussfolgerungen.

	Kapreli et al. (2009)	Dimitriadis et al. (2012)	Dimitriadis et al. (2013)	Dimitriadis et al. (2014)	Wirth et al. (2014)
Design	Fall-Kontroll-Studie	Querschnittstudie	Querschnittstudie	Querschnittstudie	Korrelationsanalyse, multiple lineare Regressionsanalyse
Population	n=24 Alter: 18-47 Land: -	n=90 Alter: 18-65 Land: Griechenland	n=90 Alter: 18-65 Land: Mitteligriechenland	n=90 Alter: 18-65 Jahre Land: Griechenland	n=38 Alter: >18 Land: Schweiz
Gruppen	G1 (n=12): mit CNP > 6 Mo, mit oder ohne Kopfschmerzen, mind. 1x/Wo Schmerzen G2 (n=12): ohne CNP → jeweils 5 Männer und 7 Frauen	G1 (n=45): mit CNP > als 6 Mo, mind. 1x/Wo Schmerzen G2 (n=45): ohne CNP → jeweils 32 Frauen und 13 Männer	Gr. 1 (n=45): mit CNP > 6 Mo, mind. 1x/Wo Schmerzen Gr. 2 (n=45): ohne CNP → jeweils 32 Frauen und 13 Männer	G1 (n=45): mit CNP > als 6 Mo, mind. 1x/Wo Schmerzen G2 (n=45): ohne CNP → jeweils 32 Frauen und 13 Männer	G1 (n=19): mit CNP > 6 Mo G2 (n=19): ohne CNP → jeweils 7 Männer und 12 Frauen
Variablen	- Spirometrie (FVC, VC, FEV ₁ , MVV, PEF) - NDI - VAS - P _{imax} - P _{emax} - FHP	- MIP - MEP - Ausdauer der tiefen Nackenflexoren - ROM HWS - FHP - NDI - Sz (VAS) - Physische und psychische Faktoren	- Sz (VAS) - NDI - Blutgasanalyse transkutan - FHP - ROM HWS - Ausdauer der tiefen Nackenflexoren - Physische und psychische Faktoren	- Spirometrie (VC, FVC, MVV, ERV, FEV ₁ , FEF) - PEF - ROM HWS - FHP - Ausdauer der DNF - Kraft der Nackenmuskulatur - Physische und psychische Faktoren - Sz (VAS) - NDI	- Spirometrie (VC, FVC, FEV ₁ , FEV ₁ /FVC) - PEF - ROM HWS und BWS - FHP - NDI - Körperliche Aktivität
Hauptergebnisse	G1 weist statistisch signifikante Unterschiede auf in: - MVV↓ (14%) - P _{imax} ↓ (21,4%) - P _{emax} ↓ (16,5%) Regressionsanalyse: P _{imax} und P _{emax} zeigt signifikante negative Korrelation mit FHP	G1 weist statistisch signifikante Unterschiede auf in: - MIP↓ - MEP↓ - Stärke der Nackenmuskulatur ↓ Korrelationen zeigten sich in:	G1 weist statistisch signifikante Unterschiede auf in: - Kraftausdauer ↓ der DNF und DNE - ROM↓ HWS - P _{ic} CO ₂ Wert ↓ Korrelationen zeigten sich in:	G1 weist statistisch signifikante Unterschiede auf in: - VC↓ - ERV↓ - FVC↓ - MVV↓ Korrelationen zeigten sich in:	G1 weist statistisch signifikante Unterschiede auf in: - ROM↓ HWS ausser LF bei Patientengruppe Kein signifikanter Unterschied der beiden Gruppen - Körperliche Aktivität

<p>Schlussfolgerung</p>	<p>Hypothese, dass der Zusammenhang zwischen CNP und Lungenfunktion besteht, wurde gewichtet. Es braucht weitere Studien. Psychischer Einfluss sollte zusätzlich berücksichtigt werden</p>	<ul style="list-style-type: none"> - MIP mit Stärke der Nackenmuskulatur, Kinesiophobie und Katastrophisierung - MEP mit der Stärke Nackenmuskulatur, Schmerzintensität, Ausdauer der tiefen Nackenflexoren, Kinesiophobie und Katastrophisierung 	<ul style="list-style-type: none"> - Stärke der respiratorischen Muskeln ↓ - Kein signifikanter Unterschied der beiden Gruppen - FHP - der Angst - der Depression - Korrelationen zeigten sich zwischen P_{iCO_2} und : <ul style="list-style-type: none"> - Kraft Nackenflexoren und -extensoren - Ausdauer tiefer Nackenflexoren - Schmerzstärke - Kinesiophobie - Katastrophisierung 	<ul style="list-style-type: none"> - VC mit Kraft der Nackenmuskeln, mit Schmerzintensität und Kinesiophobie - MVV mit Kraft der Nackenmuskeln, Schmerzintensität und Kinesiophobie - PEF mit Kraft der Nackenmuskeln, Schmerzintensität und Kinesiophobie 	<ul style="list-style-type: none"> - MVV ↓ (mässige Effektgrösse), $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ ↓ bei Patientengruppe ROM BWS - Brustexpansion - FHP - Ausdauer tiefer Nackenflexoren - Korrelation <ul style="list-style-type: none"> - $P_{e_{max}}$ und tiefe Nackenflexoren - ROM BWS und Brustexpansion zu MVV - NDI und $P_{e_{max}}$/$P_{i_{max}}$
		<p>Multidimensionale Betrachtung von CNP aufgrund verschiedenster Einflussfaktoren (Sz, Psyche) nötig. FHP steht im Zusammenhang mit Atemmuskulatur aufgrund der Atemhilfsstellung</p>	<p>Vollständiger Untersuchung vom Nacken sollte Lungenparameter miteinschliessen → globale Betrachtung eines Problems Einfluss von psychischen Faktoren auf die Lungenfunktion, insbesondere Schmerz, darf in seiner Wichtigkeit nicht unterschätzt werden</p>	<p>MVV ↓ und Lungenvolumina ↓ korreliert wahrscheinlich mit Kraft Nackenmuskeln, Schmerz und Kinesiophobie → Psyche? Schwäche SCM haben direkten Einfluss auf Lungenfunktion, kann aber durch muskuläre Dysbalance hervorgerufen werden Weitere Studien nötig, um psychischer Einfluss zu differenzieren</p>	<p>Keine Unterschiede zwischen ROM BWS und Brustexpansion Verbindung von NDI zu $P_{e_{max}}$ und $P_{i_{max}}$, dabei spielt ROM HWs keine Rolle → Einfluss der Psyche? Zudem sind weitere Studien nötig.</p>

Tabelle 10: Übersicht über die Studien

5 Diskussion

Im folgenden Abschnitt wird die Fragestellung der Autorinnen „Inwiefern beeinflussen chronische Nackenschmerzen die Lungenfunktion?“ beantwortet. Die einschlägigen Studien werden kritisch analysiert und miteinander verglichen.

5.1 Beantwortung der Fragestellung

Die zu Beginn gestellte Frage kann in dieser Arbeit teilweise beantwortet werden. Wie im theoretischen Teil dieser Arbeit aufgezeigt, gibt es in der Anatomie viele Überschneidungsstellungen von Nacken und Lunge. Allerdings kann zum jetzigen Zeitpunkt die Frage anhand der vorhandenen Forschung nicht eindeutig beantwortet werden. Man findet Tendenzen in diese Richtung, jedoch ist das Forschungsgebiet zu wenig erforscht, um schon genügend brauchbare und unabhängige Studien zu finden. Durch Nackenschmerzen und daraus resultierende Muskeldysbalance werden die Atemmuskeln negativ beeinflusst. Zudem weisen diese eine verminderte Kraft auf. Dies führt zu reduzierten VC, MVV, $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$. Des Weiteren führt Schmerz über psychosomatische Auswirkungen zur verminderten Lungenkapazität. Wie dieser Zusammenhang entstehen kann, wird im Kapitel 5.3.9: „Psychischer Einfluss“ genau beschrieben. Für den Praxisalltag ist eine multidimensionale Betrachtung des Problems zu empfehlen. Weitere Empfehlungen werden im Kapitel 6.1: „Praxis Transfer“ gemacht.

5.2 Interpretation der Studien

Die verwendeten Studien zeigen brauchbare Ergebnisse, weisen aber auch Mängel auf. In den folgenden Abschnitten wird auf diese eingegangen und werden die Ergebnisse gewürdigt. Die Stärken und Schwächen werden aufgezeigt und kritisch besprochen.

5.2.1 Würdigung Kapreli et al. (2009)

Die Studie von Kapreli et al. (2009) weist nach der Interpretation der Autorinnen verschiedene Mängel auf. Die Stichprobe von zwölf Probandinnen und Probanden pro Gruppe, schätzen die Autorinnen als zu klein ein. Auch das Autorenteam der Studie kritisierte die Stichprobengrösse und empfahl für weitere Studien ein grösseres Sampling. Die Kontrollgruppe wies gleiche Charakteristiken auf wie die Patientengruppe, was den Vergleich der Werte ermöglichte. Aus der Studie ging nicht hervor, wie die Personen ausgesucht wurden.

Das Autorenteam dieser Studie erwähnte das Studiendesign nicht, die Autorinnen dieser Arbeit gehen von einer Fall-Kontroll-Studie aus.

Die Durchführung der Tests wurde in dieser Studie klar beschrieben. Die Lungenfunktionstests wurden während dem gleichen Zeitraum mehrfach (drei bis fünfmal) durchgeführt, alle weiteren Untersuchungen jeweils nur einmalig. Ein speziell ausgebildeter Physiotherapeut führte die Assessments durch. Über eine allfällige Verblindung wurde jedoch keine Angaben gemacht. Die Durchführung der Spirometrie fand stets im gleichen Zeitraum und mit gleicher Raumtemperatur statt, so konnte eine Kontaminierung vermieden werden. Die Ein- und Ausschlusskriterien beschrieb das Forschungsteam. Die Forschungsgruppe machte jedoch keine Angaben, wie viele Personen während der Testphase ausgeschlossen wurden. Die Analysemethode erscheint den Autorinnen dieser Arbeit als passend. In der Schlussfolgerung der Studie wurde breitflächig reflektiert.

Obwohl die Studie qualitative Schwächen aufweist, integriert sie nach den Autorinnen viele wichtige und spannende Ansätze. Da es sich um eine Pilotstudie handelt, kann man davon ausgehen, dass weitere Studien zu dieser Thematik folgen werden.

5.2.2 Würdigung Dimitriadis et al. (2012)

In diese Querschnittstudie von Dimitriadis et al. (2012) wurden mehr Frauen als Männer miteinbezogen. Dabei rekrutierten die Autorin und die Autoren 45 Personen pro Gruppe rekrutiert, welche in den anthropometrischen Daten mehrheitlich übereinstimmten. Die Auswahl der Teilnehmer wurde in der Studie nicht beschrieben, jedoch stammten alle aus Mittelgriechenland. Die Ein- und Ausschlusskriterien sind laut den Autorinnen dieser Arbeit gut beschrieben und ausgewählt. Die Gründe und die Anzahl der ausscheidenden Personen wurden erwähnt.

Das Autorenteam erwähnte die Reliabilität der Testverfahren, hingegen nicht bei jedem. Sie sagten jedoch nichts zu deren Validität. Die Testungen wurden genau beschrieben und ausser den Lungentests fanden alle ohne Repetition statt. Es wurde nicht klar, wer die Messungen durchgeführt hat. Die Analysemethoden beschrieb das Autorenteam genau und präsentierte die Ergebnisse anschaulich.

Die Autorin und die Autoren kritisierten selbst, dass das Verwenden von milden CNP die Ergebnisse beeinflussen könnte. Nach Meinung der Autorinnen dieser Bachelorarbeit wird die Studie gut reflektiert und folgerichtige Schlussfolgerungen daraus gezogen. Die Studie ist qualitativ gut, anhand fehlender Werte über Validität und teilweise auch Reliabilität ist es jedoch schwierig, die Ergebnisse korrekt zu analysieren. Trotzdem können wichtige Erkenntnisse und Rückschlüsse für die Beantwortung der Fragestellung gewonnen werden.

5.2.3 Würdigung Dimitriadis et al. (2013)

Aus Sicht der Autorinnen werden in dieser Studie einige Punkte der Empfehlungen verbessert, sie weist jedoch immer noch einige Mängel auf. In dieser Querschnittstudie von Dimitriadis et al. (2013) wurde für die Stichprobe eine Sample Size Calculation gemacht. Laut dieser mussten 26 Personen pro Gruppe teilnehmen, sie verwendeten jedoch 45 pro Gruppe. Allerdings nahmen auch hier deutlich mehr Frauen als Männer teil und stammten alle aus Mittelgriechenland. Die Gruppen stimmten in ihrer anthropometrischen Daten mehrheitlich überein. Es war jedoch nicht ersichtlich, wie die Teilnehmer ausgesucht wurden. Die Ein- und

Ausschlusskriterien wurden genau beschrieben, ebenso die während der Studie ausgeschlossen Probandinnen und Probanden.

Die Testverfahren wurden genau beschrieben. Allerdings wurde nicht bei jedem Test auf die Validität, Reliabilität und ASTE eingegangen. Das Autorenteam erwähnte lediglich, dass es sich um die häufigsten verwendeten Testverfahren handle, und verwies bei den Nackenassessments auf die frühere Studie. Dabei war nicht ersichtlich, ob es eine neue Testung war oder die alten Daten verwendet wurden. Die Blutgasanalyse wurde vor jeder Testung neu kalibriert, ansonsten gab es keine genauen Angaben über die Durchführungszeit. Die Autorinnen dieser Arbeit schätzen die verwendeten Analysemethoden als passend ein.

Die Studie ergibt trotz einigen Mängeln wichtige Informationen und Erkenntnisse. Die Autorin und die Autoren kritisieren ihre eigene Studie folgerichtig und machen Empfehlungen für weitere Studien.

5.2.4 Würdigung Dimitriadis et al. (2014)

Aus Sicht der Autorinnen ist die Studie von Dimitriadis et al. (2014) die qualitativ beste Studie. Obwohl das Studiendesign nicht beschrieben war, wurden Zweck, Hypothese und Notwendigkeit genau beschrieben. Für die Stichprobe führte das Autorenteam eine Sample Size Calculation durch und setzte die Teilnehmerzahl pro Gruppe auf 45. Die Kontrollgruppe glich der Patientengruppe. Auch in dieser Studie erwähnten Dimitriadis et al. (2014) nicht, wie die Personen rekrutiert wurden. Sie erwähnten lediglich, dass alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Mittelgriechenland stammten. In dieser Studie nahmen mehr Frauen als Männer teil und alle Patientinnen und Patienten mit CNP wiesen lediglich milde Nackenschmerzen auf. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden angegeben.

Die Validität und Reliabilität der Testverfahren beschrieben die Autorin und die Autoren teilweise. Die Durchführung war jedoch verständlich und die ASTE wurde klar definiert. Ein speziell ausgebildeter Physiotherapeut führte alle Testungen gleich durch. Für die ROM HWS sowie Lungenfunktionsprüfung konnten die Probandinnen und Probanden die Tests drei- bis fünfmal wiederholen. Für das Analysieren der Daten wurden laut den Autorinnen dieser Arbeit korrekte Methoden verwendet.

Diese Studie berücksichtigt viele der früheren Empfehlungen der älteren Studien und liefert für diese Bachelorarbeit wichtige und spannende Ergebnisse.

5.2.5 Würdigung Wirth et al. (2014)

Die Studie von Wirth et al. (2014) ist die einzige unabhängige Studie in diesem Forschungsgebiet, die die Autorinnen finden konnten. Das bedeutet, dass keiner der bekannten griechischen Autoren mitwirkte. In dieser Korrelationsanalyse und multiple-linearen Regressionsanalyse wurden 19 Personen pro Gruppe aufgenommen. Das Autorenteam schloss ebenfalls mehr Frauen als Männer mit ein und erklärte nicht, aus welchem Land die Probandinnen und Probanden stammen. Sie beschrieben jedoch, dass die Personen aus medizinischen Praxen und einem Sportclub rekrutiert wurden. Im Gegensatz zu den anderen Studien schlossen sie traumatische Ereignisse als Ursache für CNP mit ein. Die Kontrollgruppe entsprach in allen Charakteristika der Patientengruppe. Ein- und Ausschlusskriterien wurden klar angegeben.

Für die Testverfahren gaben die Autorinnen und Autoren weder Reliabilität noch Validität an, die Testabfolgen wurden jedoch standardisiert. Die ASTE wurde nicht bei jedem Untersuch erwähnt, was einen Datenvergleich mit den anderen Studien erschwerte. Das Forschungsteam führte die Tests, ausser die der Lungenfunktion, einmalig durch. Die Gründe für das Ausscheiden von Teilnehmern wurden klar erläutert. Die Analysemethoden werden aus Sicht der Autorinnen dieser Arbeit genau beschrieben und korrekt angewendet.

Diese Studie zeigt ebenfalls einige Mängel auf. Das Autorenteam erkannte diese und gab Empfehlungen für die Zukunft ab. Die Ergebnisse sind schwierig zu vergleichen, da die ASTE zu den griechischen Studien teilweise variieren. Es können dank dieser Studie weitere Erkenntnisse gefunden werden.

5.3 Gegenüberstellung der Studien

In diesem Kapitel werden die Studien anhand verschiedener Kriterien miteinander verglichen. Zudem wird in den einzelnen Abschnitten erläutert, was weshalb anders gemacht werden sollte und wie die Ergebnisse dadurch beeinflusst werden können.

5.3.1 Alter der Testpersonen

Alle Studien bezogen nur Personen über 18 Jahre mit ein. In der Studie von Kapreli et al. (2009) wurde das Höchstalter auf 45 Jahre, bei Dimitriadis et al. (2012) und (2013) auf 65 Jahre gesetzt. Wirth et al. (2014) definierten kein Höchstalter. Dimitriadis et al. (2014) machte gar keine Angaben über das Alter, es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Personen ebenfalls zwischen 18 und 65 Jahre alt waren.

In der Abbildung 14: „Alter Soll-Ist“ wird ersichtlich, dass der Mittelwert zwar meist im Durchschnitt liegt, laut den Plus-/ Minusangaben in den Studien waren die Probandinnen und Probanden alle mittleren Alters oder gar jünger. Aus diesem Grund kann keine fürs Alter allgemeingültige Aussage über die Auswirkungen von CNP auf die Lungenfunktion gemacht werden.

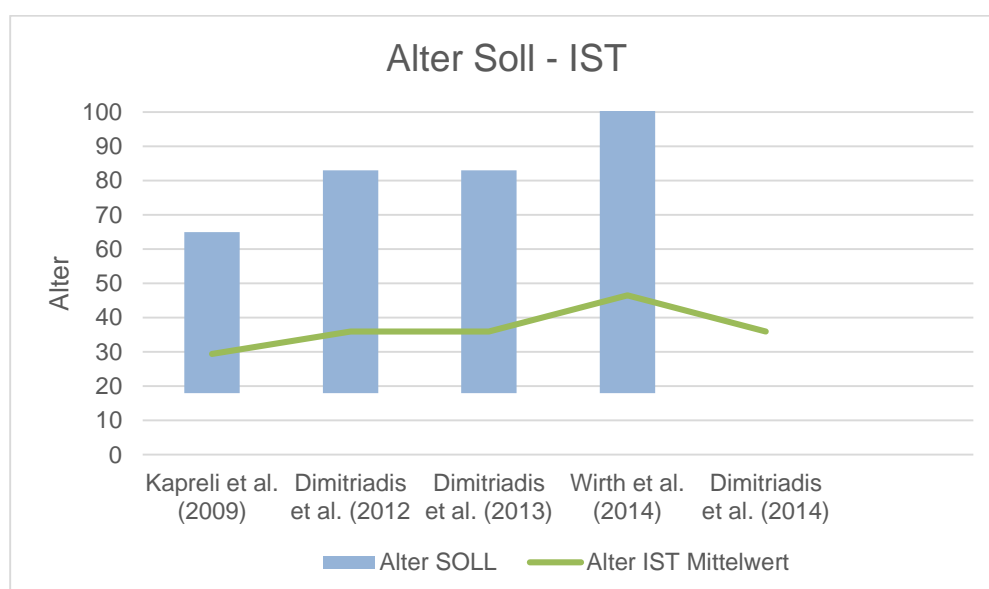


Abbildung 14: Alter Soll-Ist

5.3.2 Verteilung des Geschlechts

Die Geschlechterverteilung wurde bereits in Tabelle 10: „Übersicht über die Studien“ dargestellt und wird in diesem Abschnitt in der Abbildung 15: „Geschlechtsverteilung der Gruppen“ veranschaulicht. Kapreli et al. (2009), Dimitriadis et al. (2012), Dimitriadis et al. (2013), Wirth et al. (2014) und Dimitriadis et al. (2014) schlossen jeweils mehr Frauen als Männer in ihre Studien ein. Kapreli et al. (2009) wies das kleinste Sampling auf, jedoch ist die Verteilung des Geschlechts fast identisch. Kein Autor erwähnte, warum mehr Frauen als Männer an der Studie teilnahmen.

In keiner der fünf Studien wurde das Ungleichgewicht von Frauen und Männern kritisiert. Um eine Aussage möglichst auf eine geschlechtsneutrale Population zu machen, sollte die Geschlechterverteilung möglichst identisch sein. Die Autorinnen dieser Arbeit bemängeln dieses Ungleichgewicht bei allen fünf Studien.

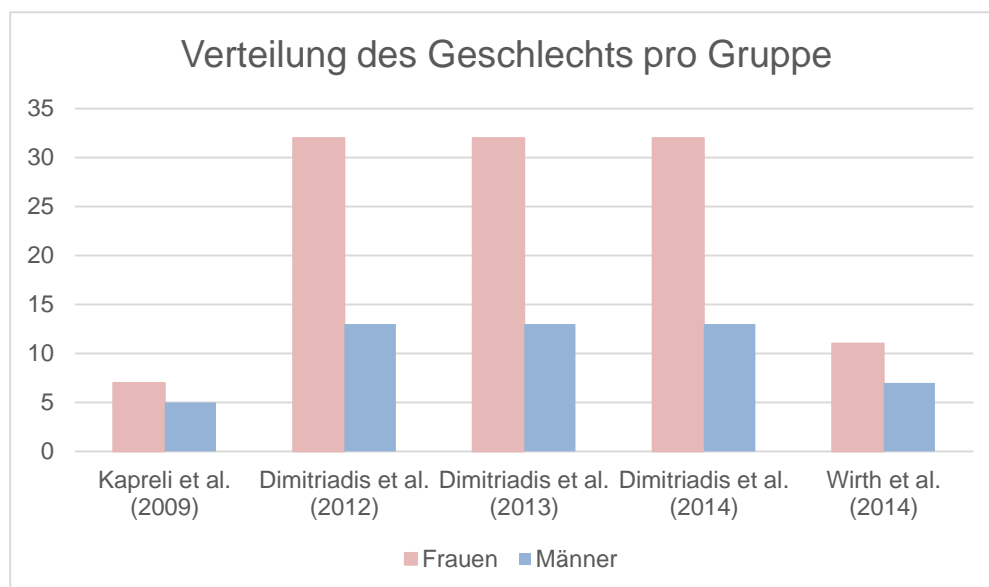


Abbildung 15: Geschlechtsverteilung der Gruppen

5.3.3 Stichprobengröße

Die Stichproben scheinen in allen Studien eher klein zu sein. Nur Dimitriadis et al. (2012) und (2013) machten eine Sample Size Calculation (siehe Tabelle 9: „Risk of Bias“), um die benötigte Stichprobe zu erläutern. Um sicherlich genügend Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu haben, erhöhten sie die daraus erhobene Zahl auf 45 Probandinnen und Probanden pro Gruppe. Auffällig ist dabei, dass alle drei Studien des Autorenteam von Dimitriadis et al. (2012), (2013) und (2014) gleich viele Personen miteinschlossen.

Kapreli et al. (2009) beanstandeten an dessen Studie die zu kleine Stichprobe und empfehlen für weitere Studien eine Sample Size Calculation.

5.3.4 Ein- und Ausschlusskriterien

Alle fünf Studien gaben die Ein- und Ausschlusskriterien genau an. Die Patientinnen und Patienten mussten unter CNP länger als sechs Monate leiden und mindestens einmal pro Woche davon betroffen sein. In jeder Studie wurden Personen mit Frakturen oder Operationen an der HWS ausgeschlossen. Ebenso schloss nur Kapreli et al. (2009) chronisch obstruktive Erkrankungen wie Asthma bronchiale oder

chronische Bronchitis aus. Nach Meinung der Autorinnen ist dieser Ausschluss sehr interessant. Der Grund für diesen Ausschluss wird nie thematisiert. Nach Überlegung wurden sich die Autorinnen bewusst, dass bei diesen Lungenproblematiken Nackenfunktionsstörungen meistens auf Grund der biomechanischen Veränderungen der Atemhilfsmuskeln durch die Atemhilfsstellung entstehen kann. Aus diesen Gründen wäre dies ein zu empfehlendes Ausschlusskriterium. Dies wurde auch im Kapitel 1.1: „Begründung der Themenwahl“ erläutert. Es wäre jedoch für die Zukunft spannend, eine Studie über den Zusammenhang von CNP und Lungenfunktion zwischen Patientinnen und Patienten mit isolierten Nackenschmerzen und chronisch atemwegserkrankten Personen durchzuführen.

Weiter schlossen von den fünf verwendeten Studien vier Personen mit einem BMI von grösser als 40 aus der Studie aus. Lediglich Wirth et al. (2014) machten bei den Ausschlusskriterien keine Einschränkung bezüglich des BMI. Für die Autorinnen dieser Arbeit ist dies ein Kritikpunkt für diese Studie. Aufgrund einer sogenannten restriktiven Atemproblematik, wie sie in der Theorie erwähnt wurde, kann die Lunge von intrinsischen Faktoren negativ beeinflusst werden. Im Fall des hohen BMI wäre dies die grosse Körpermasse, welche erhöhten Druck auf die Lunge ausübt und ihr somit vor allem die Inspiration erschwert.

5.3.5 Ausgangsstellung der Testverfahren

Wie in der untenstehenden Tabelle 11: „Ausgangsstellungen der Testverfahren“ sichtbar, werden die Testverfahren aus unterschiedlichen ASTE durchgeführt. Kapreli et al. (2009) und Wirth et al. (2014) führen die $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ Untersuchung im Sitzen aus. Wirth et al. (2014) erkennen, dass sie andere Werte als Dimitriadis et al. (2012) erhielten und kritisieren die ASTE ihrer Untersuchung. Die Forscher berichten, dass die Werte kleiner erscheinen, wenn die Untersuchung im Stand ausgeführt wird. Lediglich Dimitriadis et al. (2012) erklären in der Studie, dass die stehende ASTE gewählt wurde. In den Studien von Dimitriadis et al. (2013) und (2014) wurden keine Angaben zur ASTE bei $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ gemacht. Die ASTE der Spirometrie wurde in drei von fünf Studien genau beschrieben. Dimitriadis et al. (2012) und (2013) haben die Spirometrie in ihren Studien nicht

untersucht. In der Pilotstudie von Kapreli et al. (2009) und in der Studie von Wirth et al. (2014) wird die sitzende Position verwendet, sie wird jedoch nicht begründet. Die FHP wurden von Wirth et al. (2014) und Dimitriadis et al. (2014) im Stand untersucht, Kapreli et al. (2009) hingegen haben diese im Sitzen analysiert. Laut Kapreli et al. (2009, zit. nach Fernandez-de-las-Penas, Perez-de-Heredia, Molero-Sanchez, Miangolarra-Page, 2007) variiert der craniovertebrale Winkel zwischen Nackenpatientinnen und -patienten und Gesunden im Stehen signifikant, im Sitzen jedoch nicht. Die Autorin und die Autoren der Pilotstudie gehen deshalb davon aus, dass dies die Ergebnisse beeinflusst. Sie empfehlen daher für weitere Studien beide ASTE zu erfassen. Dimitriadis et al. (2012) und (2013) machen keine Angaben zur ASTE, obwohl drei Autoren bereits bei der Pilotstudie mitgewirkt haben. Es wäre daher zu erwarten gewesen, dass bei den weiteren Studien die Erkenntnisse umgesetzt worden wären. In der Studie von Dimitriadis et al. (2014) wird die empfohlene stehende ASTE gewählt.

	$P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$	Spirometrie	FHP
Kapreli et al. (2009)	Sitz	Sitz	Sitz
Dimitriadis et al. (2012)	Stand	Nicht erfasst	Nicht erfasst
Dimitriadis et al. (2013)	Nicht erfasst	Nicht erfasst	Nicht erfasst
Dimitriadis et al. (2014)	Nicht erfasst	VC und FVC → Stand MVV → Sitz	Stand
Wirth et al. (2014)	Sitz	Sitz	Stand

Tabelle 11: Ausgangsstellungen der Testverfahren

5.3.6 Verblindung

Durch die Verblindung versucht man die unbewusste Beeinflussung der Daten auszuschliessen. Insbesondere bei subjektiven Parametern ist dies von Wichtigkeit. Bei keiner der verwendeten fünf Studien wurde eine Verblindung der Probandinnen und Probanden oder des Therapeutenteams gewährleistet. Das bedeutet, dass nicht klar wurde, ob die Testpersonen wussten, wer an CNP leidet und wer nicht. Dimitriadis et al. (2014) und Kapreli et al. (2009) erwähnen in ihren Studien, dass die Therapeuten gezielt geschult wurden, um die Tests durchzuführen. Sie erwähnen jedoch nicht, ob die Therapeutinnen und Therapeuten gewusst haben, zu welcher Gruppe die zu testende Person gehört.

Durch eine fehlende Verblindung kann es zu einer veränderten Motivation der Probandinnen und Probanden kommen, was das Ergebnis beeinflussen könnte.

Besonders gefährdet für die Verfälschung sind die Schmerzerfassung und die psychischen Parameter, da diese subjektiv beurteilt werden.

Die Autorinnen dieser Arbeit sind sich bewusst, dass eine totale Verblindung kaum möglich ist. Die Probandinnen und Probanden haben aus ethischer Sicht das Recht, ausführlich über das Vorgehen informiert zu werden. Eine Verblindung der Testperson, im Sinne von nicht wissen, zu welcher Gruppe die Patientin respektive der Patient gehört, wäre laut den Autorinnen jedoch möglich gewesen.

5.3.7 Stärke der Nackenschmerzen

Wie im theoretischen Hintergrund dieser Arbeit bereits erwähnt, haben Schmerzen wesentliche Auswirkungen auf den Körper. Nebst dem Leidensdruck werden Schmerzen auch durch die Atmung geregelt. Starke Schmerzen erhöhen somit die Atemfrequenz. Dies kann einen Einfluss auf die Lungenparameter haben. In allen verwendeten Studien ist die Schmerzintensität der Probandinnen und Probanden jedoch mässig. Bei der VAS zeigen die griechischen Studien Durchschnittswerte von 1,9 bei Dimitriadis et al. (2013) und bei den anderen 4,5 und 4,6. Die Zürcher Studie von Wirth et al. (2014) erfasste diesen Wert hingegen gar nicht. Der NDI weist in allen Studien einen mässigen Wert auf. Die Mittelwerte liegen zwischen 10,6 und 30,3, was für eine leichte bis mässige Einschränkung im Alltag steht. Um eine klare Aussage bezüglich CNP zu machen, sollten deshalb auch Personen mit stärkeren Schmerzen und Beeinträchtigungen erfasst werden. Weitere Inhalte bezüglich des Einflusses von Schmerz können dem Kapitel 5.3.9: „Psychischer Einfluss“ entnommen werden. In der unten stehenden Abbildung 16: „Vergleich NDI und VAS“ werden die Werte vom NDI und VAS veranschaulicht.

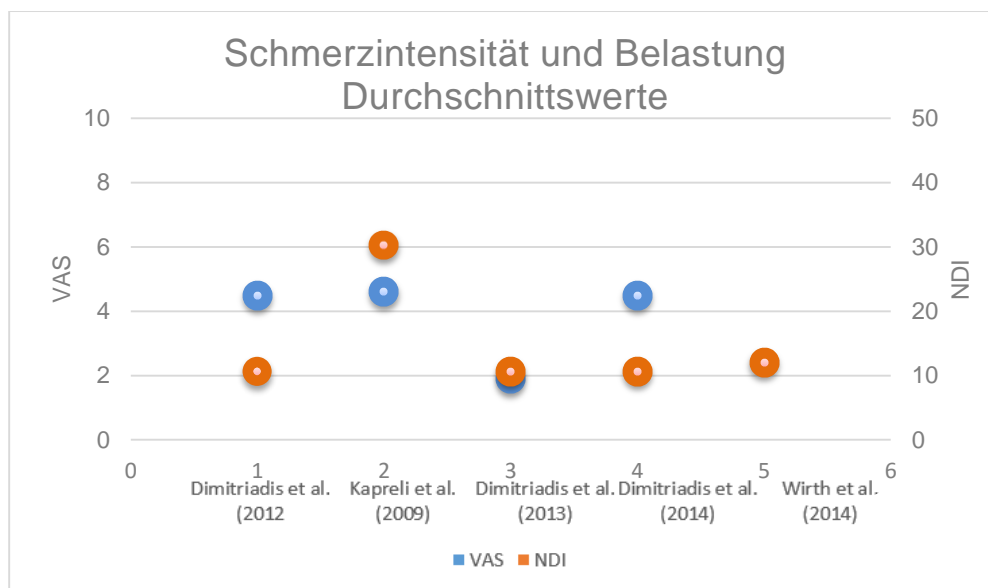


Abbildung 16: Vergleich NDI und VAS

5.3.8 Gleiche Autorenteams von drei Studien

Drei Studien wurden vom gleichen Autorenteam (Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N. und Oldham, J.) verfasst. Zudem publizierten sie innerhalb von drei Jahren drei Studien zu dieser Thematik. Die Autorinnen dieser Arbeit befürchteten deshalb schon früh, dass die gleiche Stichprobe verwendet und die Untersuchungen nur einmal durchgeführt wurden. Lediglich in der Studie von Dimitriadis et al. (2012) wird eine Angabe über den Zeitraum der durchgeführten Untersuchungen gemacht. Die Probandinnen und Probanden wurden in den Jahren 2009 und 2010 untersucht. Eine weitere Untersuchung im Zeitrahmen bis 2013 mit genau denselben Personencharakteristiken ist nach Einschätzung der Autorinnen dieser Arbeit nicht möglich. Des Weiteren wurden bei allen Studien die Personen aus Mittelgriechenland ausgesucht.

Um diese Hypothese zu festigen, wurden in der Tabelle 12: „Personencharakteristiken der CNP Personen der drei Studien“ die Personeneigenschaften der CNP Probandinnen und Probanden der drei Studien übersichtlich dargestellt.

	Dimitriadis et al. (2012)	Dimitriadis et al. (2013)	Dimitriadis et al. (2014)
Anzahl	n= 90	n= 90	n= 90
Geschlecht	32 Frauen 13 Männer	32 Frauen 13 Männer	32 Frauen 13 Männer
Alter	35.9±14.5	35.9±14.5	35.9±14.5
Grösse	165.8±9.2	165.8±9.2	165.8±9.2
Gewicht	71.6±16	71.6±16	71.6±16
BMI	25.9±4.5	25.9±4.5	25.9±4.5
Körperliche Aktivität	7.9±13	7.9±1.3	7.9±1.3

Tabelle 12: Personencharakteristiken der CNP Personen der drei Studien

Wie angenommen, weist die Tabelle bei jeder der drei Studien identische Personencharakteristiken aus. Daher wird von den Autorinnen davon ausgegangen, dass dieselben Daten der 90 Teilnehmerinnen und Teilnehmer für alle drei Studien verwendet und die Testverfahren nur einmalig durchgeführt wurden. Die Gewichtung der Daten wird so deutlich reduziert und die Studien können nicht miteinander verglichen werden, da es sich immer um die gleichen Personen handelt.

5.3.9 Psychischer Einfluss

Wie im Kapitel 3.3: „Schmerzen“ bereits erwähnt, können Schmerzen grosse Auswirkungen auf die Psyche haben. Dies wird anhand des MOM-Modells ersichtlich. Zu diesem Schluss kommen auch die Autoren und Autorinnen der verwendeten Studien, insbesondere Dimitriadis et al. (2012) und (2013). Dimitriadis et al. (2013) erklären beispielsweise, dass Schmerzen die Atemfrequenz verändern. Durch die Schmerzreaktion kommt der Körper in eine Stresssituation, was den Sympathikus höher schlagen lässt. Somit erhöhen sich sowohl die Puls- als auch die Atemfrequenz. Durch die erhöhte Atemfrequenz verliert die Person die Länge der Expiration, die Luft wird folglich zu wenig abgeatmet. Das zurückgebliebene CO₂ sammelt sich im Blut an, was den pH-Wert des Blutes verändert. Deshalb war in ihrer Studie, in der die Blutgaswerte untersucht wurden, schwierig zu sagen, ob die Änderungen aufgrund von Schmerzen oder durch den Nacken entstanden sind. Sie gehen jedoch davon aus, dass wahrscheinlich die biochemischen Einflüsse von Schmerz der Schlüsselpunkt für solche Veränderungen sind. Ihre Annahme geht sogar so weit, dass der über längere Zeit veränderte CO₂-Wert im Gehirn das Atemmuster verändert und man so nicht mehr normal atmen kann. Zusätzlich zum Schmerz beeinflussen psychische Faktoren wie Angst und Kinesiophobie laut

Dimitriadis et al. (2013) die Ventilation auf die gleiche Weise. Aus diesen Gründen sind psychische Datenerhebungen bei diesen Studien von grösster Wichtigkeit.

5.4 Limitationen dieser Bachelorarbeit

Die Autorinnen dieser Bachelorarbeit verwendeten nur englisch- und deutschsprachige Literatur. Allenfalls gäbe es in anderen Sprachen weitere spannende Literatur.

Bei der Auswahl der Studien konnte die Qualität der Studien kaum berücksichtigt werden, da es zu dieser Thematik bisher nur sehr wenige Studien gibt. Die Autorinnen konnten zu diesem Thema keine RCT finden. Das jeweilige Erscheinungsjahr der verwendeten Studien zeigt, dass dieser Forschungsbereich noch relativ neu ist. Keine der Studien ist älter als sieben Jahre.

Alle fünf ausgesuchten Studien zeigten qualitative Mängel auf, was das Bewerten der Resultate erschwerte. Die Autorinnen waren sich bewusst, dass drei der fünf Studien von demselben Autorenteam verfasst wurden. Dass jedoch dieselbe Stichprobe verwendet und die Untersuchungen nur einmal durchgeführt wurden, war nicht bekannt. Dies stellte sich als grosser Kritikpunkt heraus. Lediglich die Studie von Wirth et al. (2014) wurde von einem komplett neuen Autorenteam erstellt und somit eine neue Stichprobe gemacht.

Da für die verwendeten Studiendesigns kein geeignetes Qualitätsbeurteilungsformular gefunden werden konnte, wurde ein eigenes erstellt und verwendet. Es muss daher berücksichtigt werden, dass eine objektive Bewertung nicht vollständig möglich war.

5.5 Stärken dieser Bachelorarbeit

Diese Arbeit ist gut strukturiert und liefert wichtige Erkenntnisse. Sie beinhaltet einen ausführlichen und verständlichen Teil zum theoretischen Hintergrund, welcher als Basis für das Verständnis der Thematik dient. Die Recherche erfolgte in verschiedenen medizinischen Datenbanken, um das grösstmögliche Ausmass an Literatur zu generieren. Weiter wurden nur Studien der letzten zehn Jahre verwendet. Die Forschungsfrage stellte sich als sehr komplex heraus, dennoch

gelang es den Autorinnen einen Einblick in diese umfassende Beziehung zwischen Lunge und Nacken zu erhalten und auch den Leserinnen und Lesern aufzuzeigen. Trotz Mängel der verwendeten Studien, konnten signifikante Ergebnisse gefunden werden und einen Zusammenhang zwischen Nacken und Lunge bestätigt werden.

6 Schlussfolgerung

Die zu Beginn aufgezeigten möglichen Auswirkungen von Nackenschmerzen auf die Lungen (siehe Abbildung 1: „Auswirkungen Nackenschmerzen“) konnten mit Hilfe dieser Arbeit bestätigt werden. Die Studien zeigten über CNP verursachte verminderte Kraft und Kraftausdauer der Nackenmuskeln, eingeschränkte ROM des Nackens, Schmerzen sowie psychosoziale Komponenten wie Kinesiophobie oder Angst. Diese Einschränkungen führen zu reduzierten Lungenfunktionswerten, welche sich in verminderter VC, MVV, $P_{i_{max}}$, $P_{e_{max}}$ und P_{tCO_2} präsentieren. Zusätzlich wird im folgenden Kapitel ein Bezug zur Praxis hergestellt und es werden Limitationen und Stärken dieser Bachelorarbeit thematisiert.

6.1 Praxis Transfer

Wie im Theorieteil und teilweise auch in den Ergebnissen und der Diskussion aufgezeigt werden konnte, ist die Verbindung zwischen Nacken und Lunge in verschiedenster Hinsicht deutlich. In den Studien werden vor allem die Verbindungen zu den Atemmuskeln und den psychischen Faktoren wie Schmerz, Angst und Kinesiophobie gemacht. Eine Interpretation über das vegetative Nervensystem oder gar die Reflexzonen wird nicht gemacht. Im Kapitel 6.1.1: „Empfehlungen aus den Studien“ werden Empfehlungen des Autorenteam für die Praxis beschrieben. Im Kapitel 6.1.2: „Empfehlungen der Autorinnen“ stellen die Autorinnen ihre Erkenntnisse dar.

6.1.1 Empfehlungen aus den Studien

Laut Dimitriadis et al. (2012) ist es wichtig, dass CNP multidimensionaler betrachtet werden. Viele Therapeuten und Therapeutinnen suchen und behandeln bei Personen mit Nackenschmerzen nur am Ort des Schmerzpunktes. Zudem sind die psychischen Daten der Klientinnen und Klienten wichtig zu erfassen, da diese viele intrinsische und muskuloskelettale Auswirkungen haben können.

Dimitriadis et al. (2013) empfehlen für einen vollständigen Untersuch des Nackens auch einige Lungenparameter zu erfassen oder mindestens nach Einschränkungen in diesem Gebiet zu fragen. Dies ist wichtig, da der Zusammenhang von grosser Bedeutung sein kann.

Für Wirth et al. (2014) war es aufgrund der fehlenden signifikanten Ergebnisse schwierig, Empfehlungen für die Praxis zu geben. Sie hinterfragen jedoch ebenfalls, was für einen Einfluss die Psyche auf das Ganze hat und empfehlen weitere Studien zu diesem Thema.

Dimitriadis et al. (2014) nehmen an, dass die Lungenvolumina mit der Kraft der Nackenmuskeln und psychischen Faktoren zusammenhängen. Zudem hat eine Schwäche von SCM einen Einfluss auf die reduzierte Lungenfunktion, welche durch eine muskuläre Dysbalance hervorgerufen werden kann. Weitere Studien sind nötig, um die psychischen Faktoren von CNP zu differenzieren.

6.1.2 Empfehlungen der Autorinnen dieser Arbeit

Anhand der gewonnen Erkenntnisse empfehlen die Autorinnen, bei CNP eine Verbindung zur Lunge in Erwägung zu ziehen. Ein muskuloskelettaler Untersuch des Nackens sollte folglich ein kurzes Assessment zur Lungenfunktion beinhalten. Des Weiteren sind Fragen über Schmerzintensität, den Umgang mit den Schmerzen, allfälligen Copingstrategien sowie psychische Belastung in der Anamnese unerlässlich. Die Autorinnen würden zudem den NDI erweitern und die psychische Abgeschlagenheit, die Copingstrategien und die allfälligen Atembeschwerden miteinbeziehen. Dabei könnten Fragen gestellt werden wie beispielsweise: Wie schränkt Sie der Schmerz im Alltag ein? Haben Sie dadurch Mühe mit der Atmung? Was tut Ihnen gut gegen diese Beschwerden?

Allgemein ist zu empfehlen, ein Problem aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Wie diese Arbeit aufgezeigt hat, können Folgen einer Erkrankung an unterschiedlichen Orten auftreten.

Die Autorinnen dieser Arbeit wagen zu behaupten, dass eine Wechselbeziehung zwischen Lunge und Nacken besteht. So kann CNP zu verminderter Lungenfunktion führen. Durch die daraus resultierenden Atembeschwerden entwickeln Patientinnen und Patienten veränderte Atemmuster. Diese Kompensationen können wiederum zu

Nackenschmerzen führen, gemäss Kapitel 1.1: „Begründung der Themenwahl“. So kann bei unerklärlichen Problemen der Lungenfunktion der Nacken zur Untersuchung miteinbezogen werden. Diese Arbeit hat gezeigt, dass CNP einen Einfluss auf die Lungenfunktion hat und daher vermutlich auch über den Nacken therapiert werden kann.

6.2 Ausblick

Der Forschungsstand über den Zusammenhang zwischen CNP und Lungenfunktion ist noch relativ klein. Alle Autorentams erwähnen in ihren Studien, dass weitere Studien zu dieser Thematik gemacht werden müssen, um eine verlässlichere Gewichtung der Evidenz vornehmen zu können. Vor allem der psychische Einfluss auf die Nackenschmerzen und die Lungenfunktion sollte in weiteren Studien genau betrachtet werden.

Aus Sicht der Autorinnen dieser Arbeit sollte in Zukunft auf eine genügend grosse und geschlechterneutrale Stichprobe geachtet werden. Zu empfehlen sind in diesem Forschungsbereich RCTs.

Im theoretischen Teil dieser Arbeit konnte ein Zusammenhang von Nacken und Lunge innerhalb der Reflexzonen und der neuralen Strukturen erkannt werden. In keiner dieser fünf Studien wurde auf diese Verbindung eingegangen. Laut den Autorinnen wäre dies ein weiterer Ansatz, der in Zukunft miteinbezogen werden könnte.

Sobald eine signifikante Korrelation zwischen Lungen und Nacken mit mehreren qualitativ guten Studien belegt werden kann, braucht es weitere für die Praxisrelevanz. In einem zweiten Schritt sollte der Einfluss von Ausdauertraining für verbesserte Lungenfunktionswerte auf den Nacken analysiert werden. Falls dies bestätigt werden würde, könnte dieses Ausdauertraining als Behandlungsansatz bei CNP genutzt werden.

6.3 Fazit

Diese Arbeit zeigte Verbindungen zwischen Nacken und Lunge in der Anatomie auf. Durch die fünf Studien konnten diese Verbindungen belegt werden, indem Patientinnen und Patienten mit CNP Verminderungen in VC, MVV, $P_{i_{max}}$, $P_{e_{max}}$, P_{tCO_2} und Stärke der Nackenmuskulatur aufzeigten. Letztere korreliert mit $P_{e_{max}}$ und $P_{i_{max}}$. Aufgrund der wenigen vorhandenen Studien zu diesem Thema sind die Ergebnisse schwierig zu gewichten. Zusammenfassend lässt sich Folgendes sagen: Wenn eine klare Aussage über einen evidenzbasierten Zusammenhang zwischen CNP und der Lungenfunktion gemacht werden soll, sind weitere Studien mit hohem Evidenzlevel nötig. Die Autorinnen erhielten dennoch einen Einblick in die komplexe Thematik von CNP und deren Einfluss auf die Lungenfunktion.

7 Danksagung

Wir möchten uns bei Frau Jeanette Saner für die Unterstützung und liebevolle Betreuung bedanken. Weiter danken wir Frau Emerita Eggenberger, Frau Andrea Ritz und Herrn Victor Bigger für die sprachlichen Korrekturen und Ratschläge für Formales.

Zudem möchten wir uns herzlich bei unseren Freunden und Familien bedanken, die uns unsere Arbeit korrekturgelesen und uns immer wieder mental unterstützt haben.

8 Literaturverzeichnis

- Abt, U. (2014). Muskuloskeletale Anatomie – Thorax, BWS und HWS [PDF].
Heruntergeladen von <https://moodle.zhaw.ch/mod/folder/view.php?id=389857>
am 25.11.2015
- Backs, B., Krüger, C. & Van Engelen, E. (2012) Der Stabilizer – Ein zuverlässiges
und valides Messinstrument für die Anspannung des m. transversus
abdominis in der Physiotherapie?. *pt_Zeitschrift für Physiotherapeuten*. 6, 6-8.
- Badde, E. (2011). Reflexzonen. In A. Hüter-Becker & M. Dölken (Hrsg.),
Physikalische Therapie, Massage, Elektrotherapie und Lymphdrainage
(S.101- 150) (2.Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme
- Behrends, J.C., Bischofberger, J., Deutzmann, R., Ehmke, H., Frings, S., Grissmer,
S., ... & Wischmeyer, E. (2010). *Duale Reihe Physiologie*. Stuttgart: Georg
Thieme
- Bonorden, B. (2009). Auswirkungen von Schmerzen - Chronischen Schmerzen
verändern den betroffenen Menschen und sein Leben gravierend [HTML].
Heruntergeladen von [http://www.freiburg-
schmerztherapie.de/Chronische_Schmerzen/Auswirkungen_von_Schmerz](http://www.freiburg-schmerztherapie.de/Chronische_Schmerzen/Auswirkungen_von_Schmerz) am
11.11.2015
- Bösch, D. & Criée, C.P. (2007). *Lungenfunktionsprüfung Durchführung,
Interpretation, Befundung*. Heidelberg: Springer Medizin
- Burkhardt, J. (2014). Innere Organe und Gefässe V – Lunge: Pulmonale
Rehabilitation [PDF]. Heruntergeladen von
<https://moodle.zhaw.ch/mod/folder/view.php?id=389873> am 20.11.2015
- Carr, E.C.J. & Mann, E.M. (2002). Management chronischer Schmerzen. In J.
Osterbrink (Hrsg.), *Schmerzen und Schmerzmanagement - Praxishandbuch
für Pflegeberufe* (S. 109-138). Bern: Hans Huber
- Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N. & Oldham, J. (2012). Respiratory
weakness in patients with chronic neck pain. *Manual Therapy*, 18, 248-253.
doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2012.12.014>

- Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N. & Oldham, J. (2013). Hypocapnia in Patients with Chronic Neck Pain – Association with Pain, Muscle Function, and Psychologic States. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 9, 746-754. doi: 10.1097/PHM.0b013e31829e74f7
- Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strmpakos, N. & Oldham, J. (2014). Pulmonary Function of Patients with Chronic Neck Pain: A Spirometry Study. *Respiratory Care*, 59(4), 543-549. doi: 10.4187/respcare.01828
- Drivon, M. (n.d). Conscious Alignment with Expansion and Levity - Dangerous Attempts to Resolve "Forward Head Posture" [JPEG]. Heruntergeladen von <http://www.alexanderasheville.com/?p=648> am 25.11.2015
- Egle, U.T., Hoffmann, S. O., Lehmann, K. A. & Nix, W.A. (2003). *Handbuch chronischer Schmerz – Grundlagen, Pathogenese, Klinik und Therapie aus bio-psycho-sozialer Sicht*. Stuttgart: Schattauer
- Giebel, J. (2007). Zur Bedeutung des vegetativen Nervensystems unter besonderer Berücksichtigung des Sympathikus. In Institut für Anatomie und Zellbiologie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (Hrsg.), *10. Curriculum Anatomie & Schmerz – Thorax, Zwerchfell und Vegetatives Nervensystem* (S. 9-11). Greifswald: Institut für Anatomie und Zellbiologie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Heruntergeladen von www.anatomie-und-schmerz.de/Referate/2007/Script2007.pdf am 23.11.2015
- Hansraj, K. (2014). Assessment of Stresses in the Cervical Spine Caused by Posture and Position of the Head [PDF]. Heruntergeladen von <https://cbsminnesota.files.wordpress.com/2014/11/spine-study.pdf> am 25.11.2015
- Huse, E., Carbig, W., Birbaumer N., Flor, H. (2001). Kortikale Reorganisation und Schmerzen – Empirische Befunde und therapeutische Implikationen am Beispiel des Phantomschmerzes [PNG]. Heruntergeladen von link.springer.com/article/10.1007%2Fs004820170037 am 05.12.2015
- International Association for the Study of Pain. (1994-2014). Classification of chronic pain – IASP Taxonomy [HTML]. Heruntergeladen von <http://www.iasp-pain.org/Education/Content.aspx?ItemNumber=1698&navItemNumber=576#Pain> am 25.11.2015

- Jesel, M. (2004). *Neurologie für Physiotherapeuten*. Stuttgart: Georg Thieme
- Kapreli, E., Vourazanis, E., Billis, E., Oldham, J. & Strimpakos, N. (2009).
Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients. A pilot study. *Blackwell Publishing Ltd Cephalalgia*, 29, 701-710.
doi: 10.1111/j.1468-2982.2008.01787.x
- Kapreli, E., Vourazanis, E. & Strimpakos, N. (2007). Neck pain causes respiratory dysfunction. *Medical hypotheses*, 70, 1009-1013.
doi: 10.1016/j.mehy.2007.07.050
- Klostermann, U. (2006). Erschreckende Zahlen – die Schweiz im Schmerz.
GESUNDHEIT Sprechstunde, 6, 7 [PDF]. Heruntergeladen von
http://www.schmerzzentrum.ch/_pdf/presstexte/2006-06-02_gesundheit-sprechstunde_studie.pdf am 14.11.2015
- Knecht, M. & Hämmig, O. (2008). Mangelnde Work-Life Balance und Rückenschmerzen – Ausgewählte Ergebnisse einer grossangelegten Betriebsumfrage [PDF]. Heruntergeladen von
<http://www.seco.admin.ch/dokumentation/publikation/00008/00022/02437/index.html?lang=de> am 23.04.2015
- Kool, J. & de Bie, R. (2001). *Der Weg zum wissenschaftlichen Arbeiten – Ein Einstieg für Physiotherapeuten*. Stuttgart: Thieme.
- Kummer, B. (2005). *Biomechanik – Form und Funktion des Bewegungsapparates*. Köln: Deutsche Ärzte-Verlag GmbH
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J. & Westmorland, M. (1998). Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien, McMasterUniversität [PDF]. Heruntergeladen von <http://srs-mcmaster.ca/wp-content/uploads/2015/04/Critical-Review-Form-Quantitative-Studies-German.pdf> am 31.10.2015
- Lunge Zürich (n.d). Merkblatt Spirometrie Werte [PDF]. Heruntergeladen von <http://www.lunge-zuerich.ch/lunge-zuerich/publikationen/merkblaetter/> am 25.11.2015

- Luomajoki, H. & Keller, S. (2011). Funktionelle Stabilität der zervikalen Wirbelsäule: Cranio-Cervical Flexion Test (CCFT). In Huber (Hrsg.), *Assessments in der Rehabilitation Band 2: Bewegungsapparat* (S. 216-219) (2.Aufl.). Bern: Hans Huber
- Mangold, F. (2009). Bronchial Obstruktion: Peak Expiratory Flow PEF. In Huber (Hrsg.), *Assessments in der Rehabilitation. Band 3: Kardiologie und Pneumologie*, Bern: Hans Huber
- PEDro Centre of Evidence-Based Physiotherapy (1999). PEDro scale [PDF].
Heruntergeladen von: http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf am 10.03.2016
- Penning, L. (2000). *Hals- und Lendenwirbelsäue – in Biomechanik und Pathologie*. München: Richard Pflaum GmbH
- Pohl, H. (2006-2010). Nackenschmerzen. *Sensomotorische Körpertherapie nach Dr. Pohl* [HTML].
Heruntergeladen von <http://www.koerpertherapiezentrum.de/behandelbare-beschwerden/nacken/schmerzen.html> am 28.04.2015
- Polymedes AG (n.d.). Polymedes – Schmerzzentrum [HTML].
Heruntergeladen von http://www.polymedes.ch/polymedes/Der_Schmerz/Fakten_und_Zahlen/Statistische_Zahlen_51.html am 14.11.2015
- Reich, C., Baumann, M. (2006/7). Haltung, Rücken und Sport aus der Sicht der Manuellen Medizin, *Medizin & Rücken*, 35 [PDF].
Heruntergeladen von http://www.samm.ch/pub/de/data/objects/gsitzen_reich_baumann.pdf am 30.04.2015
- Roche Deutschland Holding GmbH. (1999-2015). Der zweite Atem – Leben mit Lungenkrebs [JPEG und HTML].
Heruntergeladen von <http://www.der-zweite-atem.de/medizinischer-ueberblick/grundlagen/aufbau-und-funktion> am 14.11.2015
- Rohde, J. (2012). Reflexzonen und Bindegewebsmassage. In G. Ebelt-Paprotny & R. Preis (Hrsg.), *Leitfaden Physiotherapie* (S.297-301) (6. Aufl.). München: Urban&Fischer

- Schrimpf, M. (2013). *Medizinische Grundlagen BA.PT.22 – INNERE MEDIZIN*, Skript Atmungssystem. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. & Wesker, K. (2011). *PROMETHEUS LernAtlas der Anatomie – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem* (3.Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme
- Sterne, J., Higgins J. & Reeves, B. (2014). A Cochrane Risk of Bias Assessment Tool: for NON-Randomized Studies of Interventions (ACROBAT-NRSI) [PDF]. Heruntergeladen von <http://www.riskofbias.info> am 10.03.2016
- Streeck, U., Focke, J., Klimpel, L. & Noack, D. (2006). *Manuelle Therapie und Komplexe Rehabilitationen – Grundlagen obere Körperregionen*. Heidelberg: Springer Medizin
- Swanenburg, J., Humphreys, K., Langenfeld, A., Brunner, F. und Wirt, B. (2013). Validity and reliability of a German version of the Neck disability Index (NDI-G). *Manual Therapy*, doi: 10.1016/j.math.2013.07.004
- The State of Queensland (2015). Queensland Government – Neck disability index [PDF]. Heruntergeladen von www.maic.qld.gov.au/forms-publications.../NDI.pdf am 23.11.2015
- Trepel, M. (2012). *Neuroanatomie – Struktur und Funktion* (5. Aufl.). München: Urban&Fischer
- Universität Zürich (2015). Korrelation [HTML]. Heruntergeladen von <http://www.methodenberatung.uzh.ch/datenanalyse/zusammenhaenge/korrelation.html> am 23.11.2015
- Van den Berg, F. (2003). *Angewandte Physiologie - Schmerzen verstehen und beeinflussen* (2. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme
- Van Gestel, A.J.R., Teschler, H., Steiner, J., Osthoff, A., Teschler, S. (2010). *Physiotherapie bei chronischen Atemwegs- und Lungenerkrankungen – Evidenzbasierte Praxis*. Berlin Heidelberg: Springer
- Verbay, A., Saner, J., Lutz Keller, K., van Duijn, A., Schmidt, W. & Jàn, S. (2006-2014). *Skript Cx/ Tx: Assessments & Intervention*. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

- Vernon, H. (2008). The Neck Disability Index: State-of-the-Art, 1991-2008. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 491-502
doi: 10.1016/j.jmpt.2008.08.006
- Von Wachter, M. (2014). *Chronische Schmerzen – Selbsthilfe und Therapiebegleitung, Orientierung für Angehörige und konkrete Tipps und Fallbeispiele*. Berlin Heidelberg: Springer
- Wirth, B., Amstalden, M., Perk, M., Boutellier, U. & Humpherys, B.K. (2014). Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain – Influence of thoracic spine and chest mobility. *Manual Therapy*, 19, 440-444.
doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2014.04.011>
- Zebris Medical GmbH, (n.d). Die Welt der Biomechanik - Messsystem CMS10 für die 3D-Echtzeit-Bewegungsanalyse [HTML]. Heruntergeladen von <http://www.zebris.de/deutsch/medizin/medizin-3dmesssysteme-cms10.php?navanchor=1010000> am 21.11.2015

8.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Keywords	9
Tabelle 2: ausgewählte Studien.....	11
Tabelle 3: Atemmuskeln (Schrimpf, 2013).....	14
Tabelle 4: Normwerte Blutgasanalyse (Van Gestel et al., 2010)	16
Tabelle 5: Lungenfunktionsparameter (Van Gestel et al., 2010); (Bösch et al., 2007)	18
Tabelle 6: Normwerte einzelner Lungentestverfahren (Van Gestel et al., 2010); (Burkhardt, 2014); (Lunge Zürich, n.d)	19
Tabelle 7: Nackenmuskulatur (Schünke et al., 2011)	21
Tabelle 8: Gesamtbeweglichkeit der Halswirbelsäule (Schünke et al., 2011).....	23
Tabelle 9: Risk of Bias.....	39
Tabelle 10: Übersicht über die Studien.....	41
Tabelle 11: Ausgangsstellungen der Testverfahren	50
Tabelle 12: Personencharakteristiken der CNP Personen der drei Studien	53

8.2 Bildverzeichnis

Abbildung 1: Auswirkungen Nackenschmerzen (Kapreli et al., 2007)	7
Abbildung 2: Aufbau der Lunge (Roche Deutschland Holding GmbH, 1999-2015) ..	13
Abbildung 3: Spirometrie (Bösch et al., 2007)	17
Abbildung 4: DNF (Schünke et al., 2011)	21
Abbildung 5: DNE (Schünke et al., 2011)	21
Abbildung 6: forward head posture (Drivon, n.d)	22
Abbildung 7: Messsystem Zebris ultrasound-based motion analysis system (Zebris Medcial GmbH, n.d).....	23
Abbildung 8: Angepasstes MOM-Modell nach Gifford (Van den Berg, 2003).....	28
Abbildung 9: Plexus cervicalis (Abt, 2014).....	31
Abbildung 10: Verlauf des N. phrenicus (Trepel, 2012)	31
Abbildung 11: vegetatives Nervensystem (Trepel, 2012)	33
Abbildung 12: Reflexzonen der rechten Lunge (Rohde, 2012).....	34
Abbildung 13: Bindegewebszonen nach Schuh 1992 (Badde, 2011)	35
Abbildung 14: Alter Soll-Ist	47

Abbildung 15: Geschlechtsverteilung der Gruppen	48
Abbildung 16: Vergleich NDI und VAS	52

9 Wortzahl

Das Abstract dieser Arbeit umfasst ohne Titel und Keywords 200 Wörter.

Diese Bachelorarbeit umfasst ohne Abstract, Tabellen, Abbildungen, Literaturverzeichnis, Danksagung, Eigenständigkeitserklärung und Anhänge 10'830 Wörter.

10 Eigenständigkeitserklärung

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

Ort/ Datum

Katja Ritz

Giuliana Schär

Anhang

Dieses Kapitel beinhaltet ergänzende Quellen und Nachweise.

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
Art.	Articulatio = Gelenk
ASTE	Ausgangsstellung
BMI	Body Mass Index
C (C1 - C7)	Cervical - Halswirbelkörper
CCF	Craniocervicale Flexion
CCFT	Craniocervical Flexion Test
CNP	Chronic neck pain = Chronische Nackenschmerzen
CO₂	Kohlenstoffdioxid
CVA	Craniovertebral angles = Craniovertebraler Winkel
DNE	Deep neck extensor = tiefe Nackenextensoren
DNF	Deep neck flexor = tiefe Nackenflexoren
E	Extension
Etc	Et cetera = und so weiter
ERV	Expiratorisches Reservevolumen
F	Flexion
FEV₁	Einsekundenausatemkapazität
FHP	Forward head posture = Vorschub des Kopfes
FRC	Funktionelle Residualkapazität
FVC	Luftmenge, die nach maximaler Inspiration so kräftig und lange wie möglich ausgeatmet wird
HWS	Halswirbelsäule
IRV	Inspiratorisches Reservevolumen
LF	Lateralflexion
Lig.	Ligament = Band
LuFu	Lungenfunktionsprüfung
M.	Musculus = Muskel
MEP	Maximal expiratorischer Druck
Mo	Monat
MIP	Maximal inspiratorischer Druck
Mind.	mindestens
Mm.	Musculi = Muskeln
MVV	Maximal voluntary ventilation = maximal mögliche Ventilation
N.	Nervus = Nerv
NDI	Neck Disability Index

NRS	numeric rating scale = Numerische Rating-Skala
O₂	Physikalische Schriftweise des Sauerstoffs
P_aCO₂	Kohlenstoffdioxid im Blut während Blutgasanalyse
PB	Pressure Biofeedback
PEF	Peak expiratory flow in Peak flow Messung
P_imax	Maximaler Inspiratorischer Druck (=MIP)
P_emax	Maximaler expiratorischer Druck (=MEP)
P_{tc}CO₂	Kohlenstoffdioxid im Blut in Transcutaner Blutgasanalyse
RCT	Randomized controlled trial = Radomisierte kontrollierte Studie
ROM	Range of Motion = Bewegungsausmass
Rot.	Rotation
RV	Residualvolumen
SCM	M. sternocleidomastoideus
Th	Brustwirbel
TLC	Totale Lungenkapazität
VAS	visual analog scale = Visuelle Analogskala für Schmerz
VC	Vitalkapazität (mögliches Atemzugvolumen)
VT	Tidal volume = Atemzugvolumen
Wo	Woche
z.B.	Zum Beispiel

Literaturrecherche

Ausgewählte Datenbanken	Begründung
CINAHL	Datenbank für Pflege und verwandte Berufe im Gesundheitswesen
Medline	Datenbank für alle Fachbereiche der Medizin
GoogleScholar	Datenbank für diverse Fachbereiche
PubMed	Datenbank, speziell für gesamte Biomedizin

CINAHL:

Suchschritte	Ergebnisse	Brauchbare Ergebnisse
“cervical pain” AND “flows”	9	0
“chronic neck pain“ AND “lung disease”	1	0
“chronic neck pain” AND “respiratory dysfunction”	2	2
“chronic neck pain” AND “spirometry”	2	2
“chronic neck pain” AND “pulmonary function”	2	2
“chronic neck pain” AND “flows”	9	2
“chronic neck pain” AND “respiratory”	7	4

Medline:

Suchschritte	Ergebnisse	Brauchbare Ergebnisse
“neck” AND “lung”	8926	Zu viele
“neck pain” AND “lung”	56	Zu viele
“chronic neck pain“ AND “respiratory”	9	3
“chronic neck pain” AND “spirometry”	2	2
“cervical pain” OR “chronic neck pain” AND “flows”	1	1
“neck pain” AND “pulmonary function”	5	1
“neck pain” AND “respiratory function”	7	4
“neck pain” AND “respiration”	25	3
“chronic neck pain” AND “pulmonary function” OR “respiratory function”	5	5
“chronic neck pain” AND “pulmonary function”	2	2
“chronic neck pain” AND “blood gases”	0	0
“neck pain” AND “hypocapnia”	1	1

“Kapreli” AND “chronic neck pain”	5	5
“Dimitriadis” AND “neck pain”	3	3

PubMed:

Suchschritte	Ergebnisse	Brauchbare Ergebnisse
“chronic neck pain“ AND “respiratory”	68	6
“cervical segmental pain” AND “respiratory”	2	0
“chronic neck pain” AND “respiratory dysfunction”	18	6
“chronic neck pain” AND “spirometry”	2	2
“cervical pain” AND “spirometry”	11	2
“cervical pain” AND “respiratory”	16	0
“chronic neck pain” OR “cervical pain” AND “respiratory”	25	6

GoogleScholar

Suchschritte	Ergebnisse	Brauchbare Ergebnisse
“chronic neck pain“ AND “respiratory”	208000	Zu viele
“chronic neck pain” AND “spirometry”	13700	Zu viele
“chronische Nackenschmerzen”	2830	Zu viele
Cited by “Kapreli” AND “neck”	93	6
Cited by “Strimpakos” AND “neck pain”	274	5
Cited by “Vourazanis”	16	3

Die nichtverwendeten Studien wurden aufgrund folgender Punkte ausselektiert:

- Zusammenhang Brustkorb und Lunge
- Durchblutung von Muskeln und Gehirn wird thematisiert
- Psychische Probleme stehen im Vordergrund
- Tiefgründige Physiologie der Strukturen (Muskeln, Sehen)
- Pädiatrische Studien
- Komplementärmedizin (z.B. Akupunktur)

Neck disability index

Office Use Only

Name _____

Date _____

This questionnaire has been designed to give us information as to how your neck pain has affected your ability to manage in everyday life. Please answer every section and mark in each section only the one box that applies to you. We realise you may consider that two or more statements in any one section relate to you, but please just mark the box that most closely describes your problem.

Section 1: Pain Intensity

- I have no pain at the moment
- The pain is very mild at the moment
- The pain is moderate at the moment
- The pain is fairly severe at the moment
- The pain is very severe at the moment
- The pain is the worst imaginable at the moment

Section 2: Personal Care (Washing, Dressing, etc.)

- I can look after myself normally without causing extra pain
- I can look after myself normally but it causes extra pain
- It is painful to look after myself and I am slow and careful
- I need some help but can manage most of my personal care
- I need help every day in most aspects of self care
- I do not get dressed, I wash with difficulty and stay in bed

Section 3: Lifting

- I can lift heavy weights without extra pain
- I can lift heavy weights but it gives extra pain
- Pain prevents me lifting heavy weights off the floor, but I can manage if they are conveniently placed, for example on a table
- Pain prevents me from lifting heavy weights but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned
- I can only lift very light weights

- I cannot lift or carry anything

Section 4: Reading

- I can read as much as I want to with no pain in my neck
- I can read as much as I want to with slight pain in my neck
- I can read as much as I want to with moderate pain in my neck
- I can't read as much as I want because of moderate pain in my neck
- I can hardly read at all because of severe pain in my neck
- I cannot read at all

Section 5: Headaches

- I have no headaches at all
- I have slight headaches, which come infrequently
- I have moderate headaches, which come infrequently
- I have moderate headaches, which come frequently
- I have severe headaches, which come frequently
- I have headaches almost all the time

Section 6: Concentration

- I can concentrate fully when I want to with no difficulty
- I can concentrate fully when I want to with slight difficulty
- I have a fair degree of difficulty in concentrating when I want to
- I have a lot of difficulty in concentrating when I want to
- I have a great deal of difficulty in concentrating when I want to
- I cannot concentrate at all

Section 7: Work

- I can do as much work as I want to
- I can only do my usual work, but no more
- I can do most of my usual work, but no more
- I cannot do my usual work
- I can hardly do any work at all
- I can't do any work at all

Section 9: Sleeping

- I have no trouble sleeping
- My sleep is slightly disturbed (less than 1 hr sleepless)
- My sleep is mildly disturbed (1-2 hrs sleepless)
- My sleep is moderately disturbed (2-3 hrs sleepless)
- My sleep is greatly disturbed (3-5 hrs sleepless)
- My sleep is completely disturbed (5-7 hrs sleepless)

Section 8: Driving

- I can drive my car without any neck pain
- I can drive my car as long as I want with slight pain in my neck
- I can drive my car as long as I want with moderate pain in my neck
- I can't drive my car as long as I want because of moderate pain in my neck
- I can hardly drive at all because of severe pain in my neck
- I can't drive my car at all

Section 10: Recreation

- I am able to engage in all my recreation activities with no neck pain at all
- I am able to engage in all my recreation activities, with some pain in my neck
- I am able to engage in most, but not all of my usual recreation activities because of pain in my neck
- I am able to engage in a few of my usual recreation activities because of pain in my neck
- I can hardly do any recreation activities because of pain in my neck
- I can't do any recreation activities at all

Score: ___/50 **Transform to percentage score x 100 =** **%points**

Scoring: For each section the total possible score is 5: if the first statement is marked the section score = 0, if the last statement is marked it = 5. If all ten sections are completed the score is calculated as follows:

Example: 16 (total scored)

50 (total possible score) x 100 = 32%

If one section is missed or not applicable the score is calculated: 16 (total scored)

45 (total possible score) x 100 = 35.5%

Minimum Detectable Change (90% confidence): 5 points or 10 %points

NDI developed by: Vernon, H. & Mior, S. (1991). The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 14, 409-415

Neck disability Index - german version

NECK DISABILITY INDEX	
<p>Dieser Fragebogen hilft ihrer Ärztin oder ihrem Arzt festzustellen, inwieweit Ihre Nackenschmerzen Ihren Alltag beeinflussen. Bitte wählen Sie aus jedem Abschnitt eine einzige Aussage aus. Wir sind uns bewusst, dass mehrere Aussagen pro Abschnitt auf Sie zutreffen können, doch bitten wir Sie, nur diejenige Aussage zu wählen, welche Ihre Situation am besten beschreibt.</p>	
<p>Abschnitt 1 – Schmerzintensität</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich habe zurzeit keine Schmerzen. <input type="checkbox"/> Ich habe zurzeit nur sehr leichte Schmerzen. <input type="checkbox"/> Ich habe zurzeit mässige Schmerzen. <input type="checkbox"/> Ich habe zurzeit ziemlich starke Schmerzen. <input type="checkbox"/> Ich habe zurzeit sehr starke Schmerzen. <input type="checkbox"/> Ich habe zurzeit die stärksten Schmerzen, die ich mir vorstellen kann. 	<p>Abschnitt 2 – Körperpflege (Waschen, Ankleiden usw.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann meine Körperpflege wie gewohnt und ohne zusätzliche Schmerzen durchführen. <input type="checkbox"/> Ich kann meine Körperpflege wie gewohnt durchführen, doch verursacht dies zusätzliche Schmerzen. <input type="checkbox"/> Meine Körperpflege verursacht Schmerzen; ich führe sie langsam und vorsichtig durch. <input type="checkbox"/> Ich führe meine Körperpflege weitgehend selbständig durch, doch brauche ich bei einigen Tätigkeiten etwas Hilfe. <input type="checkbox"/> Ich brauche täglich Hilfe bei den meisten Tätigkeiten der Körperpflege. <input type="checkbox"/> Ich kann mich nicht ankleiden; es fällt mir schwer, mich zu waschen, und ich bleibe im Bett.
<p>Abschnitt 3 – Lasten heben</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann schwere Lasten ohne zusätzliche Schmerzen heben. <input type="checkbox"/> Ich kann schwere Lasten heben, doch verursacht dies zusätzliche Schmerzen. <input type="checkbox"/> Ich kann aufgrund der Schmerzen keine schweren Gegenstände vom Boden hochheben, doch schaffe ich es, wenn sie sich auf einer günstigen Höhe befinden, beispielsweise auf einem Tisch. <input type="checkbox"/> Ich kann aufgrund der Schmerzen keine schweren Lasten heben, doch kann ich mittelschwere und leichte Gegenstände heben, die sich auf einer günstigen Höhe befinden. <input type="checkbox"/> Ich kann nur ganz leichte Lasten heben. <input type="checkbox"/> Ich kann überhaupt nichts heben oder tragen. 	<p>Abschnitt 4 – Lesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann so lange lesen, wie ich will, ohne Nackenschmerzen zu bekommen. <input type="checkbox"/> Ich kann so lange lesen, wie ich will, und habe dabei leichte Nackenschmerzen. <input type="checkbox"/> Ich kann so lange lesen, wie ich will, und habe dabei mässige Nackenschmerzen. <input type="checkbox"/> Ich kann wegen mässiger Nackenschmerzen nicht so lange lesen, wie ich will. <input type="checkbox"/> Ich kann wegen starker Nackenschmerzen kaum lesen. <input type="checkbox"/> Ich kann überhaupt nicht lesen.
<p>Abschnitt 5 – Kopfschmerzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich habe keine Kopfschmerzen <input type="checkbox"/> Ich habe selten auftretende, leichte Kopfschmerzen 	<p>Abschnitt 6 – Konzentration</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann mich problemlos voll konzentrieren, wann immer ich will.

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich habe selten auftretende, mässige Kopfschmerzen <input type="checkbox"/> Ich habe häufig auftretende, starke Kopfschmerzen. <input type="checkbox"/> Ich habe fast immer Kopfschmerzen. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann mich mit leiten Schwierigkeiten voll konzentrieren, wann immer ich will. <input type="checkbox"/> Es fällt mir ziemlich schwer, mich zu konzentrieren. <input type="checkbox"/> Es bereitet mir grösste Mühe, mich zu konzentrieren. <input type="checkbox"/> Ich kann mich überhaupt nicht konzentrieren.
<p>Abschnitt 7 – Arbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann so viel arbeiten, wie ich will. <input type="checkbox"/> Ich kann meine gewohnte Arbeit erledigen jedoch nicht mehr. <input type="checkbox"/> Ich kann meine gewohnte Arbeit grösstenteils erledigen, jedoch hat mehr. <input type="checkbox"/> Ich kann meine gewohnte Arbeit nicht erledigen. <input type="checkbox"/> Ich kann kaum arbeiten. <input type="checkbox"/> Ich kann überhaupt nicht arbeiten. 	<p>Abschnitt 8 – Autofahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann ohne Nackenschmerzen Auto fahren. <input type="checkbox"/> Ich kann so lange Auto fahren, wie ich will, und habe dabei leichte Nackenschmerzen. <input type="checkbox"/> Ich kann so lange Auto fahren, wie ich will, und habe dabei mässige Nackenschmerzen. <input type="checkbox"/> Ich kann wegen mässiger nackenschmerzen nicht so lange Auto fahren, wie ich will. <input type="checkbox"/> Ich kann wegen starker Nackenschmerzen kaum Auto fahren. <input type="checkbox"/> Ich kann überhaupt nicht Auto fahren.
<p>Abschnitt 9 – Schlafen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann problemlos schlafen. <input type="checkbox"/> Mein Schlaf ist sehr leicht gestört (ich liege weniger als 1 Stunde wach). <input type="checkbox"/> Mein Schlaf ist leicht gestört (ich liege 1-2 Stunden wach). <input type="checkbox"/> Mein Schlaf ist mässig gestört (ich liege 2-3 Stunden wach). <input type="checkbox"/> Mein Schlaf ist stark gestört (ich liege 3-5 Stunden wach). <input type="checkbox"/> Mein Schlaf ist völlig gestört (ich liege 5-7 Stunden wach). 	<p>Abschnitt 10 – Freizeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ich kann ohne Nackenschmerzen allen meinen Freizeitaktivitäten nachgehen. <input type="checkbox"/> Ich kann trotz meiner Nackenschmerzen allen meinen Freizeitaktivitäten nachgehen. <input type="checkbox"/> Kann trotz meiner Nackenschmerzen den meisten meiner gewohnten Freizeitaktivitäten nachgehen. <input type="checkbox"/> Ich kann wegen meiner Nackenschmerzen nur wenigen meiner gewohnten Freizeitaktivitäten nachgehen. <input type="checkbox"/> Ich kann wenigen meiner Nackenschmerzen kaum irgendwelchen Freizeitaktivitäten nachgehen. Ich kann überhaupt keinen Freizeitaktivitäten nachgehen.
<p>Ich kann Frage _ nicht beantworten weil... Ich kann Frage _ nicht beantworten weil...</p>	

Kritische Beurteilung: Kapreli et al. (2009)

Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien

© Law, M., Stewart, D., Pollack, N., Letts, L., Bosch, J. und Westmorland, M., 1998

Mc Master-Universität

TITEL:

Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients. A pilot study
 Kapreli, E., Vourazanis, E., Billis, E., Oldham, JA, Strimpakos, N.
 2009

KOMMENTARE

<p>ZWECK DER STUDIE</p> <p>Wurde der Zweck klar angegeben?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nein</p>	<p>Zweck der Studie:</p> <p>Die Autorin und die Autoren möchten die Hypothese gewichten, dass CNP mit Lungenfunktion zusammenhängen.</p> <p>Zudem möchten sie untersuchen, was für einen Effekt CNP auf die Lungenfunktion hat und ob FHP (welche bei Nackenpatienten häufig verändert ist) mit der veränderten Atmung korreliert.</p> <p>Bezug zur Forschungsfrage:</p> <p>Es soll helfen, unsere Frage zu beantworten, um Ansätze für das Zusammenspiel zu finden und die Unterschiede zu belegen.</p>
<p>LITERATUR</p> <p>Wurde die relevante Hintergrundliteratur gesichtet?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nein</p>	<p>Notwendigkeit der Studie:</p> <p>Andere Studien untersuchten Verbindung von muskuloskelettalen Schmerz und dem Atemmuster. Dabei wurde entdeckt, dass 83% der Patienten/-innen mit CNP ein verändertes Atemmuster aufzeigen. Bis jetzt hat keine weitere Studie einen solchen Zusammenhang aufgezeigt. Aus diesem Grund wird die Studie durchgeführt.</p>
<p>DESIGN</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> randomisierte kontrollierte Studie (RCT) <input type="checkbox"/> Kohortenstudie <input type="checkbox"/> Einzelfall-Design <input type="checkbox"/> Vorher-Nachher-Design <input type="checkbox"/> Fall-Kontroll-Studie <input type="checkbox"/> Querschnittstudie <input type="checkbox"/> Fallstudie 	<p>Design:</p> <p>Das Autorenteam macht keine Angaben zum Studiendesign.</p> <p>Systemische Fehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - FHP im Sitz: Im Stand konnten in einer anderen Studie signifikante Unterschiede erkannt werden - Kleine Stichprobe → Männer und Frauen nicht ausgeglichen - Psychosoziale Parameter wurden nicht erhoben → v.a. Angst und Schmerz können Atmung beeinflussen - Leichter bis mittelstarker Schmerz - Schmerzmitteleinnahme wurde nicht erfasst

<p>STICHPROBE</p> <p>n= 24 (5 Männer, 7 Frauen pro Gruppe)</p> <p>Wurde die Stichprobe detailliert beschrieben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein <p>Wurde die Stichprobengrösse begründet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein <input type="radio"/> entfällt 	<p>Stichprobe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 12 Probanden/-innen mit CNP und 12 gesunden Probanden/-innen (jeweils 5 Männer und 7 Frauen) - Ein Patient klagt nebst CNP auch über Kopfschmerzen, 10 Patienten/-innen haben nebst CNP auch noch SZ im Arm, 10 Patienten/-innen klagten über SZ im BWS Bereich - Die Probanden/-innen wurden schriftlich informiert. <p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nackenschmerzen >6 Monate mit oder ohne Kopfschmerzen - Min. 1x/Wo Schmerzen <p>Ausschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bauch-/ Brustoperationen - Teilnahme an einem Nackenübungsprogramm in den letzten 12 Monaten - Raucher und Tabakkauer - Berufliche industrielle Aussetzung - Übergewicht (BMI >40) - Abnormitäten der Wirbelsäule/ Brustkorb - Blutarmut - Diabetes mellitus - Tuberkulose - Asthma bronchiale - Chronische Bronchitis - Bronchiektasen - Lungenemphysem - Tumor <p>Ethisches Verfahren:</p> <p>Schriftliche Information der Patienten/-innen wurde vom ethischen Komitee von TEI Lamias, Departement Physiotherapie in Griechenland geprüft. Zudem wird beschrieben, dass kein Patient/-in aufgrund der Studie an einer Schmerzzunahme litt.</p>
<p>ERGEBNISSE (outcomes)</p> <p>Waren die outcome Messungen zuverlässig (reliabel)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Teilweise <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Waren die outcome Messungen gültig (valide)?</p>	<p>Messungen:</p> <p>Die Lungentests wurden mehrfach durchgeführt (3-5x zum gleichen Zeitpunkt). Die restlichen Tests wurden nur einmalig durchgeführt.</p> <p>Reliabilität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kein Prüfwert angegeben, ausser bei FHP, welcher sehr gut ist - Testverfahren werden standardisiert durchgeführt, die Repetitionen und Pausen werden genau beschrieben, ebenso die ASTE. Somit kann davon

<p> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Entfällt <input type="radio"/> Nicht angegeben </p> <p>War(en) die Analysemethode(n) geeignet?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben </p> <p>Wurde die klinische Bedeutung angegeben?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben </p>	<ul style="list-style-type: none"> - Anthropometrische Daten zwischen den beiden Gruppen waren homogen - Alle Patienten/ -innen hatten idiopathische Nackenschmerzen - Personen mit CNP zeigten signifikante Werte in: MVV↓(14%), $P_{i_{max}}$ ↓ (21,4%) und $P_{e_{max}}$ ↓ (16,5%) - Regressionsanalyse: $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ zeigten signifikante negative Korrelation mit FHP <p>Analyseverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alle Daten waren normal verteilt → Kolmogorov-Smirnov Test - Variablen der beiden Studiengruppen wurden mit paired student's t-test untersucht - Korrelation wurde zwischen Lungenfunktionsparameter und FHP erstellt <p>➔ Das Analyseverfahren wurde den Variablen angepasst ausgesucht.</p> <p>Klinische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNP Patienten/-innen mit Atmungsdysfunktion haben verminderte MVV und Atemmuskelfraft ($P_{i_{max}}$, $P_{e_{max}}$) - Studie zeigte starke Verbindung zwischen erhöhter FHP und verminderter Atemmuskelfraft bei Patienten/-innen mit CNP - $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ und MVV scheinen am empfindlichsten auf die Schwäche der Atemmuskeln zu reagieren - Laut anderen Studien haben Patienten/-innen mit neuromuskulären Erkrankungen wie z.B. Multiple Sklerose häufig veränderte VC, dies konnte in dieser Studie jedoch nicht bestätigt werden. Wahrscheinlich weil VC weniger sensibel reagiert und häufig in Verbindung mit einer Lähmung oder Einschränkung des Diaphragmas einhergehen, was in dieser Studie nicht der Fall ist. - Obwohl Cranio-vertebraler Winkel keinen signifikanten Unterschied aufzeigte, zeigten $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ eine negative Korrelation mit FHP auf. Gründe dafür könnten sein: ➔Wichtigkeit der neurophysiologischen Komponente, FHP im Sitz und Stand sind verschieden, frühere Studie zeigte, dass im Stand ein grösserer Unterschied aufgezeigt werden kann - Schmerzen können zusätzlich eigene Auswirkungen haben ➔erhöhte Ventilation bei akutem Schmerz, Veränderungen in der Blutgasanalyse bei
--	--

	<p>chronischem Schmerz, Auswirkungen von Schmerzmedikamenten auf die Atmung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ebenfalls haben Angst und Depressionen Auswirkungen →beeinflusst Hyperventilation, Beweglichkeit bei Kinesiophobie
<p>Wurden Fälle von Ausscheiden aus der Studie angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> nein 	<p>Ausschluss: Es wurde nichts erwähnt, dass Teilnehmer/-innen von der Studie ausschieden.</p>
<p>SCHLUSSFOLGERUNG UND KLINISCHE IMPLIKATIONEN</p> <p>Waren die Schlussfolgerungen angemessen im Hinblick auf Methoden und Ergebnisse der Studie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> nein 	<p>Schlussfolgerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypothese, dass CNP die Lungenfunktion beeinflusst wird unterstützt. →muss nicht nur muskulosklettal sein - Psychosoziale Symptome wurden nicht erfragt, könnte jedoch einen Einfluss haben - MVV scheint ein Parameter für neuromuskuläre Kontrolle zu sein und in Zusammenhang mit CNP könnte eine weitere Verbindung zum Nervensystem aufzeigen - Schmerz beeinflusst Atmung ebenfalls, Schwierigkeit zu sagen ob das Problem im Schmerz, im Nacken oder in der Psyche ist - Es könnte sein, dass die Ausdauer der Atemmuskeln von der allgemeinen Ausdauer und körperlichen Fitness beeinflusst wird, jedoch konnte kein signifikanter Unterschied der beiden Gruppen im Baecke-Questionnaire gefunden werden - Diese Studie unterstützt die Hypothese, dass CNP die Lungenfunktion beeinflusst. Für die Klinik würden so wichtige Aspekte gewonnen werden für Rehabilitation, Assessment, Medikamentenabgabe. All dies braucht jedoch weitere Studien. <p>Zukunft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grösseres Sampling ist nötig, um Ergebnisse mehr zu gewichten - Atemmuster im Detail prüfen, z.B. Phlethysmographie und arterielle Blutgasanalyse - FHP sollte im Sitz und Stand verglichen werden - Psychosoziale Parameter müssen erfasst werden um diese Situation zu erfassen

Kritische Beurteilung: Dimitriadis et al. (2012)

Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien

© Law, M., Stewart, D., Pollack, N., Letts, L., Bosch, J. und Westmorland, M., 1998

Mc Master-Universität

TITEL:

Respiratory weakness in patients with chronic neck pain
Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N. und Oldham, J.
2012

KOMMENTARE

<p>ZWECK DER STUDIE</p> <p>Wurde der Zweck klar angegeben?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>	<p>Zweck der Studie: Mögliche bestehenden respiratorische Schwächen bei Patienten/-innen mit CNP untersuchen und den Zusammenhang der genannten Faktoren aufzeigen</p> <p>Hypothese: H₀: Patienten/-innen mit chronischen Nackenschmerzen haben keine unterschiedliche Max. Inspiration und Expiration wie gesunden Personen</p> <p>H₀: P_imax und P_emax von Patienten/-innen mit chronischen Nackenschmerzen stehen nicht in einer Beziehung mit muskuloskelettalen (FHP, Stärke der Nackenmuskulatur, Ausdauer der DNF, ROM und Schmerzintensität) und psychologischen Manifestationen.</p> <p>Bezug zur Forschungsfrage: In dieser Studie werden die chronischen Nackenschmerzen mit P_imax und P_emax in Verbindung gebracht.</p>
<p>LITERATUR</p> <p>Wurde die relevante Hintergrundliteratur gesichtet?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>	<p>Notwendigkeit der Studie: Es gibt in der Literatur bis jetzt keine Beweise für einen Zusammenhang zwischen Kraft der Atemmuskeln und CNP.</p>
<p>DESIGN</p> <p><input type="checkbox"/> randomisierte kontrollierte Studie (RCT) <input type="checkbox"/> Kohortenstudie <input type="checkbox"/> Einzelfall-Design <input type="checkbox"/> Vorher-Nachher-Design <input type="checkbox"/> Fall-Kontroll-Studie</p>	<p>Design: Es handelt sich um eine Querschnittstudie. Dabei wird eine einmalige Untersuchung zweier Gruppen durchgeführt. Die Variablen werden anschliessend miteinander verglichen.</p> <p>Systemische Fehler:</p>

<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Querschnittstudie <input type="checkbox"/> Fallstudie 	<ul style="list-style-type: none"> - Mehr Frauen als Männer (32 Frauen und 13 Männer pro Gruppe) - Nicht in welchen Monaten → Annahme im Winter mehr Lungenprobleme - Alle Personen hatten nur milde oder mässige Nackenschmerzen - Schmerzmedikation wurde nicht berücksichtigt
<p>STICHPROBE</p> <p>n= 90</p> <p>Wurde die Stichprobe detailliert beschrieben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <p>Wurde die Stichprobengrösse begründet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> entfällt 	<p>Stichprobe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 45 Probanden/-innen mit chronischen Nackenschmerzen länger als 6 Monate und mindestens einmal pro Woche - Pro Gruppe 32 Frauen und 13 Männer - 45 gesunden Personen in der Kontrollgruppe - Alle Probanden/-innen sind im Alter zwischen 18 und 65 Jahren <p>Gruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Kontrollgruppe wird gut beschrieben. Das Alter (± 5 Jahre), Grösse (± 10cm und das Gewicht ($\pm 10\%$) <p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPN > 6 Monate, min. 1x/Woche - Alter: 18- 65 Jahre <p>Ausschlusskriterien beider Gruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personen mit einer Brust- oder Rückenoperation - Raucher/-innen und ehemalige Raucher/-innen - Schleudertrauma - Akute oder chronische neuromuskuloskelettale Schmerzen - Patienten/ -innen mit schwerwiegendem Übergewicht (BMI > 40) - Abnormalitäten von Brustkorb oder Wirbelsäule - Komorbiditäten wie Kardiopulmonal, neurologisch, oder psychische Beschwerden - Diabetes mellitus <p>Ethik- Verfahren:</p> <p>Diese Studie wurde von der Ethik Komitee der griechischen Schule „School of Health and Caring Professions, Technological Educational Institut of Lamia“ und der Universität Manchester GB geprüft.</p>
<p>ERGEBNISSE (outcomes)</p> <p>Waren die outcome Messungen zuverlässig (reliabel)?</p>	<p>Messungen:</p> <p>Die Lungentests wurden zum gleichen Zeitpunkt mehrfach durchgeführt.</p> <p>Die restlichen Tests wurden nur einmalig durchgeführt.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Teilweise <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Waren die outcome Messungen gültig (valide)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Reliabilität:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine Reliabilität von MIP/MEP angegeben - Restliche Tests: Gute Reliabilität der Tests. Die Autorin /-en verweisen zum Teil auf andere Studien <p>Validität: Wird nicht erwähnt.</p>								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Outcome verwendeten Messungen</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - MIP - MEP </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - Max. Munddruckmesser - Max. Munddruckmesser </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - Stärke der Nackenmuskulatur - Ausdauer der tiefen Nackenflexoren - ROM HWS - FHP - Schmerzintensität - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - Dynamometer - Craniocervical flexion test - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos - VAS - NDI </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - Körperliche Aktivität - Angst und Depression - Kinesiophobie - Katastrophisierung </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity - Hospital Anxiety and Depression Scale - Tampa Scale für Kinesiophobie - Pain Catastrophizing Scale </td> </tr> </table>	Outcome verwendeten Messungen		<ul style="list-style-type: none"> - MIP - MEP 	<ul style="list-style-type: none"> - Max. Munddruckmesser - Max. Munddruckmesser 	<ul style="list-style-type: none"> - Stärke der Nackenmuskulatur - Ausdauer der tiefen Nackenflexoren - ROM HWS - FHP - Schmerzintensität - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP 	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamometer - Craniocervical flexion test - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos - VAS - NDI 	<ul style="list-style-type: none"> - Körperliche Aktivität - Angst und Depression - Kinesiophobie - Katastrophisierung 	<ul style="list-style-type: none"> - Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity - Hospital Anxiety and Depression Scale - Tampa Scale für Kinesiophobie - Pain Catastrophizing Scale
Outcome verwendeten Messungen									
<ul style="list-style-type: none"> - MIP - MEP 	<ul style="list-style-type: none"> - Max. Munddruckmesser - Max. Munddruckmesser 								
<ul style="list-style-type: none"> - Stärke der Nackenmuskulatur - Ausdauer der tiefen Nackenflexoren - ROM HWS - FHP - Schmerzintensität - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP 	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamometer - Craniocervical flexion test - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos - VAS - NDI 								
<ul style="list-style-type: none"> - Körperliche Aktivität - Angst und Depression - Kinesiophobie - Katastrophisierung 	<ul style="list-style-type: none"> - Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity - Hospital Anxiety and Depression Scale - Tampa Scale für Kinesiophobie - Pain Catastrophizing Scale 								
<p>MASSNAHMEN</p> <p>Wurden die Testverfahren detailliert beschreiben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Wurde Kontaminierung vermieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input checked="" type="radio"/> Nicht angegeben <input type="radio"/> Entfällt 	<p>Testverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Im Zeitraum von 2009 bis 2010 - Im Cardiorespiatorischen Labor am Department für Physiotherapie an der „Technological Educational Insitut of Lamia, in Lamia Greek. - Wer die Messungen ausführt ist nicht bekannt - Die Testverfahren werden genau und ausführlich beschrieben <p>ASTE: $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ → Stand, FHP → nicht angegeben</p>								

<p>Wurden gleichzeitig weitere Massnahmen (Ko-Interventionen) vermieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input checked="" type="radio"/> Nicht angegeben <input type="radio"/> entfällt 	<p>Kontaminierung Keine Angaben.</p>
<p>ERGEBNISSE</p> <p>Wurde die statistische Signifikanz der Ergebnisse angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Entfällt <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>War(en) die Analysemethode(n) geeignet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Wurde die klinische Bedeutung angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Ergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patienten/-innen mit CNP haben eine signifikante Reduzierung ihres MIP und MEP Wertes. - MIP korreliert signifikant mit der Stärke der Nackenmuskulatur, Kinesiophobie und der Katastrophisierung - MEP korreliert signifikant mit der Stärke der Nackenmuskulatur, der Schmerzintensität, der Ausdauer der tiefen Nackenflexoren, Kinesiophobie und der Katastrophisierung - Klienten/-innen mit chronischen Nackenschmerzen haben verminderte Stärke der Nackenmuskulatur <p>Klinische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patienten/-innen mit chronischen Nackenschmerzen haben eine verminderte Leistung der globalen und lokalen Muskulatur. Eine Dysfunktion dieser Muskulatur führt zu einer verminderten respiratorischen Leistung. Dies geschieht hauptsächlich aufgrund der gemeinsamen Funktion des M. sternocleidomastoideus, Trapezius und scaleni in der Beweglichkeit des zervicalen Bereichs und der Inspiration. - Die Psyche beeinflusst das Bewegungsverhalten und auch das Atemmuster, daher ist eine Aussage bezüglich der Priorität der Problematik schwierig. Eine multidimensionale Betrachtung der CNP ist daher nötig. - Eine segmentale Instabilität des zervikalen Bereichs wird auch im Brustbereich beobachtet, aufgrund der muskulären Anatomie (z. B. M. longus colli) - Die FHP dient als Atemhilfsstellung, daher verfälscht sich das Resultat der Lungenfunktionstests. Eine grössere FHP kann daher die Kraft der Atemmuskulatur vergrössern. <p>Analysemethode:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paired T-test: beiden Gruppen miteinander - Für MIP und MEP → ein rückwärts schrittweise multiple Regressionsanalyse

<p>Wurden Fälle von Ausscheiden aus der Studie angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein 	<p>Ausschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fehlten Daten, so wurde die Person von dieser Variable ausgeschlossen. - Insgesamt wurden 3 Personen ausgeschlossen: <ul style="list-style-type: none"> - Lateralrotation und Flexion Daten fehlten aufgrund von Softwareproblemen - FHP → Messstreifen ging kaputt - CCFT → Pat. hat Brille vergessen und konnte den Monitor nicht lesen
<p>SCHLUSSFOLGERUNG UND KLINISCHE IMPLIKATIONEN</p> <p>Waren die Schlussfolgerungen angemessen im Hinblick auf Methoden und Ergebnisse der Studie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein 	<p>Schlussfolgerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studie beinhaltet vor allem milden Nackenschmerz, es könnte deshalb sein, dass bei weiteren Untersuchungen mit stärker betroffenen Personen die Atmung mehr beeinträchtigt werden würde. - Patienten/-innen mit CNP sollten aus den oben genannten Auswirkungen auch nach ihrer Lungenfunktion gefragt und untersucht werden - CNP scheint nicht nur mit neuromuskulären und physischen Problemen zusammenzuhängen. Zervikale Muskeldysbalance und psychische Parameter scheinen die Lungenfunktion ebenfalls zu beeinflussen. Aus diesem Grund soll bei der Untersuchung von CNP auch die Lunge betrachtet werden. Dieser Gedanke könnte das Clinical Reasoning beeinflussen und mehr therapeutische Massnahmen für CNP generieren. <p>Zukunft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weitere Studien braucht es, um den Effekt von zusätzlichem Atemtraining bei Patienten/-innen mit CNP aufzeigen zu können - Elektromyographische Studien könnten Aktivität der Muskeln der Lungen und des Nackens aufzeigen

©Law et al 1998 Quantitative Review Form

Kritische Beurteilung: Dimitriadis et al. (2013)

Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien

© Law, M., Stewart, D., Pollack, N., Letts, L., Bosch, J. und Westmorland, M., 1998

Mc Master-Universität

TITEL:

Hypocapnia in Patients with Chronic Neck pain – Association with Pain, Muscle Function, and Psychologic Stress

Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N., Oldham, J.

2013

KOMMENTARE

<p>ZWECK DER STUDIE</p> <p>Wurde der Zweck klar angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein 	<p>Zweck der Studie</p> <p>Untersuchen ob Patienten/-innen mit CNP veränderte $P_{t_c}CO_2$ Werte haben und ob, beziehungsweise welche, Nackenschmerzen oder psychische Parameter damit in Verbindung stehen.</p> <p>Hypothese</p> <p>Die Annahme, dass Schmerzen die Blutgaswerte beeinflussen, soll mittels dieser Studie überprüft werden. Frühere Studien ergaben, dass lumbale Schmerzen und andere Rückenschmerzen solche Veränderungen auslösen.</p> <p>Bezug zur Forschungsfrage</p> <p>In dieser Studie wird der Zusammenhang von chronischen Nackenschmerzen und der Lungenfunktion anhand des $P_{t_c}CO_2$ Wertes überprüft.</p>
<p>LITERATUR</p> <p>Wurde die relevante Hintergrundliteratur gesichtet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein 	<p>Notwendigkeit der Studie</p> <p>Es wurde mit Studien bereits belegt, dass die Blutgase nicht nur durch das kardiopulmonale System beeinflusst werden, sondern auch durch Schmerzen. Muskuloskeletale Beschwerden wie lumbale Rückenschmerzen, stehen dabei im direktem Zusammenhang mit Blutgaswerten. Bei CNP gibt es noch keine Werte.</p>
<p>DESIGN</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> randomisierte kontrollierte Studie (RCT) <input type="checkbox"/> Kohortenstudie <input type="checkbox"/> Einzelfall-Design <input type="checkbox"/> Vorher-Nachher-Design 	<p>Design</p> <p>Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um einen Querschnittstudie. Dieses Design ist für diese Studie geeignet, da eine einmalige empirische Untersuchung von zwei Gruppen stattgefunden hat.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Fall-Kontroll-Studie × Querschnittstudie ○ Fallstudie 	<p>Systemische Fehler</p> <ul style="list-style-type: none"> - In dieser Studie machen mehr Frauen (32 Frauen) als Männer (13 Männer) mit. Dies könnte das Ergebnis beeinflussen. - Es sind eher jüngere Probanden/-innen: Alter 21-49 Jahre - Nur griechische Personen (Südländer Phänomen) - Leute mit mittlerer/mässiger körperlicher Aktivität (Baecke Quest.) - In der Studie wurden vorwiegend milde Erkrankungen des Nackens in Betracht gezogen, die Werte könne daher nicht auf schwere Erkrankungen übertragen werden - Schmerzmitteleinnahme wurde nicht erfasst
<p>STICHPROBE</p> <p>n=90</p> <p>Wurde die Stichprobe detailliert beschrieben?</p> <ul style="list-style-type: none"> × Ja ○ Nein <p>Wurde die Stichprobengrösse begründet?</p> <ul style="list-style-type: none"> × Ja ○ Nein ○ Entfällt 	<p>Stichprobe</p> <p>Insgesamt wurden 45 Probanden/-innen mit chronischen idiopathischen Nackenschmerzen und 45 Personen ohne Nackenbeschwerden einbezogen. Pro Gruppe sind es jeweils 13 Männer und 32 Frauen im Alter von $35,4 \pm 14,5$ Jahren. Alle Personen stammen aus Mittelgriechenland.</p> <p>Es wurde eine Sample Size Calculation durchgeführt</p> <p>➔ Jede Gruppe sollte min. 26 Probanden/-innen vorweisen</p> <p>Gruppe</p> <p>Die Gruppen waren mit gleich vielen Probanden/-innen besetzt. Ebenfalls die Aufteilung der Geschlechter ist kongruent. Beide Gruppen zeigen gleiche anthropometrische Charakteristika auf ($P < 0.05$).</p> <p>Einschlusskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPN > 6 Monate, min. 1x/Woche - Alter: 18- 65 Jahre <p>Ausschlusskriterien beider Gruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patienten/-innen mit einer Brust- oder Rückenoperation - Raucher/-innen und ehemalige Raucher/-innen - Schleudertrauma - Akute oder chronische neuromuskuloskelettale Schmerzen - Personen mit schwerwiegendem Übergewicht (BMI > 40) - Abnormitäten von Brustkorb oder Wirbelsäule - Komorbiditäten wie Kardiopulmonal, neurologisch, oder psychische Beschwerden - Diabetes mellitus

	<p>Ethik Diese Studie wurde vom Ethik Komitee der griechischen Schule „School of Health and Caring Professions“, „Technological Educational Institut of Lamia“ und der Universität Manchester GB geprüft.</p>																							
<p>ERGEBNISSE (outcomes)</p> <p>Waren die outcome Messungen zuverlässig (reliabel)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> teilweise <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Waren die outcome Messungen gültig (valide)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> teilweise <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Messungen Alle Messungen hat man nur einmalig durchgeführt.</p> <p>Reliabilität NDI, Transcutane Blutgasanalyse und CCF weisen eine gute Reliabilität auf. Zu den weiteren Tests werden keine Reliabilitätswerte angegeben, es handelt sich jedoch um die häufigsten verwendeten Tests.</p> <p>Validität NDI, Transcutane Blutgasanalyse und CCF weisen eine gute Validität auf. Zu den weiteren Tests werden keine Validitätswerte angegeben, es handelt sich jedoch um die häufigsten verwendeten Tests.</p> <table border="1" data-bbox="683 969 1401 1966"> <thead> <tr> <th data-bbox="683 969 1042 1037">Outcome</th> <th data-bbox="1042 969 1401 1037">verwendeten Messungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="683 1037 1042 1104">- FHP</td> <td data-bbox="1042 1037 1401 1104">- Craniovertebraler Winkel, laterale Fotos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1104 1042 1171">- ROM HWS</td> <td data-bbox="1042 1104 1401 1171">- Zebris ultrasound-based motion analyses system</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1171 1042 1238">- Ausdauer der tiefen Nackenflexoren</td> <td data-bbox="1042 1171 1401 1238">- CCFT</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1238 1042 1305">- Blutgaswerte</td> <td data-bbox="1042 1238 1401 1305">- Transcutane Blutgasanalyse</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1305 1042 1373">- Schmerzintensität</td> <td data-bbox="1042 1305 1401 1373">- VAS</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1373 1042 1440">- Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP</td> <td data-bbox="1042 1373 1401 1440">- NDI</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1440 1042 1507">- Körperliche Aktivität</td> <td data-bbox="1042 1440 1401 1507">- Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1507 1042 1574">- Angst und Depression</td> <td data-bbox="1042 1507 1401 1574">- Hospital Anxiety and Depression Scale</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1574 1042 1641">- Kinesiophobie</td> <td data-bbox="1042 1574 1401 1641">- Tampa Scale for Kinesiophobie</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1641 1042 1709">- Katastrophisierung</td> <td data-bbox="1042 1641 1401 1709">- Pain Catastrophizing Scale</td> </tr> </tbody> </table>		Outcome	verwendeten Messungen	- FHP	- Craniovertebraler Winkel, laterale Fotos	- ROM HWS	- Zebris ultrasound-based motion analyses system	- Ausdauer der tiefen Nackenflexoren	- CCFT	- Blutgaswerte	- Transcutane Blutgasanalyse	- Schmerzintensität	- VAS	- Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP	- NDI	- Körperliche Aktivität	- Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity	- Angst und Depression	- Hospital Anxiety and Depression Scale	- Kinesiophobie	- Tampa Scale for Kinesiophobie	- Katastrophisierung	- Pain Catastrophizing Scale
Outcome	verwendeten Messungen																							
- FHP	- Craniovertebraler Winkel, laterale Fotos																							
- ROM HWS	- Zebris ultrasound-based motion analyses system																							
- Ausdauer der tiefen Nackenflexoren	- CCFT																							
- Blutgaswerte	- Transcutane Blutgasanalyse																							
- Schmerzintensität	- VAS																							
- Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP	- NDI																							
- Körperliche Aktivität	- Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity																							
- Angst und Depression	- Hospital Anxiety and Depression Scale																							
- Kinesiophobie	- Tampa Scale for Kinesiophobie																							
- Katastrophisierung	- Pain Catastrophizing Scale																							

<p>MASSNAHMEN</p> <p>Wurden die Testverfahren detailliert beschrieben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Wurde Kontaminierung vermieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <input type="radio"/> Entfällt <p>Wurden gleichzeitig weitere Massnahmen (Ko-Interventionen) vermieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <input checked="" type="radio"/> entfällt 	<p>Testverfahren</p> <p>In der Studie wird keine Aussage darüber gemacht, wer, wo und zu welchem Zeitpunkt die Messungen durchgeführt wurden.</p> <p>Die physischen und psychischen Assessments werden gut beschrieben. Die transcutane Blutgasanalyse wird ebenfalls gut beschrieben.</p> <p>Das Forscherteam dieser Studien erklären das Vorgehen der Nackenassessments nur oberflächlich, verweisen jedoch auf die Studie von Dimitriadis (2012).</p> <p>ASTE: nicht angegeben</p> <p>Kontaminierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - transcutane Blutgasanalyse wurde vor jeder Durchführung neu kalibriert
<p>ERGEBNISSE</p> <p>Wurde die statistische Signifikanz der Ergebnisse angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Entfällt <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>War(en) die Analysemethode(n) geeignet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Wurde die klinische Bedeutung angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Ergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patienten/-innen mit CNP: Kraftausdauer der DNF↓, Kraftausdauer der DNE↓ und ROM↓ HWS - Kein signifikanter Unterschied der beiden Gruppen im Bereich des kraniovertebralen Winkels, der Angst und der Depression - 19 Patienten/-innen (42%) haben einen P_{tc}CO₂ Wert von weniger als 35mmHg - Klienten/-innen mit chronischen Nackenschmerzen haben einen tieferen P_{tc}CO₂ Wert als die gesunde Kontrollgruppe (P < 0.01) - Der P_{tc}CO₂ Wert steht in einer signifikanten Beziehung mit der Kraft der Nackenflexoren (r = 0.34), der Extensoren (r = 0.35), Ausdauer der tiefen Nackenflexoren (r = 0.31), der Schmerzstärke (r = 0.34), der Kinesiophobie (r = 0.35) und der Katastrophisierung (r = 0.3) - Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem P_{tc}CO₂ Wert und dem Bewegungsausmass des Nackens, dem kraniovertebralen Winkel, der aktuellen Schmerzintensität, dem NDI, der Angst und der Depression. - Patienten/-innen mit chronischen Nackenschmerzen haben weniger starke Respirationsmuskeln als die Kontrollgruppe.

	<p>Analysemethode</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paired t-test: Vergleich der beiden Gruppen - Pearsen correlation: Korrelation zwischen den Variablen - Backward stepwise multiple regression methode: Einfluss von verschiedenster Variablen (muskuloskelettal, physische und psychisch) auf $P_{t_c}CO_2$ bei CNP <p>klinische Bedeutung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patienten/-innen mit CNP haben eine reduzierte Atemmuskelkraft und ebenfalls verminderte $P_{t_c}CO_2$ - Nur die Schmerzintensität, Ausdauer der tiefen Nackenflexoren und Kinesiophobie haben einen eigenständigen signifikanten Einfluss auf $P_{t_c}CO_2$ - Schmerzen können das Atemmuster verändern, was folglich zu veränderten Blutgaswerte führen kann - Psychische Faktoren können das Atemmuster ebenfalls beeinflussen - Aus den oben genannten Gründen ist eine Aussage über den direkten Einflusses des Nackens zur Lungenfunktion schwierig.
<p>Wurden Fälle von Ausscheiden aus der Studie angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein 	<p>Ausschluss</p> <p>Patienten und Patientinnen mit fehlenden Daten wurden aus der Studie ausgeschlossen. Das Autorenteam der Studie geben genaue Gründe für die Ausschlussung der Probanden an. Insgesamt wurden 5 Personen ausgeschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - System Fehler bei links Rotation und linke Lateralflexion - Brille nicht dabei, konnte Monitor nicht lesen - Haarklipp ist gebrochen bei FHP - 2x TCM Probleme
<p>SCHLUSSFOLGERUNG UND KLINISCHE IMPLIKATIONEN</p> <p>Waren die Schlussfolgerungen angemessen im Hinblick auf Methoden und Ergebnisse der Studie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> nein 	<p>Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assessment von CNP sollte auch eine Atemfunktionsprüfung beinhalten - Therapeuten/-innen sollen globaler untersuchen und mehr Dinge in Betracht ziehen - Einfluss von psychischen Faktoren auf die Lungenfunktion, insbesondere Schmerz, darf in seiner Wichtigkeit nicht unterschätzt werden

	<p>Zukunft</p> <ul style="list-style-type: none">- Weitere Studien sollten sich laut den Autoren und der Autorin auf die Entwicklung eines Klassifikationssystems konzentrieren um herauszufinden, warum Patienten/-innen mit Nackenschmerzen anfälliger sind auf Hypocapnie.- Diese Studie zeigt keine Ergebnisse bezüglich des O₂- Wertes, daher ist es sinnvoll dies in weitere Studien einzubeziehen.- Eine randomisierte kontrollierte Studie zu diesem Thema wäre notwendig, um den klaren Effekt aufzuzeigen.
--	--

©Law et al 1998 Quantitative Review Form

Kritische Beurteilung: Dimitriadis et al. (2014)

Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien

© Law, M., Stewart, D., Pollack, N., Letts, L., Bosch, J. und Westmorland, M., 1998

Mc Master-Universität

TITEL:

Pulmonary Function of Patients with Chronic Neck Pain: a spirometry Study

Z. Dimitriadis, E. Kapreli, N. Strimpakos, J. Oldham

2014

KOMMENTARE

<p>ZWECK DER STUDIE</p> <p>Wurde der Zweck klar angegeben?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nein</p>	<p>Zweck der Studie</p> <p>Untersuchen ob Patienten/-innen mit CNP spirometrische Abnormalitäten aufweisen und ob CNP und psychologische Parameter damit zusammenhängen.</p> <p>Pilotstudie zeigte Tendenz zu dieser Entwicklung, konnte aber keine klare Aussage machen, da zu kleines Sample. Zudem sind Zusammenhänge von muskuloskelettaler und psychologischer Parametern mit der Atmung völlig unerforscht.</p> <p>Hypothese</p> <p>Laut Pilotstudie tendieren Personen mit CNP zu Einschränkungen der Lunge.</p> <p>CNP Patienten/-innen sind primär muskuloskelettal könnten aber durch Veränderung der Muskelausdauer, ROM↓ HWS, Propriozeption↓, Handlungsveränderungen und psychologische Probleme durchaus negative Auswirkungen auf die Lunge haben.</p> <p>Bezug zur Forschungsfrage</p> <p>In der Studie wurde untersucht, ob Patienten/-innen mit CNP Veränderungen in den spirometrischen Daten aufweisen.</p>
<p>LITERATUR</p> <p>Wurde die relevante Hintergrundliteratur gesichtet?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nein</p>	<p>Notwendigkeit der Studie</p> <p>Pilotstudie hatte keine genügend grosse Stichprobe. Obwohl Patienten/-innen mit CNP aus muskuloskelettalen Problemen, Ermüdung von zervikalen Muskeln, Handlungsabnormalitäten und psychologischen Parametern einhergehen, wird vermutet, dass dies auch Auswirkungen auf die Lungenfunktion hat.</p> <p>Zudem sind die Auswirkungen von psychischen und muskuloskelettalen Problemen bei CNP in Bezug auf Lungenfunktion völlig unerforscht.</p>

<p>DESIGN</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ randomisierte kontrollierte Studie (RCT) ○ Kohortenstudie ○ Einzelfall-Design ○ Vorher-Nachher-Design ○ Fall-Kontroll-Studie × Querschnittstudie ○ Korrelationsanalyse ○ Fallstudie 	<p>Design Bei dieser Studie handelt es sich um eine Querschnittstudie.</p> <p>systemische Fehler</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klienten/-innen wurden im Voraus über Zweck der Studie informiert → könnten sich anders verhalten - Sehr viele Variablen → wo liegt die Gewichtung der Aussage? - Alle Personen im mittleren Alter - Schmerzmedikation wurde nicht in Betracht gezogen
<p>STICHPROBE</p> <p>n= 90</p> <p>Wurde die Stichprobe detailliert beschrieben?</p> <ul style="list-style-type: none"> × Ja, es wird jedoch auf eine ältere Studie verwiesen ○ Nein <p>Wurde die Stichprobengröße begründet?</p> <ul style="list-style-type: none"> × Ja, wurde berechnet (min.26 pro Gruppe für gute Aussagekraft) → Sample Size Calculation ○ Nein ○ entfällt 	<p>Stichprobe</p> <ul style="list-style-type: none"> - 90 Personen → 45 mit CNP und 45 gesunde Personen - Alter. 18-65 Jahre - Pro Gruppe jeweils 32 Frauen und 13 Männer <p>Einschlusskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNP länger als 6 Monate - Min. 1x/ Woche - 18 – 65 Jahre <p>Ausschlusskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raucher/-innen und ehemalige Raucher/-innen - Nackenschmerzen aufgrund eines Unfalls - andere Körperbeschwerden - BMI>40 - Abnormalitäten von Brustkorb oder Wirbel - Komorbiditäten wie Kardiopulmonal, neurologisch, muskuloskeletale, neuromuskuläre oder psychiatrische Beschwerden - Diabetes mellitus <p>Ethikverfahren: Die Studie wurde das Ethikkomitee von Technological educational Institute of Lamia und Universität von Manchester geprüft.</p>
<p>ERGEBNISSE (outcomes)</p> <p>Waren die outcome Messungen zuverlässig (reliabel)?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ja × teilweise ○ Nein ○ Nicht angegeben 	<p>Messungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ROM HWS: jede Bewegung konnte 3x durchgeführt werden, das beste Ergebnis wurde für die Studie verwendet - Spirometrie und PEF: Jeder Person hatte mehrere Versuche, das beste Ergebnis wurde verwendet. Die Forscher geben jedoch die Menge der Versuche nicht an. - Alle weiteren Test werden einmalig durchgeführt

<p>Waren die outcome Messungen gültig (valide)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Reliabilität:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wird bei FHP, ROM HWS, Craniovertebral Test und bei Isometrische Dynamometer als gut bezeichnet - Bei den restlichen Testverfahren wurde kein Reliabilitätswert angegeben. <p>Validität: Die Autoren und die Autorin thematisieren in der Studie die Validität nicht.</p>								
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2" data-bbox="691 663 1401 723">Outcome verwendeten Messungen</th> </tr> <tr> <td data-bbox="691 734 1042 936"> <ul style="list-style-type: none"> - VC - FVC - MVV - ERV - FEV₁ - FEF </td> <td data-bbox="1050 734 1401 936"> <ul style="list-style-type: none"> - Spirometrie </td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 947 1042 1294"> <ul style="list-style-type: none"> - PEF - Kraft der Nackenmuskulatur - ROM HWS - FHP - Ausdauer der DNF </td> <td data-bbox="1050 947 1401 1294"> <ul style="list-style-type: none"> - Peak Flow - Isometrische Dynamometer - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos - Craniovertebral Test </td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1305 1042 1715"> <ul style="list-style-type: none"> - Psychologische Parameter - Schmerzen - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP - Physische Aktivität </td> <td data-bbox="1050 1305 1401 1715"> <ul style="list-style-type: none"> - Hospital Anxiety and Depression Scale, Tampa Scale of Kinesiophobie, Pain catastrophizing scale - VAS - NDI - Baecke Questionnaire </td> </tr> </table>	Outcome verwendeten Messungen		<ul style="list-style-type: none"> - VC - FVC - MVV - ERV - FEV₁ - FEF 	<ul style="list-style-type: none"> - Spirometrie 	<ul style="list-style-type: none"> - PEF - Kraft der Nackenmuskulatur - ROM HWS - FHP - Ausdauer der DNF 	<ul style="list-style-type: none"> - Peak Flow - Isometrische Dynamometer - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos - Craniovertebral Test 	<ul style="list-style-type: none"> - Psychologische Parameter - Schmerzen - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP - Physische Aktivität 	<ul style="list-style-type: none"> - Hospital Anxiety and Depression Scale, Tampa Scale of Kinesiophobie, Pain catastrophizing scale - VAS - NDI - Baecke Questionnaire
Outcome verwendeten Messungen									
<ul style="list-style-type: none"> - VC - FVC - MVV - ERV - FEV₁ - FEF 	<ul style="list-style-type: none"> - Spirometrie 								
<ul style="list-style-type: none"> - PEF - Kraft der Nackenmuskulatur - ROM HWS - FHP - Ausdauer der DNF 	<ul style="list-style-type: none"> - Peak Flow - Isometrische Dynamometer - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos - Craniovertebral Test 								
<ul style="list-style-type: none"> - Psychologische Parameter - Schmerzen - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP - Physische Aktivität 	<ul style="list-style-type: none"> - Hospital Anxiety and Depression Scale, Tampa Scale of Kinesiophobie, Pain catastrophizing scale - VAS - NDI - Baecke Questionnaire 								
<p>MASSNAHMEN</p> <p>Wurden die Testverfahren detailliert beschreiben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein 	<p>Testverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Im Zeitraum von 2009 und 2010 wurden alle Tests gemacht - Im Cardiorespiratorischen Labor am „Technological Educational Institute of Lamia“ in Zentralgriechenland 								

<p>Wurde Kontaminierung vermieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input checked="" type="radio"/> Nicht angegeben <input checked="" type="radio"/> Entfällt <p>Wurden gleichzeitig weitere Massnahmen (Ko-Interventionen) vermieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <input checked="" type="radio"/> entfällt 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Tests wurden von einem extrageschulten Physiotherapeuten/-in ausgeführt - ASTE: $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ → Sitz, Spirometrie → Sitz, FHP → Stand <p>Kontaminierungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testverfahren werden von einem spezialisierten dafür geschulten Physiotherapeuten durchgeführt
<p>ERGEBNISSE</p> <p>Wurde die statistische Signifikanz der Ergebnisse angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Entfällt <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>War(en) die Analysemethode(n) geeignet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Wurde die klinische Bedeutung angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Ergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patienten/-innen mit CNP wiesen statistisch signifikante Unterschiede auf in: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> $VC \downarrow P < 0.05$ <input type="radio"/> $ERV \downarrow P < 0.05$ <input type="radio"/> $FVC \downarrow P < 0.05$ <input type="radio"/> $MVV \downarrow P < 0.05$ - Korrelationen zeigten sich in <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> VC mit Kraft der Nackenmuskeln ($r = 0,67-0,68$), mit Schmerzintensität ($r = -0,32$) und Kinesiophobie ($r = -0,39, p < 0.05$) <input type="radio"/> MVV mit Kraft der Nackenmuskeln, Schmerzintensität und Kinesiophobie <input type="radio"/> PEF mit Kraft der Nackenmuskeln, Schmerzintensität und Kinesiophobie - Keine Signifikanz für veränderte Peak Flow Messungen <p>Analysemethode</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zur Überprüfung der prozentuellen Werte der pulmonalen Funktionsparameter wurde ein independent t-Test verwendet. - Für Korrelationen wurde der Pearson correlation coefficients angewendet - Rückwertsschrittweise multiple Regressionsanalyse (VC, PEF und MVV mit Kraft der Nackenextensoren, Ausdauer der tiefen Nackenflexoren, ROM HWS, CVA, Schmerz, Angst, Depression, Kinesiophobie und Katastrophisierung)

	<p>Klinische Bedeutung</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNP Patienten/-innen tendieren zu verminderten Lungenvolumina - Schmerz und Kinesiophobie (Psyche), beeinflusst Lungenvolumen ebenfalls, schwierig zu differenzieren - CNP Patienten/-innen zeigen ein ähnliches Muster, wie solche mit restriktive Atembeschwerden oder neuromuskuläre Schwächen auf - Die Autoren gehen davon aus, dass bei erhöhte Schmerzintensität, somit erhöhter NDI, die Lungenproblematik zunehmen wird
<p>Wurden Fälle von Ausscheiden aus der Studie angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein 	<p>Ausschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personen mit fehlenden Daten wurden aus der entsprechenden Variable ausgeschlossen - Insgesamt wurden 3 Teilnehmer/-innen ausgeschlossen. <ul style="list-style-type: none"> - Lateralrotation und Flexion Daten fehlten → Softwareprobleme - FHP → Messstreifen ging kaputt - MVV: Patient bekam bei ersten Versuch Schwindel und konnte die anderen Versuche nicht durchführen
<p>SCHLUSSFOLGERUNG UND KLINISCHE IMPLIKATIONEN</p> <p>Waren die Schlussfolgerungen angemessen im Hinblick auf Methoden und Ergebnisse der Studie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein 	<p>Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patienten/-innen mit CNP haben verminderte Lungenvolumina und MVV → scheint in Zusammenhang zu stehen mit Kraft der Nackenmuskeln, Schmerzintensität und Kinesiophobie. - MVV ist bei CNP vermindert, wird aber durch neuromuskuläres System beeinflusst - Schwäche von SCM, Scaleri könnte einen direkten Einfluss auf Lungenfunktion haben, kann aber auch durch muskuläre Dysbalance hervorgerufen werden - Einfluss von Schmerz und Kinesiophobie könnte ausschlaggebend sein → man kann nicht klar sagen, von wo diese Veränderungen der Spirometrie kommen <p>Zukunft</p> <p>Es braucht mehr Studien um direkten Einfluss von Schmerz, Kinesiophobie und CNP zu unterscheiden</p>

Kritische Beurteilung: Wirth et al. (2014)

Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien

© Law, M., Stewart, D., Pollack, N., Letts, L., Bosch, J. und Westmorland, M., 1998

Mc Master-Universität

TITEL:

Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain - Influence of thoracic spine and chest mobility

Wirth, B., Amstalden, M., Perk, M., Boutellier, U., Humphreys, B.K.

2014

KOMMENTARE

<p>ZWECK DER STUDIE</p> <p>Wurde der Zweck klar angegeben?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nein</p>	<p>Zweck der Studie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterscheiden sich Patienten/-innen mit CNP von der gesunden Kontrollgruppe bezüglich der BWS Beweglichkeit und der Brustkorbexpansion? - Stehen diese Parameter in einer positiven Beziehung mit der Respiration und der Nackenfunktion? <p>Bezug zur Fragenstellung:</p> <p>Diese Studie ist passend. Sie untersucht ebenfalls den Zusammenhang von CNP und der Lungenfunktion, schliesst jedoch noch die Brustkorbexpansion und die BWS-Mobilität mit ein.</p>
<p>LITERATUR</p> <p>Wurde die relevante Hintergrundliteratur gesichtet?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nein</p>	<p>Notwendigkeit der Studie:</p> <p>Bis jetzt gibt es wenige Studien, welche sich mit der Verbindung von CNP und der Lungenfunktion auseinandersetzen. In älteren Studien wurde immer wieder darauf hingewiesen, dass es wichtig wäre, auch die BWS in Bezug zu CNP zu untersuchen. Eine Studie sagte, dass Atemtechniken bei CNP Patienten/-innen Veränderungen in Schmerz und Funktion bringen würden. Jedoch müssten weitere Studien gemacht werden, um diese Techniken und deren Auswirkungen zu untersuchen. Aufgrund dieser Erkenntnisse kamen sie auf die Idee, dass Brustkorbexpansion und BWS-Mobilität ebenfalls mit CNP korrelieren könnte.</p>
<p>DESIGN</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> randomisierte kontrollierte Studie (RCT) <input type="checkbox"/> Kohortenstudie <input type="checkbox"/> Einzelfall-Design <input type="checkbox"/> Vorher-Nachher-Design <input type="checkbox"/> Fall-Kontroll-Studie 	<p>Design:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Korrelationsanalyse und Multiplelineare Regressionsanalyse <p>Systemische Fehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kleines Sample von nur 19 Personen pro Gruppe → macht Generalisierung schwierig

<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Querschnittstudie <input type="radio"/> Fallstudie <input checked="" type="radio"/> Korrelationsanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Angaben, aus welchem Land die Probanden/-innen stammen - Weniger Männer als Frauen - 7 Personen hatte ein traumatisches Ereignis als Ursache für die CNP - Patientengruppe hatte nur geringe Einschränkungen in ihrem Alltag (tiefer NDI Wert) - Spirometrie wurde in einer sitzenden Position ausgeführt - Schmerzmedikation wurde nicht berücksichtigt - Keine Begrenzung des BMI - Kleine Altersspanne der Probanden → macht die Verallgemeinerung schwierig -
<p>STICHPROBE</p> <p>n= 38</p> <p>Wurde die Stichprobe detailliert beschrieben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <p>Wurde die Stichprobengrösse begründet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein <input type="radio"/> entfällt 	<p>Stichprobe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probanden/-innen stammen aus verschiedenen medizinischen Praxen und einem Sportklub - 19 Personen mit chronischen Nackenschmerzen (7 Männer und 11 Frauen, 7 Personen davon mit traumatischem Ursprungs des Problems) - Kontrollgruppe: 19 Probanden/-innen ohne Nackenbeschwerden (7 Männer und 11 Frauen) <p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Älter als 18 Jahre - Nackenschmerzen länger als 6 Monate <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personen mit einer Fraktur im Bereich der WS oder einer WS Operation - Neurologische Patienten/-innen - Personen mit einer entzündliche Krankheit der HWS <p>Ethik- Verfahren:</p> <p>Alle Messungen wurden mit der Übereinstimmung der Deklaration von Helsinki gemacht. Die Studie wurde von dem Ethikkomitee des Kantons Zürich CH überprüft. Alle Probanden haben eine schriftliche Einverständniserklärung abgegeben.</p>
<p>ERGEBNISSE (outcomes)</p> <p>Waren die outcome Messungen zuverlässig (reliabel)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input checked="" type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Messungen:</p> <p>Die Untersuchung der Spirometrie wurde pro Person nur einmal durchgeführt, jedoch wurde sie drei bis fünf Mal wiederholt. Alle weiteren Tests wurden nur einmalig durchgeführt.</p>

<p>Waren die outcome Messungen gültig (valide)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input checked="" type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Reliabilität der Tests: Es werden in der Studie keine Angaben zur Reliabilität gemacht. Die Ausgangsstellungen und Testabfolgen wurden jedoch standardisiert.</p> <p>Validität der Tests: Das Autorenteam dieser Studie gibt keine Angabe zur Validität an.</p>								
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Outcome Bereiche</th> <th style="width: 50%;">verwendeten Messungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - VC - FVC - PEF - FEV₁ - FEV₁/ FVC </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Spirometrie </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - ROM HWS - ROM BWS - FHP </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Spinal Mouse - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP - Körperliche Aktivität </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - NDI - Baecke questionnaire </td> </tr> </tbody> </table>	Outcome Bereiche	verwendeten Messungen	<ul style="list-style-type: none"> - VC - FVC - PEF - FEV₁ - FEV₁/ FVC 	<ul style="list-style-type: none"> - Spirometrie 	<ul style="list-style-type: none"> - ROM HWS - ROM BWS - FHP 	<ul style="list-style-type: none"> - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Spinal Mouse - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP - Körperliche Aktivität 	<ul style="list-style-type: none"> - NDI - Baecke questionnaire
Outcome Bereiche	verwendeten Messungen								
<ul style="list-style-type: none"> - VC - FVC - PEF - FEV₁ - FEV₁/ FVC 	<ul style="list-style-type: none"> - Spirometrie 								
<ul style="list-style-type: none"> - ROM HWS - ROM BWS - FHP 	<ul style="list-style-type: none"> - Zebris ultrasound-based motion analyses system - Spinal Mouse - Cranicovertebraler Winkel, laterale Fotos 								
<ul style="list-style-type: none"> - Beschwerden und Probleme bei Alltagsaktivitäten bei CNP - Körperliche Aktivität 	<ul style="list-style-type: none"> - NDI - Baecke questionnaire 								
<p>MASSNAHMEN</p> <p>Wurden die Testverfahren detailliert beschreiben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Wurde Kontaminierung vermieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <input type="radio"/> Entfällt <p>Wurden gleichzeitig weitere Massnahmen (Ko-Interventionen) vermieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <input checked="" type="radio"/> entfällt 	<p>Testverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Tests werden gut beschrieben - Es ist nicht nachvollziehbar wo und in welchem Zeitrahmen die Messungen stattgefunden haben - Es wird nicht erwähnt, wer die Messungen gemacht hat <p>Kontaminierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nach jeder Person wurde die Spirometrie neu kalibriert 								

<p>ERGEBNISSE</p> <p>Wurde die statistische Signifikanz der Ergebnisse angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Entfällt <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>War(en) die Analysemethode(n) geeignet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben <p>Wurde die klinische Bedeutung angegeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 	<p>Ergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinen signifikanten Unterschied in der körperlichen Aktivitäten zwischen den beiden Gruppen (Kontrollgruppe: 9.1 ± 1.2 Punkte, Patientengruppe 8.5 ± 1.3 Punkte) - Patientengruppe zeigt einen niedrigen NDI auf (12.0 ± 7.1 Punkte) - MVV, $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ zeigen bei der Patientengruppe einen etwas kleineren Wert auf als bei der Kontrollgruppe, jedoch keinen signifikanten Unterschied. Trotzdem war die Effektgrösse bei MVV mässig, jedoch zeigten $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ nur eine kleine Effektgrössenwert auf - Die Mobilität der HWS der Patientengruppe war in alle Bewegungsrichtungen, ausser in LF, signifikant eingeschränkt und die Effektgrösse war mässig-gross. Hingegen die BWS Mobilität zeigt keine Unterschiede in den Gruppen auf, die Effektgrösse war gering. - Die Brustexpansion war in beiden Gruppen ähnlich und zeigt einen kleinen Effektgrössenwert. - Es konnte keinen Unterschied in der FHP und in der Ausdauer der DNF zwischen den beiden Gruppen aufgezeigt werden. - Signifikant ausreichende Korrelation zwischen BWS-Mobilität und Brustexpansion zu MVV konnte gefunden werden ($r=0,45$, $r=0,42$) - Alle Bewegungsrichtungen im Nacken, ausser Flexion, konnten eine ausreichend signifikante Verbindung zur BWS-Mobilität in Flexion aufzeigen ($r=0,39-0,46$) und eine mässig-gute Verbindung zur Brustexpansion ($r=0.5-0.59$) - Ausreichend signifikante Verbindung zwischen BWS Mobilität in Flexion und Ausdauer der Nackenmuskeln ($r=0.36$) - Ausreichend signifikante Verbindung zwischen Brustkorbexpansion und FHP ($r=0.36$) - Der NDI zeigt eine signifikante mässig-gute Beziehung zu $P_{e_{max}}$ ($r= - 0.58$), signifikant angemessene zu $P_{i_{max}}$ ($r= -0.46$) und eine nicht signifikante Beziehung zu MVV, BWS Mobilisation in Flexion und der Ausdauer der Nackenflexoren. - Korrelation von $P_{e_{max}}$ und Ausdauer der Nackenflexoren
--	---

	<p>Analysemethode:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Shapiro-Wilk Test → Datenverteilung - Gruppenunterschieden wurden mit einem Independent t- Test für parametrische Variablen errechnet - Für nicht-parametrische Variablen wurde der Man Whitney U Test verwendet - Effektgrösse wurde ausgerechnet: 0.2 bis 0.5 werden als klein bezeichnet, 0.5 bis 0.8 mittel und 0.8 oder grösser als gross. - Die Analyse zwischen respiratorischen und muskuloskelettalen Parameter wurde anhand des Pearson (Parametrische Variablen) und des Spearman (nicht-parametrische Variablen) Korrelationskoeffizienten gemacht - Korrelationskoeffizient Faktor: < 0.25 keine Beziehung, zwischen 0.25 und 0.5 kleine Beziehung, zwischen 0.5 und 0.75 gute Beziehung und grösser als 0.75 werden als sehr gute Beziehung bezeichnet - Multiple Regressionsanalyse wird für MVV, $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$ verwendet <p>Klinische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obwohl BWS und Brustkorbmobilität nur in Zusammenhang mit MVV stehen und nicht mit $P_{i_{max}}$ und $P_{e_{max}}$, ist die Erkenntnis von der Verbindung zur HWS-Beweglichkeit von klinischer Bedeutung. $P_{e_{max}}$ steht meist in Verbindung mit NDI und zur Kraftausdauer der HWS-Muskeln. Diese Erkenntnisse regen dazu an, dass Atemausdauertraining eine wertvolle Komponente für CNP-Patienten/-innen in der Reha sein könnte, möglicherweise durch steigender Brustexpansion und $P_{e_{max}}$.
<p>Wurden Fälle von Ausscheiden aus der Studie angegeben?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> nein</p>	<p>Ausschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei einer Person konnte der FHP Test aufgrund von Nackenschmerzen nicht durchgeführt werden - Ansonsten wurden jedoch keine Ausscheidungen beschrieben
<p>SCHLUSSFOLGERUNG UND KLINISCHE IMPLIKATIONEN</p> <p>Waren die Schlussfolgerungen angemessen im Hinblick auf Methoden und Ergebnisse der Studie?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> nein</p>	<p>Schlussfolgerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es konnten keine Unterschiede bei der BWS Mobilität und Brustexpansion bei Patienten/-innen mit CNP aufgezeigt werden, die Studie zeigte lediglich eine kleine Beziehung zwischen BWS Mobilität und der MVV - Die Beziehung zwischen Brustkorbexpansion und BWS Mobilität in Flexion zu der HWS Beweglichkeit, welche im Wesentlichen bei allen Personen mit CNP beeinträchtigt war, unterstreicht die Wichtigkeit der

	<p>BWS Mobilisation und Brustkorbexpansion für die Nackenfunktion. Interessanterweise konnte auf Grund des NDI eine Verbindung zu $P_{e_{max}}$ und $P_{i_{max}}$ hergestellt werden, jedoch spielte die Nackenbeweglichkeit keine Rolle → Einfluss der Psyche?</p> <ul style="list-style-type: none">- Die Autoren erklären sich die Diskrepanz zwischen ihren Ergebnissen und denen von Dimitriadis et al. (2013) durch veränderte ASTE und andere Testverfahren. <p>Zukunft:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aufgrund der limitierten Inter-rater Reliabilität für Test der Ausdauer der Nackenflexoren sind weitere Studien nötig.- Isometrische Stärke der Nackenmuskulatur sollte das nächste Mal unbedingt berücksichtigt werden, da diese in einem Zusammenhang mit $P_{e_{max}}$ und $P_{i_{max}}$ laut diversen Studien stehen.- Bei weiteren Studien mit respiratorischen Dysfunktion und Nackenschmerzen sollten Patienten/-innen mit einer höheren Einschränkung durch die Nackenschmerzen verwendet werden. (höherer Wert bei NDI) Zudem sollte Personen mit einer traumatischen Verletzung ausgeschlossen werden.- Es gibt einige Beweise dafür, dass Atemtraining Verbesserung bei CNP bringen könnte. Aber es sind weitere Studien in diesem Gebiet notwendig.- Bei weiteren Studien sollten mehr Probanden/-innen miteinbezogen werden
--	---

©Law et al 1998 Quantitative Review Form